

# Funkschau

68 Seiten

Vereinigt mit dem Radio-Magazin

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



## Industriemesse Hannover

Das Teleport IV  
E 88 CC, eine neue Universalröhre  
Bauanleitung für ein  
elektronisch stabilisiertes Netzgerät  
Prüfung mit Rechteckwellen

mit Praktiker-  
teil und Ingenieur-  
seiten

1. MAL-  
HEFT

9

PREIS:  
1.20 DM

1956

**HEWLETT-PACKARD COMPANY**

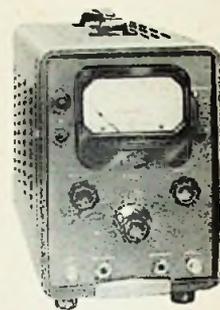
# MESSGERÄTE



211 A Rechteckgenerator



752 Richtkoppler



500 B Frequenzmesser

## Komplette Meßplätze von 2600 – 21000 MHz

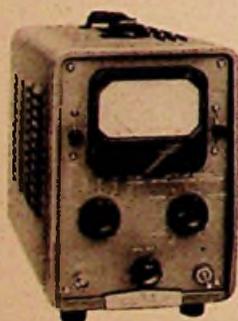
Meßsender  
Mikrowellenteile  
Leistungsmesser  
Meßleitungen  
Stabilisierte Meßgeräte



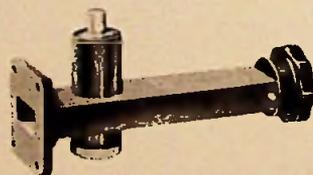
Zählgeräte  
Verstärker  
Oszillatoren  
Röhrenvoltmeter  
Wobbelgeneratoren

sowie andere Geräte

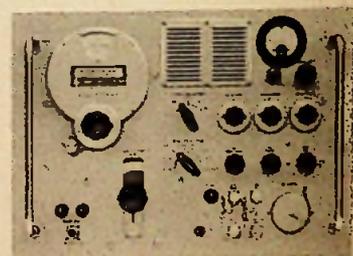
430 c Mikrometer  
Leistungsmesser



485 Detektor-Aufbau



628 A Meßsender



Daten stehen auf Wunsch zur Verfügung

Vertretung für Deutschland: **HENLEY & CO. INC., NEW YORK**



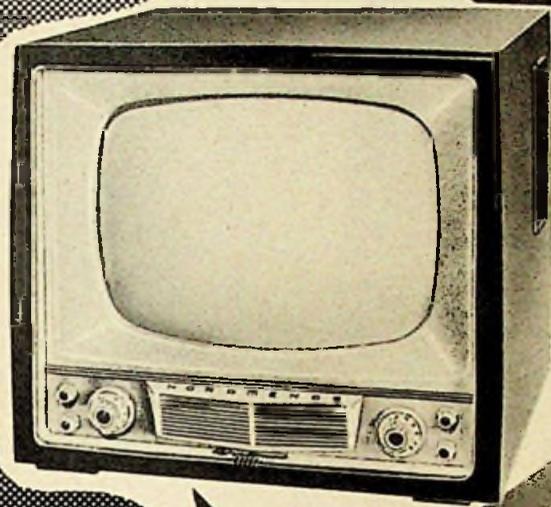
**AGENTUR: SCHNEIDER, HENLEY & CO. G.M.B.H.**  
München 59 · Groß-Nabas-Straße 11 · Telefon: 4 62 77 · Telegramm: Elektradimex

*Der neue*

**NORDMENDE**

*Diplomat 57*

DM 838.-



**besitzt alle Eigenschaften eines  
echten Fernseh-WEIT-Empfängers**

43-cm-Bildrohr MW 43-69

4 ZF-Stufen

getastete Regelung

metallisiertes Bildrohr

vollwertige Schwarzsteuerung

Störinversion und Störaustastung

höchste Trennschärfe mit Nachbarkanal-Unterdrückung bis 1:500

größere Bildauflösung durch hohe ZF-Bandbreite

Austastung von Bild- und Zeilen-Rücklauf

beste Bildgeometrie durch hochwirksame Linearitätsregelung

Zeilen-Generator mit Sinuskreis und Trennstufe

störstrahlungssicher

Cascade-Schaltung und drei abgestimmte Vorkreise

ZF-Sperrkreise im Antenneneingang

Oberwellenfreier ZF-Verstärker durch voll abgeschirmten und  
isoliert aufgebauten ZF-Baustein

Platz für UHF-Teil (Band 4 und 5)

hohe Zwischenfrequenz

2 Lautsprecher, 1 Hoch- und 1 Tiefton

getrennte Baß- und Höhenregelung

**DER NEUE**

**NORDMENDE**

**DIPLOMAT 57**

*wird der Bestseller von morgen sein.*

**BRILLANTES BILD · HEIßERER KLANG**

**HÖCHSTE BETRIEBSSICHERHEIT · EINFACHE BEDIENUNG**

## Werden Fernsehgeräte billiger?

Fernsehgeräte werden — wie elektrische Bügeleisen oder Staubsauger — Verbrauchsgut werden. Voraussetzungen dafür sind: technisch einwandfreier Betrieb und — geringe Anschaffungskosten!



In den USA, wo das Fernsehen eine schnelle Verbreitung gefunden hat, konnte eine Anzahl namhafter Herstellerfirmen die Kosten für Fernsehgeräte durch Verwendung von Stahlgehäusen beträchtlich senken.

Stahlgehäuse sind dann wirtschaftlich, wenn sie in Massenfertigung hergestellt werden. Sie werden von Blechbearbeitungsfirmen zugeliefert, die auch die Gehäuse für Kühlschränke, Wasserboiler, automatische Waschmaschinen und ähnliche Blechteile fertigen.

Aufgespritzte Kunststoffeinfrennlacke geben — wie im Automobilbau — dauerhaften Oberflächenschutz und ermöglichen beliebige Farbgebung.

### Billigere Fernsehgeräte

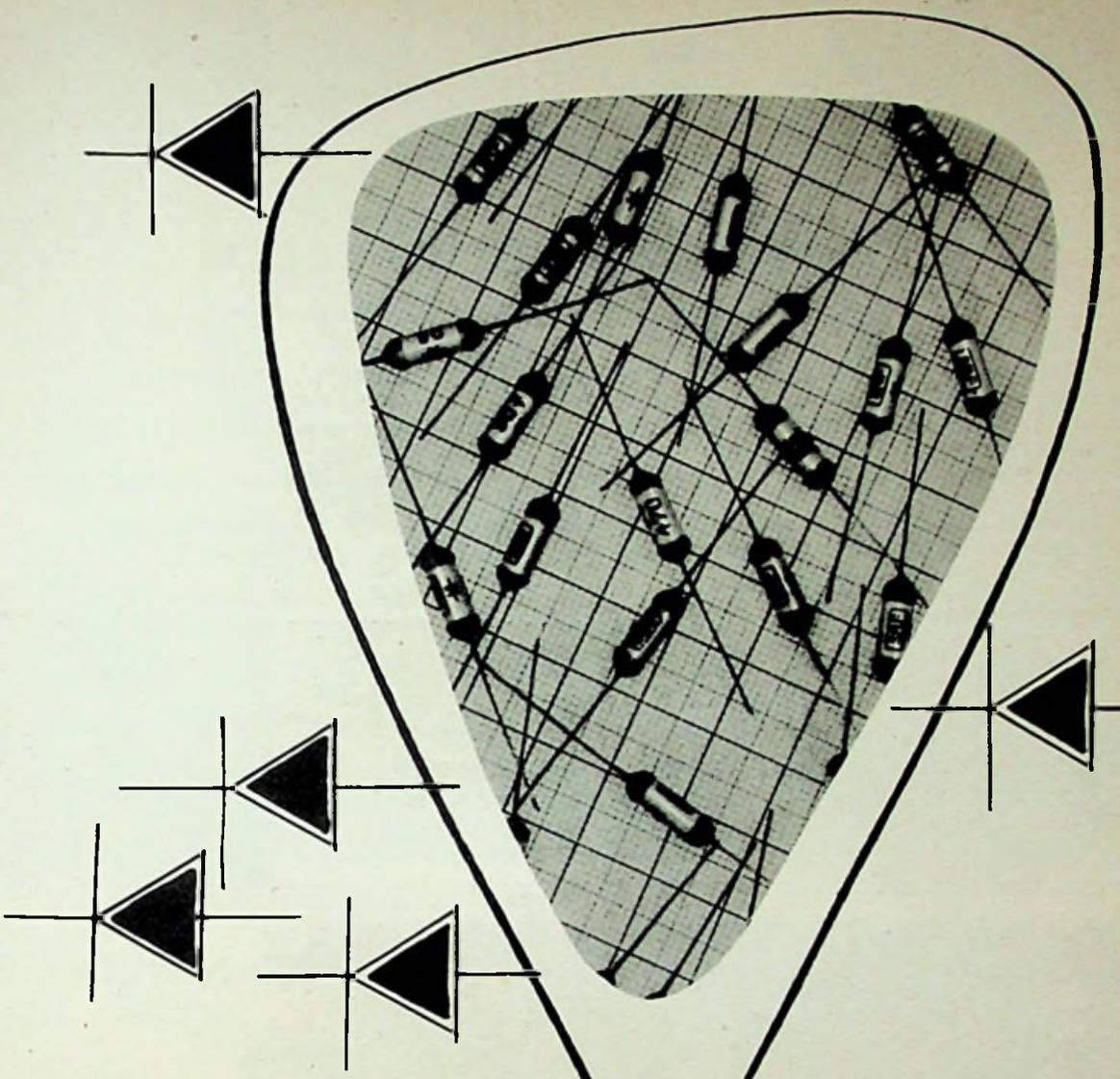
- führen dem Fernsehen weitere Volksschichten zu
- bieten Vorteile für den Wettbewerb auf den Auslandsmärkten.



**BERATUNGSSTELLE FÜR STAHLVERWENDUNG**

DÜSSELDORF

KAPELLSTR. 12

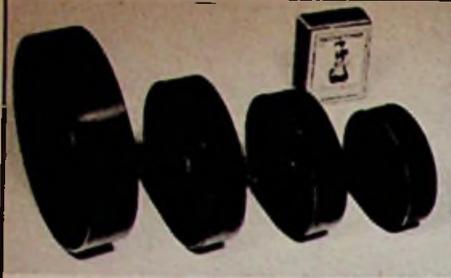


*Standard Elektrik*  
AKTIENGESELLSCHAFT

GLEICHRICHTER- UND BAUELEMENTEWERK S. A. F.  
NÜRNBERG



**KRISTALL-DIODEN**



## Werkstätten für

Kristall-  
Lautsprecher  
f. Geräte-Einbau



Kristall-  
Stielhörer  
für Musikbars

## Elektro-Akustik



# EIN QUALITÄTS-BEGRIFF

für alle denkbaren Wiedergabeprobleme für kleine Leistungen

KL 54/N Kristall-Lautsprech. f. Normaltonbereich	KL 54/N br. DM 9.50	KL 55/1 Einfacher Stielhörer m. Regler 10 k $\Omega$ und 2 m Leitung	KL 55/1 br. DM 22.50
KL 54/H Kristall-Lautsprech. f. Hochton-Zwecke	KL 54/H br. DM 9.50	KL 56/1 1 Stück Stielhörer ohne Regler mit 2 m Leitung	KL 56/1 br. DM 18.-
KL 65/N Kristall-Lautsprech. f. Normaltonbereich	KL 65/N br. DM 10.-	KL 56/12 1 Paar Stielhörer ohne Regler mit je 2 m Leitung	KL 56/12 br. DM 36.-
KL 65/H Kristall-Lautsprech. f. Hochton-Zwecke	KL 65/H br. DM 10.-	KL 56/2 1 Paar Stielhörer mit gemeinsamem Regler 10 k $\Omega$ in der Leitg. (3x2 m)	KL 56/2 br. DM 39.50
KL 75/N Kristall-Lautsprech. f. Normaltonbereich	KL 75/N br. DM 11.-		
KL 75/H Kristall-Lautsprech. f. Hochton-Zwecke	KL 75/H br. DM 11.-		
KL 98/T Kristall-Lautsprech. auch für tief. Bereiche	KL 98/T br. DM 12.50		
KL 98/N Kristall-Lautsprech. f. Normaltonbereich	KL 98/N br. DM 12.50		

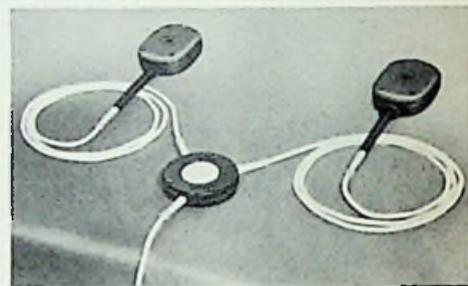
Kristall-Lautsprecher und Kristall-Stielhörer werden mehr u. mehr für besondere Zwecke eingesetzt. Sie stellen Geräte mit kapazitivem rel. hohem Innenwiderstand dar und besitzen einen sehr günstigen Wirkungsgrad. Sie sind keine Konkurrenzgeräte gegen dynam. Systeme, haben aber viele Vorteile für besondere Zwecke!

## WELAS

Werkstätten f. Elektro-Akustik Stuttgart

HACKSTR. 1 - W. BEHRINGER, INC. - TELEF. 4 08 26

Prospekte über: Kissensprecher regelbar u. Kissensprecher ohne Regler, Kristallkopfhörer mit und ohne Regler, mit anfordern!



*Viele sind beteiligt - alle sind erfreut!*

Der Architekt:  
"FUBA Antennen sind formacion"

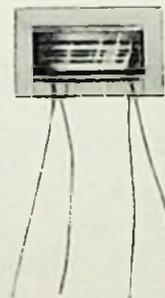
Der Bauherr:  
"Der Preis ist günstig"

Die Mieter:  
"Die Leistung ist hervorragend"

Der Monteur:  
"Montage kinderleicht"

**füber**  
GEMEINSCHAFTS-  
ANTENNEN-ANLAGE

## Haufe Kleinstübertrager



nat. Größe

T 108 1:10	20 Hz — 20 kHz
T 109 1:15	20 Hz — 20 kHz
T 110 1:30	20 Hz — 15 kHz

mit Mu-Metall-Kern. Für besondere Ansprüche  
mit M 1040-Kernmaterial

## Hellmut Haufe

Werkstätte für Studio-Technik

Usingen / Ts.



# Tropydur

KONDENSATOREN werden  
jetzt auch in Mannheim gefertigt

Wir bringen unseren Geschäftsfreunden  
zur Kenntnis, daß wir ab 3. April 1956  
unsere kaufmännische Verwaltung von  
Unna nach Mannheim verlegt haben.  
Unsere Anschrift lautet:

**WILHELM WESTERMANN**, Spezialfabrik für Kondensatoren  
MANNHEIM - Neckarau, Wattstraße 6-8, Telefon 48448 und 48449  
Zweigbetrieb: UNNA/Westfalen • Fernschreibnummer 046431

## PEIKER *Dynamic*

Hyper-Cardioid-(Nieren)-Mikrophon

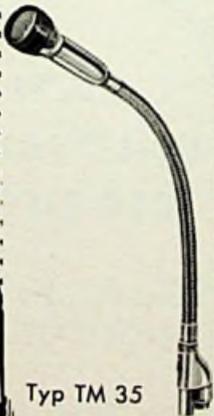
### Das Mikrophon der Zukunft

**Neu**



Typ TM 33

100 - 10000 Hz  
Preis: DM 98.-



Typ TM 35

50 - 12000 Hz  
Preis: DM 144.-

70 - 12000 Hz  
Preis: DM 97.-



Typ TM 34

**H. PEIKER** FABRIK PIEZOELEKTR. GERÄTE  
BAD HOMBURG V.D.H., HOHE STRASSE 10

# Teletest

## FERNSEH-SERVICE-SENDER



Lieferbar in verschiedenen Normen und als 4-Standard-Ausführung

Mod. FS-7 . . . . DM 835.-  
Mod. FS-4 . . . . DM 980.-

Nur die TELETEST-Konstruktion bietet zusammen mit den übrigen technischen Daten, die dem ausführlichen Prospekt zu entnehmen sind, in einem einzigen Gerät: Eindeutige Reproduzierbarkeit aller Kanal-Frequenzen - stufenlos regelbarer HF-Ausgang - lückenlos abstimmbare

HF-Generatoren für Bild- und Ton-ZF - Bildmuster-generator mit verschiedenen Mustern. Verlangen Sie unsere Broschüre: „Ratschläge für den Fernseh-Service“

# Teletest

## RECHTECK-GENERATOR

NEU! Mod. RG-5 . . . . DM 490.-

Durchlaßkurven, Frequenzgänge, Ein- und Überswingen von Ton- und Bildverstärkern werden mit diesem neuen Rechteck-Generator im Bruchteil der bisher benötigten Zeit ermittelt. Mehr darüber im Sonderdruck „Prüfungen mit Rechteckwellen“



# Radiotest

## AM/FM-SIGNAL-GENERATOR

Mod. MS-5 . . . . DM 598.-



AM/FM-Meßsender, Quarz-Eich-generator und AM/FM-Wobbler in preiswerter Kombination. In Verbindung mit dem Zusatz-Abgleich-Oszillograph OS-5 visueller ZF-Abgleich über ein einziges Speisekabel bei einfachster Bedienungsweise. Verlangen Sie Prospekt und Bedienungsanweisung

# Radiotest

## ABGLEICH-OSZILLOGRAPH

NEU! Mod. OS-5 . . . . DM 298.-

Zusatz-Oszillograph für Abgleich-Arbeiten zusammen mit AM/FM-Signal-Generator MS-5. Aufbau des Meßplatzes lediglich durch Einführen des vorbereiteten, mitgelieferten Mehrfachkabels in die hierfür vorgesehene Steckfassung am MS-5, womit alle Verbindungen automatisch und fehlerfrei hergestellt sind



Besuchen Sie unsere Vorführungen  
Hannover Halle 11 A - 208

**KLEIN & HUMMEL**

ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE

STUTTGART · KÖNIGSTRASSE 41

7157/356

# TE-KA-DE

RUNDFUNK-  
FERNSEHGERÄTE  
ELEKTROAKUSTIK  
RÖHREN · HALBLEITER  
FERNMELDEGERÄTE  
KABEL · LEITUNGEN

TE-KA-DE  
NÜRNBERG 2

## FORTSCHRITTLICHE PIEZO-AKUSTIK

UND  
RONETTE

ZWEI  
UNLÖSBARE  
BEGRIFFE!

FORDERN SIE BITTE  
PROSPEKTE AN!



# RONETTE

PIEZO-ELEKTRISCHE INDUSTRIE G.M.B.H.

22a HINSBECK

# KURZ UND ULTRAKURZ

**Hundert Jahre VDI.** Der Verein Deutscher Ingenieure, der älteste technisch-wissenschaftliche Verein Deutschlands, begeht vom 12. bis 15. Mai in Berlin die Feier seines hundertjährigen Bestehens. Die Feiern werden eine Kundgebung der deutschen Technik sein und grundlegende Probleme wie die Rückwirkung der Technik auf den Menschen, Führungsnachwuchs, soziale Auswirkung des technischen Zeitalters und ähnliches behandeln.

**Neue Fernseh-Teilnehmerbedingungen.** Die Deutsche Bundespost gibt im Amtsblatt des Bundespostministeriums 1956, Nr. 40 vom 6. April bekannt, daß eine gewerbsmäßige Ausnutzung der Fernsehteilnehmergenehmigung (Gaststätte!) einer zur Zeit noch kostenlos erteilten Sondergenehmigung bedarf, daß die Teilnehmergenehmigung lediglich zum Betrieb eines Empfängers berechtigt und daß alle Änderungen an den Empfängern, die bei einem Wechsel der Senderfrequenzen und des Sendeverfahrens erforderlich werden, vom Empfängerbesitzer auf eigene Kosten durchzuführen sind. Die häufig beanstandete Regelung, daß der Fernsehteilnehmer zugleich Inhaber einer gültigen, d. h. bezahlten, Ton-Rundfunkgenehmigung sein muß, bleibt bestehen. Im genannten Amtsblatt ist außerdem eine Neufassung der Fernseh-Rundfunkgenehmigung für Vorführzwecke abgedruckt.

**Farbf Fernseh-Direktsendungen in London.** Die etwa achtzig Teilnehmer der Farbf Fernseh-Studienkommission des CCIR sahen Anfang April in London nach ihrer Rückkehr aus den USA die ersten Direktsendungen in Farbe vom Sender Alexandra Palace. Anschließend reisten die Fachleute nach Paris und Eindhoven weiter. Als Vertreter der deutschen Rundfunkanstalten nahm Dr. Stepp (NDR Hamburg) teil.

**Deutsche Welle mit 100 kW.** Der erste 100-kW-Sender der „Deutschen Welle“ bei Jülich nahm Anfang April den Probetrieb auf; der zweite Sender wird Anfang Mai folgen. Zugleich ist einer der 20-kW-Sender aus Norden-Osterloog im neuen Senderzentrum aufgestellt worden. Die fünf Überseeprogramme können somit jeweils auf drei Frequenzen ausgestrahlt werden. Die FUNKSCHAU berichtete über Sender und Antennen bei Jülich in Heft 17/1955, Seite 371, und wird in Kürze weitere Einzelheiten veröffentlicht.

**Fernsender Kreuzberg und Frankenwarte.** Die Bauarbeiten am Fernsender Kreuzberg/Rhön schreiten fort. Zur Zeit wird mit 6 kW eff. Leistung (vertikale Polarisation, Kanal 3) gearbeitet. Sobald die Zubringerstrecke fertig ist, kann auch das bayerische Regionalprogramm übertragen werden; z. Z. wird Ballempfang vom Feldberg/Ts. durchgeführt. Ende dieses Jahres soll der Ausbau auf 100 kW eff. Leistung abgeschlossen sein. Der Umsetzer auf der Frankenwarte bei Würzburg (Kanal 10, 0,1/0,02 kW) übernimmt seit der Fertigstellung des Senders auf dem Dillberg das Programm des Deutschen Fernsehens einschl. des bayerischen Regionalprogramms durch Ballempfang von dort, so daß der bisher nicht immer befriedigende Ballempfang vom Feldberg/Ts. eingestellt werden konnte.

\*

Eine französische Großfirma liefert zwei 100-kW-Mittelwellensender für Israel. \* In Frankreich wurden Ende letzten Jahres 278 192 zahlende Fernsehteilnehmer registriert. Für Ende 1956 erwartet man eine Zunahme auf 450 000 \* Am 28. März nahm die BBC den neuen Londoner Fernsender Crystal Palace im Südwesten der Stadt in Betrieb. Im endgültigen Ausbau wird er aus zwei parallel arbeitenden Anlagen mit zusammen 200 kW effektiver Leistung bestehen. \* Die 8. Plenarsitzung des Internationalen Beratenden Ausschusses für Radio (CCIR) wird vom 9. August bis 13. September in Warschau abgehalten werden. Auf der Tagesordnung steht die Ausarbeitung von Empfehlungen für die Verwendung von Band IV und V und für eine europäische Farbf Fernsehnorm. \* Ein Fernseh-Service-Unternehmen in den USA schließt jetzt Verträge für die unbegrenzte Wartung von Farbf Fernsehempfängern für 99,95 Dollar pro Jahr (einschl. Einzelteile und Röhren) ab. Ein Schwarz/Weiß-Empfänger wird für 55 Dollar gewartet. \* Die Chromatic Laboratories (USA) führten kürzlich Farbf Fernsehempfänger mit 28 Verstärker- und der Lawrence-Dreifarb-Bildröhre für nur 400 Dollar Verkaufspreis vor. \* 43 Teilnehmer zählte der letzte Kursus für UKW- und Fernsehtechnik an der Universität Mainz, veranstaltet von der Fernseh-Arbeitsgemeinschaft Handel-Handwerk. Vortragende waren Prof. Klages, Ing. Marquard und die Dipl.-Phys. Blank, Gundelach und Schatz. \* Die Deutsche Bundespost hat „Fern-Schach“ über Amateursender als unvereinbar mit den Grundsätzen und Zielen des Amateurfunks bezeichnet. \* Ein im und hinter dem Ohr zu tragendes winziges Hörgerät von Sonotone (USA) enthält vier pnp-Subminiaturtransistoren. Die akustische Verstärkung erreicht 45 dB, und als Stromquelle dient eine winzige 1,5-Volt-Quecksilberzelle. \* Aus einer Hörerbefragung des SDR geht hervor, daß 20 Prozent der Rundfunkteilnehmer im Sendegebiet des SDR noch keine Fernsehsendung gesehen haben. \* Auf der Berliner Wassersport- und Camping-Ausstellung im März, die mit 122 000 Besuchern erfolgreich abschloß, zeigte Philips seine viel beachteten Reiseempfänger und den tragbaren Radio-Phono-Koffer 464. \* Die Firma Brown Boveri & Co., Mannheim, entwickelt sich zum Spezialisten für Sendermastenbau. Auf dem Grünen/Allgäu, in Indien, in Tanager und bei Madrid werden z. Z. solche Bauwerke errichtet (s. a. Seite 338).

## Rundfunk- und Fernsehteilnehmer am 1. April 1956

	A) Rundfunkteilnehmer	B) Fernsehteilnehmer
Bundesrepublik	12 700 280 (+ 50 186)	376 017 (+ 30 577)
Westberlin	782 390 (+ 922)	17 023 (+ 1 334)
zusammen	13 482 676 (+ 51 108)	393 040 (+ 31 911)

**Unser Titelbild:** Aus vielen einzelnen, mit Subminiaturröhren bestückten Baugruppen setzt sich das in natürlicher Größe dargestellte Chassis des tragbaren Funksprechgerätes Teleport IV zusammen. Trotz der verwirrenden Enge läßt sich jede Gruppe nach Ablöten weniger Drähte leicht auswechseln (vgl. Seite 338). Aufnahme: Stumpf

## Ein doppelter Gewinn



# WUMO

## Dokamix

Zufriedenheit des Händlers **und** des Musikfreundes schafft der neue Dokamix.

Die Betriebssicherheit - durch unkomplizierte, ausgereifte Konstruktion - vermittelt ungetrübte Freude an diesem Gerät.

