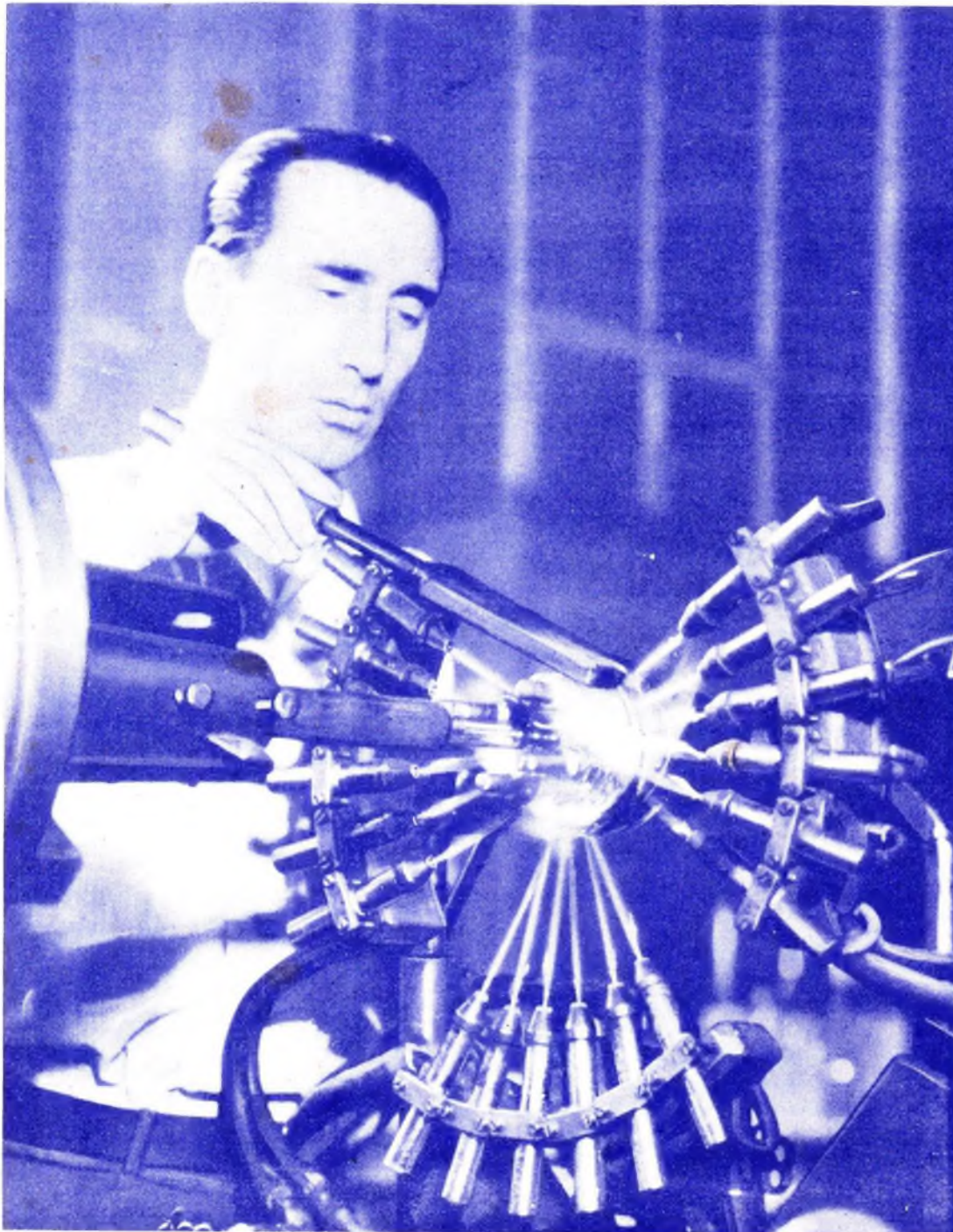


# Funkschau

21. JAHRGANG

2. Dez.-Heft  
1949 Nr. 18ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER  
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKERFUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER  
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN

Die Herstellung von Senderöhren kleiner und mittlerer Leistung bedient sich besonders fortschrittlicher Verfahren. Hier wird eine 1-kW-Senderöhre auf der Glasdrehbank mit Hilfe von 18 nahezu kreisförmig angeordneten Gasbrennern eingeschmolzen.  
(Aufnahme: Brown, Boveri & Cie.)

## Aus dem Inhalt

### Fachausdrücke - richtig und falsch

Eine kritische Betrachtung

Service-Wünsche

Elektroakustik:

**Universalverstärker UV 10 mit Rundfunkvorsatz, Dreikanal-entzerrer, Phasenumkehrstufe und Gegentaktendstufe**

Funktechnische Fachliteratur

Schallplatten-Notizen

### Das leidige Beleuchtungs lämpchen

Eine Anregung für die Industrie

Für die Radiowerkstatt:

**FUNKSCHAU-Bauanleitung eines Scheinwiderstandsmeßgerätes**

Neue Einzelteile:

**Hochwertige UKW-Drehkondensatoren**

Beweglicher Funkdienst:

**UKW-Sprechfunk im Rangierdienst**

FUNKSCHAU-Service- und FUNKSCHAU-Prüfbericht:

**Metz „Konsul“, Typ A 66**

Werkstattpraxis:

**Vorgänge in Röhren mit schlechtem Vakuum**

Kurzwellentechnik:

**Baubeschreibung eines quartz kontrollierten Amateur-senders für das 2-m-Band**

**Die deutschen Rimlockröhren**

EL 41, UL 41 und EL 42

UKW-Technik:

**Praktische Hinweise für das Arbeiten im UKW-Gebiet**

Reparaturpraxis:

**Zwischenstecker mit künstlicher Antenne**

FUNKSCHAU-Industriebericht:

**Radiomöbel 1949/50**

Die interessante Schaltung:

**Vorstufen-Autosuperhet mit 6 Kreisen und 6 Röhren**



# STUDIO

G. m. b. H.

General-Vertretung kommerzieller Erzeugnisse der OPTA A. G. Berlin für die Gebiete Bayern, Württemberg und Baden.

OPTA-STUDIO - Magnetbandgeräte für kommerzielle Verwendung

OPTA-STUDIO - Verstärker und Meßgeräte

OPTA - Ferrophone II mit Rückspulmotor für Aufnahme und Wiedergabe Preis DM. 1750.- und andere Modelle für alle Zwecke.

- STUDIO - Verstärker für Gestellbau
- STUDIO - Mischpulte und Regie-Tische
- STUDIO - konuslose Breitbandlautsprecher
- STUDIO - Abhörschränke und Lautsprecher-Kombinationen
- STUDIO - Anlagen für Kinos und Ateliers
- STUDIO - Anlagen für transportable Aufnahme- und Wiedergabe-Einrichtung
- STUDIO - Anlagen für die elektroakustische Hotel-Ausstattung
- STUDIO - Magnetband-Truhen für den verwöhnten Musikfreund

Fordern Sie unser kostenloses Spezialangebot an unter möglichst detaillierter Angabe des Verwendungszweckes und Ihrer Sonderwünsche. Unverbindliche Beratung über alle Magnetbandfragen.



STUDIO G. m. b. H. (13b) Nördlingen, Tel. 431

## DKE mit VCL 11 und Garantie

DM. 69.- abzügl. Händlerrabatt liefert

WALTER STRATMANN GMBH.

Elektro-Radio-Großhandlung

MÜNCHEN, BOSCHETSRIEDERSTR. 69

### Kaufe

laufend Radio-Röhren (auch amerikanische) und Radio-Einzelteile

Angebote unter Nr. 2904 E

T E F I

„Ultea“

Rimlock-Super

CEBA-TECHNA

München 8  
Rosenheimer Straße 68

Netzparafra für Superbet DM. 5.50, Bestückg. ECH 4, ECL 11, AZ 11 od. ähnl. perm.-dyn. Lautsprecher Gpm 393, 4 Watt, 9000 Gauß m. Ub. DM. 16.80; perm.-dyn. Lautsprecher Gpm 391 130 mm, 1,5 Watt m. Ub. DM. 9.80. Perm.-dyn. Lautsprecher 3 Watt, 185 mm, Gufkorb, NT 2 Mag. DM. 9.50. Restposten perm.-dyn. Lautsprecher 3 Watt, 5500 Gauß Gufkorb, 185 mm. DM. 4.40, Ausgangsübertrag. 4 W. 4,5/7 kOhm DM. 4.-, Ausgangsübertrager 1,5 Watt. 7/14 kOhm DM. 2.80, Endröhren RES 164 (P 800 mit Europas.) DM. 3.75

Gerhard OPITZ, Wolnzach-Obb. Nachnahmeversand

### Wie kaufen laufend Röhren

DCH 25, 3 Q 4, 25 L 6, DF 25, 1 S 5, 1 L 4, DL 21, 1 R 5, 12 SQ 7, 1 T 4, 12 A 6, 6 E 8, DL 25, 3 S 4

### AKKORD-RADIO

OFFENBACH/M. - BIEBER, AM REBSTOCK 12

### Achtung! Radiobastler - Reparaturwerkstätten

Ca. 80 verschiedene Widerstände, gängige Werte von 20 Ohm bis 3 M-Ohm, 1/4 bis 3 Watt belastbar, Vorzugspreise . . . . . DM. 10.- MP Becherkondensatoren 4 mf 350/500 Volt bei Abnahme von 5 Stück zusammen DM. 10.- ALLES MARKENFABRIKATE! Lieferung per Nachnahme. - Auch einzelne Werte in größeren Stückzahlen zu verkaufen. GUSTAV RUHLANDT, ESCHWEGE/WERRA

### Sonderangebot:

WASA-Präzisions-Luft-Drehkondensatoren 550 pF DM. 1.25 380 pF (VE) DM. 1.- 100 pF DM. -.90

WASA-Spannungswähler

mit Befestigungswinkel DM. -.18

Preise rein netto

Walter Schmidt, Augsburg, Brückenstr. 27

### Für gute Anlagen:



### Antennen-Material

- Blitzschutz-Automaten
- Antennen-Isolatoren
- Dachrinnen-Isolatoren
- Dachrinnen-Blitzschutz
- Abspann-Isolatoren
- Zimmer-Isolatoren
- Dach-Stabantennen
- Dachrinnen-Stabantennen
- Fenster-Stabantennen
- Auto-Antennen

JOSEPH SCHRÖDER Fabrik für Radioteile  
HOMMERICH Bez. Köln, Ruf Dürscheid 228

Nur das Beste für den Radiobau!

### Mentor-Radio-Bauteile

in hochwertiger Qualität, sind jedem Fachmann ein Begriff!

Katalog R 49 auf Wunsch

MENTORWERK

### ING. DR. PAUL MOZAR

DUSSELDORF-GRAFENBERG, Schließfach 2706



...Stecken Sie die Platte ein

**STAR-MAGIC**

... macht das Übrige!

Auf sinnreiche Weise arbeitet der automatische Plattenspieler STAR-MAGIC ohne jedwede Beteiligung, ohne Nadelwechsel.

Fordern Sie Prospekte von der Generalvertretung

Herbert Anger

FRANKFURT AM MAIN-SÜD 10  
Deutschherrn-Ufer 36/42 (im Schiachhof)  
Lieferung nur durch den Fachhandel

### Transformatoren Übertrager - Drosseln

für alle Zwecke der Funk- und Fernmeldetechnik

**HANS VON MANGOLDT**  
TRANSFORMATORENFABRIK

122c1 Laursberg Aachen-Land 1, Fernruf Aachen 83362

**Einzelteile**  
neu, Restposten billigst zu verkaufen (Skalen, Spulensätze, Drehko., Kondensat., Widerstände u. a.)

Anfrag. an Ing.-Büro  
**Brücker - Steinkuhl**  
Hamburg 13  
Sophienterrasse 11 b

### Röhrentausch spart Bargeld!

Teilen Sie uns nach heute mit, was Sie brauchen und entbehren können

Echoton - Kundendienst  
Straßlach ü. München 2

## Kondensatoren

**Styroflex-Kondensatoren**  
hohe elektrische Güte, große Durchschlagsfestigkeit, nicht hygroskopisch

**Rohr-Kondensatoren**  
in Pertinax-Röhren, dichte Ausführung, Ringlötung

**Becher-Kondensatoren**  
in bester Qualität

Fordern Sie Angebot, Preisliste und Prospekt an  
**WILH. WESTERMANN**  
Kondensatorfabrik - UNNA/West. - Wasserstr. 17  
Für einige Plätze werden nach eingeführte Vertreter für Handel und Industrie gesucht.

**Ein wirklicher Schlager!**



**UNIVERSUM-STELLA**

JETZT IN WECHSELSTROM

Ein 6-Kreis-5-Röhrensuper mit magischem Auge u. Bandspreizung in elegantem Edelholzgehäuse zum Preise von ..... **DM. 345.-**

Hervorragend, deshalb überall begehrt!

**ALFIO JUNG MANN**

Fabrik für Fernmelde-, Meß- und Funktechnik  
EISLINGEN / FILS

Eine Mustersendung wird auch Sie begeistern!

**Schaltpläne**

europ. und amerik. Radio-  
geräte. Einzelpreis DM. 1.-  
Mengenrabatt bis 40 %/o.  
Kommerzielle Schaltpläne  
1.- bis 2.- DM. Auch Ostz.

Schaltbilderdienst Wuttke  
FRANKFURT/Main NO 14  
Schließfach 1446  
Postscheckkto. Ffm. 25 658

Telefunken-Kristall-  
Tonarme DM. 8.20,  
NV-Elkos 25 u. 50 mF  
DM. 1.-, Pilot-Zwerg-  
glühlamp. DM. .50,  
Signal-Glühlamp.  
DM. .70, AZ1, AZ11,  
1064 DM. 2.90

Elektragraßhandlung  
**GERD KRÄMER**  
Konz / Mosel

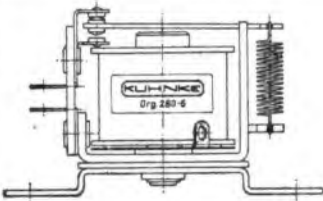
Suche

„FUNKSCHAU“  
Nr. 2/1949

Biete

„FUNKSCHAU“  
Nr. 1 oder 2/1948

Zuschr. u. Nr. 28 98 K



**KLEINRELAIS**

hoher Schaltleistung m. einem Umschalte-  
kontakt. Betriebsspg.: 4-6-12-24 od. 60 V  
Gleichstromausführung = DM. 8.65 br.  
Wechselstromausführung = DM. 9.60 br.

**H. KUHNKE** Elektrotechnische Fabrik GmbH.  
(24b) MALENTE / HOLSTEIN

Neuerscheinung

**»RIM-ALADIN«**

Zwei-Röhren-Batterie-Taschenempfänger

Einzelteile mit Röhren u. Lautsprecher DM. 49.50

**Netzvorsatz**

in Vorbereitung. Baumappe hierzu DM. 2.20

RIM-Bastelkatalog geg. Voreinsend. v. DM. -.60

**RADIO-RIM GMBH**

Versandabteilung

MÜNCHEN 15 · BAYERSTRASSE 25/a

**FUNKFREUNDE**

Ich gestatte mir, Ihnen ein frohes, glückliches  
und erfolgreiches  
**NEUES JAHR**

zu wünschen. — Möge das kommende Jahr in  
gleicher angenehmer Zusammenarbeit eine we-  
tere Vertiefung unserer Geschäftsbeziehungen  
mit sich bringen. Mit freundlicher Empfehlung

**ALBERT STOCKBURGER**  
MARSCHALKENZIMMERN POST SULZ A. N.

Zuverlässig bei einfachster Handhabung

**SCHADOW:**

*Spulenberechnungstube*

für feste u. veränderl. Schwingkreise u. beliebige  
Spulen. - Versand gegen Einsendung v. DM. 1.-

**TELOS-RADIO** BERLIN-WITTENAU  
Oranienburger Str. 169/72

**Sämtliche Radio-Kondensatoren!**

bekannt, billig und zuverlässig.  
Verlangen Sie Zehnstückproben!

An Unbekannte nur Nachnahme  
(bei Nichtgefallen Zurücknahme)

Alle Rollblocks, Keramische, **Niedervolt, Hoch-**  
**volt bis 1500 Volt sämtliche Kapazitäten.**  
»KOWE« Das müßten Sie mal eingebaut haben!  
**Wickelkond.** Etwas vom Besten! 0,1 mF bis 16  
mF, letztere in Alu-Becher 1500 V II mit Schraube.  
**ELECTROLYTS: Siemens, Hydra, NSF,**  
**Constanta, Plezo Electric, usw. zu Orig.-Preisen.**  
**WIHO SUPERSPULENSATZE** 1-6 Kreis billigst  
Preislisten postw. bis 33 % Rabatt.  
In Potentiom. mit u. ohne Sch., verstellb. Adsch. Rollblocks **Elako**  
**Universal** 1000 pF-0,1 mF m. hoher Prüfsp. (1500 V ~, 3000 V ~)

**RADIO** KONDENSATOREN  
SCHNELLDIENST  
WALTER SCHWILK

Jetzt Bad Cannstatt, Badstraße 14a  
neben Bad-Lichtspiele



Autostörerschutz-Kondensatoren  
Zündkondensatoren  
Motorstörerschutz-Kondensatoren  
Kunststofffolien-Kondensatoren  
NV-Elektrolyt-Kondensatoren  
Schichtwiderstände  
Schichtpotentiometer  
Feinsicherungen

**CONSTANTA**

Elektrotechn. Fabrik · 149 Kirchheim-Teck



**ENGEL-LÖTER**

Das neuartige  
**Lötgerät für Klein-Lötstellen**

Ferner: Transformatoren, Drasselspulen,  
Übertrager, Umformer und Kleinmotore  
in Einzel- und Serienherstellung

Verlangen Sie Liste F 67 mit neuen  
Typen und sehr **ermäßigten Preisen**

**Ing. ERICH u. FRED ENGEL**

Elektrotechnische Fabrik  
WIESBADEN · DOTZHEIMER STRASSE 147

**Mehr Erfolg  
durch Wissen und Leistung!**

Werden Sie Radiolochmann  
durch Fernunterricht nach altbewährter Methode!

Grenztele radiotechnische Lehrgänge  
für Anfänger und Fortgeschrittene,  
ferner Sonderlehrrufe

Sorgfältige Korrektur der Aufgaben u. Betreuung

Prospekte kostenlos - Beginn jederzeit

Unterrichtsunternehmen für Radio-  
technik und verwandte Gebiete

**Ing. Heinz Richter, Günterling**

Post Hechendorf/Pilsensee, Oberbay.

# TOROTOR-Bauteile

für

**INDUSTRIE  
K.-W.-AMATEURE  
BASTLER**

in Kürze lieferbar

Deutsche Generalvertretung der TOROTOR-Charlottenlund

**R. KALTENBACH**

Radio-, Phono- u. Elektro-Großhandel

**WIESBADEN**

Am Römertor 4 · Fernsprecher 24214

*Fordern Sie bitte Prospekt*



## MESS-SENDER MS 2/3

ab sofort netto DM. 198.-

*mit Spezial-Anweisung für den neuen Wellenplan.  
Lieferung auch auf Abzahlung, Anzahlung DM. 40.-.  
Rest in 4-10 Monatsraten! 1 Jahr Garantie.*

Selbstabholer werden gegen eine Gebühr von DM. 5.- im praktischen Betrieb angeleitet! Geben Sie Ihrem Techniker diese einmalige Chance, die Handhabung eines Meß-Senders zu üben.

Nützen Sie das Saison-Geschäft, denken Sie an die Wellenumstellung!

Auch als Einbau-Chassis für Arbeitsplätze lieferbar! 3 Röhren-Steuerstufe, Trennstufe und Modulator. Leicht ablesbare, farbige Riesenskala mit Raum für Ihre eigenen Markierungen. Betriebs sicheres Trafo-Netzteil für 110/220 V Wechselstrom. Die Meßgenauigkeit ist mindestens 10 mal besser als diejenige von anderen Geräten ähnlicher Preislage. Schreiben Sie noch heute an:

**KLEIN & HUMMEL/STUTTGART**

Schickhardtstraße 49 - Telegramm-Adresse: Schwabenradio



*F*ür anspruchsvolle Hörer

die etwas Besonderes besitzen wollen, und die dennoch genau rechnen müssen, wurde unser Vollsuper

### WELTKLANG 246 W

geschaffen. Die Empfangsleistung dieses Sechskreislers mit 3 Wellenbereichen ist einfach verblüffend, denn er bringt selbst schwache Sender in ausreichender Lautstärke. An dem vollen und wohlmodulierten Klang wird sogar der verwöhnteste Musikfreund seine helle Freude haben.

Ein formschönes Gehäuse mit dezenten Zierlinien verleiht dieser ausgereiften Neuschöpfung jene vornehme Note, die Leitspruch bei der Konstruktion aller unserer Geräte wurde:

Kultur in Form und Klang

Preis (in Wechselstromausführung) **DM 246.-**

### WELTKLANG 276 W

In gleicher Ausstattung jedoch mit magischem Auge **DM 276.-**

Ratenzahlung nach dem GRUNDIG-Teilzahlungssystem möglich. Verlangen Sie bitte unseren Sonderprospekt und lassen Sie sich diese GRUNDIG-Geräte bei Ihrem Funkhändler unverbindlich vorführen.

**GRUNDIG**

RADIO-WERKE G.M.B.H. FURTH (BAYERN)

# Fachausdrücke - richtig und falsch *Service-Wünsche*

Von Ing. Heinz Richter

Lebende Sprachen sind Menschen vergleichbar, die sich äußeren Einflüssen mehr oder weniger stark anpassen müssen. Je älter der Mensch wird, um so weniger ändern äußere Wirkungen sein Wesen. Auch Sprachen unterliegen bis zu einem gewissen Grade diesem Gesetz.

Bei den Fachsprachen junger Gebiete geht es besonders lebhaft zu. Neue Erfindungen formen neue Begriffe, die in bisher unbekanntem Worten und Wortgebilden ihren Niederschlag finden. Der Fachmann selbst ist jedoch zu sehr seiner eigentlichen Arbeit verhaftet, als daß er nicht nur Sprachschöpfer, sondern auch Sprachpfleger sein könnte. Die Folge davon sind sprachliche Unrichtigkeiten und Unschönheiten, die mehr oder weniger gedankenlos weitergeschleppt werden und allmählich in den Wortschatz der Fachsprache eingehen. Auch in der Radiotechnik trifft das zu.

Die folgenden Zeilen sollen keinen „Säuberungsversuch“ bedeuten, sondern nur an Hand einiger Beispiele die Aufmerksamkeit des Radiotechnikers ein wenig anregen. Nach Ansicht des Verfassers sollte man nicht den Ehrgeiz haben, eingeführte Fachausdrücke durch angeblich bessere zu ersetzen, selbst dann nicht, wenn die alten Bezeichnungen nicht ganz treffend sind. Dadurch würde nur Verwirrung entstehen. Dasselbe gilt für alle krampfhaften Verdeutschungen, wie sie in der Zeit vor 1945 immer wieder auftauchten. Wir laufen damit nur Gefahr, uns auch sprachlich vom Ausland zu isolieren. Wie schädlich das ist, dürften inzwischen bittere Erfahrungen gelehrt haben. Ausgesprochene Unrichtigkeiten, falsche Anwendungen und grobe Unschönheiten jedoch sollten verschwinden. Doch nun zu unserer Blütenlese. „Abgeschirmte Antennen liefern guten Empfang“. So zu lesen in einer deutschen Fachzeitschrift. Glauben Sie es wirklich? Dann schirmen Sie Ihre Antenne gut mit Blech ab. Sollte der Empfang dabei verschwinden, dann probieren Sie es mit einer abgeschirmten Zuleitung.

Die „Amplitude“ muß für vieles erhalten. Wenn ein Lautsprecher richtig brüllt oder ein Sender kräftig zu empfangen ist, dann „machen sie große Amplituden“. Gewöhnlich meint man jedoch die mittleren Werte. Man sollte daher nur dort von Amplituden sprechen, wo wirklich Höchstwerte gemeint sind.

Das „Dämpfungsdekrement“ taucht immer wieder auf. Dekrement bedeutet Abnahme. Eine „Dämpfungsabnahme“ ist aber das Gegenteil dessen, was man zum Ausdruck bringen will, nämlich ein Abklingen der Schwingung. Weshalb also nicht „Schwingsungsdekrement“?

„Kopfhörer“? Man hört doch mit dem Ohr, aber nicht mit dem Kopf. Der schlichte Ausdruck „Hörer“ reicht vollkommen. Noch schlimmer ein Firmenprospekt „Doppelkopf-Hörer, sehr preiswert“. Man denkt dabei unwillkürlich an siamesische Zwillinge.

Ein „Kraftverstärker“ verstärkt keine Kraft; besser ist schon „Leistungsverstärker“, obwohl dieser gewöhnlich keine Leistung verstärkt, sondern erzeugt. „Leistungsstufe“ dürfte daher der beste Ausdruck sein.

Unter „Röhrensockel“ versteht jeder etwas anderes. Der eine meint den Röhrenfuß, der andere die Röhrenfassung. Warum nicht so wie bei den Glühlampen? Jeder schraubt die Lampen in ihre Fassungen, aber nicht in ihren Sockel.

Eine „Treiberröhre“ verleitet zu dem Ruf Weidmannsheil. Sie ist jedoch eine harmlose Leistungsstufe und „treibt“ die Endröhre letzten Endes auch nicht besser an als ein Spannungsverstärker, dessen Innenwiderstand klein gegen den Eingangswiderstand der Endröhre ist.

Treiberröhren sind manchmal „Doppelzweipoldreipolröhren“. Selbst ein der deutschen Sprache gut mächtiger ausländischer Fachmann braucht lange Zeit, bis er weiß, was das ist. Die Bezeichnungen Diode, Triode, Pentode usw. sind international und auch im Deutschen so geläufig, daß wir auf das erwähnte Wortungeheuer gut und gern verzichten können! Ausdrücke wie „Sprühpol“ für die (orthographisch etwas abgemagerte) Kat(h)ode und „Fangpol“ für die Anode haben sich glücklicherweise nie einführen können.

Ein Galvanometer war ursprünglich für das Messen kleiner, aus galvanischen Batterien stammender Ströme bestimmt. Heute versteht man darunter ganz allgemein ein Meßgerät für kleinste Gleichströme, deren Ursprung ohne Bedeutung ist.

Stromquellen hatten früher schöne Messingschrauben zum Befestigen des Drahtes, die sog. Klemmen. Die dort meßbare Spannung nannte man deshalb Klemmenspannung, weil man an die treibende „elektromotorische Kraft“ (Leerlaufspannung) im Innern der Stromquelle nicht heran konnte. In diesem Sinne will die Bezeichnung Klemmenspannung auch heute noch verstanden werden, obwohl sie keinen technischen Sinn mehr hat, was aber unbedenklich erscheint.

Und schließlich — Funk. Ein kurzes, prägnantes, historisch jedoch sehr altes Wort, entstanden unter dem Eindruck der knatternden Funken der ersten Marconisender. Die Bezeichnung ist im deutschen Wortschatz derart verwurzelt, daß man sich nicht die Mühe geben sollte, den „Funk“ durch das internationale „Radio“ zu ersetzen, selbst wenn dieses Wort heute — rein technisch gesehen — seinen Sinn verloren hat. Wahrscheinlich werden beide Ausdrücke in Deutschland nebeneinander bestehen bleiben.

Die vorstehende kleine Auslese könnte nach Belieben fortgesetzt werden. Die Beispiele mögen jedoch genügen, um zu zeigen, wie sich Gedankenlosigkeit und Nachlässigkeit auch in unserer Fachsprache auswirken können. Ein gewisser Zeitaufwand in dieser Hinsicht ist nicht vertan, denn er trägt vor allem dazu bei, uns einander besser verständlich zu machen und sowohl dem Anfänger als auch dem Ausländer ein schnelles Einfühlen in unsere Ausdrucksweise zu erleichtern. Der Verfasser ist der Ansicht, daß man ausgesprochene Unrichtigkeiten tatkräftig ausmerzen muß, Unschönheiten vermeiden und eingebürgerte, aber nicht ganz sinnfällige Ausdrücke tolerieren soll. Gesuchte Verdeutschungen müssen verschwinden, Fremdwörter sollen jedoch nicht ohne Grund eingeführt werden. Bei der Auswahl der Bezeichnungen muß man sich — kurz gesagt — lediglich vom Gesichtspunkt der Zweckmäßigkeit leiten lassen. Dann ist wohl allen Beteiligten ein guter Dienst geleistet.

