

# FUNKSCHAU

## INGENIEUR-AUSGABE

Erstes **Neuheitenheft:**  
Das Empfänger-Bauprogramm 1951/52

1. Juli-Heft **13**  
1951 Nr.

23. JAHRGANG

ZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

Erscheint am 5. und 20. eines jeden Monats



FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN-BERLIN

Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer



Lautsprecher-Membranen für Rundfunkempfänger werden am Prüfplatz vor dem Zusammenbau auf ihre Eigenfrequenz untersucht, damit auch in der Großserienfabrikation die klanglichen Eigenschaften genau eingehalten werden können. Ein aus einem Tongenerator gespeister Lautsprecher bläst die zu untersuchende Membran mit veränderlicher Frequenz an. Die Eigenresonanz des Prüflings ist an der größten Schwingweite erkenntlich; sie wird am Tongenerator abgelesen und auf der Membran verzeichnet.  
(Aufnahme aus der Telefunken-Fertigung: C. Stumpf)

### Aus dem Inhalt

- Betrachtungenzur Rundfunkhörerbewegung im Bundesgebiet ..... 239
- Zum neuen UKW-Plan ..... 239
- Aktuelle FUNKSCHAU ..... 240
- Funktechnische Fachliteratur .. 240
- Ausgereifte Rundfunkempfänger: Das Empfängerbauprogramm 1951/52 .. 241
- Radio-Patentschau ..... 246
- Einführung in die Fernseh-Praxis, 13. Folge..... 247
- Die Technologie der Fernseh-Dreifarbennöhre ..... 248
- FUNKSCHAU-Bauanleitung: Bandfilter-Zweikreis mit UKW-Bereich ..... 249
- Zerhacker, Wechselrichter und ihre Schaltungen .... 251
- Zweck und Sinn der Dezimalklassifikation ..... 254
- Das Röhrenrauschen im Hf-Gebiet ..... 256
- Röhren-Prüfgerät für Gegen-takt-Endstufen..... 257
- Einbereich- und Zweibereich-Abstimmanzeigeröhren ..... 258
- FUNKSCHAU-Auslandsberichte ..... 259
- Vorschläge für die Werkstattpraxis ... 260
- Neuheitenberichte ..... 262

Die Ingenieur-Ausgabe enthält außerdem:

#### Funktechnische Arbeitsblätter

**Os 31 Der Multivibrator.**  
Wirkungsweise, Kurvenform der Spannung, Frequenzberechnung  
3 Blätter

**Stv 13 Die Stromversorgung bei Katodenstrahlröhren** 1 Blatt

Bezugspreis der Ingenieur-Ausgabe monatlich 2 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr.





**GROSS-SUPER 52**  
8 Röhren · 7 Kreise  
9 Kreise im UKW-Bereich



**SPITZEN-SUPER 52**  
11 Röhren · 8 Kreise  
9 Kreise im UKW-Bereich



**PHONO-SUPER 52**  
Empfängerteil: Qualitäts-Super 52  
Plattenspieltell: Saphir-Tonabnehmer



**QUALITÄTS-SUPER 52**  
8 Röhren · 7 Kreise  
9 Kreise im UKW-Bereich



**EXPORT-SUPER 52**  
7 Röhren · 7 Kreise  
8 Kreise im UKW-Bereich



**SPEZIAL-SUPER 52**  
5 Röhren · 6 Kreise  
4 Kreise im UKW-Bereich



**SIEMENS**

RUND  
FUNK  
GERÄTE

*Qualitäts-Serie*  
1 9 5 2

Die Siemens-Qualitätsserie 1952 ist die weitere Vervollkommnung der bereits in den Vorjahren als vorbildlich anerkannten Richtung im Rundfunkgeräteebau.

Die ausgewogene Form aller Geräte - frei von modischen Effekten - überzeugt durch Klarheit und Harmonie der Linienführung. Das verbreiterte Klangspektrum bereichert das Tonbild und überrascht durch besondere plastische Fülle.

Jedes einzelne Gerät der Siemens-Qualitätsserie 1952 vereint in sich die Schönheit der erfolgreichen Form mit der Farbigkeit des Klanges.

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**  
WERNERWERK FOR RADIOTECHNIK



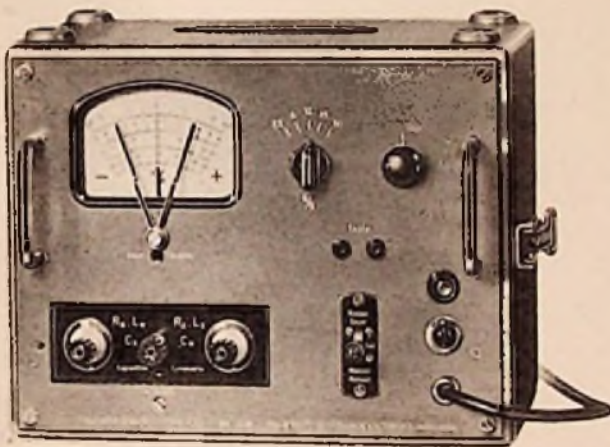
*Ein Begriff für den Fachmann!*



## MESSGERÄTE

UND ANLAGEN FÜR DIE TONFREQUENZ-  
HOCHFREQUENZ UND DEZITECHNIK

### Toleranzzeiger Type KZS BN 5500



<b>Verwendungsbereich</b>	
für Widerstände . . . . .	10 Ω . . . . . 1,3 MΩ
für Induktivitäten . . . . .	100 μH . . . . . 1 H
für Kapazitäten . . . . .	10 pF . . . . . 1 μF
<b>Meßbereich der Toleranz . . . . .</b>	4 Bereiche
(gegenüber einem entspre- chend gewählten Normal) . . . . .	± 2,5 % . . . . . ± 4 % ± 12 % . . . . . ± 25 %
<b>Anzeige . . . . .</b>	durch Prozent zeigendes Instrument
<b>Fehlergrenzen . . . . .</b>	± 5 % der Anzeige
(bei max. 10% Phasenwinkel- differenz zwischen Normal und Meßobjekt)	± 0,5 % des verwendeten Normal
<b>Zusätzlicher Fehler bei ± 10% Netzspannungsschwan- kung . . . . .</b>	± 1,5 % der Anzeige (durch Nacheichen vermeidbar)
<b>Meßspannung . . . . .</b>	1 V
<b>Meßfrequenz . . . . .</b>	20 kHz ± 2%
<b>Meßanschlüsse . . . . .</b>	3 Rändelklemmen mit 4 mm Bohrung (für Meßobjekt und Normal) und aufsteckbare Federklemmen
<b>Fußleistenanschluß für höchste Sortiergeschwindigkeit . . . . .</b>	2 Telefonbuchsen
<b>Netzanschluß . . . . .</b>	110 / 125 / 150 / 220 V 40 . . . . . 60 Hz (30 W)
<b>Abmessungen:</b>	300 x 220 x 220 mm

# ROHDE & SCHWARZ

MÜNCHEN 9 · TASSILOPLATZ 7 · TEL. 428 21

## NEUE *Graetz* EMPFÄNGER MIT UKW-SUPER



### SUPER 155 W/GW

6/8 Röhren - 7/8 Kreise - mit eingebauter  
UKW - Spezial - Antenne und organischem  
8 Kreis UKW - Super - Schwungradantrieb,  
auch für KW - Lupe - Ferrit-Bandfilter - Graetz  
Stromsparschaltung - Sprach - Musikschalter  
Spiegelfrequenzsperre



### GROSS-SUPER 156 W

8/10 Röhren - 9/11 Kreise - mit eingebauter  
UKW - Spezial - Antenne und organischem  
11 Kreis UKW - Super - Schwungradantrieb,  
auch für KW - Lupe - Trennschärfe 1:2400  
Ferrit-Bandfilter - Graetz Stromsparschaltung  
Sprach - Musikschalter - Spiegelfrequenzsperre

*Klang Form  
Leistung*

GRAETZ KG · ALTENA (WESTF.)



Die neue

NORD  
**MENDE**  
HOCHLEISTUNGS  
8  
KREIS-SUPER-SERIE

mit organisch eingebautem UKW-Teil  
mit ZF-Bandbreitenschaltung  
mit NF-Breitbandtechnik  
mit Trennschärfe 1 : 1000

Unser  
Lieferungsprogramm 1951-52

NORD-MENDE-8-Kreis-Super 185

NORD.MENDE 185 W

NORD.MENDE 185 WU

NORD.MENDE 185 GW

NORD.MENDE 185 GWU

NORD-MENDE-8-Kreis-Super 258

NORD.MENDE 258 W

NORD.MENDE 258 WU

NORD-MENDE-8(6)-Kreis-AM/FM-Super 186

NORD.MENDE P 186 WU

NORD.MENDE P 186 GWU

NORD.MENDE 186 WU

NORD.MENDE 186 GWU

NORD-MENDE-8 (8)-Kreis-AM/FM-Super 188WU

NORD-MENDE-8(9)-Kreis-AM/FM-

Groß-Super 189 WU



NORD

**MENDE**

Das Gütezeichen für

Hochleistungs EMPFANGER



DRÄGER - ELKO

ein Qualitätsbegriff

für

SICHERHEIT und LEISTUNG

\*

DRÄGERWERK LÜBECK

Fabrikationsgebiet: Schwachstromtechnische Bauelemente

Lieferung 8 der RÖHREN-DOKUMENTE

ist erschienen!



**RÖHREN-**  
*Dokumente*

Von Fritz Kunze



Die große Beliebtheit der von den Röhrenfabriken herausgegebenen Röhren-Ringbücher hat gezeigt, daß der Fachmann Unterlagen dieser Art, die ohne weitschweifige Texte allein durch die Vermittlung technischer Daten, Kennlinien und Schaltungen erschöpfende Informationen über die verschiedenen Röhrentypen und ihre Anwendung geben, ganz besonders schätzt. Um den überall vorhandenen fühlbaren Mangel an Röhrenunterlagen zu beseitigen, und um dem Wunsche der vielen in Industrie und Handel tätigen Funktechniker und Ingenieure nach möglichst ausführlichen Röhrendaten, Kennlinien und Schaltungen entgegenzukommen, wurden die RÖHREN-DOKUMENTE geschaffen, deren besondere Eigenart ferner darin besteht, daß sie nicht an eine bestimmte Firma gebunden sind, sondern die Röhren aller deutschen Firmen nebeneinander behandeln.

Lieferung 8 enthält auf 40 Seiten DIN A 5 Daten, Schaltungen, Kennlinien, Betriebsanweisungen über folgende Röhren:  
EAF 42, UAF 42 ..... 8 Blätter | UEL 71, UL 71 ..... 4 Blätter  
UEL 11, VEL 11 ..... 3 Blätter | UL 41, UL 71 ..... 5 Blätter  
Mit 88 Bildern, davon 58 Kennlinien-Feldern und 10 Schaltungen.  
Preis 3,50 DM zuzüglich 10 Pfg. Versandkosten.

Außerdem ist lieferbar: Halbleinen-Ordner mit stabiler Mechanik für die Aufbewahrung der Lieferungen. Preis 4 DM zuzüglich 40 Pfg. Versandkosten.

Zu beziehen durch den Buch- oder Fachhandel oder unmittelbar vom Verlag.

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 22 · ODEONSPLATZ 2





Früher und  
jetzt wieder  
die deutsche  
Qualitätsmarke!

Empfängerprogramm

1951/52

Wieder die traditionelle  
Körting-Qualität  
In jeder Preislage ist  
vollkommene U.R.W.-  
Empfangsleistung das  
Merkmal aller Körting-Super  
Der alte  
Körting-Klang.

**KÖRTING RADIO WERKE, OSWALD RITTER GMBH**  
NIEDERNFELS · POST MARQUARTSTEIN · OBERBAYERN ·



Ihre Vorteile liegen in unseren Erfahrungen!

Unsere seit Jahren bewährte Gerätereihe wurde mit neuen Entwicklungen erweitert:

## 1. Universal-Kraftverstärker

**K10:** Kleinverstärker 10 Watt, für Kapellen, Lokale und Heim mit Umblender für Mi-To-Rdf. . . . . DM 364.- br.

**UE30:** Universalverstärker 15/30 Watt, mit Rdf.-Teil und dreifacher, beliebiger Mischeinrichtung für Mi-To-Rdf. Kleine Abmessungen: 380x190x150 mm . . . . . DM 435.- br.

**UBN30:** Gleicher Verstärker wie UE30, jedoch für Netz- und Batterie- (Auto-) Betrieb wahlweise verwendbar . . . DM 495.- br.

Hervorragender Frequenzgang aller Geräte bis 20 KHz. Diese Anlagen bewähren sich bereits bestens in Fahrzeugen weltbekannter Firmen!

## 2. Schallstrahler

In Säulen, formschön und wetterbeständig, transportabel und stationär zugleich: S10, S20, S30 (10, 20 und 30 Watt Dauerbelastung) 8er-Charakteristik, Abstrahlung nach vorn u. hinten nahezu gleich . . . . . DM 198.-, 225.- und 310.- br.

**Neu!**

Auto-Strahler AS10, AS20 u. AS30 m. verblüffender Wiedergabe; leicht montierb., formsch. Konstruktion DM 220.-, 275.- u. 338.- br.

**Die neueste Entwicklung:**

SN10, SN20 und SN30: Strahler mit bisher nie gekannter Tonfülle und Brillanz von den tiefsten bis zu den höchsten Frequenzen durch völlig neu entwickelten inneren Aufbau auf physikalischer Grundlage (DRPa)! Nieren-Charakteristik, ohne Leistungsverlust! Einmalig in Klang, Leistung u. Preiswürdigkeit! DM 248.-, 285.- und 395.- br.

1 Jahr Garantie auf sämtliche Erzeugnisse

**FUNKTECHNIK U. GERÄTEBAU**  
LANDAU/ISAR · INGENIEUR W. PINTERNAGEL



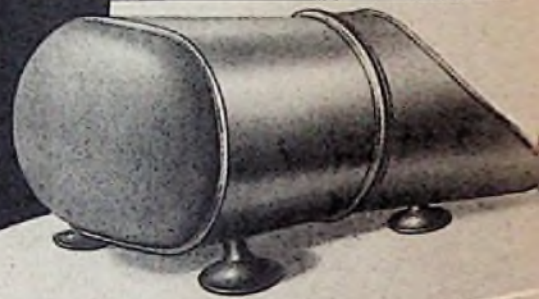
*Lautsprecher*  
für:

**RUNDFUNKINDUSTRIE**

**GEMEINSCHAFTS-ANLAGEN**

**GROSS-LAUTSPRECHER-ANLAGEN**

**WERBE-WAGEN**



**FEHO-LAUTSPRECHERFABRIK G.M.B.H.**  
REMSCHIED · LEMPSTR. 24

## ELEKTROLYTKONDENSATOREN

AUCH MIT *Krefft* SCHNELLBEFESTIGUNG



**KIK GERÄTEBAU G.M.B.H. KÖLN**



## Star-METEOR

Ein 5-Röhren-6-Kreis-Hochleistungs-Super für Lang-Mittel-Kurz- und Ultrakurzwellen in modernem, hochglanzpoliertem Holzgehäuse. Spezial-Eingangsschaltung, Zwischenfrequenz-Sperrkreis, 6 Steilkreise, 3-facher Schwundausgleich, Mag. Auge, Kurzwellenmikroskop, organisch eingebaute UKW-Superschaltung, 4-Watt-Endröhre, perm.-dyn. Volltonlautsprecher, Gegenkopplung, kontinuierliche Tonblende, Anschluß für 2. Lautsprecher und Tonabnehmer. Wechselstromgerät mit den Röhren: ECH 42, EAF 42, EM 4, EL 41, AZ 41

**Preis: DM. 268.-**

Exportausführungen (auch Tropfenfest):

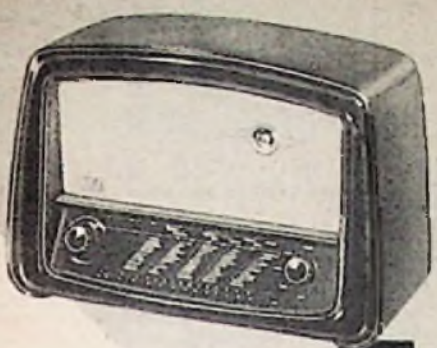
LEVANTE W: Wie vorher, ohne UKW-Teil, LEVANTE B: Wie vorher, für Batteriebetrieb, ORIENT: Wie Meteor, ohne Lang- und UKW-Welle, 3-fach gespreizte Kurz- und Mittelwelle

In Vorbereitung zur späteren Lieferung:

STAR-NEPTUN 52. Ein 8-Röhren-7/14-Kreisspitzen-Sup. mit 5 Wellenbereich.

**APPARATEBAU BACKNANG GmbH., Backnang / Wttbg.**





①  
**BRAUN-Super 710 WUK (AM/FM)**  
6 Röhren — 6 Kreise, Proßstoffge-  
häuse, Magisches Auge, 4-Watt-  
Lautsprecher, 4 Wellenbereiche,  
Schwungradantrieb, Wechselstrom.  
Geh.-Abmess.: 473 x 320 x 205 mm.

②  
**BRAUN-Super 720 WUK (AM/FM)**  
6 Röhren — 6 Kreise, Holzgehäuse,  
Magisches Auge, 4-Watt-Lautspre-  
cher, 4 Wellenbereiche, Schwun-  
gradantrieb, Wechselstrom.  
Geh.-Abmess.: 473 x 320 x 205 mm.

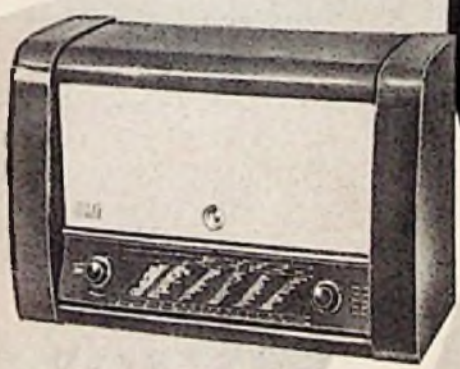
*meisterhafte*

*Empfänger*



③  
**BRAUN-Super 730 WUK (AM/FM)**  
7 Röhren — 8 Kreise, Hochleistungs-  
super, Holzgehäuse, Mag. Auge,  
5-Watt-Lautsprecher, 4 Wellenbe-  
reiche, Schwungradantrieb,  
Wechselstrom.  
Geh.-Abmess.: 470 x 380 x 265 mm.

④  
**BRAUN-Super 740 WUK (AM/FM)**  
9 Röhren — 8 Kreise (UKW 10 Kreise),  
Spitzensuper, Holzgehäuse, 6-Watt-  
Lautsprecher, 5 Wellenbereiche,  
Schwungradantrieb, Drucktasten-  
automatik, Wechselstrom.  
Geh.-Abmess.: 625 x 385 x 290 mm.



⑤  
**BRAUN-Phono-Super 770 WUK (AM/FM)**  
6 Röhren — 6 Kreise, eingebauter  
Plattenspieler, Magisches Auge,  
4 Wellenbereiche, 4 gespreizte  
Kurzwellenbänder, 5-Watt-perm-  
dyn.-Lautsprecher, optische Wellen-  
breitenanzeige, optische Wellen-  
bereichsanzeige, hochglanzpoliertes  
Nubbaum-Edelholzgehäuse,  
Schwungradantrieb, Wechselstrom.  
Geh.-Abmess.: 570 x 380 x 355 mm.  
EB-Röhrensatz: ECH 42 EL 41  
EF 41 EM 11  
EBC 41 AZ 41



⑥  
**BRAUN-Phono-Super 780 WUK (AM/FM)**  
7 Röhren — 8 Kreise, mit einge-  
bautem Plattenspieler, Edelholzge-  
häuse, 8-Watt-Lautsprecher,  
5 Wellenbereiche, Endpentode  
EL 12, Wechselstrom.  
Geh.-Abmess.: 710 x 380 x 410 mm.

⑦  
**BRAUN-Phono-Super 790 WUK (AM/FM)**  
Das gleiche Gerät wie vor mit einge-  
bautem 10-Plattenwechsler.  
Geh.-Abmess.: 660 x 345 x 355 mm.



# AKTUELLE FUNKSCHAU

## Funktechnische Fachliteratur

### Großsender mit luftgekühlten Röhren

Der von der Firma Brown & Boveri gelieferte 135-kW-Großsender „Carola“ (Standort: Holzkirchen/Oberbay.) verwendet Hochleistungsrohrdrehen, die ausschließl. durch einen Luftstrom gekühlt werden. Bisher wurden Sender dieser Leistung mit wassergekühlten Röhren betrieben. Das angewandte Verfahren, bei dem mit Hilfe von Ventilatoren Luft durch die Röhren gepreßt wird, verringert die Senderbaukosten um etwa ein Drittel, da die umfangreichen und kostspieligen Wasser-Kühlanlagen wegfallen.

### Grundig Radio-Werke übernehmen Lumophon

Die Grundig Radio-Werke GmbH, Fürth, haben Ende Mai die Lumophon-Werke mit den Fertigungsbetrieben Goldbachstraße und Schloßstraße in Nürnberg und der Gehäusefabrik in Georgensgmünd übernommen. Nach durchgeführter Umgestaltung und Modernisierung werden diese Anlagen dem Fabrikationsprogramm der Grundig Radio-Werke zur Verfügung stehen. Die Grundig Radio-Werke beschäftigen z. Z. über 3000 Arbeiter.

### Letzte Neuheiten

Unter diesem Titel erschien der von der Firma Radio-Art, Berlin-Charlottenburg 1, herausgegebene Nachtrag 1 zum Radio-Katalog 1951, der eine Übersicht über die in letzter Zeit angebotenen Bausätze, Einzelteile und Meßgeräte bietet.

### Saba-Reporter

Die von Saba-Radio herausgegebene Hauszeitschrift enthält in ihrer zweiten Folge neben wirtschaftlichen und verkaufstechnischen Beiträgen verschiedene radiotechnische Aufsätze. Die vorzügliche Ausstattung ist besonders anzuerkennen.

### BFN auf UKW

Der britische Soldatensender BFN hat jetzt in Verbindung mit der Deutschen Bundespost in Hamburg einen UKW-Sender errichtet, der das Programm des British Forces Network ausstrahlt. Dieser Sender arbeitet auf der Welle 87,5 MHz. Um Störungen zu vermeiden, hat der NWDR die Frequenz seines kleinen Versuchssenders auf dem Turm des Hamburger Funkhauses geändert. Der 0,1-kW-UKW-Versuchssender Funkhaus Hamburg, der das Mittelwellenprogramm ausstrahlt, sendet jetzt auf der Welle 89,3 MHz. Der 10-kW-UKW-Sender Hamburg-Moorfeth arbeitet weiterhin auf der Welle 89,3 MHz.

### Neuer Sendekomplex des Süddeutschen Rundfunks

Der neue Sendekomplex des Stuttgarter Funkhauses umfaßt drei Räume: Sprecherraum, Regieraum und Schallaufnahme. Er befindet sich in der Nähe des Schallarchivs, um eine reibungslose Abwicklung des Sendebetriebs sicherzustellen. Auf die akustische Ausgestaltung des Studios wurde besondere Sorgfalt verwandt. Auch Regie und Schallaufnahme sind nach akustischen Gesichtspunkten gebaut. Ein hochwertiger Abhörschrank gestattet es, die Sendequalität ständig zu überwachen.

Die technische Einrichtung des Senderraums besteht aus einem neu entwickelten sechseckigen Sprechertisch, in dessen Mitte die Mikrofone und Schalleinrichtungen für den Sprecher angebracht sind. Ein elektrischer Zeitgong ermöglicht die genaue Durchgabe der Zeit, ein zweiter elektrischer Zeitgong dient zur Untermalung und zur akustischen Trennung einzelner Programmfolgen.

Der Regietisch im Regieraum ist ebenso wie der Sprechertisch eine Eigenkonstruktion des Süddeutschen Rundfunks. Er enthält alle Regel-, Schalt- und Überwachungseinrichtungen, die für den technischen Ablauf einer Sendung nötig sind. Ein eingebauter Tischlautsprecher dient während der Sendung zum wahlweisen Abhören von Programmen, die auf entsprechende Stichworte hin einblendet werden können. Zur Verständigung zwischen Sender- und Regieraum ist eine Gegensprechanlage eingebaut, da diese Räume zwar Sichtverbindung, jedoch keine Sprechmöglichkeit haben.

Der Tonträgeraum neben dem Regieraum ist mit einem Zweiteller-Plattenabspieltisch und vier Hochfrequenzmagnetophonen eingerichtet, die nur für den Sendebetrieb, nicht für Aufnahmen bestimmt sind. Sie sichern einen störungsfreien Programmablauf. Neu

ist hier ein Regleschleifenfenster, das je nach Bedarf den Tonträgeraum von der Regie trennt oder räumlich mit ihr verbindet.

### Das erste elektroakustisch-stereophonische Glockengeläut

Für die wiederaufgebaute katholische Pfarrkirche St. Max in Augsburg lieferten die Philips Valvo Werke das erste elektroakustisch-stereophonische Glockengeläute der Welt. In ganz Europa und vor allem in Deutschland sind wertvolle Kirchenglocken die Opfer zweier Weltkriege geworden. Allein in Deutschland fehlen noch etwa 85 000 Glocken. Die Neuanschaffung der Glocken scheidet in den meisten Gemeinden an dem hohen Preis. Die Kosten einer stereophonischen Übertragungsanlage dagegen betragen trotz des großen technischen Aufwandes nur etwa ein Fünftel bis ein Viertel der Ausgaben für ein Bronzegeläut. Auch die erheblichen statischen Belastungen entfallen.

Für die Pfarrkirche St. Max in Augsburg wurde ein bekanntes Glockengeläut über zwei Tauchspulenmikrofone im Doppelspurverfahren auf Tonbänder aufgenommen. Die Wiedergabe erfolgt entsprechend dem Aufnahmeverfahren über zwei Wiedergabeköpfe des Tonbandgerätes und über zwei Philips-80-Watt-Verstärker, die zwei Schallgruppen zu je drei 25-Watt-Lautsprechern und einen 10-Watt-Reflextrichter speisen. Die Bedienung der Anlage ist nicht schwieriger als die eines modernen Rundfunkgerätes. Den liturgischen Zwecken entsprechend stehen verschiedene Geläute zur Verfügung; die Spieldauer der einzelnen Tonbänder schwankt zwischen fünf und zwanzig Minuten.

Das stereophonische Schallübertragungsverfahren verwendet zwei getrennte Übertragungskanäle und ermöglicht so ein plastisches Hören. Versuche haben gezeigt, daß der Klangcharakter eines Glockengeläutes nur auf dem Wege des stereophonischen Aufnahme- und Übertragungsverfahrens naturgetreu wiedergegeben werden kann. Selbst erfahrene Fachleute vermochten die stereophonische Wiedergabe von dem Original kaum noch zu unterscheiden.

### Lautsprecheranlage für das olympische Schwimmstadion in Helsinki

Die Planung und Zusammenstellung dieser Anlage wurde von Telefunken nach den Angaben des finnischen Rundfunks den Erfordernissen des Schwimmstadions entsprechend vorgenommen. Sie erhält Mikrofonanschlüsse in einem Ansageraum, am Rand des Bassins, im Reportagerstudio von Yleisradio und in der Verstärkerzentrale, so daß die Durchsagen von mehreren Stellen aus erfolgen können. Als weitere Eingangsleitungen sind ein Plattenspieler und ein Rundfunkgerät sowie Magnetophone vorgesehen; selbst Drahtfunksendungen können übernommen werden.

Drei Verstärker dienen zur Speisung der Lautsprecher, die gruppenweise getrennt anschaltbar sind, so daß dadurch die Möglichkeit besteht, die einzelnen Gelände unabhängig voneinander zu besprechen. Die Aufstellung von zwei Telefunken-Tonsäulen ist zur Schallversorgung der Zuschauertribünen geplant, während eine dritte Tonsäule am Eingang des Stadions montiert wird. Außerdem werden mehrere Einzel-Lautsprecher in den Umkleidekabinen bzw. in den Räumen der verschiedenen Nationen angebracht, damit auch hier die Übertragungen einwandfrei gehört werden können.

Reserveverstärker in der Zentrale gewährleisten eine hohe Betriebssicherheit der Anlage, so daß bei eventuellen Störungen keine Unterbrechungen in der Übertragung entstehen.

### Verstärkeranlage für die Schleuse Kiel-Holtenau

Die größte europäische Schleusenanlage, am Eingang des Nord-Ostsee-Kanals in Kiel-Holtenau, wurde mit einer Philips-Kommandoanlage ausgestattet, mit deren Hilfe ankommenden Schiffen schon auf größere Entfernung Anweisungen übermittelt werden können. Die Anlage besteht aus einer Sprechstelle im Dienstraum des Schleusenmeisters, einer 80-Watt-Verstärkerzentrale und sechs auf die Schleusenanlage verteilten 10-Watt-Reflextrichter-Lautsprechern.

Von der Zentrale werden die jeweils in günstigster Position befindlichen Lautsprecher einzeln in Betrieb gesetzt, um mit den ankommenden bzw. in der Schleuse befindlichen Schiffen in Verbindung zu treten. Unter normalen Wetterbedingungen können Schiffe bereits auf eine Entfernung von 1000 m angesprochen werden.

### Senderöhren

Das Verhalten von Pentoden, Tetroden und Trioden in der Sendeschaltung. Von Ir. J. P. Heyboer. Bearbeitet von Ir. P. Zijlstra. Mit 256 Abbildungen, 5 Tabellen und einem Anhang. Philips' Technische Bibliotheek. Preis geb. 26.50 DM. Deutsche Philips GmbH, Hamburg.

Bei der ständig zunehmenden Anwendung von Hf-Generatoren gewinnt die Sendetechnik an Bedeutung auch über das eigentliche Gebiet der Funktechnik hinaus. Es ist daher für den Konstrukteur dieser Fachrichtung von großer Wichtigkeit, durch ein zuverlässiges Fachbuch über die Wirkungsweise und Anwendungsmöglichkeiten der Senderöhren beraten zu werden. Nach einleitenden Kapiteln wird für die verschiedenen Röhrenarten der Sendeverstärker und dessen Modulation behandelt. Interessante Anwendungsmöglichkeiten der Senderöhren zeigen weitere Abschnitte über Oszillatoren und Frequenzvervielfacher. Ferner sind Senderöhren für hohe Frequenzen besprochen. Der Anhang bietet eine Anleitung für die Anwendung der Simpsonschen Regel und in den Datenblättern moderner Senderöhren vielfach angegebenen Diagramme für konstante Anoden- und Schirmgitterströme. Dieses neue Standardwerk zeichnet sich durch exakte Behandlung aller Fragen der neuzeitlichen Sendetechnik aus und füllt eine bestehende Lücke im Fachschrifttum. W. W. D.

### Der Kurwollen-Amateur

Lehrbuch und Ratgeber für den Sender- und Empfangsbetrieb. Von Karl Schultheiß. Mit 162 Abbildungen im Text und 8 Kunstdrucktafeln. Preis geb. 8.50 DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Dieses neue Lehrbuch für den KW-Amateur setzt die Grundlagen der Radiotechnik voraus und befaßt sich in einzelnen Kapiteln mit der Sender- und Empfangstechnik, der Modulation und Tastung, mit KW-Antennen und mit den Sender-Kontrollgeräten. Den Abschluß bilden die Beschreibung einer vollständigen Amateurstation sowie ein Kapitel über Betriebstechnik, das auch die gesetzlichen Bestimmungen enthält. Das Buch vermittelt viele praktische Ratschläge aus der langjährigen Erfahrung eines erfolgreichen KW-Amateurs und eignet sich vorzüglich zur Ausbildung des Nachwuchses. Eine ausführlichere Behandlung der KW-Empfangstechnik wäre in einer Neuauflage empfehlenswert.

## FUNKSCHAU

Zeitschrift für Funktechnik

Herausgegeben vom  
FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

Verlag der G. Franzischen Buchdruckerei G. Emil Mayer  
Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckereibesitzer und Verleger, München 27, Holbeinstraße 16 (1/2 Anteil); Dr. Ernst Mayer, Buchdruckereibesitzer und Verleger, München-Solln, Hiltlertweg 15 (1/4 Anteil).

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jeden Monats. Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis für die gewöhnliche Ausgabe DM 1.40 (einschl. Postzettelgebühren) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr; für die Ingenieur-Ausgabe DM 2.— (einschl. Postzettelgebühren) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes der gewöhnlichen Ausgabe 70 Pfg., der Ingenieur-Ausgabe DM 1.—.

Redaktion, Vertrieb u. Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 22, Odeonsplatz 2. — Fernruf: 2 41 81. — Postscheckkonto München 57 58.

Berliner Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau, Grazer Damm 155. — Fernruf 71 67 68 — Postscheckkonto: Berlin-West, Nr. 622 66.

Verantwortl. für den Textteil: Werner W. Diefenbach; f. den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise n. Preisl. Nr. 7.

Auslandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.) — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13 b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher: 5 16 25. Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.





## Ausgereifte Rundfunkempfänger

# Das Empfänger-Bauprogramm 1951/52

Die neue Saison beginnt in diesem Jahr einige Wochen früher als gewohnt. Es sind wirtschaftliche Erwägungen, die zu diesem Entschluß führten. Sie stützen sich auf langjährige Erfahrungen und berücksichtigen vor allem die Marktverhältnisse. Die Vorverlegung des Neuheitstermines war ohne Schwierigkeiten möglich, da die Radioindustrie gemäß einer getroffenen Übereinkunft in diesem Jahr auf eine Funkausstellung verzichtet und im übrigen alle Anstrengungen unternommen hat, mit weiterentwickelten Empfangsgeräten auf dem Markt zu erscheinen. Dem Handel erwächst daraus der Vorteil, die geschäftlich ungünstige Zeit der Zwischensaison abkürzen und zu einem wesentlich früheren Zeitpunkt mit dem neuen Verkaufsstart beginnen zu können.

Sogenannte Sensationen, auf die der Techniker wohl kaum gewartet haben wird, bietet das neue Empfängerbauprogramm nicht, doch zeigen die technischen Daten der neuen AM-FM-Superhets, daß bei der Entwicklungsarbeit dieser Gerätegruppe Hervorragendes geleistet worden ist. Die UKW-Empfindlichkeitswerte konnten von durchschnittlich 100  $\mu$ V auf etwa 20  $\mu$ V verbessert werden, und es gibt Spitzenempfänger, die heute schon im UKW-Bereich mit 2...5  $\mu$ V die gleichen Werte erzielen, wie z. B. auf Mittelwellen. Dieser für die Weiterentwicklung des UKW-Rundfunks in Deutschland wesentliche Fortschritt ist schaltungstechnischen Maßnahmen ebenso zu danken wie der Schaffung neuer Spezialteile. Vor allem danken wir ihn neuen leistungsfähigen Spezialröhren, über die die FUNKSCHAU schon in Heft 12, 1951, berichten konnte!

Im Zusammenhang mit der Steigerung der UKW-Empfindlichkeit wurden die Entwicklungsingenieure vor die Aufgabe gestellt, schaltungstechnische Lösungen zu finden, die im Einklang mit der gegenwärtigen Preissituation stehen, denn in der kleineren Mittelklasse müssen die Verkaufspreise besonders scharf kalkuliert werden. Wie man dieses Problem lösen kann, haben die Blaupunkt-Werke mit der UKW-Tripleschaltung gezeigt. Die damit ausgestatteten AM-FM-Superhets erreichen im UKW-Bereich Empfindlichkeitswerte von 10...15...20  $\mu$ V. Es ist ferner als ein großer Fortschritt im Sinne des UKW-Rundfunks zu betrachten, wenn immer mehr auf den Einbau von Pendlern verzichtet wird und vorausschauende Fabrikanten auf Grund der Erfahrungen des Vorjahres in allen,

also auch in den preiswerten Empfängern der neuen Serie, UKW-Superschaltungen mit Radiodetektor, Diskriminator oder Flankengleichrichtung anwenden.

Neben dem UKW-Bereich ist der AM-Teil der neuen Kombinationsgeräte nicht vergessen worden. Am auffallendsten sind natürlich die Verbesserungen im Nf-Verstärker, da man immer mehr dazu übergeht, den ursprünglichen „Tonblendenschalter“ durch geschickte Kombination hochfrequenter und niederfrequenter Bandbreitenregelung und mehrerer Gegenkopplungskanäle zu einem „Klangregister-schalter“ auszubilden. Auch die Steigerung der Trennschärfe durch Dreifach- und Vierfachfilter im Zf-Teil gehört zu den dankbaren Entwicklungszielen, die zahlreiche Gerätehersteller immer mehr anstreben.

Ganz besonders hat sich die Empfängerindustrie im neuen Baujahr um die Vereinfachung der Bedienung bemüht, da ein großer Teil der Rundfunkhörer die Einstellung der einzelnen Bedienungselemente als unpraktisch empfindet. Die mit vielen Wellenbereichen ausgestatteten Groß- und Spitzensuperhets verzichten oft auf die allgemein übliche Form des Wellenschalters und benutzen Drucktasten. In der Regel umfaßt die Druckknopfstatur noch zwei weitere Tasten für die Wahl der Orts- oder Bezirkssender. Diese schon im Vorjahr angebahnte Entwicklung ist im neuen Baujahr erfolgreich fortgesetzt worden. Ferner findet man immer mehr Vorrichtungen zur KW-Bandspreizung. Es sind von verschiedenen Konstrukteuren „KW-Lupen“, „KW-Mikrometer“ usw. in recht zweckmäßiger Ausführung entwickelt worden, die man in einigen Fällen mit der Induktivitätsabstimmung des UKW-Bereiches kombiniert hat. Neben der Wellenbereichsanzeige findet man in vielen neuen Geräten ferner auch eine im Skalenausschnitt untergebrachte Klangfarbenanzeige. Diese Einrichtung kann beim Übergang von MW-Rundfunk auf UKW-Empfang von Vorteil sein, da ein Blick auf die Skala sofort erkennen läßt, ob der Nf-Teil Breitbandwiedergabe zuläßt.

Trotz aller Preissteigerungen kalkuliert die Radioindustrie sehr vorsichtig. Die im Vergleich zum Vorjahr festzustellende Preiserhöhung bewegt sich innerhalb tragbarer Grenzen. Sie tritt in einigen Empfängertypen praktisch kaum in Erscheinung, da sich zahlreiche Firmen mit Erfolg bemüht haben, Qualität und Empfangsleistung zu steigern. Viele Hersteller unterziehen die angestellten Kalkulationen im letz-



Star-Super „Meteor“



Blaupunkt-Super F 510 WP/UP

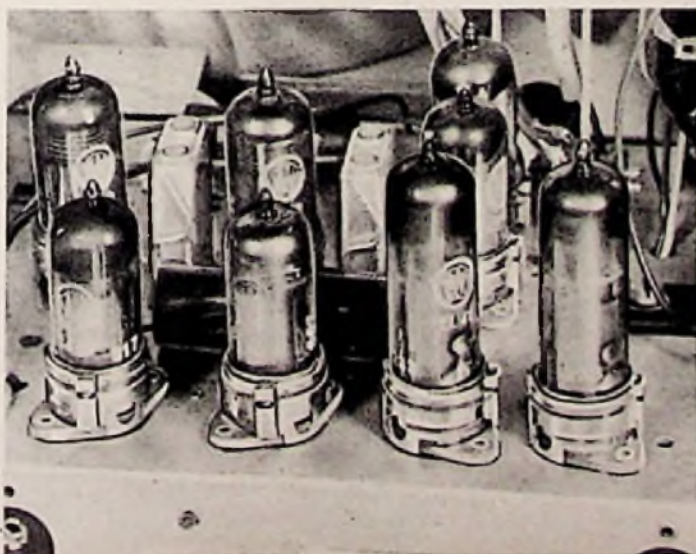


Blaupunkt-Super M 51 W

ten Augenblick einer nochmaligen Überprüfung, um alle Möglichkeiten, die sich irgendwie ergeben könnten, auszunutzen. So ist es zu verstehen, daß unser Bericht über die neuen Empfangsgeräte, der in diesem Heft veröffentlicht worden ist, in vielen Fällen keine Preisangaben enthält, da bei Abschluß des Artikels verbindliche Gerätepreise noch nicht bekannt waren.

Das neue Gerätebaujahr 1951/52 steht noch mehr als das Vorjahr im Zeichen des Exports. Die Absatzmöglichkeiten, die sich für das deutsche Qualitätserzeugnis im Ausland ergeben, werden allmählich günstiger, seit sich den Importeuren Gelegenheit bot, Vergleiche mit der Produktion anderer Länder zu ziehen. Diese Chance nützen in diesem Jahr auch verschiedene kleine und mittelgroße Empfängerfabriken aus, die einen großen Teil ihrer Inlandsempfänger in einer für den Export geeigneten Form herstellen.