Größte Abspielkapazität: Dokamix spielt 14 Platten mit 17 cm  $\phi$  oder 12 Platten mit 25 cm  $\phi$  oder 10 Platten mit 30 cm  $\phi$  oder 10 Platten gemischt; übersichtliche, einfachste Bedienung; originalnahe Klangwiedergabe; exakter, plattenschoener Abwurfmechanismus - das sind die vortrefflichen Eigenschaften des



## Dokamix

Fordern Sie bitte den neuen Gratis-Prospekt WD an

### WUMO-APPARATEBAU STUTTGART-ZUFFENHAUSEN

Auf der Techn. Messe in Hannover:  
HALLE 10 STAND 252

# UHER 95

ein hochqualifiziertes Tonbandgerät  
in einem handlichen, formschönen Luxuskoffer



Auf der Industrie-Messe Hannover  
Halle 11 A, Stand 505

Ein Erzeugnis der

**UHER**-Werke München G.m.b.H.

Boschdriesler Straße 59 · Telefon 7 86 47

**Praktische Eignung:** Für Sprache und Musik, für Reportage und Diktat, für Reise, Büro und Heim. Sprechleistung: 4 Watt

**Bandgeschwindigkeit:** 9,5 cm/sec (3,75"), Internationale Spurlage

**Frequenzumfang:** 50...10000 Hz ( $\pm 3$  dB)

**3 Magnetköpfe:** Löschkopf, Aufnahmekopf, Wiedergabekopf getrennt

**Betriebsspannung:** 110, 127, (150), 220, 240 Volt, 50 Hz

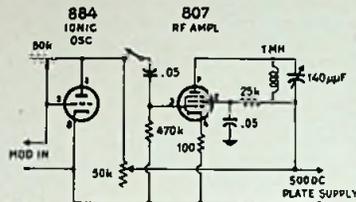
**Preis:** DM 550,-

Mehr: Auf Anfrage

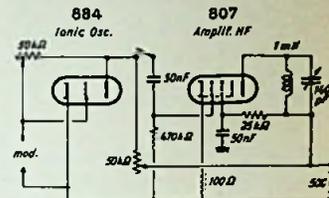
## Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

### Schaltzeichen

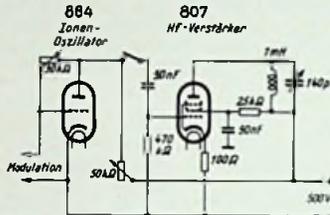
... etwas ist mir in amerikanischen Fachzeitschriften noch aufgefallen. Gibt es keine internationalen Schaltzeichen? So wie in diesen Zeitschriften sehen sie bei uns doch mal vor zwanzig Jahren aus. Widerstände, Kreuzen von Leitungen und anderes sind in den amerikanischen Schaltungen anders als bei uns. Man wird schon schlau draus, es ist aber ungewohnt. K. St., Unna



USA



Frankreich



Deutschland

Wir haben einmal eine beliebige Schaltung (einen Ionenoszillator mit Verstärker) nach amerikanischer, französischer und deutscher Methode gezeichnet. Der erfahrene Praktiker findet sich natürlich zu recht, aber unser Leser St. hat recht: es ist ungewohnt.

### Direkt anzeigendes Kondensator-Meßgerät

FUNKSCHAU 1955, Heft 19, Seite 430

Die Formeln in Heft 19, Seite 430 habe ich unter Verwendung der Werte des angegebenen Schaltbildes (Bild 3) durchgerechnet, und zwar für die Anfangs- und Endkapazitäten der angegebenen Meßbereiche 1 bis 9. Nach meiner Rechnung ist der Spannungsabfall  $U_a$  in den Bereichen 1 bis 8 am Eingang des Verstärkers am Anfang der Bereiche, also bei 10 pF bis 10 µF, jeweils ca. 0,0094 Volt und am Ende derselben, also bei 100 pF bis 100 µF, jeweils 0,094 Volt. Wie kommen Sie auf 0,25 Volt?

Wie ist es möglich, daß die Kapazitätsanzeige richtig ist, wenn das Meßwerk mit einer gleichmäßig in zehn Teile geteilten Skala zur Anzeige dienen soll? Meßgleichrichter arbeiten doch nicht linear bei kleinen Strömen! Ich kann mir allerdings auch vorstellen, daß diese Ungenauigkeit in Kauf genommen wird und nicht so störend wirkt, da der Anzeigebereich ja erst bei 1/10 des Endausschlags beginnt.

C. Gl., Landstuhl

Diese Anfrage war für uns eine harte Nuß. Offensichtlich gab es irgendwo einen Fehler. Es hub ein großes Rechnen an, bis Dr. Renardy als Autor des Beitrages die englische Originalarbeit nochmals zur Hand nahm. Sein Aufsatz war, wie am Schluß angegeben, ein ausführliches Referat aus der englischen Fachzeitschrift *Wireless World*. Er stellte fest, daß der Verfasser des Originalbeitrages sich verrechnet haben mußte, denn er hatte anscheinend die Ausgangsspannung des Verstärkers an der Primärwicklung von T 2 (Bild 3) gemessen und weder das Übersetzungsverhältnis noch den Widerstand R 15 berücksichtigt. Durch die veränderliche Gegenkopplung R 14 wurden Anzeige und Skala in Übereinstimmung gebracht, so daß der Fehler nicht auffiel.

Die Moral von der Geschichte: es ist erstaunlich, wie genau unsere Leser uns auf die Finger gucken und selbst komplizierte Berechnungen nachprüfen... und daß auch Autoren (und Redakteure) angesehenen ausländischer Fachblätter Schnitzer machen. Uns tröstet das ein wenig. Obriegen ist es zugleich eine Gelegenheit darauf hinzuweisen, daß Referate fremder Beiträge manchmal auch deren Fehler übernehmen. Ernsthafte Interessenten sollten sich den Originalbeitrag oder eine Fotokopie davon verschaffen.

Die Redaktion

### Nochmals „50-Hz-Brummen beim Fernsehempfänger“

FUNKSCHAU 1956, Heft 4, Seite 129

Die von Herrn H. L., Euskirchen, veröffentlichte Stellungnahme zu meinem Artikel in FUNKSCHAU 1955, Heft 15, Seite 328, kann auf keinen Fall stimmen. Seine Störbeschreibung ist nichts anderes als ein Moirémuster, hervorgerufen durch die Oberwellen der Ton-Zwischenfrequenz von 5,5 MHz.

Leider ist bei meinem Artikel in Heft 15 die Zeichnung von der Bildwiedergabe auf dem Bildschirm, welche ich meiner Fehlerbeschreibung beigefügt hatte, nicht veröffentlicht worden, so daß dadurch wahrscheinlich die falsche Ansicht von Herrn H. L. entstanden ist. Ich möchte den Fehler jetzt nochmals kurz umreißen und füge die Zeichnung bei. Bei dem Gerät trat ein Brummen in wasgerechter Richtung auf, das jedoch verschwand, wenn die Eingangsspannung schwächer war. Durch Unterbrechung der Spule L (in Heft 15/1955, S. 328) wird der Eingang des Gitters hochohmig und der Kurzschluß für die tiefen Frequenzen (denn die Anordnung der Spule L ist ja ein Hochpaß) ist aufgehoben. Jetzt kann bei genügend großer Eingangsspannung eine Mischung von  $f_c$  und  $f_{Zelle}$  stattfinden und den auf dem Bildschirm sichtbaren Brumm erzeugen.



Das in Heft 15/1955  
vergessene Bild

Eberhard Horch

### Ein Tonbandgerät nach neuen Ideen

FUNKSCHAU 1955, Heft 23, Seite 521 und 1956, Heft 5, Seite 192

Es ist mir inzwischen bekannt geworden, daß die Idee der übereinander laufenden Spulen bereits im Ausland praktisch angewendet wurde. Es kam mir aber beim Bau meines Koffertonbandgerätes nicht darauf an, unbedingt etwas Neues zu schaffen, sondern ein möglichst kleines Gerät mit 18-cm-Spulen, 19-cm-Bandgeschwindigkeit und somit breitem Frequenzband bei geringstem Gewicht zu bauen. Bisher ist es mir noch nicht bekannt geworden, daß es einer Firma gelungen ist, einen Koffer mit Endstufe mit den von mir erreichten geringen Abmessungen und niedrigem Gewicht (etwas über 6 kg!) zu bauen, das bei absolut klavierfestem Lauf und breitem Frequenzband die gleiche Bandkapazität aufweist! Ich bin im Augenblick dabei, dieses Gerät auf neue Köpfe mit engerem Spalt umzubauen, so daß ich auf 15 000 Hz kommen werde.

Bei dem in Heft 5 auf Seite 192 abgebildeten italienischen Gerät ist das Übereinanderlaufen der Spulen sinnlos. Bei diesem großen Koffer ist genügend Platz vorhanden, die Spulen nebeneinander zu legen. Ein Übereinanderlegen hat nur Sinn, wenn damit eine erhebliche Raumersparnis verbunden ist, denn diese Anordnung erschwert immer das Einlegen des Bandes.

Hans Vogt

### Hervorragende Magnetband-Eigenschaften

Zu ihrem Artikel „Rundfunk verwendet 38 cm/sec-Bandgeschwindigkeit“ in Heft 6, Seite 230, möchte ich Ihnen gern mitteilen, daß ich bereits vor über 1½ Jahren Gelegenheit hatte, die Spezialentwicklung für diesen Zweck der Firma Agfa zu erproben.

Das Band kam schon damals unter der Bezeichnung „FR“ heraus und hat ganz hervorragende Eigenschaften speziell für die Geschwindigkeit 38,1 cm/sec.

Ing. Rolf Ravenstein, Schallplattenstudio, Pforzheim

### Die FUNKSCHAU im Radio-Klub

Es wird Sie vielleicht interessieren zu hören, wie wir mit Ihrer FUNKSCHAU arbeiten. An den wöchentlichen Klubabenden wird über die uns besonders interessierenden Abhandlungen in der FUNKSCHAU durch unseren technischen Leiter ein Vortrag gehalten und hierbei werden durch ein Episkop die Schaltungen, Tabellen usw. auf eine 2 x 2 m große Leinwand projiziert. Diese Art der Besprechung hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen und veranlaßt jedesmal manchen Klubkameraden, sich zu Hause die FUNKSCHAU-Nummer nochmals anzusehen oder – wenn er noch kein Abonnent ist – sich diese Nummer zu kaufen. Außerdem freuen wir uns mitteilen zu können, daß der Inhalt Ihrer FUNKSCHAU seit der Zusammenlegung mit dem RADIO-MAGAZIN in Ihrem Niveau und ihrer Reichhaltigkeit noch weiter gestiegen ist. Wenn wir uns auf unsere Klubabende freuen, – so finden jeden Freitag, 20 Uhr, im Klublokal „Hotel Torbräu“ am Isartor in München statt –, so ist es nicht zuletzt ein Verdienst Ihrer FUNKSCHAU.

Radio-Klub München, Chr. Mägerlein, Schriftführer

Bei dieser Gelegenheit möchte ich es nicht versäumen, Ihnen meine Anerkennung als Bastler für die FUNKSCHAU wie das RADIO-MAGAZIN auszusprechen, wenn ich auch nicht umhin kann, zu bemängeln, daß für den Bastler zu wenig gebracht wird. Wenn ich in die großen Bastlergeschäfte komme, muß ich immer wieder hören: „Weshalb werden nicht mehr ausführliche Baubeschreibungen für Radiogeräte, gute Endstufen, Verstärker auf Grund zu kaufender Basteltelle gegeben!“ Gott sei Dank sind heute noch Firmen da, ich nenne Görlner, die für den Bastler noch sehr viel tun. In früheren Zeitschriften, z. B. dem „Funk“, wurden oft ausführlich beschriebene Schaltungen mit solchen Bauteilen herausgebracht. Jetzt stehen doch die HI-FI-Schaltungen zur Debatte. Es nutzt da wenig, wenn eine Radiofirma-Schaltung mit ein paar Worten skizziert wird oder eine Schaltung mit Widerstandswerten und selbst Kondensatorwerten in nicht leicht zu kaufenden Größen kurz behandelt wird, mit der der kleine Bastler nichts anzufangen weiß. Der Bastler baut immer und immer, er muß aber gute Anregungen bekommen. Richten Sie doch bitte eine Bastlerecke in der Zeitschrift ein und bringen für den Bastler auch mal hin und wieder sogar eine Audionschaltung usw. Sie werden dankbare Bezueher finden.

Theodor Erkens, Kieve/Ndrh.

Als nun fast vierjähriger Abonnent Ihrer Zeitschrift möchte ich Ihnen jetzt doch einmal schreiben. Zuerst meinen Glückwunsch zu dem Entschluß, die FUNKSCHAU und das RADIO-MAGAZIN zusammenzulegen. Wer heute in der Hf-Technik arbeitet, kommt ohne Fachzeitschrift nicht mehr aus. Die FUNKSCHAU ist für uns gerade das richtige. Ich möchte sie nicht mehr missen. Letzten Endes verdanke ich der FUNKSCHAU zum großen Teil meine jetzige Stellung in einem großen Radiowerk.

E. L., Radiomechaniker, Altena/Westf.

### DIE RÖHREN-DOKUMENTE

werden dem nächsten Heft der FUNKSCHAU mit ihrer ersten diesjährigen Beilage beigelegt. Es erscheinen vier Blätter, und zwar: EBF 89 (1 Blatt), MW 53-60 (2 Blätter) und PCL 82 (1 Blatt). Diese vier Blätter werden in der bisherigen Weise in den Textteil einbezogen, aber in der Mitte des Heftes angeordnet, so daß sie leicht herausgenommen, getrennt und in den Spezialordner eingeordnet werden können.

Für den jungen Funktechniker mußte aus dem vorliegenden, vorwiegend neuen Geräten und Bauelementen gewidmeten Heft herausbleiben. Die nächste Folge „Kapazitiver Widerstand und Zeitkonstante“ erscheint in Nr. 10.

### ZUR INDUSTRIEMESSE IN HANNOVER

finden Sie die FUNKSCHAU und den FRANZIS-VERLAG in

HALLE 10, Stand 850a

unter der großen Mitteltrappe im Erdgeschoß

Sie können sich dort über die zahlreichen Neuerscheinungen und Neuauflagen unserer Fachbücher informieren und jede gewünschte Auskunft über unsere Zeitschriften und Bücher erhalten. Bitte besuchen Sie uns!

DEUTSCHE  
INDUSTRIE-  
MESSE  
HANNOVER  
1956

Meßgeräte und Anlagen für die  
NF- und HF, VHF- und  
UHF-Technik  
Betriebsgeräte, Sende- und  
Antennen-Anlagen

Halle 10, Stand 451/550



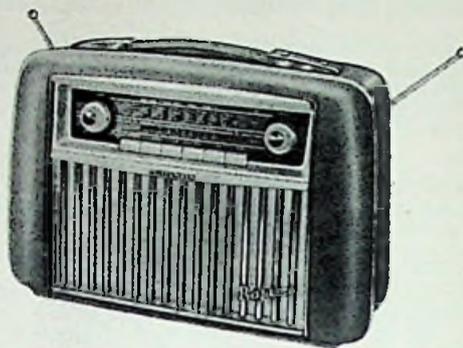
ROHDE & SCHWARZ  
MÜNCHEN

Mehr als 80000 zufriedene Bajazzo-Besitzer

garantieren auch für den

# Bajazzo 56

neue Verkaufserfolge



## TELEFUNKEN -Koffersuper Bajazzo 56

bleibt weiterhin an der Spitze

und damit in der Gunst der Käufer



- ▶ Nickel-Cadmium-Akkumulator („ewige Heizzelle“), am Netz aufladbar, mit einer Kapazität von ca. 35 Betriebsstunden, durch Zusatzbestückung Steigerung bis zu 110 Stunden möglich
- ▶ 400 Betriebsstunden der Emce-Anodenbatterie durch neuartige Regenerierung, d. h. Leistungssteigerung auf das Zweifache, damit „eine Batterie, die sich selbst erhält“
- ▶ 1 Batteriestunde kostet dadurch jetzt nur noch 5 Pfennig
- ▶ Übertreffende Empfangsleistung auf allen vier Wellenbereichen  
- 7 AM/14 FM Kreise -  
Getrennte Sendereinstellung für AM- und FM-Empfang  
Hochleistungs-Ferrit-Antennenstab mit der empfangssicheren Länge von 250 mm
- ▶ Hochleistungs-Lautsprecher (100 x 180 mm) mit extra starkem Dauermagnet von 12000 Gauß  
Endlautstärke auch für entfernte, schwach einfallende Sender durch Drücken der Forte-Taste
- ▶ Netz- und Batteriebetrieb durch automatische Umschaltung
- ▶ Anschlußmöglichkeit für alle Außenantennen, Autobetrieb, Zusatzlautsprecher, Tonabnehmer und Magnetton

ZU TELEFUNKEN STEHEN HEISST SICHER GEHEN

Industriemesse Hannover: Halle 10, Stand 151 · Halle 11A, Stand 100/600

## Hannover als Blickpunkt

Die Deutsche Industrie-Messe 1956 in Hannover ist ohne Zweifel das Ereignis des Jahres für die Elektroindustrie im allgemeinen und für die Radio-, Fernseh- und Phonowirtschaft im besonderen. Die Bedeutung der Messe geht schon aus einigen Zahlen hervor: 4000 Aussteller, 350 000 qm Standfläche (Leipzig im Frühjahr: 287 000 qm) und 120 000 qm Freigelände, etwa 1 Million Besucher im Vorjahr, darunter 100 000 Ausländer.

Die Elektroindustrie belegte wiederum die Hallen 9, 10, 11 und 11 A mit zusammen 82 000 qm Fläche und erhielt ein erweitertes Freigelände zugeteilt. In anderen Hallen sind ebenfalls elektrotechnische Geräte ausgestellt, etwa Hf-Schweißanlagen in Halle 2 und 8 A und elektronische Rechenmaschinen in Halle 17 inmitten der Büromaschinen.

Unsere Branche konzentriert sich auf die festen Stände der Großfirmen in den Hallen 9 und 10, während das Gros der Aussteller die Halle 11 A belegt hat. Wir haben mehrfach berichtet, daß die Rundfunkempfängerindustrie geschlossen vertreten ist. Tatsächlich fehlt keine Firma, so daß das Angebot an Exportmodellen umfassend sein wird. Der Export ist für diesen unseren Industriezweig lebenswichtig geworden; einige Firmen exportieren zwischen 35 und 65 % ihrer gesamten Produktion. Sie zählen für dieses hervorragende Ergebnis mit dem Zwang, eine fast unüberschaubare Vielfalt von Typen und Variationen dieser Typen zu entwickeln und zum Teil in kleinen Serien herzustellen. Ohne diese Maßarbeit, die auf die Gegebenheiten einzelner Länder und Gebiete der Erde sorgfältig Rücksicht nimmt, wären die Erfolge nicht möglich gewesen. Die relativ geringen Rundfunkgeräteexporte etwa der USA gehen durchaus auf das Konto der Unbeweglichkeit der Produzenten; freilich scheint der Export in einem Land mit 12,5 Millionen Rundfunk- und fast 8 Millionen Fernsehgeräten Inlandsverkauf auch nicht so notwendig zu sein.

Dem Charakter dieser Messe entsprechend, die mit einem starken Besuch ausländischer Fachleute rechnet, stehen Anlagen und Geräte des „kommerziellen“ Sektors durchaus mit im Brennpunkt des Interesses. Wir werden ein neues Radar-Prüfgerät für Messungen im 3-cm-Band ebenso zu sehen bekommen wie neue Kurz- und Langwellenempfänger für Großstationen und einen Elektronen-Zweistrahloszillografen mit austauschbarem Y-Verstärker und Kurvendeckung auch für die Y-Achse.

Hinzu treten neue gasdichte Zellen für Rundfunkgeräte in Form der Mono- und Babyzelle mit Kapazitäten von 3 bzw. 1,4 Ah, Miniaturtransistoren und Dioden, Spezialröhren von der Scheibentriode bis zur Hochleistungsrohre mit Verdampfungskühlung, neue Funksprechgeräte (vgl. S. 338 u. 345 dieses Heftes) und manche andere Anlagen und Geräte. Viele unserer Leser werden kaum in die Lage kommen, diese ausgestellten Herrlichkeiten zu kaufen, aber sie werden sie mit Interesse anschauen und daraus lernen. Oberhaupt bietet eine Messe von diesem Umfang und dieser Reichhaltigkeit für den ernsthaft tätigen Amateur und Praktiker einen Anschauungsunterricht, wie er umfassender und konzentrierter wohl kaum gedacht werden kann. Nicht nur alle Geräte und Bauelemente, Antennen und Röhren, Meßgeräte und „Sonstiges“ sind ausgestellt, sondern es stehen auch die maßgebenden Ingenieure aller Firmen für Auskünfte bereit. Prospekte liegen aus, und für den speziell Interessierten sind Datenblätter und ausführliche Druckschriften greifbar. Man sollte sich den Besuch der Messe nicht entgehen lassen; beispielsweise bietet der „Tag des Handwerks“ (Sonntag, 6. Mai) eine günstige Möglichkeit, verbilligt in das Gelände zu gelangen. Die Bundesbahn sorgt für erhebliche Preisermäßigung bei der Anreise.

Der Umfang dieser Messe, selbst wenn man nur unser engeres Arbeitsgebiet betrachtet, verbietet die einmal ins Auge gefaßte Kombination einer „Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung“ mit der Industriemesse. Wir möchten annehmen, daß eine Verbindung zwischen Fachausstellung und Publikumsveranstaltung im ohnehin überfüllten Hannover nicht empfehlenswert ist, und man soll es ruhig bei der zweijährig abgehaltenen Funkausstellung mit dazwischengeschalteten Regionalausstellungen – wie etwa in Stuttgart Ende August – belassen.

Dem Zeitpunkt des Messetermins entsprechend werden zwar einige neue Fernsehempfänger – für die kein Neuheitentermin gilt – aber noch keine neuen Rundfunkgeräte ausgestellt werden. Hier ist der 1. Juli als Start vorgesehen. Um genau zu sein: das gilt natürlich nur für Inlandsmodelle. Exportempfänger hingegen können jederzeit neu herausgebracht werden, so daß zur Messe einige neue interessante Konstruktionen zu erwarten sind, u. a. ein sehr empfindlicher Batterieempfänger mit hoher Zf-Trennschärfe.

Der Praktiker verliert durch intensive Beschäftigung mit seinem Spezialgebiet nur zu leicht den Begriff von der Bedeutung dieser seiner engeren Branche im Vergleich zur Elektroindustrie und der übrigen Volkswirtschaft. Bringen wir zum Schluß noch einige neuere Zahlen. 1955 lag der Produktionswert der Rundfunk- und Fernsehgeräte bei 660 Millionen DM, der Plattenspieler bei 90 Millionen DM, der Röhren bei rund 165 Mill. DM. Zusammen mit Bauelementen, Antennen, kommerziellen und elektroakustischen Erzeugnissen, Schallplatten usw. wird nach Angaben des ZVEI ein Produktionswert von 1,4 Milliarden DM erreicht. Das aber sind 14 % des Produktionswertes der bundesdeutschen und Westberliner elektrotechnischen Industrie.

Karl Tetzner

### Aus dem Inhalt:

	Seite
Kurz und ultrakurz .....	333
Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion	334
Hannover als Blickpunkt .....	337
Das Teleport IV .....	338
Neue Fernsehtürme in Bayern .....	338
Grenzeempfindlichkeit, Rauschzahl, Störabstand, $kT_0$ -Wert, Antennenspannung	339
Die Doppeltriode E 88 CC, eine neue Universalröhre für hohe Anforderungen	343
Ein Funksprechgerät nach neuen Konstruktionsprinzipien .....	345
Ein zweckmäßiger Schulfunkempfänger	346
Schallplatte und Tonband:	
Uher Tonbandgerät 95 L .....	347
Frontlautsprecher und Tonsäulen; Band-Amatören; Magnetophone im Beruf und in der Familie .....	348
Neue Ideen, neue Geräte auf der Industriemesse Hannover .....	349
FUNKSCHAU-Bauanleitung:	
Elektronisch stabilis. Netzgerät M 585	353
Zehn Millionen Siemens-Flachgleichr.	355
Die deutschen Fernseh-Richtfunkstrecken	356
Funktechnische Arbeitsblätter:	
Sk 03 – Frequenzänderung – absolut und prozentual, Blatt 2	357
Mth 34 – Der Differentialquotient, Bl. 2	359
FUNKSCHAU-Prüfbericht:	
Grundig-Concert-Boy E/56 .....	361
Vorschläge für die Werkstattpraxis	363
Fernseh-Service .....	364
Minitest-Meßgeräte .....	366
Zwergkondensatoren für Transistorgeräte	366
Die Rundfunk- und Fernsehwirtschaft des Monats .....	368
Hannover zeigt: .....	368
Prüfung mit Rechteckwellen .....	370
Neue Geräte / Neuerungen / Kundendienstschriften / Neue Druckschriften / Hauszeitschriften .....	374/375/376
Aus der Industrie / Persönliches / Veranstaltungen und Termine .....	377

Herausgegeben vom

FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

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

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter: a. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. eines jed. Monats. Zu beziehen durch den Buch- u. Zeitchriftenhandel, unmittelbar vom Verlag u. durch die Post. Monats-Bezugspreis 2,40 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pfg. Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1,20 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, München 2, Luisenstr. 17. – Fernruf: 5 16 25/26/27. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: Hamburg - Bramfeld, Erbsenkamp 22a – Fernruf 63 79 64

Berliner Geschäftsstelle: Bln.-Friedenau, Grazer Damm 155. Fernruf 71 67 68 – Postscheckk.: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigentell: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 8.

Verantwortlich für die Osterreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Rathelser, Wien.

Vertretung im Saargebiet: Ludwig Schubert, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers. Berchem-Antwerpen, Cogels-Osy-Lel 40. – Niederlande: De Mulderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. – Osterreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszusweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Osterreich Herrn Ingenieur Ludwig Rathelser, Wien, übertragen.

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



## Das Teleport IV

Für den Einsatz von Funksprechgeräten sind die Frequenzbänder von 31 bis 41 MHz, 68 bis 88 MHz und 156 bis 174 MHz international mit gewissen regionalen Abwandlungen und Einschränkungen vorgesehen. Das neu auf dem Markt erschienene tragbare Funksprechgerät Teleport IV von Telefunken kann für sämtliche Frequenzbänder geliefert werden. Besonders kleine und handliche Antennen ergeben sich im 160-MHz-Bereich, da man im allgemeinen  $\lambda/4$ -Strahler in Stahlbandausführung verwendet. Wenn die etwas längeren  $\lambda/4$ -Strahler im 40-MHz- und im 80-MHz-Bereich für bestimmte Einsatzarten eine Behinderung mit sich bringen, können diese durch Spezial-Antennen, z. B. durch eine sich dem Körper anschmiegende Ausführungsform, ersetzt werden.

Bei der Konstruktion des Gerätes wurde von vornherein auf größte Universalität im Einsatz Rücksicht genommen. Das Gerät kann, je nach Quarzbestückung, für Simplexbetrieb (Wechselsprechen auf einem Kanal) oder Duplexbetrieb (bedingtes Gegensprechen auf zwei Kanälen) geliefert werden. Damit ist die Möglichkeit gegeben, dieses Gerät an jedes gebräuchliche Funksprechnetz anzuschließen. Die Konstanz der Trägerfrequenz liegt, in Übereinstimmung mit den postalischen Forderungen, bei  $\Delta f \pm 5 \cdot 10^{-5}$  innerhalb eines Temperaturbereichs von  $-20$  bis  $+50^\circ$ . Das Gerät ist normalerweise für einen Kanalabstand von 100 kHz eingerichtet; für Sonderzwecke können die Geräte für den Betrieb mit 50 kHz Kanalabstand ausgerüstet werden.

Je nach Verwendungszweck kann das Gerät bis zu sechs umschaltbare Kanäle erhalten. Durch einfache Zusatzeinrichtungen können sowohl der neuartige Mikrofon-Lautsprecher, der Kanalwahlschalter als auch die Antenne abgesetzt werden; es ist also auch Fernbedienung des Gerätes in einem gewissen Umfang möglich. Der Sender ist phasenmoduliert mit einem Hub von  $\pm 15$  kHz. Die Trägerfrequenz wird durch eine entsprechende Vervielfachung der Quarzfrequenz erzeugt, wobei auf die Unterdrückung möglicher Störstrahlungen besonderer Wert gelegt wurde. Die dabei erzielte Dämpfung der Nebenwellen mit wenigstens 65 dB und der Oberwellen mit wenigstens 45 dB gegenüber der Grundwelle entspricht den internationalen Vorschriften. Die Ausgangsleistung des Senders liegt bei 0,5 Watt; seine Röhrenbestückung setzt sich aus  $3 \times 1$  AD 4,  $5 \times$  CK 5678,  $1 \times$  CK 5672 und  $2 \times$  CK 6397 zusammen; es sind sämtlich Subminiaturröhren.