Es ist kein Geheimnis, daß manche Geräte der Nachkriegszeit weit mehr Schäden und Störungen ausgesetzt sind, als man der Kundschaft billigerweise zumuten darf. Abgesehen von vielen ungeeigneten Einbauteilen, die s. Z. noch verwendet werden mußten und die den betrieblichen Anforderungen eines täglich benutzten Radiogerätes nicht auf Jahre hinaus gewachsen sein konnten, trägt vor allem die verhältnismäßig kurze Entwicklungszeit der Geräte und die fehlende gründliche Erprobung der Neukonstruktionen die Hauptschuld am frühzeitigen Versagen neuer Empfangsgeräte. Während einerseits eine Verärgerung des Handels durch zusätzliche Reparaturen oder durch Unkosten beim Geräterücklauf eintritt, verliert der Käufer das Vertrauen zu einer bestimmten Fabrikmarke und schließlich zur Leistungsfähigkeit der deutschen Radioindustrie. Für die Reparaturwerkstätten aber ist es von Wichtigkeit, etwa schon nach kurzer Betriebszeit auftretende Störungen kurzfristig beseitigen zu können.

Die Gerätefabriken haben die Möglichkeit, durch zweckmäßige Einrichtung ihrer Konstruktionen die Voraussetzung für schnell ablaufende Reparaturen zu schaffen. Es sind einige Kleinigkeiten, die eine wesentliche Zeitersparnis in Reparaturwerkstätten oder bei Reparaturen an Ort und Stelle zulassen.

Viele Gerätehersteller, aber nicht alle, staten ihre Geräte mit einer abnehmbaren Bodenplatte aus, auf der meist Schaltbild und Abgleichplan aufgeklebt sind. In der Regel fehlt die Angabe der Zwischenfrequenz, die man beim Nachgleichen unbedingt kennen muß. Eine wesentliche Erleichterung für die Messung der Ströme und Spannungen der Röhren bildet ferner die Angabe der Sockelschaltungen, an deren Kontakten Spannungen und Ströme angegeben sein sollten. Betrachtet man das Schaltbild genauer, so fällt vielfach das Fehlen der ohmschen Meßwerte von Drosseln, Transformatoren usw. auf. Erwünscht ist außerdem, insbesondere bei größeren Geräten, die Angabe des Wellenschalterdiagrammes.

Angesichts der vielen Skalenlampenschäden, die häufig materialbedingt sind, in Allstromgeräten jedoch auf das Fehlen von Urdaxröhren zurückgeführt werden müssen, wäre es ein dankbares, bisher noch nicht gelöstes Konstruktionsproblem, eine Einbauart zu finden, die ein rasches und bequemes Auswechseln der Skalenlämpchen ermöglicht. Recht stiefmütterlich wird in manchen Geräten schließlich die Rückwand behandelt. Sie sollte mit drei Griffen abnehmbar sein, ohne daß Schraubenzieher oder Spezialschlüssel verwendet werden müssen. Es gibt heute noch Neukonstruktionen, bei denen man acht Holzschrauben zu lösen hat, bis man daran denken kann, die Rückwand aus dem Gehäuse „herauszuschälen“.



# Universalverstärker UV 10

Ausgangsleistung ca. 10 Watt bei max. 5% Klirrfaktor — Drei voneinander unabhängige Eln-gangskanäle mit rückwirkungstreter Überblendung — Empfindlichkeit: Erforderliche Eingangs-spannung bei Vollaussteuerung und voll aufgedrehtem Mittellagenregler ca. 1,5 mV an Gitter 1 — Eingang für Mikrofon hochohmig oder niederohmig, bzw. über Leitung bei Ver-wendung eines getrennten Übertragers — Tonabnehmereingang mit Entzerrer — Eingebauter Einkreis-Rundfunkvorsatz — Dreikanalentszerrer — Phasenumkehrstufe

Der Verstärker ist so entworfen, daß er allen an einen Verstärker in dieser Leistungsklasse billiger-weise zu stellenden Anforderungen entspricht. Dank des eingebauten Entzerrernetzwerkes ist sein Frequenz-gang in weiten Grenzen veränderlich. Die Überblend-einrichtung erlaubt universelle Verwendbarkeit, auch als Zentrale einer Verstärkeranlage für den Groß-betrieb, falls entsprechende Endstufen nachgeschaltet werden. Ferner eignet sich das Gerät als selbständiger Verstärker, soweit 10 Watt unverzerrte Ausgangs-leistung genügen. Schließlich ist der Verstärker, dank seiner weitgehenden Entzerrungsmöglichkeiten ausge-zeichnet als Musikgerät bester Wiedergabe im Heim und als Schneidverstärker für Tonfolien zu verwenden. Es eignen sich in den Vorstufen ohne wesentliche Änderungen eine größere Anzahl in- und ausländischer Röhren. Auch die RV 12 P 2000 kann in Pen-toden- und Triodenschaltung verwendet werden. Zweckmäßig ist es, soweit als möglich Doppelröhren zu verwenden, um einen gedrängten Aufbau zu ermög-lichen. Im Schaltbild ist zum Beispiel in der ersten Stufe die EDD 11 oder 6 SC 7 vorgeschlagen. Die dritte Röhre und die Phasenumkehrstufe lassen sich gut in einer Doppeltriode zusammenfassen, wenn eine solche mit getrennten Kathoden nach Art der 6 C 8, 6 F 8 oder 6 SL 7 greifbar ist.

## Die Schaltung

Tonabnehmer und Mikrofoneingang arbeiten über den jeweils zugehörigen Regler auf je ein getrenntes Gitter einer Triode. Dadurch wird eine absolut rück-

wirkungsfreie Überblendung ohne Übersprecherschei-nungen sichergestellt. Es ist zweckmäßig, hierzu eine Doppeltriode nach Art der EDD 11 oder der 6 SC 7 zu verwenden. Beide Anoden liegen parallel, bei Ver-wendung von Einzeltrioden die beiden Kathoden eben-falls. Der eingebaute Rundfunkvorsatz, der ein ge-wöhnliches Audion ist und zum Empfang des Orts-senders dient, wird über ein entsprechendes Längs-glied gleichfalls auf das erwähnte Anodenpaar ge-schaltet. Auch hier ist ein Überblendregler vorgesehen. Der Mikrofoneingang ist hochohmig und eignet sich für Kristallmikrofone oder hochohmige Leitungen von Kondensatormikrofonen. Auch die von zweistufigen Kondensatormikrofonen kommende niederohmige Lei-tung kann direkt angeschlossen werden, da diese be-reits genügend Tonfrequenzspannung liefert. Aller-dings muß die Leitung in all diesen Fällen abge-schirmt sein und am Ende mit 500  $\Omega$  abgeschlossen werden. Bei hochohmigen Spannungsquellen darf sie nicht länger als 10 m sein. Schaltet man jedoch für niederohmige Mikrofone einen Übertrager vor, dann darf die Mikrofonleitung mehrere hundert Meter Länge haben. Besonders zweckmäßig ist es, wenn ein Über-trager mit primärer Mittelanzapfung gewählt wird, welche an Masse geschaltet ist. Diese Maßnahme er-laubt es dann nämlich, daß in den allermeisten Fällen mit ganz gewöhnlichem, un abgeschirmtem Kabel gearbeitet werden kann. Falls ein Übertrager mit Mittel-anzapfung nicht zur Verfügung steht, kann eine künst-liche Mitte geschaffen werden, indem die beiden Primärklemmen über je einen Kondensator von zirka

10 000 pF oder je einen Widerstand von 1000  $\Omega$  an Masse gelegt werden. Wird ein solcher Übertrager vorgesehen, dann soll er nicht fest in den Verstärker eingebaut werden, sondern in ein getrenntes Blech-gehäuse, das mittels einer gut abgeschirmten Lei-tung etwa 3 m vom Verstärker entfernt aufgestellt wird. Der Mikrofonübertrager ist nämlich sehr brummemp-fänglich. Weil die Verstärkungsziffer der Vorröhren allein etwa 15 000 (= 9,6 Np) beträgt, ist hinsichtlich der Brummbefreiung eine enge Nachbarschaft mit dem Netztransformator und der Netzrossel nur dann möglich, wenn die heute schwer zu beschaffenden Ringkerntypen verwendet werden. Beim Tonabnehmer-eingang ist ein Entzerrer vorgesehen, der die auf den Platten beschnittenen Bässe entsprechend anhebt. Den Verlust des Entzerrers gleicht die erste Verstärker-stufe wieder aus. Ferner ist noch der Entzerrerrängs-widerstand veränderlich vorgesehen. Er wird bei In-be-triebnahme so eingestellt, daß Mikrofon und Tonab-nehmerkanal etwa gleich empfindlich sind und sowohl Mikrofon als auch Tonabnehmerregler bei gleicher Ein-stellung etwa gleiche Lautstärke bringen. Dieser kleine Kniff erleichtert das elastische Überblenden. Die Anodenspannung für die erste Stufe und das Audion sind doppelt gesiebt. Die zweite Stufe ist die Ent-zerrerstufe. Sie hat die Hauptaufgabe, die Verluste des Dreikanalentszerrers auszugleichen. Es findet eine Fünfpolröhre nach Art der EF 12 oder ein ähnlicher Typ Verwendung. Zwischen dieser Stufe und dem Gitter der dritten Röhre liegt das Entzerrernetzwerk, bestehend aus Höhen-, Mittellagen- und Tiefenregler. Man stellt zunächst alle drei Regler auf Null und stellt dann mit dem Mittellagenregler die gewünschte Empfindlichkeit des Verstärkers ein. In dieser Stellung arbeitet der Verstärker dann wie ein normaler Kraft-verstärker ohne Entzerrer. Durch entsprechend weites Ausdrehen des Höhen- und Tiefenreglers können jetzt dem übertragenen Frequenzband nach Wunsch noch Höhen und Tiefen zugegeben werden. Die Fre-quenzkurve kann also oben und unten angehoben werden. Wieviel angehoben werden kann, wird da-durch bestimmt, wie weit der Mittellagenregler auf-gedreht werden muß, um die erforderliche Empfind-lichkeit zu erzielen. Die hohe Verstärkungsreserve des Verstärkers erlaubt aber leicht eine spannungsmäßig 20fache (= 3 Np) Anhebung, welche im Heim bei bester Wiedergabe für die Bässe gebraucht wird,

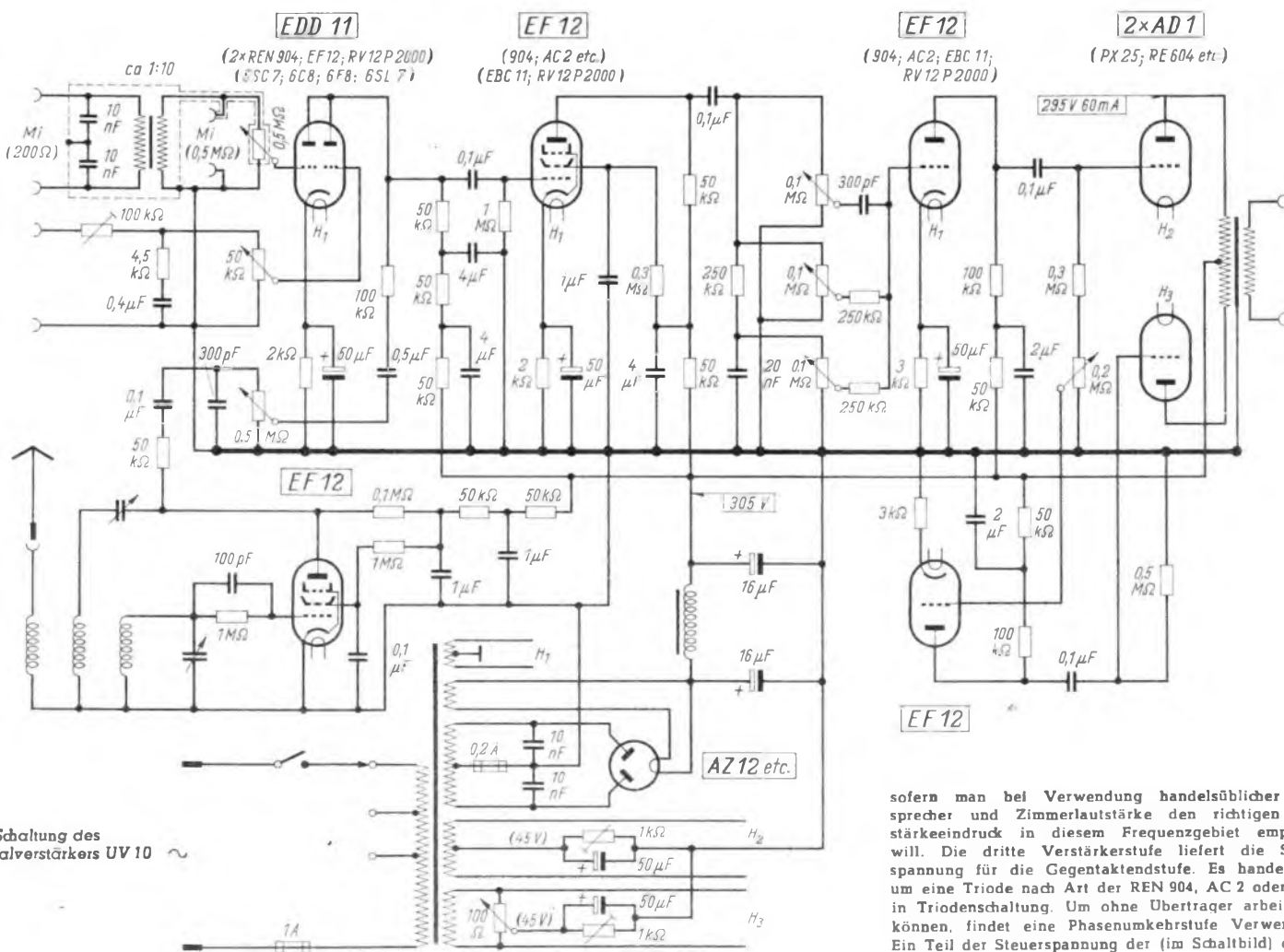


Bild 1. Schaltung des Universalverstärkers UV 10

sofern man bei Verwendung handelsüblicher Laut-sprecher und Zimmerlautstärke den richtigen Laut-stärkeindruck in diesem Frequenzgebiet empfinden will. Die dritte Verstärkerstufe liefert die Steuer-spannung für die Gegentaktenstufe. Es handelt sich um eine Triode nach Art der REN 904, AC 2 oder EF 12 in Triodenschaltung. Um ohne Übertrager arbeiten zu können, findet eine Phasenumkehrstufe Verwendung. Ein Teil der Steuerspannung der (im Schaltbild) oberen

Endröhre wird an deren Gitterwiderstand abgegriffen. Ein Teil dieses Gitterwiderstandes ist dabei mit einem verschiebbaren Abgriff versehen. Die Phasenumkehrstufe darf nicht verstärken, sondern soll nur die Phase der Steuerspannung der oberen Röhre um 180° umkehren. Ihr Katodenwiderstand ist nicht überbrückt. Dadurch ist diese Röhre in sich gegengekoppelt und ihre Verstärkung wird entsprechend herabgesetzt. Am Gitterwiderstand der oberen Endröhre wird soviel Tonfrequenz abgegriffen, daß am Gitter der unteren Endröhre genau die gleiche Spannung steht wie am Gitter der oberen Röhre. Die beiden Gegentak-Endröhren sind solche nach Art der AD 1, RE 604, PX 25. Da diese direktgeheizten Endröhren aus getrennten Trafowicklungen geheizt werden, sind die Gittervorspannungen getrennt einstellbar, wodurch idealer Abgleich auf den richtigen Arbeitspunkt gewährleistet ist, sofern beide Röhren auf den vorgeschriebenen Anodenruhestrom eingestellt werden. Sollen Pentoden verwendet werden, etwa weil keine Trioden vorhanden sind, z. B. 2X AL 4, EL 12, 6 L 6 usw., so ist es möglich, mit einer Heizwicklung auszukommen. Beide Röhren erhalten aber veränderliche, getrennte Katodenwiderstände. Diese werden nicht durch einen Kondensator überbrückt, wodurch die Endröhren in einfachster Weise frequenzunabhängig gegengekoppelt sind.

**Der Aufbau**

Da außer dem Ausgangsübertrager im Tonfrequenzteil keine Übertrager und Drosseln Verwendung finden, kann der Gesamtaufbau sehr gedrängt vorgenommen werden. Besonders in der ersten und zweiten Stufe bis zum Entzerrnetzwerk ist auf beste Abschirmung aller Tonfrequenz führenden Leitungen und Schaltelemente zu achten. Die Abschirmung darf nirgends als Rückleitung verwendet werden, da dies bei Verstärkern mit so hohen Verstärkungsziffern leicht zu Unstabilitäten führt. Aus diesem Grunde soll auch nicht das Chassis als Nulleiter verwendet werden, sondern ein 2 mm starker Kupferdraht, der durch das

ganze Gerät isoliert aufgehängt wird und nur an einer einzigen Stelle mit dem Chassis in Verbindung stehen darf. Alle Erdverbindungen sind an diesen Draht heranzuführen und gut zu verlöten und zwar so, daß die Nullpunkte von jeweils einer Stufe möglichst dicht beisammenliegen.

**Einstellung**

Mittels der veränderlichen Katodenwiderstände werden die beiden Endröhren auf den vorgeschriebenen Anodenstrom eingestellt. Dabei ist gegebenenfalls die Anodenspannung erst auf den vorgeschriebenen Wert zu bringen. Zwischen Masse und den Anoden der Endröhren muß eine Spannung stehen, die sich zusammensetzt aus vorgeschriebener Anodenspannung plus Gittervorspannung. Danach wird evtl. noch ein Feinabgleich der beiden Röhren untereinander vorgenommen. Ein Milliampereometer wird an beide Endröhrenanoden geschaltet und auf Nullausschlag eingestellt. Die Einstellung der Phasenumkehrstufe geht folgendermaßen vor sich: Auf einen der Eingänge des Verstärkers wird ein konstantes Signal gegeben und der Regler soweit aufgedreht, daß der Verstärker mit Sicherheit nicht übersteuert wird. Man nimmt hierzu, falls vorhanden, einen Schwebungsummer, einen Plattenspieler mit einer Frequenzschallplatte, oder auch einen mit Dauerton modulierten Meßsender, mit dem man auf den Antenneneingang des Audions geht. Notfalls zweigt man über einen Spannungsteiler 50 Hz Netzfrequenz aus der Heizwicklung ab. Der Abgriff am Gitterwiderstand der oberen Endröhre wird solange verschoben, bis zwischen Übertragermitte und beiden Endröhrenanoden genau die gleiche Spannung gemessen wird. Es genügt für die Messung ein normales Werkstattuniversalvoltmeter für technischen Wechselstrom mit einem Bereich von etwa 20 Volt, dem ein Kondensator von einigen Mikrofarad vorgeschaltet ist, da ja keine Absolutmessung gemacht wird, sondern nur auf gleiche Ausgangsspannung eingestellt wird. Ing. Fritz Kühne

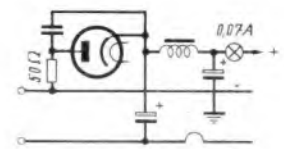


Bild 4. Skalenlämpchen im Anodenstromkreis

Betrachtet man die gesamte Lämpchenfrage zusammen mit der Röhrenheizung eines Allstromgerätes vom wirtschaftlichen Standpunkt aus, so ist es recht verwunderlich, daß seitens der Röhrenhersteller noch keine besseren Lösungen gefunden werden konnten! Ein Allstromgerät, das einem kleinen „Heizofen“ gleicht, indem es 5...10 Watt nutzlos in Wärme umsetzt, während die Skalenbeleuchtung unbefriedigend bleibt, sollte den Glühlampenkonstrukteuren zu denken geben. Es wäre zweckmäßig, etwa 2,5- und 5-Watt/0,1 A-Lampentypen zu entwickeln. So könnten beispielsweise zwei Stablampen zu beiden Seiten einer übersichtlichen Stationskala (je größer, desto besser) eine recht gute Beleuchtung schaffen, womit man selbst im verdunkelten Zimmer das Programm lesen könnte! Es wäre zu wünschen, daß die Glühlampenfabriken diesen Problemen Beachtung schenken würden. Dipl.-Ing. Roland Hübner

**Schallplatten-Notizen**

In der Neuheitenreihe der Deutschen Gramophon Gesellschaft mbH, spielt der bekannte Hawaiian-Gitarrist Willi Berendt mit seinen Solisten auf Polydor 48230 „Hawaiian Medley“, ein entzückendes Polypourri Langsamer Walzer und den Slow-Fox „To each his own“. Es gibt wenige Aufnahmen, die sich so ausgezeichnet als Vorführplatten eignen und in akustischer Beziehung keinerlei Wünsche offen lassen. Helmut Zacharis versteht es mit seinem großen sinfonischen Tanzorchester zwei hervorragend instrumentierte Foxtrotts „Der Elefant“ und „Der eigensinnige Geiger“ meisterhaft zu präsentieren (Polydor 48235), während das beliebte RBT-Tanzorchester auf Polydor 48234 den flotten Samba „Chiquita“ (Gesang Ilja Glusgal) und den netten Foxtrott „Ich hab' die Liebe nicht erfunden“ (Gesang Bully Buhlan) zu Gehör bringt. Den Meister des Samba Henri Leca vermittelt die Brunswick-Platte 82368 A in den spritzigen Sambas „La Cane du Canada“ und „Bolero“. Einen musikalischen Hochgenuss bieten Anneliese Kupper, Sopran und Hans Reimnar, Bariton, mit dem Bayer. Staatsorchester, München, unter Leitung von Georg Solti in dem Duett „Wehe mein Vater“ und „Wohlauf denn, erhebt euch“ aus der Verdi'schen Oper „Aida“ (68362 LM). Die Freunde klassischer Klaviermusik werden von dem bekannten „Impromptu“ (As-dur, op. 29, Fis-dur, op. 36) von Frederic Chopin begeistert sein, das Julian v. Karoly meisterhaft interpretiert (68412 LM).

Mit populären Tanzmelodien in originellen Arrangements erfreut Peter Kreuder auf der Platte 8008 der Deutschen Austrophon GmbH, Hamburg. Diesmal sind es gern gehörte melodische Rhythmen von Cole Porter wie „Night and day“, „In the still of the night“, „Rosalie“ usw., die zur Bereicherung des Unterhaltungsrepertoires beitragen. Beliebte Melodien aus der erfolgreichen Operette „Hochzeitsnacht im Paradies“ bietet der gleichnamige Operettenquerschnitt mit dem Wiener Unterhaltungsorchester unter Leitung von Max Schönherr, dem Johannes Heesters' strahlender Tenor eine besondere Note verleiht (8325). Eine freudige Überraschung für unsere Kleinen bringt die Austroton-Schallplatte 8340. Rudi Hofstetter singt in einem nett zusammengestellten Kinderliederpotpourri beliebte Kinderlieder, wie „Hänschen klein“, „Ein Männlein steht im Walde“ usw. Eine gleichfalls zum Mitsingen bestimmte Aufnahme (8327) erfreut auf der einen Seite mit schönen deutschen Weihnachtsliedern, die Heinz Neubrand auf der Hammond-Orgel spielt, während auf der Rückseite die bekannte Komposition „Weiße Weihnacht“ (I am dreaming of White Christmas) von Irving Berlin, von Horst Winter gesungen, echte Weihnachtsstimmung vermittelt.

**25jähriges Firmen-Jubiläum**

In diesen Tagen kann die in der Fachwelt sehr bekannte Fa. Richard Hirschmann, Fabrik für Radioteile, Eßlingen/Neckar, auf ihr 25jähriges Firmenjubiläum zurückblicken. Aus kleinsten Anfängen heraus hat sich das Unternehmen zu seiner heutigen Bedeutung entwickelt.

Gegenwärtig werden etwa 200 Angestellte beschäftigt und Zubehörteile für die Radio-, Elektro- und Fernsprechtechnik in anerkannter Qualität hergestellt. Ein eigenes Kunstharzpreßwerk, Werkzeugbau, Automatenabteilung, Galvanik und eine große Montageabteilung geben die Möglichkeit, die Erzeugnisse im eigenen Betrieb vollständig herzustellen. Ein dichtes Vertreternetz im In- und Ausland sorgt zusammen mit einer gut organisierten Verkaufsabteilung für eine ständige Verbindung mit Industrie und Fachhandel.

**Das leidige Beleuchtungs-lämpchen**

In den meisten Allstromgeräten sind die Skalenbeleuchtungs-lämpchen gleichzeitig als Sicherung geschaltet; d. h. bei Defektwerden und Erlöschen des Lämpchens setzt auch der Empfang aus. Dies ist ein bedauerlicher Mangel, der bei der Kurzlebigkeit vieler Beleuchtungs-lämpchen häufige Empfangsunterbrechungen herbeiführt. Oft sind die passenden Lämpchen nicht zur Hand, zudem in manchen Geräten ungünstig angeordnet, so daß der Funkhändler zu Rate gezogen werden muß. Werden die Lämpchen in den Heizkreis geschaltet, so müssen diese bekanntlich den hohen Einschaltstromstoß, der bis zum Fünffachen des normalen Stromes betragen kann, aushalten. Sie werden dadurch kurzzeitig so stark überbeansprucht, daß sie über kurz oder lang ihr „Lebenslicht“ aushauchen. — In den Vorkriegsgeräten sorgte meist eine „Eisenurdox-Röhre“ für den notwendigen Ausgleich. Der in diese Röhre eingebaute „Urdox“ weist einen negativen Temperaturkoeffizienten auf, d. h. sein Kaltwiderstand ist größer als der Warmwiderstand, und verhindert damit den unerwünschten Einschaltstromstoß. Leider sind die meisten Nachkriegsgeräte ohne Eisenurdoxröhre ausgestattet. In einigen Geräten wird eine kleine „Urdoxpatrone“ verwendet, die einen wirksamen Schutz für die gefährdeten Lämpchen darstellt. Urdoxpatronen, wie auch verlässliche Eisenurdoxröhren sind noch schwer lieferbar. Es seien daher hier einige Lämpchen-Schaltungen angegeben, die zwar keine Ideallösung darstellen, aber doch in vielen Fällen Besserung bringen können. Es sollen hier Schaltungen mit modernen U-Röhren betrachtet werden.

**Beleuchtungs-lämpchen-Relais**

Das Relais ist vom Anodenstrom durchflossen. Im Einschalt Augenblick fließt noch kein Anodenstrom. Das Relais bleibt ohne Strom und schließt das Beleuchtungs-lämpchen kurz. Erst wenn der Anodenstrom seinen Betriebswert erreicht hat (was bei vollständiger Erwärmung der Röhren der Fall ist) und der Röhrenheiz-

kreis seinen normalen Widerstand besitzt, öffnet sich das Relais. Als Lämpchen wird zweckmäßigerweise ein Typ mit 18 V/0,1 A verwendet, da höhere Voltzahl bessere Lichtausbeute gewährleistet. Gleichzeitig wird damit die durch den Vorwiderstand zu vernichtende Heizleistung geringer (Bild 1).

**Shunten des Lämpchens**

Es wird dabei nur mit ca. 2/3 belastet. Z. B. 5 V/0,1 A mit 100 Ohm Parallelwiderstand. Dabei ist es von Vorteil, daß beim Durchbrennen des Lämpchens der Stromkreis nicht unterbrochen wird und das Gerät weiterspielt. Der Widerstand muß natürlich für den höchsten Heizstrom, d. i. 0,1 A, bemessen werden. Hier für 0,1 · 100 = 10 W. Man wählt besser einen 2-Watt-Typ (Bild 2). Wird das Lämpchen in den Gesamtstromkreis geschaltet, so daß es sowohl vom Heiz- als auch vom gesamten Anodenstrom durchflossen wird, so empfiehlt es sich, den Typ 5 V/0,2 A zu wählen. Er hält den Einschaltstromstoß gut aus, brennt zunächst dunkel und beginnt erst mit Erreichen des vollen Anodenstromes von ca. 60 mA aufzuleuchten. Im Betriebszustand brennt das Lämpchen dann mit 160 mA und ist natürlich, wie auch im vorhergehenden Fall, nicht voll ausgeleuchtet, genügt aber für nicht zu dunkle, bunte Skalen vollkommen. Unangenehm ist das Schwanken der Leuchtstärke mit starker Anodenstromänderung (Bild 3). Anodenstrom durchflossene, sog. Spallämpchen von 70 mA, die in den Anodenstromkreis hinter den Siebkondensator geschaltet sind, aber auch an Stelle eines Gittervorspannungswiderstandes gesetzt werden können, leuchten bei richtiger Bemessung gut aus, nur ihre Lebensdauer ist allgemein gering. Dies liegt zum Teil daran, daß manche Hersteller nicht vollwertige Ersatzstoffe für den Glühfaden benutzen. Größere Streuungen der aufgedruckten Werte und geringere Lebensdauer sind die Folge (Bild 4). Schaltet man zwei Lämpchen hintereinander, so empfiehlt es sich, Stücke auszuwählen, welche gleiche Lichtintensität zeigen.