Die Innenansicht des neuen Philips-Spitzensuperhets „Capella 1951“ läßt erkennen, welche Fortschritte die Röhren- und die Entwicklung kleiner Spezialbauteile bieten. Das Bild zeigt vorn links die vier Röhren des Tonverstärkertells (EF 40, EAF 42, 2 x EL 41) und in der zweiten Reihe einen Teil des FM-Zf-Verstärkers mit zwei Mikrobandsfiltern und zwei Demodulatorröhren EB 41 (Foto: Deutsche Philips/Hofmann)

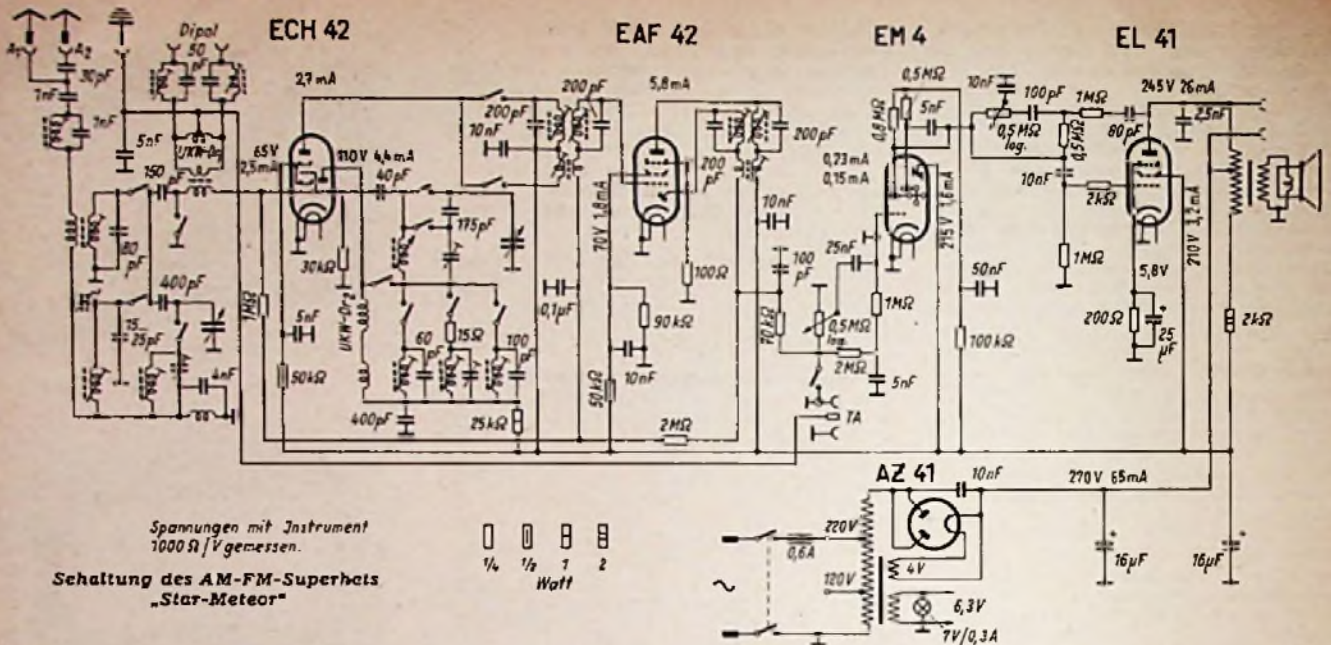


Die technischen Einzelheiten der neuen Rundfunkempfänger veröffentlicht die FUNKSCHAU wie üblich in einer

### großen Empfängertabelle

Sie wird der Gesamtauflage des nächsten FUNKSCHAU-Heftes als selbständige kostenlose Beilage beigelegt. Bitte, versäumen Sie nicht, sich dieses Heft zu beschaffen, denn die lückenlose Übersicht, die die große Empfängertabelle über die neuen Geräte und ihre technischen Einzelheiten gibt, ist für jeden Radiofachmann und für jeden an der Radiotechnik Interessierten unentbehrlich.





## Die technischen Einzelheiten der neuen Geräte

Die vielen Anstrengungen der Entwicklungslabors, die Schaffung neuer Spezialröhren und der weiterhin planmäßige Ausbau des UKW-Rundfunknetzwerkes ließen in den letzten Monaten darauf schließen, daß die in der Saison 1951/52 hergestellten Empfänger ganz besonders den

UKW-Bereich berücksichtigen. So ist die Empfindlichkeit der AM-FM-Superhets wesentlich gesteigert worden. Es gibt Firmen, die nunmehr im UKW-Bereich eine zusätzliche HF-Röhre vor der Mischstufe benutzen und durch Mehrfachausnutzung der Empfängerröhren Empfindlichkeitswerte von 5...15 µV erzielen. Wesentliche Entwicklungsarbeit wurde auch der Steigerung der Frequenzkonstanz beim UKW-Empfang gewidmet. Man findet jetzt vielfach Stabilisatoren, die das Weglaufen der Frequenz nach der Abstimmung verhindern und damit einen Mangel beseitigen, der vom Käufer bisher ernsthaft beanstandet werden mußte. Überhaupt ist man bemüht, dem Kunden den UKW-Empfang so leicht wie irgend möglich zu machen. So hat sich die eingebaute UKW-Antenne allgemein durchgesetzt. Man findet sie jetzt in vielen Empfängergeräten und wird damit im Nahempfangsbereich der Sorge um die Aufstellung einer Dipolantenne entoben. Auch die im Vorjahr begonnene Verwendung von Germanium-Kristalldioden ist in diesem Jahr fortgesetzt worden, da sich Germanium-Kristalle als zuverlässiges Bauelement des FM-Superhetes bewähren konnten.

Weitere Entwicklungsarbeit galt der Beseitigung des bei UKW-Empfang mehr oder weniger starken Rauschens. Die in dieser Hinsicht erzielten Fortschritte sind bei dem gegenwärtigen Stand des UKW-Sendernetzes von großer Bedeutung, da man erfahrungsgemäß noch mit geringen Empfangsfeldstärken rechnen muß. Ausgereifte Schaltungen und eine weitere Vervollkommnung der Störbegrenzer-Anordnungen lassen die Vorteile des UKW-Empfanges deutlich hervortreten. Dabei hat man nicht vergessen, der klanglichen Durchbildung der Empfängergeräte volle Aufmerksamkeit zu schenken. Neu geschaffene „Celophon“-Lautsprecher mit Parabolic-Membrane und neuartiger Randdämpfung ermöglichen eine bisher unbekannt Brillanz der Tonwiedergabe.

Die Struktur der Empfängerklassen hat sich wenig gewandelt. Im Aufbau der AM-FM-Geräte fällt die Bevorzugung des Superhetsprinzips im UKW-Teil auf. Die noch im letzten Baujahr oft angewandte nachträgliche Kombination des 6-Kreis-Superhets mit einem 2-Kreis-Pendler wurde von vielen Herstellern aufgegeben, da sie im Widerspruch mit der hohen Wiedergabequalität des UKW-Rundfunks steht und in technischer Beziehung nur eine Zwischenlösung darstellt. Die Bedeutung des Einkreisempfängers hat im neuen Baujahr weiterhin abgenommen, doch findet man Konstruktionen, die Modeströmungen berücksichtigen, Kombinationen mit einer Schaltuhr und Leselampdarstellungen oder sich durch außergewöhnlich niedrigen Preis auszeichnen. Auch der Vierkreis-Superhet ist noch nicht ausgestorben und im neuen Baujahr in einigen Ausführungen zu finden.

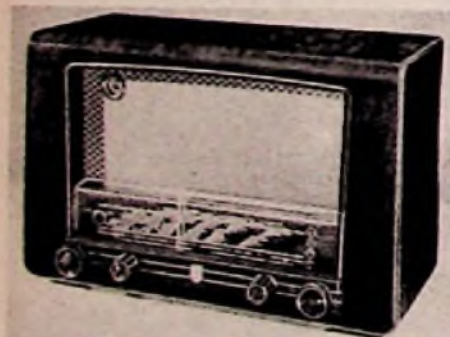
Die FUNKSCHAU wird sich in den nächsten Heften öfters mit den schaltungstechnischen Fortschritten der neuen Geräte befassen und auf grundsätzlich wichtige Probleme eingehen. Die folgende Zusammenfassung gibt einen Überblick über das bis Redaktionsschluß bekannt gewordene Programm zahlreicher Firmen in alphabetischer Reihenfolge. Dieser Überblick wird in Heft 14 der FUNKSCHAU fortgesetzt werden.

### Apparatebau Backnang GmbH.

Die neue Star-Radio-Serie der Apparatebau Backnang GmbH. umfaßt sechs verschiedene Superhets, von denen drei in Exportausführungen geliefert werden. Der zu mäßigem Preis (268 DM) herauskommende 6/9-Kreis-Super „Meteor“



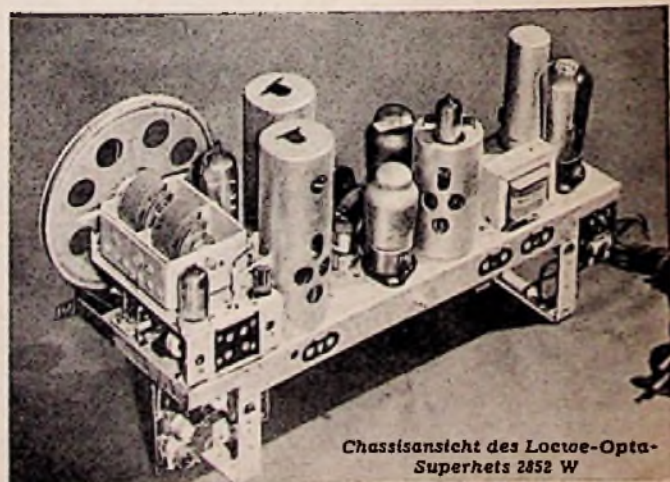
Philips-Super „Saturn 51“



Philips-Super „Sirius 51“



Grundig-Super „1002 GW“



Chassisansicht des Loctoe-Opta-Superhets 2852 W



scheint mit Röhrenbestückung, 4 Wellenbereichen und verwendet im UKW-Bereich Flankendemodulation. Die KW-Bandabstimmung („KW-Mikroskop“) ist mit der UKW-Abstimmung kombiniert. Der Exporttyp „Levante W“, ein 6-Kreissuper mit drei Wellenbereichen und Magischem Auge, verwendet eine Skala, die den vorderorientalischen Empfangsverhältnissen angepaßt ist. Für den Export wird ferner der 4-Röhren-6-Kreis-Batteriesuper „Meteor Levante B“ geliefert (Röhren: DK 40, DF 91, DAF 91, DL 92). Eingangsempfindlichkeit (unter 50  $\mu$ V) und Trennschärfe (< 1:500 bei 9 kHz) entsprechen den Exportbedingungen. Die Wellenbereiche des 5-Röhren-6-Kreis-Superhets „Meteor-Orient“ nehmen gleichfalls auf Exportwünsche Rücksicht (MW, 3  $\times$  KW). Magisches Auge (EFM 11), KW-Mikroskop und dreistufiger Schwundausgleich sind weitere bemerkenswerte Eigenschaften. Als Spitzengerät der Star-Serie enthält das Bauprogramm den 7/14-Kreissuper „Neptun 52“ (Preis 388 DM), der im UKW-Bereich Ratiodetektor-Schaltung benutzt und durch rauscharme Hf-Vorstufe hohe Empfindlichkeit erzielt. Schwungradantrieb, eine die Spiegelselektion erhöhende Eingangsschaltung, Flutlichtskala mit Bereichsanzeige, mit UKW-Abstimmung kombiniertes KW-Mikroskop und ein Breitband-6-Watt-Lautsprecher mit 210 mm Membrandurchmesser ergänzen den Komfort. Die Star-Serie beschließt der schon bekannte Reisesuper „Star-Trabant 51“, ein 4-Röhren-6-Kreissuper mit MW und KW.

**Blaupunkt-Werke GmbH.**

Auch in diesem Jahr stehen die Blaupunkt-Empfänger im Zeichen des UKW-Rundfunks und sind in elektrischer und konstruktiver Hinsicht vor allem im Hinblick auf einwandfreien UKW-Empfang weiterentwickelt worden. Sämtliche Blaupunkt-Superhets verwenden die vorteilhafte Ratiodetektorschaltung, die höchste Klangqualität gewährleistet und eine einwandfreie Abstimmung gestattet. Die erforderliche hohe Empfindlichkeit wird durch Hf-Vorstufe erzielt und in den kleineren Empfängern durch sinnvolle Mehrfachausnutzung erreicht. Da man die UKW-Abstimmung stabilisiert hat, ist das „Fortlaufen“ der UKW-Sender wirksam verhindert worden. Sämtliche Superhets werden mit eingebauter UKW-Antenne geliefert.

Der kleinste Blaupunkt-Superhet F 510 WP/UP, ein 6-Röhren-6/9-Kreis-Super in Wechselstrom- oder in Allstromausführung, bedient sich der neuartigen UKW-Triplex-Schaltung mit abgestimmter Vorstufe und besitzt im UKW-Bereich eine Empfindlichkeit von 10...15  $\mu$ V. Die FM-Bandbreite beträgt 300 kHz. Mit 7 Röhren und 6/9 Kreisen ist der in Wechselstromausführung erhältliche Super F 510 WH ausgestattet, der gleichfalls UKW-Triplex-Schaltung verwendet, vier Wellenbereiche und Magisches Auge für AM und FM aufweist (Röhren: ECH 42, EF 80, EBF 15, EAA 11, EL 11, EM 11, AZ 11). Ein besonderes Merkmal des in Allstrom- und Wechselstromausführung erhältlichen Superhets F 51 W/U bildet die durch Schlittentrieb eingewandte Zeigerwegdehnung, so daß der Empfänger eine recht große und übersichtliche Stationskala besitzt. Weitere Eigenschaften dieses auch mit Triplex-Schaltung arbeitenden 7-Röhren-6/9-Kreis-Superhets sind vier Wellenbereiche, Magisches Auge, Hf-Vorstufe für FM, zweistufige Schwundregelung, Klangregler und 4 Watt Ausgangsleistung. In der Großsuperklasse erscheint der mit 8 Röhren und 6/9 Kreisen bestückte Super M 51 W mit UKW-Duplex-Schaltung, der über drei gespreizte KW-Bereiche neben MW, LW und UKW verfügt. Weitere Vorzüge sind Magisches Auge, Leichtlauf-Kreiselantrieb und Schlittentrieb. Das Spitzengerät der Blaupunkt-Serie G 51 W vereint alle Fortschritte der neuzeitlichen Empfänger-technik. Die Abstimmung innerhalb der drei KW-Bänder gestaltet sich durch das neuartige KW-Mikrometer besonders ein-

fach. Die eingebaute UKW-Antenne wird automatisch abgetrennt, wenn man eine UKW-Außenantenne anschließt. Die Empfindlichkeit dieses mit den Röhren EF 80, EF 85, ECH 42, EBF 15, EF 15, EAA 11, EF 11, EL 12, EM 11 und AZ 12 bestückten Spitzenempfängers erreicht auf UKW 5...10  $\mu$ V. Weitere Vorzüge sind 3 KW-Bänder, 3stufige Schwundregelung, Bandbreitenschalter, Klangregler, 9-kHz-Sperre und Baßregister.

Eine Meisterleistung der Musiktruhen-Fertigung stellt die Blaupunkt-Musiktruhe T 51 W dar. Sie ist mit dem Spitzensuper in Spezialausführung ausgestattet, der über 12 Röhren und 7/10 Kreise verfügt. Der große Frequenzumfang des Nf-Teiles mit 10-Watt-Gegentaktendstufe (2  $\times$  EL 11) und die Kombination eines großflächigen Tleifton-Lautsprechers mit einem Spezial-Hochton-Lautsprecher ermöglichen insbesondere bei UKW-Empfang eine ungewöhnlich hohe Klangqualität. Die Musiktruhe besitzt den neuen 10-Platten-Wechsler „Phonomat“, der vollautomatisch Platten beliebigen Durchmessers spielt und für drei Geschwindigkeiten eingerichtet ist, so daß man alle heute auf dem Markt befindlichen Platten abspielen kann. Die Truhe läßt sich an alle gebräuchlichen Wechselstromnetze anschließen.

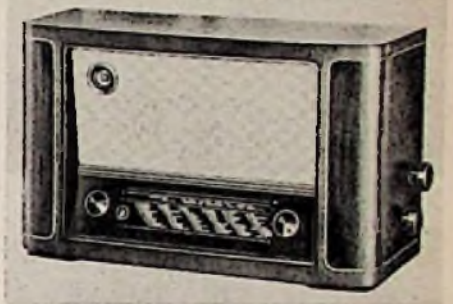
**Deutsche Philips GmbH.**

Die Neuheiten-Serie der Deutschen Philips GmbH, die unter der Bezeichnung „Klingende Sterne“ auf dem Markt erscheint, stellt eine Weiterentwicklung des vergangenen Produktionsabschnittes dar. Der schon bekannte Heim- und Reisesuper „Philetta 51“ wird in das neue Baujahr übernommen. Der Mittelklassensuper „Sirius 51“ (BD 410 A), ein hochwertiger 6-Kreissuper mit 8 Röhren, Magischem Auge und Tonqualitätsschalter besitzt 5 Wellenbereiche sowie einen fest eingebauten UKW-Teil mit den Röhren EF 42 und EF 41. Das Arbolite-Gehäuse mit Edelh Holz-Maserung und cremefarbenen Zierleisten verleiht diesem Super eine moderne Note. Durch Fernempfangstüchtigkeit zeichnet sich der AM-FM-Großsuper „Saturn 51“ (BD 612 A) aus, der 9 Röhren und 6/10 Kreise sowie eine hochwertige UKW-Superschaltung mit Diskriminator besitzt. Der neuartige Kontrast-Klangwähler erlaubt es, lästige Pfeiftöne ohne Benachteiligung des Klangbildes auszuschalten, außerdem aber den Empfänger an die jeweilige Raumakustik anzupassen. Zweistufiger Schwundausgleich, Magisches Auge und ein Hochleistungs-Ticonal-Magnetsystem mit 216 mm Membrandurchmesser (4 Watt) sind weitere Vorzüge.

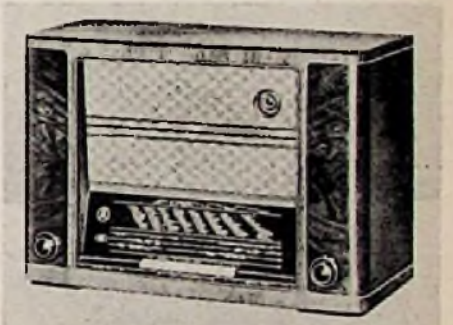
Gegenüber dem Vorläufer-Typ ist der neue 6/9-Spitzensuper „Capella 51“ (BD 712 A) mit Verbesserungen im FM- und Tonfrequenzteil ausgestattet. Dieser 15-Röhren-Empfänger weist 6 Wellenbereiche auf und verwendet im FM-Teil eine Spezialschaltung zur AM-Unterdrückung mit dynamisch gesteuerter automatischer AM-Gegenkopplung sowie im Nf-Verstärker eine Gegentakendstufe mit Breitband-Orchesterlautsprecher, der ein Nf-Band von etwa 30...15 000 Hz überträgt. Dieser Spitzensuper gehört zweifellos zu den besten Empfängern, die der deutsche Markt in der neuen Saison zu bieten vermag. Es ist daher ein guter Gedanke, den „Capella“-Super auch in Form eines Musikschrankes zu liefern, der zwei hochwertige Konzertlautsprecher in einer „Akustischen Box“ enthält, ein bis auf die Lautsprecheröffnung allseitig geschlossenes Gehäuse, das man innen mit schallschluckenden Stoffen ausgekleidet hat. Der „Capella-Musikschrank“ zeichnet sich durch eine klare und vollendete Tonwiedergabe über den gesamten Frequenzbereich aus, wie sie sonst nur mit einer großen Schallwand erreicht werden könnte. Der eingebaute Plattenwechsler läßt sich auf drei Geschwindigkeiten umstellen. Das verwendete Kristall-Tonabnehmer-System benutzt eine Doppelspur-Saphirnadel, die den Rillenprofilen der Normal- und Langspielplatten angepaßt ist.



Grundig-Drucktasten-Super „3003 W“



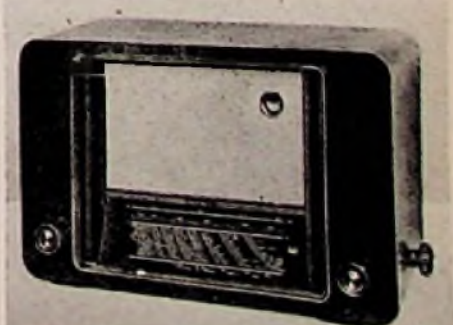
Metz-Super „295“



Metz-Super „320“



Lorenz-Großsuper „Zugspitze“



Schaub-Super „Regina 53 H“



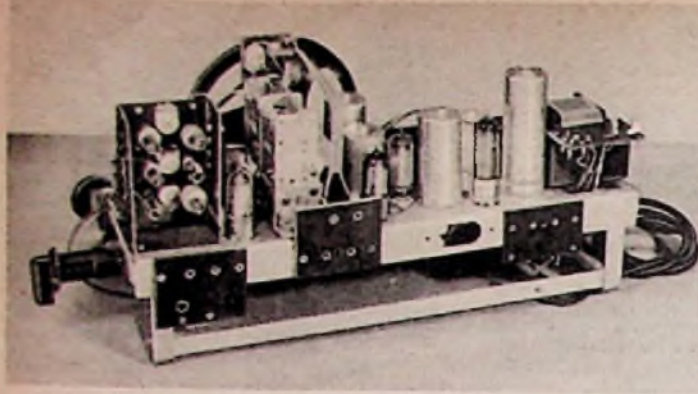


Bild 15. Chassis des Nord-Mende-Superhets „136“

wie der Vorröhre ECC 40 und erreicht durch zwei permanentdynamische Tieftonlautsprecher (je 220 mm Membrandurchmesser) und ein elektrostatisches Hochtonsystem brillante Wiedergabequalität. Die Eingangsempfindlichkeit im UKW-Bereich beträgt sogar 5  $\mu$ V.

der 7/8-Kreis-Super „852 W“ einen fortschrittlichen Mittelklassensuper mit 7 Röhren, Ratiodektorschaltung, Schwundausgleich, Klangregelung und 4 Wellenbereichen dar. Eingebaute UKW-Antenne, Magisches Auge und Schwungradantrieb sind weitere Vorzüge. Höheren Komfort weist der 8/9-Kreis-Super „2852 W“ auf, dessen UKW-Bereich eine Empfindlichkeit von 10  $\mu$ V erreicht. Der Empfänger erscheint mit 4 Wellenbereichen und ist mit den Röhren EF 85, ECH 11, EF 85, ECF 12, EM 11, EAA 91, EL 11 und AZ 11 bestückt.

Das Spitzengerät der neuen Opta-Serie, der AM-FM-Großsuper „2952 W“ ist mit abgestimmter Hf-Stufe und Verhältnisgleichrichter ausgestattet und weist bei AM und FM 9 Kreise auf. Durch ein regelbares Vierkreisfilter wird hohe Trennschärfe erreicht. Es sind insgesamt 7 Wellenbereiche vorgesehen, die man durch Drucktasten wählen kann. Zwei weitere Tasten dienen für die Wahl eines Festsenders und für Tonabnehmerwiedergabe. Gegentaktendstufe, drei Gegenkopplungskanäle, Baß- und Höhenanhebung, zwei große dynamische Lautsprecher mit Hochtonzusatz kennzeichnen die hochwertige Ausstattung des Nf-Telles. Zum Fabrikationsprogramm gehören ferner der Autosuper „5651 B“ (6 Kreise, 4 Röhren, 3 Wellenbereiche) sowie verschiedene Phono-Kombinationen und Musiktruhen. So besitzt der 8/9-Kreis-Phonosuper „Phonosonate 52“ einen 4-Bereichempfänger mit Dual-Laufwerk, während die Ausführung „Teffi-Sonate 52“ den gleichen Empfänger mit dem bekannten Teffon-Laufwerk aufweist. Die Musiktruhe „Ophtaphon 3852“ enthält den Spitzensuper mit Gegentaktendstufe in Kombination mit einem Magnetbandteil besonders zweckmäßiger Konstruktion sowie einen Plattenspieler mit Saphir-Kristall-Tonabnehmer.

**Grundig Radio Werke GmbH.**

Einer alten Tradition entsprechend haben die Grundig Radio-Werke den in Aufmachung und Ausstattung gelungenen Einkreiser „Gloria“ mit der Röhre VEL 11 für Allstrom herausgebracht. Er verwendet ein hübsches Polystyrol-Spritzgußgehäuse mit Nummernskala und eingebaute Flächenantenne. Im Preßstoffgehäuse erscheint der mit 4 Röhren und 6 Kreisen ausgestattete Allstromsuper „1002 G W“. Er besitzt insgesamt 3 Wellenbereiche, verzichtet auf LW und arbeitet bei UKW-Empfang mit Flankenmodulation. Die Eingangsempfindlichkeit im UKW-Bereich beträgt 25  $\mu$ V. Als Lautsprecher dient ein 3-Watt-Ovalsystem (168 x 119 mm). Vorzügliche Fernempfangsleistungen garantiert der in Wechselstrom- und Allstromausführung hergestellte 6/5-Kreis-6-Röhren-Superhet „2000 W bzw. 2000 G W“. Er ist mit den Röhren EF 41, ECH 42, EF 41, EBC 41, EL 41 sowie Trockengleichrichter (Wechselstromtyp) bestückt, verfügt über 4 Wellenbereiche, Schwundregelung, Bandbreitenregelung, Klangfarbenshalter und Flankenmodulation bei UKW-Empfang. Die eingebaute UKW-Antenne kann abgeschaltet werden. Derselbe 6-Kreis-Super erscheint mit Magischem Auge EM 34 unter der Bezeichnung „2002 W“, ist jedoch der höheren Preisklasse entsprechend mit einem großen Edelholzgehäuse ausgestattet, während der 2000-Superhet ein kleineres Preßstoffgehäuse verwendet. Durch wertvolle Ausstattung zeichnet sich der für beide Stromarten erhaltliche und mit Magischem Auge EM 34 bestückte Vorstufensuper „2004 W“ bzw. „2004 G W“ aus. Flankenmodulation, Bandbreitenregler, Baßschalter, gehörrichtige Lautstärkeregelung, Schwundausgleich, eingebaute abschaltbare UKW-Antenne und günstige UKW-Empfindlichkeit (15  $\mu$ V) sind weitere Vorzüge. Die KW-Abstimmung erleichtert eine eingebaute KW-Lupe mit besonderem Lupenzeiger. Das 597 x 357 x 242 mm große Luxus-Edelholzgehäuse kommt verwöhnten Ansprüchen entgegen. In der nächst höheren Preisklasse bringen die Grundig Radio-Werke den Vorstufensuper „3003 W“ heraus, der über 5 Wellenbereiche, Ratiodektorschaltung, Bandbreitenregler, Baßregister und über einen 4-Watt-Lautsprecher mit 220 mm Membrandurchmesser verfügt. Neben mehreren Gegenkopplungskanälen sind Dreiodenschaltung und Schwungradantrieb besonders bemerkenswert. Hohen Ansprüchen wird der Vorstufen-Super „4004 W“ bzw. „4004 G W“ gerecht. Dieser hochwertige, in der Wechselstromausführung mit den Röhren EF 11, ECH 11, EF 11, EBC 41, EL 41, EM 11, ECF 12, EAA 11 bestückte 9/8-Kreis-Superhet hat drei gespreizte KW- und zwei MW-Bereiche, also einschließlich LW und UKW insgesamt 7 Wellenbänder. Ein Vierfach-Zf-Bandfilter gewährleistet eine Trennschärfe von > 1:1000. Die Wellenbereichschaltung geschieht durch Drucktasten. Auch dieser Empfänger besitzt Dreiodenschaltung und Schwungradantrieb, Eigenschaften, die wir auch beim Spitzensuper „5005 W“ finden. Dieses erstklassige Gerät hat außer den Vorzügen des „4004“ eine Gegentaktendstufe mit den Pentoden 2 x EL 41 so-

**Jotha-Radio. J. Hungerle RG.**

Zum konkurrenzlos niedrigen Preis von 45 DM bietet Jotha-Radio den mit der Röhre ECL 113 bestückten Einkreisempfänger „Liliput“ an, der Skalenbeleuchtung besitzt, in einem netten Bakelitegehäuse erscheint und in einer anderen Ausführung auch mit permanentdynamischem Lautsprecher geliefert werden kann (53 DM). Der Empfänger hat MW-Bereich und regelbare Rückkopplung; es ist ein Wechselstromempfänger (in dem Bereich über die Messe in Hannover im Heft 11 der FUNKSCHAU war irrtümlich von einem Allstromempfänger die Rede).

**W. Krefft AG.**

Zur neuen Saison bringt die W. Krefft AG zwei verschiedene Superhets für beide Stromarten heraus. So erscheint der 6/7-Kreis-Super „Weltfunk W 517“ bzw. „Weltfunk G W 517“ als AM-FM-Super mit 4 Wellenbereichen. Er verwendet bei UKW-Empfang die vorteilhafte Ratiodektorschaltung, die sich im Demodulatorteil der Germanium-Dioden bedient. Dreistufiger Schwundausgleich, Klangregelung und ein 3-Watt-Lautsprecher sind weitere Eigenschaften. Dieser Super kann als Phonosuper (Tischgerät) und auch als Musiktruhe geliefert werden. Die Musiktruhe enthält je nach Wunsch einen Plattenspieler oder einen Plattenwechsler. Der zweite AM-FM-Super „Weltfunk W 519“ bzw. „Weltfunk G W 519“ besitzt 8/9 Kreise und ist ebenso wie der Super 517 mit Magischem Auge bestückt. Er verwendet eine Hf-Vorstufe (EF 42 bzw. UF 42), so daß man auch im UKW-Bereich höhere Empfindlichkeit erhält (20  $\mu$ V). Ein recht großer permanentdynamischer Lautsprecher (235 mm Membrandurchmesser) mit 7 Watt Belastbarkeit sorgt für gute Klangqualität. Auch dieser Krefft-Super kann als Phono-Tischgerät und als Musiktruhe geliefert werden.

**Loewe Opta AG.**

Als kleinsten Empfänger bietet Loewe Opta, Berlin-Steglitz, den mit der Röhre UEL 11 (+ Trockengleichrichter) bestückten Einkreisempfänger „Hausfreund“ (2151 GW), der die Wahl von zwei Festsendern in den Bereichen 750 bis 1605 kHz und 525...800 kHz gestattet, eine eingebaute Schaltuhr mit 3-Tage-Laufwerk und eine 15-Watt-Leselampe besitzt. Dieser Kombinations-Einkreiser erscheint in einem elfenbeinfarbenen Preßstoffgehäuse und ist für Allstrombetrieb eingerichtet (130 DM). In der Superklasse werden vier verschiedene Grundtypen geliefert. So stellt

**C. Lorenz AG.**

Die neue Lorenz-„Bergserie“ 1951/52 bringt fünf verschiedene Superhets, die mit Ausnahme des Kleinsuperhets einen organisch eingebauten UKW-Bereich besitzen. Der 4-Kreis-Kleinsuper „Feldberg“ ist als Zweitgerät gedacht und infolge seiner kleinen Abmessungen auch als Reisegerät geeignet. Er hat wahlweise MW und LW oder MW und UKW und ist mit den Röhren UCH 42 und UEL 71 bestückt. Die eingebaute Gehäuseantenne gestattet den Empfang einiger Stationen ohne zusätzlichen Antennenanschluß. Das benutzte Schalengehäuse strahlt den Schall nach zwei Seiten gleichmäßig ab. Der Lorenz-Mittelsuper „Wendelstein“, ein

Bild 16. Chassis, Lautsprecher und Gehäuse des „Jotha“-Einkreisempfängers „Liliput“, der für 45.-DM erhältlich ist (Foto C. Stumpf)





AM-FM-Empfänger mit 6/6 Kreisen, ist größtenteils mit den Lorenz-Miniaturröhren ausgerüstet. Er verwendet 3 Wellenbereiche und bei UKW-Empfang Flankengleichrichtung. Für den Export wird dieser Super ohne UKW-Bereich, jedoch mit KW geliefert. Der Lorenz „Wendelstein“ verbindet Preiswürdigkeit mit hoher Empfindlichkeit und Trennschärfe.

Durch hochwertigen FM-Teil zeichnet sich der 6/8-Kreis-Super „Watzmann“ aus, der im UKW-Teil Diskriminator, Amplituden-Stabilisator und Begrenzer verwendet, 4 Wellenbereiche und einen 4-Watt-Lautsprecher besitzt. Hohe Ansprüche erfüllt der 7/9-Kreis-Super „Zugspitze“, da er eine Hf-Vorstufe, Bandbreitenregelung und im UKW-Bereich eine Diskriminatorschaltung verwendet, im übrigen mit Magischem Fächer und zweistufiger, kombinierter Bandbreitenregelung ausgestattet ist. Im FM-Teil sind drei Germanium-Dioden angeordnet. Das Spitzengerät der Lorenz-Serie, der 7/9-Kreis-Super „Großglockner“, verfügt über 6 Wellenbereiche, die durch Drucktasten umschaltbar sind. Hf-Stufe, Bandbreitenregelung und Radiodetektorschaltung sind weitere Eigenschaften. Wie alle Spitzengeräte besitzt auch dieser Super einen hochwertigen NF-Teil und eine Abstimmanzeigerröhre. Die Lorenz-Superhets verwenden fortschrittliche Konstruktionsprinzipien und zeichnen sich durch zuverlässigen Aufbau aus.

**Metz-Radio, Apparatabrik**

Auch im neuen Baujahr bietet Metz-Radio ein gut ausgewogenes Empfängerprogramm. Das kleinste Gerät, der 6/6-Kreis-6-Röhren-Super „268“, wird mit organisch eingebautem UKW-Super in W- und GW-Ausführung mit 4 Wellenbereichen, zweistufigem Schwundausgleich und Flankendemodulation geliefert. Ein Umschalter für UKW- und Normalantenne erleichtert die Anschaltung der jeweils vorhandenen Antenne. In einem hochglanzpolierten Edelholzgehäuse erscheint der gleichfalls für beide Stromarten erhältliche 6/6-Kreis-Super „298“ (4 Wellenbereiche, Schwundausgleich, Flankendemodulator, Klangfarbenregler), während sich der Mittelsuper „340“ (W- und GW-Ausführung) durch hohe UKW-Empfangsleistung, 4 Wellenbereiche und ein hübsches Gehäuse auszeichnet. Ein anderer Mittelsuper „380“ erzielt durch Anwendung der Radiodetektorschaltung als 8/9-Kreis-Super in W oder GW-Ausführung besonders gute UKW-Empfangsleistungen und ist in klanglicher Beziehung sorgfältig durchgebildet. Der Metz-Großsuper „520“, ein 8/9-Kreis-Super mit 6 Wellenbereichen, Radiodetektorschaltung, Bandbreiten- und Klangregler, gestattet durch 10-Watt-Gegentaktendstufe und 8-Watt-Breitbandlautsprecher hohe Wiedergabequalität. Die Bedienung wird durch eine Drucktastatur mit 8 Tasten wesentlich vereinfacht. Das Metz-Programm beschließt der mit dem Großsuper 520 und einem automatischen Plattenwechsler (oder Magnetophon) ausgestattete „Musikschrank 1500“. Er enthält ferner zwei räumlich getrennte Tonsäulen mit je einem 8-Watt-Tiefenlautsprecher und einem 1,5-Watt-Hochtonsystem.

**Nord-Mende**

Das Lieferprogramm der Norddeutschen Mende-Rundfunk GmbH. enthält vier Grundtypen. Der 8-Kreis-Super „185“ ist in den Ausführungen W, WU, GW und GWU lieferbar. Die ohne UKW-Teil erhältlichen Ausführungen 185 W und 185 GW sind mit 5 Rimlockröhren bestückt, während die mit UKW ausgestatteten Superhets 185 WU und 185 GWU einen zusätzlichen Pender mit der Röhre ECF 12 besitzen. Der 8/6-Kreis-Super „186“ erscheint in vier verschiedenen Typen. Es handelt sich um einen 6-Röhren-Super mit 4 Wellenbereichen, Magischem Auge, dreistufigem Schwundausgleich und KW-Bandspreizung. Die Ausführungen P 186 WU und P 186 GWU machen von einem Preßstoffgehäuse Gebrauch, während die Geräte 186 WU und 186 GWU ein Edelholz-

gehäuse verwenden. Hohe Fernempfangseigenschaften zeichnen den 8-Kreis-Super 188 WU aus, der über 3 Wellenbereiche und 4 gespreizte KW-Bänder verfügt und im UKW-Bereich Radiodetektorschaltung verwendet. Wie alle Nord-Bereiche besitzt der Super 188 im MW-Bereich eine Trennschärfe von 1:1000. Als Spitzengerät der Mende-Serie ist der 8/9-Kreis-Super 189 WU für hohe Klangqualität entwickelt. Er benutzt den Röhrensatz EF 42, ECH 42, EF 41, EF 42, EB 41, EBF 80, EL 41 und EM 34 und hat bei UKW-Wiedergabe einen Frequenzbereich von 40 bis 15 000 Hz. Diese vorzügliche Klangqualität ist u. a. auf die Radiodetektorschaltung und auf den eingebauten Lautsprecher mit 250-mm-Membran und Hochtton-Kalotte zurückzuführen.

**Opta-Spezial, Düsseldorf**

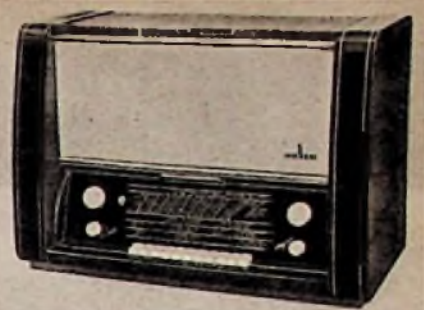
Von Opta-Spezial wird ein 8/9-Kreis-Super mit 9 Röhren unter der Bezeichnung „Rheingold 52“ herausgebracht, der einen hochentwickelten AM-FM-Super mit 5 Wellenbereichen, Bandbreitenregelung, dreistufigem Schwundausgleich und 6-Watt-Breitbandlautsprecher darstellt. Magisches Auge, eingebaute UKW-Antenne und Trennschärfe 1:1300 sind weitere Vorzüge.

**G. Schaub, Apparatabauges. m. b. H.**

In der neuen Schaub-Serie wird als kleinstes Gerät der 4-Kreis-Super „Pirolette“ für Allstrom in einem gefälligen Doppelschalengehäuse mit eingebauter Gehäuseantenne für MW und LW oder MW und KW hergestellt. Der Mittelsuper „Kongreß 53 U“ erscheint als AM-FM-Super mit drei Wellenbereichen (UKW, MW, LW oder UKW, KW, MW) und wird auch als „Kongreß 53“ ohne UKW mit den Wellenbereichen KW, MW und LW geliefert. Durch hochwertigen UKW-Teil, der organisch eingegliedert ist, zeichnet sich der 6/8-Kreis-Super „Regina 53 F“ aus. Er besitzt 4 Wellenbereiche, UKW-Hf-Stufe, Schwundausgleich, Klangregler und UKW-Diskriminator und kommt in einem großen, eleganten Preßstoffgehäuse auf den Markt. Noch größeren Komfort finden wir im 7/9-Kreis-Superhet „Regina 53 H“, der mit 4 Wellenbereichen, Hf-Vorstufe, Dreikreis-Bandfilter, Bandbreitenregelung, Baß- und Höhenanhebung und eingebauter UKW-Antenne ausgestattet ist. Die UKW/Normalwellen-Antenneneingänge lassen sich wahlweise zusammenschalten. Das Spitzengerät der Schaubserie, der Drucktastenempfänger „Weltsuper 53“, verfügt über 6 Wellenbereiche, Dreikreis-Bandfilter, Abstimm-anzeige und im UKW-Bereich über Radiodetektorschaltung. Der Schwundausgleich erstreckt sich auf 3 Stufen.

**Siemens & Halske AG**

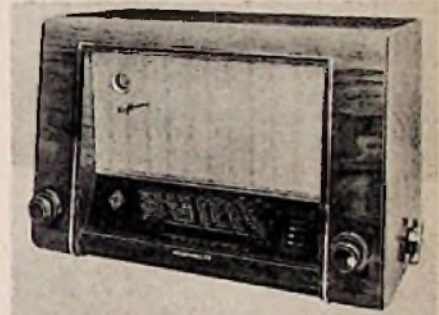
Die erfolgreiche Form der Qualitätssuperhets ist beibehalten worden. Die im neuen Baujahr hergestellten sechs Empfänger haben einen organisch eingebauten UKW-Bereich. Der in W- und GW-Ausführung erhältliche „Spezialsuper 52“ (SH 511) kommt als 4-Bereich-Empfänger in weinrotem Preßstoffgehäuse auf den Markt und ist mit Rimlockröhren bestückt. Der „Export-Super 52“ (SH 712 W), ein 6/7-Kreis-Super mit 4 Wellenbereichen, Klangfarbenregler, Höhen- und Tiefenanhebung, zweistufigem Schwundausgleich und Magischem Auge wird in einem ansprechenden Holzgehäuse geliefert. Höheren Anforderungen vermag der „Qualitätssuper 52“ (SH 813 W) gerecht zu werden, da er KW-Mikrometer, 4stufigen Klangfarbenshalter und sorgfältig ausgewogene Gegenkopplung besitzt. Hervorragende Klangqualität erreicht der 7/9-Kreis-Großsuper 52 (SH 814 W) durch einen ausgefeilten NF-Teil, der durch ein 5stufiges Klangregister in Verbindung mit dem Bandbreiteschalter jede Klangfarbe einzustellen gestattet. Der „Spitzensuper 52“ (SH 1115 W) erscheint als 7/9-Kreis-Empfänger mit dem Röhrensatz 2 x EF 42, ECH 43, EF 43, EB 41, EBF 80, ECC 40 und 2 x EL 41, EM 34 (+ 2 Selen-gleichrichter SSR 250/100 B). Mit den 11



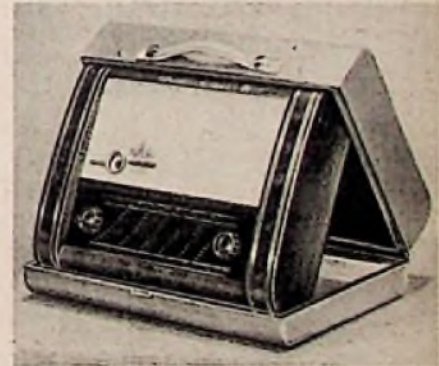
Siemens-Spitzensuper 52



Telefunken-Super „Kurier“



Telefunken-Super „Rhythmus 52“



„Violetta“-Heim- und Reisesuper

Drucktasten können 6 Wellenbereiche und 3 Ortssender gewählt werden. Zwei weitere Tasten dienen zur Tonabnehmer- und Ein-Ausschaltung. Die Empfindlichkeit beträgt im UKW-Bereich 5 µV. Dreistufiger Schwundausgleich, Tiefen- und Höhenregister, Bandbreitenregelung und Gegentaktendstufe mit 2 Lautsprechern und eine eingebaute Dipolantenne runden den Komfort ab. Schließlich bietet Siemens noch den neu aufgenommenen „Phonosuper 52“, einen 7/9-Kreis-Super mit 4 Wellenbereichen, Magischem Auge, KW- Mikrometer und eingebautem Phonoteil.