Der Empfänger ist als Doppelsuperhet mit zwei quarzstabilisierten Oszillatoren und (bei der 160-MHz-Ausführung) 14 Subminiaturröhren aufgebaut. Die Bandbreite nimmt Rücksicht auf die zulässige Unkonstanz der Trägerfrequenz der Gegenstelle, bedingt durch Schleifungengenauigkeiten des Quarzes und durch den Temperaturgang, d. h. man arbeitet mit einer Zf-Bandbreite von  $\pm 18 \dots 20$  kHz, die wegen des oben genannten Frequenzhubes von  $\pm 15$  kHz sowieso nötig ist. Die Eingangsempfindlichkeit ist mit  $1 \mu\text{V}$ , bezogen auf 15 kHz Hub, 800 Hz Modulationsfrequenz und 20 dB Störabstand, sehr hoch.

Die Selektion bei 100 kHz Kanalabstand beträgt 100 dB und die Spiegelfrequenzselektion 70 dB. Diese Werte waren bei der geforderten geringen Abmessung des Gerätes und damit aller Bauelemente nicht leicht zu erzielen, denn die erhebliche Verkleinerung der Spulen bedingt gewisse Güteverluste. Ähnlich schwierig war es, den Temperaturkoeffizienten der Spulen ( $TK_L$ ) trotz Verkleinerung der Abmessungen beizubehalten. Die keramischen Massen für die Keramik-kondensatoren mußten sorgfältig ausgewählt werden, weil deren TK besonders im Bereich tiefer Temperaturen nicht immer linear verläuft, so daß bei der Temperaturkompensation der Spulen mit Hilfe von Kondensatoren Schwierigkeiten auftraten. Andererseits kam die Verkleinerung aller Bauelemente der Schüttel- und Stoßfestigkeit des Gerätes sehr entgegen; Beschleunigungen von 30 g werden ohne Ausfälle überstanden.

Das Teleport IV ist in seinem Hf- und Nf-Teil aus kleinen Baugruppen aufgebaut, wie das Titelbild und Bild 1 erkennen lassen. Diese Aufbautechnik ist für die Fertigung und für die Wartung günstig, denn die Gruppen können vor der Montage einzeln geprüft und bei einem Defekt leicht ausgetauscht werden; es genügt das Ablöten weniger Drähte.

Die Stromversorgung der tragbaren Ausführung übernimmt ein Zusatzgerät (Bild 1, rechts) mit einem 2/4-Sammler und Zerkhacker. Eine Batterieladung erlaubt acht Stunden Betrieb, davon 20 % der Zeit Sendebetrieb. Für stationäre Zwecke steht ein Wechselstromnetzteil zur Verfügung. Die Bedienung des Gerätes ist durch den Mikrofonlautsprecher (Bild 1, vorn) mit Sprech-taste zur Senderumschaltung und Ruftaste für den 1750-Hz-Tonruf besonders einfach. Der Stromversorgungsteil kann entweder abgesetzt aufgestellt bzw. getrennt getragen oder mit dem Sende/Empfangsgerät zu einer Einheit verbunden werden. Im letztgenannten Falle sind die Abmessungen  $300 \times 210 \times 120$  mm und das Gewicht beträgt je nach Ausrüstung mit Zubehör 5,0 bis 6,4 kg.

## Neue Fernsehtürme in Bayern

Für das Fernsehen des Bayerischen Rundfunks hat die Brown, Boveri & Cie. AG. in den vergangenen Wochen einen Fernsehturm in Stahlgitterkonstruktion auf dem 1738 m hohen Grünten im Allgäu errichtet. Der 40 m hohe Turm ist so konstruiert, daß eine spätere Erhöhung auf 70 m möglich ist. Der Transport des 46 Tonnen schweren Fernsehturmes während der kalten Wintermonate bereitete erhebliche Schwierigkeiten, da die Einzelteile mit der Seilbahn auf die Bergspitze gebracht werden mußten. Der Sattel des Grüntens, auf dem der Turm erstellt wurde, mußte künstlich durch Betoninjektionen gefestigt werden, um auftretende Wind- und Eisbelastungen bei der Kraftübertragung über die Fundamente aufnehmen zu können. Sobald die Antennenmontage beendet ist, wird der Sendebetrieb auf dem Grünten aufgenommen; die ersten Versuchssendungen sind bereits erfolgreich durchgeführt worden.

Kurz vor Beginn der Frostperiode erstellt den BBC-Monteure im Auftrage des Bayerischen Rundfunks auf dem 928 m hohen Kreuzberg in der Rhön einen 100 m hohen abgespannten Antennenträger in Rohrkonstruktion. Der Mast wurde von BBC in eigener Werkstatt gebaut und in kürzester Zeit trotz starken Dauernebels errichtet. Im Gegensatz zu den bisher üblichen horizontal ausgerichteten Fernsehantennen wurde auf dem Kreuzberg zum erstenmal eine vertikal gerichtete Antenne verwendet.

## Berichtigungen

Der „Saucepan-Radio“, ein englischer Spezialempfänger für die Kolonien

FUNKSCHAU 1956, Heft 5, Seite 175

Auf Seite 176 links unten muß es heißen: „Der Stromverbrauch des ganzen Gerätes beträgt demnach nur 1,5 W“ (nicht 15 W).

Feuchtigkeitsdichte Glimmer-Kleinstkondensatoren

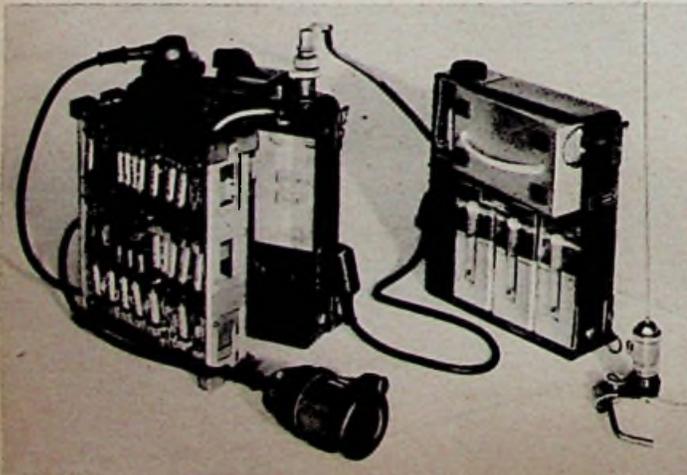
FUNKSCHAU 1956, Heft 6, Seite 236

In der Veröffentlichung wurden zwei Exponenten verwechselt. Es muß richtig heißen:  $tg \delta 3 \dots 6 \times 10^{-4}$ , Temperatur-Koeffizient  $+ 30 \dots + 60 \times 10^{-4}$ .



Oben:  
Bild 2. Das Teleport IV im Rangierbetrieb. Das Stromversorgungsgerät wird auf dem Rücken getragen

Links:  
Bild 1. Die Baueinheiten des Teleport IV: links Chassis des Sende/Empfängers, dahinter Gehäuse mit Anschlüssen, rechts Stromversorgungssteil mit Bleisammler und Zerkhacker-einrichtung, darüber die Antenne, vorn Mikrofonlautsprecher mit Ruf- und Senderumschalttasten



# Grenzempfindlichkeit, Rauschzahl, Störabstand, $kT_0$ -Wert, Antennenspannung

## und andere neuere Begriffe der UKW- und Fernsehtechnik, mit denen mancher Praktiker noch nicht viel anzufangen weiß

Von Ingenieur Ludwig Ratheiser

Wie bereits gezeigt wurde, ist in jedem Wirkwiderstand eine von seinem Ohmwert unabhängige spezifische Rauschenergie in der Größe  $4 kT_0$  oder für die normale Zimmertemperatur zahlenmäßig ausgedrückt von  $16 \cdot 10^{-21}$  Wattsekunden pro Hertz vorhanden. Daraus erhält man die Rauschleistung  $N_r$  in Watt, wenn man mit jener Bandbreite  $B$  multipliziert, die den Durchlaßbereich des vom Widerstand erzeugten Rauschspektrums angibt.

### Wie man die Rauschspannung von Widerständen berechnet

Aus dieser Rauschleistung kann man nach der Leistungsformel  $e_r^2 = N_r \cdot R$  die an den Klemmen des Widerstandes auftretende Rauschspannung (Rausch-EMK)  $e_r$  berechnen, die natürlich vom Ohmwert  $R$  und von der genutzten Bandbreite  $B$  abhängt. Aus dieser Überlegung ergibt sich die Formel (1), die man sowohl für tatsächlich vorhandene Wirkwiderstände und für den Resonanzwiderstand von Schwingkreisen als auch für den als scheinbar vorhandenen angenommenen äquivalenten Gitterrauschwiderstand  $r_g$  von Röhren verwenden kann. (Die Formeln befinden sich in einer besonderen Zusammenstellung am Schluß des Aufsatzes.)

Bei der Berechnung der Rauschspannung des elektronischen Eingangswiderstandes  $r_0$  von Röhren müßte man dagegen, um diese Formel anwenden zu können, etwa den 5fachen Wert von  $r_0$  einsetzen bzw. bei Widerstandskombinationen die 5fache Rauschtemperatur annehmen. Auch bei der Berechnung des Antennenrauschens müßte bei einer Berücksichtigung der kosmischen Rauschstrahlung mit einem Vielfachen des tatsächlich vorhandenen Antennenwiderstandes  $R_A$  bzw. mit einem Vielfachen seiner Rauschtemperatur gerechnet werden.

Die grafische Darstellung der Formel (1) in Bild 1 gibt die Möglichkeit, die Rauschspannung  $e_r$  sofort und ohne Rechnung abzulesen, wenn der Widerstandswert  $R$  und die Bandbreite  $B$  bekannt sind. Zu beachten ist dabei jedoch, welchen Wert man für die Bandbreite im Einzelfall einzusetzen hat.

### Welche Bandbreite bestimmt die Rauschspannung eines Empfängers?

Bei AM-Empfängern ist für  $B$  der doppelte Betrag der Bandbreite  $b$  des niederfrequenten Durchlaßbereiches einzusetzen, wenn die hochfrequente Bandbreite  $B$  größer ist als dieser Wert. Ist die hochfrequente Bandbreite  $B$  dagegen kleiner als  $2b$ , also z. B. bei sehr trennscharfen Supern mit großem Tonbereich, dann ist in Formel (1) der Wert  $B$  einzusetzen.

Durch die Demodulation wird die gehörmäßig wirksame Rauschspannung in gleicher Weise reduziert wie das Empfangssignal. Bei linearer AM-Demodulation durch einen idealen Gleichrichter erfolgt diese Reduktion entsprechend dem Modulationsgrad  $m$ . Rechnet man mit dem üblichen mittleren Modulationsgrad  $m = 0,3$  (30%), dann muß man die nach Formel (1) errechnete Rauschspannung mit 0,3 multiplizieren. Diesen Einfluß erfährt man aber in der Praxis meist besser durch den Störabstand nach Formel (8).

Bei FM-Empfängern ist für  $B$  der doppelte Nf-Durchlaßbereich  $2b$  einzusetzen.

Bei der FM-Demodulation wird die Intensität des Rauschens ebenfalls geschwächt, und zwar bei Annahme idealer AM-Begrenzung mit dem Faktor  $0,6 \cdot b/h$  ( $b$  = Bandbreite,  $h$  = Frequenzhub, der die Bandbreite  $b$  erzeugt). Außerdem wird das Rau-

schenspektrum durch die Nachverzerrung (De-emphasis) reduziert.

Die wirksame Gitterrauschspannung kann berechnet werden

Die Berechnung der im Eingangskreis eines Empfängers entstehenden und am Gitter der

Eingangsröhre wirksamen Rauschspannung  $u_{rg}$  ist verhältnismäßig kompliziert. Diese Spannung setzt sich aus dem Rauschen des Antennenwiderstandes  $R_A$ , des Gitterkreiswiderstandes  $R_g$ , des elektronischen UKW-Eingangswiderstandes  $r_0$  und des äquivalenten Rauschwiderstandes der Röhre  $r_1$  zu-

schon noch durch die Nachverzerrung (De-emphasis) reduziert.

### Die wirksame Gitterrauschspannung kann berechnet werden

Die Berechnung der im Eingangskreis eines Empfängers entstehenden und am Gitter der

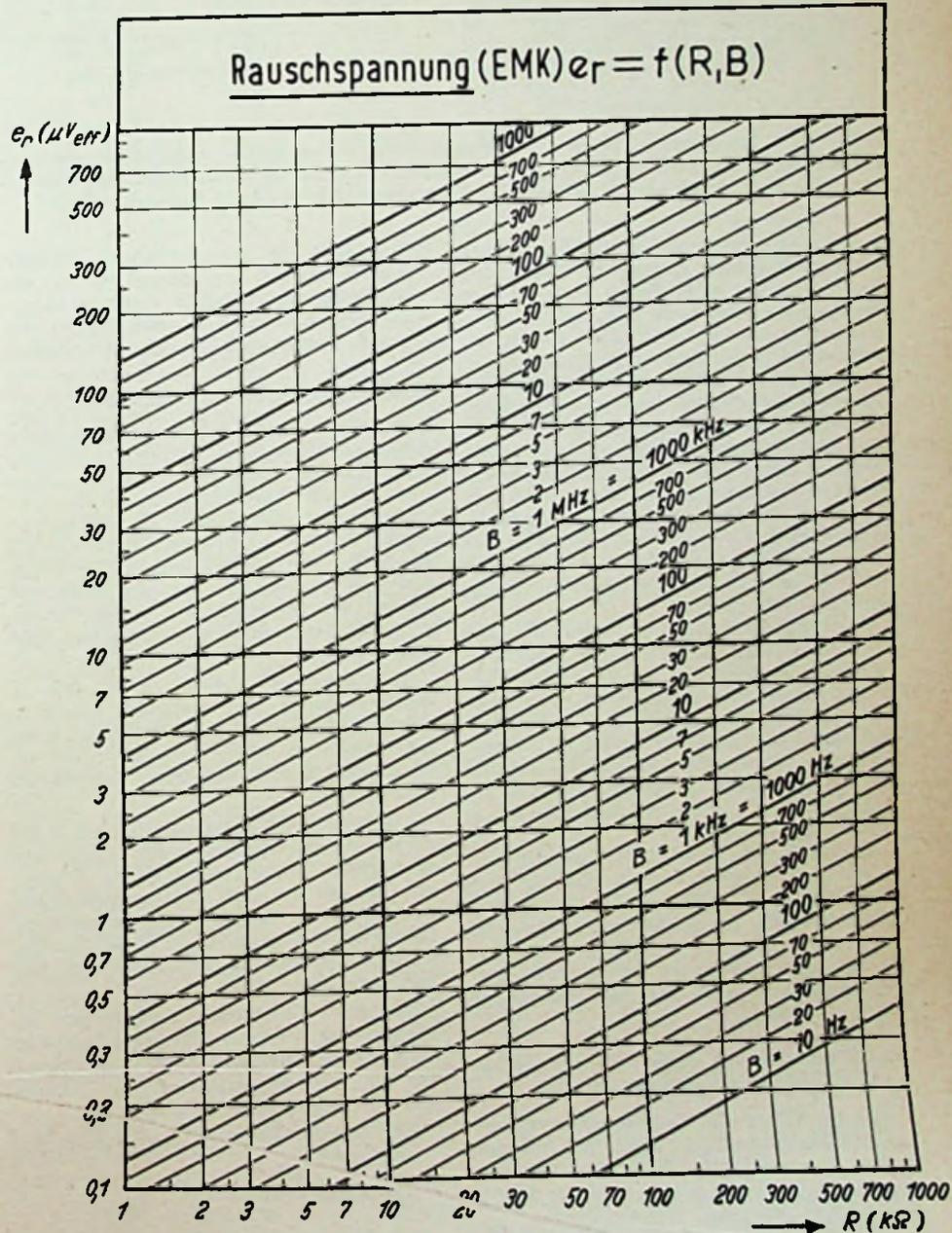


Bild 1. Zusammenhang zwischen Widerstand  $R$ , Bandbreite  $B$  und Rauschspannung  $e_r$  (EMK)

# Empfänger-Daten

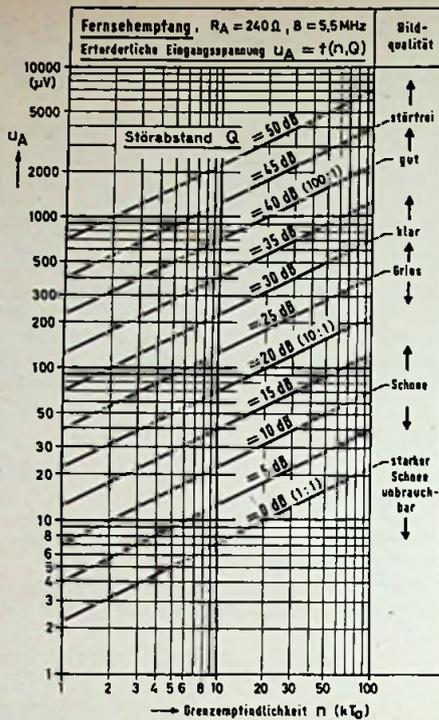
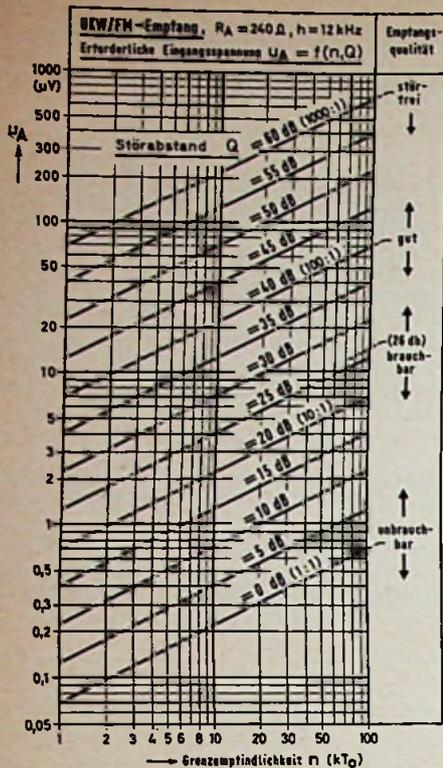


Bild 2 und 3. Zusammenhang zwischen Grenzempfindlichkeit  $n$  (Rauschzahl  $F$ ) u. Antennenspannung  $u_A$  unter Berücksichtigung des Störabstandes  $Q$  bei angepaßter Antenne. Bei einem Anpassungswiderstand von  $60 \Omega$  (Einfachdipol) ergeben sich für den  $u_A$ -Maßstab in Bild 2 und 3 die halben Werte

sammen. Dabei ist zu berücksichtigen, daß für den Widerstand  $r_e$  etwa der 5fache Wert der Temperatur anzunehmen ist, wenn man die Formel (1) benutzen will, wobei strenggenommen nur der durch die Elektronenlaufzeit hervorgerufene Dämpfungswert angesetzt werden dürfte. Außerdem müßte das Übersetzungsverhältnis zwischen Antennen- und Gitterkreis in Rechnung gestellt werden, das den Antennenwiderstand mit einem transformierten Wert  $R_A'$  im Gitterkreis zur Wirkung kommen läßt. Schließlich wäre noch für die Beurteilung tatsächlicher Empfangsbedingungen das kosmische Rauschen der Antenne durch Annahme einer höheren Rauschtemperatur für den Antennenwiderstand  $R_A$  erforderlich.

Eine einfache Betrachtung unter Annahme der Leistungsanpassung zwischen Antennen- und Eingangskreis  $R_A' = R_e$  ( $R_e =$  wirksamer Eingangswiderstand  $= R_g \parallel r_e$ ) führt bei Nichtberücksichtigung des kosmischen Rauschens zu Formel (2), wobei als weitere Näherung sehr oft die Annahme möglich ist, daß der wirksame Eingangswiderstand  $R_e$  praktisch durch den Röhrenwiderstand  $r_e$  bestimmt wird.

Formel (1) und Formel (2) gelten mit dem Faktor 0,13 strenggenommen nur für AM. Bei FM wird die wirksame Rauschspannung aus den später zu besprechenden Ursachen wesentlich reduziert. Man kann diese Einflüsse unter bestimmten Voraussetzungen berücksichtigen, wenn man den Faktor 0,13 durch 0,05 ersetzt.

### Die Signalspannung ergibt sich aus Antennen-EMK und Antennentransformation

Die am Gitter der Eingangsröhre auftretende Signalspannung  $u_g$  ergibt sich aus der in der Antenne durch das Senderfeld induzierten Leerlaufspannung  $e_A$  und der Spannungsteilung zwischen Antennenwiderstand  $R_A$  und dem in den Antennenkreis transformierten Eingangswiderstand  $R_e' = (R_e/\bar{u}^2)$ ,

multipliziert mit dem wirksamen Übersetzungsverhältnis  $\bar{u}$  nach Formel (3). Bei der vereinfachenden Annahme einer Leistungsanpassung kann  $u_g$  auch nach Formel (3a) aus dem Verhältnis  $R_e/R_A$  berechnet werden.

### Grenzempfindlichkeit und Rauschzahl

Die vorher besprochenen Berechnungsmöglichkeiten haben für den Praktiker in erster Linie deshalb Bedeutung, weil sie zeigen, wie die für das Signal-Rausch-Verhältnis maßgebenden Spannungen  $u_g$  und  $u_{rg}$  zustande kommen und welche Schaltungsgrößen dabei von Einfluß sind. In der Praxis hat man es dagegen meist mit Meßwerten zu tun, die vor allem in Form der Grenzempfindlichkeit oder der Rauschzahl angegeben werden.

Die Grenzempfindlichkeit  $n$  ist, wie im Teil I erläutert, die wirksame spezifische Rauschleistung (pro Hz Bandbreite) eines Empfängers in  $kT_0$ -Werten bzw. die für Gleichheit Signal-Rauschen erforderliche Nutzleistung.

Die Rauschzahl  $F$  (manchmal auch  $N$  genannt) ist das Verhältnis der tatsächlichen spezifischen Rauschleistung eines Empfängers zu der nur vom Antennenwiderstand transformierten spezifischen Rauschleistung. Die Rauschzahl ist also ein Verhältniswert, der vielfach auch im logarithmischen Maß (dB) angegeben wird<sup>1)</sup>.

Die reinen Zahlenwerte  $n$  und  $F$  sind daher identisch und es gilt für beide die gleiche Berechnungsformel (4). Diese Formel zeigt, daß die Grenzempfindlichkeit bzw. Rauschzahl von folgenden Größen abhängt:

- vom transformierten Antennenwiderstand  $R_A' = \bar{u}^2 \cdot R_A$ ,
- vom Gitterkreiswiderstand  $R_g$ ,

<sup>1)</sup> In der Literatur findet man manchmal auch eine Unterscheidung zwischen Rauschfaktor  $F$  und Rauschzahl  $F-1$ .

vom UKW-Eingangswiderstand der Röhre  $r_e$ , vom äquivalenten Rauschwiderstand der Röhre  $r_g$  und

vom wirksamen Eingangswiderstand des Empfängers  $R_E = R_A \parallel R_g \parallel r_e$ .

Die Zahl 5 in Formel (4) berücksichtigt die höhere Rauschtemperatur des Röhrenwiderstandes  $r_e$  und der Summand 1 stellt den Bezugswert des Antennenrauschens dar, den den nicht unterschreitbaren idealen Wert der Grenzempfindlichkeit ergibt, wenn der Antennenwiderstand die einzige Rauschquelle des Empfängers ist. In der praktischen Empfangsschaltung kann sich jedoch der Summand 1 durch die in Formel (4) nicht berücksichtigte kosmische Rauscheinstrahlung auf Werte zwischen 5 und 10 erhöhen.

In den Formeln (3) und (4) sind die zusätzlichen Rauschquellen in den auf die Eingangsstufe folgenden Stufen nicht berücksichtigt. Um vollkommen exakt zu rechnen, müßte man die in diesen Stufen vorhandenen Rauschwiderstände dividiert durch das Quadrat der Verstärkung in die Berechnung im Gitterkreis der ersten Stufen mit einbeziehen. Da sich aber bereits bei einer 3,2fachen Verstärkung diese Widerstände auf 1/10 reduzieren, so kann man das Rauschen der folgenden Stufen in den meisten Fällen vernachlässigen.

Formel (4) zeigt, daß der transformierte Antennenwiderstand  $R_A'$  auch im zweiten und dritten Summanden in Erscheinung tritt, d. h. durch seine dämpfende Wirkung im Gitterkreis die wirksame Rauschspannung maßgeblich bestimmt. Daraus ergibt sich, daß bei einer bestimmten Unteranpassung ein Kleinstwert der Grenzempfindlichkeit bzw. Rauschzahl erreicht wird, während sich ein Optimalwert der Signalspannung bei optimaler Leistungsanpassung nach Formel (3a) ergibt.

### Hochfrequenter und niederfrequenter Störabstand

Im Teil I wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Grenzempfindlichkeit jene Empfangsbedingungen kennzeichnen soll, bei der Signal und Rauschen gleich stark sind. Zur Kennzeichnung eines brauchbaren Empfanges, bei dem sich das Signal aus dem Störpegel herausheben muß, ist jedoch ein weiterer Begriff erforderlich, nämlich der Störabstand, auch Rauschabstand oder Signal-Rausch-Verhältnis genannt und durch den Buchstaben  $Q$  bezeichnet. Er gibt das tatsächlich vorhandene oder für eine gewünschte Empfangsqualität erforderliche Verhältnis  $u_g/u_{rg}$  an.

Für eine gegebene Antennenspannung  $e_A$  und bei bekannter Grenzempfindlichkeit  $n$  des Empfängers läßt sich der Störabstand  $Q_{HF}$  im Eingangskreis nach Formel (5) berechnen.

Da die Demodulation und bei FM auch Begrenzung und Nachentzerrung das im Eingangskreis vorhandene Verhältnis  $u_g/u_{rg}$  verändern, so muß man jedoch unterschieden zwischen hochfrequentem Störabstand  $Q_{HF}$  und niederfrequentem Störabstand  $Q_{NF}$ . Hierbei sind praktisch folgende Einflüsse zu berücksichtigen:

Bei AM-Empfang wird der Störabstand unter Annahme eines idealen Demodulators mit dem Modulationsgrad  $m$  nach Formel (6) verschlechtert.

Bei FM-Empfang tritt dagegen nach Formel (6a) eine Verbesserung ein, vorausgesetzt, daß die Signalspannung größer ist als die Rauschspannung und daß eine wirksame AM-Amplitudenbegrenzung durch den Ratiodetektor bzw. durch zusätzliche ZF-Begrenzung vorhanden ist.

Die Verbesserung ist vor allem darauf zurückzuführen, daß das Rauschspektrum im FM-Modulationsband einen mit der Frequenz

linear ansteigenden Verlauf zeigt, während bei AM jede Frequenz mit gleicher Intensität enthalten ist. Dies wird durch den Faktor  $h/b$  ausgedrückt. Die Verbesserung  $V_N$  durch die Nachentzerrung ist ebenfalls von der Bandbreite  $b$  und vom maximal ausgerechneten Hub  $h$  abhängig und kann bei einer Nf-Bandbreite  $b = 15$  kHz und einem mit Rücksicht auf die Nachentzerrung begrenzten Maximalhub  $h = 40$  kHz sowie einer Normentzerrung von  $50 \mu\text{sec}$  mit  $V_N = 1,73$  angenommen werden.

Bei dem als FM-Norm angesetzten Hub von  $12$  kHz und  $10$  kHz Nf-Bandbreite ergibt sich gegenüber der Vergleichs-AM-Norm mit  $30\%$  Modulation und gleicher Bandbreite eine  $10..15$ -fache Verbesserung des niederfrequenten Störabstandes  $Q_{NF}$ . Sind jedoch Signal- und Rauschspannung etwa gleich groß, dann nimmt der Phasenhub der FM-Störmodulation so stark zu, daß der Nf-Störabstand bei FM sogar ungünstiger werden kann als bei AM. Dies ist insbesondere bei der Messung der Grenzempfindlichkeit zu beachten.