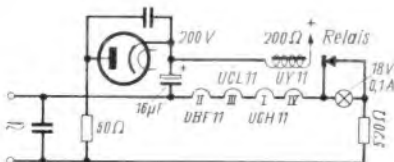


Bild 1. Schaltung des Skalenlämpchen-Relais



Bild 2. Skalenlampenschutz durch Shunt

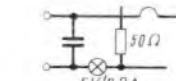


Bild 3. Skalenlämpchen im Gesamtstromkreis

# Für die Radiowerkstatt: Scheinwiderstandsmeßgerät

Die Messung von Ausgangsübertragern, Drosseln, Tauchspulen usw. kann mit Gleichstrom wohl vorgenommen werden, ergibt jedoch ein völlig falsches Meßergebnis, da im Betriebsfalle immer Wechselstrom fließt. Für exakte Messungen muß daher ein Scheinwiderstandsmeßgerät verwendet werden.

### Arbeitsweise der Schaltung

Mit dem zu beschreibenden Meßgerät wird eine einfache Strommessung durchgeführt, indem man durch den Scheinwiderstand einen Wechselstrom leitet, dessen Stärke gemessen wird. Aus Meßspannung und Strom ergibt sich der Widerstand. Es ist darauf zu

menden Scheinwiderstände liegen zwischen 3...10 Ω (Tauchspulen). Es wurde daher als kleinster Meßbereich 1...10 Ω gewählt. Der Innenwiderstand des Meßinstrumentes beträgt 0,1 Ω. Statt des Stromes mißt man an 0,1 Ω die Spannung  $u$ . Sie ist:

$$u = U \frac{0,1}{R_x + 0,1}$$

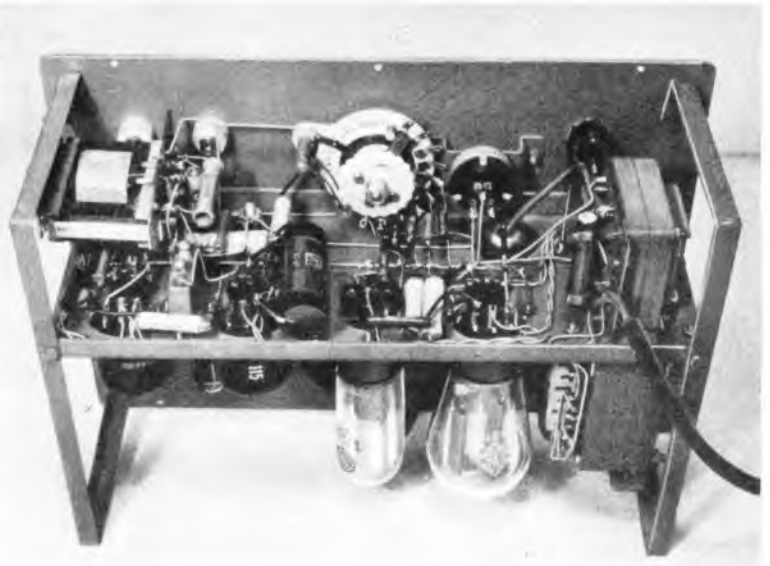
Die Meßspannung  $U$  wurde mit 1 Volt gewählt. Für einen Widerstand von 1 Ω ergeben sich z. B. folgende Werte

$$R = 1 \Omega; R_{kes} = 1,1 \Omega; u = 0,091 V$$

Da die direkte Spannungsmessung so kleiner

gleichbleibenden Verhältnissen, so erweitert sich der Meßbereich ebenfalls um den gleichen Multiplikator. Man kann dieses Verfahren beliebig oft fortsetzen und erhält dadurch die gewünschte Meßbereichunterteilung. Die Schaltung ist folgendermaßen aufgebaut. Ein Tongenerator mit der Pentode EF 12 und dem Spulenaggregat  $L_1...L_3$  liefert die erforderliche Meßspannung von 1 V. Die Zuführung einer anderen Meßspannung beliebiger Frequenz ist über eine Schaltbuchse möglich, wobei die Tonfrequenzspannung des Generators abgeschaltet wird. Der Katodenwiderstand des Generators wurde mit 1 kΩ so bemessen, daß die Röhre gerade noch schwingt. Man erhält so die gewünschte Oberwellenarmut und Amplitudenkonstanz. Die Verstärkerröhre EF 12 ist über einen 5000-pF-Kondensator an den Meßkreis angekoppelt. Die verstärkte Spannung wird durch die eine Diode der Röhre EBC 11 gleichgerichtet und die Schiebepotential dem Gitter des Trioden-

Links: Bild 1. Rückansicht des Scheinwiderstandsmeßgerätes



Rechts: Bild 2. Der Innenaufbau zeigt eine vorbildlich saubere Verdrahtung

achten, daß man den inneren Widerstand des Strommessers und der Stromquelle klein hält gegen den Prüfling. Es gilt dann mit ausreichender Genauigkeit das Ohmsche Gesetz

$$R = \frac{U}{J}$$

Wenn man die Spannung  $U$  gleich groß hält und den Strommesser mit einem Zeigerstrommesser mit dem Bereichumfang 1:10 mißt, kann man die Skala direkt in Scheinwiderstandswerten eichen. Die kleinsten vorkom-

Spannungen nicht möglich ist, werden die so erhaltenen Spannungen vorher entsprechend verstärkt. Vergrößert man den Widerstand von 0,1 Ω auf das 10fache (1 Ω) bei sonst

teiles zugeführt. Im Anodenkreis des Triodensystemes ist ein Strommesser mit einem Meßbereich von 0,1 mA angeordnet. Der Strommesser hat in Ruhestellung Vollausschlag. Tritt eine Wechselspannung auf, so sinkt der Anodenstrom. Bei der größten Eingangsspannung  $u = 0,1$  Volt soll der Anodenstrom Null werden. Hierzu benötigt man ca. 8,5 Volt Schiebepotential. Da die von der Anode gelieferte Gleichspannung dem Scheitelwert der zugeführten Wechselspannung entspricht, ist eine Wechselspannung von  $8,5 \sqrt{2} = 6$  Volt notwendig. Da die Meßspannung  $u$  aber nur 0,1 Volt beträgt, muß die Verstärkung 60fach sein. Um dabei eine stabile Verstärkung zu erzielen, wird eine Verstärkung von 120 gewählt. Der genaue Verstärkungsgrad läßt sich durch Verändern des Anodenwiderstandes der Verstärkerröhre EF 12 mit Hilfe des 125-kΩ-Reglers einstellen. Am Katodenwiderstand der Röhre EBC 11 tritt eine erwünschte Gleichstromgegenkopplung auf. Der Anodenstrom wird durch das 0,5-MΩ-Potentiometer und den 1-MΩ-Widerstand auf 0,1 mA eingestellt. Der Netzteil mit der Röhre AZ 11 ist durch die Glühlöhre GR 150 A stabilisiert und liefert eine Ausgangsspannung von 150 V.

### Eichung des Meßgerätes

Bei der Eichung des Gerätes geht man folgendermaßen vor.

1. Sind die Meßklemmen  $R_x$  offen, so ist der Widerstand  $\infty$ . Es tritt also keine Wechselspannung auf. Die Verschiebung ist Null. Mit Hilfe des 0,5-MΩ-Reglers stellt man das Meßinstrument auf Vollausschlag ein.

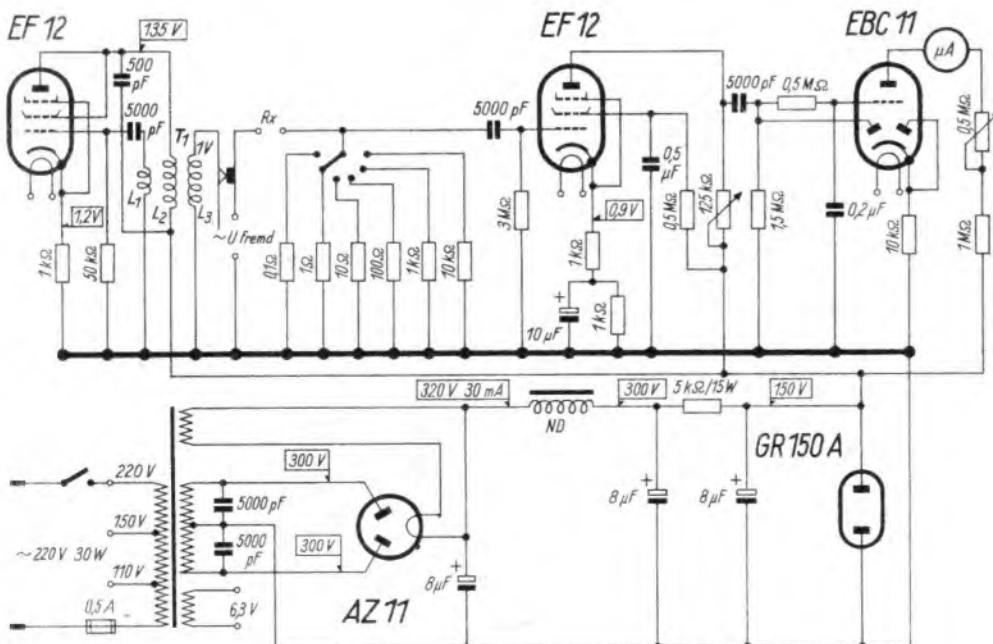


Bild 3. Schaltung des Scheinwiderstandsmeßgerätes für Wechselstrom



2. An die Meßklemmen wird ein Widerstand von 1 Ω gelegt und mit dem 125-kΩ-Regler etwa 1/10 Vollausschlag (= Teilstrich 1) eingestellt. Bei kleineren Widerständen wird der Anodenstrom Null. Es kann keine Überlastung des Meßgerätes eintreten.
  3. Die Eichung für die Zwischenwerte geschieht mit ohmschen Widerständen.
- Mit dem Scheinwiderstandsmesser können beliebige Scheinwiderstände, also auch Kapazitäten und zusammengesetzte Widerstände gemessen werden.

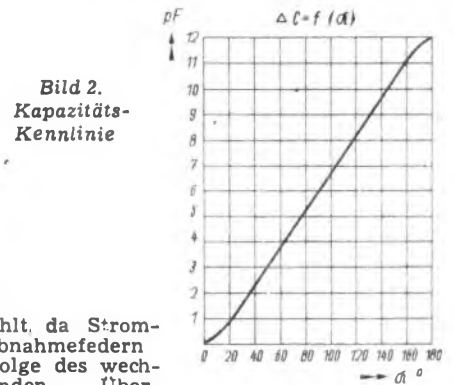
**Aufbau Einzelheiten**

Der Aufbau geschieht auf einem 105×290 mm großen Chassis, das mittels Rahmenwinkel mit der Frontplatte (300×215 mm) verschraubt ist. In der Mitte der Frontplatte wurde das Meßinstrument angeordnet, darunter befindet sich der Bereichswechsler, Glimmlampe, Meßklemmen, R<sub>x</sub> und Eingangsbuchsen sind so eingebaut, daß sich günstige Leitungsführung ohne gegenseitige Beeinflussung ergibt. Wie die Rückansicht zeigt, befindet sich links der Netztransformator. Unmittelbar darunter ist die Netzdrössel eingebaut. Die Reihenfolge der Röhren ist von links nach rechts: AZ 11, GR 150 A, EF 12, EBC 11. Die beiden Elektrolytkondensatoren sind rechts und links des Meßinstrumentes zu sehen. Die zweite Röhre EF 12 hat hinter der Röhre EBC 11 Platz gefunden. Darunter befindet sich ein für die Spulen L<sub>1</sub>...L<sub>3</sub> verwendeter NF-Transformator, der noch eine zusätzliche Wicklung für L<sub>3</sub> (40 Wdg.) erhalten hat und die 800-Hz-Tonfrequenz erzeugt.

Aus Stabilitätsgründen wird ein Metallgehäuse verwendet, bei dem die Kanten nach innen abgebogen sind. Die Frontplatte kann so direkt auf das Gehäuse aufgeschraubt werden.

**Einzelteilliste**

<b>Widerstände (Dralowid)</b>	
0,5 Watt Belastbarkeit: 0,1 Ω, 1 Ω, 10 Ω, 100 Ω,	
4 Stück je 1 kΩ, 2 Stück 10 kΩ, 50 kΩ, 0,4 MΩ,	
0,5 MΩ, 1 MΩ, 3 MΩ	
15 Watt Belastbarkeit: 5 kΩ	
<b>Rollkondensatoren (Echo)</b>	
500/1500 Volt — 4 Stück je 5000 pF, 0,2 µF, 0,5 µF	
<b>Elektrolytkondensatoren (Neuberger)</b>	
450/500 Volt: 8 µF, 1 Doppелеlektrolytkondensator	
2×8 µF	
25 Volt: 10 µF	
<b>Potentiometer (Dralowid)</b>	
1 Watt: 125 kΩ lin., 0,5 MΩ lin.	
<b>Sonstige Einzelteile</b>	
1 Netztransformator 2 × 300 V, 30 mA, 4 V, 6,3 V (Hegenbart NT 1 Nr. 7434), 1 Netzdrössel 30 mA (Hegenbart ND 551), 1 Zwischenübertrager 3000+3000+40 Wdg., Kippschalter, einpolig (Mozar), Meßinstrument 100 µA (Gossen), Stufenschalter (Mayer), 2 Schaltbuchsen (Ultrakust), 2 Schraubklemmen (Mozar), 4 Stahlröhrenfassungen (Mozar), 1 Glättungsröhre GR 150 A (DGL)	
<b>Röhren (Telefunken)</b>	
EF 12, EF 12, EBC 11, AZ 11	



wählt, da Stromabnahmefedern infolge des wechselnden Übergangswiderstandes Geräusche hervorrufen. Die Stromabnahmefeder stellt ferner eine Induktivität dar, die mit der wirksamen Kapazität in Serie geschaltet ist. In mechanischer Hinsicht wurde die Wanne so aufgebaut, daß — gefördert durch die beiden Keramikachsen — eine Seilzugprüfung unter erschwerten Bedingungen eine Kapazitätsänderung von nur 0,8 % ergeben hat.

**Weitere Ausführungen**

Für Spezialschaltungen ist ein Abstimmkondensator gleicher Ausführung, jedoch mit Kapazitäten bis zu 40 pF in Vorbereitung. Die Konstruktion wurde so gewählt, daß alle Kapazitätswerte zwischen 12 und 40 pF nach Wahl gefertigt werden können, so daß die Firma Sonderwünschen entsprechen kann.

**Hochwertige UKW-Drehkondensatoren**

Dem dringenden Bedürfnis nach guten UKW-Bauteilen entspricht neuerdings die deutsche Einzelteilindustrie durch Produktion hochwertiger Einzelteile. So wird jetzt von der Fa. NSF, Nürnberg, ein für das 3-m-Band entwickelter UKW-Drehkondensator in Massenfertigung hergestellt. Die Geräte-Industrie ist sich bis heute noch nicht darüber im klaren, ob zur Abstimmung das induktive oder kapazitive Prinzip herangezogen werden soll. Die Produktion des jetzt erhältlichen NSF.-UKW-Drehkondensators wird zweifellos viele Firmen veranlassen, die Abstimmung kapazitiv vorzunehmen. Auch der Radio-Amateur wird zum Aufbau seiner Geräte im UKW-Bereich den neuen Drehkondensator bevorzugen.

**Kapazitätswerte**

Die Anfangskapazität ist mit 1,8 pF, gemessen von Stator zu Stator, ausreichend klein bemessen. Für den Fall, daß einer der beiden Statoren Masseverbindung hat, beträgt die Anfangskapazität 4,2 pF. Die erste Schaltung kommt hauptsächlich für Oszillatoren in Betracht, während der zweite Fall bei allen anderen Abstimmkreisen (Vorkreis, Zwischenkreis) gegeben ist.

Die veränderliche Kapazität beträgt vorerst 12 pF, die bei einem zu bestreichenden Frequenzband von 87...100 MHz eine Festkapazität von etwa 32 pF zuläßt, was sich bei einigermaßen sorgfältiger Verdrahtung erreichen läßt. Wie Bild 2 zeigt, bildet die Kapazitätskennlinie eine Gerade mit einer schwachen Krümmung am Anfang und am Ende des Drehbereiches. Die Kapazitätsänderung ist im Temperaturbereich von 35...90° Cels. kleiner als 0,05 pF bei eingedrehtem Rotor. Die Abgleichung wird vorläufig, bis andere Forderungen von Seiten der Geräteindustrie bekannt werden, mit einer Genauigkeit von 0,05 pF vorgenommen, was auf Grund der geringen Resonanzgüte der UKW-Kreise vollkommen ausreichen dürfte.

**Temperaturgang und Verlustwinkel**

Um eine möglichst kleine Kapazitätsveränderung in Abhängigkeit von der Temperatur zu erzielen, sind für die Lagerung des Stators und für die Lagerung des Rotors Keramikachsen verwendet worden. Beide Keramikachsen sind am gleichen Ende des Drehkondensators festgehalten, während sie nach der anderen Seite ausweichen können. Genauer ausgedrückt verändert sich bei einer wechselnden Temperatur natürlich nicht die Länge der Keramikachsen, sondern die Wanne. Dadurch bleiben die wirksamen Abstände zwischen den Rotor- und Statorblechen in jedem Falle genau konstant, während sich bei einer Temperaturänderung nur eine äußerst kleine Veränderung der Kapazität zwischen Stator und Wanne ergibt. Der Verlustwinkel liegt bei 2×10<sup>-4</sup>. Eine bleibende Beeinflussung des Isolationswertes und damit des tgδ durch etwaige Feuchtigkeit ist infolge einer speziellen Nachbehandlung der Keramikachsen ausgeschlossen.

**Ausführungsformen**

Für die verschiedenen Schaltungsarten wird der UKW-Drehkondensator als Einfach-, Zweifach- und Dreifach-Drehkondensator hergestellt. Der Dreifach-Drehkondensator hat folgende Außenabmessungen: Länge 88 mm, Breite 50 mm, Höhe 33 mm. Zur Befestigung sind am Boden und an den Seitenwänden Gewindelöcher vorgesehen. Es wurde bewußt auf eine Stromabnahmefeder verzichtet und dafür eine Konstruktion mit zwei isolierten Statoren je Paket ge-

**UKW-Sprechfunk im Rangierdienst**

Der Güterbahnhof Kornwestheim bei Stuttgart ist mit einer Lorenz-UKW-Sprechfunkanlage ausgestattet worden, die eine drahtlose Sprechverbindung zwischen Lokomotivführer und Rangierzentrale ermöglicht und bei schlechtem Wetter sowie im Nachtdienst eine vorher nie erreichte Betriebssicherheit gewährleistet.



Bild 1. „Funklokomotive“ mit links unten eingebauten Sprechfunkgeräten und UKW-Antenne vor der Rangierzentrale mit Antennenanlage im Hintergrund

Bei der Anlage handelt es sich vorläufig um einen Versuchsbetrieb, bei dem das 7,30-m bis 8,20-m-Band der international festgelegten Wellen für bewegliche Funkanlagen des öffentlichen Dienstes benutzt wird. Wie bei jeder Funkanlage sind auch hier Sender und Empfänger vorhanden, die bei der Lokomotive in einem besonderen Schutzkasten untergebracht sind. Auf dem Leitstand des Lokomotivführers befinden sich nur Lautsprecher und Handmikrofon. Zur Vereinfachung der Bedienung ist beim Lokführer noch eine Drucktaste angebracht, bei deren Betätigung im Lautsprecher der Gegenstation ein Summton hörbar wird. Gleichbleibende Befehle brauchen daher vom Lokführer nicht ständig wiederholt, sondern nur mit dem Summton quittiert zu werden. Auch die Befehlsstelle in der Rangierbude arbeitet nur mit Mikrofon und Lautsprecher; über Kabel ist sie mit der Feststation im benachbarten Stellwerk und der in 22 m Höhe montierten ortsfesten Sende- und Empfangsantenne verbunden. Die Anlage arbeitet nach dem Prinzip der Frequenzmodulation, daher ist sie für die auf einem Rangierbahnhof vorhandenen zahlreichen Funkstörungen unempfindlich und vermittelt einen einwandfreien und klaren Sprechverkehr ohne Nebengeräusche.

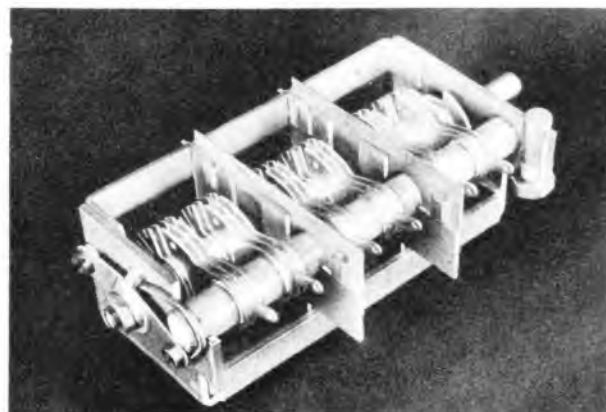
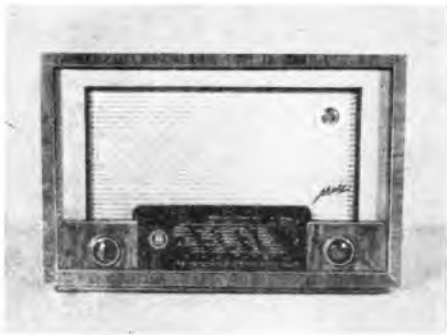


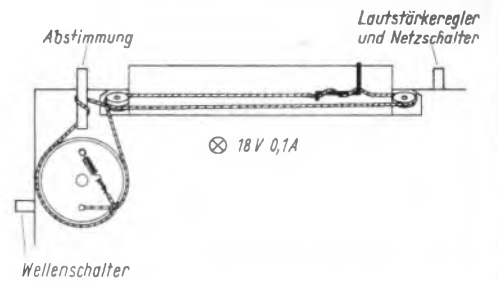
Bild 1. NSF-UKW-Kondensator in Dreifach-Ausführung



FUNKSCHAU - Servicedaten:

# Metz „Konsul“ Typ A 66 mit Rimlockröhren

Chassisansicht von oben

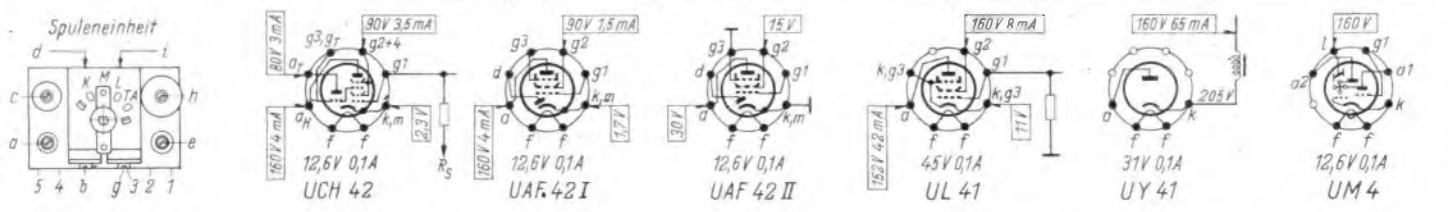
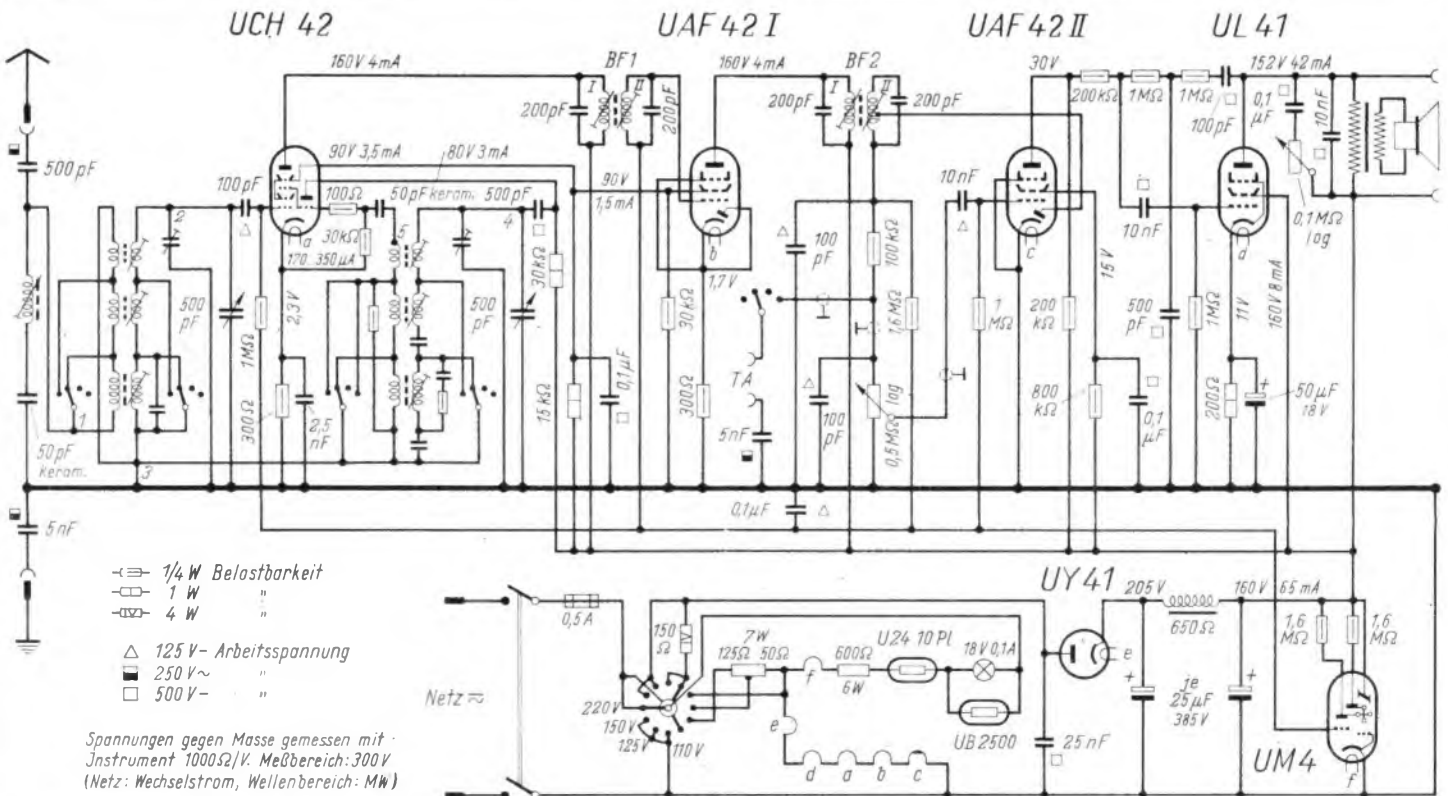


Bereich	Meßsender-Frequenz	Abgleichelement	Abgleichmarke
ZP	468 kHz / 473 kHz	I S	ca. 700 kHz <sup>1)</sup>
Mittel	580 kHz	a, e	2 ( 19,5)
Mittel	1480 kHz	b, g	5 (116,5)
Lang	220 kHz	c, h	4 ( 53,5)
Kurz	6 MHz	d	1 ( 0 )
Kurz	8,35 MHz	i	3 (ca. 42)

<sup>1)</sup> Zeigerabstand in mm vom rechten Anschlag; Rotor eingedreht.

Bandfilter: Spule I unten  
Spule II oben  
Oszillator-Schwingstrom: 170...350 µA  
Rückkopplungsspulen für 1W u. LW (a, c) nach Einstellung mit Wachs festlegen.  
Eisenkerne nach dem Abgleich mit Wachs vergießen.