**Telefunken**

Die Telefunken-Serie enthält auch im neuen Baujahr wieder hochentwickelte Empfangsgeräte, die in vielfacher Beziehung, vor allem hinsichtlich des UKW-Empfangs, verbessert werden konnten. Bei allen Empfängern ist der UKW-Bereich



organisch eingebaut worden. Die Geräte „Kurier 52“ und „Rhythmus 52“ sind Neukonstruktionen, während verschiedene andere, aus dem Vorjahr bewährte Superhets beibehalten werden konnten.

Im Preßstoffgehäuse wird der 6/5-Kreis-Super „Kurier 52“ in W- oder GW-Ausführung hergestellt. Es ist ein Gerät der Mittelklasse mit 6 Röhren, 4 Wellenbereichen, Magischem Auge, Gegenkopplung, zweistufiger Schwundregelung und Flankendemodulation. Die UKW-Empfindlichkeit beträgt  $10 \mu\text{V}$ . Beim 6/5-Kreis-Super „Rhythmus 52“, der die gleichen elektrischen Daten besitzt, kommt zur KW-Spreizung noch die KW-Lupe hinzu. Der gleichfalls für beide Stromarten erhältliche Mittelsuper erscheint in einem geschmackvollen Nußbaumgehäuse. Der 7/8-Kreis-Super „Operette 52“ (W- und GW-Ausführung) verwendet jetzt Ratio-dektorschaltung. Die Bandbreitenregelung ist mit dem Klangregler kombiniert. Magisches Auge, gehörrichtige Lautstärke-regelung und dreistufige Schwundregelung sind weitere Eigenschaften. Auch der 8/10-Kreis-Super „Opus 52“ weist gegenüber seinem Vorläufertyp nicht unwesentliche Verbesserungen auf. So vereinfacht die Drucktastenschaltung die Wellenbereichwahl, während die Beschneidung der Höhen und Tiefen kontinuierlich getrennt geregelt werden kann. Der Super besitzt jetzt 9 Röhren und macht im Endverstärker von der Pentode EL 12 Gebrauch. Die UKW-Empfindlichkeit dieses in W- und GW-Ausführung erhältlichen Spitzengerätes beträgt  $2 \mu\text{V}$ . Der hochqualifizierte Spitzensuper „T 5001“ wurde in klanglicher Beziehung vervollkommen. Er besitzt 7 Wellenbereiche, Bandbreitenregelung, Klangregler und einen 8-Watt-Tief-ton-Lautsprecher mit 250 mm Membrandurchmesser, der durch ein Hochtonsystem ergänzt wird.

**Tonfunk GmbH.**

In niedriger Preislage erscheint der 7-Kreis-5-Röhren-Allwellensuper „Violetta W“, der einen organisch eingebauten UKW-Bereich aufweist und mit der eingebauten Großflächenantenne auch ohne Hochantenne Empfang liefert. In der nächst höheren Preisklasse kommt der „Violetta“-Allwellen-Super „W 298“ mit 8 Röhren und 8 Kreisen heraus. Magisches Auge, Klangfarbenregler, dreistufige Schwundregelung und eingebaute Großflächenantenne sind weitere bemerkenswerte Eigenschaften. Eine sehr gelungene Konstruktion stellt der „Violetta“-Heim- und Reisesuper dar. Dieser 6-Kreis-6-Röhren-Super (298 DM) verwendet 3 Wellenbereiche und Magisches Auge. Er kann aus dem Gehäuse herausgeklappt werden und außer für Allstrombetrieb auch für Autobatteriespeisung unter Zwischenschaltung eines getrennten Zerhacker-Zusatzgerätes benutzt werden. Der Heim- und Reisesuper ist auch mit UKW-Bereich erhältlich (338 DM). Der neue „Violetta“-Phono-Super enthält einen 8-Kreis-7/8-Röhren-Empfänger mit UKW-Bereich und Magischem Auge (398 DM). Schließlich wird der 8/10-Kreis-Super „Meisterklang“ geboten. Er ist mit 10 Röhren bestückt und arbeitet im UKW-Bereich mit Phasendiskriminator. In seiner elektrischen Ausstattung entspricht dieser hochwertige Empfänger der neuesten Entwicklungsrichtung, da auch Kreiselantrieb, Bereichsanzeige und KW-Mikroskop vorgesehen sind (438 DM).

**Wobbe-Radio GmbH.**

Die von Wobbe-Radio hergestellten Empfänger werden in Europa-Ausführung und in Übersee-Ausführung geliefert. Der 6-Kreis-Super „Fortuna“ ist ein 6-Röhren-Empfänger mit organisch eingebautem UKW-Teil, der sich der Flankendemodulation bedient. Die einzelnen Ausführungen unterscheiden sich hauptsächlich hinsichtlich der Wellenbereiche. Ein anderer AM-FM-Super „Präsident“ erscheint als 7-Kreis-6-Röhren-Empfänger und besitzt eine eingebaute UKW-Antenne. Beide Superhets benutzen bei UKW-Empfang

Reflexschaltung und besitzen die üblichen Einrichtungen der Mittelklasse, wie Magisches Auge, Schwundregelung, Klangfarbenregler und Gegenkopplung.

Der vorstehende Bericht geht auf alle neuen Empfangsgeräte ein, deren Unterlagen bis 10. 6. eingetroffen sind. Die noch nicht berücksichtigten Neuerungen sollen in Heft 14 der FUNKSCHAU besprochen werden.

**RADIO - Patentschau**

Die erwähnten deutschen Patentschriften sind im Deutschen Patentamt München (unabhängig von ihrem Umfang), zum Preis von DM 2.— erhältlich. Bitte Nummer angeben! (Ds = Deutsche Patentschrift)

In der Zeile unter der „Bezeichnung“ sind der Patentinhaber, dahinter der Beginn der Laufdauer des Patentes und gegebenenfalls das Prioritätsdatum angeben.

Vorrichtung zum Arretieren einer Welle mit Hilfe einer beliebigen Anzahl rings um die Welle angeordneter Sperrklinken. Ds PS 804 333 4 S. Text, 1 S. Abb.

N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven. 24. 12. 1948 (4. 10. 1947).

Anwendung beim Arretieren in einer von mehreren vorbestimmten Lagen einer Welle, mit der ein Abstimmtell eines Funkgerätes verbunden ist (Drucktastenabstimmung).

Verfahren und Vorrichtung zur Markierung ausgewählter Teile einer Magnet-Tonaufnahme. Ds PS 804 374 2 S. Text, 1 S. Abb. G. Schaub GmbH, Pforzheim. 11. 12. 1948.

Zu Beginn des ausgewählten Teiles wird ein Ton niedriger Frequenz auf den Träger gegeben, der bei dem normalen Ablauf unhörbar ist und nicht stört, aber gut zu hören ist, wenn der Ablauf der nicht ausgewählten Teile im Schnelllauf erfolgt. Es kann dafür auch eine andersartige Magnetisierung (quer statt längs) mit Hilfe eines besonderen Kopfes angewendet werden und dann eine automatische Schaltung erfolgen.

Chassis für Elektronenröhrenverstärker. Ds PS 804 444 3 S. Text, 1 S. Abb. Beltone Hearing Aid Co., Chicago. 1. 11. 1949 (24. 11. 1947).

Das Chassis ist besonders für Elektronenröhren-Hörverstärker gedacht. Es besteht aus einem Rahmen aus Material (Kunstharz) hoher Zug-, Druck- und Biegefestigkeit, in dem eine Platte aus hitzebeständigem unbleisamen Material befestigt ist, auf der Leitungen aufgedruckt und flache Einzelteile befestigt sind.

Mikrofon in Hochfrequenzschaltung. Ds PS 804 445 2 S. Text, 1 B. Abb. Siemens & Halske AG, Berlin und München. 15. 5. 1949.

Als Mikrofon dient ein Hohlraumresonator mit schwingungsfähigen Gliedern (Membranen), die sein Volumen unter dem Einfluß von Schallschwingungen ändern und der als frequenzbestimmender Schwingkreis eines UKW-Generators dient.

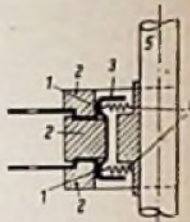
Schaltung zur Erzeugung einer Regelspannung. Ds PS 804 108 3 S. Text, 2 S. Abb. N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven. 3. 11. 1948 (1. 6. 1945).

Zur Erzeugung einer Regelspannung mit Schwellenwirkung und zur Erzielung großer Regelempfindlichkeit bei kleiner Schwellenspannung wird eine Mehrpöhrle verwendet, deren Anode und Gitter die zur Regel-

spannungserzeugung dienende Wechselspannung gleichphasig zugeführt wird. Die Regelspannung  $V_r$  (Bild) entsteht an einem Kondensator im Anodenkreis. Die Schwellenspannung  $V_s$  am Gitter ist so groß, daß erst Anodenstrom fließt, wenn die Wechselspannung den erwünschten Maximalwert überschreitet.

Vielfachumschalter für Rundfunkempfänger, insbesondere Wellenbereichsumschalter. Ds PS 801 641 6 S. Text, 1 S. Abb. Carl Bär, Schalksmühle/Westf. 2. 10. 1948

Das Prinzip geht aus dem schematisierten Bild hervor. Die festen Kontakte sind mit radialen Anschlußbahnen versehene zylindrische abschnittförmige Blechplättchen 1, die zwischen Isolierstoffringen 2 befestigt sind. Als bewegliche Kontakte dienen Kontaktbrücken 3, die durch Federn 4 radial nach außen gedrückt werden. Beim Drehen der Achse 5 gleiten die Brücken von einem Kontaktpaar 1 auf das benachbarte. Durch Verbreiterung der Brücken kann auch zwischen benachbarten Kontaktpaaren Verbindung hergestellt werden.



Zu 801641. Vielfachumschalter (Wellenbereichsumschalter) für Rundfunkempfänger

**Amplitudenregelung ohne Dynamikeinengung**

Schweizer Patentschrift 259 261  
5 Seiten Text, 1 Seite mit Schaltbild und Darstellungen „Fides“ Gesellschaft für die Verwaltung und die Verwertung von gewerblichen Schutzrechten mbH., Berlin.

Zum Ausgleich verschiedener Übertragungsbedingungen von Sprache ist oft eine Amplitudenregelung auf gleichbleibende Durchschnittslautstärke notwendig. Bei langer Ansprechtzeit eines normalen Regelzweiges — z. B. Vorwärtsregelung des Regelgliedes 1 durch Verstärker 3, Gleichrichter 4 und Gleichstromverstärker 8 — werden anfängliche Spitzen nicht ausgeglichen. Das ergibt sich auch nach Pausen, die länger als die Nachwirkzeit des Regelzweiges sind. Bei Verringerung der Ansprechtzeit ohne Änderung der Nachwirkzeit würden Impulse die Wiedergabe für lange Zeit fälschen. Eine Verringerung auch der Nachwirkzeit würde die Dynamik einengen.

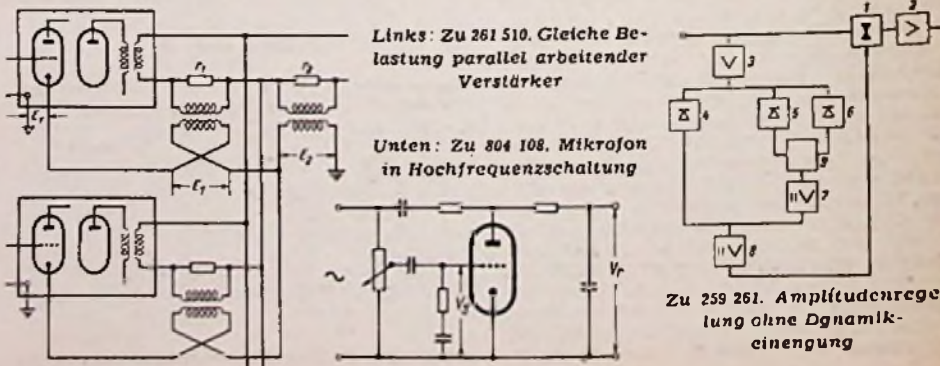
Die Erfindung schlägt nun zur Lösung der oben gekennzeichneten Aufgabe die Schaltung nach der Abbildung vor. Zu der in 4 mit großen Zeitkonstanten erzeugten Regelspannung wird eine weitere Regelspannung addiert, die sich aus der verstärkten (7) Differenz (9) der in 5 und 6 erzeugten Regelspannungen ergibt. Dabei hat 5 die gleichen Zeitkonstanten wie 4, während 5 sehr viel kleinere besitzt.

**Gleiche Belastung**

parallel arbeitender Verstärker  
Schweizer Patentschrift 261 510  
3 Seiten Text, 1 Seite mit 2 Schaltbildern.  
Tesla slaboproude a radiotehnické zavody, narodni podnik, und Josef Merhaut, Praž (Tschechoslowakei).

Im Ausgang jedes Verstärkers vor den Sammelschienen liegt ein Widerstand  $r_1$ , in den Sammelschienen vor den Verbraucheranschlüssen der Widerstand  $r_2$ . Bei n-Verstärkern ist  $r_2 = \frac{r_1}{n}$ . Die Summe  $E_v$  der über-

Transformatoren abgenommenen Spannungen  $E_1$  und  $E_2$  dient entweder als positive bzw. negative Rückkopplungsspannung für den Verstärker oder nach Gleichrichtung als Verstärkungsregelspannung.



Links: Zu 261 510. Gleiche Belastung parallel arbeitender Verstärker

Unten: Zu 804 108. Mikrofon in Hochfrequenzschaltung

Zu 259 261. Amplitudenregelung ohne Dynamikeinengung



# Einführung in die Fernseh-Praxis

## 13. Folge: Der Bild-Verstärker - Die Schwarzsteuerung

Die heutige Folge bringt zunächst den Schlußteil des Kapitels über den Bildverstärker, um sich dann der Schwarzsteuerung zuzuwenden.

Sonstige Kompensations-schaltungen für hohe Frequenzen

Zum Schluß dieses Abschnittes streifen wir noch kurz einige Anordnungen, die sich ebenfalls für Anhebung der hohen Frequenzen in RC-gekoppelten Bildverstärkern eignen. Bild 53 zeigt z. B. eine Schaltung, die durch einen Serienresonanzkreis LC zwischen den beiden zu koppelnden Stufen gekennzeichnet ist. Der Serienkreis wird so abgestimmt, daß er in Nähe der oberen Grenzfrequenz in Resonanz gerät. Die Schaltung läßt sich mit der weiter oben ausführlich besprochenen Kompensations-schaltung kombinieren. Es gibt noch weitere Anordnungen dieser Art, die mehr oder weniger kompliziert sind, sich jedoch keineswegs durch eine besonders gute Wirksamkeit auszeichnen, wenn man von Spezialfällen ab- sieht.

Auch durch Gegenkopplung kann man eine Linearisierung des Frequenzganges von Bildverstärkern erreichen. In Bild 54 ist eine derartige Schaltung gezeigt. In der Katodenleitung der Verstärkerröhre befindet sich ein Serienkreis LC, der gleichstrommäßig für den Katodenstrom durch den Widerstand R überbrückt ist. Der Kreis LC muß auf eine Frequenz abgestimmt werden, die von der Verstärkereinheit besonders gut verstärkt wird. Dann ergibt sich für diesen Frequenzwert eine Gegenkopplung, die in den Frequenzgebieten schlechter Verstärkung verschwindet. Die Maßnahme läuft also lediglich auf eine Linearisierung der Frequenzkurve, keineswegs jedoch auf eine Anhebung bestimmter Frequenzen hinaus, was man übrigens von keiner Gegenkopplungsschaltung erwarten kann. Fügt man in den Katodenkreis andere Scheinwiderstände ein, so kann man die Linearisierung in der verschiedensten Form erzwingen. Es würde zu weit führen, darauf näher einzugehen. Immerhin bieten die Gegenkopplungsschaltungen eine reizvolle Anregung für eigene Versuche.

### Kompensations-schaltungen für tiefe Frequenzen

Über die untere Frequenzgrenze des Bildverstärkers haben wir bereits gesprochen. Es kommt in erster Linie darauf an, die Koppelkapazität und den Gitterableitwiderstand der folgenden Röhre so groß zu machen, daß die sich ergebende Zeitkonstante eine ausreichend tiefe Grenzfrequenz garantiert. Bei höheren Verstärkungsgraden wächst damit die Gefahr der Relaxations-schwingungen mehr und mehr. Außerdem kann man den Gitterableitwiderstand aus röhrentechnischen Gründen nicht beliebig groß machen. Man hat daher auch für die tiefen Frequenzen Kompensationsmaßnahmen erdnen, von denen eine in Bild 55 dargestellt ist. In Reihe mit dem Außenwiderstand  $R_1$  liegt ein weiterer Widerstand R, der wechselstrommäßig mit dem Kondensator C überbrückt ist. Bei hohen Frequenzen ist der Scheinwiderstand dieser Parallelschaltung praktisch Null, so daß nur  $R_1$  als Außenwiderstand in Betracht kommt. Bei tiefen Frequenzen hingegen kommt der kapazitive Widerstand von C bald in die Größenordnung von R, so daß sich der gesamte, im Anodenkreis liegende Widerstandskomplex erhöht. Das bedeutet natürlich auch eine Erhöhung der Verstärkung, so daß sich eine Anhebung in Richtung tiefer Frequenzen ergibt. Die Schaltung ist besonders dann wirksam,

wenn man die Gittervorspannung für die Röhre durch kapazitiv überbrückte Katodenwiderstände erzeugt. Die bei tiefen Frequenzen immer größer werdende Gegenkopplung wird dann in ihrer Wirkung auf die Verstärkung durch den größer werdenden wirksamen Außenwiderstand im Anodenkreis bei richtiger Bemessung recht gut kompensiert. Es gibt noch weitere Ausgleichschaltungen, auf die wir hier jedoch nicht eingehen wollen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die in Bild 48 gezeigte Schaltung des Bildverstärkers für Fernseh-zwecke ausreichend. Der Verfasser empfiehlt, diese Schaltung ebenso nachzubauen wie alle früher besprochenen Anordnungen, und sich mit Hilfe von Meßsender und Röhren-voltmeter ein genaues Bild von der Wirkungsweise und von der Leistungsfähigkeit zu machen. Man erhält durch Messungen am schnellsten ein gutes Gefühl für die Arbeitsweise der Anordnungen, was für die spätere Praxis von nicht zu unterschätzender Bedeutung ist.

### 6. Die Einrichtung zur Schwarzsteuerung

Schon in den ersten Teilen dieser Aufsatzreihe wurde darauf hingewiesen, daß die mittlere Helligkeit des Bildes übertragen werden muß. Was man unter mittlerer Helligkeit versteht, wird deutlich, wenn man sich eine Landschaft entweder in hellem Sonnenlicht oder in der Dämmerung vorstellt. Mißt man die Helligkeitswerte beispielsweise mit einem fotoelektrischen Belichtungsmesser, so ergibt sich im ersten Fall ein großer, im zweiten Fall ein kleiner Ausschlag. Dieser Wert ist in erster Annäherung identisch mit der sogenannten mittleren Gleichspan-

nung, die vom Fernsehkanal übertragen werden muß. Daß dieser Wert bei den verschiedenen zur Darbietung gelangenden Szenen stark schwanken kann, ist selbstverständlich. Die Schwankungsfrequenz liegt jedoch weit unter 1 Hz, so daß sie vom Bildverstärker nicht mehr durchgelassen wird. Man muß sie daher vor dem Lichtsteuerorgan der Bildröhre künstlich ergänzen.

### Grundsätzliche Wirkungsweise

Hinter dem Bildmodulator kommt die mittlere Bildhelligkeit durch das mittlere Niveau der Amplituden des Bildinhaltes zum Ausdruck. Liefert man daher aus diesem mittleren Niveau eine proportionale Gleichspannung ab und führt diese dem Lichtsteuerorgan der Bildröhre in richtigem Sinne zu, so erscheint die mittlere Bildhelligkeit wiederum im Fernsehbild. Die schaltungstechnische Verwirklichung dieses Gedankens ist relativ einfach. Wir sehen in Bild 56 eine Schaltung, die im wesentlichen aus der letzten Bildverstärkerstufe besteht. Hinter dem Koppelkondensator C der vorhergehenden Stufe finden wir eine Diode D und einen Widerstand R. Die Diode ist über eine Batterie B schwach positiv vorgespannt, während in Reihe mit dem Gitterableitwiderstand R eine weitere Stromquelle  $B_1$  liegt, die so bemessen ist, daß das Steuergitter der letzten Bildverstärker-röhre die richtige Vorspannung erhält. Steigt nun das mittlere Niveau der Bildsignale, so fließt im Diodenkreis ein stärkerer Strom, der am Widerstand R eine Spannung mit der eingetragenen Polarität hervorruft. Gleichzeitig läßt sich der Kondensator C entsprechend auf und hält die Spannung nach Maßgabe der Zeitkonstante der Schaltung. Demnach erhöht sich die wirksame negative Gittervorspannung der Bildverstärker-röhre, so daß deren Anodenstrom fällt. Die Folge ist, daß der Punkt A positiv wird. Dieser Punkt liegt jedoch an der Katode der Bildröhre, deren Gitter über die Batterie  $B_2$  so weit positiv vorgespannt ist, daß sich die richtige negative Wehnelt-Vorspannung ergibt. Steigt nun das Potential des Punktes A, so vergrößert sich die negative Vorspannung der Bildröhre und die Bildhelligkeit geht zurück. Damit haben wir bereits den erwünschten Effekt erreicht, denn das für die mittlere Bildhelligkeit maßgebende Niveau der Bildsignale tritt jetzt in Form der Wehneltzylinderspannung in Erscheinung. Fällt das mittlere Niveau, so vollzieht sich der umgekehrte Vorgang. Der Diodenstrom verringert sich, die Bildverstärker-röhre wird weniger negativ vorgespannt, der Anodenstrom steigt, das Potential des Punktes A sinkt, die negative Vorspannung der Bildröhre verringert sich und die Helligkeit steigt. Die Zeitkonstante des Gitterkreises kann man ohne weiteres so wählen, daß sie in die Größenordnung der mutmaßlichen Schwankungszeit der mittleren Bildhelligkeit fällt. Die obige Erläuterung gilt für den Fall der Negativmodulation, bei der einem Absinken des Bildsignals ein Steigen der Helligkeit entspricht.

Die Schaltung nach Bild 56 diente nur der Erläuterung; in der Praxis verwendet man natürlich nicht die eingetragenen Hilfsbatterien, sondern erzeugt die erforderlichen Gleichspannungen automatisch durch kapazitiv überbrückte Widerstände in den Gleichstromkreisen. Auch kann man den Außenwiderstand der letzten Bildverstärker-röhre in den Katodenkreis legen und ist dann in der Lage, Gitter- und Katodenanschluß der Bildröhre zu vertauschen.

### Versuchsschaltung

Eine andere Schaltungsmöglichkeit zeigt Bild 57. Hier liegt die Diode für die Schwarzsteuerung nicht vor, sondern hinter der letzten Bildverstärker-röhre. Die Diode ist galvanisch in den Gitterkreis der Bildröhre eingefügt. Wenn wir zunächst den Stromkreis für die Gittervor-

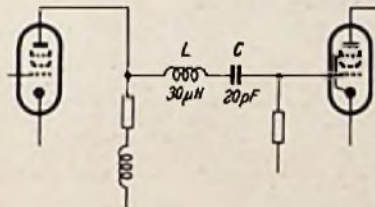


Bild 53. Anhebung der hohen Frequenzen durch Serienkreis in der Koppelleitung

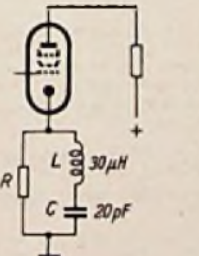


Bild 54. Linearisierung des Frequenzganges durch Gegenkopplung

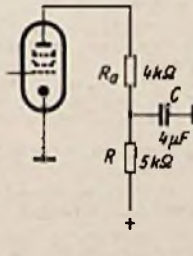


Bild 55. Schaltung zur Anhebung der tiefen Frequenzen

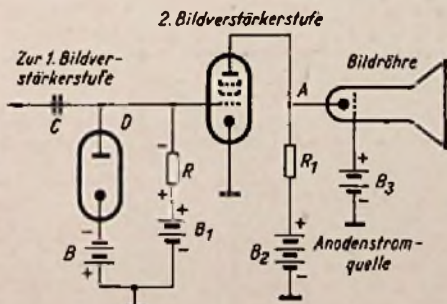


Bild 56. Zur Erläuterung der Schwarzsteuerung



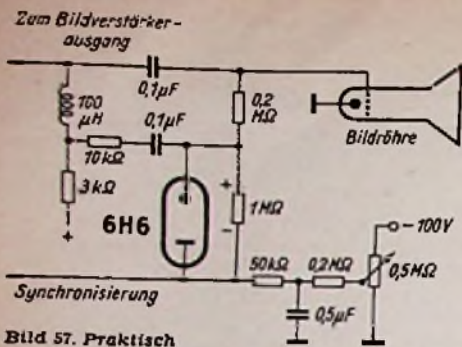


Bild 57. Praktisch ausgeführte Schaltung zur Schwarzsteuerung

spannung der Bildröhre betrachten, so sehen wir, daß die Grundvorspannung an einem Regelwiderstand von beispielsweise 0,5 MΩ abgegriffen wird. Diese Vorspannung gelangt über den Abgriff des Potentiometers, ferner über die Widerstände von 0,2 MΩ, 50 kΩ, 1 MΩ und 0,2 MΩ auf den Wehmelzylinder der Bildröhre. Dieser Grundvorspannung überlagert sich nun die im Anodenkreis der Diode erzeugte und an dem 1-MΩ-Widerstand auftretende Regelspannung für die mittlere Bildhelligkeit. Bekanntlich ist die Polarität am Anodenkreis der letzten Bildverstärkeröhre der Polarität im Gitterkreis entgegengesetzt. Steigt die Spannung an dem 3-kΩ-Widerstand, was jetzt einer Erhöhung der mittleren Bildhelligkeit entspricht, so fließt ein stärkerer Diodenstrom, der an dem 1-MΩ-Widerstand eine Gleichspannung erzeugt, die der negativen Wehmelzylinderspannung entgegengesetzt gerichtet ist. Infolgedessen wird die resultierende mittlere Gittervorspannung der

Bildröhre verringert, so daß die Helligkeit steigt. Damit ist das Ziel der Schwarzsteuerung bzw. die Wiedereinführung der Gleichspannungskomponente erreicht.

Selbstverständlich müssen auch die zur Bildröhre führenden Steuerleitungen so kapazitätsfrei wie nur möglich ausgeführt werden, damit die hohen Frequenzen keine Schwächung erfahren. Hat man die Schaltung aufgebaut, so kann man ihre Wirkungsweise auch ohne Vorhandensein eines Fernsenders recht gut untersuchen, indem man den Bildverstärker mit einer beliebigen, in ihrer Amplitude von Hand veränderlichen Wellenspannung aussteuert. Arbeitet die Schaltung richtig, so muß die Helligkeit des Leuchtfleckes bzw. des Rasters der Bildröhre fallen oder steigen, je nachdem, ob man eine oder zwei Bildverstärkerstufen verwendet. Jede Röhre dreht ja bekanntlich die Phase um 180°, so daß die Anzahl der Stufen des Bildverstärkers für die richtige Polarität der steuernden Signale maßgebend ist. Wenn wir nochmals Bild 48 betrachten, so sehen wir, daß die Polaritäten durch nach unten oder nach oben gerichtete Impulse angedeutet sind. Der Demodulator liefert auf Grund seiner Schaltung nach Bild 47 negative Signale, die in der ersten Bildverstärkeröhre in positive verwandelt werden. Im Anodenkreis der zweiten Röhre erscheinen die verstärkten Signale wieder negativ, wie das für die Negativmodulation erforderlich ist. Es empfiehlt sich für jeden Leser, daß er die relativ einfachen Polaritätsverhältnisse beim Demodulator, beim Bildverstärker und bei der Schwarzsteuerung einmal sowohl an Hand der Schaltung als auch durch einfache Messungen genauestens verfolgt. (Fortsetzung folgt.)

Ingenieur Heinz Richter

## Die Technologie der Fernseh-Dreifarbennöhre

Unter der Überschrift „Fortschritte des Farbfernsehens“ berichten wir im vorliegenden Heft, S. 259, über die neue Dreifarbenröhre der RCA. Über die Technologie dieser Röhre werden jetzt interessante Einzelheiten bekannt. Drei Strahlensysteme sind parallel zur Röhrenachse angeordnet. Wegen der hohen Betriebsspannung (15...25 kV) sind die Kanten ihrer zylindrischen Elektroden abgerundet. Die äußersten Zylinder der drei Strahlensysteme sind an eine Konvergenz-Elektrode angeschweißt, deren größere Öffnung zum Schirm gerichtet ist und die für die gemeinsame Fokussierung der drei Strahlen sorgt. Die Schirmanordnung besteht aus einer Apertur-Maske und dem Leuchtstoffpunkt-Schirm. Beide sind durch einen Abstandsrahmen getrennt, so daß sie sich in etwa 12 mm Abstand gegenüberstehen, und werden mit ihm gemeinsam in den Metallkolben der Röhre eingebaut, d. h. auf vier in dem Röhrenkolben vorgesehene Bolzen aufgeschraubt, die zugleich eine hochpermeable magnetische Abschirmung tragen. Die vor dem Schirm angeordnete schwarze Bildausschnittmaske verdeckt die Bolzen gegen Sicht von außen. Nach vorn wird die Röhre durch einen aufgeschweißten Flansch abgeschlossen, der an einem konischen und innen geschwärzten Metallring eine gewölbte Klarglasscheibe trägt.

Besonders interessant ist die Anfertigung der Maske, die (siehe unseren Bericht auf Seite 259) 200 000 Löcher enthält. Diese Löcher werden auf folgende Weise hergestellt:

Durch zwei unter 60° gekreuzte optische Strichraster wird ein Negativ der gewünschten Größe belichtet, so daß auf ihm 60° gegeneinander versetzte Punktreihen entstehen, deren Punkte folglich in gleichseitigen Dreiecken mit 0,6 mm gegenseitigem Abstand bei einem Punktdurchmesser von 0,23 mm angeordnet sind. Die aus einer Kupfer-Nickel-Legierung bestehende 0,1 mm starke Folie für die Maske wird

durch einen Überzug aus Fischleim und Ammonium-Bichromat lichtempfindlich gemacht und durch das eben erwähnte Negativ, das direkt aufgelegt wird, belichtet, so daß nur die Punktreihen unbelichtete Stellen ergeben. Bei der nachfolgenden Entwicklung werden diese unbelichteten Stellen — also die Punkte — der Schicht ausgewaschen. Nachdem die unbelichtete Rückseite mit Asphalt überzogen ist, kommt die Folie in ein Bad von Eisen-Perchlorid, das die Löcher herausätzt. Darnach wird die so entstandene Maske sorgfältig gereinigt und in heißem Zustand auf den Abstandsrahmen geschraubt, wobei zwei Führungsstifte als Lehren dienen. Maske und Rahmen werden jetzt dazu benutzt, eine Gelatine-Schablone für den Leuchtstoffpunkt-Schirm anzufertigen. Hierfür wird zunächst eine Kodolith-Platte auf die andere Seite des Abstandsrahmens (also an die Stelle des späteren Schirms) gelegt und von einer starken punktförmigen Lichtquelle, die genau an der Stelle des späteren Austrittspunktes des blauen Strahlensystems angeordnet wird, belichtet. Dabei sorgen zwei besondere Lichtquellen für die Mitbelichtung der Führungslöcher. Die entwickelte Kodolithplatte dient als Negativ für eine lichtempfindliche Gelatine-Folie, nach deren Belichtung und Entwicklung wiederum die unbelichteten Stellen, also die 200 000 Punkte, durch warmes Wasser ausgewaschen werden. Diese Folie wird auf einen Träger aus Metallgaze aufgebracht und kann nun als Schablone für den Leuchtstoffpunkt-Schirm dienen. Die Glasplatte, die zum Leuchtstoffpunkt-Schirm werden soll, erhält zunächst zwei genau gebohrte Löcher entsprechend dem Abstand der oben erwähnten Führungsstifte. Mit diesen Löchern werden die Führungspunkte der Schablone zur Deckung gebracht, und die blaue Leuchtstoffpaste wird durch die 200 000 Schablonenlöcher auf die Platte gepreßt. Die Schablone wird nach Reinigung wieder aufgelegt, allerdings gegen die Glasplatte um ein bestimmtes Maß ver-

schoben, um jetzt zum Aufbringen der roten Leuchtstoffpunkte zu dienen. Nach abermaliger Reinigung der Schablone werden schließlich die grünen Leuchtstoffpunkte — wieder um ein bestimmtes Maß gegen die anderen Farbpunkte versetzt — auf die Platte gepreßt. Diese Verfahren wird gegebenenfalls so oft wiederholt, bis die erforderliche Schichtdicke erreicht ist. Nach dem Trocknen wird die Schirm-Platte zur Fixierung der Leuchtstoffe mit Kalium-Silikat überzogen und mit einer Schicht zur Herstellung der elektrischen Leitfähigkeit versehen. Natürlich muß auch die Ausrichtung der Strahlensysteme in Bezug auf die Schirm-Maske-Anordnung mit besonderer Sorgfalt erfolgen.

Außer den Kineskop-Röhren mit drei Strahlensystemen (wie sie hier bereits beschrieben wurden) gibt es auch Dreifarbenröhren, die nur ein Strahlensystem benutzen. Bei diesen Röhren wird grundsätzlich der gleiche Schirmaufbau verwendet wie bei den dreistrahligen Röhren; nur muß hier der Elektronenstrahl synchron mit der Farbfolgefrequenz rotieren, da er nacheinander die Ausgangsstellungen der sonst notwendigen drei Strahlensysteme einnehmen muß. Ein Empfänger für Einstrahl-Dreifarbennöhren enthält in der Versuchsausführung einen Schwarz-Weiß-Empfangsteil mit 27 Röhren, zu denen noch 10 Röhren für Farbsynchronisation, rotierende Strahlableitung, zusätzliche Stromversorgung usw. kommen. Demgegenüber benötigt ein Empfänger für Dreistrahl-Dreifarbennöhren 46 (d. h. 27 + 19) Röhren in der Versuchsschaltung. In beiden Fällen beträgt die Farbfolgefrequenz 3,58 MHz, wobei durch Phasenschieber bzw. Laufzeitketten für phasenrichtige Synchronisation gesorgt wird. In Empfängern für Einstrahl-Kineskope wird die Periodendauer der Strahl-Umlauffrequenz durch ein 10,74-MHz-Signal (3. Harmonische) gesteuert.

Weitere Unterschiede zum Empfänger mit Dreistrahlröhre ergeben sich hier durch die Verwendung magnetischer Ablenkungen für die Strahlrotation und -konvergenz. Außerdem ist bei Einstrahlröhren die genaue Abstimmung der drei Farbwerte aufeinander nur bei der Fabrikation des Leuchtschirms möglich, während bei Geräten mit Dreistrahlröhren eine getrennte Farbwertregulierung über die Katodenregler der drei Strahlensysteme möglich ist. Äußerlich weisen beide Empfängerarten keine anderen Bedienungsknöpfe auf als übliche Schwarz-Weiß-Geräte.

Herbert G. Mende

(Electronics, Mai 1951, S. 86. — RCA Review, Juni 1950, S. 228.)

\*

### Die UKW-Bändchen

unseres Mitarbeiters H. G. Mende, Berat. Ing., sind jetzt sämtlich in Neuaufgaben lieferbar.

Es sind folgende Bändchen der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI:

Nr. 3. UKW-FM-Rundfunk in Theorie und Praxis. 64 Seiten mit 35 Bildern und 4 Tab. Einführung in Technik und Vorteile des UKW-FM-Rundfunks, die Sendetechnik und die Antennen behandelnd, eine ausführliche Darstellung der Bauteile des UKW-Empfängers gebend.

Nr. 4. UKW-Empfang mit Zusatzgeräten. 64 Seiten mit 16 Bildern und 9 Tabellen. Schaltungstechnik und Aufbau von UKW-Zusatzgeräten in Audion-, Pendel- u. Superhetschaltung.

Nr. 6. Antennen für Rundfunk- und UKW-Empfang. 64 Seiten mit 30 Bildern u. 7 Tab. Das modernste Antennenbuch, eine Fülle von Unterlagen für Antennen jeder Art bietend; es läßt Theorie und Praxis in gleicher Weise zu seinem Recht kommen.

Jeder Band 1.20 DM zuzügl. 10 Pfg. Versandkosten. Zu beziehen durch den Buch- und Fachhandel oder unmittelbar vom

Franzlis - Verlag, München 22, Odeonsplatz 2.



# Bandfilter-Zweikreiser mit UKW-Bereich

## Neuzeitlicher Geradeempfänger mit Breitbandwiedergabe

4-Röhren-2-Kreis-Empfänger für Allstrom-Röhren; UF 41, UF 42, UL 41 + Selen-  
gleichrichter — Bei MW und LW: aperiodische Eingangsschaltung, Bandfilter-  
anordnung — Bei UKW: abgestimmter Vorkreis, regelbare Rückkopplung —  
Breitbandlautsprecher mit 200 mm Membrandurchmesser

Beim Selbstbau von Rundfunkempfängern hat sich der Bandfilter-Zweikreiser wegen des einfachen konstruktiven Aufbaues und des unkritischen Abgleichs sehr bewährt, so daß sich dieser Empfänger-typ auch heute noch beim Radiopraktiker großer Beliebtheit erfreut. Ein weiteres Merkmal dieser Empfängerklasse bildet die gute Wiedergabequalität.

Die bisher erschienenen Bauanleitungen für Bandfilter-Zweikreiser beschränken sich in der Regel auf MW- und LW-Empfang. Wer sich heute ein neues Gerät zu bauen wünscht, legt vielfach großen Wert darauf, neben MW und LW auch UKW empfangen zu können. Der neuesten Entwicklungsrichtung entsprechend soll der UKW-Bereich organisch in den Gesamtaufbau des Empfängers eingegliedert sein, also keine Zwischenlösung durch Einfügen eines Einsatz-Teiles bilden. Um die Anschaffungskosten niedrig zu halten, wurde eine Schaltung entwickelt, bei der keine zusätzlichen Röhren für UKW-Empfang benötigt werden. Auch der Mehraufwand an anderen Bauteilen ist verhältnismäßig gering, da ein entsprechend eingerichteter keramischer Wellenschalter die Bereichumschaltung übernimmt und ein mit UKW-Teil kombinierter Zweifach-Drehkondensator für die Abstimmung in allen Bereichen vorgesehen ist. Es wurde ferner darauf geachtet, handelsübliche Einzelteile einzubauen. Mit Ausnahme der selbst zu wickelnden UKW-Spulen können sämtliche Einzelteile im Handel bezogen werden.

### MW- und LW-Empfang

Der Allstrom-Zweikreiser ist mit den Röhren UF 41, UF 42 und UL 41 bestückt. Diese Röhrenbestückung wird in sämtlichen Wellenbereichen beibehalten. Im MW- und LW-Bereich ist der Zweikreiser nach dem von O. L i m a n n angegebenen Bandfilter-Prinzip<sup>1)</sup> geschaltet. Die Hf-Röhre UF 41 ver-zichtet auf einen abgestimmten Vorkreis. Die Antennenspannung gelangt über einen Sperrkondensator (5 nF) zum Potentiometer P<sub>1</sub>, das die Eingangsspannung regelt. Da eine Vorselektion nicht stattfindet, werden sämtliche Frequenzen mehr oder weniger gleichmäßig verstärkt. Das Potentiometer P<sub>1</sub> soll auf jeden Fall eingebaut werden, da es eine Übersteuerung des Empfangsleichrichters verhindert. Der Widerstandswert soll nicht wesentlich größer als 10 kΩ gewählt werden, um eine ausreichende Anpassung an den Antennenwiderstand zu erzielen und das Gerät gegenüber Netz- und Brummstörungen nicht allzu empfindlich werden zu lassen.

Die Frequenzaushebung geschieht im abgestimmten Anodenkreis, der den ersten Bandfilterkreis bildet. Die abgestimmte Frequenz gelangt durch induktive Kopplung zum

Sekundärkreis des Bandfilters. Dieses Verfahren gewährleistet eine günstige Energieübertragung. Es hat ferner den großen Vorzug, daß Rückwirkungen der Antenne auf die Abstimmung nicht auftreten. Einen weiteren Vorzug bildet die einfache Konstruktion des Spulensatzes. Für die Umschaltung auf den anderen Wellenbereich genügt je Kreis ein einziger Wellenschalterkontakt. Diese einfache Umschaltung ist von großem Vorteil, wenn man den Bandfilter-Zweikreiser noch auf andere Wellenbereiche erweitern will, wie weiter unten für das UKW-Band gezeigt wird. Im Original-Gerät wurde ein handelsüblicher Spulensatz (G. Strasser) verwendet, der auf einer Pertinax-Platte alle Induktivitäten und keramischen Trimmer für den Abgleich enthält und ohne Abschirmung auskommt.

Um den Bandfilter-Zweikreiser weitgehend fernempfangstüchtig zu machen, wurde von den zur Wahl stehenden Audion- und Anodengleichrichterschaltungen dem Audion mit Gittergleichrichtung der Vorzug gegeben, da man mit diesem einen sauberen Schwingungseinsatz erzielt und ferner die Empfindlichkeit des Gerätes restlos ausgenutzt werden kann. Der Rückkopplungseinsatz läßt sich mit einem 500-pF-Pertinax-Drehkondensator, der im Anodenkreis der Audionröhre UF 42 angeordnet ist, grob einstellen. Die Feineinstellung der Rückkopplung erfolgt durch das Schirmgitter-Potentiometer P<sub>2</sub> (50 kΩ). Mit diesem Regler ist es möglich, bis hart an die Schwingungsgrenze heranzugehen, so daß man auch schwache Sender noch gut aufnehmen kann.