**Die Antennenspannung kann aus der Grenzempfindlichkeit berechnet werden**

Aus dem gegebenen Wert der Grenzempfindlichkeit  $n$  bzw. der Rauschzahl  $F$  läßt sich wieder mit Hilfe der Leistungsformel die für den vorhandenen Antennenwiderstand  $R_A$  und die wirksame Bandbreite  $B$  notwendige Antennenspannung  $e_A$  (EMK) berechnen, wobei die für notwendig gehaltene Störabstand  $Q$  ebenfalls berücksichtigt werden kann. Diese drei Größen sind in der allgemein gültigen Formel (7) enthalten.

Für die Praxis kann diese Berechnungsformel noch wesentlich vereinfacht werden, wenn man sich auf die üblichen Werte von  $R_A$  und  $B$  beschränkt, wobei es zweckmäßig ist, nicht mit der Leerlaufspannung  $e_A$ , sondern mit der bei Anpassung vorhandenen und meßbaren Klemmenspannung  $u_A$  zu rechnen. Bei Anpassung ist  $u_A = e_A/2$  bzw.  $e_A = 2 \cdot u_A$ .

Durch diese Vereinfachung ist eine grafische Darstellung möglich, die es gestattet, die Beziehungen aus einem einfachen Nomogramm ohne Rechnung sofort abzulesen.

Für UKW/FM-Empfänger mit Faltdipol ( $R_A = 240 \Omega$ ),  $b = 15$  kHz ( $B = 2 \cdot 15 = 30$  kHz),  $h = 12$  kHz, wirksamer Amplitudenbegrenzung, Verbesserung durch die Deemphasis ( $V_N = 1,7$ ) und der Voraussetzung, daß die Signalspannung wesentlich größer ist als die Rauschspannung, erhält man die vereinfachte Formel (7a) und die entsprechende grafische Darstellung (Bild 2).

Für Fernschbildempfang mit  $R_A = 240 \Omega$  und  $B = 5$  MHz (Einseitenbandmodulation) ergibt sich die Formel (7b) und die grafische Darstellung (Bild 3).

**Der Zusammenhang zwischen Antennenspannung und Feldstärke**

Die bisherigen Überlegungen liefern darauf hinaus, die in der Antenne induzierte EMK  $e_A$  bzw. die Klemmenspannung  $u_A$  zu ermitteln, die bei einer gegebenen Grenzempfindlichkeit  $n$  und einem gewünschten Störabstand  $Q$  erforderlich ist. Die Antennenspannung  $e_A$  ist jedoch von der Feldstärke  $E$  abhängig, die der Sender am Empfangsort hervorruft und die aus den Feldstärkekurven oder durch Messung ermittelt werden kann. Multipliziert man die in  $\mu\text{V/m}$  angegebene Feldstärke mit der sogenannten effektiven Antennenhöhe in Meter, dann erhält man die Antennenspannung  $e_A$  in  $\mu\text{V}$ . Setzt man Anpassung voraus, dann wird die Klemmenspannung  $u_A = e_A/2$ .

Für den normalen, auf die Empfangswelle abgestimmten Dipol kann die effektive An-

tennenhöhe mit  $0,27$ mal der Wellenlänge angenommen werden.

**Antennen mit mehreren Elementen ergeben einen Spannungsgewinn**

Besitzt die Antenne zusätzliche Strahler-elemente (Reflektoren und Direktoren) oder aber einen Mehretagenaufbau, dann erhält man dadurch gegenüber dem einfachen Faltdipol einen Spannungsgewinn  $G_u$ , der die erzielbare Antennenspannung  $e_A$  entsprechend seinem Wert vervielfacht. Aus diesen Überlegungen ergeben sich die Formeln für die Berechnung der Antennenspannung  $e_A$  aus einer vorhandenen Feldstärke (8) bzw. für die Berechnung der für eine gewünschte Antennenspannung  $e_A$  erforderlichen Feldstärke  $E$  (9).

Gewöhnlich wird der Antennengewinn  $G_u$  im logarithmischen Maß (dB) angegeben. In die Formeln (8) und (9) muß man aber natürlich den entsprechenden Zahlenwert einsetzen. Für die gebräuchlichsten Antennenformen gibt die folgende Tabelle den erzielbaren Gewinn  $G_u$  in dB und in Zahlenwerten an.

Antennenform <sup>1)</sup>	Spannungsgewinn $G_u$ (Zahlenwert)
FD . . . . .	0
FD + R . . . . .	2..4
FD + R + D . . . . .	4...5
FD + R + 2 D . . . . .	5...6
FD + R + 8 D . . . . .	9
2 x FD + R . . . . .	6
2 x FD + R + D . . . . .	8...9
2 x FD + R + 2 D . . . . .	9...10
2 x FD + R + 8 D . . . . .	12
4 x FD + R + D . . . . .	11

<sup>1)</sup> FD = Faltdipol, R = Reflektor, D = Direktor

Der praktisch erzielbare Spannungsgewinn hängt natürlich davon ab, ob es sich um eine genau auf den Empfangskanal abgestimmte Schmalbandantenne oder um eine für mehrere Empfangskanäle (Band) bestimmte Breitbandantenne handelt.

Der Zusammenhang zwischen Antennenspannung  $e_A$  und Feldstärke  $E$  in Abhängigkeit vom Antennengewinn  $G_u$  ist in Bild 4 in Form eines Nomogramms für das UKW- und Fernsehband dargestellt.

Die Dämpfungsverluste der Antennenableitung sind besonders dann zu berücksichtigen, wenn die Antenne auf dem Dach montiert ist und die Leitung zum Empfänger eine größere Länge aufweist bzw. unter Putz verlegt ist. In solchen Fällen muß man vom Antennengewinn einen Dämpfungswert von  $5..10$  dB abziehen, so daß sich unter Umständen für  $G_u$  sogar ein negativer dB-Wert ergeben kann ( $-5$  dB entspricht z. B. dem Zahlenwert  $0,56$ ).

**Praktische Berechnungs- und Dimensionierungsbeispiele**

**a) UKW/FM-Empfang**

Ein UKW-Empfänger besitzt folgende Werte der Eingangsschaltung:

$R_A = 240 \Omega$  (Faltdipol),  $R_g = 5 \text{ k}\Omega$ ,  $r_e = 4 \text{ k}\Omega$ ,  $r_u = 0,7 \text{ k}\Omega$  und soll bei Leistungsanpassung der Antenne arbeiten. Wie groß ist die Grenzempfindlichkeit bzw. Rauschzahl und welche Antennenspannung bzw. Feldstärke ist erforderlich?

Zur Berechnung der Grenzempfindlichkeit (Rauschzahl) nach Formel (4) ermitteln wir zunächst den wirksamen Eingangswiderstand  $R_e (= R_g || r_e) = 5 \cdot 4 / (5 + 4) = 2,2 \text{ k}\Omega$ . Den gleichen Wert muß der transformierte Antennenwiderstand  $R_A'$  durch ein Übersetzungsverhältnis  $\bar{u}^2 = 2,2/0,24 = 9$  bzw.  $\bar{u} = 3$  erhalten. Der Ersatzwiderstand  $R_E$  ist daher  $2,2/2 = 1,1 \text{ k}\Omega$ .

Mit diesen Werten ergibt sich die Grenzempfindlichkeit nach (4) zu  $n = 1 + 2,2(1/5 + 5/4) + 2,2 \cdot 0,7/1,1^2 = 5$ .

Für die so gefundene Grenzempfindlichkeit ist nach Bild 2 bzw. nach Formel (7a) für  $Q = 0$  dB (1:1) eine Antennenspannung  $u_A = 0,15 \mu\text{V}$  erforderlich, während für den Normwert des Störabstandes  $Q = 20$  dB (20:1)  $u_A$  auf  $3 \mu\text{V}$  erhöht werden muß, um brauchbaren Empfang zu erhalten. Die Antennen-EMK  $e_A$  beträgt daher  $6 \mu\text{V}$ .

Die dazu erforderliche Feldstärke kann entweder nach Formel (9) berechnet oder aus Bild 4 abgelesen werden und wird für einen normalen Faltdipol ( $G_u = 0$  dB) mit  $E = 7,2 \mu\text{V/m}$  gefunden.

Ist eine höhere Feldstärke vorhanden, z. B.  $E = 50 \mu\text{V/m}$ , so läßt sich durch Rückrechnung der dabei erzielbare Störabstand finden. Aus Bild 4 ergibt sich in diesem Fall  $e_A = 40 \mu\text{V}$  bzw.  $u_A = 20 \mu\text{V}$  und aus

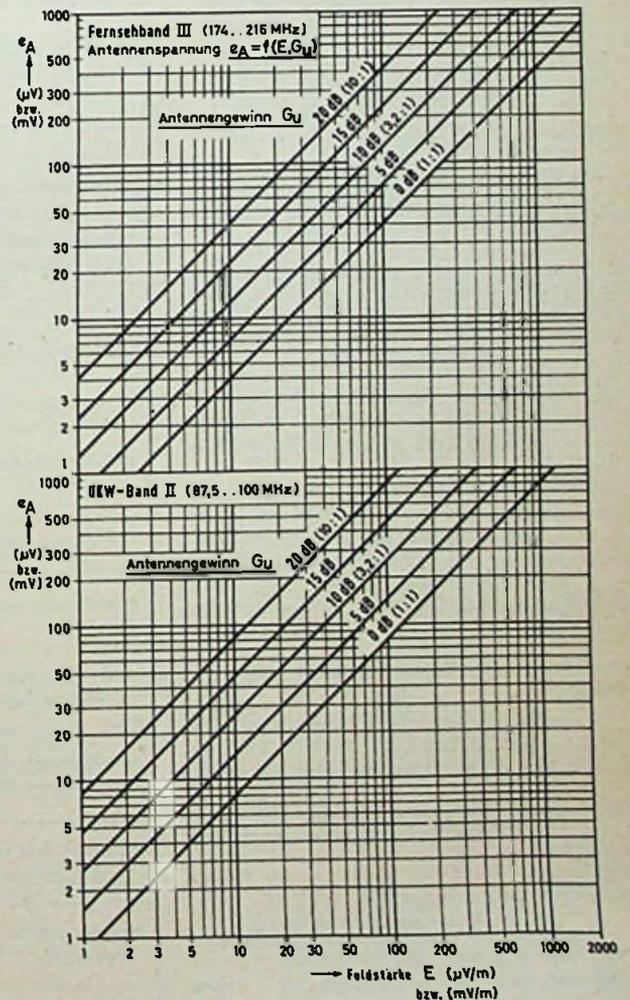


Bild 4. Zusammenhang zwischen Feldstärke  $E$  und Antennenspannung  $e_A$  (EMK) unter Berücksichtigung des Antennengewinnes  $G_u$  für das UKW-Band II und das Fernsehband III



# Die Doppeltriode E 88 CC, eine neue Universalröhre für hohe Anforderungen

Von H. Wörner

Im vergangenen Jahr hat die Röhrenfabrik der Siemens & Halske AG. eine neue Doppeltriode in Novaltechnik, den Typ E 88 CC, in ihr Programm aufgenommen. Es handelt sich dabei um eine Universalröhre, die sowohl für die Breitbandverstärkung im Hf- und Zf-Bereich (Kaskodenschaltungen), als auch für Kippgeneratoren und Impulsstufen, sowie als Misch- und Phasenumkehrer geeignet ist. Im folgenden sollen neben den wesentlichen Eigenschaften dieser Röhre einige charakteristische Anwendungsbeispiele mitgeteilt werden.

## I. Besondere Typeneigenschaften der E 88 CC

Der Röhrentyp E 88 CC ist unter die Siemens-Spezialröhren eingereiht. Damit ist bereits zum Ausdruck gebracht, daß bei seiner Entwicklung dieselben hohen Anforderungen an die Lebensdauer der Röhre und an die Konstanz der Daten gestellt wurden, wie sie im Bereich der technischen Röhren üblich sind.

Da die neue Röhre zudem in recht universeller Weise eingesetzt werden sollte, mußte bei ihrer Entwicklung eine ganze Reihe verschiedenartiger Forderungen erfüllt werden. So verlangte die Verwendung der Röhre in der Breitbandtechnik hohe Steilheit bei relativ kleinen Eingangs- und Ausgangskapazitäten. Die beabsichtigte Anwendung im Ultrakurzwellenbereich forderte kleine Elektrodabstände und eine möglichst induktivitätsarme Gestaltung der Elektrodenzuführungen. Für die Betriebsweisen der Impulstechnik mußte die Röhre über ausreichenden Katodenstrom und über einen kleinen Innenwiderstand verfügen. Die Herabsetzung des Röhrenrauschens, wie sie beim Einsatz der Röhre in Eingangsstufen notwendig ist, verlangte neben einer großen Steilheit vor allem eine hohe Steuerschärfe und Güte der Katode. Unerwünschte Mikrofonieeffekte konnten nur durch einen besonders stabilen Aufbau des Elektrodensystems vermieden werden. Endlich bedurfte es im vorliegenden Fall einer Verbundröhre noch spezieller konstruktiver Maßnahmen zur Entkopplung der einzelnen Systeme gegeneinander.

Daß die gleichzeitige Befriedigung aller dieser Ansprüche eine sorgfältig abgewogene Planung und konstruktive Gestaltung verlangte, dürfte ohne weiteres einleuchten. Als eine sehr wertvolle Hilfe bei der Konstruktion erwies sich dabei die Spanngitterbauweise, über die bereits ausführlich berichtet wurde [1]. Dadurch, daß die Steuer- gitter der beiden Systeme als „Spanngitter“ ausgeführt wurden, ließen sie sich nicht nur einfach und mit engen Toleranzen bauen — bei zudem merklich erhöhter mechanischer Festigkeit —, vielmehr konnten hierdurch auch der Gitter-Katodenabstand sowie die Gittersteigung bis auf Werte erniedrigt werden, wie sie kaum auf andere Weise zu erreichen sind. Bei einem Gitter-Katodenabstand  $d_{gk} = 55 \mu$  und einem Gitter-Anodenabstand  $d_{ga} = 376 \mu$  bleiben die Elektronenlaufzeiten so klein, daß der elektronische Eingangsleitwert  $G_{cl}$  trotz der beträchtlichen Steilheit  $S = 12,5 \text{ mS}$  im Bereich von 100 bis 300 MHz noch eine ausreichende Verstärkung zuläßt.

Um das Isolationsbrummen zu vermeiden, das bei galvanisch gekoppelten Kaskodenschaltungen besonders gefürchtet ist, wurde

für die Heizer eine Isoliermasse sehr hoher Reinheit verwendet.

Mit einem Schaltstrom  $I_{ks} = 20 \text{ mA}$  und einem mittleren Innenwiderstand  $R_{iL} \approx 3 \text{ k}\Omega$  wurde die Röhre für Impulsschaltungen mit sehr kurzen Umschlagzeiten tauglich gemacht.

Erwähnenswert ist schließlich der auffallend gleichmäßige Abstand der Kennlinien im  $I_a/U_a$ -Kennlinienfeld für konstanten Gitterspannungsunterschied; diese Gleichmäßigkeit ist eine unmittelbare Folge der Spangitterbauweise.

## II. Beispiele für die Anwendung der E 88 CC

Zunächst kann die Röhre E 88 CC überall dort eingesetzt werden, wo Doppeltrioden Anwendung finden, also in Oszillatorstufen, additiven Mischstufen, Phasen-Umkehrstufen usw. Da sich hierbei in Schaltung und Betrieb keine Besonderheiten ergeben, sei auf diese Anwendungen nicht näher eingegangen. Betont muß jedoch werden, daß der Typ E 88 CC auch in diesen Fällen den Vorteil hat, wegen seiner vielseitigen Verwendbarkeit eine einheitliche Bestückung der Geräte zu erleichtern. Es seien im folgenden also nur einige wenige besonders charakteristische Anwendungsbeispiele für die E 88 CC herausgegriffen.

### 1. Die E 88 CC als rauscharme Röhre im Einkanal-Antennenverstärker

Das Fernsehen, das sich jetzt auch im Bundesgebiet mehr und mehr durchsetzt, läßt Antennenprobleme wieder akut werden. In Städten und besonders in Großstädten bieten Gemeinschaftsantennen für größere Wohnblocks und Geschäftshäuser viele wirtschaftliche und technische Vorteile. Voraussetzung für das einwandfreie Arbeiten solcher Anlagen sind allerdings entsprechend ausgelegte Verstärker mit niedrigem Eigenrauschen, die die unvermeidlichen Zuleitungsdämpfungen und Verluste in den Entkoppelgliedern voll ausgleichen. Mit der Röhre E 88 CC lassen sich Antennenverstärker aufbauen, die den gestellten Anforderungen voll gerecht werden.

In Bild 1 ist die Schaltung eines mit der Röhre E 88 CC bestückten Antennenverstärkers für den Kanal 10 (209 bis 218 MHz) wiedergegeben: Auf die Eingangsstufe in Zwischenbasis-Schaltung folgt eine Gitterbasisstufe. Durch geeignete Wahl des Zwischenbasisverhältnisses  $x$  kann man erreichen, daß Rausch- und Leistungsanpassung zusammenfallen. Die Leistungsanpassung verhindert das Auftreten stehender Wellen auf den Antennenzuleitungen, die von einer gewissen Größe ab eine einwandfreie

Bildwiedergabe unmöglich machen. Zudem bringt die Zwischenbasisausführung eine größere Rückwirkungsfreiheit, also höhere Schwingsicherheit. Die Eingangsstufe läßt sich mit der veränderlichen Induktivität  $L_n$  (vgl. Bild 1) neutralisieren. Das zwischen beiden Stufen liegende, übliche  $\pi$ -Transformationsglied sorgt für die beiderseits richtige Anpassung und gewährleistet damit eine ausreichende Leistungsverstärkung der Zwischenbasis-Stufe. Das Rauschen der nachfolgenden Gitterbasis-Stufe geht nicht mehr merklich in die Rauschzahl ein.

Der Verstärker ist für eine Durchlaßbreite von 7 MHz ausgelegt. Dabei trägt seine Gesamt-rauschzahl nur 3  $kT_0$ . Durch Hochlegen des Steuergitterpotentials der ersten Stufe und Einschalten eines Katodenwiderstandes von 680  $\Omega$  erreicht man ferner eine gute Stabilisierung des Arbeitspunktes. Da der Verstärker einen 60- $\Omega$ -Eingang und -Ausgang hat, kann er an jeder geeigneten Stelle in das Antennenzuleitungskabel eingeschaltet werden.

Für den Betrieb in einer solchen Schaltung sind die folgenden Daten der Röhre E 88 CC wichtig:

Steilheit	$S = 12,5 \text{ mS}$	} bei 213 MHz Bandmittelfrequenz	
Innenleitwert	$G_i = 0,375 \text{ mS}$		
Laufzeitwinkel	$\varphi = -13,7^\circ$		
Elektronischer Eingangsleitwert	$G_o = 0,360 \text{ mS}$		
Äquivalenter Rauschwiderstand	$R_{\mu} = 270 \Omega$		
Äquivalenter Rauschleitwert [2]	$G_r \approx 2,4 \text{ mS}$		
Zwischenbasisverhältnis	$x = 0,35$		
Leistungsverstärkung	260		} entspricht ca. 24 dB
Spannungsverstärkung	$\approx 16$		

### 2. Die Röhre E 88 CC im Breitband-Antennenverstärker

Bild 2 zeigt die Schaltung eines Breitband-Antennenverstärkers (Typ SAVE 320 W der Siemens & Halske AG). Sie enthält vier in Reihe geschaltete, normale Kaskodenstufen, deren Katodenbasis-Systeme jeweils neutralisiert sind (L-Neutralisation). Die Bandfilterkopplung zwischen den einzelnen Stufen garantiert über den ganzen Frequenzbereich von 162 bis 218 MHz geringes Rauschen. Bei einer Leistungsverstärkung von  $\geq 50 \text{ dB}$  werden für das gesamte Band III Rauschzahlen von 4 bis 5  $kT_0$  nicht überschritten. Eingang und Ausgang des Verstärkers sind in der üblichen Weise für 60  $\Omega$  ausgelegt.

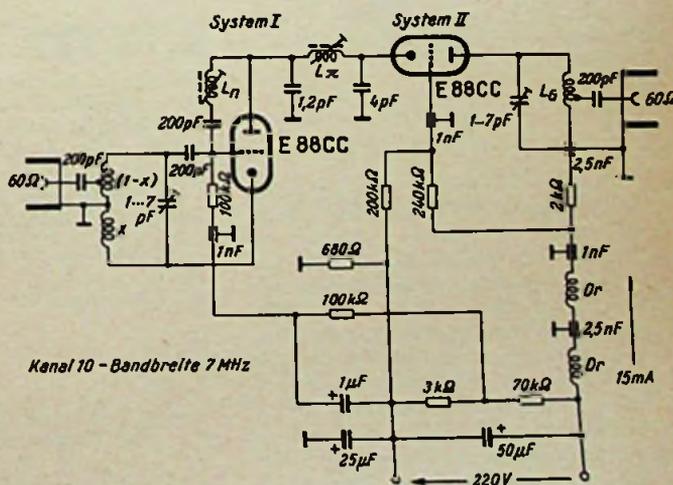


Bild 1. Einkanal-Antennenverstärker mit der Röhre E 88 CC

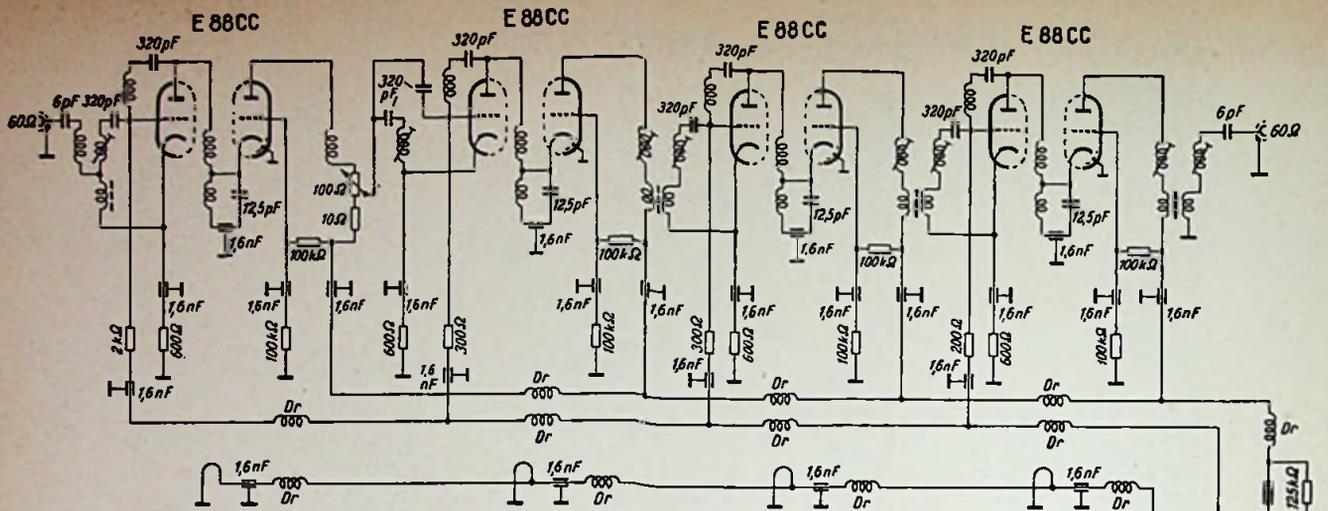


Bild 2. Prinzipschaltbild des Antennen-Breitbandverstärkers Siemens SAVE 320 W

### 3. Die E 88 CC als Schaltröhre

Die Erzeugung und Verstärkung von Impulsen bzw. Impulsfolgen nimmt in der modernen Technik einen immer breiteren Raum ein. Es sei nur an die Puls-Phasenmodulation, an das technische Fernsehen, das Funkmeßwesen (Radar) und nicht zuletzt an die industrielle Elektronik mit ihren Regel-Kontroll- und Zählanlagen, sowie an die Technik der elektronischen Rechenmaschinen erinnert.

Wichtige und immer wiederkehrende Bau-stufen dieser Techniken sind der Multi-vibrator sowie die mono- und bistabilen Univibratoren. Die Schaltungen dieser Bau-einheiten wurden in der Fachliteratur des öfteren ausführlich behandelt und dürfen hier als bekannt vorausgesetzt werden. Wichtig bei diesen Stufen ist eine kurze Umschlagdauer. Letztere ist Voraussetzung für steile Impulskanten und hohe Impuls-frequenzen bzw. Zählgeschwindigkeiten. Mit der Röhre E 88 CC, die einen Schalt-strom von 20 mA und einen Innenwider-stand von ca. 3 kΩ aufweist, lassen sich ohne besonderen Aufwand bistabile Kipp-schaltungen aufbauen, die Zählfrequenzen bis 30 MHz erreichen. In nachfolgender Ta-belle ist eine Reihe gebräuchlicher Doppel-trioden aufgeführt und für jede Röhre der maximal zulässige Schaltstrom  $I_{a \max}$  und der Innenwiderstand  $R_{iL}$  angegeben.

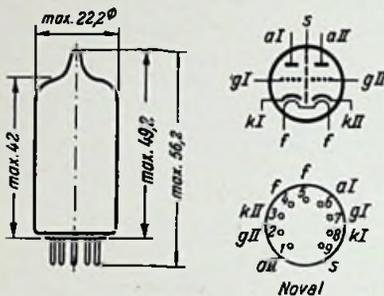


Bild 3. Abmessungen und Sockelschaltung der Röhre E 88 CC

In kommerziellen Geräten ist es üblich, mit Rücksicht auf die Streuung der Kennlinien die Stabilisierung des Arbeitspunktes durch Verwendung eines relativ hohen Kathodenwiderstandes ( $R_k = 680 \Omega$ ) und einer festen positiven Gittervorspannung ( $U_g =$

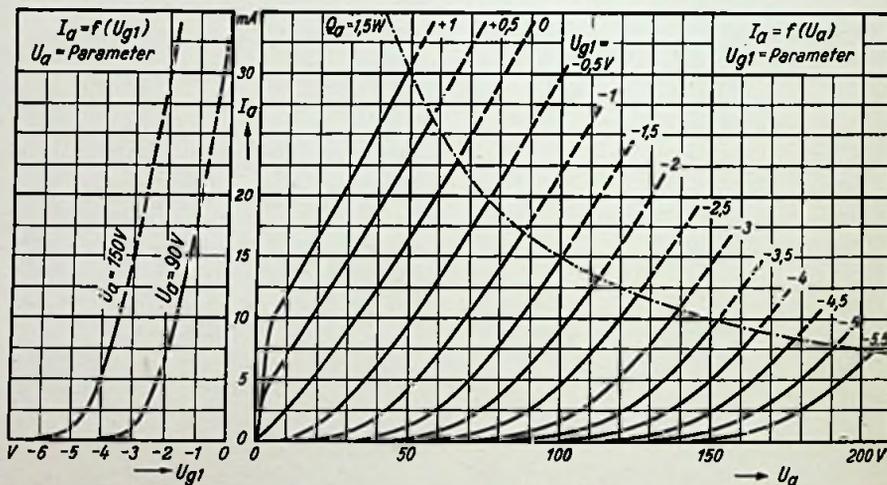


Bild 4. Kennlinienfelder der Röhre E 88 CC

Röhre	$R_{iL}$ (kΩ)	$I_{a \max}$ (mA)
E 88 CC	3	20
E 90 CC	4	15
E 92 CC	7	15
ECC 40	11	10
ECC 81	11	15
ECC 82	8	20

### III. Abmessungen, Kenndaten und Kennlinien der E 88 CC

Über die Abmessungen der in Novaltechnik aufgeführten Röhre unterrichtet Bild 3. Die Röhre ist indirekt geheizt und kann mit Gleich- oder Wechselstrom ( $U_f = 6,3 \text{ V}$ ,  $I_f \approx 0,3 \text{ A}$ ) gespeist werden.