Position	Spule	Selbst-induktion	Gleichstrom-widerstand Ω	Windungszahl Wdg.	Draht
Antennen-kreis	KW	0,012 mH	1,8	30	0,12 CuLS
	MW	1,05 mH	21	300	0,12 CuLS
	LW	4,75 mH	49	600	0,12 CuLS
Vorkreis	KW	0,0014 mH	0,06	9	0,7 CuL
	MW	0,175 mH	2	109	20×0,05 CuLS
	LW	1,7 mH	23	350	0,12 CuLS
Oszillator-kreis	KW	Rückk. 2 µH Schwkr. 1,1 µH	RK 0,15 SK 0,03	RK 12 SK 8	RK 0,3 CuLS SK 0,7 CuL
	MW	42 µH 90 µH	4,5 1,4	60 81	0,12 CuLS 20×0,05
	LW	170 µH 216 µH	9 2,5	120 128	0,12 CuLS 20×0,05
Zf-Kreise	Pr			182 182	182 Abgr. 74 BF 1 BF 2
	Se				
Zf-Saug-kreis		2,3 mH		350	20×0,05
Ausgangs-übertrager	Pr			2650	0,18 CuL
	Se			91	0,65 CuL
Netz-drossel			250 Ω in Reihe 400 Ω 4 W	4000	0,2 CuL



# FUNKSCHAU-Prüfbericht: METZ „KONSUL“

## Empfindlichkeit:

1 MHz 15  $\mu$ V, 200 kHz  
20  $\mu$ V, 9 MHz 30  $\mu$ V

## Trennschärfe:

bei 580 kHz  $\pm$  9 kHz  
1 : 150

## Spiegelselektion:

1 : 700 für 580 kHz

## Eigenschaften:

6-Kreis-6-Röhren-Super,  
3-facher Schwundausgleich,  
Magisches Auge,  
stufenloser Klangregler,

Gegenkopplung mit  
Höhen- und Tiefenanhebung,  
Anschlußmöglichkeit  
für Zusatzlautsprecher  
und Tonarm, abnehmbare  
Bodenplatte

**Abmessungen:** Breite  
420 mm, Höhe 280 mm,  
Tiefe 210 mm

**Preis:** DM. 308.—

## Hersteller:

Metz, Apparatefabrik,  
Fürth/Bayern

Wie die Statistik beweist, legt der deutsche Käufer besonderen Wert auf einen leistungsfähigen Superhet in der Preislage um DM. 300.—, der fernempfangstüchtig ist und gute Klangeigenschaften aufweist. Diesen Wünschen entspricht der mit Rimlockröhren bestückte 6-Kreis-6-Röhren-Superhet Metz „Konsul“.

## Schaltungseinzelheiten

In der Mischstufe wird ein mit Bereichsschalter kombinierter Spulenaggregat verwendet, das im Oszillatorteil eine sorgfältige Anpassung des Schwingstromes durch geeignet bemessene Dämpfungswiderstände zuläßt. Die Schirmgitterspannung für die Mischröhre UCH 42 und für die Zf-Röhre UAF 42 erzeugt ein gemeinsamer Spannungsteiler. Während die Diode der zweiten Röhre UAF 42 Regel- und Signalspannung erzeugt, dient das Pentodensystem als geregelter NF-Vorverstärker. Der dreistufige Schwundausgleich ermöglicht einen weitgehend ausgeglichenen Fernempfang. Der Lautstärkeregler befindet sich im Gitterkreis des NF-Vorverstärkers, wo ferner der Tonabnehmeranschluß angeordnet ist. Eine günstig bemessene Gegenkopplung und ein kontinuierlicher Klangregler in der UL-41-Endstufe sorgen in Verbindung mit dem hochwertigen permanent-dynamischen Metz-Lautsprecher für klangvolle Wiedergabe.

Der ebenso sorgfältig entwickelte Netzteil kann auf 110, 125, 150 und 220 Volt umgeschaltet werden. Er ist mit Urdoxöhre und Skalenlampen-Shunt ausgestattet, so daß beim Defektwerden des Lämpchens der Heizkreis nicht unterbrochen wird. Die Steuerspannung für das Magische Auge UM 4 wird der Schwundregelung entnommen.

## Erstklassiger Aufbau

Ein besonderes Kennzeichen aller Metz-Geräte bildet der wohlüberlegte elektrische Aufbau, der in Verbindung mit der stabilen mechanischen Konstruktion hohe Betriebssicherheit ermöglicht. Einzelteilanordnung und Röhreneinbau entsprechen den besonderen Anforderungen der Allstrom-Rimlockröhren, die eine gute Entlüftung des Empfängergehäuses verlangen. Die gefällige Gehäuseform mit leicht herausziehbarer Negativ-Skala hat großen Anklang gefunden.

Während die meisten Superhets ohne Bandbreitenregelung entweder gute Klangeigenschaften und unzureichende Trennschärfe oder ausreichende Trennschärfe bei weniger befriedigender Klangqualität aufzuweisen haben, fällt beim Netz-„Konsul“ die erstklassige Trennschärfe besonders auf, da sie bei wirklich guten Klangeigenschaften erzielt wird. Man darf den Konstrukteuren das Lob aussprechen, daß sie bei der Abwägung von Trennschärfe und Klangqualität den richtigen goldenen Mittelweg gefunden haben, der dem Publikumsgeschmack voll entspricht.

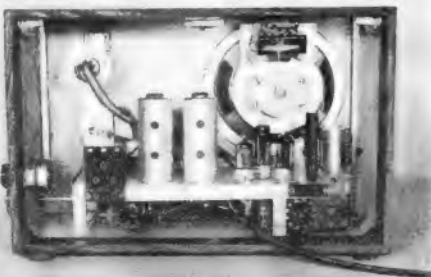


Bild 1. Innenansicht des Metz-Superhets „Konsul“

# WERKSTATT PRACTIS

## Vorgänge in Röhren mit schlechtem Vakuum

Ein schlechtes Vakuum in Röhren, namentlich bei NF-Verstärkeröhren, zeigt sich meist durch mehr oder weniger große Verzerrungen, die eine einwandfreie Darbietung in Frage stellen. Es sind besonders in der Zeit des Röhrenmangels an verschiedenen Stellen in der Funkliteratur Wege aufgezeigt worden, diesen Fehler weitmöglichst auszuschalten. Dies geschah im allgemeinen durch Eingriffe in die Schaltung der betroffenen Stufe. So ersetzte man Gitterableitwiderstände durch Drosseln, die die sonst auftretende positive Aufladung des Steuergitters durch bedeutend bessere Ableitung ganz oder wenigstens zum größten Teil vermieden. Auf diese einfache Art wurde es möglich, manches Gerät wieder zu verwenden. Die Zeit des Röhrenmangels wird wohl jetzt als überwunden betrachtet werden können. Abgesehen davon, sollte ein Eingriff in die Schaltung tunlichst vermieden werden.

Bedeutend interessanter ist, die Ursache der Verzerrungen einmal genau zu umreißen.

Angenommen, die Lautsprecheröhre eines NF-Verstärkers zeige diesen typischen Fehler. Ausgehend von dem schlecht gewordenen Vakuum, d. h. einem Gasenbruch in die Röhre, wissen wir also, daß es sich um eine Verteilung von Gasmolekülen im Innern der Röhre handelt.

Freie Elektronen, auf die elektrische Vorgänge zurückzuführen sind, durchfliegen den Raum von der Kathode zur Anode. Diese freien Elektronen gehören im Gegensatz zu den gebundenen nicht zum Aufbau der Atome, also der Moleküle und damit der Materie.

Die Elektronen werden unter dem Einfluß der positiv geladenen Anode von der Kathode abgesaugt und durchfliegen dabei den Raum zwischen beiden. Dabei ist die Geschwindigkeit dieser Elektronen groß.

Nun befinden sich im Innern der Röhre Gasmoleküle, die infolge des Aufpralles der Elektronen in Ionen, also in elektrisch geladene Masseteilchen verwandelt werden. Die Elektronen schlagen aus den Molekülen Elektronen heraus, die infolge ihrer Ladung den Weg des Anodenstromes nehmen. Die Ladung der zurückbleibenden Gasmoleküle (Ionen) ist nunmehr positiv. Hierdurch werden die positiv geladenen Gasionen von den Elektroden der Röhre mit negativen Spannungspotentialen angezogen. (Ungleichnamige Ladungen ziehen sich an!) Zu diesen Elektroden gehören: Kathode (1), Bremsgitter (2), Steuergitter (3).

Berühren die Ionen diese Elektroden, so entziehen sie ihnen aus der Oberfläche Elektronen und werden dadurch neutralisiert. Sie sind damit wieder zu einfachen Gasmolekülen geworden. Die Kathode erfährt eine abnormale Erwärmung, wodurch der Anodenstrom wächst. Das Bremsgitter behält, da es meist mit der Kathode in direkter Verbindung steht, das Spannungspotential der Kathode.

Im Gegensatz hierzu zeigen sich am Steuergitter, das „spannungsmäßig“ über einen Gitterableitwiderstand an Masse gelegt ist, charakteristische Merkmale. Da dem Steuergitter Elektronen entzogen werden, müssen über den Ableitwiderstand von Masse aus neue Elektronen zufließen, um das vorherige Stadium (Spannungspotential!) wieder herzustellen. Fließt nun ein Strom durch einen Widerstand, so tritt ein Spannungsabfall auf. Er äußert sich durch positivwerden der Steuergitterspannung. Das Gitter emittiert „indirekt“ also über die Gasionen. Die positive Spannung am Gitter bewirkt wiederum unverhältnismäßigen Anodenstromanstieg. Der hohe Anodenstrom, besonders bei schlechten Lautsprecheröhren, überlastet meist den Netzteil.

Zu der eben erwähnten indirekten Emission über die Gasionen kann die direkte Emission des Steuergitters hinzutreten. Bei Endröhren mit starken, indirekt geheizten Kathoden (z. B. AL 4, AL 5, CBL 1) setzt dieser Vorgang meist nach einer bestimmten Anheizzeit mit ein (Überhitzung der Kathode). Besonders charakteristisch hierfür ist das Glühen des Steuergitters. Die Wärme der Kathode wird in diesem Falle an das Gitter in einem solchen Maße weitergeleitet, daß eine Abkühlung des Gitters über die kupfernen Gitterhaltestäben mit ihren Kühlflügeln nicht mehr ausreicht. Beim Glühen des Gitters tritt, da sein Potential ja negativer ist als das der Anode, ein Emissionsstrom über den Gitterableitwiderstand auf. Die beiden eben beschriebenen Vorgänge ähneln sich auf den ersten Blick derart, daß ein einwandfreies Unterscheiden nicht immer voll gewährleistet ist.

Schließlich ist es nur von Wichtigkeit, festzustellen, ob das Vakuum einer Röhre schlecht oder gut ist. Beste Feststellung solcher Fehler durch Messung des Gitterstromes (negativ) und des Anodenstromes. Letzterer im Vergleich zu den Sollwerten.

In jedem Falle soll gegen Theorien Stellung genommen werden, die von einer Ableitung der positiven Ionen, d. h. Materieteilchen mit elektrischer Ladung über den Gitterableitwiderstand handeln.

Man stelle sich vor, Materie fließe über einen Gitterableitwiderstand an Masse ab. So wäre unter Umständen ein neuer Weg der Röhren-Evakuierung gefunden. Außerdem müßte bei Hintereinanderschaltung zweier Röhren die eine mit einem einwandfreien und die andere mit einem schlechten Vakuum durch die gute Röhre der Weg für die Ionen der schlechten gesperrt

sein. Jetzt dürften an der defekten Röhre eine Anzahl seltsamer Erscheinungen festzustellen sein, was allerdings nicht beobachtet werden konnte.

Zusammenfassend wäre zu sagen:

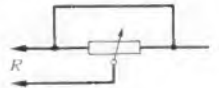
Gasmoleküle werden durch Elektronen in Ionen (+) und Elektronen (-), zerlegt. Die Elektronen nehmen den Weg des Anodenstromes, die Ionen werden an negativen Spannungspotentialen der Röhre durch Berührung neutralisiert, wobei Elektronen entzogen werden, die eine Änderung des Spannungspotentials der betreffenden Elektrode herbeiführen können (Gitter 1!). Dadurch ist der Kreis der bei der Ionisierung freigezogenen Elektronen geschlossen und der Gleichgewichtszustand dieser Erscheinung wäre wieder hergestellt. Karl-Ernst Herzbruch

## Zweifache Ausnutzung von Drehwiderständen

Der hier beschriebene kleine Trick ist anwendbar, wenn der Drehwiderstand entweder drei Anschlüsse wie ein Drehspannungsteiler (Potentiometer) besitzt oder ein dritter Anschluß an einem Ende leicht angebracht werden kann.

Falls die Regelung mit dem vorhandenen veränderlichen Widerstand zu grob ist, schließe man nach untenstehendem Bild 1 seine beiden Enden kurz. Jetzt

Bild 1. Schaltung für zweifache Ausnutzung von Drehwiderständen



kann zwar nur noch der Schleiferweg von einem beliebigen Ende bis zur Mitte verwendet werden, und der höchste Widerstandswert ist auf den vierten Teil gesunken, aber die Regelung ist feiner geworden. Der Grund liegt in dem doppelt so starken Absinken des Widerstandswertes gegenüber dem Schleiferweg. Wegen der starken Verkleinerung des zur Verfügung stehenden Widerstandswertes muß dieser sehr beachtet werden. Erich Wrona

## Telefunken-Werkstättenleitung

Die sehr gefragten Werkstättenleitungen, die Telefonen im Rahmen seines technischen Kundendienstes kostenlos an den Fachhandel abgibt, liegen jetzt für den Allstromsuper „Filius“, Typ 873 und Typ 273, für den Allstromsuper „Csardas“, den Wechselstromsuper „Opus 49“ und für den „Sessel-Phonosuper M 985“ bei den Telefunken-Geschäftsstellen vor. Für die Aufbewahrung wird ein eigens hierfür hergestellter Hefter mitgeliefert.

# FUNKSCHAU

Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.

Redaktion: (13b) Kempten-Schelldorf, Kottener Str. 12. Fernsprecher: 2025. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempten (Allgäu). Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.

Mitarbeiter dieses Heftes: Dipl.-Ing. H. Inland, Karl-Ernst Herzbruch, Dipl.-Ing. Roland Hübner, Ing. F. Kühne, Fritz Kunze, Ing. Heinz Richter, Dipl.-Ing. Hans Sutaner, Helmut Schweitzer, Ing. E. Wrona.

Verlag: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14a) Stuttgart-S., Mörikestraße 15. Fernsprecher: 7 63 29, Postcheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Postcheck-Konto München Nr. 38 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. Postcheck-Konto Nr. 6277.

Anzeigenteil: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Anzeigenpreis nach Preisliste 6.

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.

Bezug: Einzelpreis 70 Pfg. Monatsbezugspreis bei Streifenbandversand DM. 1.40 zuzüglich 12 Pfg. Porto. Bei Postbezug monatlich DM. 1.40 (einschließl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel oder unmittelbar durch den Verlag.

Auslandverteilungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.). — Österreich: Arlberg-Zeitungsverlag Robert Barth, Bregenz a. B., Postfach 47. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher 36 01 33.



# Quarkontrollierter Amateursender für das 2 m-Band

Die Frequenzstabilisierung ist besonders bei den sehr hohen Sendefrequenzen schwierig. Praktisch lassen sich Schwingquarze mit den hier in Betracht kommenden Frequenzgrößen nicht mehr verwerten, man muß daher auf ein hohes Maß der Frequenzvervielfachung zurückgreifen. Auf der anderen Seite ist erstrebenswert, den materiellen Aufwand nicht in die Höhe zu treiben, da die Sendestation unter Umständen transportabel sein soll. Um verbreitete Empfangsmöglichkeiten zu schaffen — empfangsseitig wird das Pendelaudion vorerst vorherrschen —, kommt im 2-m-Amateurverkehr zunächst nur Amplitudenmodulation in Betracht, so daß wir uns mit FM-Problemen nicht belasten müssen. Schließlich sieht man sich vor allem auch dadurch zum Bau von mehrstufigen, möglichst quarkontrollierten Sendern veranlaßt, da bei Fernverbindungen nur noch empfindliche Superfrequenzmodulationsfreie Signale aufzunehmen in der Lage sind. Und wir können die Einführung nicht abschließen, ohne noch auf den Umstand hinzuweisen, daß auch den deutschen Amateuren für UKW im allgemeinen nur amerikanische Röhrentypen zur Verfügung stehen, die sich für einen soliden und preiswürdigen Aufbau von UKW-Sende- und Empfangsgeräten eignen.

## Schaltung und Aufbau <sup>1)</sup>

Der Hochfrequenzteil der Sendestation ist bei sparsamer Verwendung von insgesamt nur drei Röhren (Doppelsysteme) vierstufig (Bild 1). Ein hervorstechendes Merkmal des beschriebenen Tx ist die Arbeitsweise des Oszillators (1. System der 6 J 6). In der für 24 MHz bemessenen Schwingung befindet sich ein 8-MHz-Quarz, dessen 3. Harmonische die Oszillatorschwingungen synchronisiert. Das Zweitsystem der 6 J 6 dient der Verdoppelung der Oszillatorfrequenz auf 48 MHz, womit die 2. Vervielfacherstufe (832 I) gesteuert wird. Letztgenannte hat die Aufgabe, den 48-MHz-Wert auf den endgültigen Nennwert, nämlich 144 MHz zu verdreifachen. Die letzte Stufe ist Leistungserzeuger, von der ca. 13 Watt Hi-Nutzleistung abgestrahlt werden. Die Modulation erfolgt im Anoden- und Schirmgitterstromweg der Endstufe (PA-Stufe). Der Modulationsverstärker ist in üblicher Weise geschaltet. Das Netzteil vermag bei max. 400 Volt insgesamt 80 Watt Leistung zu liefern. Eine nur mit einem Meßwerk I gekoppelte Umschaltvorrichtung erlaubt bei der Abstimmung wichtige, im Sendeteil auftretende Teilströme zu überwachen. Sämtliche Spulen L<sub>1</sub>...L<sub>5</sub> sind freitragend an den Abstimmkondensatoren befestigt und bestehen, um Verluste niedrig zu halten, aus versilbertem Kupferdraht.

<sup>1)</sup> Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, daß Nachbau und Betrieb des beschriebenen Senders gemäß Amateurfunkgesetz nur Inhabern einer Sendelizenz gestattet ist.

## Der Steueroszillator

Das einwandfreie Arbeiten des Steueroszillators ist von der kritischen Bemessung der in der Schwingungsbildung befindlichen Einzelteile abhängig. Die vorliegende Schaltung (vgl. Bild 1) stützt sich auf Angaben in der amerikanischen Fachzeitschrift QST, Okt./Nov. 1948 und im radio amateur's handbook 1949. Es muß vor allem gewährleistet sein, daß die Oszillatorschwingungen nur durch die 3. Harmonische des Schwingquarzes angefaßt werden dürfen. Bei ungünstiger Einstellung des Kopplungsgrades und ungünstiger Bemessung der Einzelteile können abweichende, vom Quarz nicht mehr kontrollierte Schwingungen entstehen, die die Frequenzstabilisierung illusorisch machen würden. Die Anordnung darf sich also nur dann selbst erregen, wenn die Resonanzfrequenz des Oszillatorschwingkreises L<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> mit der 3. Harmo-

nodenkreis ist auf 48 MHz abgestimmt. Im Resonanzpunkt beträgt der Anodenstrom 13...15 mA. Die Anodenwechselspannung wird auf Grund des Autotransformator-Schaltprinzips gegenphasig an die folgende Gegentaktröhre (832 I) gebracht. Kapazitive Kopplungen sind wegen des besseren Wirkungsgrades der induktiven Ankopplung vorzuziehen. Die anschließende Frequenzverdreifachung erfordert eine starke Leistungsstufe, da die ausgenutzte 3. Harmonische nur noch sehr geringen Leistungsanteil besitzt. Immerhin müssen 15 Watt Gleichstromleistung in Kauf genommen werden, um eine ausreichende Steuerung der PA-Stufe zu gewährleisten. Über die beiden Kopplungskondensatoren C<sub>11</sub> und C<sub>12</sub>, die an Spulenabgriffen des Anodenkreises liegen, erhält die PA-Stufe (832 II) eine gut angepaßte nullsymmetrierte Steuerleistung (ca. 0,2 Watt). Um eine zweckmäßige Schalt-



Bild 2. Rückansicht des betriebsfertigen Senders



Bild 3. Teilansicht mit Schwingkreis

nischen der Quarzfrequenz identisch ist. Beim Durchdrehen des Abstimmkondensators C<sub>2</sub> dürfen demnach nur innerhalb eines kleinen Drehsektors Schwingungen auftreten, was man an Hand der Schwingstromanzeige (Strommaximum in Meßwerkstellung A) überprüfen kann. Den günstigsten Kopplungsgrad findet man mittels Abtastung des Nullabgriffes an der Spule L<sub>1</sub> (siehe auch Tabelle I). Zweckmäßigerweise wird man bei der Inbetriebsetzung des Steueroszillators mit geringen Anodenspannungen beginnen, um das Röhrensystem zu schonen. Die Stabilisierung der Anodenspannung erwies sich zwar nicht als notwendig, wäre aber grundsätzlich wünschenswert.

## Vervielfacherstufen und Endstufe

Die zweite Stufe wird durch das Zweitsystem der 6 J 6 dargestellt und arbeitet als Frequenzverdoppler. Der

weise zu erzielen, ist die Anodenspule der 832 I als Windungsschleife ausgebildet (vgl. Bild 3). Ohne Anoden- und Schirmgitterspannung an der Endröhre fließen bei dieser im Resonanzfall 2...2,5 mA Gitterstrom insgesamt (Meßwerkstellung E). Die Erzeugung der negativen Gittervorspannung geschieht demnach in R<sub>11</sub> durch den bei Wechselsteuerung entstehenden Gittergleichstrom (C-Betrieb). Obgleich Gitter- und Anodenkreis der PA-Stufe auf gleicher Frequenz arbeiten, gestattet die sehr zweckmäßige Konstruktionsform der 832 in Verbindung mit einer erstklassigen Abschirmung (vgl. Bild 2 und 3) meist ohne Neutralisation auszukommen. Bei nicht angekoppelter Antenne wurde ein Anodenstrom der PA-Stufe von 35...40 mA gemessen. (Forts folgt)

J. Koppe (DL 3 HY) und H. Schweitzer (DL 3 TO)

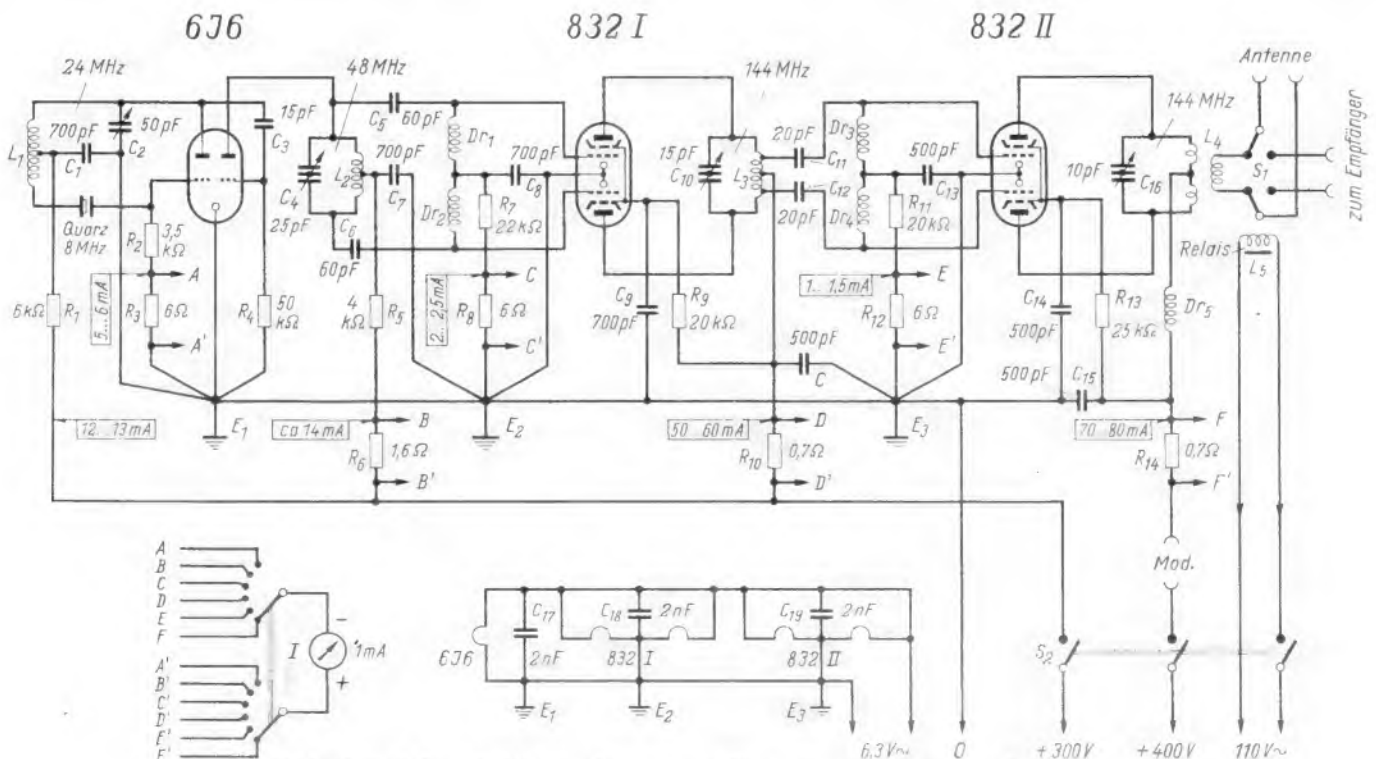


Bild 1. Prinzipialschaltung des HI-Teiles des quarkontrollierten Amateursenders für das 2 m-Band

# Die deutschen Rimlockröhren

## 3. EL 41 - UL 41 - EL 42

In der E-Serie gibt es zwei Endpentoden: die EL 41 und die EL 42, und in der U-Serie die UL 41. Die EL 41 und die UL 41 sind 9-Watt-Endpentoden, deren System ungefähr dem der EL 3 (EL 11) entspricht. Die EL 42 dagegen ist eine kleinere Endpentode, die man sowohl in Wechselstromempfängern als auch in Allstromempfängern verwenden kann, da sie einen Heizstrom von 200 mA bei einer Heizspannung von 6,3 V hat. Bei  $U_a = 250$  Volt kann man 2,6 Watt, bei 200 Volt 1,6 Watt Sprechleistung erzielen. Bei der UL 41 fällt auf, daß sie mit keiner höheren Anoden- und Schirmgitterspannung als 165 Volt propagiert wird, trotzdem 250 Volt maximal zugelassen sind. Das liegt darin begründet, daß im praktischen Betrieb am 220-Volt-Netz an Schirmgitter und Anode der Endröhre kaum höhere Spannungen als 165 Volt zur Verfügung stehen. Bei einem Standardsuper kann man rechnen, daß insgesamt 82...83 mA Katodenströme usw. gebraucht werden, wobei 54,5 mA auf die Anode der Endröhre und etwa 28 mA auf die Ströme der andern Röhren, den Schirmgitterstrom der Endröhre und den Potentiometer-Querstrom entfallen. Am Ladekondensator stehen dabei etwa 198 Volt. Der Anodenstrom der Endröhre werde am Ladekondensator direkt abgenommen, wäh-

rend alle andern Ströme über ein RC-Siebglied mit  $R = 1200 \Omega$  gefiltert werden. Der Spannungsabfall am Ausgangstransformator beträgt etwa 20 Volt, der Spannungsabfall am Katodenwiderstand 9,5 Volt, so daß eine Anodenspannung von 198 - (20 + 9,5) Volt, also von 168,5 Volt für die Endröhre zur Verfügung steht. Am Siebwiderstand findet ein Spannungsabfall von  $(1200 \cdot 0,028 =) 34$  Volt etwa statt, so daß am Siebkondensator eine Spannung von  $198 - 34 = 164$  Volt zur Verfügung steht. Die Schirmgitterspannung ist noch um den Spannungsabfall am Katodenwiderstand geringer, so daß (im unregulierten Zustande) am Schirmgitter der Endröhre 155 Volt stehen. In heruntergeregeltem Zustande, also beim Empfang des Ortssenders, steigt die Anodenspannung auf 174 Volt und die Schirmgitterspannung auf 172 Volt an. Als Mittelwert wurde deshalb 165 Volt angesetzt. Verwendet man eine Drosselspule zur Siebung, beispielsweise eine solche mit einem Gleichstromwiderstand von  $125 \Omega$ , so muß man einen Widerstand von  $1,6 k\Omega$  in die Schirmgitterleitung legen. Es beträgt dann die Schirmgitterspannung der UL 41 165 Volt, die Anodenspannung 159 Volt. Bei Netzen mit niedriger Spannung kann man sich nicht den Luxus leisten, Spannung zu verschenken. Es empfiehlt sich in diesem Falle, nicht nur die Anodenspannung, sondern auch die Schirmgitterspannung der Endröhre vom Ladekondensator abzunehmen. Hierdurch wird allerdings eine erhöhte Brummspannung induziert. Sofern eine vorhergehende NF-Verstärkung vorhanden ist, kann man entsprechend der Schaltung Bild 29 vom Schirmgitter der NF-Vorröhre eine Gegenspannung an das Gitter der Endröhre bringen und die Brummspannung kompensieren. Für einfache Kleinsuper (UCH 41, UAF 41, UL 41, UY 41) kann man eine derartige Kompensation aber nicht anwenden, hier muß auf den Ausgangstransformator eine Enthrummwicklung aufgebracht werden. Fritz Kunze