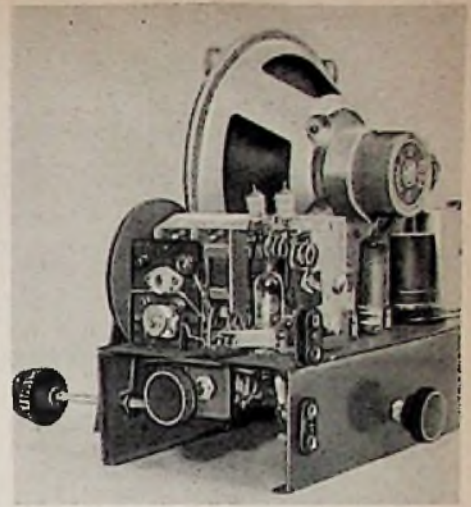
### UKW-Empfang

Im UKW-Bereich ist das Bandfilterprinzip nicht angewandt worden. Der Empfänger arbeitet auf UKW als Zweikreiser mit abgestimmter Hf-Stufe und verwendet eine Demodulatorröhre mit regelbarer Rückkopplung. Die Umschaltung erfolgt durch einen drei Schaltersegmente mit insgesamt 11 Kontakten verfügt.

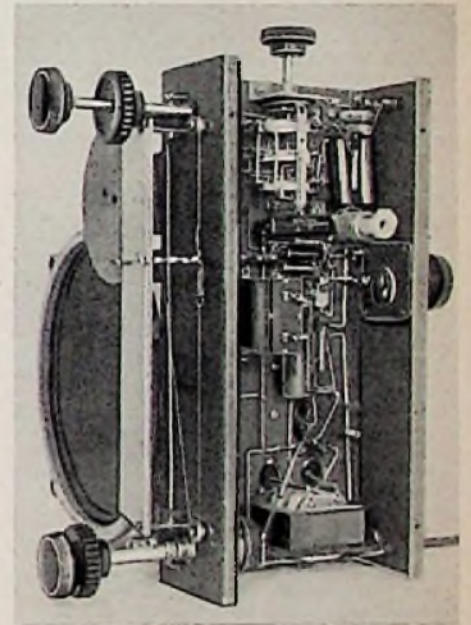
Bei UKW-Empfang wird in der Hf-Stufe mit der Pentode UF 41 der Eingangsregler P<sub>1</sub> abgetrennt und über den Schaltkontakt I ein UKW-Vorkreis mit induktiver Antennenkopplung (L<sub>1</sub>) angeschaltet.

### Wickeldaten der UKW-Spulen

Spule	Windungen	Durchmesser der Wicklung	Länge der Wicklung	Drahtdurchmesser
L <sub>1</sub>	1½	12 mm	6 mm	1,5 mm Cu
L <sub>2</sub>	2½	12 mm	10 mm	1,5 mm Cu
L <sub>7</sub>	2½	14 mm	12 mm	2 mm Cu
L <sub>8</sub>	3	14 mm	13 mm	2 mm Cu

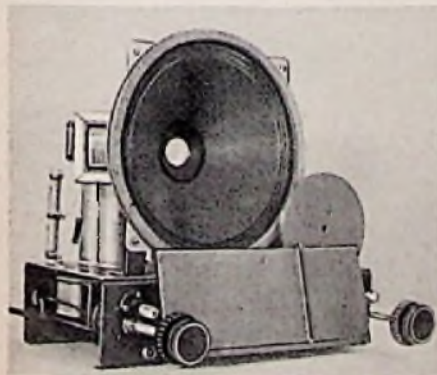


Die Seitenansicht von links zeigt den Hf-Aufbau. Die Abgleichtrimmer und Spulenkern des Bandfilter-Spulensatzes können von dieser Seite aus geregelt werden. Für UKW-Empfang und MW-LW-Empfang sind getrennte Antennenbuchsen vorgesehen. Die Trimmer für den Abgleich der UKW-Kreise sind direkt an die Anschlüsse der UKW-Drehkondensatoren gelötet

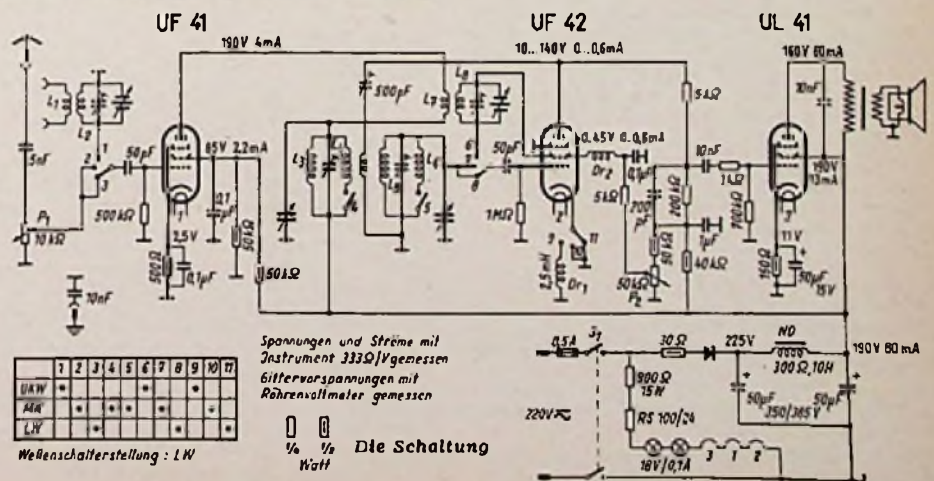


Auf der Chassisunteransicht steht man im oberen Teil den Wellenschalter mit den drei Schaltersegmenten. Weiter unten rechts ist die Katodendrossel erkennbar, während sich daneben - an der Rückwand befestigt - der Rückkopplungsregler (500 pF) befindet. Die Skalenkonstruktion und die Skalenselführung sind deutlich sichtbar

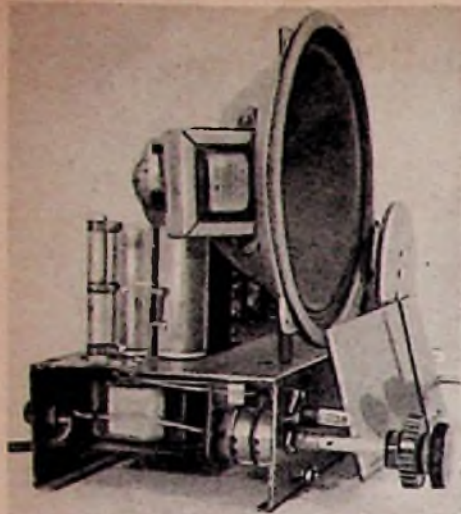
<sup>1)</sup> Vgl. Hans Sutaner, Moderne Zweikreis-Empfänger, Radio-Praktiker-Bücher Nr. 15, Franzis-Verlag, München 22.



Vorderansicht mit Breitbandlautsprecher



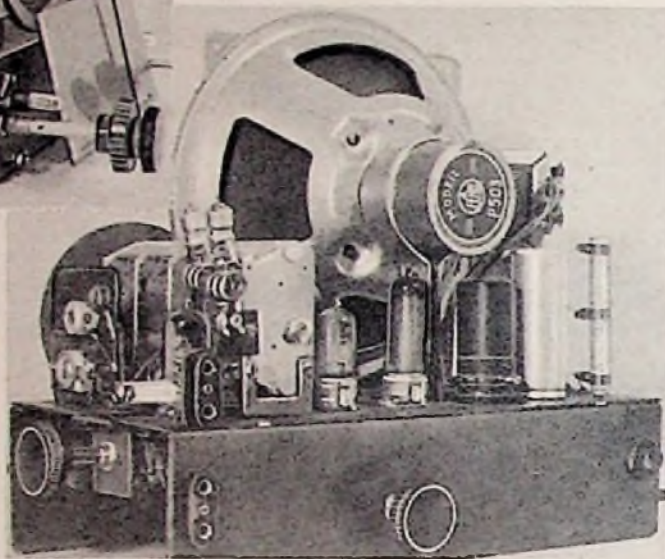




Seitenansicht mit Netzteil

Die Rückansicht (rechts) läßt den Gesamtaufbau des Gerätes mit den UKW-Spulen, UKW-Trimmern, dem Bandfilter-Spulenatz und dem Wellenschalter erkennen. Die Hf-Röhre UF 41 ist durch das Buchsenpaar für den Dipolantennenanschluß verdeckt

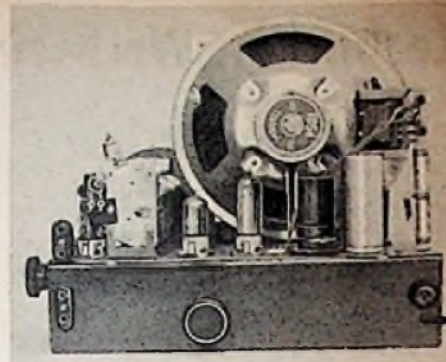
Rechts oben: Chassistrückansicht



trimmer (3...30 pF) geschaltet. Der Abgleich der Spulen erfolgt durch vorsichtiges Zusammendrücken oder Auseinanderziehen der Spulenwindungen.

**Nf- und Netzteil**

Der Nf-Verstärker ist einstufig ausgeführt und verwendet die Endpentode UL 41. Da ein Nf-Vorverstärker nicht vorgesehen wurde, verzichtet die Endstufe auf eine Gegenkopplung. Ein Gegenkopplungskanal kann gegebenenfalls vom Anoden- zum Gitterkreis angeordnet werden, wenn der Empfindlichkeitsverlust in Kauf genommen wird. Der Verstärker ist für Breitbandwiedergabe bemessen



Einzelteilliste

- Widerstände (Dralwid)**  
 1/4 Watt: 1 kΩ, 2 Stck. je 5 kΩ, 500 kΩ, 700 kΩ  
 1/2 Watt: 30 Ω, 150 Ω, 500 Ω, 40 kΩ, 3 Stück je 50 kΩ, 200 kΩ, 1 MΩ  
**Heißleiter RS 100/24**  
**Drahtwiderstand (RIG)**  
 1 Stück 900 Ω, 15 Watt  
**Kondensatoren (NSF)**  
 500/1500 Volt: 2 Stück je 50 pF, 200 pF, 5 nF, 3 Stück je 10 nF, 0,1 μF  
**Becherkondensator (NSF)**  
 500 V Nennspannung: 1 μF  
**Rollkondensator (NSF)**  
 500 V Nennspannung: 2 Stück 0,1 μF  
**Elektrolytkondensatoren (NSF)**  
 350/385 V: 2 Stück je 50 μF  
 15/18 V: 50 μF  
**Potentiometer (Preh)**  
 50 kΩ, 10 kΩ, auf einer Achse mit zweipoligem Deckelschalter S<sub>1</sub>  
**Lautsprecher (Feho)**  
 1 permanentdynamisches System P 503  
**Spulensatz (G. Strasser)**  
 Bandfilterpulvensatz mit keramischen Trimmern  
**UKW-Drossel (Ultraphon)**  
 2,5 mH  
**Wellenschalter (Mayr)**  
 3 Segmente, 11 Kontakte  
**Skalenlampen (Osram)**  
 2 Stück je 18 V, 0,1 A  
**Drehkondensator (Hopt)**  
 1 Zweifach-Drehkondensator mit UKW-Paketen kombiniert  
 1 Pertinax-Drehkondensator 500 pF  
**Trimmer (Phillips)**  
 2 Stück Nr. 7864/01, je 3...30 pF  
**Netz-drossel (Engel)**  
 1 Stück 300 Ω, 10 H  
**Röhren (Phillips-Valvo)**  
 UF 41, UF 42, UL 41  
**Trockengleichrichter (AEG)**  
 250 E 100  
**Chassis: P. Leistner**

Die im Gitterkreis der Audionstufe angeordneten Schalterkontakte trennen in UKW-Stellung den Bandfilter-Sekundärkreis von der Gitterkombination. Zwischen Schirmgitter und Gitter der Demodulatorröhre UF 42 befindet sich jetzt der UKW-Schwingkreis. Die Ankopplung der Schwingkreisspule L<sub>2</sub> geschieht durch die im Anodenkreis der Hf-Stufe angeordnete Wicklung L<sub>7</sub>. Die Daten der UKW-Spulen gehen aus der umseitigen Tabelle hervor.

Zur kapazitiven Abstimmung wird ein kombinierter MW-UKW-Drehkondensator (Hopt) verwendet, bei dem die UKW-Stationen keramisch isoliert und die Rotorplatten durch keramische Kugeln von der durchgehenden Rotorachse (Messing) elektrisch getrennt sind.

Bei UKW-Empfang wird ferner in die Katodenleitung eine 2,5-mH-Drossel handelsüblicher Ausführung (keramischer Wickelkörper, kapazitätsarme Scheibenwicklung) geschaltet. Ferner befindet sich in der Schirmgitterleitung eine kleine Hf-Drossel Dr<sub>2</sub>, die man sich selbst wickeln kann (25 Wdg., 0,5 mm CuL auf Wickelkörper von 30 mm Länge und 8 mm ∅).

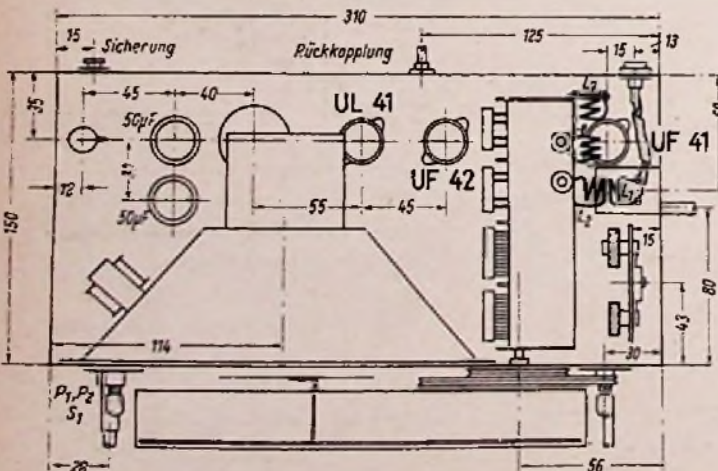
Für den kapazitiven Abgleich sind parallel zu den UKW-Spulen Philips-Luft-

sen und verzichtet auf einen Klangfarbenregler. Zur Beschneidung der höchsten Frequenzen befindet sich parallel zur Primärseite des Ausgangsübertragers ein 10-nF-Kondensator, der z. B. auf etwa 2...5 nF verringert werden kann, wenn Frequenzen über 12 000 Hz übertragen werden sollen. Im Mustergerät wurde ein Feho-Breitband-Lautsprecher P 503 mit 200 mm Membrandurchmesser verwendet. Der Netzteil arbeitet als Einweggleichrichter mit dem Trockengleichrichter 250 E 100. Zum Schutz der Skalenlampchen ist im Röhrenheizkreis der Heißleiterwiderstand RS 100/24 angeordnet. Um hohe Anodengleichspannung bei guter Siebung zu erhalten, die bei Breitbandwiedergabe verlangt werden muß, wird der Anodenstrom durch eine Netz-drossel in Verbindung mit zwei je 50-μF-Elektrolytkondensatoren gelebt. Der Netzteil ist zweipolig abschaltbar. Aus Gründen zweckmäßiger Bedienvereinfachung wurden die Potentiometer P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> und der Netzschalter S<sub>1</sub> kombiniert.

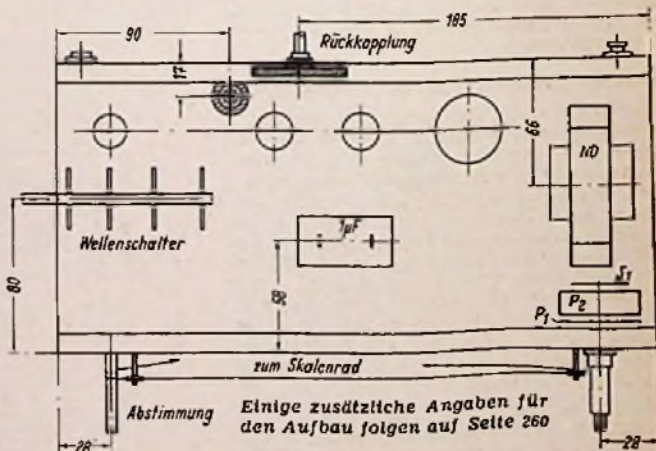
**Ratschläge für den Abgleich**

Zum UKW-Abgleich wurden früher schon Hinweise gegeben. Falls ein Prüfender und Ausgangsspannungsmesser zur Verfügung stehen, empfiehlt es sich, beim Abgleichen des MW- und LW-Bereiches die Rückkopplung herauszudrehen.

Werner W. Diefenbach — E. Pöpperl



Maßskizze und Einzelteilanordnung über dem Chassis



Einzelteilanordnung unterhalb des Chassis und Skalenelführung



# Zerhacker, Wechselrichter und ihre Schaltungen

Mit der immer größer werdenden Verbreitung der Autoempfänger steigen naturgemäß die anfallenden Reparaturen. Auch das Interesse der Rundfunktechniker an Zerhackern und Wechselrichtern nimmt zu. Zunächst sei festgestellt, daß der Zerhacker lediglich die Patrone ist, die in Aussehen und Abmessungen zylindrischen Elektrolytkondensatoren gleicht. Die Zerhackeranschlüsse sind an stabile Steckerstifte geführt, so daß der Zerhacker wie eine Radoröhre eingesetzt und ausgewechselt werden kann; teilweise sind die Stecker in gleicher Weise angeordnet, wie es bei Stiftröhren gebräuchlich ist. Ein Wechselrichter dagegen enthält außer der Zerhackerpatrone sämtliche für die Umwandlung von Gleichspannung in Wechselspannung nötigen Bauteile, wie Übertrager, Siebketten und Mittel zur Funkentstörung sowie Funkenlöschung.

## Zerhacker Ausführungen

„Niedervoltzerhacker“ werden für Speisespannungen von 2 bis 24 V gebaut, während für höhere Speisespannungen „Hochvoltzerhacker“ hergestellt werden. In Autoempfängern findet man stets Niedervoltzerhacker. Hochvolttypen kommen z. B. für Wechselstromempfänger in Betracht, die am Gleichstromnetz betrieben werden sollen. Die Niedervoltausführungen sind meistens Gegentaktzerhacker, während für höhere Speisespannungen der Wendepolzerhacker üblich ist.

Niedervolt-Gegentaktzerhacker werden in drei verschiedenen Ausführungen geliefert:

- a) Gegentaktzerhacker ohne mechanische Wiedergleichrichtung (Gleichrichterröhre erforderlich);
- b) Gegentaktzerhacker mit mechanischer Wiedergleichrichtung ohne isolierte Zungenhälften;
- c) Gegentaktzerhacker mit mechanischer Wiedergleichrichtung und isolierten Zungenhälften.

In den verschiedenen Autoempfängern findet man alle drei Ausführungen vertreten. Der unter a) genannte Gegentaktzerhacker ohne mechanische Wiedergleichrichtung ist der am meisten benutzte Typ, obwohl für die Gleichrichtung der durch den Zerhacker gewonnenen „zerhackten Gleichspannung“ eine Gleichrichterröhre üblicher Art oder ein Trockengleichrichter erforderlich wird. Diesem Nachteil stehen als Vorteile die größere übertragbare Leistung und eine leichtere Entstörungsmöglichkeit als bei Zerhackern mit mechanischer Wiedergleichrichtung gegenüber. Der unter c) genannte Gegentaktzerhacker mit mechanischer Wiedergleichrichtung und isolierten Zungenhälften kommt in Betracht, wenn Speisespannung und sekundäre Gleichspannung galvanisch getrennt sein müssen. Die Schaltungen der Zerhacker und weitere Einzelheiten sind den Schaltungsbeispielen dieses Beitrages zu entnehmen.

## Der mechanische Aufbau von Zerhackern

Der innere Aufbau eines Niedervoltzerhackers geht aus Bild 1 deutlich hervor, während die vollständige Schaltung eines damit ausgestatteten Wechselrichters Bild 2 zeigt. Zerhacker sind durchweg stabil aufgebaut. Der Rahmen besteht meistens aus starkem, kadmiertem Flußstahlband. Am Rahmen sind das Federpaket und die Treibspule befestigt. Die Treibspule im Kopf des Zerhackers ist vielfach auf einem Metallpulenkörper aufgebracht, der als Dämpfungswicklung dient und die Treibstromspitzen zusammen mit einem eingebauten Widerstand abflacht.

Sämtliche Teile des Federpaketes einschließlich der Metallzwischenlagen und Glimmerisolierstückchen sind sorgfältig dimensioniert; sie bestehen aus einem antihyroskopischen (wasserabweisenden)

Material. In der Mitte des Systems sieht man die aus hochwertigem Federbandstahl bestehende und in ihren mechanischen Eigenschaften und geometrischen Abmessungen eng tolerierte Pendelzunge. Die Gegenkontaktfedern werden auf optimalen Kontaktdruck abgeglichen. Sie schlagen im Betrieb beim freien Zurückschwingen auf eine Gegenplatte auf, wodurch die Abreißgeschwindigkeit der Kontakte erhöht wird. Die Treibkontaktfeder (Mitte) ist einseitig gehemmt und in ihrer Federkonstante abgeglichen. Die ruhende Hälfte des Kontaktsystems ist einstellbar, jedoch darf diese Einstellung nur beim Hersteller erfolgen. Die wichtigsten Teile des ganzen Zerhackersystems sind die Kontakte, deren Güte die Lebensdauer wesentlich beeinflusst.

Das gesamte System ist in Schwammgummi gebettet. In Bild 1 sieht man das untere Schwammgummistück; das obere wurde entfernt, um die Treibspule erkennen zu können, die sonst vom Schwammgummi vollkommen umgeben ist. Der Schwammgummi gestattet eine akustische Dämpfung, die notwendig ist, da das Zerhackersystem in einen Aluminiumbecher eingesetzt wird. Der Metallbecher schirmt das System elektrisch ab. Bei anderen Zerhackern ist das schwingende System federnd in einem Metallrahmen untergebracht. Derartige Maßnahmen sind nötig, um das Eigengeräusch des Zerhackers auf ein Minimum herabzudrücken. Aus dem gleichen Grunde soll die Fassung des Zerhackers möglichst federn.

Die üblichen Zerhacker arbeiten in jeder Lage einwandfrei. Ein Blick auf die Konstruktion empfiehlt jedoch eine Montage in vertikaler Richtung, damit ein etwaiger Materialabrieb herunterfallen kann und nicht erst auf den Kontakten liegen bleibt. Wenn Beschleunigungskräfte auftreten, wie es im Kraftwagen ja der Fall ist, muß der Einbau des Zerhackers außerdem so vorgenommen werden, daß diese Kräfte nicht in Richtung der Schwingungsebene der Pendelzunge wirken können. Wenn die Schwingungsrichtung nicht am Becher kenntlich gemacht ist, kann sie beim Hersteller erfragt werden.

## Belastbarkeit und Betriebsverhalten von Zerhackern

Die Belastbarkeit eines Zerhackers wird durch die maximale Kontaktbelastung bestimmt, die im allgemeinen 3,5 A beträgt. Die übertragbare Leistung steigt also mit der Speisespannung. Das bedeutet, daß analog dem Leistungsgesetz mit einem 12-V-Zerhacker eine größere Leistung übertragen werden kann als mit einem

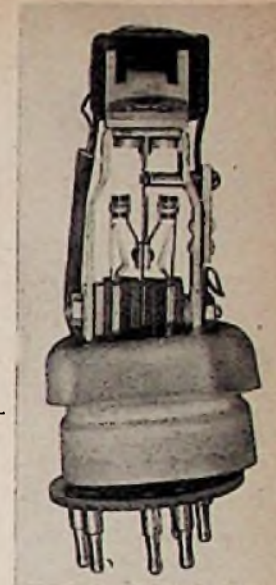


Bild 1. Innenansicht eines Gegentakt-Zerhackers (Telefunken)

6-V-Zerhacker. Nähere Angaben enthalten die umseitigen Tabellen.

Die Tabelle 1 weist nach, daß die übertragbare Leistung nicht proportional mit der Speisespannung zunimmt, sondern daß das Verhältnis der in den Spalten 5 und 6 enthaltenen Werte günstiger wird, je höher die Speisespannung ist. Ferner geht aus ihr hervor, daß ein Gegentakt-Zerhacker ohne Wiedergleichrichtung eine größere Leistung überträgt, als ein Typ mit Wiedergleichrichtung (z. B. 32/1 NT 6 mit 15 VA Nutzlast gegenüber 32/2 NT 6 mit nur 10 VA).

Die in Spalte 7 der Tabelle 1 enthaltenen Angaben für den Wirkungsgrad sind Durchschnittswerte. Tatsächlich ist der Wirkungsgrad eines Zerhackers für kleine Speisespannungen kleiner als der für größere Spannungen, normale Belastung vorausgesetzt.

Die Frequenz des Zerhackers ist keine konstante Größe, sondern sie hängt ab von der Höhe der Speisespannung und von der Arbeitstemperatur des Zerhackers. Wie Bild 3 veranschaulicht, sinkt die Frequenz sowohl bei Unter- als auch bei Überspannung ab. Bei 50 prozentiger Speisespannung beträgt sie z. B. nur noch 100 Hz gegenüber 107 Hz bei Nennspannung; dagegen bewirkt eine 50 prozentige Überspannung einen Frequenzabfall von nur etwa 4 Hz. Die bei Nennspannung entwickelte Frequenz von 107 Hz liefert der Zerhacker nach Bild 4 bei der normalen Raumtemperatur von 20° C. Eine Frequenzänderung hat auf die Arbeitsweise des angeschlossenen Empfängers keinen Einfluß.

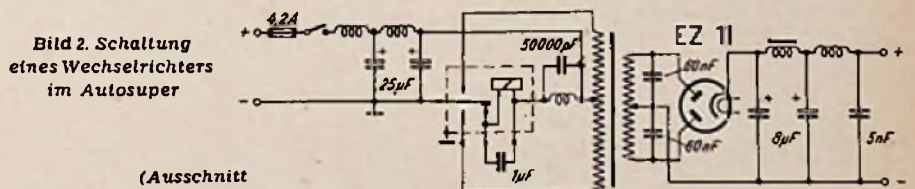


Bild 2. Schaltung eines Wechselrichters im Autosuper

(Ausschnitt aus einem Telefunken-Schaltbild)

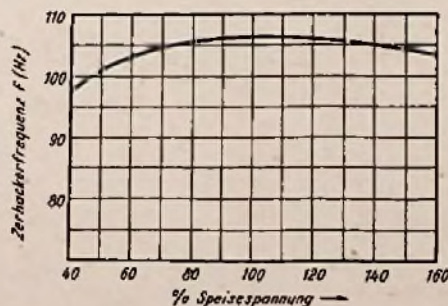


Bild 3. Abhängigkeit der Zerhackerfrequenz von der Speisespannung

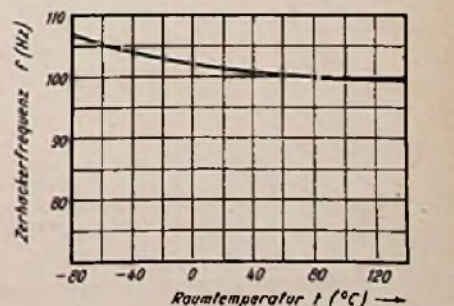


Bild 4. Abhängigkeit der Zerhackerfrequenz von der Raumtemperatur



**Tabelle 1**

Technische Daten der NSF-Niedervolt-Gegentakt-Zerhacker

Typ	Speise- spannung V	Max. Kontakt- belastung A	Frequenz (± 10 %) Hz	Max. geschaltete Leistung am Zerhacker VA	Nutzlast VA	Wirkungsgrad %
1	2	3	4	5	6	7
32/1 NT 2	2	3,5	105	6	3	70
32/1 NT 4	4	3,5	105	15	10	70
32/1 NT 6	6	3,5	105	20	15	70
32/1 NT 12	12	3,5	105	30	20	70
32/1 NT 24	24	3,5	105	45	30	70
32/2 NT 2	2	3,5	105	5	2,5	65
32/2 NT 4	4	3,5	105	13	8	65
32/2 NT 6	6	3,5	105	16	10	65
32/2 NT 12	12	3,5	105	28	18	65
32/2 NT 24	24	3,5	105	42	27	65

**Erläuterungen:**

1. Die Firma NSF bezeichnet alle Zerhacker mit der Kennzahl 32. Die Ziffer hinter dem Schrägstrich weist auf den Schaltmechanismus hin. 1 = Gegentakt ohne Wiedergleichrichtung (siehe Bild 6), 2 = Gegentakt mit Wiedergleichrichtung (siehe Bild 7). NT = Niedervolttyp mit besonderem Treibkontakt. Die auf NT folgende Ziffer bezeichnet die Speisespannung. Ein 1 hinter NT (z. B. 32/2 NT 1) bedeutet, daß der Zerhacker mit isolierten Zungen ausgestattet ist (siehe Bild 8).

2. Die technischen Daten der Zerhacker 32/2 NT 1 sind mit denen des Typs 32/2 NT identisch.

**Tabelle 2**

Technische Daten der KACO-Zerhacker

Typ	Speise- spannung V	Max. Kontakt- belastung A	Frequenz (± 10 %) Hz
1	2	3	4
WRZ 6/9	6	9	65
WRZ 12/9	12	9	65
WRZ 24/9	24	9	65
WRZ 60/4	60	4	65
WRZ 60/4 S	60	4	50
WGZ 2,4/3,5	2...2,4	3,5	100
WGZ 4,8/3,5	4,8	3,5	100
WGZ 6/3,5	6	3,5	100
WGZ 12/3,5	12	3,5	100
WGZ 24/3,5	24	3,5	100
WGZ 60/3,5	60	3,5	100

WRZ = Gegentakt ohne Wiedergleichrichtung.  
WGZ = Gegentakt mit Wiedergleichrichtung

Die im Vergleich zum technischen Wechselstrom hohe Frequenz der Niedervoltzerhacker von durchschnittlich 100 Hz wurde in erster Linie gewählt, damit die zu bewegende Ankermasse klein gehalten werden kann und keine Anlaufschwierigkeiten auftreten. Die Anspruchssicherheit auch bei größeren Unterspannungen beeinflusst ferner das zusätzliche Treibkontaktsystem des Zerhackers.

**Erhöhung der Belastbarkeit**

Es liegt der Gedanke nahe, zur Erhöhung der Belastbarkeit bzw. Vergrößerung der übertragbaren Leistung zwei oder mehr Zerhacker in Parallelschaltung zu verwenden. Wenn man zwei Zerhackersysteme parallel schaltet, vergrößert sich zwar die wirksame Kontaktfläche, aber die gewünschte Wirkung bleibt aus, denn es ist nicht möglich, die Kontakte der parallel

geschalteten Zerhacker so genau zu justieren, daß sie exakt im gleichen Augenblick schließen und öffnen. Solange der eine Kontakt nicht geschlossen ist, fließt über den anderen der volle, d. h. also der doppelte Strom. Ebenso ist es beim Öffnen der Kontakte. Dieser Belastung sind die Kontakte nicht gewachsen. Sie würden in kürzester Zeit zerstört.

Die Belastbarkeit läßt sich mit Hilfe einer gemäß Bild 5 geschalteten Ausgleichsdrossel erhöhen. Die Schaltung arbeitet folgendermaßen: Der volle Strom, also je Kontakt der halbe Strom, fließt erst dann, wenn beide Kontakte der einen Seite geschlossen sind. Solange nur ein Kontakt geschlossen ist, bleibt die Induktivität des Drosselzweiges erhalten und der Strom wird auf einen zulässigen Wert herabgesetzt. Auf diese Weise kann die sekundäre Belastung um etwa 85 % erhöht werden. Verwendbar sind in dieser Schaltung nur Gegentaktzerhacker mit Wiedergleichrichtung (z. B. die NSF-Zerhacker 32/2 NT und 32/2 NTi bzw. der neue Typ 34), ohne daß jedoch eine gleichzeitige Wiedergleichrichtung im Zerhacker möglich ist. Auf die Ausgleichsdrossel und den Übertrager muß also eine Gleichrichterröhre

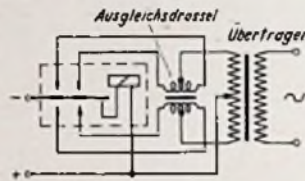


Bild 5. Erhöhung der Belastbarkeit durch Ausgleichsdrossel

(wie Schaltungsbeispiel Bild 6) folgen. Das mit dieser Schaltung erzielbare Resultat sieht zahlenmäßig so aus:

Der Zerhacker Typ 32/2 NT 6 kann mit 15 VA belastet werden, wenn er ohne Wiedergleichrichtung arbeitet. In der Schaltung nach Bild 5 beträgt die zulässige sekundäre Belastung jedoch 28 VA, das sind 13 VA oder rund 86 % mehr als in normaler Schaltung ohne Ausgleichsdrossel. Die Drossel läßt sich leicht selbst anfertigen.

**Daten für Doppeldrossel mit 6-V-Zerhacker:**

Blechkpaket: M 42/15 (mit Mittelflansch)  
Kernblech: M 42 x 0,35 DIN 41302  
Dynamoblech IV (ohne Luftspalt)  
Windungszahl: n = 4 x 31  
Drahtstärke: d = 1 mm Ø CuL

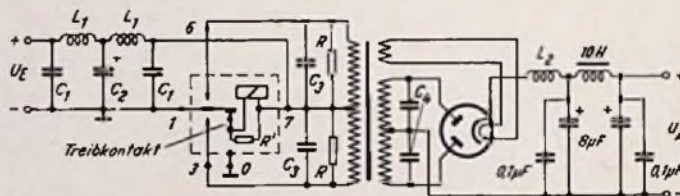


Bild 6. Schaltungsbeispiel für einen Wechselrichter; Gegentaktzerhacker ohne Wiedergleichrichtung

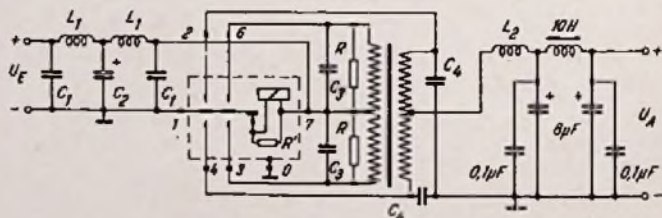


Bild 7. Schaltungsbeispiel für einen Wechselrichter; Gegentaktzerhacker mit Wiedergleichrichtung

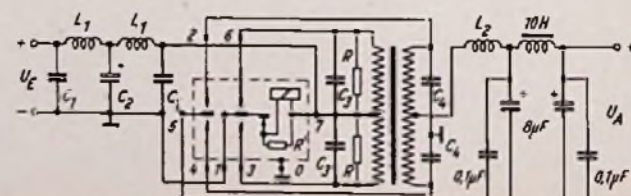


Bild 8. Schaltungsbeispiel für einen Wechselrichter; Gegentaktzerhacker mit Wiedergleichrichtung und mit isolierten Zungenhälften  
Bilder 3 bis 10, 13 und 14: Nach Veröffentlichungen von NSF

**Daten für Doppeldrossel mit 12-V-Zerhacker:**

Blechkpaket: M 55/20 (mit Mittelflansch)  
Kernblech: M 55 x 0,35 DIN 41302  
Dynamoblech IV (ohne Luftspalt)  
Windungszahl: n = 4 x 26  
Drahtstärke: d = 1 mm Ø CuL

Die Spannungsspitzen, die durch die induktive Belastung der Doppeldrossel entstehen, werden durch entsprechende Parallelwiderstände zu den beiden Drosselhälften gedämpft.

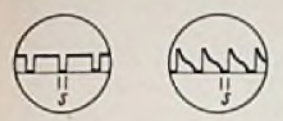
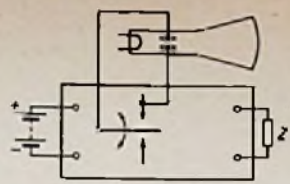
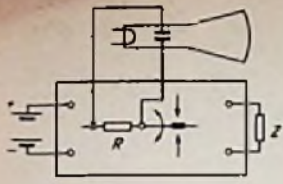
**Lebensdauer von Zerhackern**

Die Lebensdauer eines Zerhackers kann ohne weiteres 1000 bis 1500 Betriebsstunden betragen. Sie wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Größeren Einfluß auf die Lebensdauer hat der zeitliche Verlauf der Kontaktströme und -spannungen. Dieser ist durch die elektrischen Daten der verwendeten Übertrager sowie durch den Phasenwinkel der Nutzlast bestimmt. Aber auch die erforderlichen Funkenlösch- und Entstörungsmittel bedeuten eine Belastung für den Zerhacker. Schließlich beeinflussen große Strom- und Spannungsspitzen sowie die Anspringhäufigkeit seine Lebensdauer. Die günstigste Bemessung der Schaltelemente setzt umfangreiche Erfahrungen im Entwurf von Wechselrichtern voraus, wobei insbesondere die Ein- und Ausschaltvorgänge in Betracht gezogen werden müssen. Es lassen sich daher keine allgemeingültigen Regeln für die Bemessung der Schaltelemente eines Wechselrichters aufstellen, sondern lediglich Richtlinien geben.

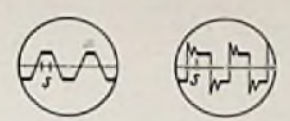
**Wechselrichter-Schaltungen**

Die Bilder 6, 7 und 8 zeigen typische Schaltungsbeispiele für Wechselrichter mit Niedervolt-Gegentakt-Zerhackern. Für die Funkenlösch- und Entstörungsmittel sind Mittelwerte eingesetzt, die lediglich Anhaltspunkte darstellen. Aus den Schaltungen geht hervor, daß die Übertrager für Gegentaktzerhacker primärseitig eine Anzapfung besitzen müssen. An diesen Mittelabgriff wird der eine Pol der Speisespannung gelegt. Dabei ist es beim Gegentaktzerhacker ohne mechanische Wiedergleichrichtung gleichgültig, ob es sich um den Pluspol oder den Minuspol der Gleichspannungsquelle handelt, es sei denn, vor dem Zerhacker werden Elektrolytkondensatoren angeordnet, deren Polung beachtet werden muß. Der andere Pol der Gleichspannung wird an den Schwinganker geschaltet, während die beiden Arbeitskontakte des Zerhackers mit den Enden der Primärwicklung des Übertragers verbunden sind. Somit wird während des Betriebs jede Wicklungshälfte in entgegen-

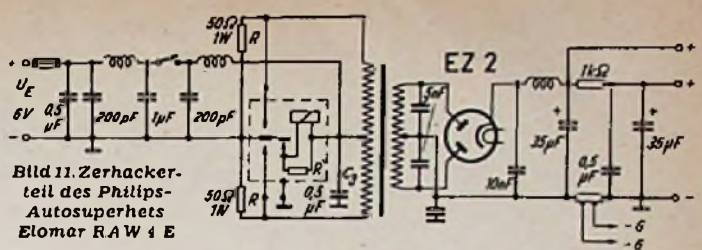




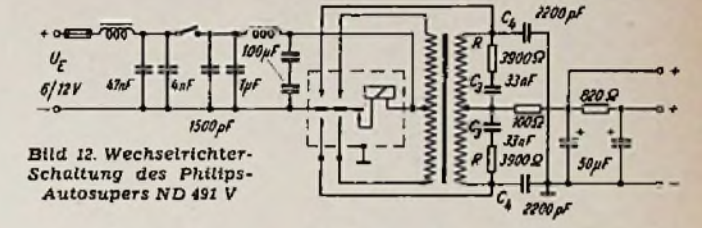
**Bild 9. Meßschaltung und Stromkurven eines Wechselrichters.** Links: Günstiger Schaltstromverlauf. Rechts: Ungünstiger Schaltstromverlauf, verursacht durch zu große kapazitive Last  
s = Schließzeit der Kontakte



**Bild 10. Meßschaltung und Spannungskurven eines Wechselrichters.** Links: Günstiger Schaltspannungsverlauf. Rechts: Ungünstiger Schaltspannungsverlauf, verursacht durch zu große induktive Last



**Bild 11. Zerkacker-Teil des Philips-Autoperhets Elomar RAW 4 E**



**Bild 12. Wechselrichter-Schaltung des Philips-Autosupers ND 491 V**

gesetzter Richtung vom zerhackten Gleichstrom durchfließen. Sekundärseitig steht dann eine hochgespannte Wechselspannung zur Verfügung, deren Gleichrichtung durch eine Röhre oder einen Trockengleichrichter geschieht. Darauf folgt eine Siebkette, wie sie auch bei Netzgeräten üblich ist. Der Übertrager kann gleichzeitig die Heizwicklung für die Röhren tragen; meistens werden allerdings die Röhren aus der Wagenbatterie geheizt. Dadurch wird der Übertrager einfacher und in seinen Abmessungen kleiner.

Enthält der Wechselrichter einen Gegentaktzerhacker mit Wiedergleichrichtung (Bild 7 und 8), dann muß immer der Pluspol der Gleichspannungsquelle an den Mittelabgriff der Übertrager-Primärwicklung geschaltet werden.

Die Funkenlöschung wird von den Kondensatoren  $C_3$  und den Widerständen  $R$  auf der Primärseite und den Kondensatoren  $C_4$  auf der Sekundärseite übernommen. Durch diese Schaltmittel, besonders durch die Parallelschaltung von  $C_3$  und  $R$  werden in bekannter Weise die an den Kontakten auftretenden Störspannungen unterdrückt. Diese Schaltelemente erfüllen neben der Funkenlöschung aber noch eine weitere Aufgabe, nämlich eine gewisse Abflachung von Strom- oder Spannungsspitzen, die durch die Belastung entstehen. Beide Vorgänge stehen in ursächlichem Zusammenhang. Wird der Zerhacker mehr kapazitiv belastet, dann können die Funkenlöschkondensatoren kleiner sein oder ganz fehlen. Die Funkenlöschmittel stellen somit schon einen Teil der

Last dar, die bei der Gesamtbelastung zu berücksichtigen ist. Durch zu große kapazitive Last entstehen schädliche Überhöhungen der Stromkurven (Bild 9) und damit starker Verschleiß der Zerhackerkontakte. Spannungsspitzen dagegen werden durch große induktive Last verursacht (Bild 10). Die Abflachung dieser Spitzen muß durch Kapazitäten und Dämpfungswiderstände erfolgen. Auch Induktivitäten sind geeignet. Überhöhungen der Stromkurven abzuflechsen, wie es in Bild 2 gezeigt ist. Zur Erzielung eines guten Wirkungsgrades sind dabei die ohmschen Verluste so klein wie möglich zu halten.