Wir beschränken uns hier auf die Wieder-gabe der vorläufigen Kenndaten:

$U_{ba}$ [bezogen auf das neg. Ende von $R_k$ ]	100 V
$U_a$	$\approx 90 \text{ V}$
$U_{bg}$ [bezogen auf das neg. Ende von $R_k$ ]	+9 V
$R_k$	680 Ω
$I_a$	15 mA
$S$	12,5 mA/V
$\mu$	33
$U_{g \sim}$ ( $I_{g \sim} = +0,3 \mu\text{A}$ )	0,75 V
$R_{i \text{ qu}}$ (Äqu. Rauschwert)	300 Ω
$U_{br}$	$\leq 50 \mu\text{V}$

(Gesamte Brummspannung, gemessen bei  $R_k = 80 \Omega$ ,  $R_g = 500 \text{ k}\Omega$ ;  $C_k = 100 \mu\text{F}$ ; Mitte des Helztransformators geerdet)

+9 V) zu verbessern. Dieses Verfahren ist auch für die angeführten Kenndaten der E 88 CC zugrunde gelegt.

Die  $I_a/U_a$ - bzw.  $I_a/U_g$ -Kennlinien sind in Bild 4 wiedergegeben.

#### Schrifttum

- [1] Pfetscher, O.: Die Spanngittertechnik und ihre Bedeutung für den Bau moderner Verstärker-röhren. *Elektronik 4* (1955), S. 139 bis 143.
- [2] Kosmahl, H.: Rauschen und Grenzempfindlichkeit gittergesteuerter Röhren. *Elektronische Rundschau 0* (1955), S. 103 bis 108.
- [3] Goßlau, K. und Harloff, H. J.: Untersuchungen über das Gleichstrom- und Wechselstrom-Verhalten von bistabilen Kippschaltungen. *Nachrichtentechn. Zeitschr. 8* (1955), S. 521 bis 530.

Mitteilung aus dem Wernerwerk für Bauelemente der Siemens & Halske AG.

# Ein Funksprechgerät nach neuen Konstruktionsprinzipien

In Deutschland ist die Zahl der Interessenten für Funksprechgeräte nicht übermäßig groß. Daher sind die verkauften und installierten Geräte stückzahlenmäßig begrenzt, und diese beschränkte Zahl teilt sich überdies auf Geräte unterschiedlicher Art und Ausführung auf. Damit der Hersteller überhaupt auf wirtschaftlich vertretbare Mengen kommt, ist der Versuch unternommen worden, mit einem einzigen Gerätetyp alle Forderungen der Käufer zu erfüllen. Das ist natürlich schwierig und wird in absehbarer Zeit wohl überhaupt nicht mehr möglich sein, denn inzwischen sammeln die Interessenten Erfahrungen und Kenntnisse, so daß sie das Funksprechgerät nicht als Telefon allein, sondern als ein festes und nützliches Glied der Betriebsabwicklung zu gebrauchen gelernt haben. Deshalb stellen sie immer häufiger entsprechende Forderungen und äußern Sonderwünsche.

Das ist etwa der Grund für die Neukonstruktion und Entwicklung der Philips-Mobiltelefon-Baureihe 300 in der neuen Form als technisch genau durchdachte Baueinheiten. Hierbei werden Stammeinheiten und Spezialeinheiten in Form von gleichmäßig langen, jedoch verschieden breiten Streifen unterschieden, die kurzfristig beliebig zusammengesetzt werden können und somit auch die preisgünstige und rasche Lieferung von Sonderanlagen in geringen Stückzahlen erlauben.

In Bild 1 sind einige dieser Baueinheiten abgebildet; zu ihnen gehört ein korrosions-sicherer, profilierter Montagerahmen. Der mittlere Streifen ist beispielsweise die 15-Watt-Senderendstufe mit Doppeltriode QQE 03/20 und vorgeschalteter Verdreifachstufe. Bild 2 vermittelt einen Eindruck von einer fertigen Station; oben sieht man die 15-Watt-Sende-/Empfangsanlage für Zweidraht-Fernbedienung (Bedienungsgerät rechts) und den ebenfalls geöffneten Stromversorgungsteil. Der Montagerahmen ist bei jeder Anlage einschließlich aller Baugruppen frei zugänglich, ohne daß Anschlüsse zu entfernen oder abzulöten sind. Dadurch konnte auf die teure Steckverbindung der Baueinheiten mit dem Montagerahmen verzichtet werden.

Die Geräte der Baureihe 300 sind ebenso wie ihre Vorgänger (Baureihe 296) für Phasenmodulation eingerichtet; diese Modulationsart verbürgt höchste Frequenzkonstanz (siehe Tabelle). Die hohe Frequenzkonstanz bleibt auch dann erhalten, wenn für Feststationen, etwa für den Land- und Hafenfunk, Frequenzmodulations-Charakteristik gefordert wird. Für diesen Fall wurde ein Hubvervielfacher-Mischzusatz entwickelt, der selbst bei 300 Hz Modulationsfrequenz noch einen Modulationshub von 15 kHz liefert.

Ein weiterer Vorzug der Baureihe 300 ist die Möglichkeit, einen Lautsprecher anzuschließen und die 15-Watt-Sender-Endstufe nach entsprechender Umschaltung als Kraftverstärker zu verwenden. Bild 3 erläutert in einem Schaltbildauszug die nötigen Umschaltmaßnahmen. Diese Doppelausnutzung ist für Sicherheitsbehörden (Polizei) und im Einsatz bei Verkehrsbetrieben sehr wesentlich, denn sie erspart die zusätzliche Montage eines Kraftverstärkers.

Die Benutzer von Funksprechgeräten verlangen heute zunehmend eine gute Sprachverständlichkeit, d. h. eine Qualität, die nur durch die Verwendung von dynamischen Mikrofonkapseln erreicht werden kann. Die Handhörer enthalten daneben dynamische

Hörkapseln, und das Mikrofon ist ein „geräuschkompensierter“ Typ. Dieser höhere Aufwand macht sich beim Sprechen in lärm-erfüllten Räumen und im Fahrzeug angenehm bemerkbar.

Von den Besonderheiten sei noch die Antennenweiche mit extrem niedriger Durchlaßdämpfung erwähnt. Empfängerempfindlichkeit und Senderleistung werden daher fast gar nicht beeinträchtigt.

Das Baugruppenprinzip und sonstige konstruktive Maßnahmen sichern besonders kleine Abmessungen und niedriges Gewicht; genaue Zahlen können aus verständlichen Gründen nicht genannt werden, denn sie ändern sich erheblich je nach Modell. Bild 4 erlaubt jedoch einen Größenvergleich zwischen dem Handhörer normaler Bauart und einer anschlussfertigen 15-Watt-Station für geologische Bodenuntersuchungen.

Für den Einbau eines Funksprechgerätes ist jedoch nicht nur seine Größe von Bedeutung. Es entstehen vielmehr unter Umständen

(Fortsetzung des Textes siehe nächste Seite)

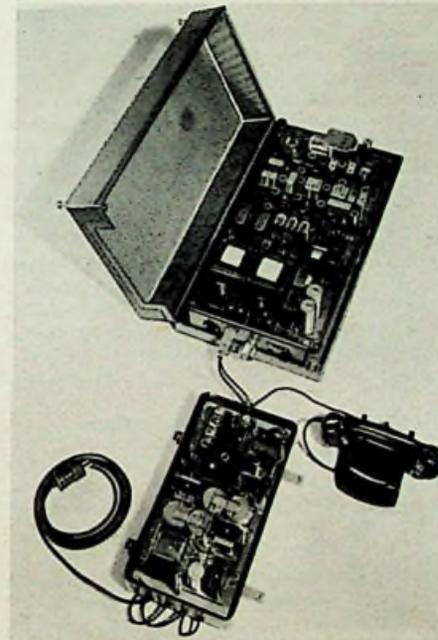


Bild 2. Mobiltelefon Baureihe 300. Oben Sender/Empfänger, rechts unten Handtelefon, links unten Stromversorgungsteil

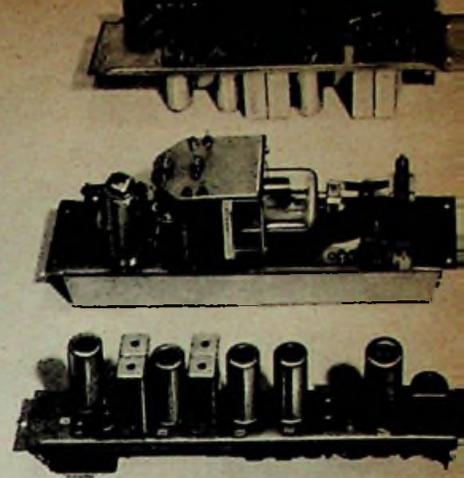


Bild 1. Einige Baueinheiten der Philips-Mobiltelefon-Baureihe 300. Von oben: Hubvervielfacher-Mischzusatz, 15-Watt-Senderendstufe mit Doppeltriode QQE 03/20 u. Verdreifacher QQE 03/12 für 80 MHz, PM-Steuersender

Technische Daten des Philips-Mobiltelefons  
Type 4 RR 102, 40-02, Baureihe 300

### 1. Empfänger mit Hf-Teil

Frequenzbereich: 40-, 80- od. 160-MHz-Band  
Frequenzstabilität: mindestens  $1,5 \cdot 10^{-4}$   
Hf-Eingangs-Impedanz: 60  $\Omega$   
Empfindlichkeit: je nach Band 0,4...0,7  $\mu\text{V}$  bei 20dB Störpegelabstand  
Trennschärfe: 100 dB bei 50 kHz Kanalabstand

Spiegel- und Nebenwellendämpfung: Besser als 80 dB  
Nf-Ausgangs-Leistung: 1 W  
Schaltung: Doppelsuper  
Röhrenbestückung: 9  $\times$  EF 95  
3  $\times$  EF 93  
1  $\times$  EL 90

### 2. Sender mit Modulationsteil

Frequenzbereich: 40-, 80- od. 160-MHz-Band  
Frequenzstabilität: mindestens  $1,5 \cdot 10^{-4}$   
Hf-Ausgangs-Leistung: 15 W  
Betriebsart: F 3 (phasenmoduliert)  
Frequenzhub:  $\pm 15$  kHz  
Modulations-Frequenzbereich: 300...3000 Hz  
Nebenwellendämpfung: besser als 80 dB  
Oberwellendämpfung: besser als 60 dB  
Röhrenbestückung: 1  $\times$  QQE 03/12  
1  $\times$  QQE 03/20  
1  $\times$  ECC 83  
1  $\times$  EF 95  
3  $\times$  EL 91

### 3. Stromversorgung

Speisespannung: 12,6 V  
Stromaufnahme: bei Empfang 3,5 A  
bei Sendung 10 A

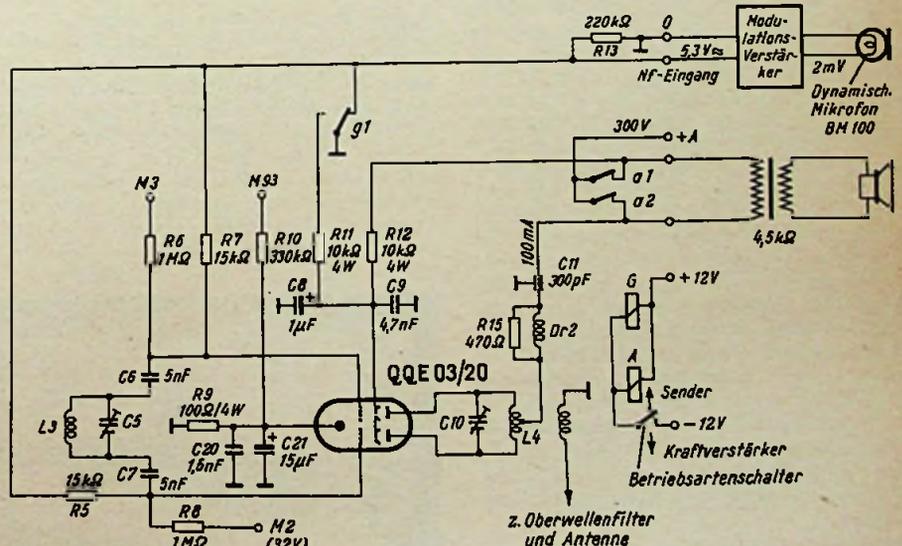


Bild 3. 15-Watt-Senderendstufe mit Umschaltkontakten zur Verwendung als Kraftverstärker-Endstufe



Bild 4. Ein 15-Watt-Gerät der Baureihe 300 mit Handhörer und Spezialzusatz zum Anschluß von Meßgeräten für die geologische Forschung

den hohe zusätzliche Einbaukosten, wenn die Stromversorgung nicht aus der normalen Fahrzeugbatterie möglich ist, sondern über eine gesonderte Batterie mit eigener Lichtmaschine und Ladeknickregler erfolgen muß. Die Baureihe 300 wurde in Richtung niedrigsten Leistungsverbrauchs konstruiert, und im Rahmen der Baueinheitentechnik sind für die verschiedenen Stromquellen jeweils optimal ausgelegte Stromversorgungsgeräte entstanden, die aus der normalen Fahrzeugbatterie gespeist werden können.

#### Das „Selekehr-Verfahren“

Eine wichtige Neuheit der Baureihe 300 ist das neuentwickelte Anruf- und Verkehrs-System. Es nennt sich „Selekehr-Verfahren“ und wurde beim erstmaligen Grobeinsatz der neuen Funksprechgeräte in einem Hamburger Verkehrsunternehmen kürzlich der Fachöffentlichkeit vorgeführt.

Bisher kannte man neben dem offenen Sprechverkehr nur die verschiedenen Selektivrufverfahren mit Tonfrequenzkombinationen. Sie sind in ihrer apparativen Ausführung relativ teuer, weil technisch kompliziert. Beim Selekehr-Verfahren vereinigt man den Vorteil des offenen Anrufes mit dem der selektiven Gesprächsabwicklung. Der Anruf wird von der Zentrale über die Feststation offen gegeben, so daß er von allen Teilnehmern des betreffenden Kanals gehört wird. Sobald der gerufene Teilnehmer antwortet, werden die übrigen Empfänger durch eine Sperrfrequenz, die sowohl der antwortende Teilnehmer (Fahrzeugstation) als auch bei Gesprächsbeginn die Feststation aussendet, niederfrequenzmäßig gesperrt; außerdem leuchtet bei allen gesperrten Stationen ein rotes Warnlicht auf. Die gesperrten Teilnehmer können nunmehr weder mithören noch selbst sprechen. Bei Gesprächsende wird durch Auflegen des Handhörers in der Feststation eine tonfrequente Entsperrfrequenz ausgesendet, die alle Fahrzeugstationen entspermt und das rote Licht zum Verlöschen bringt. Für Verkehrsfunknetze kann die Fahrzeugstation durch einen Notschalter erweitert werden; wird dieser betätigt, so entspermt sich die betreffende Anlage und man kann über sie wichtige Meldungen an die Feststationen geben, muß dann aber die Störung bzw. Unterbrechung des gerade laufenden Gesprächs zwischen Feststationen und einem anderen Fahrzeug in Kauf nehmen.

Dieses neue, patentrechtlich geschützte Rufverfahren ist speziell für Verkehrskreise

mit vielen, jedoch wenig sprechenden Teilnehmern in einem Kanal von Vorteil. Es vermeidet die teuren und in ihrer Teilnehmerzahl begrenzten Selektivrufmethoden. Im erwähnten Hamburger Verkehrsunternehmen sollen maximal einhundert Fahrzeuge auf einem Kanal stehen; es handelt sich um Omnibusse im Linienbetrieb, die nur gelegentlich kurze Standortmeldungen zu geben haben, sonst aber nur funksprechmäßig erreichbar sein müssen.

Die Bedienung der Anlage ist einfach. Mit Betätigen des Zündschlüssels im Armaturenbrett des Fahrzeugs wird auch die Funksprechanlage eingeschaltet, und nach dem Anheizen der Röhren können über den kombinierten Mikrofon-Lautsprecher Anrufe entgegengenommen bzw. das Pausenzeichen der Feststation abgehört werden, das u. a. den Fahrer des Wagens erkennen läßt, ob er sich noch im Sendebereich seiner Feststation befindet. Will er selbst sprechen, so wird der Sprechschalter an der Lenkradsäule betätigt, der das Rufsignal auslöst. Durch Abnehmen des Handhörers in der Feststation wird die Verbindung hergestellt.

Die Baueinheiten zur Erweiterung einer normalen Anlage auf Selekehr-Verfahren sind robust und preiswert. Die vorstehend geschilderte rationelle Fertigungsmethode ermöglichte eine Preissenkung der 15-Watt-Anlage auf 2700 DM.

Rusy/Klein

#### Ein zweckmäßiger Schulfunkempfänger

Gebräuchliche Rundfunkempfänger eignen sich nicht gut für den Schulbetrieb, weil sie nicht allen Anforderungen gewachsen sind, die an sie gestellt werden müssen. Im Grunde sind es aber nur wenige Änderungen, die einen Rundfunkempfänger zum Schulfunkempfänger wandeln. Ein Beispiel dafür ist der Siemens-Schulfunkempfänger 6 S ELA 5609 mit den Röhren EF 80 und EC 92 im UKW-Eingang und den Röhren ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84 und EM 80 in den übrigen Teilen. Chassis und Ausstattung entsprechen einem Empfänger mittlerer Preisklasse. Dagegen besteht das Gehäuse, wie das Bild erkennen läßt, aus massivem Eschenholz. An zwei seitlichen Klappgriffen kann das Gerät bequem transportiert werden. Skalenscheibe und Bedienungsknöpfe lassen sich durch eine an Scharnieren schwenkbare Leiste verdecken, so daß beim Transport keine Schäden eintreten können. Damit Unbefugte nicht an den Knöpfen spielen, ist diese Leiste unten verschließbar.



Von größter Bedeutung ist die Tatsache, daß die Lautsprecher an der Hinterwand des Gehäuses sitzen. Steht der Empfänger auf dem Pult des Lehrers, so kann dieser ihn von seinem Sitz aus bedienen, während der Schall in den Klassenraum hineingestrahlt wird. An die Stelle der üblichen Stoffbespannung tritt ein bronziertes Eisen-gewebe.

Für den praktischen Betrieb sind UKW-Gehäusedipol, Ferritstabantenne für Mittelwellenempfang und zwei Klangregister von Bedeutung. Die eingebauten Antennen gestatten die Aufstellung an beliebigem Ort, und es ist lediglich eine Verbindung zur Steckdose erforderlich. An den Klangblenden kann die Tonwiedergabe dem Charakter der jeweiligen Sendung entsprechend einreguliert werden.

Ein solcher Spezial-Schulfunkempfänger läßt die Frage auftauchen, ob für größere Schulen eine zentrale Empfangs- und Verteileranlage oder eine größere Zahl von Schulfunkempfängern zweckmäßiger ist. Dabei fällt die Entscheidung zu Gunsten der letztgenannten Lösung, weil durch sie bei geringeren Anschaffungskosten beliebige Programme zu beliebiger Zeit gehört werden können und keine zweite Person zur Bedienung der zentralen Anlage erforderlich ist.

-dy

Wir möchten uns dieser Schlußfolgerung unseres -dy-Mitarbeiters nicht unbedingt anschließen. Eine zentrale Empfangs- und Verteileranlage mit regelbaren Klassenlautsprechern hat bestimmte Vorzüge, u. a. wegen der Möglichkeit, von der Zentrale aus Tonbänder und Schallplatten zu übertragen. Wahrscheinlich ist ein generelles Urteil über die Zweckmäßigkeit dieser oder jener Ausführungsform nicht möglich; welche Anlagenart die richtige ist, hängt vielmehr von den örtlichen Umständen ab. Neben der Kostenfrage ist es auch wichtig zu wissen, ob die Schulfunkanlage für eine bestehende Schule angeschafft werden soll oder ob sie bei einem Schulneubau sofort mit eingeplant werden kann. Siemens hat dieses Problem erkannt; neben dem vorstehend beschriebenen transportablen Schulfunkempfänger liefert die Firma auch Schulfunkzentralen (vgl. FUNKSCHAU 1955, Heft 5, Seite 83).

Die Redaktion

### Ihre Kunden sind heute besonders zäh,

wenn es um die Rücknahme eines alten Gerätes beim Kauf eines neuen geht. In der Zwischen-Saison läßt der Käufer gern seine Macht spüren; er geht dann von Fachhändler zu Fachhändler, um nach ein paar Mark mehr für seinen alten Kasten zu bekommen.

Sie zahlen allzu leicht Geld drauf, wenn Sie sich bei der Festlegung des Rücknahme-Preises nach einer alten Taxiliste richten. Bedenken Sie, daß die Rücknahme-Preise für alte Geräte von Jahr zu Jahr sinken.

Vor Verlusten können Sie sich bewahren, wenn Sie stets die neueste Taxiliste verwenden.

### Die neueste TAXILISTE

das ist die Ausgabe 1955/56 in gelbem Umschlag. Wenn Sie die neueste Ausgabe noch nicht verwenden, sollten Sie sie sofort bestellen. Sie kostet nur 3.30 DM und damit nur einen Bruchteil von dem Verlust, den Sie bei einer einzigen Rücknahme mit falscher Preisfestsetzung erleiden können.

Die neueste Taxiliste 1955/56 gelb gehört in jedes Radio-Fachgeschäft!

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2

## Uher-Tonbandgerät 95 L

Beim Entwurf dieses 9,5-cm-Gerätes mit 2 x 60 Minuten Spielzeit hat man offenbar besonders an die Leute gedacht, die häufig Aufnahmen außerhalb ihrer vier Wände zu machen haben. Das sind nicht nur Reporter, Ärzte, Anwälte und Tonjäger, sondern auch die große Zahl derjenigen Privatleute, die die Möglichkeiten eines Bandgerätes richtig auszunutzen verstehen.

Das ganze Gerät ist in allen Teilen genau so robust gehalten wie die eigentliche Platine (Bild 1), die aus Aluminium-Druckguß besteht und gewissermaßen das Rückgrat der ganzen Konstruktion bildet. Man kann sich nicht gut vorstellen, daß selbst bei rauhem Betrieb und sehr häufigem Transport funktionshemmende Schäden auftreten können. Der leder- oder kunstlederbezogene Kofferrahmen besteht gleichfalls aus Metall, und für den Deckel fand ein neuartiger Kunststoff Verwendung, wie man ihn auch im modernen Karosseriebau benutzt. Man darf sich unbesorgt auf den Deckel stellen, ohne daß er zerbricht. Genauso zuverlässig schützt er das Gerät beim Transport. Seine Inneneinrichtung nimmt unterwegs zwei weitere Bandspulen, das Mikrofon sowie die erforderlichen Anschlusskabel auf. Demnach lassen sich außer einer Leerspule drei 2-Stunden-Bänder mitführen, so daß man für alle vorkommenden Fälle gerüstet ist.

### Die Schaltung

Einige Besonderheiten, die erkennen lassen, daß man die transportable Verwendung besonders berücksichtigt hat, ergeben sich aus der Gesamtschaltung (Bild 2). Der Eingangsträger für das zugehörige Tauchspulenmikrofon ist fest in das Gerät eingebaut. Die Mikrofonleitung wird deshalb niederohmig (200  $\Omega$ ) und kann im Bedarfsfall (Reportagen) bis zu 200 m verlängert werden. Für Aufnahme und Wiedergabe sind getrennte Köpfe vorgesehen, so daß sich jeder von ihnen optimal dimensionieren ließ; das kommt dem Frequenzbereich und dem Störabstand zugute. Für den Wiedergabekopf ist aber außerdem eine eigene Vor-

röhre EF 86 vorgesehen, die bei Mikrofonaufnahme nicht als Vorverstärker umgeschaltet wird. Dadurch erhält man die Möglichkeit, während der laufenden Aufnahme eine „Hinter-Bandkontrolle“ durchzuführen, also das soeben Aufgezeichnete Sekundenbruchteile später wieder abzuheören. Das ist für Reporter und für alle, die ein nicht wiederholbares Klangereignis auf das Magnetband bannen, von großem Wert.

Zum Gerät ist ein kleiner Zusatz (Bild 3) erhältlich. Er enthält eine weitere Verstärkeröhre EC 92. Sie verstärkt die von der Hörkopf-Vorröhre gelieferte Tonspannung so weit, daß sie mit einem Kleinkopfhörer lautstark abgehört werden kann. Dieser Zusatz wird über eine fünfpolige Tuchel-Steckvorrichtung angeschlossen, für die an der Rückseite des Koffers eine Aussparung vorgesehen ist. Die Verdrahtung der entsprechenden Buchse, die sich nachträglich anbringen läßt, bereitet keinerlei Mühe.

Die Aufsprechspannung für den Kopf wird an der Lautsprecher-Endröhre abgenommen. Im Gegensatz zu der Schaltung, bei der man die Aufsprechspannung an der Vorröhren-Anode abgreift, verfügt man hier über sehr viel Tonspannungs-Reserve und kann mit Sicherheit alle Bandsorten voll durchmagnetisieren. Bemerkenswert ist ferner die kräftige Endstufe mit der Röhre EL 84, mit der sich auch große Außenlautsprecher oder Hi-Fi-Kombinationen aussteuern lassen.