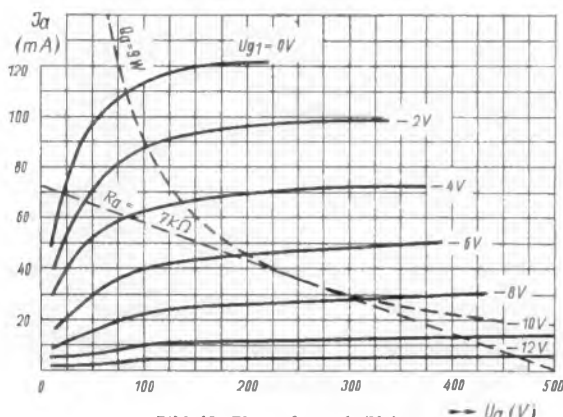


Bild 16. EL 41.  $I_a = f(U_{g1})$ .  $U_{g2} = 250$  V

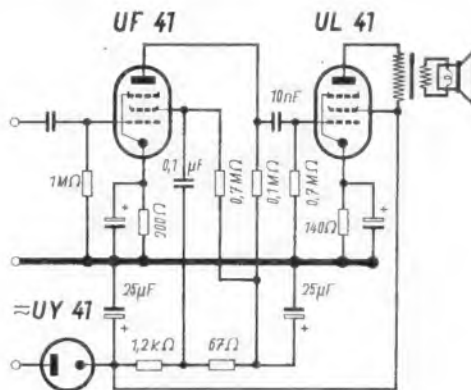


Bild 17. UL 41. Prinzipschaltung mit Brummkompensation

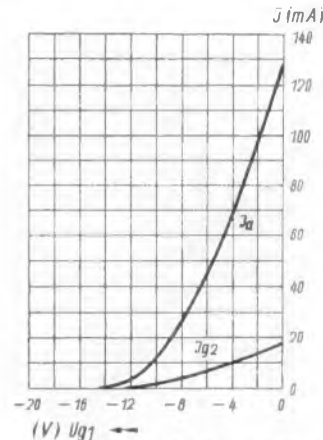


Bild 18. EL 41.  $I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ .  $U_a = U_{g2} = 250$  V

### Daten der EL 41

#### Innere Röhrenkapazitäten

Eingangskapazität	$(c_{g1/k})$	10,2 pF im Mittel
Ausgangskapazität	$(c_{a/k})$	7,8 pF im Mittel
Gitter-Anode-Kapazität	$(c_{g1/a})$	1 pF maximal
Gitter-Faden-Kapazität	$(c_{g1/f})$	0,15 pF maximal

#### Heizung

Heizspannung	$U_f$	6,3 Volt
Heizstrom	$I_f$	0,71 Amp

#### Betriebsdaten

		a) Einloch-A-Verstärkung	b) Gegentakl-AB-Verstärkung	
Anodenspannung	$U_a$	250	250	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2}$	250	250	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1}$	-7	-7	Volt
Katodenwiderstand	$R_k$	170	85	$\Omega$
Steilheit	$S$	10	10	mA/V
Schirmgitterdurchgriff	$D_{g2}$	4,55	4,55	%
Innenwiderstand	$R_i$	40	40	k $\Omega$
Außenwiderstand	$R_a$	7	7	k $\Omega$
Außenwiderstand von Anode zu Anode	$R_{aa}$		7	k $\Omega$
Anodenstrom	$I_a$	36	2x36	mA
Anodenstrom bei voller Aussteuerung	$I_{ad}$		2x39,5	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2}$	5,2	2x5,2	mA
Schirmgitterstrom bei voller Aussteuerung	$I_{g2d}$		2x8	mA
Sprechleistung bei $K = 10\%$	$N_{a\sim}$	3,9		Watt
hierbei Gitterwechselspannung	$U_{g\sim eff}$	3,8		Volt
Sprechleistung bei Aussteuerung bis zum Gittereinsatzpunkt	$N_{a\sim}$	4,8	9,4	Watt
hierbei Klirrfaktor	$K$	14,5	4,6	%
hierbei Gitterwechselspannung	$U_{g\sim eff}$	5,1	5,6	Volt
Gitterwechselspannung bei $N_{a\sim} = 50$ mW	$U_{g\sim eff}$	0,32	0,35	Volt
<b>Grenzwerte</b>				
Anodenspannung	$U_a max$		300	Volt
Anodenkaltspannung	$U_{aI, max}$		550	Volt
Anodenverlustleistung	$Q_a max$		9	Watt

Schirmgitterspannung	$U_{g2} max$	300 Volt
Schirmgitterkaltspannung	$U_{g2L} max$	550 Volt
Schirmgitterbelastung	$Q_{g2} max$	1,4 Watt
Schirmgitterbelastung bei voller Aussteuerung	$Q_{g2d} max$	3,3 Watt
Katodenstrom	$I_k max$	55 mA
Gitterwiderstand	$R_{g1} max$	1 M $\Omega$
Gitterstrom-Einsatzpunkt ( $I_{g1} = 0,3 \mu A$ ): $U_{g1}$ ist nie negativer als -1,3 Volt		
Widerstand Faden/Schicht	$R_{f/k} max$	20 k $\Omega$
Spannung Faden/Schicht	$U_{f/k} max$	50 Volt

### Daten der UL 41

#### Innere Röhrenkapazitäten

Eingangskapazität	$(c_{g1/k})$	12 pF im Mittel
Ausgangskapazität	$(c_{a/k})$	9,3 pF im Mittel
Gitter-Anode-Kapazität	$(c_{g1/a})$	1 pF maximal
Gitter-Faden-Kapazität	$(c_{g1/f})$	0,1 pF maximal

#### Heizung

Heizspannung	$U_f$	45 Volt
Heizstrom	$I_f$	0,1 Amp.

#### Betriebsdaten

		a) Einloch-A-Verstärkung			b) Gegentakl-AB-Verstärkung		
Anodenspannung	$U_a$	165	110	100	165	100	Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2}$	165	110	100	165	100	Volt
Gittervorspannung	$U_{g1}$	-9,5	-5,9	-5,3			Volt
Katodenwiderstand	$R_k$	140 <sup>1)</sup>	140	140	70	70	$\Omega$
Steilheit	$S$	9,5	8,6	8,5			mA/V
Schirmgitterdurchgriff	$D_{g2}$	10	10	10	10	10	%
Innenwiderstand	$R_i$	20	18	18			k $\Omega$
Außenwiderstand	$R_{aa}$	3	3	3			k $\Omega$
Außenwiderstand von Anode zu Anode	$R_a$				3,5	3,5	k $\Omega$
Anodenstrom	$I_a$	54,5	36	32,5	2x54,5	2x32,5	mA
Anodenstrom bei voller Aussteuerung	$I_{ad}$				2x57	2x34	mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2}$	9	6	5,5	2x9	2x5,5	mA
Schirmgitterstrom bei voller Aussteuerung	$I_{g2d}$				2x17,5	2x8	mA
Sprechleistung bei $K = 10\%$	$N_{a\sim}$	4,2	1,7	1,35			Watt

hierbei Gitterwechselspannung	$U_{g\sim\text{eff}}$	6,2	4,4	4		Volt
Sprechleistung bei Aussteuerung bis Gittereinsatzpunkt	$N_{a\sim}$	4,5	1,7	1,35	9	2,3 Watt
hierbei Klirrfaktor	K	11,7	10	10	5	4,3 %
hierbei Gitterwechselspannung	$U_{g\sim\text{eff}}$	6,3	4,4	4	7,4	4 Volt
Gitterwechselspannung bei $N_{a\sim} = 50 \text{ mW}$	$U_{g\sim\text{eff}}$	0,5	0,55	0,55	0,45	0,48 Volt

**Grenzdaten**

Anodenspannung	$U_a \text{ max}$	250 Volt
Anodenkaltspannung	$U_{aL} \text{ max}$	550 Volt
Anodenverlustleistung	$Q_a \text{ max}$	9 Watt
Schirmgitterspannung	$U_{g2} \text{ max}$	250 Volt
Schirmgitterkaltspannung	$U_{g2L} \text{ max}$	550 Volt
Schirmgitterbelastung	$Q_{g2} \text{ max}$	1,5 Watt
Schirmgitterbelastung bei voller Aussteuerung	$Q_{g2d} \text{ max}$	3,2 Watt
Katodenstrom	$I_k \text{ max}$	75 mA
Gitterwiderstand	$R_{g1} \text{ max}$	1 M $\Omega$
Gitterstrom-Einsatzpunkt ( $I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$ ):	$U_{g1}$	ist nie negativer als $-1,3 \text{ Volt}$
Widerstand Faden/Schicht	$R_{f/k} \text{ max}$	20 k $\Omega$
Spannung Faden/Schicht	$R_{f/k} \text{ max}$	150 Volt

!) Bei  $U_a = U_{g2} = 165 \text{ Volt}$  darf der Wert von  $R_k = 140 \Omega$  auf keinen Fall unterschritten werden, auch nicht durch Toleranzen, da sonst  $Q_a \text{ max}$  und  $Q_{g2} \text{ max}$  überschritten werden. Will man sicher gehen, so wähle man lieber  $R_k = 150 \Omega$ .

Zur Vermeidung von UKW-Schwingungen empfiehlt es sich, bei der EL 41 und UL 41 in die Schirmgitterzuleitung einen Widerstand von 1 k $\Omega$  und (oder) in die Schirmgitterzuleitung einen Widerstand von 100  $\Omega$  zu legen.

**Daten der EL 42**

**Innere Röhrenkapazitäten**

Gitter-Anode-Kapazität	( $c_{g1/a}$ )	0,2 pF maximal
------------------------	----------------	----------------

**Heizung**

Heizspannung	$U_f$	6,3 Volt
Heizstrom	$I_f$	0,2 Amp

**Betriebsdaten**

	a) Einloch-Ä-Verstärkung	b) Gegenakt-Ä-Verstärkung	c) Gegenakt-B-Verstärkung		
Anodenspannung	$U_a$	225 200	250	200	250 200 Volt
Schirmgitterspannung	$U_{g2}$	225 200	250	200	250 200 Volt
Gittervorspannung	$U_{g1}$	-11 -9,4			-22,5 -17 Volt
Katodenwiderstand	$R_k$	360 360	310	310	$\Omega$
Steilheit	S	3,2 3,2			mA/V
Schirmgitterdurchgriff	$D_{g2}$	11 11	11	11	11 11 %
Innenwiderstand	$R_i$	90 90			k $\Omega$
Außenwiderstand	$R_a$	9 9			k $\Omega$
Außenwiderstand von Anode zu Anode	$R_{aa}$		15 15	16 16	16 16 k $\Omega$
Anodenstrom	$I_a$	26 22,5	2x20 2x16	2x5 2x5	2x5 2x5 mA
Anodenstrom voller Aussteuerung	$I_{ad}$		2x21,5 2x17	2x20 2x16	2x16 mA
Schirmgitterstrom	$I_{g2}$	4,1 3,5	2x3,2 2x2,6	2x0,8 2x0,8	2x0,8 mA
Schirmgitterstrom bei voller Aussteuerung	$I_{g2d}$		2x6,7 2x5,6	2x6,5 2x4,6	2x4,6 mA
Sprechleistung bei Aussteuerung bis Gittereinsatzpunkt	$N_{a\sim}$	2,8 2,1	7,0 4,1	6,5 4,0	6,5 4,0 Watt
hierbei Klirrfaktor	K	12 11	5,5 5,5	5,0 3,5	5,0 3,5 %
hierbei Gitterwechselspannung	$U_{g\sim\text{eff}}$	8,0 6,8	12,5 9,6	16 12	16 12 Volt
Gitterwechselspannung bei $N_{a\sim} = 50 \text{ mW}$	$U_{g\sim\text{eff}}$	0,75 0,8	0,7 0,75	1,7 1,5	1,7 1,5 Volt

**Grenzdaten**

Anodenspannung	$U_a \text{ max}$	300 Volt
Anodenkaltspannung	$U_{aL} \text{ max}$	550 Volt
Anodenverlustleistung	$Q_a \text{ max}$	6 Watt
Schirmgitterspannung	$U_{g2} \text{ max}$	300 Volt
Schirmgitterkaltspannung	$U_{g2L} \text{ max}$	550 Volt
Schirmgitterbelastung	$Q_{g2} \text{ max}$	1 Watt
Schirmgitterbelastung bei voller Aussteuerung	$Q_{g2d} \text{ max}$	2 Watt
Katodenstrom	$I_k \text{ max}$	35 mA
Gitterwiderstand	$R_{g1} \text{ max}$	2 M $\Omega$
Gitterstrom-Einsatzpunkt ( $I_{g1} = 0,3 \mu\text{A}$ ):	$U_{g1}$	ist nie negativer als $-1,3 \text{ Volt}$
Widerstand Faden/Schicht	$R_{f/k} \text{ max}$	20 k $\Omega$
Spannung Faden/Schicht	$U_{f/k} \text{ max}$	50 Volt

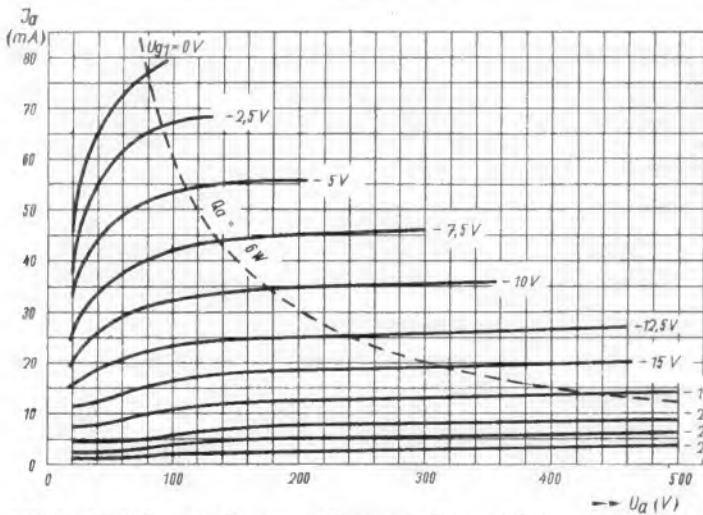


Bild 19. EL 42.  $I_a = f(U_a)$ ,  $U_{g1}$  = Parameter.  $U_{g2} = 250 \text{ V}$

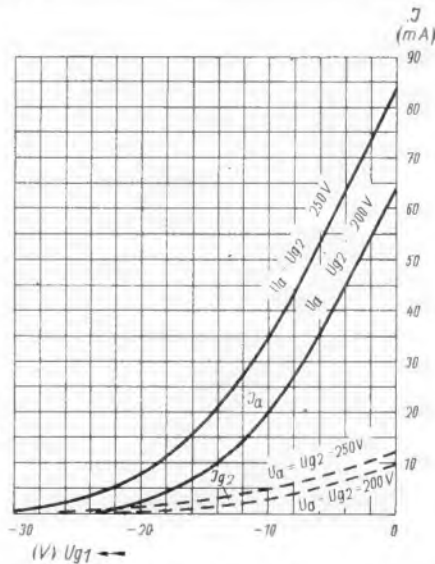


Bild 20. EL 42.  $I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ ,  $U_a = U_{g2}$  = Parameter

Rechts: Bild 21. UL 41.  $I_a, I_{g2} = f(U_{g1})$ ,  $U_a = U_{g2}$  = Parameter

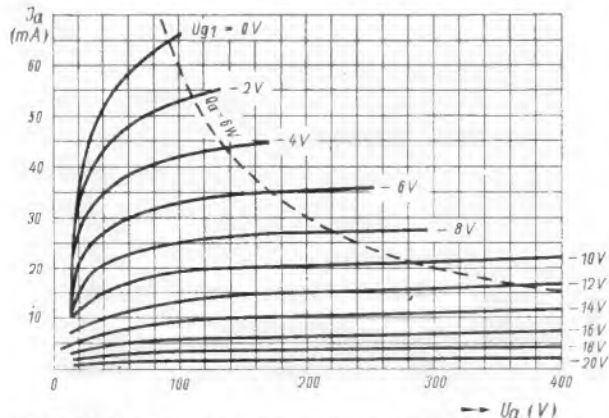


Bild 22. EL 42.  $I_a = f(U_a)$ ,  $U_{g1}$  = Parameter.  $U_{g2} = 200 \text{ V}$

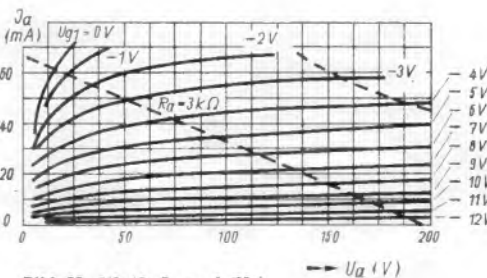


Bild 23. UL 42.  $I_a = f(U_a)$ ,  $U_{g1}$  = Parameter.  $U_{g2} = 100 \text{ V}$

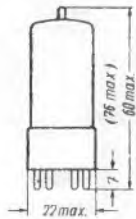
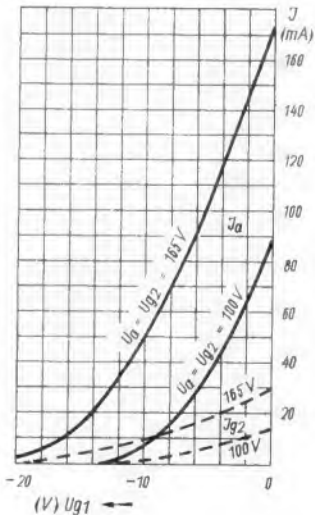
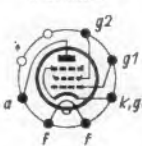


Bild 24. Sockelschaltung EL 41, EL 42 und UL 41 nebst Kolbenabmessungen (in Klammern: EL 41, UL 41)





# Praktische Hinweise für das Arbeiten im UKW-Gebiet

Die in Aussicht stehende Einführung des UKW-Rundfunks im Bereich von etwa 100 MHz zieht physikalische Konsequenzen nach sich, über die gewiß auch in weiten Fachkreisen der Rundfunkbranche keine völlige Klarheit herrscht; denn alle Bauelemente der Nachrichtentechnik unterliegen Eigenschaften, die sich mehr oder weniger stark unter dem Einfluß der Betriebsfrequenzen ändern. Es leuchtet ein, daß der plötzliche Sprung von der bisher höchsten gebräuchlichen Frequenz von etwa 6...15 MHz (Kurzwellenrundfunk) auf 100 MHz wesentliche Veränderungen bezüglich Wirkungsweise, Abmessungen und Konstruktion der verwendeten Bauteile verursacht, wenn man sich vergegenwärtigt, daß bei einer Welle von  $\lambda = 3$  m beispielsweise auf einer Antenne innerhalb eines Leiterstücks von  $\lambda/4 = 75$  cm die Spannung von ihrem Maximalwert auf Null absinkt!

Das Arbeiten im UKW-Gebiet ist nicht schwieriger — ja es ist sogar infolge der kleineren Abmessungen oft angenehmer — als im Mittelwellengebiet, wenn man nur immer die physikalischen Grundgesetze vor Augen hat. Dieses grundsätzliche Rüstzeug sollen die folgenden Zeilen vermitteln.

Jedes Nachrichtengerät wird für den vorgesehenen Verwendungszweck funktionsfähig, wenn seine Grundelemente

Leiter Isolator Widerstand richtig dimensioniert und zusammengeschaltet sind. Für die richtige Dimensionierung muß man das Verhalten dieser Elemente gegenüber Materialeigenschaften und besonders Frequenzabhängigkeiten kennen.

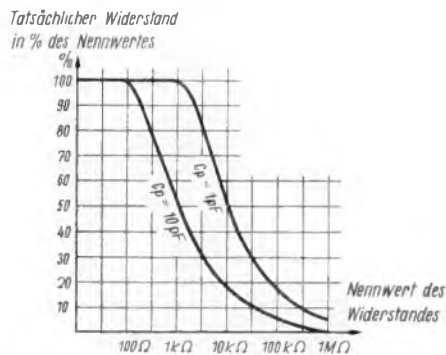


Bild 1. Widerstandsabnahme eines Kohleschichtwiderstandes bei 100 MHz infolge eigener und Schalkkapazitäten

Diese hier aufgeführten wichtigsten Abhängigkeiten sind, soweit sie für die bisher gebräuchlichen Rundfunkfrequenzen benötigt wurden, in Form von Formeln, Tabellen und Diagrammen oft veröffentlicht worden. Für das UKW-Gebiet sollen sie nun im einzelnen betrachtet werden.

## Leitfähigkeiten von Leitermaterialien

Die Leitfähigkeiten der verschiedenen Leitermaterialien werden mit zunehmender Frequenz immer schlechter, weil die im Inneren des Leiters entstehenden Wirbelströme zur Folge haben, daß der Strom nach der Leiteroberfläche verdrängt wird und nur noch dort fließen kann, mit anderen Worten: eine geringe Eindringtiefe hat. Die dann noch wirksame Leiterschicht beträgt beispielsweise bei 100 MHz nur noch etwa 0,007 mm für Kupfer und Silber, 0,009 mm für Aluminium und etwa 0,3 mm für Kohle. Dieser sogenannte Skin- oder Hauteffekt verursacht eine Widerstandszunahme, die wegen der Wirbelströme um so größer ist, je größer der Leiterquerschnitt ist. Man muß also zweckmäßig einen starken Leiter, der nach dem eben Geschilderten hohl sein sollte, mit gut leitender großer Oberfläche oder viele dünne gegeneinander isolierte Drähte (Hi-Litze) verwenden. Eine weitere Lösung ist ein dünnes Kupferband; denn dieses besteht, bildlich gesprochen, fast ausschließlich aus Oberfläche. Als Faustregel kann man annehmen, daß die Widerstandserhöhung infolge Stromverdrängung unter 2% bleibt, wenn die doppelte Schichtdicke bzw. der Drahtradius nicht größer als die Eindringtiefe sind. Dies ist für Kupfer und Silber praktisch nur zu erreichen durch dünne, galvanisch aufgebraute Leiterschichten auf Keramikträgern. Demgegenüber hat schon ein Kupferdraht von nur 0,2 mm  $\phi$  bei 100 MHz den sechsfachen und ein Draht von 0,6 mm  $\phi$  etwa den zwanzigfachen Widerstand gegenüber Gleichstrom. Man erkennt hieran die Bedeutung von Hi-Litze. Wenn man trotzdem die Spulen mit Voll Draht wickelt,

so deshalb, weil im UKW-Bereich die Drahtlängen klein sind und die Spulen stabiler werden. Grundsätzlich jedoch hat jeder Draht im UKW-Gebiet etwa den zehnfachen Widerstand gegenüber dem Mittelwellengebiet und den 3,3fachen gegenüber dem KW-Gebiet.

## Kürzeste Verbindungen

Bei der Anordnung von Leitungsführungen für UKW-Frequenzen ist darüber hinaus noch peinlichst auf aller kürzeste Verbindungen zu achten, weil jedes Leiterstück zusätzlich eine Induktivität und damit einen großen induktiven Widerstand darstellt, der sich zwar ebenfalls dadurch herabsetzen läßt, daß man die Verbindungen nicht durch Drähte, sondern durch breite Bänder herstellt. Aber auch hierbei ist wiederum Vorsicht am Platze, weil diese Bänder so anzuordnen sind, daß ihre Flächen keine Kapazitäten nach anderen Bauteilen bilden. Diese Fehler treten nicht auf, wenn man grundsätzlich jede UKW-Leitung nicht länger (oder breiter) als etwa  $\lambda/100$  macht. Als UKW-Leitung sind hier alle HF-führenden Teile zu verstehen, wie Kondensatorplatten, Erdverbindungen usw. Aus der folgenden Tabelle kann man für etwa 100 MHz den Widerstand von 1 cm Kupferdraht entnehmen, der durch die Selbstinduktion dieses Drahtes entsteht:

Drahtdurchmesser:	1	2	3	4	5 mm
Widerstand bei 100 MHz:	5	3	2	1,3	1 $\Omega$

Wollte man also das kalte Ende eines Schwingungs-

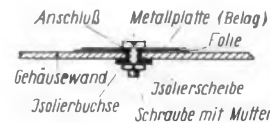


Bild 2. Günstiger Überbrückungs-Kondensator für UKW

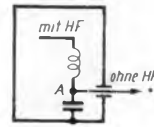


Bild 3. HI-Spannungsteiler - Schaltung

kreises mit einem 1-mm-Schalt Draht von 3 cm Länge erden, so würden in Wirklichkeit 15  $\Omega$  dazwischengeschaltet sein.

## Isoliermaterial

Das Isoliermaterial, welches in der Rundfunk- und Kurzwellentechnik verwendet wird, verschlechtert seine Eigenschaften ebenfalls mit zunehmender Frequenz; und zwar ist hier der sogenannte Verlustwinkel maßgebend. Dieser Winkel ergibt sich aus der vektoriellen Darstellung des Isolators, der ja letzten Endes immer einen — wenn auch kleinen — Kondensator darstellt. Ein Isoliermaterial ist dann gut, wenn es keine unerwünschten Kapazitäten infolge zu großer Dielektrizitätskonstante und keine Leckströme infolge einer zu großen Leitfähigkeit verursacht. Eine bestimmte Gesetzmäßigkeit über die frequenzabhängige Verschlechterung der Isolierstoffe gibt es nicht. Diese muß experimentell ermittelt werden und ist für die einzelnen Materialien verschieden. Der Verlustwinkel und die Dielektrizitätskonstante sind für die wichtigsten Werkstoffe in der folgenden Tabelle aufgeführt:

Material	Verlustwinkel $\times 10^{-4}$	Dielektrizitätskonstante
Bakelit	300	5
Calit	7	6,5
Glimmer	2	7
Hartgummi	150	3,3
Pertinax	1000	5,3
Porzellan	200	5,4
Preßspan	800	3,4
Quarz	1,1	4
Steatit	15	6,4
Trolitul	2	2,4
Vulkanfaser	1000	4,1

Man erkennt daraus, daß Bakelit-Preßmasse, Hartgummi, Porzellan, Pertinax, Preßspan und Vulkanfaser nicht als Isoliermaterial für UKW-führende Teile zu verwenden sind.

## Widerstände

Der ohmsche oder Wirkwiderstand, der von der Rundfunktechnik her als frequenzunabhängiges Schaltelement bekannt ist, ist im UKW-Gebiet beträchtlichen Frequenzabhängigkeiten unterworfen. Diese werden hervorgerufen durch Parallelkapazitäten, die dazu beitragen, daß der wirksame Widerstand mit zu-

nehmender Frequenz kleiner wird. Die für höhere Ohmwerte verwendeten Kohleschicht-Widerstände bestehen zur Vergrößerung des Widerstandes oft aus einer spulenartig aufgewickelten Kohleschicht, die äußerlich infolge Schutzlackierung nicht zu sehen ist. Man könnte nun eine Widerstandserhöhung infolge der Induktivität vermuten. Da aber die Wickellänge der Kohleschicht klein gegenüber der Betriebswellenlänge und der Widerstand der Schicht groß ist, kann die Induktivität vernachlässigt werden. Dagegen findet der Strom in der Kapazität von Windung zu Windung und zwischen den Anschlußkappen einen leichteren Weg als über den Widerstand der Schicht selbst. Die Folge ist eine Verkleinerung des wirksamen Widerstandes. Dieser Effekt tritt bei allen Schichtwiderständen, auch bei denen, die keine Wendel eingeschliffen haben, auf. Das erstaunliche Ergebnis ist, daß bei 100 MHz ein Widerstand von beispielsweise 100 k $\Omega$  bei nur 1 pF Nebenkapazität nur noch etwa 18 k $\Omega$  Wirkwiderstand hat. Diese Widerstandsabnahme als Folge von Nebenkapazitäten ist in Bild 1 dargestellt. Für das Arbeiten im UKW-Gebiet sei noch darauf hingewiesen, daß man keine Schichtwiderstände verwendet, die auf ein Keramikrohr aufgetragen sind, sondern nur solche mit einem Vollstab, weil bei der Herstellung der Widerstände auch im Innern des Rohres eine leitende Schicht entstehen kann. Kommt dann der kapazitive Widerstand zwischen den beiden Belägen in die Größe des Nennwertes vom Widerstand, was ja bei UKW sehr leicht geschehen kann, so wird auch dieser Nebenschluß wirksam.