In manchen Fällen wird sich eine günstige Spannungs- und Stromkurve gleichzeitig nicht erzielen lassen. Besonders schwierige Verhältnisse liegen bei Wechselrichtern vor, die in der Werkstatt als Stromversorgungsgeräte für Reparaturempfänger benutzt werden. Man muß dann zu einem Kompromiß greifen und die Funkenlöschmittel so dimensionieren, daß für alle zu erwartenden Belastungen ein Mittelwert vorhanden ist. Es empfiehlt sich, für derartige Geräte nicht die mechanische Wiedergleichrichtung, sondern einen üblichen Gleichrichterteil zu benutzen. Bei Verwendung von Zerhackern mit Wiedergleichrichtung läßt sich eine allgemeingültige Lösung für verschiedene Belastungsverhältnisse schwer finden, weil bei diesem Zerhackertyp beide miteinander gekoppelten Stromkreise (Primär- und Sekundärkreis) günstig geschaltet werden müssen. Sonst arbeiten beide Kreise oft unter sehr unterschiedlichen Bedingungen (z. B. primär kleine Spannung und großer Strom gegenüber sekundär großer Spannung und kleinem Strom). Die zur Abgrenzung der Betriebsdaten auf der einen Seite angeordneten Schaltmittel verhindern dann gerade die Ausbildung der er-

strebten Wirkung auf der anderen Seite und umgekehrt.

Für die in den Bildern 6, 7 und 8 gezeigten Wechselrichter werden Werte der unten links stehenden Tabelle für die Schaltmittel vorgeschlagen.

**Industrialschaltungen**

Wechselrichter der Industrie entsprechen grundsätzlich obigen Ausführungen. Für spezielle Erfordernisse erscheint es angebracht, sich die Konstruktionen der Empfängerfabriken, die auf umfangreichen Erfahrungen beruhen, als Vorbild dienen zu lassen. In Bild 11 ist die Stromversorgung des Heim-Auto-Empfängers Elomar RAW 4 E für Batteriebetrieb gezeigt. Der Wechselrichter enthält den NSF-Zerhacker 32/1 NT 6, also einen einpaarigen Gegentakt-Typ. Es fällt auf, daß hier nur ein Funkenlöschkondensator ( $C_3$ ) vorgesehen wurde, der zwischen Plus- und Minuspol der Batterie geschaltet ist. Der Philips-Autosuper ND 491 V enthält einen Zerhacker, Typ 7946-07, mit Wiedergleichrichtung (Bild 12). Die Funkenlöschung erfolgt hier durch die über jede Hälfte der Übertrager-Sekundärwicklung in Reihe geschalteten Widerstände  $R$  und Kondensatoren  $C_3$ , die gleichzeitig für die Funkenstörung sorgen und von den Kondensatoren  $C_4$  unterstützt werden. Zu beachten ist bei allen Wechselrichterschaltungen die Funkenstörung, die mit den üblichen Mitteln, nämlich Drosselspulen und Kondensatoren, durchgeführt wird. Die in den Beispielen Bild 6 bis 8 vorgesehenen Drosselspulen  $L_1$  und  $L_2$  finden sich in gleicher oder ähnlicher Weise auch in den Schaltungen Bild 2, 11 und 12.

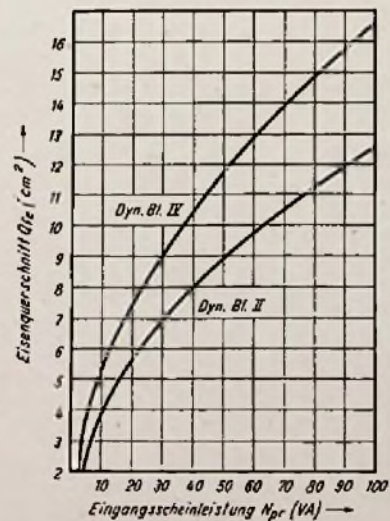
**Berechnung des Übertragers**

Im allgemeinen arbeitet der Zerhacker auf einen Übertrager, dessen Primärwicklung für den Zerhacker eine induktive

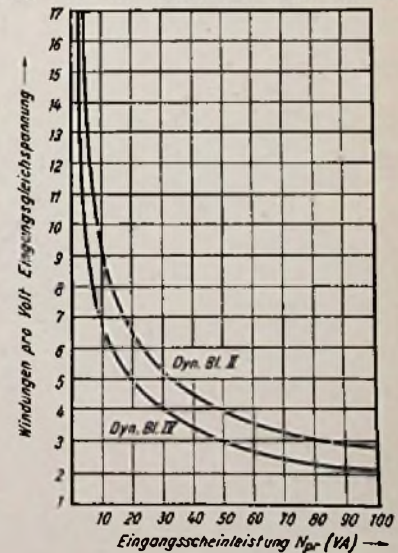
**Bemessung von Wechselrichterschaltungen**

Bezeichnung	$U_E$ V	Wert	Belastbarkeit W	Arbeitsspannung V
R	2	100 $\Omega$	0,5	—
	4	100 $\Omega$	0,5	—
	6	100 $\Omega$	0,5	—
	12	200 $\Omega$	1	—
	24	500 $\Omega$	2	—
$C_1$		0,2 $\mu F$	—	$U_E$
$C_2$		50 $\mu F$	—	$U_E$
$C_3$		0,5 $\mu F$	—	1,5 $U_E$
$C_4$		20 nF	—	2 $U_E$
$L_1$		25 Wdg., Draht 1,5 mm $\varnothing$ , Kern etwa 10 mm $\varnothing$ , Kreuzwickel		
$L_2$		150 Wdg., Draht 0,15 mm $\varnothing$ , Kern etwa 10 mm $\varnothing$ , Kreuzwickel		

$U_E$  = Eingangs-(Speise-)spannung  
 R' in den Schaltungen ist ein Löschwiderstand, der sich bereits im Sockel des Zerhackers befindet.  
 Die Drossel  $L_2$  kann in den meisten Fällen fortfallen.



**Bild 13. Dimensionierung des Eisenvolumens von Zerhacker-Übertragern für 5500 Gauß, f = 105 Hz**



**Bild 14. Ermittlung der Windungszahl pro Volt Eingangsgleichspannung**



Last bedeutet, durch die schädliche Stromspitzen entstehen können. Besonders beim Einschalten müssen die Kontakte einen größeren Stromstoß aushalten, der zu starker Lichtbogenbildung führt, weil die magnetische Induktion im Übertragereisen während des ersten Schließens der Zehackerkontakte bedeutend höher ist als während des Betriebes. Eine gewisse Dämpfung wird bereits durch einen Widerstand parallel zur Treibspule erzielt (Dämpfungswiderstand  $R'$  in Bild 6, 7, 8 und 11), dessen Widerstandswert, je nach Zehackertyp, zwischen 10 und 1000  $\Omega$  liegt. Des weiteren können die durch den Übertrager selbst verursachten Stromspitzen dadurch auf ein erträgliches Maß herabgesetzt werden, daß für den Scheitelwert der Induktion im Übertragereisen maximal 5500 Gauß zugelassen werden, bezogen auf sinusförmigen Wechselstrom und 105 Hz (in normalen Netztransformatoren etwa 11 000 Gauß). Die geringe Feldliniendichte bedingt mehr Windungen der Primärwicklung, wodurch ebenfalls eine Abflachung der Stromspitzen erfolgt.

Aus vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß für die Berechnung eines Zehacker-Übertragers andere Gesichtspunkte gelten, als für Netztransformatoren. Die an einen Zehacker-Übertrager zu stellenden Bedingungen werden erfüllt, wenn die Dimensionierung des Eisenkernes nach dem Diagramm Bild 13 erfolgt. Den Kurven liegt eine mittlere Zehackerfrequenz von 105 Hz zugrunde; sie gelten für Dynamoblech II ( $V_{10} = 3$  W/kg) und Dynamoblech IV ( $V_{10} = 1,3$  W/kg). Die für die Primärwicklung aufzubringenden Windungen können aus dem Diagramm Bild 14 ermittelt werden.

Die sekundäre Windungszahl erhält man, indem man in üblicher Weise zunächst die primäre Windungszahl mit dem Übersetzungsverhältnis multipliziert und zu dieser Rechnung einen Zuschlag von 18% gibt. Dieser Zuschlag muß gemacht werden, weil der Zehacker keine sinusförmige, sondern eine annähernd rechteckige Spannung liefert. Den Drahtquerschnitt der Sekundärwicklung berechnet man am besten ebenfalls zunächst nach

den für Netztransformatoren gültigen Formeln und schlägt dann etwa 10% dazu. Im übrigen wird wie bei der Berechnung und Anfertigung von Netztransformatoren verfahren. Übertrager für Gegentakt-Zehacker erhalten grundsätzlich zwei Primärwicklungen. Soll der Wechselrichter an seinen Ausgangsklemmen eine Wechselspannung führen, ist nur eine einfache Sekundärwicklung erforderlich. Wenn die Gleichrichtung durch einen Zehacker mit Wiedergleichrichtung oder durch eine Röhre geschehen soll, muß auch die Sekundärwicklung doppelt ausgeführt werden.

Übertrager für Zehacker- und Netzbetrieb (wechselseitig) werden zunächst für Zehackerbetrieb berechnet. Nach den gleichen Grundsätzen wird ebenfalls die für den Netzbetrieb bestimmte Primärwicklung bestimmt, zu der man jedoch weitere 18% hinzuschlägt. Es ergibt sich eine einfachere Konstruktion, wenn man die für Netzbetrieb berechnete Primärwicklung bei 30 V anzapft und hier den Zehacker anlegt. Otto Bleich

## Zweck und Sinn der Dezimalklassifikation

Viele Leser der Ingenieur-Ausgabe der FUNKSCHAU wundern sich über die manchmal sehr lange Zahl, die im Kopf der „Funktechnischen Arbeitsblätter“ über der Kurzbezeichnung des Titels steht, und die stets mit „DK“ beginnt. „DK“ bedeutet „Dezimal-Klassifikation“ und besagt, daß eine Ordnung, eine Klassifizierung des Wissensgebietes auf Grund des Dezimalsystems vorgenommen worden ist.

### Zweck der Dezimalklassifikation

Die Dezimalklassifikation hat es sich zur Aufgabe gemacht, das gesamte Wissen der Menschheit in eine feste Ordnung zu bringen und alle Wissensgebiete derartig fein zu unterteilen, daß jeder Begriff, jeder Gegenstand, jede Tätigkeit, jeder Gedanke seinen festen Platz findet. Durch den DK-Zahlenschlüssel wird zugleich die Reihenfolge festgelegt. Selbst zusammengesetzte Begriffe können (durch Zahlenverbindungen und zusammengesetzte Zahlen) fixiert werden. Die DK ist nicht etwas Abgeschlossenes, sondern sie wird dauernd entsprechend dem Anwachsen der Erkenntnisse und der Spezifizierung der Wissenschaften vervollständigt.

Beim Aufbau von Bibliotheken und Archiven, im Patentwesen, bei der Herstellung von Wissenskarten, von Schrifttumsnachweisen und bei der Registrierung von Artikeln aus Zeitschriften usw. leistet die DK große Dienste. Zur Vereinfachung werden in wissenschaftlichen Zeitschriften vielfach die DK-Nummern bei den Artikeln gleich angegeben. So auch bei den „Funktechnischen Arbeitsblättern“.

### Geschichtliches

Der amerikanische Bibliothekar Dewey bekam vor 80 Jahren den Auftrag, mehrere Bibliotheken einzurichten. Um sie einheitlich zu gestalten, ordnete er die Bücher nach Wissensgebieten in ein Dezimalsystem ein. Sein System wurde von vielen amerikanischen Bibliotheken übernommen. 1895 begann das Internationale Bibliographische Institut in Brüssel (jetzt: FID = Fédération Internationale de Documentation) einen umfassenden Katalog des Gesamtschrifttums und übernahm hierfür die Dewey'sche Dezimalklassifikation. Die DK wurde weiter ausgebaut, Hilfstafeln und Anhängelzahlen wurden eingeführt. Sie verbreitete sich über ganz Europa, zunächst nur von einzelnen Personen und Instituten gefördert. Im Jahre 1928 übernahm der Deutsche Normenausschuß die Mitarbeit bei der DK und die Herausgabe der Deutschen Gesamtausgabe der DK. Der deutsche Anteil bei der Ausgestaltung der DK ist sehr groß; über die Hälfte der Bezeichnungen der DK ist auf deutsche Anregungen zurückzuführen.

### Aufbau der Dezimalklassifikation

Die Haupttafel der DK enthält die systematische Ordnung aller Wissensgebiete mit den dazugehörigen DK-Zahlen. Durch fortgesetzte Unterteilung (teilweise bis zur 12. Dezimale) kommt man zu dem speziellen Begriff. Uns interessieren vor allem die Hauptabteilungen 5 (Mathematik, Naturwissenschaften, vor allem von der theoretischen Seite aus) und 6 (Angewandte Wissenschaften, Medizin, Technik). Von der Hauptabteilung 5 kommen die Unterabteilungen 51 (Mathematik) und 53 (Physik), von der Hauptabteilung 6 die Unterabteilungen 62 (Ingenieurwesen), und hiervon 621 (Maschinenbau), insbesondere 621.3 (Elektrotechnik) in Frage. Und so wird immer feiner unterteilt. Hinter je drei Ziffern kommt immer ein Punkt.

Betrachten wir z. B. das Funktechnische Arbeitsblatt Os 21 (Oszillatoren für Hochfrequenz) in Heft 5 der FUNKSCHAU (Ingenieur-Ausgabe). Es hat die Nummer DK 621.396.615.12. Die Gliederung bis 621.3 hatten wir schon festgestellt. Die weitere Unterteilung sieht folgendermaßen aus:

621.3	Elektrotechnik
621.39	Elektrische Nachrichtentechnik
621.396	Funktechnik
621.396.6	Apparate, Schaltungen
621.396.61	Sender
621.396.615	Röhrensender
621.396.615.1	Allgemeines über Röhren als Schwingungserzeuger
621.396.615.12	Schwingungserzeuger für Hochfrequenz

Die Hilfstafeln enthalten Allgemeine Anhängelzahlen der Sprache (mit Gleichheitszeichen: = an die Hauptzahl angehängt), des Orts (eingeklammert), der Form (eingeklammert, erste Ziffer eine 0), der Rassen und Völker (eingeklammert, vor der Zahl ein Gleichheitszeichen), der Zeit (in Anführungsstrichen „“), und des Gesichtspunktes (durch .00 gekennzeichnet). Diese Allgemeinen Anhängelzahlen gelten für alle Wissensgebiete. Daneben gibt es noch „Besondere Anhängelzahlen“, welche nur für bestimmte Abteilungen gelten. So gibt es beispielsweise für die Abteilung 621.3 die Besonderen Anhängelzahlen .01 bis .09 mit sehr reichlicher weiterer Unterteilung. Die Anhängelzahlen sollen grundsätzlich nur verwendet werden, wenn eine Kennzeichnung durch die Hauptzahl allein nicht möglich ist. In dem gebrachten Beispiel kennzeichnet die Zahl DK 621.396.615.12 völlig das Gebiet. Bei dem Arbeitsblatt Wi 11 (Berechnung von Drahtwiderständen) dagegen kommt man mit der Hauptzahl allein nicht aus und muß noch eine Allgemeine Anhängelzahl verwenden. Die Zahl DK 621.316.842.001.2 hierfür ist folgendermaßen entstanden:

621.3	Elektrotechnik
621.31	Allgemeine Elektrotechnik
621.316	Verteilung und Regelung der elektrischen Energie.
	Schaltung
621.316.8	Widerstände
621.316.84	Metalwiderstände
621.316.842	Drahtwiderstände
	.001 Theoretischer Gesichtspunkt
	.001.2 Berechnungen
621.316.842.001.2	Berechnungen von Drahtwiderständen

Es ist klar, daß eine derart allumfassende Gliederung des gesamten Wissensgebietes sehr umfangreich ist. Von der deutschen Gesamtausgabe der DK sind bisher fünf Lieferungen erschienen, und zwar gerade die uns interessierenden Hauptabteilungen 5 und 62, jede über 500 Seiten DIN A 4 stark. Außerdem liegt eine Kurzausgabe vor, die alle Hauptabteilungen umfaßt, aber durchschnittlich nur bis zur 6. Dezimale (in Einzelfällen bis zur 9. Dezimale) gliedert ist, die Allgemeinen Anhängelzahlen bringt und ein ausführliches Sachregister enthält.

Infolge des Umfangs der DK ist ein Arbeiten mit ihr nicht leicht. Man muß sich schon gut in der DK auskennen, um die richtige DK-Zahl zu finden. Da die Erkenntnisse der Wissenschaften dauerndem Wachstum und ständigen Veränderungen unterworfen sind, gibt es für manche Begriffe noch keine passende DK-Zahl, und man muß sich auf eine grobe Einreihung beschränken. Das ist auch der Grund, weshalb die DK dauernd ausgebaut werden muß.

Für besondere Zwecke verwendet man auch andere, von der DK abweichende Klassifizierungen. Auch die Funktechnischen Arbeitsblätter sind nach einem bestimmten System geordnet. Ihre Kurzbezeichnung enthält eine bestimmte Buchstaben- und eine Zahlengruppe (z. B. Os 21, Wi 11). Diese Klassifizierung erleichtert das Ablegen innerhalb des Ordners. Für eine Registrierung in Schrifttumsnachweisen aber dient die DK-Zahl.

Die Bezieher der Ingenieur-Ausgabe können die bis einschließlich Mai erschienenen Lieferungen 1 bis 5 der „Funktechnischen Arbeitsblätter“ zu einem Sonderpreis von 3 DM zuzügl. 20 Pfg. Versandkosten je Lieferung nachbezahlen. Der Normalpreis beträgt sonst 6 DM je Lieferung; Bezieher der Ing.-Ausgabe erhalten also einen Nachlaß von 50%. Jede Lieferung enthält insges. 40 Seiten Arbeitsblätter mit je rund 100 Bildern. Der Inhalt der Lieferung 5 ist bereits in der FUNKSCHAU erschienen, und zwar in den Heften 1 bis 9, während der Inhalt der Lieferungen 1 bis 4 in der FUNKSCHAU nicht veröffentlicht wurde und auch nicht veröffentlicht werden wird. Die Sammelmappen sind z. Z. vergriffen, sollen aber nach Überwindung zeitbedingter Materialschwierigkeiten wieder neu aufgelegt werden.



# Die **LORENZ** Bergserie 1951 / 52

## Gipfel- leistungen der Rundfunktechnik



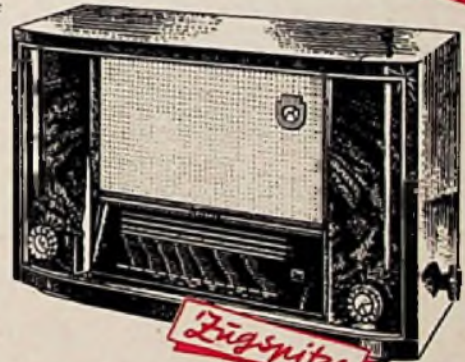
*Feldberg*



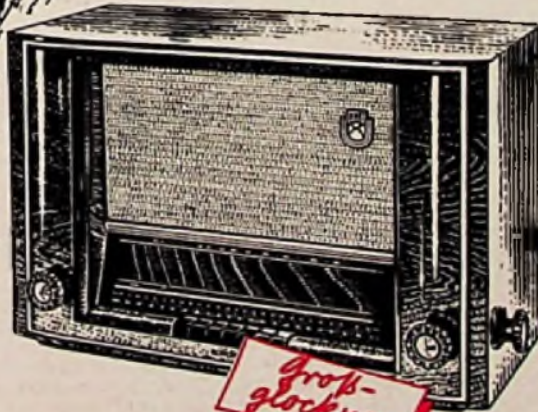
*Watzmann*



*Wendelstein*



*Zugspitze*



*Großglockner*



**5 neue  
Super  
stellen  
sich vor**

• C. LORENZ AKTIENGESELLSCHAFT •  
STUTT GART · BERLIN · HANNOVER · LANDSHUT · ESSLINGEN · PFORZHEIM



# Das Röhrenrauschen im Hf-Gebiet

Bei Empfangsfrequenzen über etwa 20 MHz und besonders bei den heute im Vordergrund des Interesses stehenden Ultrakurzwellen ist der Rauschgrad von Röhren ein nicht mehr vernachlässigbarer Faktor bei der Dimensionierung von Eingangsstufen. Von den Rauscheigenschaften des Empfängereinganges hängt es ab, welche Empfindlichkeit der Empfänger überhaupt erreichen kann und wo die Grenze einer sinnvollen Gesamtverstärkung liegt. Hf-(Nutz-)Signale lassen sich erst aufnehmen, wenn sie in einem bestimmten Abstand zum Stör- bzw. Rauschpegel stehen, der bei Rundfunkdarbietungen etwa 60 db, bei kommerzieller Sprachübermittlung ungefähr 40 db und bei Telegrafieempfang minimal 8 db betragen soll.

In den folgenden Ausführungen sollen Ursache und Wirkung des Röhrenrauschens allgemeinverständlich betrachtet werden. Ferner werden Meßanordnungen beschrieben, die der experimentellen Erfassung des Röhrenrauschens dienen. Eine Formelaufstellung erleichtert die Bestimmung des Rauschens auf rechnerischem Wege und gestattet somit eine Vorausberechnung von rauschkritischen Schaltungen. Abschließend werden Angaben über die Rauschverhältnisse bei UKW-Empfang gemacht.

## Das Rauschen eines Wirkwiderstandes<sup>1)</sup>

Es ist eine seit langem bekannte und erwiesene Erscheinung, daß Elektronen in Widerständen thermodynamische Bewegungen ausführen. Da die Schwankungen ungleich stark und zeitlich unregelmäßig vorstatten gehen, bildet sich ein Frequenzspektrum von theoretisch unendlicher Bandbreite. Diese Schwankungen können als Wechselspannungen in Röhrenverstärkern verstärkt werden und rufen infolge ihres niederfrequenten Anteils im akustischen Bereich ein hörbares Rauschen konstanter Stärke hervor. Das Rauschen läßt sich weit über den Hörbereich hinaus mit Hilfe eines Katodenstrahlzillographen sichtbar machen.

Es darf angenommen werden, daß sich die Schwankungsamplituden um einen Mittelwert gruppieren. In jedem reellen Widerstand, gleichgültig, welchen Ohmwert er hat, beträgt die Rauschleistung

$$P_R = 4 k T \Delta f \quad (1)$$

Darin bedeuten:  $k$  = Boltzmann-Konstante ( $1,38 \cdot 10^{-23}$  Wsec/Grad);  $T$  = absolute Temperatur (bei  $20^\circ$  Zimmerwärme ist  $T = 273^\circ + 20^\circ = 293^\circ$  K);  $\Delta f$  = untersuchte Frequenzbandbreite in Hz.

Diese vereinfachte Beziehung gilt unter der Voraussetzung, daß der Widerstand im interessierenden Frequenzbereich konstant ist. Die durch einen Wirkwiderstand ersetzbaren Verluste bei Induktivitäten und Kapazitäten rauschen ebenfalls. Im Resonanzfall von Schwingungskreisen treten infolge der Überhöhung des Wirkwiderstandswertes hohe Resonanzwiderstände auf, die annähernd gleich einem ohmschen Widerstand rauschen. Hieraus folgt, daß die Rauschleistung in einem Schwingkreis praktisch nur durch dessen Bandbreite bestimmt wird.

An der oben genannten Beziehung (1) fällt zunächst auf, daß die Rauschleistung von der Größe des Widerstandes unabhängig ist. Da bekanntlich  $R = \frac{U^2}{P} = 3^2 R_{eff}$  ist, sind

die effektive Rauschspannung und der effektive Rauschstrom dagegen Abhängige des Widerstandes. In der Verstärkertechnik interessiert das Verhalten der Rauschspannung, weil Röhren im allgemeinen leistungslos spannungsgesteuert werden.

<sup>1)</sup> Eine ausführliche Behandlung des Widerstandsrauschens enthält die 18. Folge der Aufsatzreihe "Radio-Meßtechnik" (FUNKSCHAU, 1951, Nr. 1, Seite 18).

## Das Rauschen bei thermischer Elektronenmission

Röhren unterscheiden sich vom ohmschen Widerstand im wesentlichen dadurch, daß sie erst bei Elektronenfluß Widerstandscharakter annehmen. Die aus der Katode emittierten Elektronen befinden sich bereits in relativ starker Bewegung, wenn übliche Größenordnungen des Gleichstrom- oder des differentiellen Innenwiderstandes in Erscheinung treten. Am eindeutigsten liegen die Rauschverhältnisse bei Sättigung, dem Zustand einer Röhre, bei dem alle aus der Katode austretenden Elektronen zu einer positiv vorgespannten Elektrode (Anode) gelangen. Man nimmt an, daß im Sättigungsfall die Elektronen unabhängig voneinander, verschieden schnell und in unregelmäßiger

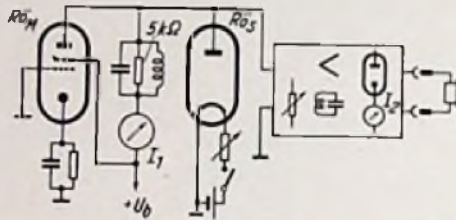


Bild 1. Meßanordnung zur Ermittlung des Schwächungsfaktors  $F$  mit Hilfe einer Rauschdiode. Der angezeichnete  $N$ -Teil dient zur akustischen Kontrolle des Röhrenrauschens

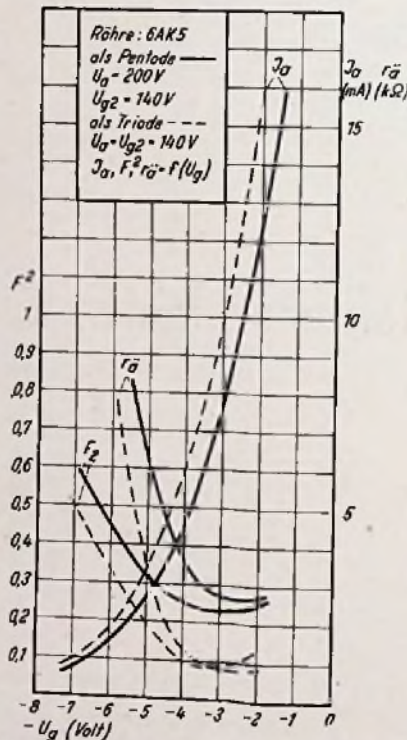


Bild 2. Experimentell gefundene Rauschkomponenten.  $F^2$  wurde durch Messung gemäß Bild 1,  $T_0$  auf rechnerischem Wege aus  $F^2$  ermittelt. Die zur Messung herangezogene Röhre weicht etwas von den normierten Daten der Röhre 6 AK 5 ab. Die eingezeichneten Werte für  $F^2$  und  $r_0$  fallen auf Grund von Meßungenauigkeiten und nicht erfaßten Korrekturgrößen etwas größer aus als die sich aus den statischen Betriebsdaten ergebenden Größen

Zeitfolge die Katode verlassen. Das bedeutet, daß wie beim Widerstand ein umfangreiches Frequenzspektrum erzeugt wird, dessen Auswirkungen (Schrotoeffekt) denen des Widerstandsrauschens entsprechen. Der Effektivwert des mittleren Schwankungs- bzw. Rauschstroms beträgt

$$I_R = \sqrt{2 e E J_0 \Delta f} \quad (2)$$

$e E$  = Elementarladung des Elektrons ( $1,6 \cdot 10^{-19}$  Asec);

$J_0$  = Sättigungsgleichstrom.

Für den praktischen Betrieb von Röhren sind vor allem die Rauschverhältnisse bei Raumladungsbegrenztem Anodenstrom ergebnis der effektive Rauschstrom aus

$$I_R = \sqrt{F^2 2 e E J_0 \Delta f} \quad (3)$$

Von (2) unterscheidet sich (3) durch die hinzugekommene Komponente  $F$  = Schwächungsfaktor.  $F$  ist kleiner als 1 und gibt an, um wieviel schwächer der Rauschteil am Anodenstrom einer Röhre ausfällt. Er ist abhängig von der Konstruktion der Röhre und deren Kenndaten.

Bei Mehrgitterröhren gesellt sich dem raumladungsgeschwächten Rauschen das Stromverteilungsrauschen hinzu. Der resultierende Schwächungsfaktor liegt daher bei Mehrgitterröhren um ein Mehrfaches höher als bei Trioden. Je größer jedoch

das Verhältnis  $\frac{J_0}{J_{g2}}$  ( $J_{g2}$  = Schirmgitterstrom) wird, desto geringer ist  $F$  bzw. das Rauschen. Mischröhren weisen infolge Stromverteilungssteuerung oft beträchtliches Rauschen auf. Die Rauscheigenschaften einer jeden Röhre lassen sich durch den Schwächungsfaktor kennzeichnen.

Hinzuzufügen wäre noch, daß die Formeln (2) und (3) für das Frequenzgebiet 100 kHz...15 MHz mit großer Genauigkeit anwendbar sind. Unterhalb des genannten Gebiets tritt der Funkeffekt in Erscheinung, auf den im Rahmen dieses Beitrags nicht eingegangen werden kann, während oberhalb dieses Gebietes das Rauschen durch den Laufzeiteffekt (Influenzrauschen, siehe weiter unten) beeinflusst wird.

## Meßanrichtung zur Ermittlung des Schwächungsfaktors $F$

Zur experimentellen Erfassung des Rauschens gibt es verschiedene Meßverfahren. Das Prinzipschaltbild einer einfachen Meßeinrichtung ist in Bild 1 dargestellt. Vor einem abgestimmten rauscharmen Meßverstärker mit nachfolgender quadratischer Meßanzeige wird die zu untersuchende Röhre  $R_{0M}$  mit einer Zweipolröhre mit Wolframkatode  $R_{0S}$  so zusammengeschaltet, daß die Anodenströme beider Röhren über den gleichen Außenwiderstand fließen und im gleichen Stromkreis gemessen werden können. Der Meßverstärker muß empfindlich genug sein, eine lesbare Anzeige auch bei rauscharmen Röhren zu ermöglichen. Zuerst ist die Röhre  $R_{0M}$  in Betrieb zu setzen. Je nach Eigenrauschen der Meßröhre stellt sich am Ausgang des Meßverstärkers ein bestimmter Meßwerk-Ausschlag ein. Hiernach wird der Anodenstrom der Zweipolröhre  $R_{0S}$  — es muß mit Sicherheit Sättigung vorhanden sein — dem gemessenen Strom der Meßröhre  $R_{0M}$  überlagert. Demzufolge erzeugen die Rauschstromanteile der beiden Röhren am gemeinsamen Außenwiderstand (mit vernachlässigbarer Impedanz) eine resultierende Rauschspannung. Der Innenwiderstand der gesättigten Zweipolröhre kann als verhältnismäßig hoch angesehen und daher vernachlässigt werden. Die Meßauswertung ist einfach, wenn man die Rauschstromquadrate, den Funktionen (2) und (3) entsprechend, vergleicht. Es ist

$$F^2 = \frac{J_S}{J_A} \quad (4)$$

Da die Bandbreitekomponente vorteilhafterweise herausfällt, ist der Frequenzgang der Meßanordnung undiskutabel. Es handelt sich hier um eine Verhältnismessung, so daß auf die Spannungseichung des Meßteils verzichtet werden kann. Die Anzeige der Meßwerte soll in quadratischer Folge geschehen. Diese Bedingung läßt sich in Verbindung mit einer Diodenvoltmeteranordnung oder mit Hilfe eines Thermomeßwerks unschwer erfüllen. Der Sättigungsgleichstrom  $J_0$  ist durch Heizstromregelung so einzustellen, daß sich der Skalenwert verdoppelt, was einer  $\sqrt{2}$  fachen Rauschspannungserhöhung entspricht.  $F^2$  ergibt sich dann aus dem Verhältnis der beiden Anodenströme gemäß



(4). Bild 2 zeigt den mit dieser Meßeinrichtung aufgenommenen Verlauf des Schwächungsfaktors einer Meßröhre, die als Pentode oder als Triode geschaltet ist. Das Meßresultat veranschaulicht die Abhängigkeit des Rauschens vom Arbeitspunkt bzw. der Steilheit sowie der Betriebsart.

**Der äquivalente Rauschwiderstand  $r_a$**

Wandelt man die in Bild 1 gezeigte Meßeinrichtung gemäß Bild 3 ab, so kann man den äquivalenten Gitterrauschwiderstand ( $r_a$ ) unmittelbar bestimmen. Der

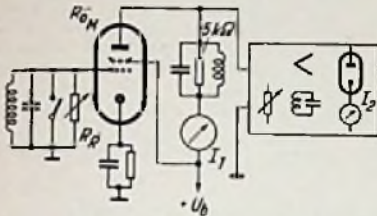


Bild 3. Prinzipielle Meßeinrichtung zur unmittelbaren Bestimmung des äquivalenten Rauschwiderstandes. Der am Gitter liegende Abstimmkreis dient zum Verstärken etwaiger Blindwiderstände und muß mit der Meßstell-Frequenz übereinstimmen

vorigen Methode entsprechend wird die zu messende Röhre  $R_{öM}$  mit kurzgeschlossenem Gitter in Betrieb gesetzt und der durch Eigenrauschen erwirkte Meßauschlag registriert. Die Verbindung Gitter-Katode ist sodann aufzuheben, und der zwischen Gitter und Katode liegende Regelwiderstand  $R_R$  solange zu variieren, bis das Meßwerk  $I_2$  wieder den bewußten doppelten Wert anzeigt. Auch hierbei wird das Röhrenrauschen durch das Rauschen einer zweiten Rauschquelle, nämlich des Widerstandes  $R_R$  überlagert, wobei die Röhre außerdem die Verstärkung des vom Widerstand gelieferten Rauschens übernimmt. Man definiert daher: Das Eigenrauschen der Röhre ist dem Rauschen eines am Gitter liegenden ohmschen Widerstandes, der am Röhrenausgang die gleiche Rauschstärke wie die Röhre selbst erzeugt, gleich bzw. äquivalent. Man bezeichnet diesen Ersatz- bzw. Vergleichswiderstand als äquivalenten Rauschwiderstand  $r_a$ . Er wird in ausführlichen Röhrentabellen angegeben (vgl. Fritz Kunze: Röhren-Taschentabelle, Franzis-Verlag, München 22).

**Rauschverhältnisse im UKW-Gebiet**

Bei den bisherigen Betrachtungen wurde ein unendlich hoher Röhrenwiderstand der inneren Gitter-Katodenstrecke vorausgesetzt. Diese Annahme trifft bei Frequenzen über 20 MHz nicht mehr zu. Durch merkliche Elektronenlaufzeiten entsteht im Röhreneingang ein frequenzabhängiger Wirkwiderstand ( $R_{ei}$ ), der Ursache von Influenzrauschen ist. Ein solcher Wider-

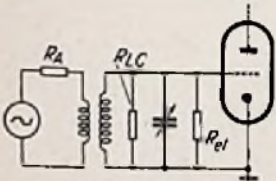


Bild 4. Ersatzschaltbild für den wirkungsvollen Kreiswiderstand einer Eingangsstufe

stand rauscht wie ein ohmscher Widerstand, der etwa die fünffache Zimmertemperatur (in K°) hätte.

Im allgemeinen reicht die Berücksichtigung des Rauschens der 1. Stufe aus, da das Rauschen der nachfolgenden 2. Stufe ( $r_{a2}$ ) nur mit  $\frac{r_{a2}}{V^2}$  Einfluß ausübt (V =

Verstärkungsgrad der ersten Stufe).

Das Gesamtrauschen am Empfängereingang, also in der ersten Stufe, besteht aus dem Röhrenrauschen und aus dem von  $R_{ei}$  beeinflussten Kreis- sowie Antennenrauschen. Weist der Kreiswiderstand bzw. dessen Rauschen einen hohen Wert gegenüber dem äquivalenten Rauschwiderstand der Röhre auf, ist das Rauschen der Röhre

von untergeordneter Bedeutung. Im UKW-Gebiet lassen sich jedoch keine großen Kreiswiderstände erzielen.

Der wirksame Kreiswiderstand resultiert aus drei Widerstandskomponenten (vgl. Bild 4), dem auf den Abstimmkreis transformierten Antennenwiderstand ( $R_A$ ),

dem sich aus  $Q \sqrt{\frac{L}{C}}$  ergebenden Resonanz-

widerstand  $R_{LC}$  ( $Q =$  Kreisgüte) und dem elektronischen Eingangswiderstand der Röhre  $R_{ei}$ . Im UKW-Gebiet darf ohne großen Fehler angenommen werden, daß sich alle Widerstände in der gleichen Rauschtemperatur befinden, und die Antenne dem Abstimmkreis optimal (d. h. in Leistungsanpassung) angekoppelt ist. Der wirksame Kreiswiderstand beträgt dann

$$R_{K_r} = \frac{R_{LC} \cdot R_{ei}}{R_{LC} + 2R_{ei}} \quad (5)$$

und würde auf Grund obiger Annahme in der gleichen Größenordnung rauschen. Das

Rauschverhältnis  $\frac{R_{K_r}}{r_a}$  ist gleichzeitig ein Maß für die optimale Empfindlichkeit eines Empfängers. Es empfiehlt sich sogar, die Antenne stärker als optimal anzupassen, um das Influenzrauschen zugunsten des Antennenrauschens zu verringern. Für einen günstig dimensionierten UKW-Empfänger sollte  $\frac{R_{K_r}}{r_a}$  stets über 1 bleiben.

Helmut Schweitzer

**Literaturhinweise**

H. Rothe - W. Kleen: Elektronenröhren als Anfangsstufen-Verstärker, 2. Aufl., XIV. Kap. Nach 1945 erschienene Beiträge:

Lennartz: Die Empfindlichkeit von Rundfunkempfängern, Funk und Ton, Heft 5, 1947

Sünkel: Das Elektronenrauschen von Empfängern und Verstärkern, Elektron (München), Heft 4/5, 1948

Bankwitz: Über das Elektronenrauschen, Die Allgemeine Rundfunktechnik, Heft 9, 1949

Gruhle: Der Hochfrequenzteil im Amateursuperhet, QRV, Hefte 11 und 12, 1950

Rathelser-Kecklik: Rauschen von Widerständen und Röhren, „elektron“-Kalender 1950, 2. Auflage, Seite 247

**Bestimmung des äquivalenten Rauschwiderstandes aus den Röhrendaten**

Rauschmessungen, die man z. B. mit Hilfe von Meßeinrichtungen gemäß Bild 1 und 3 vornehmen kann, dienen im allgemeinen zur experimentellen Bestätigung mathematisch gefundener Funktionen. Um das Rauschen einer Röhre zu kennzeichnen, genügt die Kenntnis der Arbeitsdaten.

**Formelübersicht**

Röhrenart bzw. -arbeitsweise	Äquivalenter Rauschwiderstand $r_a = (k\Omega)$
Triode	$2,5 \frac{I_a}{S_a \sigma}$
Pentode	$\frac{2,5}{S_a \sigma} \cdot \frac{J_a}{J_k} + 20 \frac{J_a}{S_a^2} \cdot \frac{J_{R^2}}{J_k}$
Hexoden bei multiplikativer Mischung	$\approx 10 \frac{J_a}{S_a^2}$
Additive Mischung	bel Triode $\approx \frac{12}{S_{max}}$
	bel Pentode $\approx \frac{40...70}{S_{max}}$
	bel rauscharmer Pentode $\approx \frac{25...35}{S_{max}}$

Es bedeuten:  
 $S_a$  = Anodenstrom-Stellwert in mA/V  
 $\sigma$  = Steuerschärfe bei Durchgriff  $1\% = 1$   
 $\sigma \approx 4\% = 0,8$   
 $\sigma \approx 10\% = 0,6$   
 (Durchgriff = Schirmgitterdurchgriff)  
 $S_{01}$  = Überlagerungsstellwert  
 $S_{max}$  = bel Schelwert der Oszillator-amplitude auftretende Spitzen-Stellwert  
 $J_a, J_{g2}, J_k$  = Anoden-, Schirmgitter- und Katodenströme in mA

**Röhrenprüfgerät für Gegentakt-Endstufen**

Das einwandfreie Arbeiten von Gegentakt-Endstufen ist durch die völlige elektrische Gleichheit der verwendeten Röhren bedingt; anderenfalls wäre die Schaltung unsymmetrisch, es würden sich starke Verzerrungen ergeben und eine der beiden Röhren würde nach kurzer Zeit durch Überbelastung unbrauchbar werden. Zur Aussortierung und Prüfung von Gegentakt-Endröhren soll das nachstehend beschriebene Gerät dienen.

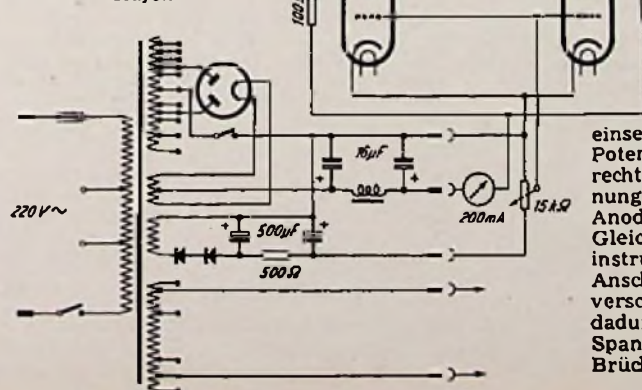
Die Schaltung beruht auf dem Prinzip der Wheatstone'schen Brücke. Die Röhren können in jedem Punkt der statischen Kennlinie geprüft und verglichen werden. Die einzelnen Zweige der Brücke sind durch die beiden Prüflinge, zwei Normalwiderstände und durch ein Meßinstrument dargestellt. Durch Regelung der Gitter-

spannung beider Röhren läßt sich jeder Punkt der  $U_g$ - $I_a$ -Kennlinie einstellen. Das Brückeninstrument zeigt dann die Abweichungen beider Anodenströme an. Die höchstzulässige Toleranz ist durch zwei Marken am Brückeninstrument gekennzeichnet; sie entspricht einer Stromdifferenz von 1 mA. Im Idealfall würde das Instrument in der Mittelstellung stehen bleiben, da das Brückengleichgewicht nicht gestört ist. Der Gesamtanodenstrom kann an einem zweiten Instrument abgelesen werden.