Auffallend ist im Schaltbild, daß verhältnismäßig wenig Umschaltkontakte gebraucht



Bild 4. Arbeitsweise von Andruckrolle und Bandanlegebügel

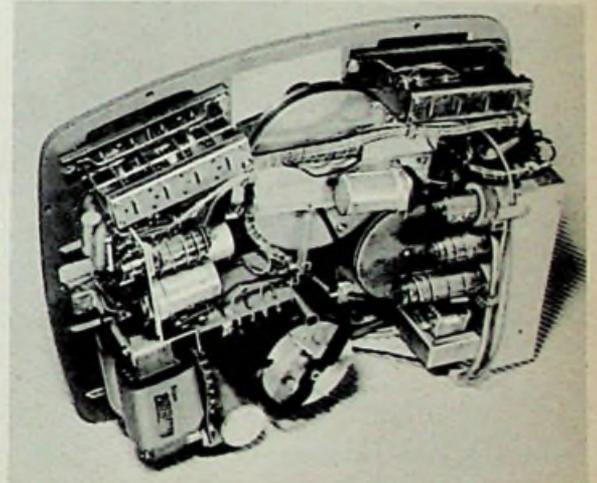


Bild 1. Innenansicht des Tonbandgerätes Uher 95 L

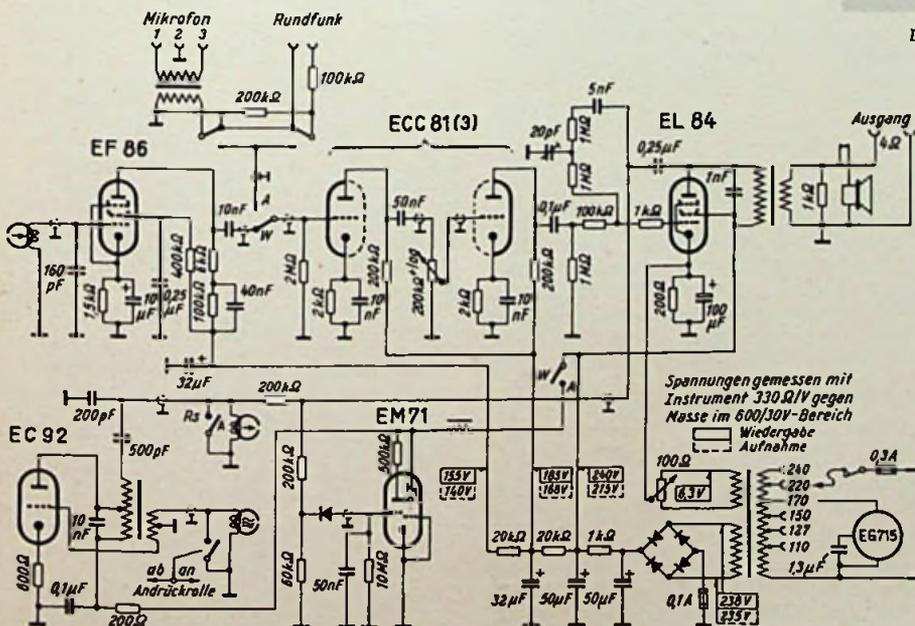


Bild 2. Gesamtschaltung

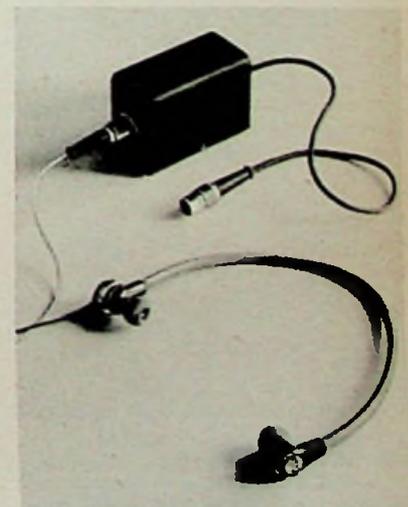


Bild 3. Hinterband-Kontrollzusatz. Oben der Verstärker, darunter der Kopfhörer

## Schallplatte und Tonband

nach als dem Arbeiten mit einem Filz-Druckstreifen.

Großer Wert wurde auf elektrische und mechanische Geräuschfreiheit gelegt. Um Netzbrummen zu vermeiden, wurde ein streuarmer Philberth-Transformator im Netzteil vorgesehen. Alle mechanischen Lagerstellen sind mit präzisen selbstschmierenden Sintermetall-Gleitlagern ausgerüstet.

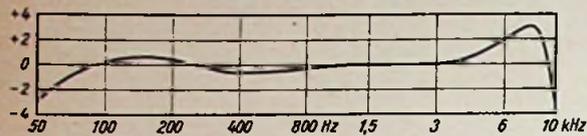


Bild 5. Oberalles-Frequenzkurve, gemessen nach DIN 45 513

Die Wartung des Gerätes wird dadurch besonders bequem gemacht, daß sich der Kofferboden abschrauben läßt. Das vollständige Innere ist dann ungehindert zugänglich, so wie es Bild 1 zeigt. Eine weitere Annehmlichkeit bildet der verstellbare Tragriemen. Man kann ihn unten am Koffer aushängen, dann rutschen seine Endanschläge bis zu den oben seitlich angebrachten Bügeln und aus dem Trage-„Griff“ wird ein Schulterriemen. Der Transport wird durch diesen kleinen Kniff sehr erleichtert.

Bild 5 gibt die nach DIN 45513 ermittelte Frequenzkurve wieder, die im FUNKSCHAU-Laboratorium aufgenommen wurde. Technische Daten sind der Tabelle zu entnehmen.

Fritz Kühne

### Technische Daten:

- Randgeschwindigkeit: 9,5 cm/sec
- Maximale Spulengröße: 14,5 cm Ø
- Maximale Laufzeit: 2 × 60 min (Doppelspur)
- Frequenzbereich: 50 bis 10 000 Hz ± 3 dB
- Aufnahme-Eingänge: Mikrofon 200 Ω, Rundfunk oder Platte 300 kΩ
- Wiedergabe-Ausgang: 4 Watt an 4 Ω entsprechend maximal 4 V
- Bandlängenanzeige vor- und rückwärts anzeigend
- Netzanschluß: 110, 127, 220, 240 V~/50 Watt
- Dynamik: ca. 55 dB nach DIN E 5045
- Röhren: EF 86, ECC 81, EL 84, EC 92, EM 71
- Gewicht: 8,5 kg
- Preis: 550 DM

### Reinigung von verschmutzten Magnetophonbändern

Trotz aller Vorsicht läßt sich nicht vermeiden, daß Magnetophonbänder im Laufe der Zeit verschmutzen. Werden die Bänder in staubhaltiger Luft, beispielsweise in Gaststätten abgespielt, so setzt sich der Staub auf ihnen ab. Auch zu starke mechanische Beanspruchung infolge geringer, sonst unmerklicher Gerätedefekte oder sehr häufiges Abspielen kann die Bänder verschmutzen lassen. Die Schmutzschicht verhindert den

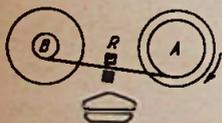


Bild 1. Prinzip der trockenen Reinigung



Bild 2. Reinigung mit Filtrierpapier



Bild 3. Reinigung mit Watteröllchen

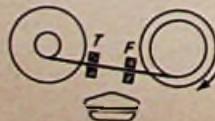


Bild 4. Prinzip der feuchten Reinigung

guten Kontakt der Bänder mit den Magnetköpfen oder verschmiert diese. Aufnahme und Wiedergabe werden ungünstig beeinflusst. Deshalb ist von Zeit zu Zeit eine Reinigung der Bänder notwendig, für die folgende Verfahren empfohlen werden, von denen das zweite allerdings nur bei BASF-Magnetophonbändern angewandt werden kann.

**Trockene Reinigung:** Man läßt das Tonband von der sich abwickelnden Spule A mit raschem Rück- bzw. Vorlauf direkt zu der Aufwickelspule B laufen (Bild 1). Zwischen beiden Spulen durchläuft das Band das Reinigungsmittel R. Dafür läßt sich weiches Lösch- oder Filtrierpapier verwenden, in mehreren Lagen zusammengefasst, so daß es das Tonband umschließt (Bild 2). Als Reinigungsmittel eignen sich noch besser Watteröllchen, die in Drogerien oder Apotheken erhältlich sind (Bild 3). Das Reinigungsmittel preßt man mit zwei Fingern so gegen das Band, daß der Druck gleichmäßig über dessen Breite verteilt ist. Das Band soll in die Spule B laufen, ohne deren Flansche zu streifen.

**Feuchte Reinigung:** Bei stark verschmutzten Bändern ist die feuchte Reinigung wirkungsvoller. Man trinkt das Reinigungsmaterial am besten mit Methylalkohol, den man in Drogerien bekommt (Vorsicht: Gift!). Ist genügend Abstand zwischen den Spulen, so läßt man das Band hinter dem feuchten Reinigungsmaterial F noch ein trockenes T durchlaufen (Bild 4). Andernfalls trocknet man das Band beim Umspulen. Beim Passieren des Reinigungsmaterials wird das Band durch den Druckwiderstand gebremst, infolgedessen wird es zu hart aufgewickelt. Es empfiehlt sich daher, anschließend normal umzuspulen. (Nach: BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde, Heft 5).

### Frontlautsprecher und „Tonsäulen“

Wenn in einem Rundfunkempfänger wie dem Loewe-Opta-Hellas durch Zweikanalverstärkung die Intermodulation vermieden wird, darf sie auf Umwegen sich nicht doch wieder einschleichen. Eine gewisse Gefahr ist nämlich die direkte Beeinflussung der kleinen, seitlich angebrachten Hoch/Mitteltonlautsprecher durch die kräftige Baßamplitude der beiden großen Frontlautsprecher. Dagegen hilft die auch von anderen Firmen in diesem Jahr eingeführte Abschirmung der kleinen Seitenlautsprecher gegen den Schall-Druck der nach vorn strahlenden Ovallautsprecher. Im Loewe-Opta-„Hellas-Plastik“ verschwinden beide Seitenlautsprecher hinter Zwischenwänden, die zwei „Tonkammern“ bilden und noch eine besondere Funktion ausüben. Man findet auf jeder Seite des Gehäuses zwei Schallöffnungen. Hinter der oberen sitzt der kleine Seitenlautsprecher und strahlt durch diese Öffnung vorwiegend den direkten Schall ab, während sein rückwärtiger Schall – also von der Membranrückseite stammend – innerhalb der Tonkammer nach unten wandert und phasenrichtig durch die untere Schallöffnung entweicht. Dabei ergibt sich ein eigentümlicher Unterschied: die obere Schallöffnung entläßt in erster Linie die hohen Tonfrequenzen, dagegen dringt aus der unteren Seitenöffnung ein relativ hoher Anteil der Mittellagen.

### „Band-Amateure“

Obwohl außer unseren skandinavischen Lesern wahrscheinlich nicht allzu viele Bezieher der FUNKSCHAU der dänischen Sprache mächtig sind, möchten wir doch nicht versäumen, auf eine neue Zeitschrift für die

Interessenten der Draht- und Tonband-Aufnahme hinzuweisen, die unter dem Titel BAND-AMATEUR in Kopenhagen erscheint. Als Herausgeber zeichnet der „Dansk Magnet-tone Klub“. Es ist eine muntere, ganz der Praxis zugewandte Publikation, die weniger den Techniker als vielmehr den Gerätebenutzer anspricht. In der zweiten Nummer interessierten uns besonders ein Beitrag „Bandaufnahme und der Blinde“, ein objektiver Bericht von der vergangenen Funkausstellung in Düsseldorf und eine komplette Zusammenstellung der in Dänemark erhältlichen Draht- und Bandaufnahmegereäte mit technischen Daten und Preisen. Die neue Zeitschrift wird mit vielen Freunden rechnen können, denn immerhin werden in Dänemark zur Zeit ungefähr 20 000 Aufnahmeereäte benutzt; in Norwegen sind es 30 000 und in Schweden mit Sicherheit noch mehr.

K. T.

### Magnetophone im Beruf und in der Familie

Wenn ein technisches Gerät eine publikumsreife Form gefunden hat und der Allgemeinheit zugänglich wird, vergeht meistens eine gewisse Zeit, bis man es lernt, die neuen Möglichkeiten voll auszunutzen. So ist es auch beim Magnetongerät. Seine Besitzer nehmen damit zunächst nur gern gehörte Musikstücke auf oder sie benutzen es als Diktiergerät im Büro. Zahlreiche andere Anwendungsmöglichkeiten werden anfangs übersehen.

Das erkannte Telefunken und brachte einige Druckschriften für das Magnetophon KL 65 heraus, in denen unter dem Mottol „Tonschatz der Familie“ und „Zuverlässiger Helfer im Beruf“ nicht nur für den Absatz, sondern auch für den Tonband-Gedanken überhaupt geworben wird. Selbst der nüchterne Techniker, der sich beruflich täglich mit Schaltungsfragen, mit Kopfstromwerten, mit der Generatorfrequenz, dem Tonbereich und ähnlichen Dingen zu befassen hat, stellt beim Betrachten der vielen Bilder überrascht fest, wie viele Gelegenheiten zur sinnvollen Anwendung des Tonbandgerätes er selbst und seine Kunden sich entgehen lassen.

Da hat ein stolzer frischgebackener Vater seinen Stammhalter auf dem Arm und hält für das tönende Familienarchiv die ersten Laute seines Kindes fest. Später, wenn es älter geworden ist, nimmt man unbemerkt ein Gedicht auf, das der Stammhalter zum Geburtstag der Mutter oder zu Weihnachten vorträgt. Fröhliche Abende im Familienkreis, an denen es manchmal recht lebhaft zugeht, bieten weiteren Stoff für akustische „Schnapshots“, und man kann sich gut vorstellen, mit welcher Freude man viele Jahre später diese Hör szenen wieder abrollen läßt.

Auch im Beruf läßt sich noch manche Anwendungsmöglichkeit finden. Eines dieser vom Telefunken-Werbeleiter Hans Schenk geschickt ausgewählten Bilder bietet einen Einblick in eine Arzt-Praxis. Die Befunde werden auf das Tonband gesprochen und zu einer besser passenden Zeit – also außerhalb der Sprechstunde – in die Kartei übertragen. Man kann sich ebenso gut vorstellen, daß auch die Direktaufnahme von Herz- und Atemgeräuschen wortvolle Dienste leisten kann. Ein anderes Bild zeigt einen Organisten, der zur Selbstkontrolle ein Tonband bespielt. Er nutzt die gleichen Möglichkeiten aus, die sich auch Schauspieler, Sänger und Redner zunutzen machen, wenn sie ihre Vortragsweise kritisch kontrollieren und hierfür das Tonband zu Hilfe nehmen.

Diese Schriften sind mehr als reines Werbematerial, man möchte ihnen eine weite Verbreitung wünschen!

Die Auslieferung der überarbeiteten, den neuesten Entwicklungen an Tonbandgeräten und Magnetophonbändern angepaßten 2. Auflage des „Tonband-Amateur“ hat vor einigen Tagen begonnen. Zur Industriemesse Hannover liegt dieses Buch, das längere Zeit vergriffen war, in neuer Bearbeitung vor.

### DER TONBAND-AMATEUR

von Dr.-Ing. Hans Knobloch

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät. 92 Seiten mit 29 Bildern · 2. Auflage · In hochglanzkaschierter Umschlag Preis 4,20 DM

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN 2 · Luisenstr. 17

# Neue Ideen, neue Geräte auf der Industriemesse Hannover

## Kommerzielle Funktechnik

Die Firma Brown, Boveri & Cie stellt erstmalig eine impulsmodulierte 23-Kanal-Richtfunkanlage für 15 cm Wellenlänge aus. Vier Einzelschranke bilden zusammen die Ausrüstung einer Endstelle, und zwar: Sender-Empfänger, Kanalsammler, Kanalverteiler und Stromversorgungsgerät. Der technische Fortschritt besteht darin, daß sich Sender, Empfänger und Antennenfilter über einen Bereich von 300 MHz nach gezielten Skalen abstimmen lassen. Der verwendete Turbator, ein von BBC entwickeltes Magnetron, zeichnet sich durch gute Frequenzkonstanz und hohe Lebensdauer aus.

Eine schnelle Einsatzbereitschaft von Rettungstrupps erlaubt die UKW-Alarmanlage AL 54 der Continental Rundfunk GmbH. Der 3-W-Alarm-sender für 2 m, 3 m, 4 m oder 8 m befindet sich in der Zentrale, während eine beliebige Anzahl Empfänger in den Wohnungen der Rettungstrupp-Angehörigen im Umkreis von 10 km stationiert sein kann. Die Empfänger sind klein und gedungen und wiegen nur 4,5 kg. Diese „stille“ UKW-Alarmierung verhindert jede Beunruhigung und jede Verkehrsanhäufung und sichert den schnellsten Beginn von Rettungsaktionen.

Die Funkwagen der Polizei sind ein unentbehrliches Hilfsmittel geworden. Eine kleine und neuzeitliche Funkanlage hierfür ist die Lorenz-Ausführung SEM 7-80 GWL 2. Ein Sprach-Inverter verhindert das Abhören der Gespräche durch Unbefugte. Die zentrale Feststation kann bei Bedarf mit einer 80-W-Sender-Endstufe ausgerüstet werden. Dies ist in Großstädten wichtig, um einen größeren Abstand zwischen Stör- und Nutzfeldstärke und damit einen besseren Empfang in den Fahrzeugen zu erzielen. Lorenz-Fahrzeugfunkanlagen sind nach einem Baukastensystem konstruiert, das stets eine optimale Lösung für die jeweiligen Betriebsverhältnisse ermöglicht.

Lorenz zeigt ferner eine leichte Funkfern-schreib-Verbindung mit einem 100-W-Kurzwellensender. Die Anlage ermöglicht außer dem üblichen Telegrafie- und Telefonie-Betrieb auch Bildfunk- und Fernschreibbetrieb durch Frequenzumtastung. Hier können gleichzeitig zwei verschiedene Fernschreiben über einen HF-Kanal, also auf der gleichen Frequenz übermittelt, und zusätzlich noch zur gleichen Zeit ein Ferngespräch geführt werden.

Ein neues Sichtfunk-Peilgerät der Fa. C. Pluth GmbH, Hamburg für die Schiffsnavigation unterscheidet sich vorteilhaft von der herkömmlichen Ausführung mit drehbarer Rahmenantenne. Von dem feststehenden Kreuzrahmen wird die Peilung automatisch als leuchtender Zeiger auf dem Bildschirm eines Sichtgerätes angezeigt. Der Empfänger wird lediglich auf den zu peilenden Sender, z. B. ein Funkfeuer, abgestimmt. Auch bei Störungen und geringen Feldstärken erhält man noch brauchbare Peilungen.

Telefunken demonstriert auf dem Stand in Halle 10 die Anwendung der Hochfrequenz und des Sprechfunks auf allen Gebieten des Verkehrs und der Industrie, wie in Werkhallen oder zur Verständigung mit beweglichen Maschinen, z. B. Kranen und Baggern. Speziell hierfür wurde das neue tragbare FM-UKW-Mehrkanal-Funksprechgerät „Teleport IV“ mit fünf Frequenzbereichen, mit Subminiaturröhren und in Subminiaturtechnik entwickelt. Im Freigelände zeigt Telefunken die große Radar-Rundsichtantenne der GCA-Fluglande-anlage, wie sie sich zur Zeit auf den Flughäfen Hamburg und Frankfurt bereits im Betrieb und in Düsseldorf und Hannover im Bau befinden. Der neue Stahlbeton-Mosseturm trägt zwei von Telefunken gelieferte PPM-Anlagen mit je 23 Kanälen für die drahtlose Telefonie vom Messegelände zur Hauptpost Hannover-Stadt. Diese Einrichtung wird zur Entlastung der während der Messezeit überbeanspruchten Fernsprechkabel eingesetzt. Sie überträgt gleichzeitig 48 Gespräche zwischen Messepostamt und Fernamt Hannover.

## Funksprechgeräte

Außer Fahrzeugfunkanlagen stellt die Himmelwerk AG, Tübingen, Kleinfunksprechgeräte der Typen-Reihe FuG 500 aus. Die Gehäuse sind einheitlich 65 x 185 x 280 mm groß. Sie sind nach dem Baugruppen-Prinzip konstruiert und für Batteriebetrieb vorgesehen. Dazu sind Netzgeräte für

die ortsfeste Verwendung erhältlich, ferner Stromversorgungsätze zum Anschluß an Fahrzeugbatterien (Bordnetz) sowie Ladegeräte einfacher Bauart, die ein Nachladen der eingebauten Nickel-Cadmium-Batterien ermöglichen. Alle Geräte der Reihe wiegen weniger als 4 kg, sie eignen sich also sehr gut für transportablen Betrieb. Die FuG-500-Typen sind für Frequenz- und Amplitudenmodulation lieferbar. Die erstgenannte Art ist vorwiegend für den Rangier- und Betriebsfunk sowie für die Verwendung bei Polizei und Feuerwehr bestimmt. Sie können maximal mit sieben umschaltbaren Frequenzkanälen ausgerüstet werden. Die AM-Typen sind für Flugsicherungszwecke geeignet, also beispielsweise für den Einbau in Segelflugszeuge. Die FM-Ausführung ist für einen Kanalabstand von 50 kHz ausgelegt, so daß der Empfänger die scharfen Bedingungen erfüllt, die an fahrbare Funksprechgeräte gestellt werden.

Die Herfurth GmbH, Hamburg-Altona, ist mit ihrem Handfunksprechgerät „Telemat Fu MH 07“ vertreten. Unter günstigen Ausbreitungsbedingungen lassen sich damit 3-, 4- und 7-m-Band-Reichweiten bis zu 35 km erzielen. Daneben wird ein Mehrkanal-Gerät ausgestellt, das zum Einbau in Flugzeuge entwickelt wurde, eine Reichweite bis zu 300 km ermöglicht und auf 161 Kanälen im 2-m-Band (110...132 MHz) arbeitet.

Tekade, Nürnberg, bietet Interessenten die Möglichkeit, von einem fahrenden mit Funksprechanschluß versehenen Wagen aus mit der auf dem Ausstellungsstand errichteten Funksprechzentrale zu telefonieren.

## Musiktruhen und Exportempfänger

Im Inland hat das „Kombinierte Tonwiedergabegerät“, wie Phonosuper und Musiktruhen offiziell und zusammenfassend genannt werden, am Rundfunkgeräteumsatz wertmäßig einen Umsatz von 20 bis 25 Prozent erreicht. Über den Export dieser Modelle liegen keine Einzelangaben vor, doch hören wir überall von steigender Ton-

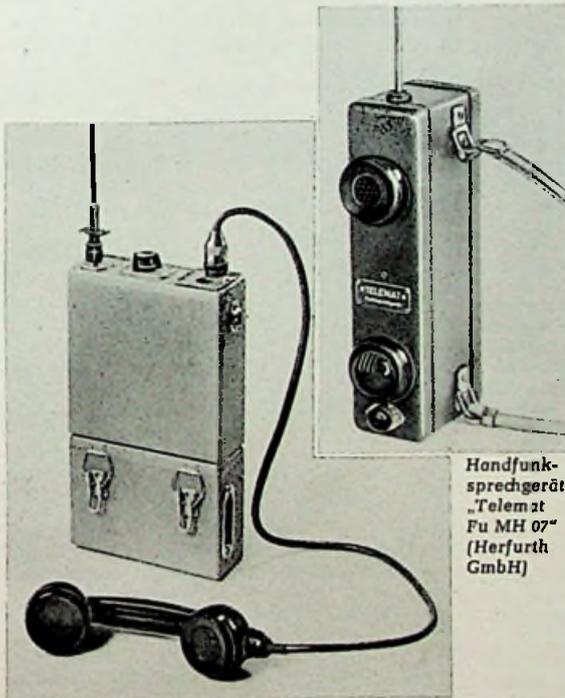
voll tropikalisiert, vier KW-Bereiche 11,3...187,5 m, MW, Dual-Plattenwechsler und drei Lautsprecher in 3-D-Anordnung, hier „true sound“ genannt. Die Export-Musiktruhen von Tonfunk werden in vielerlei Variationen geliefert; das bezieht sich auf die Wellenbereiche (mit und ohne Langwellen, Aufteilung der Kurzwellen) und auf technische Merkmale wie „tropenfest“, „vereinfacht tropenfest“ oder „normal“ und auf die Art des Plattenspieler-Motors. Er ist je nach Frequenz des Netzwechselstromes im Bestimmungsland für 50 oder 60 Hz ausgelegt.

Natürlich sind auf der Deutschen Industrie-Messe nicht nur die Export-Musikmöbel, sondern auch die Inlandskollektion der Hersteller ausgestellt. Über den sich hier abzeichnenden Stilwandel hat die FUNKSCHAU häufig berichtet, zuletzt bei der Besprechung der neuen Grundig-Musikmöbel der „Modernen Linie“ in Heft 7 auf Seite 256. Eine etwas weniger in Neuland vorstoßende beliebte Form wird etwa von der neuen Kuba-Musiktruhe Milano 56 S repräsentiert, ausgerüstet mit Nordmende-Fidello 56 oder Telefunken-Concertino 50, mit Plattenwechsler und gepolstem Zierfach. Interessant ist die reiche Ausstattung mit sechs Lautsprechern in Form einer Schallzelle, davon zwei seitlich abstrahlend. Ähnlich aussehende Modelle werden mehr und mehr auch von anderen Firmen bevorzugt. — Für freie Aufstellung im Zimmer ist die neue, rundherum furnierte Polydor-Musiktruhe T 323 bestimmt, mit 14-Röhren-Siemens-Super und Elac-Plattenwechsler.

Im Leitartikel dieses Heftes erläuterten wir die Notwendigkeit, mit einem differenzierten Typenprogramm die oft gegensätzlichen Wünsche von Käufern in hundert und noch mehr Ländern der Erde zu befriedigen. Es ist natürlich unmöglich, mit wenigen Zeilen einen Gesamtüberblick über das Export-Rundfunkgeräte-Programm der Industrie zu geben. Soviel sei nur gesagt, daß alle größeren Hersteller lückenlose Serien, von Kleinformsuper bis zum Musikschrank und für alle Betriebsarten, ausstellen werden, und daß es bereits einige Spezialunternehmen nur für die Herstellung von Export-Rundfunkempfängern gibt. Das sind meist kleinere, bewegliche Fabriken.

Entsprechend der Nachfrage auf dem Weltmarkt erscheinen immer mehr neue Batteriegeräte (vgl. auch den FUNKSCHAU-Prüfbericht eines Export-Reiseempfängers auf Seite 361 dieses Heftes). Schaub-Lorenz liefert in einem bereits bekannten Plastikgehäuse das Modell Exquisite-Batterie 56 in Europa und im Nahen Osten, gekennzeichnet durch zwei KW-, MW- und LW-Bereich, mit DK 94, DF 91, DAF 91 und DL 94, sechs Kreise und Trockenbatterien 90/1,5 V. Das ist eines der gängigen, sehr preiswerten Kleingeräte für Gebiete ohne Netzanschluß. Ähnlich aufgebaut ist der neue Export-super B 568 von Tekade mit vier Röhren, zwei KW- und MW-Bereichen. Dieses Gerät ist auch als 6-Röhren-Super mit Magischem Auge für Wechselstromanschluß lieferbar. Nordmende stellt zwei neue Batterieempfänger vor, darunter als leistungsfähigsten Typ das Modell 8014 mit Gegentakt-B-Endstufe 2 x DL 94 und einer als Triode geschalteten Phasenumkehröhre DF 98. Die hohe Zf-Trennschärfe von 1 : 2300 und die für eine gute Empfanglichkeit wichtige hohe Verstärkung wird von einem zweistufigen Zf-Verstärker mit 2 x DF 98 sichergestellt. Als Mischröhre dient eine stromsparende DK 96; deshalb sind wegen der im Kurzwellenbereich 6 bis 20 MHz nötigen Schwingersicherheit besondere Schaltungsmaßnahmen, u. a. eine sehr große, stabile Oszillator-spule, nötig. Der Oszillator schwingt nun auch bei nachlassender Batteriespannung kräftig durch.

Die deutschen Spitzenempfänger eroberten sich in Übersee trotz unvermeidlicher Belastungen durch Transportkosten und oftmals hohe Zölle einen guten Platz. Wir weisen hier auf den Gretz 287 WET hin, der schon vor Jahresfrist herauskam: HF-Vorstufe EF 89, zwei Gegentakt-Endröhren in Ultralinear-schaltung und ein in



Tragbares UKW-Funksprechgerät FuG 500 (Himmelwerk AG)

Handfunksprechgerät „Telemat Fu MH 07“ (Herfurth GmbH)

möbelausfuhr, wobei der Prozentsatz der Phonosuper weit höher als im Inland ist. Die Radio-industrie zeigt nun in Hannover viele Geräte dieser Art mit je nach dem Bestimmungsland entsprechend ausgewähltem Rundfunkstell. Die äußere Aufmachung entspricht ungefähr der bei uns gewohnten, allerdings wird häufig von einer hellen Holzaukleidung etwa des Plattenspieler-faches (Esche oder Rüster) Gebrauch gemacht. Der Phonosuper 265 WD Ph-3 D der AEG darf als typisch für diese Geräteart angesehen werden:



Kuba-Musiktruhe Milano 56 S mit sechs Lautsprechern

fünf Bänder aufgeteilter Kurzwellenbereich 11 bis 130 m, dazu Mittel- und Langwellen, Rauschunterdrückung, maximale Empfindlichkeit  $1 \mu\text{V}$  und Spiegelwellenselektion auf Kurzwellen zwischen 1:35 (bei 11 m) und 1:4000 (!). Beim diesjährigen Modell ist die Lautsprecheranordnung in 4-R-Technik neu, so daß die Typenbezeichnung jetzt 267 WET-R lautet. Der Siemens-Export-Spitzenuper 960 W mit sechs Wellenbereichen, zwei Tiefton- und zwei Hochtonlautsprechern, Mikrometer für die Kurzwellenskala und einer Gegentaktendstufe mit 12 Watt Sprechleistung ist in das bekannte Schatullengehäuse eingebaut. Vor den Türen hat man den Lautstärkeregel mit Netzschalter und die Abstimm-anzeige angebracht.