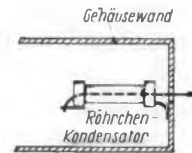


Bild 4. Keramik-Röhren-Kondensator

Es ist einleuchtend, daß drahtgewickelte Widerstände als ohmsche Widerstände für UKW wegen der Wicklungsinduktivität nicht zu verwenden sind. Eine Ausnahme hiervon machen nur kleine Widerstände bis zu etwa 10...100  $\Omega$ , die sich noch als bifilare Drähte oder Bänder aufwickeln lassen. Bei größeren Widerständen wird die Drahtlänge aber so groß werden, daß sie in die Größenordnung von  $\lambda$  kommt, was unbedingt zu vermeiden ist.

## Kapazitäten im UKW-Gebiet

Bisher war nur die Rede von mehr oder weniger ungewollten kapazitiven Widerständen. Es soll nun noch das Verhalten von definierten Kapazitäten im UKW-Bereich behandelt werden. Man muß unterscheiden zwischen frequenzbestimmenden und Überbrückungskapazitäten. Für beide gilt, daß sie wegen der hohen Betriebsfrequenz kleine Werte annehmen und damit den nützlichen Vorteil kleiner räumlicher Ausdehnung bieten, soweit sie nicht für hohe Betriebsspannungen bestimmt sind. Viel mehr als in der Mittelwellen- und Kurzwellentechnik muß im UKW-Bereich auf Verlustfreiheit des Dielektrikums geachtet werden, wenn man brauchbare Resonanzwiderstände erzielen will. Die Werte der gebräuchlichsten Isolierstoffe wurden bereits angeführt. Der angegebene Verlustwinkel stellt praktisch das Verhältnis von Verlustleistung zu Blindleistung dar, d. h., je größer der Verlustwinkel ist, um so mehr HF-Energie wird in nutzlose Wärme umgesetzt. Dies gilt grundsätzlich auch für kleinste Leistungen, z. B. in Empfängern. Feuchtigkeit und Schutz tragen wesentlich zur Verschlechterung bei.

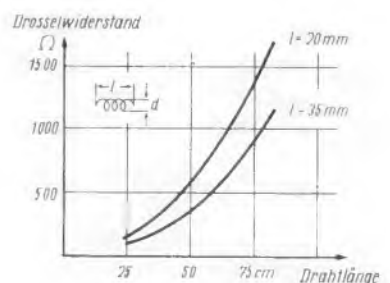


Bild 5. Widerstandswerte für Luftdrosseln von  $d = 6...12$  mm Durchmesser bei 100 MHz

**Abstimmkondensatoren ?**

Abstimmkondensatoren für UKW müssen äußerst stabile Platten und viel bessere Lagerung als Rundfunkdrehkondensatoren haben, damit sie erschütterungsfest sind. Die Wichtigkeit dieser Forderung leuchtet ein, wenn man bedenkt, daß bei 10 pF Gesamtkapazität und  $f = 300$  MHz eine Kapazitätsänderung von nur  $1\% = 0,1$  pF eine Frequenzänderung von  $\frac{1}{2}\% = 1500$  kHz zur Folge hat und damit die übliche Senderbandbreite von 10 kHz vielfach durchlaufen wird. Bei der konstruktiven Ausbildung muß aus demselben Grunde auf die Temperatureausdehnungen geachtet werden. Veränderliche Abstimmkondensatoren lassen sich vorteilhaft so aufbauen, daß die beiden Beläge als Statoren ausgebildet sind und die Variation durch einen neutralen Rotor, d. h. eine Platte, die keine Anschlüsse hat, vorgenommen wird. Dadurch werden bewegliche Stromzuführungen oder Schleifer vermieden. In bezug auf die Anschlüsse muß auch hier wieder darauf hingewiesen werden, daß kürzeste Leitungsführung oberstes Gebot ist. Besonders der nach Erde oder Masse führende Anschluß der Kondensatoren muß kurz sein und aus wenigstens 5 mm breitem Kupferband bestehen, da sonst der Kondensator nicht direkt an Erde, sondern über diese Leitungsinduktivität angeschlossen wäre und leicht zu wilden Resonanzerscheinungen führen könnte. Eine in dieser Hinsicht besonders praktische Lösung für Überbrückungskondensatoren ergibt sich nach Bild 2. Hierbei wird nämlich die geerdete Gehäusewand als zweiter Kondensatorbelag benutzt und jede Anschlußleitung nach Erde überhaupt vermieden. Häufig sollen Hf-freie Leitungen aus einem geschirmten Gehäuse herausgeführt werden. Zu diesem Zwecke muß die Leitung direkt an der Durchführungsstelle gegen die Hf verdrosselt werden. Hierfür werden die bekannten Hf-Spannungsteiler-Siebaltungen in Form von Drossel und Kondensator verwendet, siehe Bild 3. Dabei ist wichtig, daß der Punkt A, der ja eben infolge der Spannungsteilung im Verhältnis induktiver Widerstand : kapazitiver Widerstand keine Hf führen soll, nicht auf dem Wege vom Kondensator zur Durchführung erneut Hf-Energie auffängt und die Verdrosselung illusorisch macht. Dies vermeidet man entweder mit dem Kondensator nach Bild 2, wenn die Schraube als stromführende Durchführung benutzt wird, oder mit einem handelsüblichen Keramik-Röhrchen-Kondensator nach Bild 4. Für die Flächenkondensatoren, die sich besonders für die Selbstherstellung gut eignen, errechnet sich die Kapazität zu

$$C = \frac{\epsilon F}{4 \pi d} = 0,8 \epsilon \frac{F}{d}$$

C = Kapazität in cm, d = Foliendicke in mm;

F = wirksame Fläche in cm<sup>2</sup>;

$\epsilon$  = Dielektrizitätskonstante.

Die Dielektrizitätskonstante für einige gebräuchliche Folien seien hier angegeben:

Material	Dielektrizitätskonstante	Verlustwinkel $\times 10^{-4}$
Glimmer	7	2
Triafol	3	200
Styrofol	2	6

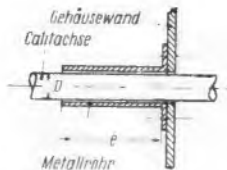
Das in jeder Hinsicht beste Material ist hiernach Glimmer.

**Induktivitäten**

Schließlich bedarf nun noch das Gebiet der Induktivitäten einer Betrachtung. Auch hier gilt bezüglich Stabilität für frequenzbestimmende Induktivitäten das Gleiche wie für die Kapazitäten. Ebenso soll der Spulenkörper, soweit die Spule mit ihren wenigen Windungen nicht freitragend aufgebaut ist, sehr verlustarm sein. Wegen des bereits erläuterten Skin-Effekts werden oft Kupferbänder oder zuweilen dünnwandige Kupferrohre mit Silberoberfläche verwendet. Hochwertige Induktivitäten sind oft als spulenförmiger Kupfer- oder Silberbelag auf verlustarme Keramikkörper aufgebracht.

Viele Fehler werden beim Aufbau und der Bemessung von Induktivitäten für Leitungsverdrosselung gegen Hf gemacht. Deshalb sollen hierüber noch einige praktische Hinweise folgen. Wie bereits in Bild 3 dargestellt, beruht die Siebwirkung auf einer Spannungsteilung und ist am größten, wenn die Hf-Spannung am Kondensator möglichst klein gegen die Gesamtspannung über der Reihenschaltung von L und C ist. Man müßte also L und C möglichst groß machen, damit der Spannungsabfall an der Drossel groß ist gegenüber dem am Kondensator. Dem ist aber dadurch eine natürliche Grenze gesetzt, daß L und C einen Reihenresonanzkreis darstellen und im Resonanzfall die Teilspannungen ein Vielfaches der anliegenden Gesamtspannung annehmen können; dies um so mehr, je verlustärmer L und C aufgebaut sind. Die Siebglieder sind also so zu bemessen, daß ihre Resonanzfrequenz höher als die Betriebsfrequenz liegt.

**Bild 6.**  
Zweckmäßige Ausführung von Achsendurchführungen



A's Erfahrungswert gilt für Drosseln im KW- und UKW-Gebiet eine aufgewickelte maximale Drahtlänge von etwa  $\frac{1}{4}$  bei einem Wickeldurchmesser von etwa 8...16 mm. Für 100 MHz ergeben sich für verschiedene Drahtlängen Drosselwiderstände, die Bild 5 zu entnehmen sind. Man erreicht also beispielsweise mit einer Drossel von 75 cm Drahtlänge etwa 1000...1500  $\Omega$  und bei einem Überbrückungskondensator von 100 pF etwa 15  $\Omega$  und damit eine Spannungsteilung bzw. Siebwirkung für die Hf von 100 MHz im Verhältnis 1500 : 15, also 100 : 1.

**Kontakte und Schalter**

Nach dieser Betrachtung der grundsätzlichen Bauelemente für ihre Verwendung im UKW-Bereich erscheinen noch einige Hinweise auf das Problem der Kontakte und Schalter wichtig. Da die Hf-Ströme praktisch nur an der Oberfläche fließen, muß für eine möglichst große Kontaktfläche gesorgt werden; denn punktförmige Kontakte würden gewissermaßen nur einige Stromfäden erfassen. Für Hf-Umschalter wird man also breite Kontaktfedern verwenden, deren Anordnung so getroffen sein muß, daß Hf-führende Federn keine zu großen Kapazitäten nach benachbarten Metallteilen oder Masse führen, d. h. Verwendung von Isolierstoffen kleinster Dielektrizitätskonstante und große Abstände. Man bedenke, daß Luft, richtig angewendet, der beste und kapazitätsärmste Isolator ist!

**Abschirmungen**

Weiterhin sind Kenntnisse über die Abschirmung wichtig, die bekanntlich dann am wirksamsten ist,

wenn das Schirmgehäuse allseitig dicht geschlossen ist, d. h., daß auch abnehmbare Deckel metallisch leitend verschraubt sind. Es gibt aber zuweilen Fälle, wo man diese vollkommene Dichtung nicht anwenden kann. Zum Beispiel sind oft Wärmeabzugslöcher, Achs- oder Leitungsdurchführungen unumgänglich. Diese Stellen lassen sich durch besondere Maßnahmen auch Hf-dicht machen:

Einen Wärmeabzug kann man durch eine größere Zahl kleiner Löcher (3...5 mm  $\varnothing$ ) oder besser durch wenige große bzw. eine große Öffnung erreichen, die mit einer Metallgaze von 1 mm Maschenöffnung so hinterlegt ist, daß der Öffnungsrand in leitender Verbindung mit der Gaze steht.

Durchgeführte Metallachsen geben oft Anlaß zu Undichtigkeiten oder Kratzgeräuschen, weil die metallische Führungsbuchse nicht immer allseitigen Kontakt mit der Achse gewahrt. In solchen Fällen geht man auf Keramikachsen über und versieht das Durchführungsloch durch die Abschirmwand mit einem Metallzylinder, der die Achse konzentrisch mit einem kleinen Luftspalt umgibt. Die Länge dieses Zylinders beträgt erfahrungsgemäß etwa 1...3 D, siehe Bild 6. Die Schirmwirkung ist um so größer, je länger das Rohr ist.

Mit diesen hier angeführten, aus der Praxis entstandenen Dimensionierungshinweisen wird sich bei sinnvoller Anwendung jeder Rundfunkpraktiker auch sehr bald in die Probleme der UKW-Gerätetechnik hineinfinden. Ähnliche interessante Fragen gibt es noch auf dem Röhrengelände und dem der Empfangsantennen. Der Gerätebauer und Instandsetzer wird bezüglich Röhren durch die einschlägige Industrie mit brauchbaren Typen versorgt und damit weiterer Überlegungen entoben. Anders sieht es auf dem Gebiet der UKW-Antennen aus. Hier kann man nicht mehr wie in der Rundfunktechnik mit irgendeinem „Drahtstück“ hantieren. Zur Erzielung guter Empfangsverhältnisse trägt die Dimensionierung der Antenne mit ihrer Zuleitung bis zum Empfänger wesentlich bei.

Dipl.-Ing. Heinz Ifland

**Für Meßsender: Zwischenstecker mit künstlicher Antenne**

Eine Reihe ausgezeichnete Meßsender älteren Typs ist noch nicht mit eingebauter künstlicher Antenne ausgerüstet. Als künstliche Antenne werden jetzt unter Einbeziehung des Kurzwellenbereiches zwei Schaltungen benutzt:

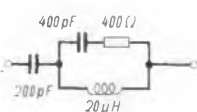
1. Die in USA. genormte Ausführung nach Bild 1 und
2. die von O. Limann angegebene vereinfachte Form nach Bild 2.

Eine solche Kunstantenne läßt sich als Zwischenstecker nach Bild 3 zu einem handlichen Zusatzgerät zusammenbauen. An Material wird benötigt:

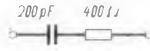
- 1 Steckerbuchse und 1 Steckerstift mit Isolierlingen und Gegenmuttern;
- 1 Aluminiumhaube (Allei-Gitterkappe oder Mayr-Abschirmhaube K 46);
- 1 dazu passende Aluminiumscheibe;
- 2 Messingspindeln 3 mm  $\varnothing$  mit Muttern oder 2 Schrauben passender Länge mit Muttern.

Die Haube wird mit der Grundscheibe als Abschirmtopf benutzt, in dem die künstliche Antenne untergebracht wird. Damit die Haube mitgeerdet werden kann, wird an ihr ein Stück Gummilitze mit Stecker befestigt, der zweckmäßig so ausgeführt ist, daß er mit einem anderen Stecker zusammengesteckt werden kann. Bild 4 zeigt eine Ausführungsform des kleinen Gerätes. Es ist stets an das empfängerseitige Ende des vom Prüfender kommenden Abschirmkabels anzustecken, andernfalls schließt die Kabelkapazität die künstliche Antenne mehr oder weniger wieder kurz. Bei der Bemessung der Einzelteile ist der Ausgang des benutzten Prüfenders zu berücksichtigen. Der Ausgangswiderstand des Prüfengenerators muß in die Kunstantenne eingehen. Es sind als künstliche Antenne zum Beispiel einzubauen:

1. für Prüfender mit kapazitivem Spannungsteiler zu 250 pF im Ausgang (S. & H. Rel send 7a, Rohde & Schwarz SMF und SMP) die Glieder nach Bild 1 oder 2 (der Kondensator zu 200 pF ist jedoch auf 1000 pF zu erhöhen);



**Bild 1.** In USA übliche künstliche Antenne



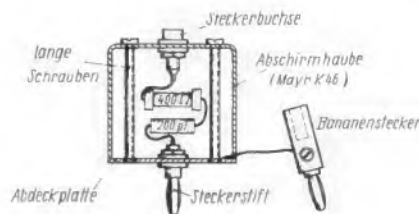
**Bild 2.** Vereinfachte künstliche Antenne



**Bild 3.** Zwischenstecker mit künstlicher Antenne

2. für Prüfender mit kapazitivem Spannungsteiler zu 2000 pF die Glieder nach Bild 1 oder 2. Anstatt des Kondensators 200 pF sind jedoch 220 pF vorzusehen, damit die Reihenschaltung 2000 + 220 pF den Normwert von 200 pF ergibt;
3. für Meßsender mit niederohmigem Spannungsteilerausgang ist der 400- $\Omega$ -Widerstand der Kunstantenne (nach Bild 1 oder 2) um den Ausgangswiderstand des Meßsenders kleiner zu wählen;
4. bei Prüfendern mit hochohmigem Spannungsteiler von 1...5 k $\Omega$  im Ausgang ändert sich der Ausgangswiderstand in starken Grenzen je nach der Reglerstellung. Es ist die künstliche Antenne nach Bild 2 zu wählen und der Schlußableich mit heruntergeregelter Ausgangsspannung durchzuführen, damit der Ausgangswiderstand des Senders, der sich zu dem 400- $\Omega$ -Widerstand addiert, möglichst klein bleibt.

Hans Sutaner



**Bild 4.** Schnittzeichnung nach Bild 3

# Radiomöbel 1949/50

Es gibt wohl keinen Radiohörer, der sich nicht ein gut aussehendes und ebenso gut funktionierendes Radiomöbel wünscht, das vielfachen Komfortansprüchen entgegenkommt. Besonderer Beliebtheit erfreut sich das Radiomöbel in Kreisen des Radioamateurs, der seine sorgfältig gebauten Geräte in einer geschmackvollen Truhe unterbringen möchte, die von der Möbelindustrie zu diesem Zweck auch leer geliefert wird.



Bild 1. Der gediegene Plattenschrank (Ilse R 20) läßt sich in Verbindung mit jedem Tischempfänger verwenden

Während bei der Entwicklung von Musikschränken der Radioindustrie in der Regel ein bestimmtes Chassis aus laufender Fertigung bereits vorhanden ist und eine Lautsprecher-Breitbandkombination sowie ein Plattenspieler hierzu angepaßt werden und schließlich ein Architekt einen Schrank entwirft, der die genannten Geräte zweckmäßig vereinigt und eine möbelähnliche Lösung bietet, geht die Tonmöbelindustrie vielfach den umgekehrten Weg. Das Ausgangsprodukt des Radiomöbels bildet ein ausgesprochener Schrank, also ein Möbelstück, das nach akustischen Gesichtspunkten entworfen ist und in erster Linie die Möbelform betont.

Vor dem Kriege wurden Tonmöbel von einer Unmenge von Firmen geliefert. Die meisten Fabrikanten beschränkten sich dabei auf die Herstellung von Plattenspielschränken, auf die der Rundfunkempfänger gestellt wurde. Die Plattenspielschränke waren in der Regel mit Plattenspieler, Plattenfach, automatischer Beleuchtung und je nach Preisklasse mit seltenen Furnieren ausgestattet. Unter den s. Z. häufigsten Erzeugnissen sind die Schränke der Firmen Dual, Ilse, Pauerphon — um nur einige zu nennen — noch in bester Erinnerung. Im Laufe der Entwicklung haben Radiomöbel eine interessante Vervollkommnung erfahren. Der ursprünglich vorhandene Plattenspielschrank wurde breiter gebaut, so daß er mehr als Truhe wirkt, und mit Laufrollen versehen. Das Endergebnis sind fahrbare Musiktruhen, die gewisse Ähnlichkeit mit fahrbaren Teewagen haben. Den Wünschen weiter Hörerkreise im Radiomöbel ein gediegenes Möbelstück zu besitzen, wurde durch neuerdings geschaffene Entwürfe entsprochen, bei denen man äußerlich nicht mehr den Eindruck eines technischen Möbels hat. Der Einbau der Lautsprecherflächen wirkt unauffällig und ist meist durch Türen oder Sockel verkleidet, wie z. B. die neuen Bauformen der Fa. Ilse-Möbelwerke GmbH., Uslar, denen unsere folgende Übersicht gewidmet ist.

## Fahrbare Musiktruhen

Ein wesentlicher Vorzug der fahrbaren Musiktruhen besteht darin, daß man sie ohne Schwierigkeiten in jeden anderen Raum der Wohnung oder jeweils dort aufstellen kann, wo das Gerät bedient werden soll. Eine sehr ansprechende Art (Bild 4) Radiomöbel stellt die fahrbare Musiktruhe R 13 dar. (Abmessungen 72 cm hoch, 80 cm breit, 46 cm tief.) Sie erscheint in echt Nußbaum (Innenausführung: oben Zebrano, unten Nußbaum) und besitzt einen für die Bedienung der eingebauten Geräte aufklappbaren Deckel. Beide Längsseiten sind mit echtem, modernem Rohrgeflecht ausgestattet, hinter dem ein geschmackvoller Stoff gespannt ist. Wäh-

rend auf der linken Schmalseite ein vorziehbarer Plattenständer für 50 Schallplatten erscheint, kann die rechte Schmalseite zum Radio- und Lautsprecher-Einbau geöffnet werden.

In ähnlicher Ausführung, jedoch als Stilmöbel in Nußbaum-Antik, erscheint die Ilse-Musiktruhe R 12, deren Innenausstattung oben in Vogelaugenahorn, unten in Nußbaum gehalten ist (Höhe 77 cm, Breite 82 cm, Tiefe 48 cm). Auf beiden Längsseiten befindet sich echtes Sonnen-Rohrgeflecht mit dahintergespanntem Stoff. Die Schmalseiten dienen zur Aufnahme des Plattenständers oder zum Öffnen für den Geräteeinbau. Bei dieser Truhe wurde auf geschmackvolle Ausstattung großer Wert gelegt. So hat man z. B. die Klappe innen mit Samtcord ausgelegt.

## Musikschränke

Eine schrankähnliche Aufmachung besitzt der Musikschrank R 11, der gleichfalls Nußbaum-Antik ausgeführt ist, eine Innen-Ausstattung mit Vogelaugenahorn und Nußbaum aufweist und Türen mit echtem Sonnenrohrgeflecht verwendet. Raum für Lautsprecher-Einbau ist unten rechts vorgesehen, während unten links ein vorziehbarer Plattenständer angeordnet ist (Abmessungen: Höhe 90 cm, Breite 100 cm, Tiefe 46 cm).

Neuzeitlichen Wohnräumen dürfte sich der Musikschrank R 14 gut anpassen, da er in verschiedenen Furnierarten, Nußbaum, Makassar oder Palisander geliefert wird und sich durch einfache, glatte Linien auszeichnet. Die Türen verwenden aparte Metallstäbe und modernes Geflecht, das beiderseits mit Stoff hinterspannt ist. Die Klappe wird gleichfalls mit Metallstäben und Metallgriffen verziert. Wie bei allen hochwertigen Ilse-Radiomöbeln besteht die Innenausstattung oben aus Vogelaugenahorn. Unten links wird

besondere Kennzeichen des Ilse-Musik-Barschranks R 17 (Innenausführung: hell gebohnt; Abmessungen: Höhe 150 cm, Breite 110 cm, Tiefe 46 cm), der oben links Raum zum Einstellen oder Einbauen des Radio-



Bild 2. Die Musiktruhe „Ilse R 14“ erinnert äußerlich kaum mehr an eine Radiokombination

gerätes mit darunter befindlichem vorziehbarem Montageboden für Plattenspieler besitzt. Rechts sieht man einen Barraum mit Glasplatte und darunter ein mit Klappe ausgestattetes Ablegefach. Die weiter unten angeordneten Plattenständer ermöglichen es 150 Schallplatten unterzubringen. Der darunter befindliche Raum gestattet den Einbau von mehreren Lautsprechern. Er ist mit modernem Geflecht ausgestattet. Da der Barschrank in der Regel bei geöffneten Türen betrieben werden muß, hat man raumsparende Falltüren mit geschmackvoller Furnierung angeordnet, die zusammen-

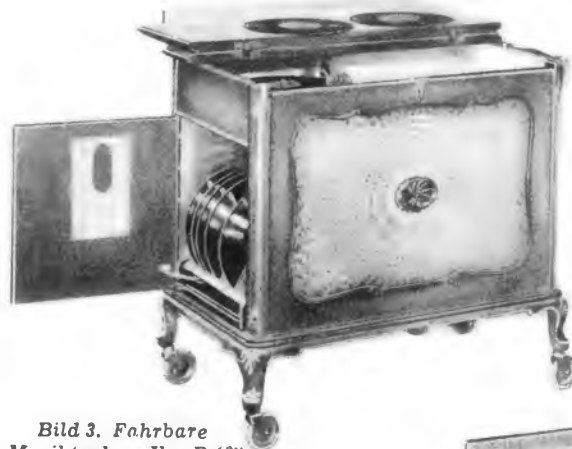


Bild 3. Fahrbare Musiktruhe „Ilse R 12“ in Nußbaum-Antik

ein vorziehbarer Plattenständer für 60 Platten eingebaut, während rechts Raum zum Einbau von 1 bis 2 Lautsprechern vorgesehen ist.

## Musik-Barschränke

Durch große Raumreserven bieten die im neuen Bauprogramm hergestellten Barschränke viele Möglichkeiten für elektroakustische Einbauten aller Art. Aparte Aufmachung und zweckmäßige Ausstattung sind



Bild 4. Die fahrbare Ilse-Musiktruhe R 13 gefällt durch ihre schicke Form





Bild 5. Musik-Barschrank „Ilse R 17“

geklappt so schmal sind, daß sie kaum stören. In ähnlicher Aufteilung erscheint der Barschrank R 16 in Nußbaum-Antik mit den Abmessungen 138×112×46 cm. Beide Türen haben Rohrgeflecht. Die Mitteltür ist als Falltür ausgebildet worden. Der luxuriösen äußeren Aufmachung entspricht die hervorragende Innenausstattung, die in Nußbaum-Antik gehalten ist und u. a. einen Barraum mit Marmorboden und mit Spiegelrückwand sowie einen Zwischenboden aus Glas verwendet. Der Plattenständer ist für 85 Schallplatten eingerichtet. Unter den bewährten und bekannten Ilse-Plattenspielschränken sei noch besonders auf die Ausführung R 18 hingewiesen, die einen versenkten Plattenständer für 40 Platten und eine herausklappbare Frontseite verwendet. Da an den beiden Schmalseiten zwei Plattenständer mit je 50 weiteren Platten hervorgezogen werden können, lassen sich in diesem sinnvoll ausgenutzten Schrank insgesamt 140 Schallplatten unterbringen. Traditionelle Formen besitzt ferner der Plattenspielschrank R 20 (Abmes-

**Verschiedene Ausstattungen**

Die beschriebenen Radiomöbel können leer, also für den Selbsteinbau geliefert werden, auf Wunsch auch komplett anschlussfertig. So sind die Plattenspielschränke mit Wechsel- oder Allstromlaufwerken (Perpetuum und Dual), teils auch mit vollautomatischen Zehn-Plattenspielern erhältlich, ferner mit automatischer Ober- und Unterfachbeleuchtung einschließlich Glühlampen, automatischem Ilse-Nadelgeber bzw. Nadelbecher, Plattenwischer, Plattenständern und Plattenverzeichnissen.

Die Musikschränke und fahrbaren Musiktruhen verwenden die übliche Ausstattung der Plattenspielschränke und können mit vier verschiedenen Radiochassis wahlweise geliefert werden. Für die Wechselstromausführung wird das Imperial-Chassis 660 W (Continental) mit dem Röhrensatz 2× ECH 4, FBL 1, EM 4, AZ 1 eingebaut, während für Allstrom der Imperial-Super 50 GW der gleichen Firma mit entsprechendem U-Röhrensatz Verwendung findet. Bei Wechselstrombetrieb kann der Kunde schließlich noch zwischen dem Chassis des Telefunken-Sessel-Phono-Super und dem Chassis des 7-Kreis-6-Röhrensupers Continental 62 W wählen. Je nach Wunsch können 1 bis 2 permanentdynamische Lautsprecher eingebaut werden.