**Prüfboispielo und Wirkungsweise**

Zwei Röhren sind eingesetzt und werden vorgeheizt. Das Gitterspannungs-Potentiometer 15 k $\Omega$  steht zunächst in der einen Endstellung, so daß die größte negative

Schaltung des Röhrenprüfgerätes für Gegentakt-Endstufen



Spannung an den Gittern liegt (siehe Schaltbild). Nach dem Einschalten der Anodenspannung zeigen beide Strommeßgeräte keinen Ausschlag, da die Emission wegen der stark negativen Gitterspannung noch nicht

einsetzen kann. Nun wird das Potentiometer langsam nach rechts gedreht, die Gitterspannung wird positiver, und der Anodenstrom beginnt zu fließen. Gleichzeitig schlägt das Brückeninstrument z. B. bis zum linken Anschlag aus. Die Röhren haben verschiedene Anodenströme, und dadurch tritt eine Differenz der Spannungsabfälle an den beiden Brückenwiderständen auf. An



den Anoden liegen infolgedessen verschiedene Spannungen, deren Unterschied das Brückeninstrument anzeigt. Beim Weiterdrehen des Potentiometers geht der Zeiger des Instrumentes langsam über „0“ nach rechts bis zum Anschlag. Die Stromunterschiede der beiden Röhren sind nunmehr entgegengesetzt. Als Prüfungsergebnis kann festgestellt werden, daß die Röhren zwar in einem einzigen Punkt der Kennlinien übereinstimmen — nämlich beim Nulldurchgang des Instrumentes —, daß sie jedoch zusammen für eine Gegentaktzweckung ungeeignet sind, da das Instrument weit über den gekennzeichneten Sektor anzeigte.

Bei einer anderen Prüfung pendelt der Zeiger des Brückeninstrumentes beim Verändern der Gitterspannung nur wenige Teilstriche um den Nullpunkt, die Stromdifferenz liegt also unter 1 mA. Die Röhren sind für Gegentaktzwecke brauchbar. Die dritte Möglichkeit ist die, daß das Instrument während der ganzen Messung

am rechten oder linken Anschlag stehen bleibt. In diesem Falle sind die Röhren wegen der großen Verschiedenheit der Kennlinien für eine Gegentaktzweckung nicht verwendbar.

Das vorliegende Gerät wurde vom Verfasser für die Röhren LD 2 und LD 5 konstruiert, läßt sich aber auch für jede andere Röhre verwenden. Auch einzelne Röhren können geprüft werden, da das Brückeninstrument mit Hilfe einer Schleifkontaktanordnung an den Fassungen der Röhren nur bei zwei eingesteckten Röhren eingeschaltet ist und so geschützt wird.

Die Stromversorgung erfolgt durch ein mehradriges Kabel aus einem getrennten Netzgerät. Es liefert 12,6 Volt für die Heizung, 350 Volt als Anodenspannung bei einer Stromentnahme bis zu 200 mA und 15 Volt für die negative Gittervorspannung. Die Anodenspannung wird durch einen gesonderten Schalter am Netzgerät eingeschaltet. H. Sütterlin

**Empfindlichkeit**

Um die Empfindlichkeit der einzelnen Röhren anschaulich miteinander vergleichen zu können, ist bei allen Röhren der gesamte beobachtete Weg der wandernden Grenzpunkte stark ausgezogen. Bei den Einbereichröhren ist der beobachtete Weg der Bogen von Punkt A nach Punkt C, bei den Zweibereichröhren setzt er sich zusammen aus den Bögen A—B und C—D, wobei beachtet wurde, daß der Übergang vom kleinen auf den großen Anzeigebereich in der Stellung erfolgt, in der beide Bereiche gleich empfindlich sind, d. h. daß man immer die günstigste Beobachtungsmöglichkeit ausgenutzt hat.

Die Länge der dick ausgezogenen Kreisbögen ist ein ungefähres Maß für die Abstimmempfindlichkeit der Röhre. Man erkennt, daß der Magische Fächer doppelt so empfindlich ist wie das amerikanische Magische Auge und auch empfindlicher als die Zweibereichröhren.

**Abmessungen und Schaltaufwand**

Die kürzeste Röhre ist mit 55 mm über Chassis der Magische Fächer, so daß er für den Einbau in Geräte zur Zeit die bequemste Abstimmanzeigeröhre darstellt. Die einfachste Schaltung hat das amerikanische Magische Auge (Bild 2a). Die Schaltung des Magischen Fächers (Bild 2b) stimmt mit der des Magischen Auges überein, jedoch ist das Gitter des Anzeigesystems getrennt von der Katode herausgeführt. In der Regel wird es direkt an der Fassung an Katodenpotential gelegt, so daß der Schaltaufwand nicht größer ist als beim Magischen Auge. In besonderen Fällen kann das Anzeigegitter eine schwach negative oder schwach positive Spannung erhalten. In Rundfunkgeräten wird jedoch von dieser Möglichkeit zur Zeit kein Gebrauch gemacht. Die Zweibereichröhren (Bild 2c) erfordern einen Widerstand mehr als die Einbereichröhren.

Dr.-Ing. Friedrich Malsch

(Mitteilung aus dem Standard-Laboratorium, C. Lorenz AG., Werk Eßlingen.)

**Einbereich- und Zweibereich - Abstimmanzeigeröhren**

**Ein Vergleich**

Allen heute in Rundfunkgeräten verwendeten Abstimmanzeigeröhren ist die Anzeige der veränderlichen Spannung durch Schattenwinkeländerungen auf dem Leuchtschirm gemeinsam. Es sind vorwiegend drei verschiedene Arten von Abstimmanzeigeröhren in Gebrauch:

1. Das amerikanische Magische Auge mit Einbereichsanzeige und einem verhältnismäßig kleinen Schattenwinkel.
2. der Magische Fächer mit Einbereichsanzeige und einem großen Schattenwinkel.
3. die Zweibereichabstimmanzeigeröhren mit zwei oder vier verhältnismäßig kleinen Schattenwinkeln.

Für die Beurteilung von Abstimmanzeigeröhren sind maßgebend:

- Form des Abstimmbildes,
- Abstimmempfindlichkeit, d. h. die Änderung des Leuchtbildes bei Spannungsänderung,
- Abmessungen und Schaltaufwand.

**Das Abstimmbild**

Zum Vergleich sind die Abstimbilder für die drei Röhrenarten in gleichem Maßstab schematisch aufgezeichnet (Bild 1), und zwar bei Einstellung

- a) auf Eingangsfeldstärke 0,
- b) auf einen schwächeren Sender,
- c) auf einen starken Sender.

Will man sich beim Abstimmen nach dem Gesamteindruck des Leuchtschirms rich-

ten, so wünscht man, daß bei Eingangsfeldstärke 0 möglichst die ganze Leuchtschirmfläche dunkel, und bei Einstellung auf den Ortssender möglichst die ganze Leuchtschirmfläche hell ist. Diese Forderung ist beim Magischen Fächer und bei der vierwinkeligen Zweibereichröhre am besten und beim amerikanischen Magischen Auge am schlechtesten erfüllt. Diese Betrachtungsweise hat aber nur für die grobe Einstellung stärkerer Sender Bedeutung. Für die exakte Abstimmung muß man die Verschiebung der Grenze zwischen Schattenwinkel und Leuchtwinkel genau beobachten.

Sucht man beim Durchdrehen der Skala einen starken Sender, so sieht man der Reihe nach die Bilder a, b und c. Man beobachtet bei Veränderung des Schattenwinkels stets einen der Bereiche des Leuchtbildes, an dem sich die Grenze zwischen Leuchtfläche und Schattenfläche am schnellsten verschiebt. Bei allen drei Röhrenarten liegen diese Bereiche am Leuchtschirm-Umfang. Bei den Einbereichröhren (Zeile 1 und 2 des Bildes 1) beobachtet man in einfachster Weise die Wanderung dieser Schattengrenze von A über B nach C. Bei den Zweibereichröhren (Zeile 3 und 4) muß man zuerst die Wanderung des Grenzpunktes auf dem Anzeigebereich für kleine Spannungen von Punkt A nach Punkt B beobachten, dann auf den Bereich für große Spannungen überwechseln und anschließend die Wanderung der Schattenkante von Punkt C nach Punkt D beobachten. Dem Laien gelingt dies nicht immer.

		a	b	c	
1	Ein Bereich	Magisches Auge 1 kleiner Schattenwinkel A-B-C = 7mm			
		Magischer Fächer 1 grosser Schattenwinkel A-B-C = 14,5 mm			
3	Zwei Bereiche	Zweibereichröhre 2 kleine Schattenwinkel (A-B)+(C-D) = 9mm			
		Zweibereichröhre 4 kleine Schattenwinkel (A-B)+(C-D) = 10,5mm			
		Woh. Sender	Schw. Sender	Stark Sender	

Bild 1. Vergleich der Leuchtschirmbilder verschiedener Abstimm-  
anzeigeröhren

**Röhren-Tabellen von Fritz Kunze**

Röhren - Taschen - Tabelle. 2. Aufl. 136 Seiten Taschenformat. Die neueste und bei weitem praktischste Röhren - Tabelle in Taschenformat, die ausführlichen Daten und Sockelschaltungen von 2600 Röhren enthaltend, einschließlich der Rimlock-, Pico- und Miniaturröhren und einschließl. der neuesten UKW-Röhren. Kart. 2.50 DM, Versandkosten 20 Pf.

Amerikanische Röhren. 64 Seiten Großformat mit fast 500 Abbildungen und Sockelschaltungen. Ausführl. Betriebsdaten und Sockelschaltungen amerik. Röhren mit Vergleichsliste amerik. Röhren untereinander sowie gegen deutsche Röhren. Anleitung zur Instandsetzung amerik. Geräte. Kart. 6.30 DM, Versandkosten 20 Pf.

FRANZIS-VERLAG, MUNCHEN 22, Odeonsplatz 2

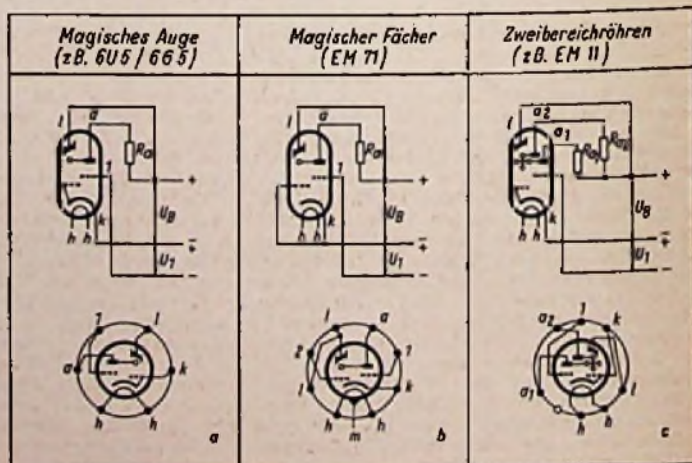


Bild 2. Schaltung der gebräuchlichen Abstimmanzeigeröhren (a = amerik-  
anisches Magisches Auge, b = Magischer Fächer, c = Zweibereichröhre)



# FUNKSCHAU - Auslandsberichte

## Fortschritte des Farbfernsehens

In den vergangenen neun Monaten wurden beim Punktfolge-Farbfernsehen (dot sequential color TV) bemerkenswerte Fortschritte gemacht, die auf drei Neuentwicklungen beruhen:

1. einer neuen Dreifarbenröhre, die höheres Auflösungsvermögen hat und von verbesserten roten und blauen Leuchtstoffen (phosphors) Gebrauch macht.
2. der Einführung einer parallellaufenden einfarbigen Übertragung (bypassed monochrome system of transmission).
3. einer verbesserten Schaltungstechnik zur Stabilisierung der Brillanz und der Farbwerte des Bildes.

Die neue Dreifarbenröhre enthält wie ihr Vorläufertyp drei elektrostatisch abgelenkte Strahlensysteme, deren Elektronenstrahlen etwa 12 mm vor dem Schirm die Löcher einer als „Maske“ bezeichneten flachen Nichelelektrode durchlaufen müssen. Die Maske der neuen Röhre enthält 200 000 Löcher, die in 480 waagerechten Linien zu je 420 Löchern angeordnet sind. Diese Löcher entsprechen der Zahl der übertragbaren Bildpunkte und ermöglichen somit 60 Teilbilder je Sekunde bei 6 MHz Bandbreite. Die vorhergehende

Mit dieser einfarbigen Übertragung des ganzen Bildfrequenzbereiches von 0... 4 MHz nähert man sich sehr dem Verfahren und der Qualität des normalen Schwarz-Weiß-Fernsehens. Daneben werden, wie das Blockschaltbild zeigt, die den Rot-, Grün- und Blauwerten entsprechenden Signale, die durch Subtraktion von den einfarbigen (Weiß-)Werten erhalten werden, auf die drei Elektronenstrahlensysteme verteilt.

(Electronics, Febr. 1951, S. 80) hgm

## Direkt gekoppelte „Mangel“-Vorverstärkungen

Walter K. Volkers berichtet über Erfahrungen mit direkt gekoppelten „Starvation“-Schaltungen, in denen normale Pentoden mit Schirmgitterspannungen unter 10% der Anodenspannung und mit mindestens zehnmal höheren Außenwiderständen als normal betrieben werden und die außer einer Ersparnis an Einzelteilen den Vorteil höherer Stufenverstärkung (bis 2500fach) bieten. In dieser Weise betriebene Röhren werden als starved (eigentlich = verkümmert; hier mit „Mangel“ übersetzt) bezeichnet und sind bereits in Oszillografenverstärkern und Röhrenvoltmetern in praktischem Gebrauch.

Bild 1 zeigt die Prinzipschaltung eines direkt gekoppelten Verstärkers mit „Man-

diese Schaltungstechnik nicht nur für Meßzwecke, sondern auch für normale Rundfunkgeräte nennenswerte Ersparnisse ermöglicht, beweist eine praktisch erprobte Schaltung nach Bild 2, die neben den beiden Schwingkreisen und drei Röhren nur fünf Widerstände und vier Kondensatoren benötigt und trotzdem zur Aussteuerung der Endstufe mit 10 mV auskommt. hgm

## Tornado-Warnung mit Oszillografen

Die als „Tornados“ bezeichneten Wirbelstürme verursachen alljährlich in den USA unermeßliche Personen- und Sachschäden, weil es den Meteorologen nicht möglich war, ihre Entstehung vorauszusagen. Eine Arbeitsgemeinschaft einiger wissenschaftlicher Institute in Oklahoma hat nun herausgefunden, daß sich die Blitzentladungen der Wirbelstürme schon während ihrer Entstehung durch ihre höhere Intensität und Frequenz der Einzelentladungen deutlich von denen gewöhnlicher Gewitter unterscheiden. Man errichtete an elektrisch störungsfreien Orten Anlagen, mit denen Blitzentladungen aus einem Umkreis von rund 200 km automatisch als Oszillografen-Schirmbilder registriert und angepeilt werden können. Sobald sich die charakteristischen Tornado-Blitze bemerkbar machen, können die gefährdeten Gebiete über den amerikanischen Wetterdienst rechtzeitig gewarnt werden. Es ist geplant, auf Grund dieser Erfahrungen einen Tornado-Warndienst aufzubauen.

(Popular Mechanics, Mai 1951, Seite 139.) hgm

## Das Plasmatron

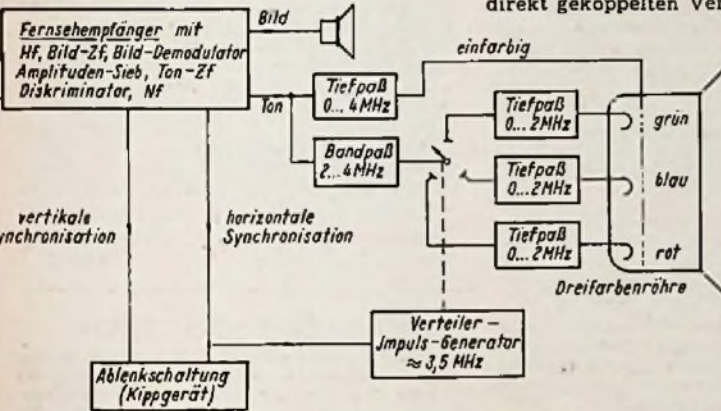
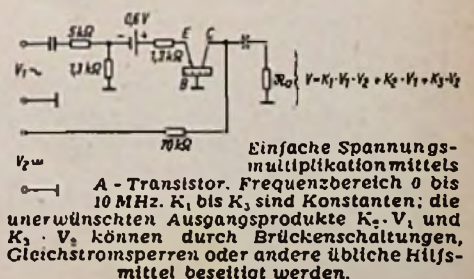
Das Plasmatron ist eine heliumgefüllte Glühkathoden-Diode mit einer Haupt- und einer Hilfskathode. Diese Röhre, die z. Z. noch nicht serienmäßig hergestellt wird, ist im Gegensatz zum Thyatron wie eine Triode kontinuierlich steuerbar, hat jedoch einen kleineren Widerstand. Ein verhältnismäßig kleiner Steuerstrom beeinflusst eine Hilfsentladung, die für Ionisation zur Neutralisation der Raumladung sorgt. Mit wenigen Milliampere Steuerstrom werden Anodenströme von einigen hundert Milliampere bei Anodenspannungen von einigen Volt erzielt, so daß sich eine Stromverstärkung von etwa 90:1 ergibt. Für eine solche Röhre bieten sich in Schaltungen mit Betriebsfrequenzen bis zu einigen kHz zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, wenn es auf Niederohmigkeit und kontinuierliche Steuerfähigkeit ankommt, zumal die Stromverstärkungscharakteristik fast linear verläuft und wegen der kleinen Betriebsspannungen eine längere Lebensdauer als z. B. bei Thyatron erwartet wird. hgm.

(Electronics, Mai 1951, S. 107.)

## Transistor-Spannungsmultiplizierer

W. B. Bowers beschreibt eine neu entwickelte Transistorschaltung zur Spannungsmultiplikation. Dabei wird die Emittter-Vorspannung eines A-Transistors der Western Electric so gewählt, daß für einen gewissen Bereich von Eingangsspannungen direkte Proportionalität zwischen Collectorspannung und Ausgangsspannung besteht. Die Einfachheit dieser Anordnung zeigt unser Bild. hgm

(Electronics, März 1951, S. 140.)



Blockschaltbild eines Farbfernsehers mit parallel laufender Einfarbigen-Übertragung zur Verfeinerung der Bildstruktur

Bild 1. Prinzip des direkt gekoppelten „Mangel“-Verstärkers

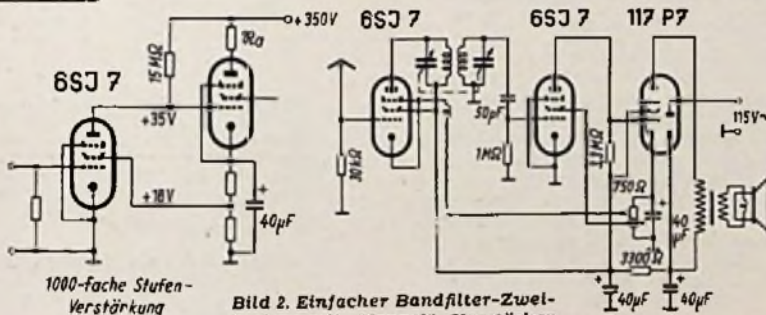


Bild 2. Einfacher Bandfilter-Zweikreisler mit „Mangel“-Verstärker

ältere Röhre enthielt nur 117 000 Punkte. Gegenüber jedem der Löcher sitzt auf dem Leuchtschirm ein Häufchen aus drei kleinen Leuchtstoffpunkten in den drei Grundfarben und zwar so, daß jeder Farbpunkt nur von seinem zugehörigen Elektronenstrahl durch die Maske hindurch getroffen werden kann.

Über das bestimmt nicht einfache Herstellungsverfahren wurden keine Angaben gemacht. Der neue rote Leuchtstoff arbeitet ohne optische Filter und verbessert die gesamte Farbwirkung erheblich, ohne jedoch die Qualität des CBS-Verfahrens mit rotierenden Scheiben ganz erreichen zu können. Die grobe Punktstruktur (auch an farblosen Stellen) des früheren Entwicklungsstadiums wurde wesentlich gemildert durch die parallellaufende Einfarbigen-Übertragung, deren Signale ununterbrochen von den drei Bildfänger- röhren gewonnen und ebenfalls fortlaufend den drei Elektronenstrahlensystemen der Dreifarbenröhre zugeführt werden.

gel“stufe als Beispiel, wobei der Schirmgitterstrom nur noch etwa 1 µA und der Anodenstrom weit unter 1/10 mA betragen. Wegen der Neigung solcher Schaltungen, am Gitter der „Mangel“-röhre ein hohes negatives Potential aufzubauen, können die Kathodenkombination und der Koppelkondensator entfallen. Auch der Schirmgitterkondensator wird überflüssig, weil die Schirmgitterspannung an einer Anzapfung des als Spannungsteiler mit hohem Querstrom wirkenden Kathodenwiderstandes der nächsten Stufe liegt.

Der Hauptnachteil dieser „Mangel“-schaltung liegt in der Begrenzung des übertragbaren Frequenzbandes (in Bild 1 z. B. max. 2000 Hz) durch die hohen Widerstände und die Röhrenkapazitäten. Er kann relativ weitgehend durch kapazitive Rückkopplung über den ganzen Verstärker (allerdings unter Verzicht auf Verzerrungsfreiheit) oder durch Gegenkopplung (wegen fehlender Phasendrehung mit Faktoren bis 5000:1!) kompensiert werden. Daß



# Vorschläge für die WERKSTATT-PRAXIS

## Verringerung des Netzbrummens bei mehrstufigen Verstärkern

Die in Geräten mit Wechselstromheizten Verstärkerrohren auftretende Brummspannung läßt sich bekanntlich durch ein niederohmiges Potentiometer herabsetzen, das par-



„Guten Morgen, Herr Funk. Ich will nicht stören. Wie ich sehe, lesen Sie die Ingenieur-Ausgabe.“

„Sie haben richtig spioniert. Das ist meine Frühstücks-Lektüre an jedem 5. und 20. Guten Morgen, also, lieber Herr Schau.“

„Eine Gewissensfrage: Bekommen Sie die FUNKSCHAU immer so früh? Bei mir hapert es nämlich manchmal mit der Pünktlichkeit.“

„Da gibt es nur eines: Machen Sie Ihrem Postvorsteher die Hölle heiß. Auch ich hatte eine Zeitlang über unregelmäßige Zustellung zu klagen. Nicht nur bei der FUNKSCHAU, sondern auch bei meiner Angler-Zeitung. Ich dachte, die Leute in der Druckerei bummeln. Sie wissen: München, und damals war Fasching und so. Aber keine Spur, der Verlag hat mir nachgewiesen, daß die FUNKSCHAU stets zwei Tage vor dem Erscheinungstermin ausgeliefert wird. Wenn sie gar nicht oder zu spät ankommt, ist die Post schuld.“

„Kein Wunder bei dem Inhalt. Außerdem gibt es bei der Post sicherlich mehr Radioten als Angler. Da will ich einmal energisch reklamieren.“

„Tun Sie das, Herr Schau. Immer erst bei der Post beschweren, und wenn das nicht hilft, dann schreiben Sie an den Francis-Verlag. Dort ist eine eigene Kundendienst-Abteilung, die der kleinsten Beschwerde gründlich nachgeht. Sie wünscht, daß jeder Leser seine FUNKSCHAU pünktlich bekommt. Die FUNKSCHAU will immer an der Spitze sein: Konkurrenzlos billig, konkurrenzlos inhaltsreich und konkurrenzlos pünktlich.“

„Sie sind ein erfahrener Hase. Da werden Sie mir sicher auch sagen können, wie man die FUNKSCHAU am besten bezieht.“

„Nichts lieber als das: Nur abonnieren. Wo Sie das tun, ist Geschmackssache. Sie können bei der Post, beim Buch- und Zeitschriftenhandel, im Fachgeschäft oder beim Verlag abonnieren. Sie sehen. Sie haben Auswahl. Ein Abonnement aber ist das einzig Richtige, denn nur dann haben Sie Sicherheit, alle Nummern zu bekommen. Nummer 1 der Ingenieur-Ausgabe vom 5. Januar dieses Jahres hat zum Beispiel Seltenheitswert, sie ist schon seit Monaten vergriffen. Hätten Sie abonniert, dann bräuchten Sie die Nummer heute nicht vermissen.“

„Ist das Postabonnement nicht wegen der Bezahlung sehr schwierig?“

„Keine Spur, der Briefträger kommt um jeden 15. des Monats zu Ihnen ins Haus, um zu kassieren. Sind Sie tagsüber nicht zu Hause, so müssen Sie bei Ihrer Post rechtzeitig Bescheid sagen und am Schalter zahlen. Versäumen dürfen Sie die Zahlung nicht, denn sonst baut der Stephensjünger ein „Annahme verweigert“, und Sie können der Zeitung nachlaufen. Dabei können Sie leicht ein Heft einbüßen, und außerdem haben Sie unnötige Schereereien. Wenn Sie ganz sicher gehen wollen, zahlen Sie das Zeitungsgeld an jedem 10. am Schalter ein.“

„Das ist ein guter Rat. Also rasch mit der Funkstreife zur Post, tatütata! Auf Wiedersehen!“

„Auf Wiedersehen, Herr Schau. Aber so schnell braucht es nun wieder auch nicht zu gehen.“

allel zum Heizfaden der Röhre angeordnet und dessen Schleifer mit Masse verbunden ist. Dieses Verfahren reicht jedoch nicht aus, sobald es sich um sehr empfindliche Verstärker handelt; es erfordert auch einen zu großen Aufwand. Sollen nämlich in einem mehrstufigen, empfindlichen Verstärker mehrere Röhren auf diese Weise gleichzeitig entbrummt werden, so müßte man für jede dieser Röhren eine besondere Heizwicklung auf dem Netztransformator aufbringen.

Aus der Überlegung, daß die an der Anode der Verstärkeröhre auftretende Brummspannung gleichphasig mit der Heizspannung an den Sockelanschlüssen des Heizfadens ist, ergibt sich eine sehr einfache und wirkungsvolle Maßnahme zur Verringerung des Netzbrummens. Sie reicht auch für empfindliche Verstärker aus und benötigt nur eine gemeinsame Heizwicklung für sämtliche Verstärkerrohre. Es muß der Röhre lediglich eine Steuerspannung zugeführt werden, die eine zur Brummspannung gegenphasige Steuerung des Anodenstromes bewirkt. Am einfachsten läßt sich diese Kompensation bei einer Pentode vornehmen. Man führt deren Bremsgitter einen Teil der Heizspannung zu, statt es wie üblich unmittelbar an Erde zu schalten. Die so am Bremsgitter auftretende Wechselspannung steuert die Anodenspannung gegenphasig. Am zweckmäßigsten verbindet man das Bremsgitter mit dem Schleifer eines Potentiometers von 50...100  $\Omega$ , das dem Heizfaden der Röhre parallel geschaltet ist. Bei einer Tetrode verbindet man den Entkopplungskondensator des Schirmgitters mit dem Schleifer des Potentiometers statt mit Erde. Bei einer Triode kann man das untere Ende des Katodenwiderstandes an den gleichen Punkt führen. Diese Schaltung ist jedoch nicht so wirksam und daher weniger zu empfehlen. Die Mitte der Heizwicklung wird in der üblichen Weise mit Hilfe eines zweiten Potentiometers 50...100  $\Omega$  an Masse geschaltet. Sollen gleichzeitig mehrere Röhren in einem Verstärker durch Gegenspannung kompensiert werden, so genügt eine gemeinsame Heizwicklung.

Zunächst sind alle durch Gegenspannung kompensierten Röhren aus dem Verstärker zu entfernen. Das zur Heizwicklung parallel geschaltete Potentiometer ist auf kleinstes Netzbrummen am Verstärker ausgang einzustellen. Darnach werden die zu entbrummenden Röhren, eine nach der andern, eingesetzt und jedesmal das zugehörige Kompensations-Potentiometer auf minimale Brummspannung eingestellt. Es ist dabei von der Endstufe zur Eingangsstufe vorzugehen. Auf diese Weise kann auch bei hochempfindlichen Verstärkern das Netzbrummen so weit reduziert werden, daß kein Unterschied zu der mehr Aufwand erfordernden Gleichstromheizung festzustellen ist.

\*

Die vorstehend beschriebene Kompensations-schaltung eignet sich besonders für solche Verstärker, die am Eingang mit einem Lautstärkereglern versehen sind. Befindet sich der Regler dagegen hinter der ersten oder zweiten Röhre, dann wird die richtige Dosierung der Kompensationsspannung in den einzelnen Stufen sehr kritisch. Es kann dann vorkommen, daß geringstes Brummen nur bei einer bestimmten Einstellung des Lautstärkereglers erzielt werden kann.

Die Redaktion

## Ratschläge für die Behandlung von Hf-Eisenkernen und -Spulen

Im Umgang mit Hf-Eisenkernen und -Spulen haben sich folgende Verfahren besonders bewährt:

**Festlegen von Hf-Eisenkernen**  
Beim Abgleichen ist es oft sehr schwierig, die Hf-Eisenkerne zu lösen, ohne den Kern oder sogar die Spule zu beschädigen. Es empfiehlt sich daher, zum Festlegen der Kerne stets einige Tropfen Paraffin zu verwenden, das bei geringer Erwärmung leicht zu fließen beginnt.

**Paraffinieren von Hf-Spulen**  
Paraffin ist ferner ein praktisches Hilfsmittel, wenn man Feuchtigkeitseinflüsse von den Spulen fernhalten will. Man taucht die Spulen in flüssiges Paraffin. Dieses Verfahren kann man infolge der günstigen Dielektrizitätskonstante (2...2,3) und des geringen Verlustwinkels auch bei höheren Frequenzen anwenden.

**Verlustfreier Klebstoff**  
Hf-Litze soll mit verlustfreiem Klebstoff festgelegt werden, den man sich leicht selbst herstellen kann, indem man Trolitulabfälle in Benzol auflöst. Eckhard-Helz Manzke

## Was sich Praktiker wünschen: Verzinnte Lötanschlüsse

Neue Einzelteile, wie Röhrenfassungen, Wellenschalter, Spulensätze usw. besitzen meist blanke, aber unverzinnte Anschlüsse. Da diese Anschlüssen bei längerem Lagern leicht oxydieren und dann vor dem Verzinnten sorgfältig gereinigt werden müssen, wäre es für jeden Praktiker von großem Vorteil, in Zukunft Einzelteile mit verzinnten Anschlüssen zu erhalten.

Ferdinand Jacobs

## Behelfsmäßige Erzeugung hoher Tonfrequenzen

Auch wenn in einer Werkstatt kein Schwebungssummen vorhanden ist, kann man hohe Tonfrequenzen mit einfachen Mitteln erzeugen. Das Schwebungsprinzip läßt sich dazu mit einem Rückkopplungsempfänger und mit Hilfe eines unmodulierten Prüfsenders verwirklichen.

Man stellt den Empfänger auf eine Lücke im LW-Bereich ein und zieht die Rückkopplung bis über den Schwingungseinsatz an. Die gewünschte Schwebungstonhöhe (z. B. 14 kHz) kann nun am Prüfsender eingeregelt werden, der gleichfalls auf LW geschaltet wird und mit dem Empfänger zu koppeln ist. Die erzeugte Tonfrequenz läßt sich an der Sekundärseite des Ausgangsübertragers abnehmen, wobei u. U. 9-kHz-Sperre oder Klangfarbenkondensator im Nf-Teil abzuschalten sind.

Dieter Kobert

## Aufbauhinweise für den Bandfilter-Zweikreisler mit UKW-Bereich (siehe Seite 249/250)

Zum Aufbau des Mustergerätes ist ein 310 x 150 mm großes Metallchassis verwendet worden. Die Chassishöhe beträgt 80 mm. Bei der Einzelteile-Anordnung und der Verdrahtung muß besonders auf den UKW-Bereich geachtet werden. Drehkondensator, Bandfilter-Spulensatz und Hf-Röhre sind im rechten Teil des Chassis untergebracht. Die Spule L<sub>2</sub> wurde direkt an die Statoranschlüsse des UKW-Paketes angelötet. Die Spule L<sub>1</sub> ist auf einer Pertinaxleiste befestigt und direkt mit den UKW-Antennenbuchsen verbunden. Die Schwingkreisspule L<sub>3</sub> konnte an den oberen Statoranschlüssen des anderen UKW-Drehkondensatorsteils angelötet werden. Die zugehörige Koppelspule L<sub>7</sub> befindet sich auf einer kleinen Pertinaxleiste (25 x 20 mm), die an der Rückwand des Drehkondensators festgeschraubt ist. Einzelheiten dieses Aufbaues gehen deutlich aus den Fotos auf Seite 249 und 250 hervor.

Neben dem Drehkondensator hat die Audionröhre UF 42 Platz gefunden, an die sich die Endpentode UL 41 und der Selen-gleichrichter anschließen. Der linke Teil des Chassis enthält den Netzteil mit den Elektrolytkondensatoren, ferner den Heizkreiswiderstand und den Heißleiter. Im linken Teil des Chassis konnte ferner der Lautsprecher auf Montagewinkeln untergebracht werden.

Die Verdrahtungsansicht von unten läßt erkennen, daß der Wellenschalter an der rechten Seite unterhalb des Chassis eingebaut wurde. Daneben sieht man die Katoden-Hf-Drossel Dr<sub>1</sub>, während etwas weiter unten der Pertinax-Drehkondensator (500 pF) zur Grobabstimmung des Rückkopplungseinsatzes sichtbar ist. Etwa in der Mitte des Chassis befindet sich links der 1- $\mu$ F-Becherkondensator, der die Anodenspannung der Audionröhre siebt. Die Netzdrössel wurde unterhalb der Elektrolytkondensatoren eingebaut.

An der Frontseite befindet sich links das Doppelachsen-Potentiometer P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, S<sub>1</sub>, während rechts der Abstimmknopf Platz gefunden hat. Der Skalenantrieb erfolgt über ein Skalenrad von 105 mm Durchmesser, das auf der Achse des Drehkondensators befestigt ist. Der Skalenblattträger ist 98 x 230 mm groß und besitzt im unteren Teil einen 2 mm breiten Schlitz zur Führung des Skalenzeigers. Die Skalenlämpchen sind links und rechts von der Skala befestigt.



# WIR STELLEN VOR:

*Unsere  
neuen Modelle  
1951/52*



**METZ 268**

6 Kreis- 3 Röhren-Vollsuper mit organisch eingebautem  
6 Kreis- 6 Röhren-UKW-Supertell  
4 Wellenbereiche - Mag. Auge - Klangfarbenschieber - Physiolog. Lautstärkeregelung - 4 W Lautsprecher - Antennen-Umschalter - formschönes Preßstoffgehäuse  
Bestückung:  
W : EF 42, ECH 42, ECH 4, EBL 1, EM 4, Selengleichrichter  
GW: UF 42, UCH 42, UCH 5, UBL 3, UM 4, Selengleichrichter



**METZ 298**

6 Kreis- 5 Röhren-Vollsuper mit organisch eingebautem  
6 Kreis- 6 Röhren-UKW-Supertell  
4 Wellenbereiche - Mag. Auge - Stufenlose Klangblende - Physiolog. Lautstärkeregelung - 4 W Lautsprecher - Antennen-Umschalter - hochglanzpol. Edelholzgehäuse  
Bestückung:  
W : EF 42, ECH 42, ECH 4, EBL 1, EM 4, Selengleichrichter  
GW: UF 42, UCH 42, UCH 5, UBL 3, UM 4, Selengleichrichter



**METZ 340**

8 Kreis- 6 Röhren-Mittelsuper mit organisch eingebautem  
8 Kreis- 7 Röhren-UKW-Supertell  
4 Wellenbereiche - Mag. Auge - 3 Zweikreis-Bandfilter - Klangblende - 6 W Konzertlautsprecher - Antennen-Umschalter - Schwungradantrieb - Wellenbereichsanzeige - hochglanzpol. Edelholzgehäuse  
W : EF 42, ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41, EM 4, Selengleichrichter  
GW: UF 42, UCH 42, UAF 42, UL 41, UM 4, Selengleichrichter



**METZ 1500** Musikschrank m.

8 Kreis- 8 Röhren-Drucklastensuper mit dem  
9 Kreis- 9 Röhren-UKW-Hochleistungs- u. Plattenwechsler o. wahlw. Magnetophon UKW-Teil m. Ratio-Detektor - 2 Tonsäulen - 10 W Gegenaktendstufe - 6 Wellenbereiche (3 Kurzw.) - Bandbreiten- und Klangfarbenregelung m. Anzeige - Bahschalter - Gehäusedipol - Drucktastatur mit 8 Tasten - hochglanzpolierter Edelholzschrank  
W: EF 42, EF 42, EF 42, EB 41, ECH 11, EF 11, EAA 11, ECC 40, EL 11, EM 11, Selengl.



**METZ 520**

8 Kreis- 8 Röhren-Drucklastensuper mit dem  
9 Kreis- 9 Röhren-UKW-Hochleistungs- u. UKW-Teil m. Ratio-Detektor - 6 Wellenbereiche (3 Kurzw.) - 10 W Gegenaktendstufe m. 8 W Breitbandlautsprecher - Bandbreiten- u. Klangfarbenregelung m. Anzeige - Bahschalter - Gehäusedipol - Drucktastatur m. 8 Tasten - hochglanzpol. Edelholzgehäuse  
W: EF 42, EF 42, EF 42, EB 41, ECH 11, EF 11, EAA 11, ECC 40, EL 11, EM 11, Selengleichrichter



**METZ 380**

8 Kreis- 6 Röhren-Mittelsuper mit dem hochempfindlichen  
9 Kreis- 9 Röhren-UKW - Supertell  
UKW-Teil m. Ratio-Detektor - 4 Wellenber. - 3 Zweikreis-Bandfilter - Klangblende - 6 W Konzertlautsprecher - Antennen-Umschalter - Schwungradantrieb - Wellenbereichsanzeige - hochglanzpol. Edelholzgehäuse  
W : EF 42, ECH 42, EAF 42, EAF 42, 2 Germ.-Dioden, EAF 42, EL 41, EM 4, Selengl.  
GW: UF 42, UCH 42, UAF 42, UAF 42, 2 Germ.-Dioden, UAF 42, UL 41, UM 4, Selengl.

HH

# Metz-Radio







**GRUNDIG**

## Vorstufen-Super

Äußere Eleganz – überragende Leistung – einschmeichelnde Tonwiedergabe, das waren die hervorsteckendsten Merkmale, die im vergangenen Jahr unseren Sechskreis-Supern den größten Marktanteil sicherten. Diese so erfolgreiche Geräte-Serie wurde im Äußeren noch schöner gestaltet und durch Einschaltung einer Vorstufe technisch weiter verfeinert. So werden sich unsere Vorstufen-Super auch jetzt wieder die Gunst jener Hörer erringen, die von einem Rundfunkgerät etwas Besonderes verlangen.

### GRUNDIG 2000 W/GW

6-Kreis-AM-FM-Vorstufen-Super, 5 Röhren und Trockengleichrichter, UKW-, Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich, organisch eingebauter UKW-Supertteil, Tonblende mit Bandbreitenregelung kombiniert, große Flutlichtskala mit Wellenbereich- und Bandbreitenanzeige, eingebaute UKW-Netzantenne, form-schönes Preßstoffgehäuse.

### GRUNDIG 2002 W

6-Kreis-AM-FM-Vorstufen-Super, 6 Röhren und Trockengleichrichter, UKW-, Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich, organisch eingebauter UKW-Supertteil, Magisches Auge, Tonblende mit Bandbreitenregelung gekoppelt, große Flutlichtskala mit Wellenbereich- und Bandbreitenanzeige, Gegenkopplung, eingebaute abschaltbare UKW-Netzantenne, Edelholzgehäuse.

### GRUNDIG 2004 W/GW

6-Kreis-AM-FM-Vorstufen-Super, 6 Röhren und Trockengleichrichter, UKW-, Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich, Kurzwellenlupe mit besonderem Antrieb und Anzeiger, organisch eingebauter UKW-Supertteil, Magisches Auge, Tonblende mit Bandbreitenregelung kombiniert, Baßschalter, große Flutlichtskala mit Wellenbereich- und Bandbreitenanzeige, Gegenkopplung, eingebaute abschaltbare UKW-Netzantenne, Edelholzgehäuse.

**GRUNDIG**

**RADIO-WERKE G. M. B. H., FURTH IN BAYERN**

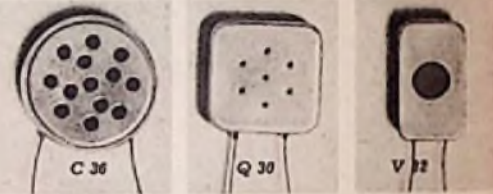
Deutschlands größte Rundfunkfabrik

## Kristallmikrofone für Schwerhörigergeräte

Die aus dem Unternehmen P. Beerwald & Co., Bad Homburg v. d. H., hervorgegangene Firma H. Peiker, Bad Homburg v. d. H., befaßt sich nach einem modernen Grundsätzen entsprechenden Ausbau mit der Herstellung von Kristall-Tonabnehmern und Kristallhörern, insbesondere aber mit dem Bau von Kristall-Mikrofonen für die verschiedensten Anwendungsgebiete der Elektroakustik und Medizin. Als Spezialität werden z. B. Kristall-Mikrofone für Körperschall und für Schwerhörigen-Geräte hergestellt. Zum Arbeitsprogramm der Firma gehört ferner der Bau von dynamischen Mikrofonen und von Kohlemikrofonen. Es ist vorgesehen, später auch Hf-Meßgeräte zu fertigen.

Die Weiterentwicklung der Schwerhörigen-Geräte ließ es notwendig erscheinen, je nach Art des betreffenden Gerätes diesem angepaßte, besonders konstruierte Kristall-Mikrofone herauszubringen. Da man Kristall-Mikrofone in kleiner und formgünstiger Ausführung herstellen kann, die höchste Empfindlichkeit besitzen, bedienen sich heute fast alle auf diesem Gebiet tätigen namhaften Hersteller bei der Ausstattung von Schwerhörigen-Geräten dieser Mikrofonart. Die große Anzahl der von den verschiedenen Firmen entwickelten Schwerhörigen-Geräte hatte zur Folge, daß zahlreiche verschiedene Formen und Größen von Schwerhörigen-Mikrofonen geschaffen werden mußten. Wie groß der Bedarf ist, kann man daraus ersehen, daß allein an Schwerhörigen-Mikrofonen etwa 6000 Stück je Monat gefertigt werden.