Weitere neue Exportgeräte werden wir im Be-richtsheft der FUNKSCHAU beschreiben. -r

### Sonderschau der Deutschen Bundespost

Die Deutsche Bundespost ermöglicht allen Ausstellern der Industriemesse Hannover, sich an einem Beratungsstand über die Funkentstörung elektrotechnischer Erzeugnisse zu informieren. Eine Sonderschau mit Modellen gibt einen Überblick über die heutige Funkentstörungstechnik. Dabei werden vorgeführt: Ton- und Fernseh-rundfunk-Störquellen, moderne Meßgeräte des Funkstörungs-Meßdienstes, Störschutzmittel, neuartige Raumabschirmungen und die verschiedenen Möglichkeiten der Funkentstörung von Kraftfahrzeugen. Auf einem Störspannungsmeßplatz werden elektrische Erzeugnisse kostenlos auf Einhaltung der vorgeschriebenen Funkstörgrade ausgemessen. Dies wird besonders wichtig, weil die Regeln für die Funkentstörung ab 1. November 1956 als Vorschriften und nicht nur als Empfehlungen gelten.

### Ela-Technik

#### Mikrofone

Neben dem Tauchspulenmikrofon 410 mit Kugelkennlinie wird Telefunken ein neu entwickeltes dynamisches Mikrofon Type 411 zeigen, das eine Nierenkennlinie besitzt, sich besonders für Tonbandaufnahmen eignet und zu einem mäßigen Preis auf den Markt kommt. Gerade bei Bandaufnahmen im eigenen Heim, also in akustisch nicht vorbereiteten Räumen, stört der unvermeidliche Nachhall sehr. Mit einem Richtmikrofon läßt er sich in hohem Maß unterdrücken.

#### Verstärkertechnik

Unter der Typenbezeichnung UV 12 bringt die Firma Wandel u. Goltermann, Rundfunk- und Meßgerätekwerk in Reutlingen eine Weiterentwicklung ihres bekannten Fahrzeugverstärkers ZV 12 auf den Markt. Der Verstärker hat Anschlußmöglichkeit für Batterie 6 und 12 Volt sowie Wechselstrom 125 bis 240 Volt. Die Ausgangsleistung beträgt etwa 12 Watt bei  $K = 4\%$ .



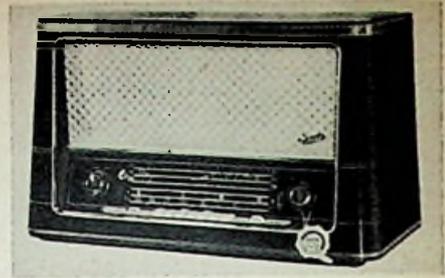
Kleinformsuper für den Export von Tekade, Modell W 566 KK

Einen neuen CinemaScope-Tonfilmverstärker stellt Tekade aus. Bei Telefunken wird man neben Kraftverstärkern zum Einbau in Kipprahmengesetze eine vollständige Dolmetscher-Anlage für vier Sprachen und einen Studio-Regietisch für einen Rundfunk-sender in Kolumbien sehen. Dieser Tisch bietet ein interessantes Beispiel der „Bausteintechnik“: Aus sechs ge-normten Einheiten lassen sich vierzig verschie-dene Kombinationen zusammenstellen, die jedem Sonderwunsch entsprechen.

Valbo wartet mit einer besonders interessanten Einzelheit auf, nämlich mit gedruckten Schaltungs-teilen für Hi-Fi-Verstärker.

#### Lautsprecher

Die Typen der neuen Valbo-Lautsprecherreihe sind mit vier- oder achteckigen Körben versehen und der internationalen Norm angepaßt. Verschie-dene Membranen mit unterschiedlichen Wieder-gabekurven ermöglichen für bestimmte Frequenz-bereiche eine höhere Empfindlichkeit zu erzielen und Obertonverzerrungen zu unterdrücken. Diese Lautsprecher werden bis zu Membrandurchmessern von 182 mm und in Belastbarkeiten von 2, 3 und 6 Watt hergestellt. Die Magnetsysteme bestehen aus Ticonal 7, und außerdem ist eine Einteilung in drei Empfindlichkeitsklassen vorgesehen, wo-

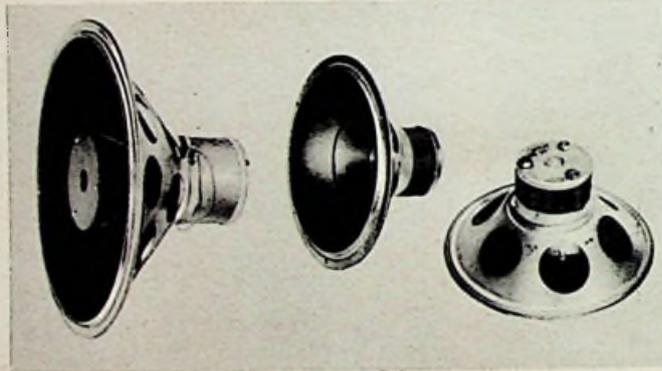


Export-Großsuper 267 WET-R von Graetz

schwindigkeitsreglers auf  $\pm 0,7\%$  konstant halten, und er bietet Platz für das Mitführen von Klein-platten, die ein mehrstündiges Musikprogramm vermitteln. Außerdem wird das Magnetophon KL 65 im Dauerbetrieb vorgeführt und seine verschiede-nen Varianten (Kofferausführung mit Endstufe und Lautsprecher) werden zu sehen und zu hören sein.

Die Wolfgang Assmann GmbH, Bad Homburg, hat zu ihrem Dimafon-Diktlergerät eine Reihe von Zusatzeinrichtungen entwickelt. Da wäre zunächst eine Hilfseinrichtung für „Wenig-Diktierer“ zu nennen. Sie benutzen gemeinsam mit anderen Kollegen ein Dimafon, das in einem anderen Raum aufgestellt ist und das sie über ihren Tele-phon-Hausanschluß besprechen. Auf dem eigenen Schreibtisch befindet sich nur ein kleines Käät-chen zur Fernsteuerung des Dimafon, alles andere geht über die bestehende Nebenstellenanlage vor sich. Als weitere Neuheit kann jetzt ein vorhandenes Dimafon mit Hilfe eines Wechselsprech-Zusatzes zu einer Wechselsprechanlage erweitert werden. Dieser Zusatz mit dem Namen „dialog“ verbindet den Chef mit seiner Sekretärin, er macht eine besondere Anlage überflüssig, weil Verstär-ker, Lautsprecher und Mikrofon des Dimafons nun auch zum Wechselsprechen mitausgenützt werden. Eine dritte Zusatzeinrichtung, „Dimafon-telex-System“ genannt, ist für Betriebe mit eigenem Fernschreiber bestimmt. Jeder Mitarbeiter kann nach Wählen einer bestimmten Nummer seine Fernschreiben auf ein in der Fernschreib-zerentrale aufgestelltes Di-mafon sprechen. Wenn also die Fernschreiberin gerade mit dem Absetzen eines Textes beschäftigt ist, braucht ein Anrufer nicht mehr zu warten wie bis-her, es genügt, wenn er sein Fernschreiben in das Telefon spricht und den Hörer wieder aufhängt.

Die Neumann-Elektronik GmbH, Mülheim-Ruhr-Broch, bringt Wechsel-sprech-Lautsprecheranlagen für explosionsgefährdete Betriebe (chemische In-dustrie, Tankschiffe, Treib-stoffindustrie) heraus, deren Sprechstellen in Gußgehäusen untergebracht sind. Zur Stromversorgung dient ein



Lautsprechersysteme für Hi-Fi-Anlagen und Musiktruhen Rechts: 10-W-Ausführung; links: 20-Watt-Type (Valbo)

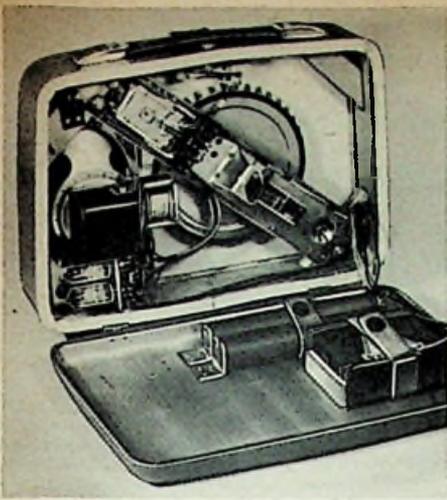
durch sich ein günstiger Kompromiß zwischen Preis, Gewicht und Wirkungsgrad ergibt. Neu-artige 10-W- und 20-W-Ausführungen für Hi-Fi-Anlagen haben einen besonders tiefen Luftspalt sowie einen ungewöhnlich hohen Wirkungsgrad von bis zu 16%. Für Verstärker mit eiselooser Endstufe (vgl. FUNKSCHAU 1955, Heft 13, Seite 289 und Heft 22, Seite 504) und für Transistorver-stärker stehen Ausführungen mit mittellohmer (z. B. 800  $\Omega$ ) Schwingspule zur Verfügung.

#### Plattenspieler, Tonbandgeräte und Sprechanlagen

Neben dem Plattenwechsler-Chassis TW 560 und der mit einigen Verbesserungen ausgestatteten Kofferausführung des gleichen Gerätes wird der hübsche Phono-Koffer „Lido“ auf dem Stand von Telefunken vorgeführt werden. Dieser Kleinspieler für Batteriebetrieb ist für 17-cm-Platten mit 45 U/min bestimmt, er wiegt mit Batterien nur 3,8 kg, die Drehzahl läßt sich mit Hilfe eines Ge-



Telefunken-Batterie-Plattenspielerkoffer „Lido“



Links: Das Innere des Batterie-Phonokoffers „Lido“ von Telefunken. Links im Gehäuse der Lautsprecher und der Verstärker

Rechts: „Dimafon-Telefon-Diktat“, eine neuartige Gemeinschafts-Anlage f. „Wenig-Diktierer“ (Assmann GmbH)



Ganz rechts: Explosionsgeschützte sechsstellige Wechselsprechstelle für die Industrie (Neumann-Elektronik GmbH)



60-Volt-Netz, um der Anlage den Schwachstrom-Charakter zu sichern. Die Sprechstellen enthalten einen explosionsgeschützten 3-Watt-Druckkammerlautsprecher und ein geräuschkompensierendes Mikrofon. Für höhere Sprechleistungen steht eine ebenfalls explosionsgeschützte 12-Watt-Druckkammerausführung zur Verfügung.

**Röhren und Halbleiter**

Bei Siemens & Halske wird als neue Senderröhre der Typ RS 2001 für 150 kW Leistung gezeigt. Sie ist sowohl für Wasser und Luftkühlung als auch für Verdampfungskühlung lieferbar. An einem Modell wird das Prinzip dieser Verdampfungskühlung demonstriert. – Das Programm der Spezialröhren für die Elektronik wurde um verschiedene Schallröhren mit geheizter und mit kalter Kathode erweitert. Ferner sind die für die Dezimeterwellen wichtigen Scheibentrioden 2 C 39 A und 2 C 40 zu sehen. Zum ersten Mal tritt Siemens & Halske auf der Messe auch mit einer vollständigen Typenreihe von Geiger-Müller-Zählrohren hervor.

Bei Telefunken wird als besondere Neuheit die Katodenstrahlröhre DBM 1334, eine Zweistrahlröhre mit Nachbeschleunigung für höchste Schreibgeschwindigkeit, gezeigt. Weitere Spezialröhren sind die Lang-Lebensdauer-Typen der Röhren ECC 81 und EAA 91 unter den Bezeichnungen ECC 801 und EAA 901. Bei den Senderöhren ist die Hochleistungsrohre mit der Siedekühlung zu beachten, die im neu errichteten Sender der Deutschen Welle in Jülich erstmalig eingesetzt ist.

Welche Bedeutung Germanium-Gleichrichter bekommen, zeigt ein Germanium-Starkstrom-Gleichrichter der AEG. Dieser Gleichrichtersatz liefert 2000 A bei 50 V. Die einzelnen Elemente sind wassergekühlt, der Wirkungsgrad erreicht etwa 99 Prozent.

Bei Transistoren erzielte Valvo weitere Fortschritte. Bei dem für Hörgeräte bestimmten Typ OC 65 und OC 66 konnte gegenüber früheren Ausführungen mehr als 80 % am Volumen erspart werden. Die neuen Transistoren sind nur 7 mm lang, bei einem Querschnitt von 3 x 4 mm. Ein neuer Flächentransistor OC 73 ist vorwiegend für professionelle Anwendung bestimmt und hat eine Verlustleistung von 50 mW bei einer Umgebungstemperatur bis zu 45° C. Der Streubereich der Stromverstärkung wurde eingeeignet, und die zulässige Kollektorgleichspannung ist mit 20 V (Scheitelwert 30 V) so hoch angesetzt, daß mit den Standard-Spannungen 12 V und 24 V gearbeitet werden kann. –

Die Allzweck-Germanium-Dioden OA 91 und OA 95 konnten räumlich auf etwa ein Viertel gegenüber früheren Typen verkleinert werden. Die Kolben dieser Dioden sind max. 7,8 mm lang bei einem Kolbendurchmesser von etwa 3,5 mm. Der statische Sperrwiderstand liegt bis zur zugelassenen Sperrspannung von 90 V (Scheitelwert 115 V) und bei 250° C höher als 1 MΩ. – Eine Germanium-Punktkontakt-Diode OA 88 wurde speziell für elektronische Rechenmaschinen entwickelt. Neben einer hohen Sperrspannung wird bei der Sperrung ein schnelles Absinken des Durchlaßstromes erreicht. Beim Übergang von 30 mA Durchlaßstrom auf eine Spitzensperrspannung von -35 V beträgt der Strom 0,5 µs nach dem Umschalten max. 700 µA, nach 3,5 µs jedoch nur noch 87,5 µA.

**Antennen und Einzelteile**

Auf dem Stand von Fuba (Hans Kolbe & Co.) wird ein vollkommen neues Programm von Ge-

meinschaftsantennen-Anlagen gezeigt. Es reicht von der abgeschirmten Einzelanlage bis zur Großanlage mit 250 Teilnehmeranschlüssen. Die Verstärker sind sämtlich so aufgebaut, daß sie zu einem beliebigen Zeitpunkt auf verschiedene Fernsehbander einschließlich Band IV erweitert werden können, wenn die Anlage nicht schon von Anfang an für den Fernsehempfang ausgelegt wurde. – Für Einzelantennen für das Fernsehband III wird eine Spezial-Aufstockleitung geliefert, mit der jede beliebige Zwei-Etagen-Antenne auf vier Etagen erweitert werden kann.



Verstärker-Phono-Koffer Rex A von Perpetuum-Ebner gibt Schallplatten unabhängig von einem Rundfunkgerät wieder. Der Verstärkerteil kann außerdem für sich als Gitarrenverstärker benutzt werden

Für Band I wurden zwei stark verkürzte Antennen entwickelt, die sich auch für Fenstermontage eignen.

Auf dem Messestand der C. Schriewindt KG sind Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit neuen Steckdosen und Anschlußschnüren dargestellt. Sie ermöglichen gleichzeitig den Empfang von AM- und FM-Sendern, Fernsehsendern in Band I und III an einer Dose; Rundfunk- und Fernsehempfänger können also aus der gleichen Anschlußdose betrieben werden. – Eine 8-Element-Schmalbandantenne für das 145-MHz-Amateurband besitzt in Ein-Etagen-Ausführung 9 dB Gewinn und in Zwei-Etagen-Ausführung 11 dB. Diese Antenne wird sicher von allen KW-Amateuren begrüßt werden. – Die ferngespeisten Antennenverstärker von Schriewindt sind in einem korrosions- und witterbeständigen PVC-Rohrgehäuse untergebracht. Sie werden als Mastverstärker direkt unterhalb der Antenne montiert und über das Antennenkabel gespeist. –

Fernsehantennen für Band I stellen wegen der großen geometrischen Abmessungen besondere Anforderungen. Telo entwickelte deswegen sechs Typen größter Stabilität, bei denen die in der Mitte geteilten Elemente regenschirmartig ausgeschwenkt werden können. Die Antennen lassen sich daher ohne Werkzeug montieren. Der verwendete Werkstoff ist von höchster Festigkeit und sehr korrosionsbeständig.

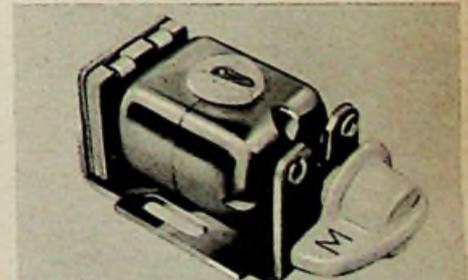
Der batteriebetriebene Empfänger hat durch die Reiselust und die Transistortechnik einen ungeahnten Aufschwung genommen. Immer mehr Ge-

räte der Mittel- und Spitzenklasse werden hierbei mit gasdichten Deac-Akkumulatoren ausgerüstet. Besonders interessant sind hierbei die gemischtbestückten Empfänger mit einer 6-V-Deac-Batterie, die sowohl die Transistoren als die Heizfäden der Röhren speist und auch den Anodenstrom über eine Transistorschwingschaltung liefert. Neben den deutschen werden neuerdings auch finnische, schwedische und österreichische Geräte nach dem gleichen Prinzip mit Deac-Zellen ausgerüstet. Neu sind auch die in Hannover gezeigten Rundzellen, die äußerlich den bekannten Baby- und Monozellen bei Trockenbatterien gleichen. Die Rundzelle besitzt eine Kapazität von etwa 3 Ah, die Baby-Zelle hat 1,4 Ah.

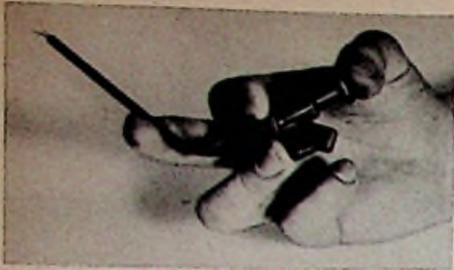
Für sehr leichte Geräte sind auch weiterhin Trockenbatterien von Vorteil. Daher wurde durch zielstrebige Entwicklung bei den Pertrix-Trockenbatterien für Transistorgeräte erreicht, daß sie während der gesamten Entladedauer einen besonders niedrigen Wechselstromwiderstand aufweisen. Die international bekannte 6-V-Zelllampenbatterie wurde für Transistorgeräte durch hochwertigste Rohstoffe auf höchste Leitung und niedrigsten Innenwiderstand gebracht.

Neben einer großen Auswahl an Starkstrom- und Hochspannungskondensatoren stellt die Hydra-Werk AG Elektrolyt-Kondensatoren in den bekannten Bauformen aus. Stark gefragt sind die Stift-Elektrolyt-Kondensatoren, Bauform GDK. Hier stehen auch zylindrische und rechteckige Spezialausführungen für extrem hohe, bzw. tiefe Temperaturbereiche zur Verfügung. Die neuen Hydra-Plastic-Kondensatoren sind mit einem vollständig dichten Kunststoff umspritzt. – Einbau-Störschutz-Kondensatoren werden neuerdings mit symmetrischer Schutzkapazität geliefert. Das Programm der Breitband-Entstörer wurde erweitert, die Abmessungen der Vorschalttypen konnten verkleinert werden. Sie sind durch eine zusätzliche Gummiumhüllung auch für starke Beanspruchungen geeignet.

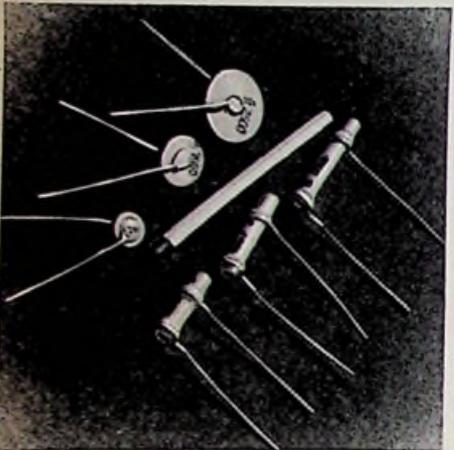
Die Firma Ernst Sachs zeigt Neuheiten an Lötgeräten, die besonders auf die Transistortechnik, gedruckte Schaltungen und Kunststoffverarbeitung zugeschnitten sind. Die Ersalötnadel 10, ein 10-W-MiniaturlötKolben für 6 V, ist besonders für Arbeiten an Transistoren und für den Meßinstrumentenbau geeignet. – Lötbäder für gedruckte Schaltungen sind mit einem Temperaturregler ausgestattet und erlauben das Verlöten sämtlicher Lötstellen eines Chassis in einem Arbeitsgang. – Der Ersal-FeinlötKolben 30 G ist so geformt, daß



Das Vierpol-Magnet-Abtastsystem von Perpetuum-Ebner für höchste Wiedergabequalität. Die Ausgangsspannung ist für ein Magnetsystem sehr hoch, so daß der Entzerrerverstärker wenig Aufwand erfordert



Die neue Klemmprüfspitze Kleps 30 von Hirschmann besitzt einen biegsamen Schaft, so daß man mit der kleinen Zange am Schaftende selbst die schwierigsten Schaltungspunkte anklammern kann



Keramische Kleinkondensatoren von Siemens & Halske im Größenvergleich zu einem Zündholz. Der mittlere Scheibenkondensator hat 2000 pF!

kupferkaschierte Hartpapierplatten gedruckter Schaltungen termisch nicht überlastet werden und die Lötung in kürzester Zeit durchgeführt werden kann.

Die Entwicklung neuer keramischer Massen hoher Dielektrizitätskonstanten (sogen. HDK-Massen) auf der Basis bariumtitanathaltiger Stoffe hat es ermöglicht, keramische Kleinkondensatoren mit neuen, besonders günstigen Eigenschaften herauszubringen. Die Scheiben- und Rohrabmessungen konnten beträchtlich verkleinert werden. Gleichzeitig war es dabei möglich, die Nennspannungen auf 500 V=350 V~ heraufzusetzen. Die neuen Massen tragen bei Siemens & Halske die Bezeichnungen „Sibatit N“ (Dielektrizitätskonstante = 800) und „Sibatit H“ (Dielektrizitätskonstante = 3000). Die daraus gefertigten Kondensatoren besitzen außer den bereits genannten noch folgende Vorzüge: geringe Gleichspannungsabhängigkeit, geringer Temperaturbeiwert der Kapazität, Unempfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeitseinflüssen. Die listenmäßigen Kapazitätswerte liegen bei Sibatit-N-Kondensatoren (graue Farbe) zwischen 65 und 300 pF, bei den Sibatit-H-Typen (dunkelgraue Farbe) zwischen 250 und 5000 pF.

Im Zentrallaboratorium der Siemens & Halske AG wurde eine Serie von Schwingquarzen für die verschiedensten Anwendungen entwickelt. Aus diesem Programm werden auf der Messe Steuer- und Filterquarze mit besonders hoher Konstanz in Vakuum-Glaskalibern gezeigt. Schwingquarze in luftdichten Metallgehäusen werden vorzugsweise zur Frequenzsteuerung in beweglichen Funkdiensten eingesetzt. Für Quarze besonders hoher Frequenzkonstanz wurden temperaturgeregelte Gehäuse geschaffen, die mit dem Quarz eine Einheit bilden.

Die Firma Steinhilber KG, Remscheid-Lennep, liefert Werkzeuge für Rundfunk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik in praktischen Zusammenstellungen als handliche Werkzeug-Rolltaschen oder Werkzeug-Koffer für den Service-Dienst und als Werkzeugaufgaben für die Werkstatt. Diese Bernstein-Radio- und Fernseh-Trimmerbestecke sind nach dem neuesten Stand der Technik zusammengestellt und für alle Gerätetypen zu verwenden. Kleinstwerkzeugtaschen gewähren beim Antennenbau und kleineren Reparaturen gutes Arbeiten, und dem Kunden gegenüber dient die Tasche mit

den verchromten Werkzeugen als gute Empfehlung der Firma.

Wie immer zeigt die Valvo GmbH ein reichhaltiges und interessantes Programm an Bauelementen und Einzelteilen. Von den Elektrolyt-Kondensatoren sind zwei Typen mit geätzter Kathode für die Verwendung bei hohem Weilligkeitsstrom (bis zu 2000 mA), also z. B. für Fernsehempfänger, besonders geeignet. Für Transistorgeräte und gedruckte Schaltungen konnten die Becherabmessungen der Miniatur-Elektrolyt-Kondensatoren bei verbesserter Qualität erneut verkleinert werden. Für Kapazitäten von 1,25 µF bis 100 µF stehen insgesamt fünf Bechergrößen zur Verfügung, wobei das kleinste Bechermaß 3,2x10,4 mm beträgt. Beiderseitig zentral herausgeführte Anschlußdrähte ermöglichen einfache und sichere Montage, besonders auch in gedruckten Schaltungen.

Während die keramischen Valvo-Kleinkondensatoren bisher nach Werkstoffen und Werten der Dielektrizitätskonstante eingeteilt wurden, bringt das neue Programm eine Einteilung nach Temperaturkoeffizienten. Die Kondensatoren werden jetzt mit genau definierten Temperatur-Koeffizienten und Toleranzen geliefert. Der Konstrukteur kann nun temperaturkompensierte Kreise unter Verwendung eines einzelnen Kondensators aufbauen.

Die vielfach zur Verdrosselung verwendeten Ferroxcube-Perlen sind durch drei neue Breitbandtypen für 10 bis 300 MHz erweitert worden. Der praktisch konstante Dämpfungswiderstand liegt um den Faktor 10 bis 20 höher als bei den bisherigen Perlen. Bei den magnetisch harten Materialien wurde die Fertigung von vorzugsgerechtem Ferroxcube aufgenommen. Hiermit lassen sich flache und sehr leistungsfähige Lautsprecher zu niedrigen Gestehungspreisen fertigen.

### Meßgeräte

Das neue Metravi-Taschenohmmeter von Motramm, Nürnberg, enthält in einem allseitig abgerundeten, gut gestalteten Gehäuse drei Widerstandsmeßbereiche 0...10 kΩ, 0...100 kΩ und 0...1000 kΩ. Zum Betrieb dient eine 1,5-V-Stabzelle, die zum Schutz des Meßwerkes gasdicht abgeschlossen ist. Sehr zweckmäßig ist, daß mit diesem Instrument auch Kapazitäten von 0,5 bis 2500 µF mit Hilfe des Ladestromstoßes ballistisch gemessen werden können. Hierfür ist eine besondere rot bezifferte Skala vorgesehen. Die Innenseite des Kunststoff-Skalenglasses ist mit einer elektrisch leitenden Schicht versehen. Sie verhindert störende elektrostatische Aufladungen, die den Zeiger festhalten.