Unter den bewährten und bekannten Ilse-Plattenspielschränken sei noch besonders auf die Ausführung R 18 hingewiesen, die einen versenkten Plattenständer für 40 Platten und eine herausklappbare Frontseite verwendet. Da an den beiden Schmalseiten zwei Plattenständer mit je 50 weiteren Platten hervorgezogen werden können, lassen sich in diesem sinnvoll ausgenutzten Schrank insgesamt 140 Schallplatten unterbringen. Traditionelle Formen besitzt ferner der Plattenspielschrank R 20 (Abmes-

**Die interessante Schaltung: Vorstufen-Autosuperhet mit 6 Röhren und 6 Kreisen**

Während einfache Autosuperhets ohne Hf-Stufe und mit gewöhnlicher Pentodenstufe ausgestattet sind, verwendet der anspruchsvolle Autoempfänger in der Regel eine Hf-Vorstufe. Der neue, mit Rimlock-Röhren bestückte Hägenuk-Autosuperhet macht von sechs Kreisen Gebrauch, wobei vier Kreise auf den Zf-Teil entfallen. Hauptsächlich aus räumlichen Gründen ist der Zwischenkreis aperiodisch ausgeführt, während der Vorkreis der Hf-Stufe und der Oszillatorkreis abgestimmt werden. Das Gerät erinnert in der Hf-Stufe, im Oszillatorteil mit Mischstufe und im Zf-Verstärker weitgehend an die allgemein übliche Standardschaltung. Die Verwen-

dung einer zweiten Röhre EAF 42 als Nf-Vorverstärker gestattet jedoch einen auf vier Stufen sich erstreckenden Schwundausgleich, so daß die Ausgangsspannung bei Feldstärkeschwankungen zwischen 15 µV und 1 V konstant bleibt. Einen besonderen Vorzug der Schaltung bildet die Gegentaktendstufe 2× EL 42, die eine Ausgangsleistung von ca. 5 Watt abgibt, mit der man zwei Lautsprecher voll aussteuern kann. Aus diesem Grunde ist ein zweiter Lautsprecheranschluß vorgesehen, der beim Anschluß eines Außenlautsprechers, z. B. für Wochenendpicknicks, gute Dienste leistet. Der gut entstörte Netzteil arbeitet mit Trockengleich-

richter und NSF-Zerhacker. Der gegenwärtigen Empfangssituation entsprechend hat man auf LW-Bereich verzichtet und neben MW ein stark gespreiztes KW-Band vorgesehen. Trotz der großen Ausgangsleistung und der zahlreichen Röhren ergibt sich ein Stromverbrauch von nur ca. 23 VA. Die Empfindlichkeit des Gerätes beträgt ca. 2 µV. Obwohl der Autosuper nur zwei abgestimmte Kreise vor dem Zf-Teil verwendet, erzielt man eine Trennschärfe von 1:200. Zur Vermeidung von Eingangsstörungen ist vor dem aperiodischen Gitterkreis der Mischstufe ein Zf-Saugkreis angeordnet.

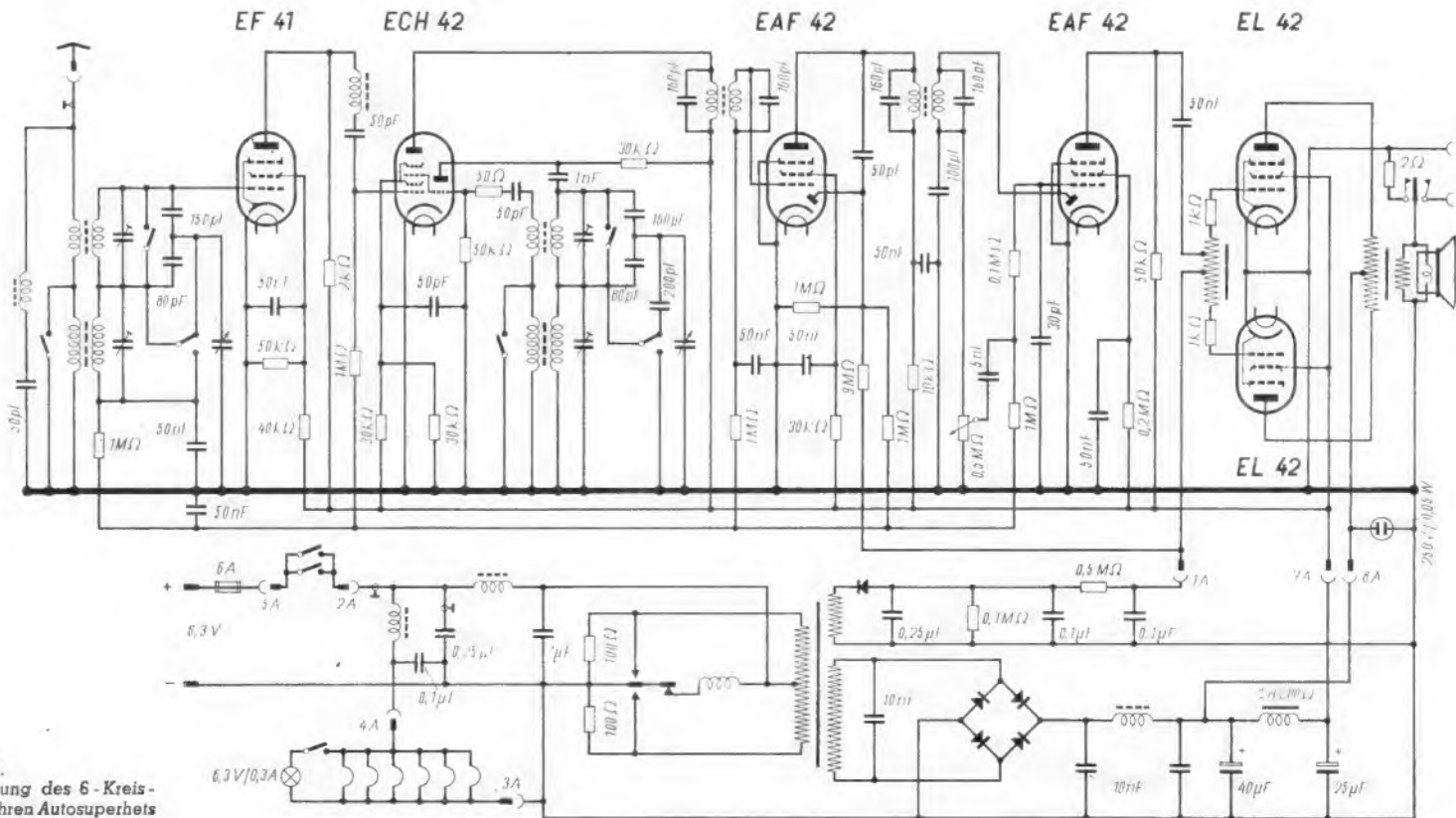


Bild 1. Schaltung des 6-Kreis-6-Röhren Autosuperhets

### Allgemeines

Funktechnik an der Jahreswende .....	I/1
Funktechnik in Holland .....	I/12
Die leidige Rabattfrage .....	II/19
Preisgestaltung deutscher Radiogeräte .....	III/40
Gerüchte — objektiv betrachtet .....	V/77
25 Jahre Valvo-Röhren .....	V/77
Messe-Notizen aus Leipzig und Frankfurt .....	V/79
Radioamateur und Röhrenentwicklung .....	V/80
Probleme des Rundfunks .....	VI/97
Weltnachrichtennetz der KW-Amateure .....	VI/106
Patentschutz für Radiogeräte .....	VII/117
Radioschau in Hannover .....	VII/119
Europäische Mittel- und Langwellensender nach dem Kopenhagener Wellenplan .....	VIII/137
Magnetofone — selbstgebaut .....	XI/169
Leuchtstoffe in der Elektronen-, Licht- und Röntgentechnik .....	XII/192
Erfahrungen aus dem funktechnischen Fernunterricht .....	XII/198
Über den Export von Rundfunkgeräten .....	XIII/201
Funktechnik auf der Münchener Elektromesse .....	XIII/203
Struktur des Empfängerbauprogrammes 1949/50 .....	XIV/216
Interessante Zahlen .....	XIV/216
Berliner Funkschau 1949 .....	XV/242
Radio-Telefon, eine aussichtsreiche Technik .....	XVI/249
Die interessante Schaltung .....	XVI/249
Ein verdienstvoller Jubilär: Hans Bredow 70 Jahre .....	XVI/250
Fachausdrücke — richtig und falsch .....	XVIII/283
Service-Wünsche .....	XVIII/283

### Auslandsberichte

Eine Röhre für Millimeterwellen .....	III/54
Taschenempfänger in Frankreich und USA .....	VI/114
Französisches Magnetofon .....	VI/114
Radiogeräte in Hutform .....	VII/118
Der koachsiale Transistor .....	VII/128
Die Buchstabenzeichnungen der Radar-Bänder .....	VII/128
Haupttagung 1949 des Institute of Radio Engineers .....	VII/128
Radio auf der Basler Mustermesse .....	VIII/136
Zwergrelais .....	X/158
Höchstleistungsmagnetron .....	X/158
Eine Million Megohm .....	X/158
Drahtlose Nahsprechergeräte .....	X/158
Ein Drucktastenoszillator .....	XI/181
Scheinwiderstandsmesser für Zentimeterwellen .....	XI/181
Einseitenbandtelefonie im Schiffsverkehr .....	XI/181
Hochleistungsstroboskop für Langsamaufnahmen .....	XI/181
21. Schweizer Radioausstellung .....	XII/185
Breitbandverstärker für Mikrowellen .....	XII/194
Der amerikanische Radioingenieurverband in Südamerika .....	XII/194
„Electronics Park“ — eine ideale Arbeitsstätte .....	XII/194
Züricher Messeeindrücke .....	XII/198
50. Wiener Messe .....	XIII/201
Rückkopplungs-Superselektion .....	XIII/207
Radiolympia 1949 .....	XIV/220
Zwergtoroidspulen .....	XIV/220
Elektrische Stoppuhr .....	XIV/220
Zwergkontaktleiste .....	XIV/220
Riesenspulen .....	XIV/220
Impulszähler .....	XV/244
Erweiterung des amerikanischen Normalfrequenzdienstes .....	XV/244
Amateursender in Spanien .....	XV/244
Gerät zur Erzeugung beliebig geformter Wechselspannungen auf fotoelektrischem Wege .....	XV/244
Ein neuer Schwebungssummer mit großem Frequenzbereich .....	XVI/254
Gerät zur Beseitigung störender Pfeiftöne .....	XVI/254
Dezimeterwellen-Hochleistungsrohre .....	XVI/254
Neue Widerstandslegierung .....	XVII/274
Werkstoffprüfgerät mit Ultraschall .....	XVII/274
Kapazitätsarmes Relais .....	XVII/274
Zählrichtung für Rundfunkhörer .....	XVII/274

### Bildfunk und Fernsehen

Farbenbildfunk in USA .....	I/9
Vergrößerungslinsen für Fernsehgeräte .....	VI/111
Fernsempfänger für Allstrom .....	VII/123
NBC-Fernsestudio in New York .....	VII/128
Bezahltes Fernsehen .....	VII/128
Sendenormen der Fernsehtechnik .....	IX/151

Fernsehen in Frankreich .....	X/157
Fernsehaufnahmewagen der BBC .....	XI/170
Fernseh-Innenantenne .....	XI/170
Ferhsehen im unverdunkelten Zimmer .....	XI/176
Die Fernsehendung .....	XIII/207
Internationaler Fernsehkonferenz und Fernseh-ausstellung .....	XV/234
Fernsehempfang .....	XV/242
Fernsehverstärker mit gegeneinander versetzten Verstärkungsmaxima .....	XVII/274
Amerikanisches Fernsehnetz .....	XVII/274

### Einzelteile

Abstimmaggregat „Filius“ .....	II/20
Praktisches Superspulenaggregat für Einlochmontage .....	II/30
Hochwertige Stufenschalter .....	II/32
Neue Einzelteile .....	III/47
Trockengleichrichter .....	V/87
Einzelteile und Zubehör .....	V/91
Neue Schaltbuche und deren Anwendung in der Funk- und Meßtechnik .....	VI/99
Mikrofone und andere neue Einzelteile .....	VI/105
Keramische Bauteile .....	VIII/134
Fortschritte der Selengleichrichtertechnik .....	VIII/136
Zwei-Kreis-Bandfilter-Aggregat mit KW .....	VIII/140
RWP-Schwenkspulen-Aggregat .....	VIII/140
Hochwertige Meßinstrumente .....	VIII/140
Lötspiralen zur Verdrahtung .....	X/163
Spulenaggregat für Vorstufensuperhets .....	X/163
Drehfeder-Autoantenne .....	XI/171
Superspulenanzug für sechs Wellenbereiche .....	XI/171
Newi-Schutzwiderstände .....	XVII/275
UKW-Antennen und Zubehör .....	XVII/275
Neue Kristall-Tonabnehmerkapsel .....	XVII/279

### Elektroakustik

Praktischer Zeitmaßstab für Magnetofonbänder .....	2/2
Lautsprecherprobleme (III) .....	I/15
Lautsprecherprobleme (IV) .....	II/35
Lorenz 75-Watt-A-Verstärker .....	II/36
Verstärker für elektrische Gitarre (Bauanleitung) .....	IV/71
Endstufe mit LS 50 (Bauanleitung) .....	V/88
Lautsprecher-Entwicklung, -Bewertung, -Normung .....	V/97
Philips-Lautsprecher-Omnibus .....	VI/108
Magnetbandspieler .....	VI/113
Elektroakustische Normungsfragen .....	VII/127
Die Belastbarkeit dynamischer Lautsprecher .....	VIII/133
Elektroakustische Fortschritte .....	IX/146
Netzanschlußgerät für Kondensatormikrofone .....	IX/147
Neue Lautsprecherformen .....	X/164
Elektroakustische Neuerungen .....	XII/202
Breitbandlautsprecher .....	XV/242
Warum Schallwände beim Lautsprecher .....	XVI/254
Breitband-Lautsprecher-Kombinationen .....	XVII/279
Universalverstärker UV 10 .....	XVIII/284

### Empfänger

Kleinsuper „Filius“ .....	I/5
„Philetta 1949“ .....	I/9
Batteriesuper „King“ (Bauanleitung) .....	I/13
6-Kreis-4-Röhrensuper „Atlanta GW“ (Bauanleitung) .....	II/27
LTP-Großsuper „Zauberflöte“ .....	II/31
Kleinsuper „Weltklang 268 GW“ .....	III/45
Saba-Favorit WK .....	III/51
Kleinsuper „Kurier A 44“ .....	IV/61
TE KA DE-Super GWK 48 .....	IV/62
UKW-FM-Super (Bauanleitung) .....	IV/63
2-Kreis-4-Röhrenempfänger „Gnom GW“ (Bauanleitung) .....	IV/67
4-Kreis-4-Röhren-Kleinsuper „Kobold“ (Bauanleitung) .....	IV/73
„Heinzelmann 168 GW“ .....	V/89
1-Kreis-3-Röhrenempfänger „Sachsenwald GW“ (Bauanleitung) .....	V/93
2-Kreis-4-Röhrenempfänger „Truna W“ (Bauanleitung) .....	V/95
„Kamera-Empfänger“ .....	VI/98
Heim-Autosuper „Elomar“ .....	VI/110
6-Kreis-5-Röhrensuper „Imperator“ 4902 GW (Bauanleitung) .....	VI/115
„Weltklang 398 W“ .....	VII/122
Verbessertes Kleinsuper „Filius-Umstellung“ .....	VII/127
1-Kreis-3-Röhrenempfänger „Lindau GW“ (Bauanleitung) .....	VIII/139

„New Century“-Empfänger .....	IX/149
TE KA DE WK 47 .....	IX/151
Nordmende 398 .....	XI/179
Koffersuper „Perkeo“ (Bauanleitung) .....	XI/180
Koffersuper „Camping“ .....	XII/194
Großsuper „Konti“ (Bauanleitung) .....	XII/195
Kurzwellenempfänger 3,0...25 MHz (Bauanleitung) .....	XIII/209
Großsuper „Diplomat I“ .....	XIII/212
Lumophon GW 496 .....	XIV/226
LTP-Allstromsuper „Zauberflöte 2“ .....	XVI/253
Lumophon WD 660 .....	XVII/281
Metz „Konsul“, Typ A 66 .....	XVIII/288

### Fachpresseschau

2-Röhren-Super mit ungewöhnlicher Mischstufe .....	VU/116
Stereoskopische Oszillografie .....	VIII/140
Übersicht ausländischer Fachliteratur .....	VIII/140
Neuartige Kapazitätsmessung an Trockengleichrichtern .....	IX/154
Regelbarer Netzgleichrichter mit Mehrgitterröhren .....	IX/154
Amerikanische Tonabnehmer für Mikro- rillenplatten .....	XI/178
Variatore aus Siliziumkerbid .....	XI/178

### Funktechnische Fachliteratur

Telefunken-Werkstattbuch .....	I/11
Funk-Meßpraktikum .....	I/11
Die Maßgrößen der Physik .....	I/11
FUNKSCHAU-Stationstabelle .....	II/32
Lehrbuch der Funkempfangstechnik .....	II/36
Röhrentaschenbuch .....	II/36
Röhren-Dokumente .....	II/36
Frequenzmodulation .....	IV/60
Elektronenstrahloszillografen .....	IV/60
Abriß der allgemeinen Meßtechnik .....	V/78
UKW-Technik und Frequenzmodulation .....	VI/109
Kondensatoren .....	VII/126
Grundlagen und Kennlinien der Elektronen- röhren .....	IX/155
Elektronenröhren als Anfangsstufenverstärker .....	IX/155
Elektronenröhren als End- und Sendeverstärker .....	X/162
Elektronenröhren als Schwingungserzeuger und Gleichrichter .....	X/162
Schaltungstechnik der Fernmeldetechnik .....	X/162
Kinopraxis .....	X/168
Elektrische Meßinstrumente .....	X/162
Elektrotechnik des Rundfunktechnikera .....	X/162
Funktechnik ohne Ballast .....	XI/178
Technisches Wörterbuch .....	XI/180
Fernsehen leicht gemacht .....	XI/180
Das Radio-Baubuch .....	XII/190
Fernmeldeübertragungssysteme in Einzel- darstellungen .....	XII/190
Handbuch der Rundfunkreparaturtechnik .....	XII/190
Taschenbuch für Elektro- und Rundfunktechniker .....	XII/190
Grundlehren der Elektrotechnik .....	XIII/207
Tabellenbuch für Elektrotechnik .....	XIII/207
Wunderdinge aus Feinmechanik und Optik .....	XIII/207
Wörterbuch der Elektrotechnik .....	XIII/207
Röhrentaschenbuch .....	XIV/210
Schule des Funktechnikera .....	XIV/219
Ausgangsübertrager-Schieber .....	XIV/219
Elektrotechnisches Schaltungsbuch .....	XIV/219
Die Braunsche Röhre .....	XVI/262
Rundfunkröhren, Eigenschaften und Anwendung .....	XVI/262
Empfänger und Einzelteile 1949/50 .....	XVI/262
Wellen weisen den Weg .....	XVI/262
Grundlagen der Rundfunkstörung .....	XVI/262
Reparaturpraktikum des Superhets .....	XVI/262

### Funktechnik und Mathematik

Funktechnik ohne Ballast .....	I/10
Überlagerungsempfänger (II) .....	I/10
Überlagerungsempfänger (III) .....	II/32
Überlagerungsempfänger (IV) .....	III/50, VI/112
Radiomeßtechnik .....	
1. Kapitel: Grundsätze .....	II/21, III/49, IV/69, VI/103, VIII/140
2. Kapitel: Strommessung .....	X/167
3. Kapitel: Spannungsmessung .....	XII/191, XVII/269
Keine Angst vor dem Leitwert. Vom Rechnen mit Schaltungen .....	II/29

Formeln und Eisenkonstanten für Spulen- berechnung .....	VI/100
Ersatzschaltungen, Rechenhilfen der Funktechnik .....	IX/147
Induktive und kapazitive Antennenkopplung ..	XVI/251

### Industrie-Neuerungen

Heizbatterie für tragbare Radiogeräte .....	I/2
Mikrofone und andere wichtige Einzelteile .....	I/17
Natriumbatterie Typ A .....	V/78
Verlustarme UKW-Spulen .....	IX/153
Spulensatz zur FUNKSCHAU-Bauheft M 4 .....	IX/153
Zur Weiterentwicklung des Natrium- Elementes .....	X/168
Präzisions-Anreiherschalter .....	XI/175
Ein hochwertiges Kristallzellen-Mikrofon .....	XI/175
Variumentitanat, ein keramisches Dielektrikum .....	XI/175
RC-Aggregat für Selbstbaugeräte .....	XII/193
Spulensatz zum Allstrom-Prüfender .....	XII/193
Hf-Netzstördrossel .....	XII/193
Rumifon-Kofferggerät .....	XIII/203
Neuartige Kleinkondensatoren .....	XIII/203
Fortschrittlicher Superhetbau .....	XIV/221
Die deutschen Radiogeräte 1949/50 .....	XIV/227
Preiswerte Einkreisempfänger .....	XV/235
Autosuperhets 1949/50 .....	XVI/255
Formschöne Musikschränke .....	XVII/273

### Kurzwellen

Verkürzungs- und Parallelkapazitäten bei der KW-Bandspreizung .....	III/46
KW-Sendeamateure lizenziert .....	IV/58
Amateursendestation für Klasse B .....	VII/125
Wenn Amateursender stören .....	VII/126
Haftpflichtversicherung für Antennenschäden ..	VII/126
Äther-Raritäten .....	VII/7, XII/197, XV/248
Kurzwellenrundfunk .....	XII/197, XIII/206, XV/248
Netzteil für mehrstufigen Amateursender .....	X/166
KW-Tagung Erlangen .....	XI/170
Entzerrerschaltungen für Amateur-KW-Sender ..	XI/176
Frequenzwanderung des Oszillators .....	XII/197
Einfache BK-Schaltung für Telefonieverkehr ..	XII/197
Einzelteile für den KW-Amateur .....	XIII/206
KW-Bandfrequenzmesser .....	XV/239
Einfacher Amateursender für das 2-m-Band .....	XV/247
Das Voltmeter als UKW-Generator .....	XV/247
KW-Großsuper „Transatlant“ .....	XVI/259
Quartzkontrollierter Amateursender für das 2-m-Band .....	XVIII/290

### Meß- und Prüfgeräte

Nützliche Meßgeräte .....	I/3
Vielseitige Meßinstrumente .....	I/7
Ein neuer Schwebungssummer .....	I/10
Elektronen-Einstrahl-Oszillograf .....	II/23
RC-Generator (Bauanleitung) .....	II/33
Oszillografen-Baukasten .....	III/40
Kleinmeßgeräte-Serie .....	III/41
Frequenzwobbler (Bauanleitung) .....	III/52
Meßgeräte und Zubehör .....	VI/101
Frequenzmesser 35 kHz...30 MHz (Bauanleitung) .....	VII/129
Elektrostatische Voltmeter .....	IX/155
Gütefaktor-Meßgerät (Bauanleitung) .....	X/159
Kondensator-Prüfgerät (Bauanleitung) .....	X/162
„Parvigraph“ .....	XI/173
Einfacher Tonfrequenzgenerator für Übungs- und Werkstattzwecke .....	XII/199
Neuer Elektrokardiograf .....	XIII/202
Resonanzwiderstandsmesser .....	XIII/213
Der Signalverfolger .....	XVII/266
Verbesserte Polimeterschaltung .....	XVII/276
Multivibrator für NF, HF, und ZF .....	XVII/277
Philips-Empfänger-Meßsender GM 2884/20 .....	XVII/278
Breitbandsender M 495 .....	XVII/279
Scheinwiderstandsmeßgerät (Bauanleitung) ..	XVIII/288

### Röhren

Röhrenfragen .....	I/1
Neue U-Allstromröhren .....	I/11
Nachdenkliches zur Raumladegitterröhre .....	I/16
Neue Rimlock-Serien .....	II/19
Neue U-Allstrom-Röhren .....	II/37
Eine neue Verbundröhre UEL 71 .....	III/55
Billigere deutsche Radioröhren .....	IV/66
Neue Braunsche Röhre .....	VI/102
Neue Valvo-Röhre: Wechselstrom- Endpentode EL 8 .....	VI/111
Miniatur- und Subminiaturröhren .....	IX/145
Neue Telefunken-Röhren: UEL 11 und UY 2 .....	X/161
Neue Gleichrichterröhre: Valvo UY 4 .....	XI/175
Neue Kennlinien der VY 2 .....	XII/186
Europäische Miniaturröhren für Netzbetrieb ..	XII/187
Neue Thyatronröhren .....	XIII/214
Deutsche Rimlockröhren: EAF 42 und UAF 42 ..	XIV/217
Neue Katodenstrahlröhren .....	XV/242
Deutsche Rimlockröhren: ECH 42 und UCH 42 ..	XVII/267
Deutsche Rimlockröhren: EL 41, UL 41, EL 42 ..	XVII/291

### Schallaufzeichnung und -Wiedergabe

Das Magnetophon und seine physikalischen Grundlagen .....	IV/59, V/90
Tonfolienaufnahme- und Wiedergabegeräte .....	VI/114
Magnetbandgerät für den Selbstbau .....	XI/177
Entwicklungsansichten der Schallplatte .....	XII/185
Magnetophonbänder und Magnetfonköpfe .....	XII/189
Magnetophonverstärker .....	XV/245
Magstudios — gestern und heute .....	XVII/265
Plattenwechsler und Industrieschallplatte .....	XVII/265

### Schaltungstechnik

Ein neues Schaltungsprinzip: Isodyn-Empfänger ..	VIII/143
Zf-Verstärker und Mehrfach-Rückkopplung .....	XI/181
Dimensionierung des Oszillatorteiles in Super- schaltungen .....	XII/188
Netzteile mit Selen-Gleichrichtern in Brücken- (Graetz)-Schaltung .....	XIII/211
Dreikanal-Verstärker für Wechselstrom .....	XIII/211
Neuartige Permeabilitätsabstimmung im Mittel- klassensuper .....	XIV/219
Saba-Juwel für Allstrom .....	XIV/225
Schaub-Rubin .....	XIV/225
Und nochmals: Gleichbleibender Rückkopplungs- einsatz .....	XV/238
Ein Schallplattenverstärker höchster Qualität ..	XV/238
Anpassungsfähigere Superhets durch Zf- Differentialfilter .....	XVI/250
40-Watt-Kraftverstärker mit 2X 6 L 6 .....	XVI/263
UM 4 als NF-Vorverstärker .....	XVII/278
Vorstuftrenn-Autosuperhet mit 6 Röhren und 6 Kreuzen .....	XVIII/296

### Ultrakurzwellen

FM-Rundfunk in Deutschland .....	IV/57
UKW-Wettbewerb .....	IV/57
UKW-Technik und Frequenzmodulation Ausbreitung der Ultrakurzwellen .....	IV/65
UKW-Schwingungskreise .....	V/88, VI/107, VII/142
UKW-Röhren .....	X/165
UKW-Sender .....	XVI/257
UKW-FM-Antennen .....	V/81
Bau und Entwurf von UKW-FM-Vorsatzgeräten ..	V/85
UKW-FM-Vorsatzgerät „München“ .....	V/85
Der Fremodyne-FM-Empfänger .....	VII/121
Erweiterter UKW-FM-Vorsatz „München“ .....	IX/152
UKW-Meßgeräte .....	IX/154
Polizei-Sprechfunk .....	X/167
Philips UKW-Senderröhren .....	XI/175
Was sich UKW-Amateure wünschen .....	XII/206
Warum UKW-FM-Rundfunk .....	XV/233
Neue UKW-Sendeantenne .....	XV/234
UKW-Antennen und Zubehör .....	XVII/275
Hochwertige UKW-Drehkondensatoren .....	XVIII/287
UKW-Sprechfunk im Rangierdienst .....	XVIII/287

### Werkstatt- und Reparaturpraxis

Instandsetzung von Glimmlampen .....	I/5
Oszillografieren — aber wie? .....	I/6, II/25, III/43
Nomogramm für Drahtwiderstände .....	II/30
Dynamotaschenlampe als Prüfgenerator .....	III/48
Vielseitige Verwendung des Drehspul- instruments .....	III/54
Der Wechselrichter W 12—100 .....	III/56
Die REN 704 d als End-Tetrode .....	VI/109
Reparatur Telefunken 650 W .....	VI/109
Lochstanze für den Chassisbau .....	VI/109
Krumme Widerstandswerte .....	VI/109
Wilde Schwingungen im Selbstbau-Super .....	VII/131
Winke für den Chassisbau .....	VII/131
Einbauaggregat für Bandfilter-Zweikreiser .....	VII/131
Kopenhagener Wellenplan — Was nun? Umstellungsarbeiten an älteren Empfangs- geräten .....	VIII/135
Umstellung von Geradausempfängern .....	X/163
Umstellung von Superhetempfängern .....	XII/113
Verwertung von Doppeltrioden .....	VIII/140
Maßänderungen an Drehkondensatoren .....	VIII/140
Ankörden von Bohrlöchern .....	VIII/140
Messen — Prüfen — Abgleichen mit einfachen Zusatzgeräten .....	VIII/143
Unstabile Gegentaktenstufe .....	IX/155
U <sub>f</sub> /k-Diagramm für Allstrom-Endröhren .....	X/164
Erregerspannung aus dem Heizkreis .....	X/164
Schleifendes Skalenseil .....	X/164
Abgleichen von Gegentaktenstufen .....	X/164
Kann man Regler shunten? .....	XI/171
Lagerung von Rundfunkröhren .....	XI/183
Gerätegleich bei nichtvariablen Induk- tivitäten .....	XI/183
Ersatz der 12 SA 7 durch Pentoden .....	XI/183
Fotografierte Skalen .....	XI/183
Korrektur von Röhrenprüfresultaten .....	XI/188
Die Wechselrichter W.Gl. 12a, 12b und 12e .....	XII/199
Stromversorgung von Autoverstärkern .....	XII/199
Schadhafter Gitterkondensator im Oszillator ..	XII/199
Ersatz von Abstimmzeigerdröhren durch EM 4 ..	XIII/205
Nomogramme für den Standardsuper mit Zwischenfrequenz 468 kHz .....	XIV/231
Längere Prüfzeit bei 25 L 6, 50 L 6 usw. ....	XIV/231
Drehkondensator-Reparatur bei Philetta 1940 ..	XIV/231
Das Magnetisieren von Lautsprecher Magneten ..	XV/237
Skalenseil, Seilrad und Spannfeder .....	XV/241
Lötungen innerhalb des Quetschflusses .....	XV/241
Regelbares Nadelgeräuschfilter .....	XV/241
DKE und VE Dyn bei der Wellenumstellung ..	XV/241
Verwendung mehrerer Röhren in einem Netzgleichrichterteil .....	XVI/263
Baßbetonung bei Schallplattenwiedergabe .....	XVI/263
Umstellung von „Nur 110-Volt“-Geräten auf 220 Volt .....	XVII/271
Kapazitätsmeßverfahren mit direkter Anzeige ..	XVII/272
Ermittlung eines günstigen Arbeitspunktes bei NF-Pentoden .....	XVII/281
Schaltung des Heizkreises von Valvo-Röhren ..	XVII/281
Vollautomatische Gittervorspannung für die UBL 3 .....	XVII/281
Das leidige Beleuchtungslämpchen .....	XVIII/285
Vorgänge in Röhren mit schlechtem Vakuum ..	XVIII/289
Zweifache Ausnutzung von Drehwiderständen ..	XVIII/289
Zwischenstecker mit künstlicher Antenne .....	XVIII/294

### Werkzeuge und Werkstatt-Hilfsmittel

Praktischer Chassislocher .....	VII/131
Hechtklammer, eine neue Laborklemme .....	VII/131
Abkratzer zum Absolieren .....	XI/171
Berührungssichere Abgreifklemme .....	XI/182
Praktische Lochstanze für die Werkstatt .....	XV/242
Zweckmäßige Kabeldurchführung .....	XV/242
Nachkitten von Röhrensockeln .....	XVI/258
Schnellspannklemme für Laborzwecke .....	XVII/279
Spezialwerkzeuge für die Radiowerkstatt .....	XVII/279
Universal-Reparatur-Rahmen .....	XVII/279

*Fröhliche Weihnachten und ein glückliches neues Jahr  
allen Funkschau-Lesern und -Freunden!*

An der Schwelle eines neuen Jahres ist es uns ein Herzensbedürfnis den vielen Freunden und Anhängern unserer Zeitschrift im In- und Ausland, insbesondere aber der deutschen Radioindustrie, für die wertvolle Zusammenarbeit im vergangenen Jahr aufrichtig zu danken. Die vielfachen Weihnachts- und Neujahrswünsche, die uns aus Leserkreisen zugegangen sind, erwidern wir auf das herzlichste. Wir bleiben auch im neuen Jahre bestrebt, möglichst alle Leserwünsche zu erfüllen und hoffen, daß der enge Kontakt zwischen Lesern und Zeitschrift noch mehr gefestigt werden möge.