Bild 1 bis 3.  
Drei verschiedene  
Schwerhörigen-  
Mikrofone



So liefert die Firma Peiker sieben verschiedene Haupttypen von Schwerhörigen-Mikrofonen, die sich hinsichtlich Empfindlichkeit und Abmessungen unterscheiden und für verschiedene Anpassungswerte erhältlich sind. Bild 1 zeigt das runde Mikrofon C 36, das einen Durchmesser von 36 mm besitzt und nur 6,5 mm stark ist (Frequenzbereich: 100...6000 Hz, Empfindlichkeit 5 mV/μbar bei 1000 Hz), während in Bild 2 das quadratisch ausgeführte Mikrofon Q 30 mit den Abmessungen 30 × 30 × 5,5 mm (Frequenzbereich: 100...6000 Hz, Empfindlichkeit: 4,5 mV/μbar bei 1000 Hz) dargestellt ist. Ein anderes Schwerhörigen-Mikrofon, Typ V 32 (Bild 3), besitzt die Abmessungen 32 × 18 × 6,5 mm und hat den gleichen Frequenzbereich wie die anderen Mikrofone, während die Empfindlichkeit 4,2 mV/μbar bei 1000 Hz beträgt.

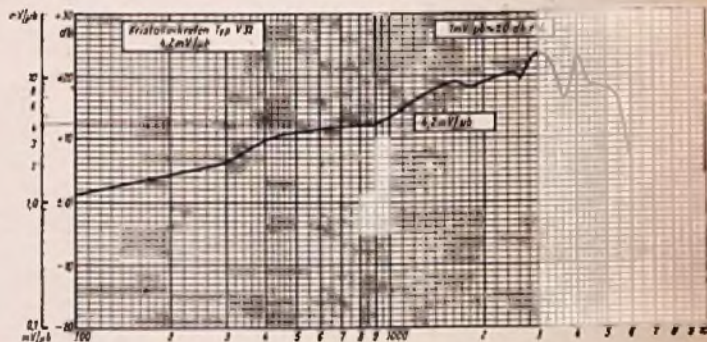


Bild 4. Frequenzgang des Kristallmikrofons V 32

Der angegebene Frequenzbereich ist deshalb notwendig, weil der magnetische Hörer, der am Ausgang des Schwerhörigen-Verstärkers angeschaltet ist, etwa im gleichen Verhältnis einen Empfindlichkeitsabfall bei den hohen Frequenzen aufweist, wodurch das Kristall-Mikrofon frequenzausgleichend wirkt und der gesamte übertragene Frequenzbereich entsprechend gedehnt wird. Bei Verwendung von guten magnetischen Kopfhörern wäre es dadurch ohne weiteres möglich, den für sehr gute Sprachverständlichkeit notwendigen Umfang von 100...6000 Hz zu bewältigen.

Unter Berücksichtigung der normalen Hörkurve des menschlichen Ohres liegt der Lautstärkeumfang bei Sprache zwischen Flüstern und sehr lautem Sprechen bei etwa 40 db. Im Vergleich dazu ist der Frequenzumfang bei Orchestern mit etwa 30...14 000 Hz anzusetzen, wobei ein Lautstärkeunterschied von 70 db zwischen leisesten und lautesten Stellen auftritt.

Aus technischen Gründen mußten die RÖHREN-DOKUMENTE in die vorige Nummer (Heft 12 der FUNKSCHAU) so eingefügt werden, daß sie nicht wie sonst aus der Mitte herausgenommen werden können. Löst man die Blätter der RÖHREN-DOKUMENTE heraus, so behält man die Seiten 229 bis 232 als lose Blätter übrig, die man zweckmäßig mit etwas Klebstoff festlegt. In Zukunft werden wir die RÖHREN-DOKUMENTE wieder so in die Hefte einordnen, daß sie leicht herausgenommen werden können. Es versäume niemand, die RÖHREN-DOKUMENTE zu sammeln, stellen sie doch ein unvergleichlich inhaltreiches und vollständiges Röhrenunterlagen-Werk dar.



## Piezelektrische Körperschall-Mikrofone

### Eigenschaften

Von einem Körperschall-Mikrofon macht man dann Gebrauch, wenn die in festen Körpern entstehenden schwachen Schall-schwingungen (sog. Körperschall), die z. B. mit direkt angelegtem Ohr nicht zu hören sind, hörbar gemacht werden müssen. Für andere Übertragungsarten benutzt man Körperschall-Mikrofone seltener.

Die erforderliche Verstärkung der schwachen Mikrofonströme erfolgt mit Hilfe eines Röhrenverstärkers. Bei dem jetzigen Stand der Verstärkertechnik ergeben sich keine nennenswerten Schwierigkeiten, unter der Voraussetzung, daß die vom Mikrofon abgegebene Spannung genügend groß gegenüber der Rauschspannung der Röhren ist. Das Körperschall-Mikrofon muß also sehr empfindlich sein. Unter Empfindlichkeit versteht man das Verhältnis der abgegebenen Spannungsamplitude zu den aufgenommenen mechanischen Amplituden.

Außerdem soll das Körperschall-Mikrofon auch auf die geringsten mechanischen Amplituden ansprechen, d. h. es darf möglichst keine Reizschwelle haben. Dieser Forderung entsprechen alle piezelektrischen Systeme.

### Bruchfestigkeit

Das Problem der Bruchfestigkeit führte zu sehr unterschiedlichen Konstruktionen der piezelektrischen Körperschall-Mikrofone. Die einen Konstrukteure dämpften das Kristall-Element, wodurch unvermeidlich auch die Empfindlichkeit verringert wurde, die anderen versuchten die Bruchgefahr durch Amplitudengrenzung mit Hilfe von Anschlägen zu verringern, ein Verfahren, das selten den Zweck erfüllt. Eine andere Konstruktion bestand aus der Anwendung eines Paketes von kristallografisch so orientierten Platten, daß das Element bei Druckbeanspruchung in der Richtung der Plattenebene elektrische Spannungen abgab. Das Paket wurde an Stelle einer Einzelkristallplatte verwendet, um außer der Bruchfestigkeit auch die Kapazität des Kristall-Elementes zu erhöhen. Ein solches System war zwar genügend bruchfest, jedoch zu wenig empfindlich.

Eine Konstruktion, die oft angewandt wurde, besteht aus einem im abgeschlossenen Gehäuse gelagerten Kristallbieger, dessen schwingendes Ende mit einem kleinen Gewicht versehen ist. In diesem Gerät schwingt das Gehäuse mit dem fest gelagerten Teil des Kristallbiegers. Die Verbiegung des Elementes erfolgt durch die Masseträgheit des belasteten Teils. Dieses System ist genügend fest gegen Druck. Die kurzen Stöße dagegen führen meist zum Kristallbruch. Eine in der letzten Zeit erschienene Konstruktion, auf die wir später ausführlich eingehen werden, scheint bestimmte Vorteile aufzuweisen: sie verträgt einen Druck in axialer Richtung auf den Taststift von mehreren Kilogramm und ist gegen Stöße (z. B. Fallen vom Tisch) auf den Tastkörper usw. vollständig gesichert.

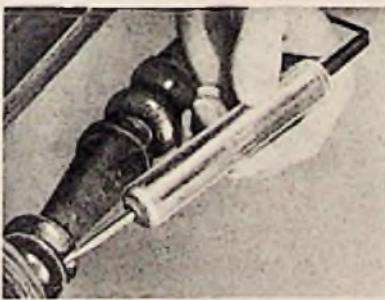
### Anwendungsmöglichkeiten

Der Mediziner verwendet z. B. ein Körperschall-Mikrofon, um die Tätigkeit des Herzens und der Atmungsorgane zu erforschen. Auch bei der Diagnostik von Gallen- und Blasensteinen leistet das Mikrofon vorzügliche Dienste. Der Physiologe benutzt das Körperschall-Mikrofon z. B. zum Untersuchen von Blutdruckschwankungen, die auch bei der Psychoanalyse eine große Rolle spielen (Bild 1).



Bild 1. Piezelektrisches Arm-band zum Untersuchen von Blutdruckschwankungen

Rechts: Bild 2. Abhören der Nagegeräusche des Holzwurms in alten Möbeln

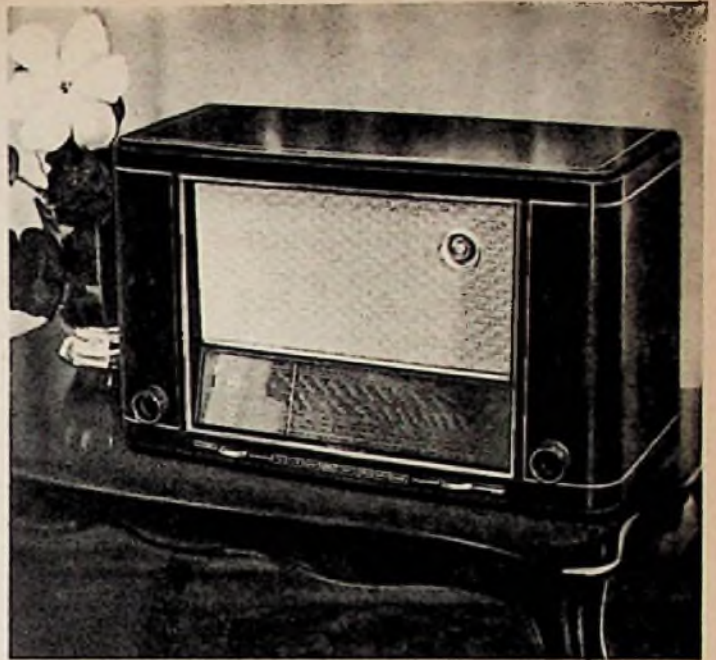


Beim Untersuchen von physikalischen Vorgängen, die den Techniker interessieren, führt sich das Körperschall-Mikrofon immer mehr ein. Man verwendet für jedes Sondergebiet der Technik Spezial-Mikrofone, da die technischen Arbeitsfelder zu unterschiedlich sind. Die Technik der Körperschallgeräte hat jedoch neuerdings auch Universaltypen herausgebracht, wie es z. B. auch Universalmikroskope gibt, die für viele technische Zwecke geeignet sind. Das abgebildete Körperschall-Mikrofon (Bild 2) besitzt die handliche Form eines Stabes und dient zum Abtasten von Schwingungen an beliebigen Stellen fester Körper, sei es an Maschinenteilen, Bauteilen usw. Der Taststift ist zugespitzt, um auch die kleinsten Flächen untersuchen zu können.

Paul Beerwald

### Berichtigung

In der Heft 11, Seite 212, veröffentlichten Bauanleitung „Leistungsfähiger UKW-Einsatz-Super“ muß das obere Ende des 50-k $\Omega$ -Widerstandes rechts in der Schaltung mit den Glittern 2 und 4 der Röhre 6 L 7 Verbindung haben, jedoch nicht mit Glitter 3.



**GRUNDIG**

## Drucktasten-Super

Bei der Entwicklung dieser Serie von Spitzengeräten wurden alle technischen Fortschritte berücksichtigt, die zur Erhöhung der Leistung und zur letzten Verfeinerung der Tonwiedergabe beitragen. Man muß die GRUNDIG-Drucktastensuper mit H. F. Vorstufe hören, um zu wissen, wie schön eine Rundfunkübertragung klingen kann. Rein und unverfälscht kommen die einzelnen Instrumente zur Geltung.

### GRUNDIG 3003 W

8-Kreis-UKW-Super mit Ratio-Detektor. 6 Drucktasten, 7 Röhren, Magisches Auge, UKW, Kurz, 2 x Mittel, Lang, stufenlos einstellbare Höhen- und Tiefenregister, große Flutlichtskala, eingebaute UKW-Dipol-Antenne, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse.

### GRUNDIG 4004 W/GW

9-Kreis-UKW-Super mit Ratio-Detektor. 8 Drucktasten, 8 Röhren, Magisches Auge, UKW, 3 x Kurz, 2 x Mittel, Lang, stufenlos einstellbare Höhen- und Tiefenregister, große Flutlichtskala, eingebaute UKW-Dipol-Antenne, hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse.

### GRUNDIG 5005 W

9-Kreis-UKW-Super mit Ratio-Detektor. 8 Drucktasten, 10 Röhren, Magisches Auge, UKW, 3 x Kurz, 2 x Mittel, Lang, stufenlos einstellbare Höhen- und Tiefenregister, 3 Lautsprecher - Kombination, Gegentakt-Endstufe, übersichtliche Flutlichtskala, eingebaute UKW-Dipol-Antenne, hochglanzpoliertes Luxusedelholzgehäuse.

**GRUNDIG**

**RADIO-WERKE G.M.B.H., FURTH IN BAYERN**

Deutschlands größte Rundfunkfabrik





**GRUNDIG**

## Reisesuper und Zweitempfänger

Diese Geräte wollen überall dort frohe Unterhalter sein, wo der eigentliche Heimempfänger nicht zur Verfügung steht. Da sind zunächst zwei gute alte Bekannte: Unsere „Boys“, die idealen Begleiter bei der Reise und im Urlaub. Sie haben sich bereits viele Freunde erworben, denn in ihrer Gesellschaft gibt es immer Musik und gute Laune.

Ihnen reihen sich der Einkreiser GLORIA und der Vollsuper GRUNDIG 1001 W an. Zierlich im Äußeren und leicht an Gewicht sind sie die gegebenen Zweitgeräte, die sich bequem transportieren und an jede Steckdose anschließen lassen.

### „Der kleine Boy“

6-Kreis-Reisesuper für Batterie- und Allstrombetrieb, 4 Röhren und Trockengleichrichter, Schwundregelung, formschönes Gehäuse mit eingebauter Rahmenantenne, Umschaltung und Batteriewechsel durch einfachen Daumendruck.

### „Der große Boy“

7-Kreis-Reisesuper für Batterie- und Allstrombetrieb, 5 Röhren und Trockengleichrichter, Schwundregelung, Tonblende, 3 Wellenbereiche, formschönes Luxusgehäuse mit eingebauter Rahmenantenne und mitgelieferter Wurfantenne.

### „GLORIA“

Einkreiser für Allstrombetrieb, Röhrenbestückung VEL 11 und Trockengleichrichter, Mittelwellenbereich 188-565 m, eingebaute Flächenantenne, Nummernskala, weißes Polystyrol-Spritzguß-Gehäuse.

### „GRUNDIG 1002 GW“

6-Kreis-AM-FM-Super, 4 Röhren und 1 Trockengleichrichter, Ultrakurz-, Kurz- und Mittelwellenbereich, Wellenbereichumschaltung durch Drehschalter, Flutlichtskala, Tonabnehmeranschluß, eingebaute Rahmenantenne, formschönes Preßstoffgehäuse.

**GRUNDIG**

**RADIO-WERKE G.M.B.H., FURTH IN BAYERN**

Deutschlands größte Rundfunkfabrik

## Leserdienst der FUNKSCHAU

Wer will in die Fernseh-Technik? Mehrere Firmen, die die Fernsehentwicklung aufgenommen haben, wandten sich an uns mit der Bitte, ihnen tüchtige, am Fernsehen interessierte Techniker und Ingenieure nachzuweisen. Wer Lust hat, in die Fernsehtechnik zu gehen, schreibe uns bitte, damit wir ihn an eine geeignete Firma vermitteln können.

Frühere FUNKSCHAU-Jahrgänge. Oft werden wir nach älteren — beim Verlag vergriffenen — FUNKSCHAU-Jahrgängen gefragt. Manchmal werden uns von unseren Lesern solche Jahrgänge zum Kauf angeboten. Wir wollen gern ältere Jahrgänge vermitteln, und bitten solche Leser, die sie abgeben wollen, um Preisangebot (unter genauer Bezeichnung der Jahrgänge und Hefen) und andere, die frühere Jahrgänge suchen, um ihre Wünsche. Wir werden die Interessenten dann zusammenbringen. Kosten entstehen für diese Vermittlung nicht.

Die „abgestimmte“ Zweit-Zeitschrift. Nicht wenige FUNKSCHAU-Bezieher lesen eine zweite radiotechnische Zeitschrift. Sie tun dies, um möglichst vielseitig informiert zu sein und weil sie mehr fachlichen Lesestoff wünschen, als ihnen eine Zeitschrift bieten kann. Ein solches Vorgehen ist ohne Zweifel gerechtfertigt; wer im Beruf vorwärts kommen will, sollte jede Gelegenheit, Fachkenntnisse zu erwerben, ausnützen, und die beste Möglichkeit hierzu bietet die Fachzeitschrift.

Oft werden wir gefragt, welche zweite Zeitschrift wir neben der FUNKSCHAU empfehlen. Unser Rat ist, eine „abgestimmte“ Zeitschrift zu beziehen, d. h. ein Blatt, das in seinem Inhalt so auf die FUNKSCHAU abgestimmt ist, daß es sie ergänzt. Nur bei einer solchen gegenseitigen Abstimmung hat der Leser die Gewähr, daß er kein Thema und keine Schaltung, keinen Artikel und keine Notiz doppelt vorgesetzt bekommt, denn dann würde sich die Mehrausgabe ja nicht lohnen. Aufeinander abgestimmte werden die beiden im Franzis-Verlag erscheinenden Zeitschriften FUNKSCHAU und RADIO-MAGAZIN. Damit nennen wir nun bereits die Zeitschrift, die sich für den FUNKSCHAU-Leser am besten als „zweites Fachblatt“ eignet. Hinzu kommt, daß das RADIO-MAGAZIN die billigste radiotechnische Zeitschrift überhaupt ist; bei einer Zweitzeitschrift aber ist der Preis nicht unwichtig. Das RADIO-MAGAZIN erscheint am 1. eines jeden Monats in einem Mindestumfang von 36 Seiten im FUNKSCHAU-Format. Es kostet monatlich 1 DM. Wir senden Ihnen gern eine Probenummer, wenn Sie uns darum schreiben. Anschrift: Franzis-Verlag, Abt. RADIO-MAGAZIN, München 22, Odeonsplatz 2. Natürlich kostet Sie die Probenummer außer Ihrer Postkarte keinen Pfennig.

Was heißt IVW? Unter den Verlagsangaben auf der zweiten Textseite der FUNKSCHAU befindet sich seit einiger Zeit die Buchstabengruppe IVW im Dreieck, und außerdem ist hier angegeben: Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen. Unsere Leser fragen oft, was dies bedeutet. Hier die Antwort: IVW heißt: Informationsstelle zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern.

Dies ist ein Zusammenschluß der maßgebenden Werbungtreibenden, d. h. der Firmen — in erster Linie der Markenartikel-Fabriken, zu denen auch die Radiofirmen gehören —, die laufend sehr beträchtliche Mittel für die Werbung ausgeben und die ihr Geld gut angelegt wissen wollen. Da nun der Werbewert einer Zeitschrift in sehr hohem Maße von deren Auflage und Verbreitung abhängt, manche Verlage mit ihren diesbezüglichen Angaben, um es milde auszudrücken, aber etwas „ungenau“ waren, wurde die IVW mit der Aufgabe einer fachlichen Auflagenkontrolle betraut. Alle Zeitschriften, die sich der IVW anschließen, müssen dieser ihre Auflagen- und Vertriebsbücher offenlegen; ihre Angaben werden in einer außerordentlich gründlichen Prüfung kontrolliert und die Auflagen dann gewissermaßen amtlich bestätigt. Die inserierenden Firmen sehen in dieser Auflagenbestätigung durch die IVW mit Recht eine Gewähr für die absolut ehrliche Nennung von Auflage und Verbreitung, besser als es z. B. notarielle Auflagenbestätigungen zu tun vermögen, denn durch letztere wird in der Regel lediglich die völlig uninteressante „Druckauflage“ erfaßt.

Wenn sich die FUNKSCHAU nach der Übernahme in den Franzis-Verlag der IVW angeschlossen hat, so geschah dies, weil wir auch auf diesem Gebiet für äußerste Korrektheit und Ehrlichkeit eintreten. Dies wissen die Inserenten zu schätzen, und deshalb werben sie in steigendem Maße in der FUNKSCHAU, eine Tatsache, die unsere Leser deshalb interessiert, weil wir dadurch Inhalt und Ausstattung immer mehr verbessern können; ihr ist es nicht zuletzt zu danken, daß wir den Abonnementspreis trotz der gewaltigen Steigerung der Herstellungskosten bisher nicht heraufzusetzen brauchten. Wie die Prüfung durch die IVW ergeben hat, ist die FUNKSCHAU die radiotechnische Zeitschrift mit der mit Abstand höchsten Auflage. Im 1. Vierteljahr 1951 betrug die Durchschnitts-Auflage der FUNKSCHAU 31 500. Sie ist damit gleichzeitig die Radio-Fachzeitschrift mit bei weitem niedrigstem Anzeigenpreis, denn eine ganzseitige Anzeige kostet bei ihr nur knapp 3 Pfennig pro Exemplar.

Um es mit wenig Worten zu sagen: IVW bedeutet für die FUNKSCHAU die amtliche Bestätigung ihrer enorm hohen Auflage, damit für den Inserenten Gewähr für ehrliche höchste Gegenleistung und billigste Anzeigen, damit Vergrößerung des Anzeigenteils, damit aber besserer und reichhaltigerer Inhalt, niedrigster Abonnementspreis.



## Der FRANZIS-VERLAG teilt mit:

In diesen Sommermonaten, in denen nicht nur die Milch und das Brot, sondern auch die illustrierten Zeitschriften, die Tageszeitungen und viele Bücher teurer werden, bereitet es dem FRANZIS-VERLAG eine besondere Genugtuung, daß er seinen Lesern die Zeitschriften „RADIO-MAGAZIN“ und „FUNKSCHAU“ auch weiterhin zum alten Preis liefern kann. Er wird dies so lange wie möglich tun und erst dann einen Papierzuschlag zu den Abonnementspreisen nehmen, wenn es gar keinen anderen Ausweg mehr gibt. Zunächst also bleibt der Bezugspreis für unsere Zeitschriften unverändert.

Wir gehen sogar noch einen Schritt weiter: Um mit manchen früheren Verlagszeugnissen räumen zu können und mit diesen nach der Zusammenfassung aller Verlagsabteilungen in dem Haus Odeonsplatz 2 nicht erst umziehen zu müssen, führen wir hierfür für die beiden Sommermonate Juli und August

stark ermäßigte Sommerpreise

ein. In dieser Zeit liefern wir das FUNKSCHAU-Tabellen-Sortiment, das je eine Anpassungstabelle, eine Europa-Stationstabelle, eine Netztafotabelle, eine Spulentabelle, eine Trockengleichrichtertabelle, eine Übertrager- und Drosseltabelle und eine Wertbereichstabelle enthält, zusammen also 7 große Tabellen mit 78 Selten und 230 Bildern, zu dem Sommerpreis von 5,50 DM statt 11 DM, d. h. zum halben Preis (zuzüglich 40 Pfg. Versandkosten). Dieser Sommerpreis gilt nur für das aufgeführte Sortiment, nicht für den Einzelbezug, und er gilt nur für die Zeit vom 1. Juli bis 31. August.

Zu einem Sommerpreis liefern wir auch einen Restposten unserer beliebten Rechner. Bei Bestellung zwischen dem 1. Juli und dem 31. August kosten die beiden Rechner statt je 6 DM nur je 4,50 DM (zuzüglich 40 Pfg. Versandkosten). Der L/Hf-Rechner ist eine zweckmäßige Vereinigung von Spezial-Rechenschleibern mit Diagrammen, Tabellen und grafischen Darstellungen. Er ermöglicht die schnelle Berechnung von Spulen und Hf-Kreisen: Bestimmung von Hf-Eisenpulver und Luftspulen, Schwingkreis- und Wechselstromwiderstands-Berechnung, daneben Verwendung als normaler Rechenschleiber. Er hat Skalen für C,  $\Omega$ , L, n,  $\lambda$ , I,  $\omega$ ,  $\omega^2$ . Der R/N-Rechner ist für die Berechnung von Widerstandswerten (R), der zugehörigen Belastung (N) und deren Abhängigkeit von der wärmeabgebenden Oberfläche des Widerstandskörpers bestimmt. Er erleichtert die Auswahl von Widerständen in der Reparatur- und Entwicklungspraxis. Beide Rechner haben nicht die übliche Rechenschleibergröße, sondern ein Format von etwa 21 x 30 cm, so daß eine erschöpfende Fülle technischer Ausgaben untergebracht werden konnte. Wer diese Rechner einmal benutzte, wird sie nicht mehr missen wollen. Der Vorrat ist gering, weshalb wir umgehende Bestellung empfehlen, zumal eine Neuerstellung wegen der heutigen hohen Kosten nicht möglich ist.

Eine weitere Frage unserer Leser und Freunde gilt heute den Neuerscheinungen u. Neuaufgaben unserer Radio-Praktiker-Bücherei. Bei der starken Nachfrage nach diesen Büchern ist es nicht einfach, das erforderliche Papier heranzuschaffen, so daß wir leider auch jetzt während der Sommermonate mit manchen Lieferungen im Rückstand sind. Da wir in der Reihenfolge des Bestelleingangs ausliefern müssen, bitten wir deshalb, uns Bestellungen auf RPB-Bändchen stets so frühzeitig wie möglich zu geben.

Soeben ist die 2. Auflage des sehr begehrten Bandes „Magnetbandspieler-Praxis“ von Ing. Wolfgang Junghans erschienen, bekanntlich die erste deutschsprachige Buchveröffentlichung über Magnetophone und Magnetbandspieler, deren Lektüre für jeden, der sich mit diesem Gebiet befaßt, unerlässlich ist. Das Buch hat 64 Seiten, 36 Bilder und 3 Tabellen und kostet 1,20 DM zuzügl. 10 Pfg. Versandkosten. Es erschien als Band 9 der „Radio-Praktiker-Bücherei“.

Im Juli kommen folgende Neuerscheinungen zur Auslieferung:

**Die Glümröhre und ihre Schaltungen.** Von Otto Paul Herrnick 64 Selten mit 69 Bildern und 2 stroboskopischen Scheiben zum Ausschneiden. Arten, Aufbau und Arbeitsweise der Glümröhren, vor allem in der Anwendung für Empfangs-, Meß- und Kontrollzwecke, werden in diesem reich bebilderten Band ausführlich beschrieben, außerdem wird eine reichhaltige Schaltungsauswahl geboten. Preis 1,20 DM zuzügl. 10 Pfg. Versandkosten. Nr. 28.

**Kleines ABC der Elektroakustik.** Von Gustav Büscher. 128 Selten mit 120 Bildern. Doppelband. In Form eines kleinen Taschenlexikons werden hier alle Fachausdrücke und Begriffe der Elektroakustik eingehend erklärt, ja es wird ein überaus gründlicher Abriss der verschiedenen elektroakustischen Gebiete gegeben. Die Beherrschung der elektroakustischen Grundbegriffe und Maßsysteme ist für die Angehörigen des Radiofachs sowie der Schallplatten-, Tonaufnahme- und Tonfilmtechnik unerlässlich. Preis 2,40 DM zuzügl. 20 Pfg. Versandkosten. Nr. 29/30.

**Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure.** Von Ing. H. F. Steinhäuser. 128 Selten mit 56 Bildern und Konstruktionsplänen. Doppelband. Auch dieses von zahlreichen Amateuren immer wieder gewünschte Schaltungs- und Konstruktionsbuch für moderne Amateur-Sender ist jetzt lieferbar. Es ist umfassend und gründlich, und was das Wertvollste ist, es entstand aus dem großen Erfahrungsschatz eines Sender-Konstrukteurs und Kurzwellen-Amateurs. Das Buch enthält Sender der für Amateurzwecke zugelassenen Leistungen und für alle Bänder in ausgereiften Konstruktionen. Eine wirkliche Fundgrube für alle Amateure und die, die es werden wollen. Preis 2,40 DM zuzügl. 20 Pfg. Versandkosten. Nr. 31/32.



## GRUNDIG

### MUSIKSCHRÄNKE

In sinnvoller Zusammenarbeit zwischen Akustikern und Formgestaltern entstanden unsere Musikschränke – Meisterleistungen im Klang und im Stil.

Sie sind bestimmt für Musikliebhaber, die – unabhängig vom Rundfunkprogramm – immer das hören wollen, was ihnen gefällt. Bei den Schränken mit Tonaufnahmegerät können sogar besonders schöne Rundfunk-Darbietungen oder die eigene Stimme auf Tonband festgehalten und jederzeit abgespielt werden.

#### GRUNDIG 6006 W

Formschöner Musikschrank mit eingebautem 6-Kreis-Vorstufen-super, 4 Wellenbereiche mit organisch einbezogenem UKW-Teil, Magisches Auge, Flutlichtskala mit Wellenbereich- und Bandbreitenanzeige, Kurzwellenlupe. Einfachplattenspieler für 3 Geschwindigkeiten, Kristall-Tonabnehmer.

#### GRUNDIG 7007 W

Eleganter Musikschrank in großem Luxus-Edelholzgehäuse mit eingebautem 9-Kreis-Drucktastensuper, 8 Röhren. Wellenbereiche: UKW, 3 x Kurz, 2 x Mittel, Lang, stufenlos einstellbare Höhen- und Tiefenregister. Einfachplattenspieler mit 3 Geschwindigkeiten oder Zehnplattenwechsler für Normal- und Langspielplatten, Kristall-Tonabnehmer.

#### GRUNDIG 8008 W

Luxus-Musikschrank mit eingebautem 9-Kreis-Drucktastensuper, 10 Röhren. Wellenbereiche: UKW, 3 x Kurz, 2 x Mittel, Lang, Gegentaktstufe, stufenlos einstellbare Höhen- und Tiefenregister. 4 Lautsprecher, 10-Plattenwechsler für Normal- und Langspielplatten oder Einfachplattenspieler mit 2 Geschwindigkeiten, Magnet-Tonaufzeichner für Eigenaufnahmen.

#### GRUNDIG 9009 W

Ein Spitzen-Musikschrank, der keinen Wunsch offen läßt. Rundfunkteil wie beim GRUNDIG 8008 W, Mehrkanal Tonverstärker, Sprechleistung 20 W, 4 Lautsprecher, Zehnplattenwechsler für Normal- und Langspielplatten, Magnet-Tonaufzeichner für Eigenaufnahmen.

## GRUNDIG

RADIO-WERKE G. M. B. H., FÜRTH IN BAYERN

Deutschlands größte Rundfunkfabrik



# Neue <sup>RORO</sup> MENDE 8-KREIS-SUPER-SERIE

Typ 185



185 W ECH 42, EAF 42, EF 41, EL 41  
WU dto. + ECF 12  
185 GW UCH 42, UAF 42, UF 41, UL 41  
185 GWU dto. + UCF 12  
Nur in Bakelitgehäuse

Typ 186



186 WU ECH 42, EF 41, EBF 80, EL 41,  
EM 34  
186 GWU UCH 42, UF 41, UBF 80, UL 41,  
UM 4  
In Holz oder Bakelitgehäuse

Typ 188



188 WU ECH 42, EF 41, EF 42, EB 41,  
EBF 80, EL 41, EM 34  
Nur in Holzgehäuse

Typ 189



189 WU EF 42, ECH 42, EF 41, EF 42,  
EB 41, EBF 80, EL 41, EM 34  
Nur in Holzgehäuse

General-Vertretung für Südbayern

## MENDE-RADIO-VERTRIEB-SÜDBAYERN, CHRISTIAN PESSLER

München 15 · Schillerstraße 19 · Fernsprecher 5 6100

### Nach wie vor: Günstiges Sonder-Angebot

Blaupunkt-Gehäuse 646 R, Holz, seidenmatt, br. 55 x h. 30 x t. 23 cm	DM 5.50
Gehäuse, Holz, roh . . . . . br. 32 x h. 21 x t. 16 cm	DM 1.—
Selen-Gleichrichter 20 mA, gute Qualität . . . . .	DM -.75
Selen-Gleichrichter für UY11 auf Sockel . . . . .	DM 1.95
Potentiometer 1 M $\Omega$ - 30 mm $\phi$ . Achslänge 40 mm DM -.35 - 80 mm	DM -.45
Potentiometer mit 2 pol. Schalter. Achslänge 50 mm, 0,5 M $\Omega$ od. 1 M $\Omega$	DM 1.30
Ohmmeter bis 10 000 $\Omega$ - Einbauminstrument 65 mm, mit Anleitung	DM 7.50
Meßinstrument 65 mm $\phi$ - Teilung: 0 - 5 - E. Ausschlag 3 mA . . .	DM 2.75
hierzu Pultgehäuse, lackiert u. beschriftet, für Vielfachinstrument	DM -.90
Alu.-Aufbauchassis: 130 x 220 x 40 mm DM 1.45	130 x 170 x 40 mm DM 1.20
130 x 200 x 50 mm DM 1.45	150 x 250 x 60 mm DM 1.65
Sechskreis-Superpule mit Verdrahtungsplan für E- od. U-Röhren,	
11er Typen . . . . . Werbepreis	DM 4.95

Spulenkörper - HF-Litze - Widerstände - Kondensatoren - Elkos

Markwerth-  
Spulen  
Röhren

**FRIEDRICH WILHELM LIEBIG GmbH**  
BERLIN-NEUKOLLN · THURINGER STRASSE 17

Urdaxe  
Skalen-  
lampen  
Glühbirnen

Für Batterie-Großver-  
stärker-Anlagen kön-  
nen wir liefern:

### UMFORMER

Eingang 12-14 Volt  
39 Amp.  
Ausgang 1000 Volt  
Gleichstrom 350 mA  
Umdrehung 3000 pro  
Minute  
Gewicht: 15 kg. neu-  
wertige Stegware  
Fabrikat Electric  
Wert pro Stück über  
DM 300.- Verkaufs-  
preis DM 95.-

Radio-Freitag  
Karlsruhe · Karlstr. 32

## BEYER

Heilbronn a. N. · Bismarckstraße 107

### Exponentialhorn- Lautsprecher mit Druckkammersystem



10 Watt und 25 Watt

Frequenzbereich 200—10 000 Hz. Richtcharakteristik  
gerichtet. Horn zweifach gefaltet, vertikal schwenk-  
bar, wetterfest

Für Kommandoanlagen, Autoanlagen, Sport-  
plätze, Polizeit, Eisenbahn

Der **RSD** hat sich zur Auflage gemacht alle  
gebräuchlichen und darüber hinaus aber auch  
alle schwer beschaffbaren Röhren ständig am  
Lager zu haben.

Der **RSD** wird Ihnen daher am ehesten aus  
Engpässen helfen können.

Der **RSD** vertreibt keine Röhrenzeit. Wahl  
Auch nicht originalverpackte Röhren sind Mar-  
kenfabrikate weltbekannter Firmen des In- und  
Auslandes.

Die **RSD** Garantieverpackung ist zugkräftig  
und verbürgt zu den üblichen Bedingungen.

8 Monate Garantie  
Großhandel 37% Einzelhandel 30%  
Laufend günstige Sonderangebote



RÖHREN-SPEZIAL-DIENST

Ing.-Büro Germar Weiss

FRANKFURT AM MAIN  
Hafenstr. 57, Tel. 736 42, Telegramm: Röhrenweiss  
Kaufen Gelegenheitsposten gegen Kasse

**Juno**  
Der gediegene PLATTENSPIELER

eine Neuanschaffung mit hoch-  
glanzvernickeltem Tonabnehmer  
TO 49 - drehbar für leichten  
Nadelwechsel - Magnetsystem -  
automatische Ein- und Ausschalt-  
ung - Lautstärkerregler elegantes  
Nußbaumgehäuse - in Wechsel-  
strom-Ausführung 110-125 Volt  
oder 210-240 Volt - 50 Perioden

Verkaufspreis: DM 89.75

**Perpetuum-Ebner**  
ST. GEORGEN / SCHWARZWALD



# WOBBE



## Präsident

LEISTUNG · KLANG · STIL

WOBBE RADIO G M B H R E N D S B U R G



*Ein Begriff*

FÜR QUALITÄTS - RADIOTEILE

N.S.F. NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK  
UND ELEKTROWERK G.M.B.H. NÜRNBERG

**2** neue Geräte aus der Serie 1951/52,  
die wieder ihren Weg machen werden



**Type W 517 und GW 517**

Ein Qualitätsuper für Wechsel- und Allstrom

7 Röhren mit 11-Röhren-Funktionen · 7 Kreise

Hochglanzpoliertes, formvollendetes Nußbaumgehäuse

Eine Schöpfung für Freunde hoher Klangkultur

**Type W 519 und GW 519**

Ein Spitzensuper für Wechsel- und Allstrom

9 Röhren mit 13-Röhren-Funktionen · 9 Kreise

Hochmodernes, wunderschönes Edelturniergehäuse

Ein Gerät der Spitzenklasse — aufs höchste verfeinert



Die neue Serie 1951/52

*gleich gut  
in Sprache und Musik*

- Sie bestechen durch elegante Lösung schwieriger technischer Probleme
- Sie erleichtern den Verkauf durch ihren hervorragend kultivierten Ton, durch auserlesenes Material, gediegene Ausstattung und vollendete Harmonie der Linien

Der UKW-Empfang

*... ganz hervorragend!*

Verlangen Sie Prospekt Ra 825



W. KREFFT AKTIENGESELLSCHAFT · GEVELSBERG i. W.



Zwei preiswerte  
**Qualitäts-  
Industrie-Bausätze**



Kleingerät »Perlex« Koffer-Super »LTP«

**Bausatz »Perlex«**

4 Röhren (UCH 11, UBF 11, UCL 11, UY 11),  
6 Kreise, Allstrom, KML. Neuer Wellen-  
plan. Formschönes Bakelitegehäuse.  
Perm.-dyn. Lautsprecher. Voller Klang.  
**Alle Einzelteile in bester Qualität!**  
**Kompletter Bausatz mit Baueinlei-  
tung, ohne Röhren . . . DM 76.25**  
**Kompletter Röhrensatz mit 1/2-jähr-  
riger Garantie zum Sonderpreis.**

**Koffer-Super**

5 Röh., 6 Kr., KML., kunstlederüberz.  
Koffer mit eingeb. Rahmenantenne.  
**Kompletter Bausatz m. Schaltung  
ohne Röhren . . . . . DM 97.50**  
**Netzteil hierzu . . . . . DM 38.50**

RIM-Bestalkatalog 1951 gegen  
Voreinsendung von . . . DM 1.-

**RADIO-RIM**  
MÜNCHEN  
BAYERSTR.25-TEL.25781



Radiogroßhandlung  
**HANS SEGER**  
Regensburg, Tel. 2080  
Weiden/Opf., Tel. 2308

liefert auch heute  
Rundfunkgeräte, Musikschränke,  
Autosuper, Plattenspieler

- |           |            |
|-----------|------------|
| Blaupunkt | Nora       |
| Braun     | Opta       |
| Dual      | Philips    |
| Ebner     | Saba       |
| Graetz    | Schaub     |
| Ilse      | Telefunken |
| Kuba      | Tekade     |
| Lumophon  |            |

Röhren von Philips, Valvo, Siemens,  
Telefunken und Tekade

UKW-Bauteile von Hirschmann und  
Kathrein

Lieferung per Nachnahme

Lieferung nur an den Fachhandel

**WISI**  
**UKW  
PROGRAMM**  
**UKW  
WISI**  
WILHELM SIHN Jr. K.G.  
NIEFERN · BADEN

**AUSZUG** aus meiner neuesten Lagerliste (bitte anfordern):  
Amerikanische und europäische Röhren, kartonverpackt und mit  
6 Monaten Garantie. Spezialröhren geprüft mit Übernahmegarantie

0 Z 4	5.50	6 L 6	6.50	45 Z 3	3.95	ECH 11	9.75	EU XII	4.80
1 LC 8	8.50	6 L 7	2.50	45 Z 5	11.50	ECH 42	9.—	HR 2/100/	
1 LN 5	3.50	8 Q 7	4.75	50 B 5	8.50	EF 41	6.75	1.5	57.50
1 R 5	8.25	6 SG 7	3.85	50 L 8	11.90	EF 42	9.20	LB 8	25.—
1 S 4	4.80	6 SS 7	3.25	80	3.50	EFM 11	9.20	LD 1	3.75
1 S 5	6.90	6 V 6	4.75	117 L 7	8.50	EL 41	8.25	LD 2	3.50
1 T 4	5.90	6 X 4	3.25	117 F 7	8.50	EL 42	7.50	LD 15	7.25
1 U 4	6.75	6 X 5	4.40	117 Z 3	9.10	EM 4	6.45	LG 1	1.35
3 Q 4	8.95	7 A 7	4.25	117 Z 6	6.50	UAF 42	7.80	LG 2	1.95
3 S 4	4.95	12 A 6	6.90	1625	5.25	UBL 21	9.75	LG 6	2.50
5 Y 3	3.75	12 A 8	7.50	ABC 1	7.20	UCH 5	9.90	LV 1	4.75
6 A 6	5.90	12 AT 6	4.95	ABL 1	10.30	UCH 21	10.25	LV 13	5.20
6 AG 5	4.20	12 AU 6	4.95	AF 3	6.90	UCH 41	10.50	P 700	1.30
6 AK 5	5.95	12 BA 6	5.50	AF 7	6.90	UCH 42	10.50	P 800	—90
6 AL 5	6.50	12 BE 8	5.95	AK 1	13.50	UCL 11	11.50	P 2000	7.25
6 AL 7	7.50	12 C 8	3.25	AK 2	9.50	UF 8	7.20	P 3000	5.75
6 AQ 6	7.50	12 K 7	4.85	AL 1	7.95	UF 41	6.75	P 4000	2.75
6 AT 6	5.25	12 K 8	7.95	AL 4	8.25	UF 42	9.20	RD 12 Ta	4.75
6 AU 6	5.95	12 SA 7	10.80	CBC 1	6.50	UL 2	7.70	RD 12 T1	12.50
6 AV 6	5.25	12 SK 7	5.95	CF 3	5.50	UL 41	8.40	RG 17 D 60	1.95
6 B 8	4.75	25 A 6	9.25	CF 7	4.95	074 d	6.90	RS 69	12.—
6 BA 6	5.50	25 L 6	7.90	CL 1	8.50	164	6.35	RS 241	7.50
6 BE 6	5.95	25 Z 5	7.40	DCH 25	6.90	904	4.50	RS 242	3.50
6 C 5	2.10	25 Z 6	8.25	DK 91	10.95	914	4.95	RS 249	7.50
6 E 8	7.25	35 L 6	9.75	DL 21	8.25	1204	10.50	RS 288	4.25
6 F 6	3.10	35 W 4	4.95	DL 25	9.90	1214	10.50	RS 281	5.90
6 F 7	4.—	35 Y 4	9.90	DL 92	7.25	4671	3.50	RV 210	11.50
6 H 8	8.95	35 Z 3	5.95	EAF 42	7.25	EU VI	5.40	RV 239	19.—
6 K 7	2.95	35 Z 4	8.40	EBC 41	6.75	EU VIII	4.80	U 2410 P	1.50
6 K 8	7.50	35 Z 5	9.50	ECH 3	8.70	EU IX	4.50	U 2410 P1	1.10

Permanent-dynamische Lautsprecher-Chassis mit Trafo  
Pertrix 2 W, 170 Ω 9.95; Telefunken 3 W, 180 Ω 10.50; Pertrix 4 W,  
210 Ω 14.75. — Ia Hochvolt-Elkos 500/550 V Aluminiumrohr mit Isolier-  
hülse 4 µF 1.45, 10 Stück 13.50; 8 µF 1.65, 10 Stück 15.—; 2 x 8 µF 2.65,  
10 Stück 24.50; 16 µF 2.45, 10 Stück 22.50. — Telefunken - Luftdrehkos  
2 x 500 2.50; Siemens-Tonarm m. Saphir 14.95; Wurfantenne f. Koffer-  
radio 1.35; UKW-Zimmerisolatoren —.23, 1/2, 18.50; UKW - Kabel 300 Ω,  
flach —.55, 1/2 49.—; UKW - Faltdipol - Antenne 300 Ω mit Blitzschutz-  
automat 11.50; Röhrenfassungen: Stahlrohr —.15, 1/2 13.50; Topf —.15,  
1/2 13.50; Rimlock —.45, 1/2 39.—; Miniatur —.36, 1/2 31.—; US-Oktal —.30,  
1/2 27.—; LB 8 5.50; LS 50 —.50, 1/2 45.—; P 35 —.50, 1/2 35.—; P 2000 —.15,  
1/2 9.50 (für fast alle kommerziellen Röhren lieferbar). Netto - Preise  
Alle Markenempfänger kurzfristig lieferbar!