**FUNKSCHAU-VERLAG UND REDAKTION OSCAR ANGERER**





**SIEMENS**

## PLATTENWECHSLER

PW 1



Ruf 1/12

*„Narrensicher“*

nennt man eine technische Konstruktion, die auch bei fährlässiger Bedienung durch einen Laien nicht beschädigt werden kann. Diesen bedeutenden Vorzug besitzt unser neuer

### PLATTENWECHSLER PW 1

#### Weitere Merkmale:

Er spielt zehn kleine und große Platten in beliebiger Zusammenstellung, ermöglicht die Wiederholung jeder Platte und gestattet das Einschalten von Pausen.

Unsere Druckschriften geben Ihnen nähere Einzelheiten.

SIEMENS & HALSKE  
AKTIENGESELLSCHAFT

**STEG**

Mit Wirkung vom 15. November 1949  
haben wir unsere

## Röhren-Gesamt-Bestände

mit neuen Preisen ausgezeichnet!

Wir empfehlen Ihnen, sofort mit unseren Verkaufslagern

### für Deutsche Röhren

Fürth / Bay., Jakobinenstraße 5-7

oder

Ludwigsburg / Württ., Alt-Württemberg-Allee 84

oder

Wiesbaden, Mainzer Straße 104

### für US-Röhren

Mannheim-Friedrichsfeld, Dossenwald

oder

Neuaubing / München, Brunhamstraße 21

Verbindung aufzunehmen, damit Ihnen unsere Röhrenliste nach Erscheinen sofort zugesandt werden kann.

## SONDERANGEBOT! An alle Bastler!

Industrie-Netztrafo 30 mA 1x380 V Anzapfung 300 V / 2x4 V	8.-
60 mA 2x380 V Anzapfung 2x300 / 1x4 V, 4/6, 3 V	11.-
120 mA 2x380 V 1x4 V / 4 V, 6,3 V	15.-
Netzdrasseln 60 mA	5.-
NF-Trafo umschaltbar als Gegent.-Trafo (abgeschirmt)	6.-
Scheibenselen 30 mA / 240 V	5.-
60 mA / 240 V	7.-
120 mA / 180 V	8.-
120 mA / 240 V	9.-
Becherkondensatoren MP 4 / 350 V	3.-
4 / 500 V	3.50
8 / 350 V	3.50
8 / 500 V	4.50
30 / 160 V	3.-
Glimmerkondensatoren ORIGINAL DUCATI 2 - 1000 pF	-.15
1000 - 5000 pF	-.25
6000 - 10000 pF	-.45
Rollblöcke 500 / 1500 V 10 - 1000 pF - 10/1000 pF - 5000 pF	-.20
6000 - 10000 pF - 30/1 pF	-.50
LTP Aufbau chassis komplett mit 6-Kreis-Spulensatz, Skala, Drehko	25.-
2-Kreis Spulensatz abgeschirmt (ML)	2.-
Bandfilter 2 Kreiser Limann (ML)	2.-
Kopfhörer 2000 Ohm	6.-
Lautsprecherstrippen abgepaßt ca. 65 cm	-.25
Wellenschalter (KML) PHILIPSART	2.-
Wellenschalter für Einkreiser (LORENZPRINZIP) ML	-.70
Stufenschalter 16 Stufen, Messingkontakte, hebt von Kant. zu Kant. ab	2.-
Netzschalter Einbau Dreh - aus, 2-polig	-.60
DKE Rückkoppler 180 pF DM. -.60, VE Dyn Rückkoppl. Lg Achse 180 pF	-.70
Luftdrehko 1x500 pF DM. 2.50, 2x500 DM. 5.-, 7.-, 10.-	
RV 12 P 2001 DM. 8.-, P 800 DM. 2.50, P 10 DM. 6.-, LS 50 DM. 8.-, P 35 DM. 6.-, 134 DM. 4.-, RG 12 D 60 (umgesackelt als CY 1) DM. 3.-, desgl. CY 2 DM. 3.-, 6 SJ 7 DM. 3.-, 6 K 7 DM. 3.-, 12 K 8 DM. 4.50, Mag. Auge 6 E 5 DM. 5.-, 6 A 8 DM. 5.-, 6 H 7 DM. 3.-, 6 L 7 DM. 3.-, LV 30 DM. 6.-, RL 12 T 15 DM. 3.50, RL 2, 4 T 3 DM. 3.-, Ca DM. 5.-, C 3 a DM. 5.-	
Röhrensackel 8 p Topf DM. -.20, P 2000 DM. -.10, P 10 DM. -.30.	
Kupfer-Bandantenne DM. -.70 komplett mit 5 Isolatoren und Bananenstecker!	
Gerätestecker mit Schalter DM. 1.-, ohne Schalter DM. -.50.	
Bastlerschraubenzieher 5 teilig DM. -.50.	
Bobby-Universal-Heft-Apparat im Originalkasten mit Klammern DM. 1.-.	
Schaltdraht 0,8 isoliert per Meter DM. -.07, Schaltnitze isoliert per Meter DM. -.15	

**ESSLINGER Radio ZENTRALE** Inh.: C. Pflanzler  
ESSLINGEN/N., nur NECKARSTRASSE 9

Ständiger Eingang von Bastlerteilen - Die bekannte Bastlerquelle!

**STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE**

Hf.-Ing., 32 J., led., sucht Stellung in Industrie od. Handwerk. Zuschr. unter Nr. 2878 P.

Hf.-Ing. mit langj. Prüf.-feldprax. i. Rundf., Ela u. UKW (u. a. bei Telefunk., Funkstrahl), sucht neuen Wirkungskr. Zuschr. unter Nr. 2886 S.

Best. eingef. Werksvertr. für d. Bezirke Dortmund, Köln u. München v. gut. Radio- u. Meßgerätfabr. ges. Zuschr. u. Nr. 2895 J.

**VERSCHIEDENES**

An schnell entschlossenen Käufer Rundfunk-Spezialgeschäft, Nähe Stuttgart, Monatsumsatz DM. 30.000, z. verk. Evtl. Beteiligung. Zuschr. unt. Nr. 2862 F.

Spannungsgleichhalter 220 V Wechselstr. 200-500 W, Vielfach-Meßinstrumente, Freq.-Mess., Gleich-Wechselspannungsmess. R u. S UGW, zu kauf. gesucht. Zuschr. unt. Nr. 2879 F.

**SUCHE**

Suche 1 Görler-ZP-Filter P 168. R. Klinge, (23) Oldenbg./Oldbg., Roomstr. 3.

Gesucht ca. 50 m 15-od. mehradrige Fliegerkabel 15X0,5<sup>2</sup>. Ang. u. Nr. 2885 L.

4 Valvo-Röhren LK 4330 gesucht. Ang. an Radio-Lorenz, Pfronten-Ried/Allg.

Langwellen-Empf. Anton in nur best. Verfassung ges. Heinr. Scholl, Wuppertal-E., Fr.-Eberlstr. 104.

RADIONE R 3 zu kaufen ges. Ang. an K. Schmidt, Hamburg-Alt., Missunde-straße 22.

**VERKAUFE**

Amerikan. Röhren 12 A 6, 12 SK 7, 12 C 8, 6 V 6, 6 SG 7, 6 K 8, à 4.50 und andere. Liste anfordern. Angeb. unter Nr. 2891 St.

500 KC 1 (Stift), 100 EI 2, 100 4 R P 15, 100 6 RV, 200 1619 geg. Höchstgeb. abzugeben. Fa. Adolf Auer, Nürnberg, Königstraße 73.

Empfänger-Vademecum, b. Ende 47, fast neu, DM. 190.—, zu verk. Zuschr. unter Nr. 2877 B.

Verkaufe „radio-mentor“ Jahrg. 1948 zu DM. 20.—, außerdem RGQZ 1,4/0,4 (DM. 12.—), RGQ 7,5/0,6 (DM. 15.50), RGN 1404 (DM. 10.—), RS 289 (DM. 7.50). Zuschr. u. Nr. 2889 D.

Lautspr.-Gelegenheitskauf. Groß- und Breitbandlautsprecher, geeignet f. Raumentm. u. Übertragung., 15 W, 320 mm Ø, fabrikn. elektr.-dynam. DM. 45.— (Fabrikpreis DM. 104.—), perm.-dynam. DM. 65.— (Fabrikpreis DM. 137.—), pro Stück. Nur begrenzte Stückzahl. Vers. u. Nachn. Best. an: Betriebsber. F. Ebeling, München-Allach, Mannertstraße 7.

Gelegenheitskauf: UKW-Quarzwellenmess. R. u. S. Typ WJD 30...3000 MHz, 10 Stück 100 Watt-Sendetrioden RS 237, 1 Telefunk. Kond.-Mikrof.-Kaps. ELA Mz 032 (neu) gegen Geb. preisgünst. z. verk. Angeb. unter Nr. 2880 E.

Einmal. Gelegenheit! Katodenstrahlröhren: Valvo DN 16—2, Ø 160, DM. 92.—; DG 3—2, DM 12, LB 13—40 DM. 65.—; LB 1 DM. 21.—. Stabilisatoren: STV 600/200, STV 280/150, STV 280/80, STV 280/40, H 85—285/80, STV 150/20. Alles fabrikn. Erb. Geb. Betriebsber. F. Ebeling, Mü-Allach, Mannertstr. 7.

Schmalfilm-Proj. 16 mm f. Ton- u. Stummf. m. Lichttonger. DM. 650, 1 Tonfilmverst. 12 W DM. 290, 1 Lautspr. elektr.-dynam. i. Koffer mit Gleichrichter 12 W DM. 120 umständeh. z. verk. Franz Floßmann, Kempen-Schelldorf, Neudorferstraße 2.

Fu G 16 o. Röhren neuw. zu verkaufen. Zuschr. u. Nr. 2883 H.

Farvimeter, neuw., preiswert abzugeben. Zuschr. u. Nr. 2881 L.

Orig. DKE-Gehäuse Preß, sof. ab Lag. lieferb. DM. 4.50. Paul Müller, Gelnhausen.

Meßsender SMF Rhode u. Schwarz, Schwebungssummer STI, Farvimeter, Oszillograf., Präzisionsdrehbänke 450 mm Spl. Präz.-Tischbohrmasch. b. 10 mm, Kw- u. Lw-Anton, Umform-Aggregat 220/380 auf 24 V 50 A =, geg. Geb. z. verk. Zuschr. unter Nr. 2887 N.

70 kg Hartgummi in Taf., 3,3 mm stark, z. DM. 3/kg zu verkaufen. Zuschr. u. Nr. 2876 W.

Verkaufe 20-W-Verstärk. Siemens o. Röhr. DM. 110. Zuschr. unter Nr. 2888 R.

Verk. div. Hochsp.-Kond. (Siemens) 2/6 kV, 3/9 kV u. 6/18 kV. Antrag. unt. Nr. 2892 Sch.

Rundfkröhr., ca. 500 Stck., auß. preisw., auch in Kl. Mengen abzugeben. Zuschr. unter Nr. 2882 Sch.

Weihnachtsgesch. f. Radio-bastler. 1 Sort. (40 Stck.) Widst. NSF. v. 50...3 MQ ¼...2 Watt, DM. 1.20. H. Lorenz, Nürnberg, Fürther Straße 66a.

2 neue Kond.-Mikrofone mit eingeb. Vorverstärk., Fabr. Siemens, a. Privat-hd. z. verk. Fa. Tarainer G.m.b.H., Hilchenbach in Westfalen, Postfach 24.

Verk. Philips-Oszillograf GM 3152 B i. gut. Zust. z. angemess. Preis, außerd. BC 348 L 200...500 kHz, 1,5...18 MHz. Zuschr. unt. Nr. 2897 St.

Oszillografen, Kraftverst., Allwellenempfang., UKW-Sende- u. Empfangsgerät, Batterieladegerät u. and. Meßeinrichtg. neuwert. u. gebr., UKW-Teile, -Antriebe (Fu G 17), Röhr. u. Einzelteile verschied. Art preisw. abzugeben. Fordern Sie Verkaufsliste. Zuschr. unt. Nr. 2896 Z.

Telefunk.-Lautspr.-Anlage 12 V 25 W mit Plattenspieler und 2 Lautsprech. kompl. mit Umformer u. Batterie zu verk. Zuschr. unter Nr. 2893 W.

3-Schleifen-Oszillograf, Siemens u. Halske, tragbar, kompl., neuwert., z. verk. Zuschr. erb. unter Nr. 2894 K.

Günstiges Sonderangebot! Einzelteile 40% billiger! Liste anford. Wilkz, Berlin-Friedenau, Ringstr. 37.

Aufnahmepl. v. Gelat. b. Decelith-Kunstharz 18 bis 30 cm, sowie Stichel u. Nadeln, prompt lieferbar. E. M. Arnold, Wermelskirchen (Rhld.).

Funkschaujahrg., komplett 1929—1942; RV 258, RGN 1404, dyn. Lautspr. 10 W, 2850 Ohm. Zuschr. unter Nr. 2890 N.

**Hf.-Fachmann, 44 J.,** früh. Lorenz, Schaleco, HWa. Nadel, jetzt Handwerks-Betr., sucht wieder Industriestellung a. Führungskraft (Prüf.-Chef, Betr.-Ltr., Chefkonstr.). Angebote an **Dipl.-Ing. Henning Kiel-Pries** Prieser Strand 14

**HF-Litze**  
Ia-Qualität, 2 x Seide  
6x0,07 100 m DM. 1.95  
10x0,05 100 m DM. 2.30  
20x0,05 100 m DM. 3.10  
Mengenrabatt, Liste frei über weitere Litzen, Seidendrähte, HF-Leitung, Isol. Schläuche, Radioschnüre usw.  
**A. Hiller, Sindelfingen**

**Sonderangebot!**  
Größere Mengen  
2-fach-Drehko, Fabrikat „Fahnschreiber“ Elko, Rollblock-Form, 4 mF, 150/185 Volt und 10 mF 150/185 Volt äußerst günstig abzugeben.  
Zuschrift. u. Nr. 29 00 L

**Kein Ausverkauf! Normalprogramm!**  
**Stauend billig**

liefern wir Ihnen frische erstkl. Markenware!  
Vollständige Garantie auf jedes Stück!

Radio-Röhren, auch einzeln:  
mit 40% CL 4, UY 11, div. Urdox u. a.  
mit 35% Prakt. alle Typen, darunter auch:  
AL 4,5; ABL 1; AF 3,7; CF 3,7; CBL 1;  
DK 21; EBL 1,21; ECL 11; EL 11,12;  
UCH 11,21; UBL 21; UCL 11; 1374 d.

Am. Röhren: Fast jeder Typ spottbillig!  
12 K 8; 12 A 6; 12 C 8: DM. 5.—  
12 SK 7; 12 Q 7; 12 SR 7: DM. 3.50  
6 K 7; 6 J 7; 1619; 1626: DM. 2.50  
6 H 6; 6 SN 7 u. andere: DM. 1.50

Alle Einzelteile wie: Elkos, Drehkos, Salen, Lautsprecher, Pot., Wid. aller Werte und 1000 nützliche Kleinteile!

Ausführliche Sonderliste S 12 anfordern!  
Eine Probebestellung und Sie sind begeisterter Kunde beim:

**Echoton-Kundendienst** Radio-Versand  
Ⓢ STRASSLACH OBER MÜNCHEN 2

**EIN 6 KREIS - 5 RÖHREN - SUPER**  
AUSFÜHRUNG PRESSTOFFGEHÄUSE DM 345.— HOLZGEHÄUSE DM 395.—

**WS 51**



**SCHAUB**

G. SCHAUB APPARATEBAU-G.M.B.H. PFORZHEIM

**ELKOS** Schweizer Fabrikat, in Alu-Behälter mit Isoliergewinde und Befestigungsmutter  
8 µF 500/550 Volt . . . . . DM. 2.40 netto

**ELKOS** garantiert erstklassiges Fabrikat in Alu-Behälter mit Isoliergew. u. Befestigungsmutter  
2 x 8 µF 500/550 Volt . . . . . DM. 3.45 netto  
16 µF 500/550 Volt . . . . . DM. 3.00 netto  
2 x 16 µF 500/550 Volt . . . . . DM. 5.20 netto  
32 µF 450/500 Volt . . . . . DM. 5.50 netto  
40 µF 350/385 Volt . . . . . DM. 4.70 netto  
dto. jedoch Rollform  
4 µF 450/550 Volt . . . . . DM. 1.60 netto

**BECHERBLOCKS**  
4 µF 500/550 Volt . . . . . DM. 3.40 netto  
sofort ab Lager lieferbar gegen Nachnahme.

**HANS HAGER KG.**  
DORTMUND, Gutenbergstraße 77

**Kristall-Mikrofon Typ „Fix“**

für Heim-Tongeräte, Amateure, dgl.

Techn. Daten:  
Frequenzbereich: ca. 80 bis 5000 Hz.  
Empfindlichkeit: ca. 2,5 m V/mikrobar  
System: Kristall-Metall-Membran  
Gehäuse: Preßstoff (mahagonirot)

**Unerreicht in Qualität, Form u. Preis**

Stückpreis 45.- DM br., Ersatz-Einbau-Kapsel 24.- DM br.



**P. Beerwald & Co.** Bad Homburg v.d.H., Höhest. 10  
Fabrik piezoelektrischer Geräte

**Einmalige Gelegenheit!**

Anbiete zu sehr niedrigen Räumungspreisen:

**Empfänger-Prüfgeneratoren**

fabrikneu, Fabrikat Mende, Dresden, komplett mit Röhren . . . **DM. 285.—**

**Katodenstrahl-Oszillographen**

komplett mit Röhren (DG 9-4) fabrikneu, Fabrikat Mende, Dresden **DM. 700 —**

**300 Philips-Knopfröhren**

Type 4672 (für 1 Stück) . . . **DM. 2.25**  
Lieferbar: sofort ab Lager Braunschweig

**Walter Klähn Rundfunk-Großhandlung**

Braunschweig, Humboldtstraße 25 · Fernruf: 3253



die Universal  
**Prüf- u. Meßgeräte**  
der

**GRUNDIG**

RADIO-WERKE  
sofort ab Lager lieferbar  
**Tubatest M 1 DM. 300.—**  
**Tubatest L 3 „ 98.—**  
**Novatest „ 220.—**  
Für Wiederverkäufer  
Rabatt  
**M. GRANDERATH**  
KÖLN, Aachener Str. 11  
Fernsprecher 7 57 05

**Sonderangebot!**

Fabrikneue Röhren  
mit Garantie!  
AZ 1 . . . . . netto DM. 2.95  
AZ 11 . . . . . netto DM. 2.95  
1064 . . . . . netto DM. 2.95  
AZ 12 . . . . . netto DM. 5.95  
AK 2 . . . . . netto DM. 12.95  
AF 3 . . . . . netto DM. 9.95  
ABC 1 . . . . . netto DM. 9.95  
AD 1 . . . . . netto DM. 14.95  
P 800 . . . . . netto DM. 1.95  
Potentiometer 0,1 MOhm  
mit Schalter . . . . . DM. 1.95  
mit Schalter 0,05 MOhm 1.95  
2-Watt Lautsprecher  
perm.-dyn. . . . . DM. 8.95  
Versand nur per Nachnahme!  
**BOHR & Co., K. G.**  
Rundfunk-Großhandel  
T R I E R, Weberbadstraße 35



**NEUBERGER**

*Kondensatoren*



**JOSEF NEUBERGER MÜNCHEN 25**  
Fabrik elektrischer Meßinstrumente  
Gegründet 1904

Einmaliges **SONDERANGEBOT** bis 31. 12. 49

**ARI-Lautsprecher perm.-dyn.**

(Preis ohne Übertrager in Klammern)  
2 Watt 129 mm Ø . . . . . **DM. 11.50 (7.50)**  
3 Watt 176 mm Ø . . . . . **DM. 16.80 (11.90)**  
4 Watt 196 mm Ø . . . . . **DM. 21.— (15.—)**  
6 Watt 196 mm Ø . . . . . **DM. 22.90 (16.80)**  
8-10 Watt 240 mm Ø . . . . . **DM. 41.90 (32.90)**  
15-20 Watt 360 mm Ø . . . . . in Guß- (156.—)  
25-40 Watt 360 mm Ø . . . . . ständer (192.—)  
2- und 3-Watt-Lautsprecher in Eichengehäuse zu  
**DM. 21.— und 24.—**  
Der **ARI-Lautsprecher** ist bekannt durch seinen  
guten Klang.



Versand von Einzelstücken gegen  
Nachnahme. Ab 5 Stück frei Haus.

**DR. ALFRED RISTOW**  
ELEKTROBAU-GMBH.  
Karlsruhe-Durlach, Schließfach 21

**GELEGENHEITSKAUF**  
in EPW-Röhrenprüfgeräten

Type 2 mit Zusatz für Wehrmachts- u. Amiröhren  
nur DM. 54.—, Type 3 mit Amizusatz nur DM. 70.—,  
Type 3 unfertig zum Selbstfertigbau mit Plänen  
nur DM. 26.—, Rundfunkmaterialien aller Art  
aus Betriebsauflösung. - Fordern Sie Listen!  
**RECHTSANWALT DR. LUTZ**  
OBERNDORF a. Neckar, Brandeckerstraße 11

**Gemeinschafts-**  
**Empfänger 1011**

gegen Barzahlung  
gesucht  
**F. Käufert**  
Heidelberg, Bergstr. 136

**Spezial-**  
**Deckelhalter**

pneumatisch oder  
mechanisch gebremst  
für Tonmöbel gesucht  
Angeb. u. Nr. 2899 F

**Selengleichrichter**  
für 220 V v. 20 - 300 mA  
Fabrikat: Kunz, Berlin,  
preisgünstig ab Lager  
lieferbar. Generalvertr.  
und Auslieferungslager  
**Kurt Gleitsmann**  
(13b) Pfefferhausen  
**Hanns Kunz, Abt. Gleichrichter**  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstr. 10

Suche größere Mengen  
**US- und**  
**deutsche Röhren**  
alle Typen gegen Kasse  
Angeb. u. Nr. 2884 K



**RÖHREN**

**Mengenrabatte** auf zahlreiche Typen. Fordern  
Sie **Preisliste VI-49 GE.** Umfangreiches, gut-  
sortiertes Lager gest. Deckung fast jeden Bedarfs.

**Auf alle Röhren 6 Monate Garantie!**

Für nicht mehr hergestellte Typen zahlr. Ersatz-  
möglichkeiten. Kostenl. Beratung. Rückgaberecht.

**RABATTE:** Bastler . . . . . **10 Prozent**  
Einzelhandel . . . **25 Prozent**  
Großhandel . . . **35 Prozent**  
(oder gemäß Rabattkarte)

**US-Röhren und Spezial-Röhren** zu Netto-  
preisen und mit Mengenrabatten.

**Großposten zu Sonderbedingungen!**

AC 2	EBC 3	EL 2	REN 904
AF 3	ECH 3	EL 3	RES 164
AF 7	EF 6	EL 12/400	UCH 11
AZ 1	EF 9	EL 12 spez.	UBF 11
AZ 11	EF 12	EL 50	UY 11
CF 7	EF 13	EZ 4	UY 21
EBL 1	EH 2	EZ 12	

**ING.-BÜRO G. WEISS**  
Frankfurt/M., Hafenstr. 57, Telefon 7 36 42

**Formschönheit**  
**Qualitätsarbeit**  
**Preiswürdigkeit**

Diese 3 Begriffe kennzeichnen

**Ilse**

**RADIOMÖBEL**

Musikschränke • Fahrbare Musiktruhen • Plattenspieler-  
schränke für Einfach- und Zehnfach-Plattenspieler

**Ilse-MÖBELWERKE USLAR 7/H.**  
DER GROSSBETRIEB DER EINZELMÖBEL-UND RADIOMÖBEL-INDUSTRIE



## Radio-Ärger unterm Weihnachtsbaum?

Radio-Pannen sind ärgerlich —, doppelt ärgerlich in der Weihnachtszeit. Und 35 % aller Radio-Pannen rühren vom Kondensator her. Sichern Sie sich Zufriedenheit und Vertrauen Ihrer Kunden — empfehlen Sie bei Reparaturen zum sofortigen Einbau den unschlagbar überlegenen

### BOSCH-MP-KONDENSATOR

#### Seine einzigartigen Vorzüge:

- Kurzschlußsicher (konkurrenzlos!)
- Selbstisolierend
- Selbstausheilend
- Unempfindlich gegen Überspannung und deren Folgen
- Schutz der Röhren
- Ungewöhnlich lange Lebensdauer, auch noch bei Alterungsdurchschlägen
- Erheblich vergrößerte Betriebssicherheit des Gerätes

#### • Und der Hauptpunkt:

Schriftliche 3-Jahre Garantie!

 **BOSCH**

**MP-KONDENSATOR**

(Metallpapier-Kondensator)

*macht alte Geräte wieder jung*

ROBERT BOSCH G. M. B. H. STUTT GART



*Mit uns ins  
Neue Jahr*





**LOEWE OPTA**





*Lautsprecher  
für alle Verwendungszwecke*

**FEHO-LAUTSPRECHERFABRIK G.m.b.H. REMSCHEID**  
Lempstraße 24 (Baulizenz der Firma Fischer & Hartmann, Leipzig)