Lieferung nur an Wiederverkäufer und Großverbraucher!

IMPORT **WERNER CONRAD** EXPORT

Versand nur ab: **HIRSCHAU/OPF.** Postfach 215 F

Zweig Niederlassungen:

Düsseldorf, Konkordienstraße 61 - Nürnberg, Bärenschanzstraße 4

**DAS GERÄT  
von dem man spricht**

**TONFUNK**  
*riofetta*

**MODERNER ALLWELLEN-PHONOSUPER**  
7/8 RÖHREN, 8 KREISE, MIT MODERNSTEM UKW-SUPERTAIL,  
MAGISCHEM AUGE UND 4-WATT-KONZERT-LAUTSPRECHER  
DAS PHONO-LAUFWERK ERMÖGLICHT DAS ABSPIELEN  
DER GRÖSSTEN AUF DEM MARKT BEFINDLICHEN SCHALLPLATTEN  
**SPITZENLEISTUNG IN QUALITÄT, AUSSTATTUNG UND PREIS**  
TONFUNK APPARATEBAU G.M.B.H. KARLSRUHE/BADEN



# SONDERANGEBOTE

<b>Lautsprecher, vollodyn. m. Übertr.</b>	<b>DKE-Freischwinger, Isophon .. 2.50</b>
1,5 W 130 $\phi$ 9500 Ohm Isophon .. 3.70	Lautsprecher, perma mit Übertrager
2 W 130 $\phi$ 9500 Ohm Hegra .. 3.75	1,5 W 105 $\phi$ für Koffer N & B ... 11.50
3 W 165 $\phi$ 9500 Ohm Hegra .. 3.95	3 W 180 $\phi$ N & B .. 9.50
3 W 180 $\phi$ 5000 Ohm Fohs .. 3.75	4 W 200 $\phi$ Ia Fabrikat .. 11.50
3 W 180 $\phi$ 5000 Ohm Beteco .. 3.25	6 W 240 $\phi$ Ia Fabrikat .. 14.75
12 W 300 $\phi$ 250 V AEG-Klangfilm 32.—	12,5 W 300 $\phi$ N & B .. 40.—

**Elkos, 6 Monate Garantie - Nur erstklassige, frische Ware von Baugatz, Hydra, Poritrix, W. & B. usw.**

<b>Alubecher 8 <math>\mu</math>F</b>	<b>16 <math>\mu</math>F</b>	<b>32 <math>\mu</math>F</b>	<b>2x8 <math>\mu</math>F</b>	<b>2x16 <math>\mu</math>F</b>
350/385	1.35	1.90	2.75	2.10
450/500	1.55	2.15	3.05	2.45
500/550	1.65	2.25	3.35	2.65

<b>I-Rehr</b>	<b>4 <math>\mu</math>F</b>	<b>8 <math>\mu</math>F</b>	<b>16 <math>\mu</math>F</b>
350/385	-.85	1.05	1.55
450/500	1.—	1.25	1.90

**Niedervoltelkos**

10 $\mu$ F 8/20 Volt .....	-.45
10 $\mu$ F 30/35 Volt .....	-.50
500 $\mu$ F 6/8 Volt .....	-.75
50 $\mu$ F 6/8 Volt Glaspl. ....	-.45
25 $\mu$ F 6/8 Volt .....	-.40
2 x 0,5 $\mu$ F 160 Volt MP .....	-.40

60 mA geschl. Form .....	1.80
150 mA 220 Volt .....	5.—
150 mA 300 Volt .....	5.80
600 mA 300 Volt .....	6.80
1,2 Ampere 225 Volt .....	25.—

**Meßgleichrichter**  
Siemens (Maikafor) div. Größen 1.50

Siruroren 1-pillig, Siemens ..-.30  
Siruroren 4-pillig, Siemens ..-.75

**Partinax-Drehkos, Ia Fabrikat**

180 cm 250 cm 500 cm 2 x 250 cm			
-.40	-.45	-.55	-.75

180 cm DKE 320 cm DKE mit Schalt.  
-.45

**Luftdrehkos**

2 x 500 cm Teletunken .....	2.95
3 x 500 cm Dau .....	8.—
250 pF, präz. Ducati getr. ....	8.—
650 pF, präz. Ducati getr. ....	14.—



**Siemens-Kondensator-Mikrofon, Tisch- oder Standmodell, nach Wunsch, nur .....** 22.—

AEG-Tonfilmverstärker 40 Watt komplett mit Röhren 220.—  
Röhrensockel P2000-.05 Potentiometer 1 M-Ohm log. ..-.50  
A-Sockel, Ament ..-.10 10, 50, 100 K-Ohm, Achsig 75mm ..-.95  
Gitterkapp.f. A-Röh. -.18 0,5 und 1 M-Ohm mit 2 pol. Sch. 1.95

Netz- und Heiztrafos zu billigen Sonderpreisen. Bitte Röhrenanderpreisliste verlangen. Preise freibleib. Versand p. Nachn. Zwischenverkauf vorbehalten.

Ihr alter Lieferant

## RADIO-CONRAD

Radio-Elektro-Großhandlung  
Berlin-Neukölln, Hermannstraße 19  
Nähe Hermannpl., Ruf: 62 22 42

# JOTHA-Liliput



Das Kleingerät der unbegrenzten Verwendungsmöglichkeiten!

Ein Wechselstrom-Gerade-empfangsgerät für 110/220V, Mittelwellenbereich, beleuchtete Skala, form-schönes, zierliches Bakelitegehäuse.

Einfache Bedienung, guter Empfang selbst ohne Antenne nur mit Erde.

Für das Heim der bequeme, leichte Zweitempfänger für Schlafzimmer, Küche, Diele, Veranda, Kinderzimmer

Für die Jugend das Geschenk von bleibendem Wert

Im Preis selbst erzwunglich für Schüler, Lehrlinge, Studenten, Hausgehilfen und für Jeden, der sich bisher ein Gerät noch nicht leisten konnte

Eine lohnende Anschaffung für Hotels, Erholungsheime, Ferien- und Schulheime, Internate, Krankenhäuser

„LILIPUT“, ein unaufdringlicher und unentbehrlicher kleiner Begleiter auf Reise und Urlaub

\*

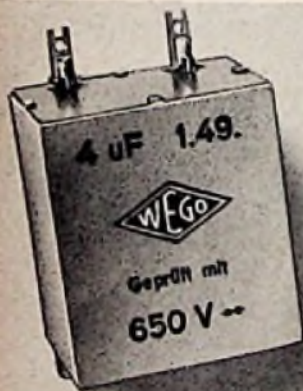
Der Schlager und nur zum Preis von **DM. 45.—** eine neue, überraschende Schwarzwälder Spitzenleistung!

## JOTHA-Radio

ELEKTRO-APPARATE-FABRIK

J. HÜNGERLE K. G.

KÖNIGSFELD · SCHWARZWALD



Statische Kondensatoren  
Elektrolyt-Kondensatoren  
Störschutz-Kondensatoren



**WEGO-WERKE**  
RINKLIN & WINTERHALTER  
Freiburg i Br. - Wenzingerstr. 32

• AVUS - SOLITUDE - MONZA - SCHAUINSLAND - NÜRBURG •

Das Programm von

## Becker-Autoradio

dem deutschen Autoradio-Spezialwerk, umfaßt mit seiner Rennstrecken-Serie 1951 Autosuper höchste Qualität aller Leistungs- und Preisklassen in Universalausführungen und Spezialanlagen für viele Autofabrikate:

**AVUS - SOLITUDE - MONZA SCHAUINSLAND - NÜRBURG**

Hohe Empfangsleistung - bestechende Tonwiedergabe - äußerste Betriebssicherheit



MAX EGON BECKER · AUTORADIO WERK  
ITTERSBACH OBER KARLSRUHE 2

• AVUS - SOLITUDE - MONZA - SCHAUINSLAND - NÜRBURG •

SOLITUDE · MONZA · SCHAUINSLAND





# KATHREIN Auto-Antennen

FÜR PKW • OMNIBUS • LKW



KATHREIN

ANTON KATHREIN • ROSENHEIM • OBB. • ÄLTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE

## GRAWOR

Kristall - Patronen

jetzt wieder in jeder Menge lieferbar, durch »ELEKTRA« E. RÜSING K.-G., Wuppertal-E., Tel. 354 47/8, Postfach 187 Bielefeld, August-Bebel-Str. 13, Tel. 62763

## Lautsprecher Reparaturen

Preiswürdigste handwerkliche Qualitätsarbeit

Ing. Hans Kühnemann, Rundfunkmechanikermester Hannover, Ubbenstraße 2

## Gleichrichter

für alle Zwecke. In bekannt. Qualität  
2-4-6 Volt, 1,2 Amp. 2 bis 24 Volt, 1 bis 6 Amp.  
6 Volt, 5 Amp. 6 u. 2 Volt, 12 Amp.  
6 u. 12 Volt, 6 Amp. 2 bis 24 Volt, 8 bis 12 Amp.  
**Sender-Anfertigung - Reparaturen**  
Einzelne Gleichrichterschätze und Trafos lieferbar  
**H. KUNZ - Gleichrichterbau**  
Berlin-Charlottenburg 4, Gleiereichstr. 10, Tel. 3221 69



UKW - Antennen / Teleskop - Fensterantennen / Abschirmte Einzelantennen / Gemeinschaftsantennen. / Auto-Antennen / abgeschirmtes Radiomaterial Lötkalben - Sparableger / Spezial-Lötkalben / Netzspannungserreger / Widerstandsdrähte

Technische Messe Hannover vom 29. April b. 8. Mai, Halle 12, Stand 602  
**C. Schniewindt K.G.** Elektrotechn. Spezialfabr. (21b) NEUENRADE (Westfalen)

## KAUFE LAUFEND

Deutsche und amerikan. Röhren, Radioteile, Kupferlackdraht u. Kupfer in jeder Form, gebrauchte Radios, Restposten u. Konkursmasse, ferner BC 348, BC 221 u. a.

Echoton, München, Goethestr. 12



## Potentiometer Schichtdrehwiderstände

Alle Typen ab Lager lieferbar.

Neu: Doppelpotentiometer für Reparaturbedarf f. alle Geräte passend. Bitte Prospekte anfordern.

**WILHELM RUF**

Elektrotechnische Spezialfabrik, Hohenbrunn 2 bei München

## RÖHREN-SONDER-ANGEBOT

12 SH 7 . . . 2.90	6 K 7 . . . 2.80	6 SA 7 . . . 5.50
12 SJ 7 . . . 3.40	6 L 7 . . . 2.80	6 SG 7 . . . 4.30
12 C 8 . . . 3.20	6 F 6 . . . 3.70	6 SJ 7 . . . 3.80
12 SG 7 . . . 3.80	6 V 6 . . . 4.50	25 L 6 . . . 8.20
6 SK 7 . . . 4.30	6 K 8 . . . 7.30	1619 . . . 3.80
6 SD 7 . . . 3.60	6 B 8 . . . 4.40	6 AG 5 . . . 3.60
6 AC 7 . . . 3.80	6 AG 7 . . . 4.40	9001 . . . 4.—

Sämtl. Typ. in Reihenkarten mit Übernahmeversicherung. Zus. durch Nachb. Angebote in deutsch. u. amerik. Böhr. nehmen wir gerne entgegen.  
MAHART & BLASI, Versand: Landshut (Bay.) Kurnhauerstraße 143

## Reparaturkarten

T. Z.-Verträge  
Reparaturbücher  
Außendienstblocks  
Bitte fordern Sie kostenlos

## Nachweisblocks

Gerätekarten  
Karteikarten  
Kassenblocks  
unsere Mitteilungsblätter an

„Drüvela“ DRWZ Gelsenkirchen

## Bastler und KW-Amateure

verlangen unsere 16 Seiten Gratispreisliste mit den günstigen Sonderangeboten in Einzelteilen, deutsche und amerik. Röhren (6 Monate Garantie!) Wehrmacht- und Spezialröhren

**RADIOHAUS Gebr. BADERLE, Hamburg**  
Spitalerstraße 7 - Ruf 3279 13

## Billige Gelegenheit:

5 Telefunken Trichterlautsprecher in Aluabgehäuse mit Ela 6-Well Syst. 1 Tonstufe, Holz mit 6 Ela 6-Well Systemen, kann leicht in jede Metallkonstruktion eingebaut werden, vollständig abgeschlossen, zusammen mit Verpackung frechfrei DM. 450.-

Angeb. erbeten unter Nummer 3584 B

## SCHALTUNGEN

europ. u. amerik. Industriegeräte, kommerz. Geräte, Verstärker. Einzeln, in Mappen u. Büchern.  
Prospekt frei!

## FERNTECHNIK

H. A. WÜTTKE, Frankfurt/M 1, Schillerplatz  
H. LANGE, Berlin N 65, Lüderitzstraße 16

## Einen Posten

Braunscher Röhren 5 BP4 neuwertig, auch einzeln abzugeben zum Preise von DM 28.-

## RADIO-SZMUK

GROSSACKSEN a. d. B.  
Lottengasse 204

Wir fertigen an und übernehmen Lohnaufträge Transformatorn bis 1000VA.

Übertrager, Drosseln, Spulen jeder Art, Neu- u. Umwicklung von Motoren

ELPHA, München 19  
Landshuter Allee 61, Tel. 64173

## GESUCHT

Handbuch der Funktechnik Band 1, 8 und 9

Angebote mit Angabe des Preises und des Zustandes an:

Redaktion der FUNKSCHAU  
München 22, Odeonsplatz 2

## Umspinnene Dynamodrähte aus Lagervorr. abzugeben.

2 x Zellwolle (ZZ) 0,35 - 1,40 φ	1 x Lack,
2 x Seide (SS) 0,85 .	1 x Zellwolle (LZ) 0,25 - 1,40 φ
2 x Papier (PP) 1,50 - 2,90 .	1 x Lack,
1 x Papier,	1 x Papier (LP) 0,55 - 2,10 .
1 x Zellwolle (PZ) 1,80 - 2,00 .	Asbest 1,80
1 x Zellwolle (Z) 0,25 .	Dekafol 2,20
1 x Triacetat,	Cu-Lackdrähte (L) 0,25
1 x Papier (PF) 1,10 - 3,00 .	Cu-Lackdrähte (L) 1,60 .

**ZIEGLER ELEKTROMASCHINENBAU**  
17a) ETTLINGEN (Baden) - Pfarzheimer Straße 79

## Aus Restbeständen haben wir billigst abzugeben: Plattenspieler-Truhen

Bauernstil mit Brandmaterial, handgeschmiedetem Besatz, erstkl. Ausführung, Lärche/Kiefer natur z. Preis v. DM 60.- desgleichen in Nußbaum zum Preis von . . . DM 60.-  
Truhen f. Vollmer-Magnelophon, Nußbaum anpollert, mit Schuttfächer für Bänder z. Preis v. DM 90.- 2 große Photo-Luxus-Set Nußbaum, hochglanzpollert, 160 x 105 leer z. Preis v. DM 300.-  
Alle Preise ab Werk nette Kasse.  
Bei Abnahme einer größeren Stückzahl Sonder-Rabatt.  
Möbelfabrik, Eßlingen-Mettingen  
**Wilhelm Wider, KG**  
Tel. 1 66 17, nach Geschäftsfr. 9 59 85

## Steuerquarze

1000 Hz  
10 kHz  
100 kHz  
1 MHz

gegen Gebäl zu verkaufen  
Ing. Gustav Guth  
Salach / Würtbg.

## FILZ-

Unterlagen für Radios und Mechaniker-Filzplatten in allen Größen u. sortierten Farben. Grünes Filztuch f. Ledentische, Schaukästen usw. fertig zugeschnitten.

Alays Mansfeld, Filzwarenfabrik  
NEHEIM - HOSTEN 1  
Werler Str. 66 - Telef. 2602



TRANSFORMATOREN  
Drosselspulen  
Umformer und  
Kleinstmote

ING. ERICH-FRED  
**ENGEL**  
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK  
WIESBADEN 95  
Vorlangen Sie Liste F 67

**SAF**  
Selen Gleichrichter-Säulen  
Elektrolyt-Papier-Kondensatoren  
Kristall-Dioden  
**SÜDDEUTSCHE APPARATE-FABRIK GMBH NÜRNBERG 2**





**DEUTSCHE  
INDUSTRIE AUSSTELLUNG  
BERLIN 1951 6.-21. OKTOBER**

**Aus unserer Zuschriftenmappe:**

„... Zugleich teile ich Ihnen mit, daß ich noch heute auf mein Inserat in der FUNKSCHAU vom August 1950 laufend Anfragen erhalte ...“

9. 6. 1951 R. St., Neustadt/Schw.

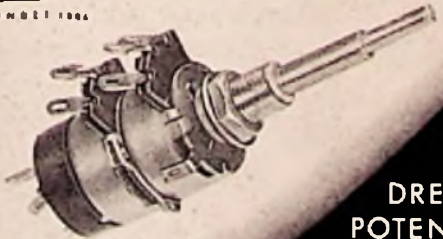
**Sikatrop-Kondensatoren** DIN 41161 (auch 41163)  
**Endstör- (Durchführungs-) Kondensatoren** DIN 41172  
**Keramik-Kondensatoren und Trimmer-** Kond.  
**kauft** In kleinen und großen Posten gegen Kasse

**A. KUCH**  
Industrie Vertretung  
und Großhandlung  
(West-) Berlin-Spandau  
Wansdorfer Platz 5



**FÖRDERER**

GEORGMULLER 1864



**DREHSCHICHT-  
POTENTIOMETER  
ANTENNEN  
RUNDFUNKZUBEHÖR**

**Johs. FÖRDERER SÖHNE GMBH NIEDERESCHACH** bad. Schwarzw.

*Dual*

**PLATTENWECHSLER**

verdanken ihre führende Stellung der überlegenen Konstruktion u. der vorzüglichen Präzision, mit der sie gebaut werden. Das besondere Lob aller Benutzer erhalten sie wegen ihrer anerkannt zuverlässigen Arbeitsweise.



**DUAL-Plattenwechsler-Chassis Nr. 1001**  
eine Fortentwicklung des zehntausendfach bewährten DUAL 1000, mit Pausenschaltung von 1-6 Minuten, nach 1 oder 2 Platten einstellbar; mit hochwertigem Kristall-Tonabnehmer bei federnd gelagertem Saphir oder mit dem bewährten magnetischen DUAL-Freischwinger-Tonabnehmer.



**DUAL-Plattenwechsler-Schatulle Nr. 14**  
ideal für Gaststätten, Tanzbars usw. mit eingebautem Chassis Nr. 1001, mit Kristall-Saphir-Tonabnehmer und Pausenschaltung.



**DUAL-Phona-Chassis Nr. 265**  
Der neue Plattenspieler mit dem hochwertigen Kristall-Tonabnehmer mit auswechselbarer Saphirnadel. Eine Klasse für sich!

Die neuen Schallplatten mit erweitertem Frequenzbereich stellen zur einwandfreien Abtastung hohe Anforderungen an Tonabnehmer, Tonarmlagerung und Abstellvorrichtung. Alle DUAL-Geräte der Serie 1951/52 sind diesen Erfordernissen angepaßt und vermitteln den vollen Genuß hochwertiger Neuaufnahmen.

**GEBRÜDER STEIDINGER  
ST. GEORGEN-SCHWARZWALD**

*Achten Sie auf Dual  
einon Plattenspieler hat man lange*



**Germanium-Dioden**  
PROTON  
Viel-1000fach bewährt!  
Typen EN DM. 3.50; Breitband-  
FEST-Detektor für Rundfunk,  
UKW-Empf. (Benzol- - 60 DM)  
ohne Stromsp. am- und cm-  
Wellen. Typen BE DM 5.20; wie  
EN, jed. m. boh. Sperrspannung.  
PROTON (Ing. W. Bull)  
P. Planegg, Karlstr. 12  
Postfach München 810 08

**Musiktruhen**  
zum Selbstebau  
Luxus-Truhe . . . . . 298.-  
Luz.-Standard-Truhe 205.-  
kl. Standard-Truhe 168.-  
Tisch-Schalltüte . . . . . 92.-  
alles Nußbaum poliert  
„Guthklang“  
Salach / Würtbg.

**Billige Röhren**  
A2 11 1.75 15.5 6.50  
ECH 11 9.90 11.4 5.50  
ECC 11 9.90 30.4 6.50  
UCH 42 8.50 6K 8 7.50  
UM 11 6.80 12K 8 7.95  
ET 4 4.40 P2000 6.50  
Versand-Nachnahme  
mit 6 Mas. Garantie  
Franz Heinze, Siebhdg.  
Coburg  
Seidmannsdorferstraße 4

**P 2000 - Sockel**  
neu  
Stück -.08 DM  
Ing. Gustav Guth  
Salach / Würtbg.

**Neukonstruktion**  
Magnetron-Speziellmaterialien  
für 3 Bandgeschwindigkeit  
19,03; 36.; 76,7 cm/sec.  
Komplett m. Tonrollen, Wirtbal-  
strom-Teilformularen. System  
Papst, Industrie - Ausführung  
**Reinhard Striebich**  
Neustadt / Schwarzwald  
Postfach 46

**Einpolige Kippausschalter**  
(V D E) 100 Stk. 29.50 DM  
Industrie und Großhandel  
Sonderarbeit  
Promp. Nachschneversand  
Adolf Fahrns  
Bamberg 3, Postf. 67

**RS 329**  
dringend gesucht, auch  
Einzelstücke  
Angebote mit Angabe  
des Zustandes erbeten  
unter Nummer 3586 J

**T-Relais**  
54b, 57a, 64a, 43a u. o.  
mit Sockel äußerst günstig  
in groß. Mengen lieferbar.  
Weiter Röhren RS 329,  
RK 12 55 I, HR 2/100, P 33  
PRÜFHOF  
Untermarkirchen/Oberbay.

**Rundfunk-  
spezialgeschäft**  
i. größerer Stadt (gute  
Lage) baldmöglichst z.  
kaufen od. zu pachten  
gesucht, evtl. Beteiligung  
bei spät. Übernahme.  
Ausführl. Angebote unt. Nr. 3588 L

**Günstig abzugeben:**  
ca. 200 Stück Ust-Sticker-  
Verbindungen mit Gehäuse  
kompl. 6polig, ca. 200 Stück  
Kellergeschalter mit Prä-  
stoffsiebdeckplatte, Feder-  
sätze 2 Nr. 3330/3330; ca.  
50 Röhren KC I  
Preisangebote  
erbeten unter Nr. 3573 F

**Tubatest L 3**  
Röhrenprüfgeräte der  
**GRUNDIG**  
Badlwerke, sofort ab  
Lager Köln lieferbar.  
93.- DM.  
An Händler Rabatt.  
M. Gradwohl  
Köln-Z., Andener Str. 11

Suche dringend  
**Empfänger  
Köln E 52**  
In einwandfreiem Zustand  
Fragebogen  
erbeten unter Nr. 3592 S

**Radioröhren**  
gegen  
Kassenzahlung gesucht  
**INTRACO GmbH.**  
München-Feldmochlag  
Fianz Speitweg 29

**Lautsprecher und  
Transformatoren**  
repariert in 3 Tagen  
gut und billig  
**RADIO ZIMMER**  
K. G.  
SENDEN/Jllar

Moderne, wirkungsvolle  
**Radio-Stoffe**  
J. TROMPETTER Quersich, Köln

**Funk-, Ton- und  
Fernmelde-  
techniker**  
sucht  
Tätigkeitsfeld  
Angebote  
erbeten unter 3587 K

Infolge Betriebserweiterung u. Ausbau unserer  
Labors suchen wir zum sofortigen Eintritt weitere  
**Entwicklungsingenieure**  
für Rundfunkgeräte, Koffer- u. Autosuper.  
Herren, die auf dem Gebiet der elektrischen  
Entwicklung solcher Geräte über reiche Erfah-  
rungen verfügen, werden um Bewerbung mit  
den üblichen Unterlagen, mit Angabe von Referen-  
zen, Gehaltsansprüchen und des frühesten  
Eintrittstermins gebeten.

**GRUNDIG**  
Radio-Werke G. m. b. H.  
Personalabteilung

**Techniker**  
möglichst ledig, mit Hochfrequenz-Kenn-  
nissen und Erfahrung in Massenfertigung  
für **elektrotechnischen Betrieb** gesucht  
Angeb. erbeten unter Nummer 3591 S

**Entwicklungs-Ingenieur**  
für Rundfunkgeräte, speziell Autosuper,  
von süddeutscher Spezialfirma gesucht.  
Herren, die über ausrech. Erfahrungen  
verfügen, wollen ihre Bewerbung mit  
entsprechenden Unterlagen einreichen  
Angeb. erbeten unter Nummer 3583 W

**Radiofachmann**  
Vollkommen perfekt und selbständig, mit allen  
Fabrikaten, Reparaturen und Außendienst ver-  
traut, von Nürnberger Spezialgeschäft in gute  
Dauerstellung gesucht. Führerschein Bedingung,  
Sprachkunde erwünscht. Angeb. unter Nr. 3590 P

**Gut eingeführtes Radio-Fachgeschäft**  
In größerer Stadt Mittelfrankens ein-  
schließl. div. Industrie-Meßgeräte usw.  
zu verkaufen.  
Jahresumsatz ca. 50-60000.- DM  
Erforderliche Anzahlung DM 10000.-  
Angebote erbeten unter Nr. 3589 N

**Eine wirklich gute Vertretung**  
möchte ich gerne noch übernehmen.  
Gebiet: möglichst Geräte bzw. Phono evtl.  
auch Einzelteile, wie Kondensatoren, Poten-  
tiometer, Widerstände usw.  
Büro-, Lagerräume, Lieferwagen, Telefon verhand.  
M. WUTKE - RUNDFUNK-GROSSHANDLUNG  
BERLIN-SCHÖNEBERG, Fritz-Reuter-Straße 6

Stellung als  
**RUNDFUNK-MECHANIKER**  
(21 J. ledig) gesucht. Eigene Werkstatt einrichtung u.  
kl. Ersatzteil oder können evtl. zur Vertiefung gestellt  
werden. Folgende neue Philips-Meßgeräte stehen  
zur Verfügung: Meßsender GM 2883, NF-Generator  
GM 2215, Signalverfolger GM 7628, Elektronisches  
Volt-Ohm-m-A-Meßgerät GM 7635, Meßbrücke MB 2023  
und Neubergers Röhrenprüfgerät RPM 370. Höhere  
Lohnansprüche werden bei Verwendung der eigenen  
Einrichtungen u. Meßgeräte nicht gestellt. Stelle in  
Westf. oder Westdeutschl. bevorz. Anshr. u. 3603 E

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind  
schließlich an den FRANZIS-VERLAG, (13 b)  
München 22, Odeonsplatz 2, einzusenden. Die  
Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der  
Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige  
erbiten wir in Maschinerschrift oder Druck-  
schrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa  
25 Buchstaben bzw. Zeichen einschli. zwischen-  
räumen enthält, beträgt DM 2.- Für Ziffer-  
anzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.-  
zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben,  
lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-  
VERLAG, (13 b) München 22, Odeonsplatz 2.

**STELLENGESUCHE  
UND -ANGEBOTE**  
Rundfunkmech., perf.  
in allen Rep. und Ab-  
gleich-Arb., mögl. led.,  
für Kleinstadt gesucht.  
Zuschr. unt. Nr. 3598 M

Hf - Techniker, 20 Jähr.  
Praxis, Spezialgebiet:  
Röhrenprüfgeräte (Kon-  
struktion), Tonverstär-  
ker, sprachkundig,  
sucht leitende Stelle  
Zuschr. erb. unt. 3603 U

**VERTRETENEN**  
Rundfunkmech. - Meister,  
mit Radio- und Fein-  
mech. - Werkst., Büro,  
Telef., Lager in eigen.  
Hausgrdst., sucht Auftr-  
träge od. ser. Vertret.,  
19 Jähr. Erf. Beste Ref.,  
alle Führerscheine. Ange-  
bote unter Nr. 3593 C

Welche Firma d. Radio-  
oder Elektrobranche s.  
Vertreter f. Gebiet 22 s.  
(Besuch des Einzelhand-  
els). Ang. u. Nr. 3600 R

**VERSCHIEDENES**  
Transformatoren-Rep. I  
Schnell, gut und preis-  
wert. Radio-Bade, Han-  
nover, Bruchweg 50 A.  
für UKW-Einbau-Heiz-  
trafo von 4 auf 6,3 und  
12,6 V 1.80 DM. 110/220  
4/6,3 o. 12,6 0,8 A 3.20  
DM, dito 1,5 A 3.80 DM,  
Drossel 70 mA 2.80 DM

**SUCHE**  
Suche einige Feldtel.-  
Apparate f. 1,5 V Batta-  
riebetrieb ges. Schoppe  
& Faeser GmbH., Min-  
den i. W.

Suche: Geb. 2-Strahl-  
oszillograf. Angebot an:  
Lange, Hamburg, Borg-  
weg 9  
Wir suchen ein neues  
oder neuwertiges Ma-  
gnetophon - Gerät und  
erbiten Angebote unt.  
Nr. 3597 F an d. Verlag

Such. jed. Menge Bosch-  
od. Siemens-MP-Kond.  
2 uF 160 V. Ferner NV-  
Elkos 500, 100 uF/12 V,  
Alu Kl. 1. Zuschriften  
unter Nr. 3595 M

Suche Kond.-Mikrofon  
sow. C- u. M-Kapseln.  
Angeb. unt. Nr. 3548 E

**VERKAUFE**

Gleichrichter-Elemente  
u. kompl. Geräte lief.  
H. Kunz, Abtl. Gleich-  
richter, Berlin - Char-  
lottenburg 4, Glese-  
brechtstraße 10

16-mm-Tonfilm-Projek-  
tor „Debry“ mit 36 W. Ver-  
stärk. mit 10-W-Laut-  
sprecher gegen Gebot  
zu verk., auch einzeln.  
Fr. Dinger, Opladen,  
im Hedrichsfeld 88

Röhrenprüfgerät Fabr.  
Funke W 18, neueste  
Type m. V-Taste, kom-  
plett m. Zusatzkasten,  
Univers.-Prüfgenerator,  
ähnl. Farimeter, Univ.-  
Meßinstrument ähnlich  
Multizet 1000 u/V, Ohm-  
meter 2 Ber., perman-  
dyn. Lautsprecher 4 W  
m. Trafo, sämtliche Ge-  
räte fabrikneu; Torn  
fu b x m. Zusatzkast.,  
UKW-Sender-Empfän-  
ger Torn fu d 2, EZ 1  
u. a. verkauft gegen  
Angebot u. Nr. 3563 L

S & H Gegensprech-  
Anlag. fabrikneu, Type  
K F A list 5a, bestehend  
aus: Chefstation und  
1 Nebenstelle 21.50 DM,  
ferner: Marquardt-Aus-  
schalter, 2pol. Type 132/4,  
26 DM gibt ab; Radio-  
Wutke, Berlin-Schöne-  
berg, Fritz-Reuter-Str. 6

LS 50 mit Fassung =  
5 DM, EF 14 = 7 DM,  
LV 30 = 3 DM, RL 12  
T 15 = 1.25 DM, AC 1 =  
2 DM, 4671 (UKW) =  
4.50 DM, RL 2 T 2 =  
0.60 DM, AZ 12 = 2.50 DM.  
Funkhaus Kamp, Kre-  
feld, Ostwall 125

Verkaufe 3 Sätze neue  
Schwingquarze (Steeg  
& Reuter) mit folgen-  
den Frequenzen: 50 kHz,  
100 kHz, 160 kHz, 340 kHz,  
468 kHz, 473 kHz, 600 kHz,  
1300 kHz, 6660 kHz,  
16 700 kHz. Frequenz-  
genauigkeit 0,1%. Frie-  
denspreis pro Satz  
500 DM, umständehal-  
ber stark ermäßigt, ab-  
zugeb. Angeb. u. 3593 T

Radioröhren Restpost.  
Kassa - Ankauf Awerb-  
radio Berlin SW 11,  
Europahaus

Ton-Schmalfilm-Anlage  
kompl., erstkl. Zust.,  
für 1600 DM zu ver-  
kaufen. Zuschr. unt. 3601 F

Fabrikneue EBF 11, je  
Stück 3.50 DM, EL 11 =  
3.50 DM, EZ 11 = 1.50 DM,  
EB 11 = 2 DM. Mindest-  
abnahme 5 Stück. Zu-  
schriften unter 3598 D

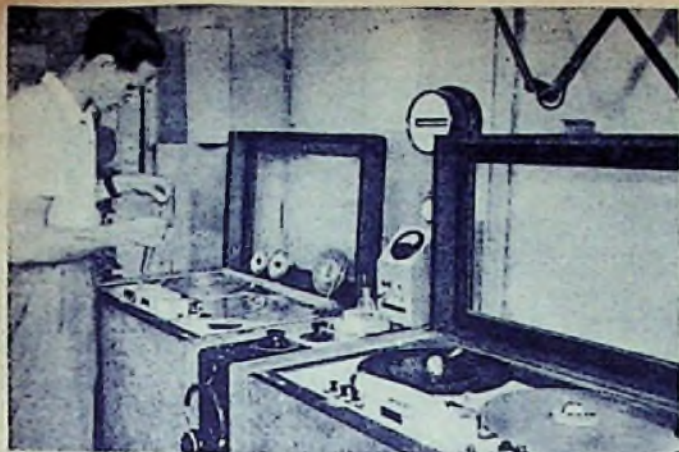
Rundfunk - Werkstatt-  
einrichtung m. Ersatz-  
teilen kompl. od. ein-  
zeln sofort preiswert  
zu verkaufen. Zuschriften  
unter Nr. 3585 H

75 - Watt - Verstärker  
Telefunken, fabrikneu,  
(Röhrenbestückung 4x  
EL 12 [4654] u. 2 x AC 2,  
und RCQZ 1,4/04 oder  
RC 105) preiswert zu  
verkaufen. Zuschriften  
unter Nr. 3594 A

Billig zu verk.: Opto-  
Kleinprüfs. neu, KW-  
MW-LW-Zf. = 56 DM,  
Philips Kohlenmikrofon  
neu = 16 DM, Super  
Löwe -Kom. = 200 DM,  
1 Jahr l. Betr. = 200 DM  
Zu erf. u. Nr. 3602 H

2 Teilwa Kond.-Mikrof.  
einwandfrei, Sonderpr.  
à 120 DM. Radio-Stöße,  
Illertissen





## MAGNETTONGERÄTE

laufen

nicht nur an vielen Rundfunksendern im In- und Ausland, sondern auch z. B. im Nationaltheater Mannheim, Staatstheater Karlsruhe, Staatstheater Stuttgart, Württ. Landesbühne und in vielen anderen Theatern, Filmstudios und Filmtheatern

Blick in eine Schallaufnahme des Süddeutschen Rundfunks

## EINE FUNDGRUBE

für Radio-Reparatur-Betriebe, Hf-Labors, Bastler ist

Das **STEG** Angebot

*Sonderposten - enorm preiswert!*

Keramik-, Flach-, Wickel-, Glimmer-, Dreh- und Trimmer-Kondensatoren  
deutsch (Elektrica, Hescho, NSF, Siemens, Telefunken u. a.)  
von DM. —.10 bis DM. 3.—

Reiche Auswahl verschiedenster Typen

### Schichtwiderstände

(Always, Conradty, Dralowid, Siemens u. a.)

0,25 Watt	} 10 Ohm-5 M-Ohm	DM. —.06
0,5 "		DM. —.09
1 "		DM. —.15
2 "		DM. —.25

über 2 Watt Sonderlisten

**Verlangen** Sie weitere unverbindl. Angebote über Radioröhren, Leucht- und Steuerquarze, Relais, Gleichrichter und viele andere einschlägige Elektro- und Radioartikel

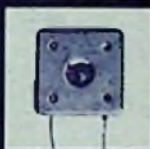
Hohe Handelsrabattel



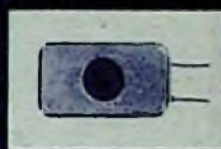
LAGER NEUAUBING bei MÜNCHEN  
Brunhamstraße 21 · Fernsprecher 80835

## Kristall-Mikrophone

für Schwerhörigen-Geräte



Größe:  
21 x 21 x 5 mm



Größe:  
32 x 18 x 6,5 mm



Größe:  
30 x 30 x 5,5 mm

**H. Peiker** Fabrik piezoelektrischer Geräte

BAD HOMBURG v. d. H., HÖHESTRASSE 10

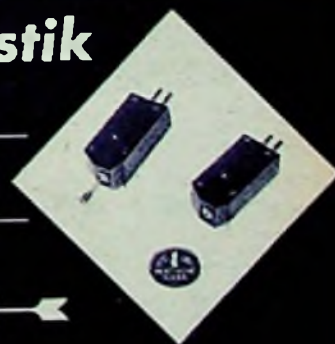
## Werkstätten für Elektro-Akustik

Inhaber: WALTER BEHRINGER

**EIN BEGRIFF FÜR WELTSTANDARD**

Wir sind jetzt in unserem Neubau mit erweiterter Fabrikationskapazität

Stuttgart-Ost · Hackstraße 1b · Telefon 408 26



Einiges aus unserem Fabrikationsprogramm: Universal-Tonabnehmerpatrone KB 11/1 verbessert DM. 7.— brutto. KB 13/1 mit Saphir DM. 8.50 brutto. Klissen-Lautsprecher KL 50/1 zum Anschluß an jedes Rundfunkgerät (2 Lautsprecher) DM. 15.—. Tonabnehmer KT 11/1 (für Nadeln ohne oder mit Entlastung) DM. 13.50 bzw. DM. 14.50. Tonabnehmer KT 13/1 (Saphirnadel u. Entlastungsfeder) DM. 16.—. **Groß- und Kleinabnehmer** verwenden nur **Welas-Kristall-Elemente**. Schon immer, nicht erst jetzt, mit wasserlester Schutzlackierung: Daher klimasther u. praktisch tropfenfest (max. 55°C). Aus der Vielzahl unserer Mikrofonkapseln empfehlen wir unsere zwei Standard-Typen KB 22/1 für Sprechanlagen u. Diktiergeräte u. KB 22/3 für höchste Wiedergabegüte. Großabnehmer bitte Preisangab. einholen.



# Klingende STERNE



## PHILETTA 51

Allzwecksuper für Heim und Reise

5 Röhren mit 7 Funktionen; 6 Kreise und 3 Wellenbereiche. Mit eingebauter Antenne, so leistungsfähig wie große Empfänger. Auch in geschmackvollem Kunstlederkofter lieferbar. Auf Wunsch mit UKW- und Phono-Anschluß.



## SIRIUS 51

Wechselstromsuper

6 + 2 Hochleistungsrohren mit 9 + 3 Funktionen; 6 - 2 Kreise und 1 Hilfskreis, ansprechendes Gehäuse mit edelholzartiger Maserung, permanent-dynamischer TICONAL-Lautsprecher.



## SATURN 51

Großsuper

9 Röhren mit 9/11 Funktionen; 16 Kreise und 2 Hilfskreise (davon für UKW: 10 Kreise und 1 Hilfskreis), 4 Wellenbereiche, besonders empfindlicher UKW-Empfangsteil, Edelnußbaumgehäuse, leistungsstarker Lautsprecher mit TICONAL-Magnet, außergewöhnliche Trennschärfe, Kontrast-Klangwähler.



## CAPELLA 51

Spitzensuper

15 Röhren mit 19 Funktionen; 15 Kreise und 2 Hilfskreise (davon für UKW: 9 Kreise und 1 Hilfskreis), 6 Wellenbereiche, 2 voneinander unabhängige Empfangsteile für Kurz/Mittel/Lang und für UKW, 4 gespreizte Kurzwellenbänder und durchgehendes Kurzwellenband, Bandbreitenschalter, markantes Gehäuse aus Edelnußbaum, leistungsstarker Orchester-Lautsprecher, Baßregister, Hochtonklangwähler.



**PHILIPS**  
DEUTSCHE PHILIPS G.M.B.H. HAMBURG 1