Ein neuentwickeltes Vielfach-Meßinstrument der Firma Neuberger zeichnet sich durch hohen Innenwiderstand, eine sehr große Anzahl sich günstig überschneidender Bereiche für Milliampere-, Ampere-, Volt- und Ohmmessungen und durch ganz besondere Formschönheit aus. Für Schalttafeln werden die DIN-mäßigen Instrumente mit quadratischem Rahmen durch weitere Gehäusegrößen und eine neue Gehäuseform ergänzt. Somit sind drei quadratische Typenreihen mit je fünf Gehäusegrößen bis zu einem Flansch-Größtmaß von 192 x 192 mm listenmäßig vorhanden.

Von der AEG wird ein neuer Einstrahloszillograf mittleren Aufwandes für die allgemeine Hochfrequenztechnik ausgestellt. Der eingebaute Meßverstärker ist mit seinem Frequenzbereich von 5 Hz...5 MHz bzw. 5 Hz...10 MHz nach Amplitude und Phase abgleichbar, so daß sehr kurzzeitige Impulse, aber auch relativ langsam verlaufende Vorgänge formgetreu wiedergegeben werden. Die Zeitablenkung ist sowohl für periodischen als auch für aperiodischen Betrieb (Triggern) eingerichtet. Die Elektronenstrahlröhre hat 100 mm Durchmesser, ihr Bildschirm wird durch eine Flutlichtbeleuchtung ausgeleuchtet.

Frieseke & Hoepfner zeigen einen Schwingkondensator-Meßverstärker FH 408 zum Messen kleiner Gleichspannungen in drei Meßbereichen: 0...10 mV, 0...100 mV und 0...1000 mV. Durch einen periodisch seine Kapazität ändernden Schwingkondensator wird die zu messende Gleichspannung umgeformt. Diese Wechselspannung wird verstärkt und phasempfindlich wieder gleichgerichtet. In Verbindung mit einem Widerstand von 10<sup>11</sup> Ω können im Meßbereich 0...10 mV noch Ströme von 10<sup>-15</sup> A nachgewiesen werden.

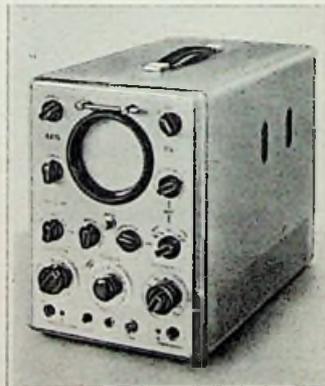
Das Windungsschluß-Prüfgerät FH 80 der gleichen Firma dient zur rationalen Prüfung der Windungen von Übertragern, Drosseln, Schwingkreisspulen usw. auf Windungsschluß, ohne daß Bleche eingeschaltet zu werden brauchen oder Drahtenden angeschlossen werden müssen. Wei-

terhin können Prozentmessungen an ohmschen, kapazitiven und induktiven Widerständen durch Vergleiche mit Normalen ausgeführt werden. Die Empfindlichkeit ist so groß, daß zwei Kurzschlußwindungen einer Wicklung mit 0,08 mm Kupferdraht und 40 mm Windungsdurchmesser noch sicher angezeigt werden.

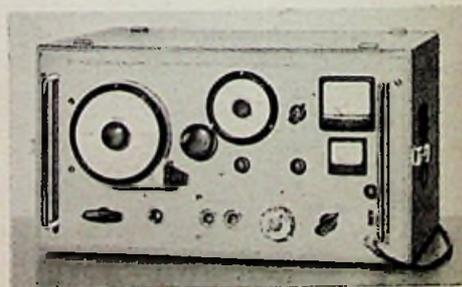
Bei dem neuen Fernsehservice-Ozillograf der Elektro-Spezial kann die Bandbreite des gleichspannungsgespeisten Vertikalverstärkers umgeschaltet werden. Bei einem Frequenzbereich bis 3 MHz ergibt sich eine Empfindlichkeit von 250 mV<sub>SS</sub>/cm, bei einer Bandbreite von 300 kHz steigt die Empfindlichkeit auf 30 mV<sub>SS</sub>/cm. Der Zeitablenkungsmechanismus kann freilaufend betrieben oder getriggert werden. Der Zeitmaßstab ist von 15 ms/cm bis 0,5 µs/cm einstellbar. Ein hochohmiger Meßkopf mit Spannungsteilung 1:11 gestattet die Darstellung von Impulsen bis maximal 2500 V<sub>SS</sub>.

Von Siemens & Halske wurde ein neuer universell verwendbarer Zweistrahl-Ozillograf Typ Oscillar II entwickelt. Bei ihm kann der Y-Verstärker ausgewechselt werden, um das Gerät verschiedenen Meßaufgaben anzupassen. Zur Zeit stehen ein Wechselstromverstärker mit großer Bandbreite und ein Gleichstromverstärker mit hoher Empfindlichkeit bei herabgesetzter oberer Grenzfrequenz für diesen Zweck zur Verfügung. Die Zweistrahlröhre DGM 13-14 mit Planschirm und 13 cm Schirmdurchmesser hat zwei völlig getrennte Systeme. Bei 2 kV Anodenspannung und 4 kV Nachbeschleunigungsspannung betragen die Empfindlichkeiten 0,45 mm/V für die katodennahen und 0,32 mm/V für die schirmnahen Ablenkplatten. Eine konstante trapezförmige Spannung dient zu Eichzwecken.

Rohde & Schwarz stellt einen neuen Meßsender Typ SDAF mit einem Frequenzbereich von 170...620 MHz vor. Die Ausgangsspannung reicht von 1 µV...0,5 V. Sie kann amplituden- oder frequenzmoduliert werden, auch eine gleichzeitige Doppelmodulation ist möglich. Dieser Meßsender ist universell für Messungen und Reparaturen an UKW-, Fernseh- und Dezi-Geräten brauchbar. Der mechanisch sehr stabil aufgebaute Oszillator mit aperiodischer Nachverstärkung besitzt acht umschaltbare Frequenzbereiche mit feiner Verstellbarkeit und hoher Frequenzkonstanz (5 x 10<sup>-3</sup>). Für Messungen an Fernsehempfängern liefert Rohde & Schwarz einen Wobbelsender für Frequenzen von 8...225 MHz mit stetig einstellbarem sinusförmigem Frequenzhub von 1...16 MHz. Der Wobbelsender besteht aus Generatorteil und Markengebiet. Der Hochfrequenzgenerator ist als Schwebungssummer ausgeführt. Ein Generator arbeitet auf 290 MHz, die Frequenz des zweiten Generators überstreicht in vier Bereichen das Gebiet von 298...515 MHz. Durch die Mischung beider Frequenzen erhält man die Ausgangsfrequenz.



Der neue Einstrahl-Ozillograf der AEG für die Untersuchung von Videospannungen und Impulsen



Meßsender SDAF für 170...620 MHz von Rohde & Schwarz

## Elektronisch stabilisiertes Netzgerät M 565

Von Ingenieur Otto Limann

Ein fertiges Netzgerät erspart bei Versuchsarbeiten viel Zeit. Sehr erwünscht ist dabei eine stabilisierte Anodenspannung. Da man mit Glimmstabilisatoren nur starre Spannungswerte erhält, wurde das hier beschriebene Gerät elektronisch stabilisiert, so daß sich beliebige Spannungen von 125 V bis 350 V einstellen lassen. Die jeweils eingestellte Spannung ist dann bis zur Belastungsgrenze des Gerätes vollkommen konstant.

### Schaltungsprinzip

Das an sich bekannte Prinzip der Schaltung<sup>1)</sup> ist in Bild 2 dargestellt. Zwischen Speisespannung U1 und Verbraucherspannung U2 liegt eine Endröhre R01 als regelbarer Vorwiderstand. Macht man ihr Gitter gegenüber der Katode stark negativ, dann wird der Anodenstrom gedrosselt. Dies wirkt so, als ob man einen großen Widerstand in die Plusleitung eingeschaltet hätte, der die Spannung U2 am Ausgang herabsetzt.

Die Gittervorspannung für R01 entsteht am Widerstand R1. Er wird vom Anodenstrom der Röhre 2 durchflossen, die parallel zum Ausgang liegt. Die Hilfsspannung U3 bleibe zunächst außer Betracht. Röhre 2 erhält eine regelbare Gittervorspannung aus dem Potentiometer R2. Macht man das Gitter von R02 stärker negativ (Schleifer des Reglers gegen den Minuspol zu drehen), dann verringert sich ihr Anodenstrom, der Spannungsabfall an R1 wird kleiner und die Röhre R01 mehr geöffnet. Die Ausgangsspannung U2 steigt also an. Mit Hilfe des wenig belasteten Reglers R2 erfolgt also die Spannungseinstellung.

Die Stabilisierung kommt folgendermaßen zustande: Die Röhre 2 erhält aus der Spannungsquelle U3 eine sehr konstante negative Vorspannung. In Reihe damit, aber entgegengesetzt gepolt, liegt die an R2 abgegriffene Vorspannung U4. Will sich jetzt die Ausgangsspannung aus irgendeinem Grund ändern, sei es, daß man mehr Strom entnimmt oder daß die Speisespannung vom Lichtnetz her sinkt, dann wird auch die Teilspannung

U4 kleiner. Dadurch überwiegt die negativ gerichtete konstante Spannung U3. Sie verringert den Anodenstrom von R02 und damit die Vorspannung der Röhre 1. Letztere läßt mehr Strom hindurch und hält dadurch die Ausgangsspannung trotz erhöhter Stromentnahme konstant bzw. gleicht die sinkende Speisespannung wieder aus.

U3 stellt in dieser Anordnung einen Vergleichs- oder Bezugswert dar, nach dem sich die Regelung einpegelt. R02 kann man als Verstärkerröhre auffassen. Sie verstärkt die winzigen restlichen Spannungsschwankungen der Ausgangsspannung auf genügende Größe, um das Gitter von Röhre 1 zu steuern.

In der Praxis ersetzt man die Batterie U3 durch eine Glimmstabilisatorröhre. Diese hat also nur die Vergleichsspannung und nicht etwa den Verbraucherstrom zu liefern. Sie ist daher wenig belastet, und es genügt dafür ein kleiner Typ mit möglichst konstanter Brennspannung<sup>2)</sup>.

### Gesamtschaltung

Bild 3 zeigt die vollständige Schaltung. Eine Gleichrichterröhre EZ 81 in Zweiwegschaltung liefert die Gleichspannung. Da Ströme bis zu 200 mA entnommen werden können, wird als gesteuerter Widerstand die kräftige Endpentode EL 34 in Triodenschaltung verwendet. Die Steuerröhre R02 ist eine Pentode EF 80. Die Vergleichsspannung erzeugt der hochkonstante Stabilisator Valvo 85 A 2. Er erhält den zum Brennen erforderlichen Querstrom über R7 = 120 kΩ von der Ausgangsspannung her. Die Schirmgitterspannung von R02 liefert der Spannungsteiler R1, R2. Die Festwiderstände R4 und R6 begrenzen den Einstellbereich des Spannungsreglers R5 auf die praktisch nutzbaren Werte. Die Ausgangsspannung wird durch ein Voltmeter kontrolliert, der entnommene Strom durch ein Milliampereometer angezeigt. Um die Kosten des Gerätes niedrig zu halten, wurden hierbei einfache, aber gut aus-



Bild 1. Ansicht des elektronisch stabilisierten Netzgerätes M 565

sehende Dreheiseninstrumente der Firma Neuberger verwendet.

Die Heizspannungen der drei Röhren R01 bis R03 liegen sämtlich auf verschiedenem Potential. Um Isolationsschwierigkeiten zu vermeiden, erhielt jede ihre eigene Heizwicklung. Zu diesem Zweck wurde die auf dem Engel-Netztransformator vorhandene 12,6-V-Wicklung bei ihrer Mittelanzapfung aufgetrennt, so daß sich insgesamt drei Wicklungen zu je 6,3 V ergeben. Da es bei Versuchsschaltungen notwendig werden kann, den Erdpunkt anders zu wählen, ist die gesamte Schaltung erdfrei aufgebaut bzw. nicht mit Masse verbunden.

### Zusatzschaltung für Doppelstabilisierung und Heizstromversorgung

Bei der beschriebenen Schaltung läßt sich die Ausgangsspannung nicht unter einen bestimmten Mindestwert herunterregeln. Er ergibt sich aus der Brennspannung des Stabilisators R04 und der mindestens im Vorwiderstand R7 erforderlichen Vorspannung. Diese kleinste einstellbare Spannung beträgt hier etwa 125 V<sup>3)</sup>. Für Gittervorspannungen oder für Versuche mit Transistoren werden aber auch kleinere Spannungen benötigt. Deshalb wurde hier die Möglichkeit

<sup>3)</sup> Nach Drucklegung dieses Heftes erschien in der amerikanischen Zeitschrift Radio Electronics vom April 1956 auf Seite 88 eine Arbeit „Electronic Voltage Regulation“ von L. B. Hedge. Darin wird eine Schaltungserweiterung angegeben, mit der man die Ausgangsspannung noch weiter herabregeln kann. Sie erfordert allerdings einen erheblich größeren Aufwand, nämlich einen vollständigen zweiten Netzteil mit Netztransformator, Gleichrichterröhre, Stabilisator und einer weiteren Pentode. Wir werden später einen Bericht über diese Arbeit veröffentlichen.

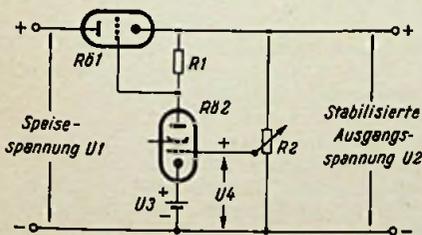
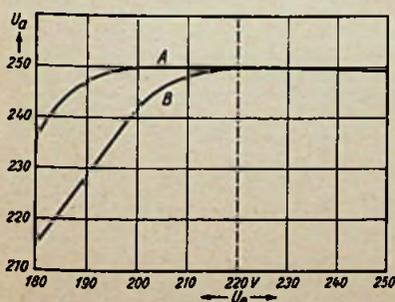
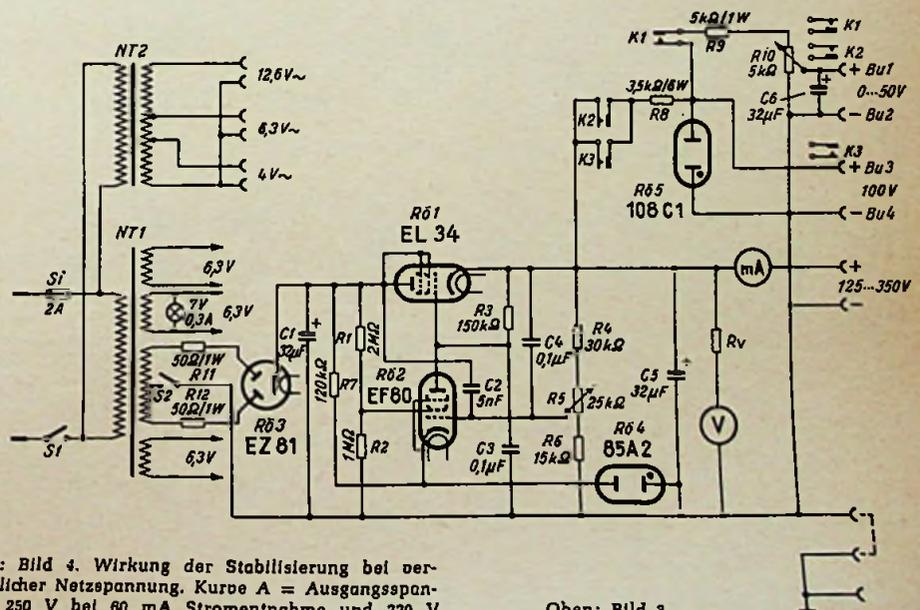


Bild 2. Prinzipschaltung



Links: Bild 4. Wirkung der Stabilisierung bei veränderlicher Netzspannung. Kurve A = Ausgangsspannung 250 V bei 60 mA Stromentnahme und 220 V Netzspannung. Kurve B = Stromentnahme 80 mA



Oben: Bild 3. Gesamtschaltbild

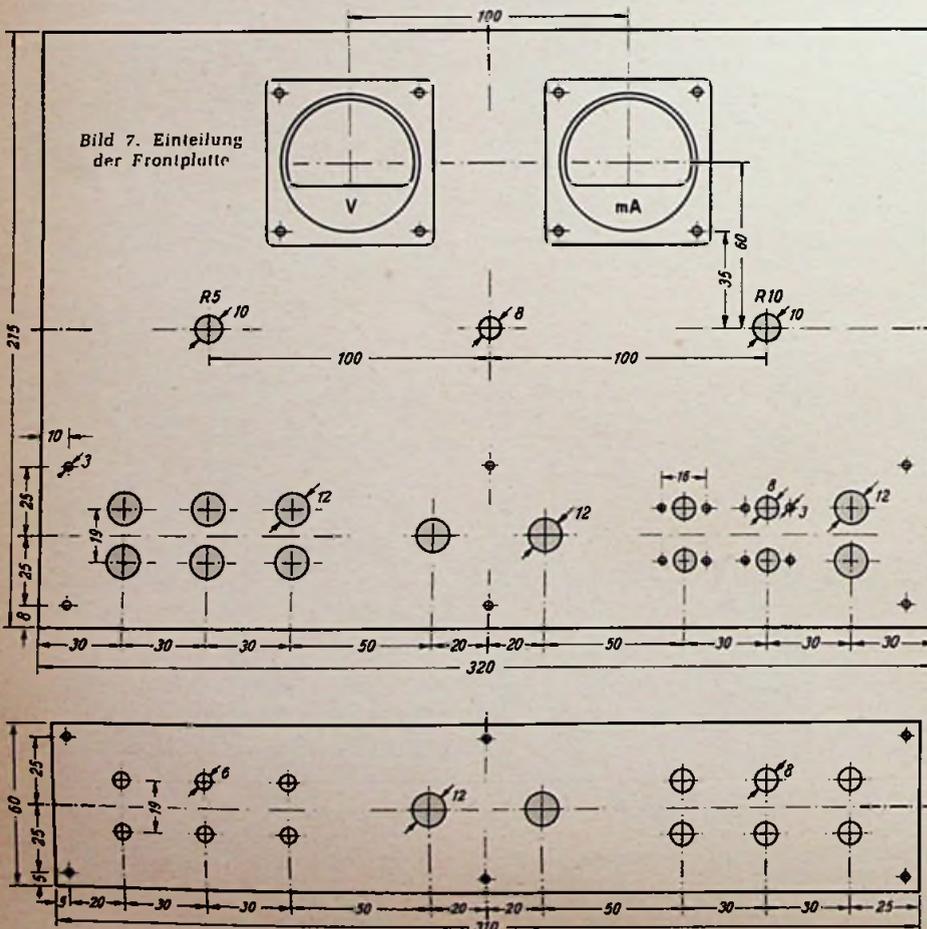
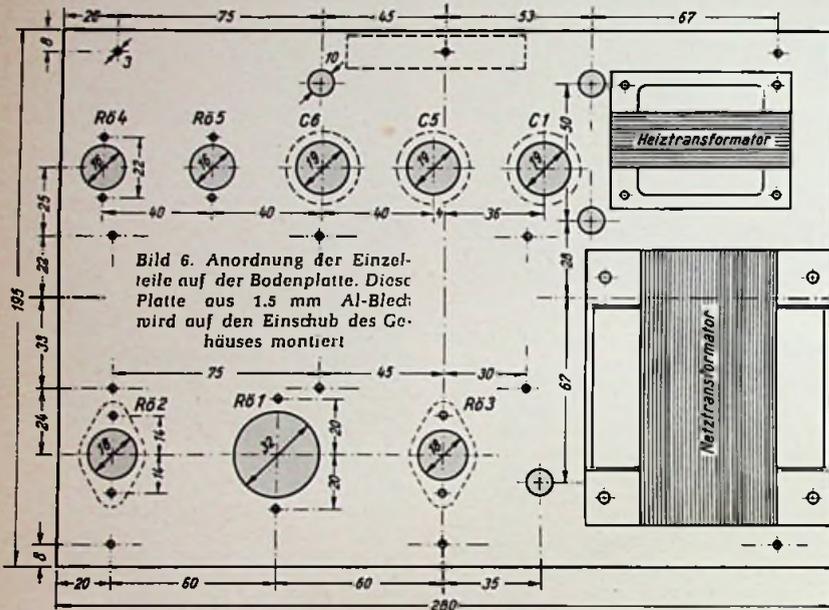
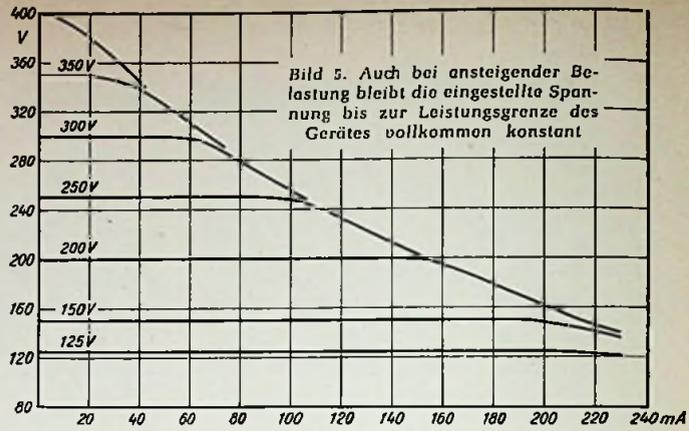
## Bauanleitung: Stabilisiertes Netzgerät

vorgesehen, mit der bereits stabilisierten Ausgangsspannung über R 8 einen weiteren Glimmstabilisator R 5 zu betreiben. Er stabilisiert also die Spannung ein zweites Mal und liefert sehr konstant etwa 108 V an ein Ruchsenpaar. Außerdem kann man an diesen Stabilisator ein Potentiometer R 9, R 10 anschalten und am Regler R 10 Spannungen von 0 bis 50 V abgreifen. Sie sind allerdings infolge des ohmschen Querwiderstandes nicht belastungsunabhängig, aber von der Spannungsseite aus sehr stabil. Damit R 5 nicht ständig Strom verbraucht, wird die Glimmröhre durch Schaltkontakte nur dann an die

Hauptleitung angeschlossen, wenn in die entsprechenden Schaltbuchsen Bananenstecker eingeführt werden.

Diese Zusatzschaltung für Doppelstabilisierung kann bei sparsamen Aufbau zunächst weggelassen werden.

Da die Heizwicklungen des Netztransformators NT 1 für die Stabilisierungsschaltung erforder-



lich sind, wurde ein Heiztransformator NT 2 vorgesehen, um Heizspannungen für Versuchsschaltungen zu liefern. Außer dem Hauptnetzschalter ist ein zweiter Schalter „Bereitschaft – Betrieb“ vorhanden, mit dem, wie bei Versuchen oft erwünscht, nur die Anodenspannung abgeschaltet wird, während die Heizspannung weiterläuft.

Gibt man diesem Transformator NT 2 eine Anodenwicklung von etwa 200 V, so kann man über einen Selengleichrichter die Zusatzschaltung mit dem Stabilisator R 5 selbständig aus diesem Transformator NT 2 betreiben. Der Stabilisator liefert dann nur eine einmalig stabilisierte Spannung, man kann sie aber dann mit der Hauptspannung in Reihe legen oder entgegenschalten und auf diese Weise regelbare Gittervorspannungen und Anodenspannungen entnehmen.

### Die stabilisierenden Eigenschaften

Um die Eigenschaften der Schaltung zu untersuchen, wurde die Kurvenschar Bild 5 aufgenommen. Mit dem Regler R 5 wurde jeweils eine Ausgangsspannung von 125, 150, 200, 250, 300, 350 und 400 V im Leerlauf eingestellt. Die Ausgangsklemmen wurden dann mit einem kräftigen Regelwiderstand belastet und der jeweils fließende Strom gemessen. Aus Bild 5 ergibt sich, daß trotz steigender Belastung die Spannung jeweils bis zu einer bestimmten Grenze vollständig konstant bleibt. Man erhält wie bei einer Endröhre eine Art Leistungsparabel. Diese Grenze ergibt sich allein durch die Leistungsfähigkeit des eigentlichen Netzteiles, also des Netztransformators und der Gleichrichterröhre. Je kleiner die eingestellte Ausgangsspannung ist, desto größere Ströme kann man also entnehmen, ohne daß die Spannung zusammenbricht. Die höchste praktisch brauchbare Ausgangsspannung liegt bei etwa 350 V. Sie bleibt ungefähr noch bis zu Belastungsströmen von 25 mA konstant. Bei der kleinsten Ausgangsspannung von 125 V können weit über 200 mA entnommen werden, ohne daß die Spannung sich ändert.

Um die Abhängigkeit von Netzspannungsschwankungen zu prüfen, wurden die Kurven Bild 4 aufgenommen. Für Kurve A wurden bei 220 V Netzspannung eine Ausgangsspannung von 250 V bei einem Belastungsstrom von 60 mA eingestellt. Bei Netzspannungsschwankungen von 200 bis 250 V bleibt diese Ausgangsspannung praktisch konstant, ja es ist sogar eine gewisse „Überkompensation“ vorhanden. Bei steigender Netzspannung fällt die Ausgangsspannung um ca. 1,5 V.

Links: Bild 7b = Abdeckplatte aus 3 mm starkem Hartpapier

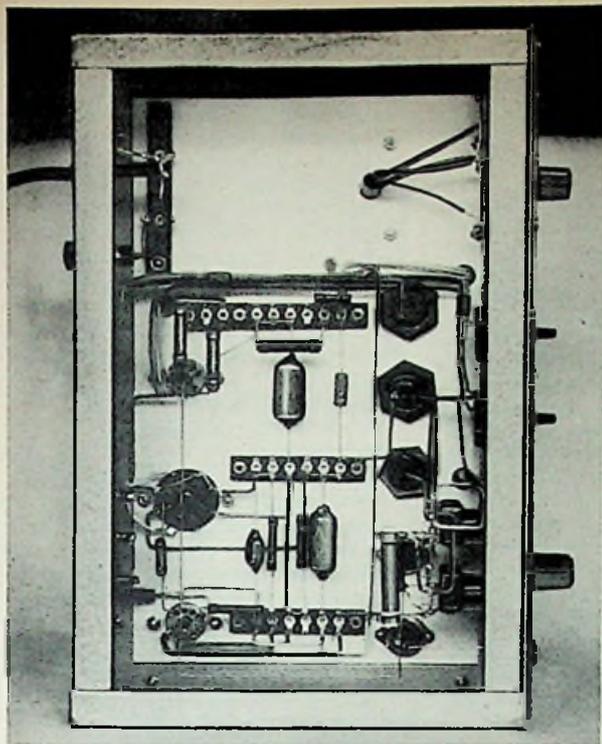


Bild 8. Verdrahtung des Gerätes



Bild 9. Rückansicht des Chassis

Kurve B gilt für eine Normal-Belastung von 250 V, 80 mA. Diese Kurve kippt allerdings bei  $-10\%$  Netzspannung bereits stärker ab, nämlich um ca.  $-4\%$ . Dies liegt daran, daß man hier bereits dicht an der Leistungsgrenze des Netzteiles arbeitet. Wenn der Transformator bei niedrigen Netzspannungen nicht genügend Wechselspannung an den Gleichrichter mehr liefert, kann auch die elektronische Stabilisierung keine höhere Spannung herbeizaubern.

Das Rezept für größere stabilisierte Leistung lautet also: Stärkerer Netztransformator, stärkere Gleichrichterröhre (etwa Typ GZ 34) und zwei Röhren EL 34 parallel. Der eigentliche Steuerteil mit EF 80 und 85 A 2 kann dabei unverändert übernommen werden. Mit der angegebenen Bestückung können jedoch bereits Versuchsschaltungen mit einer starken Endpentode, z. B. der EL 84, vollkommen stabil betrieben werden.

Das Netzgerät regelt naturgemäß auch die vom Netzbrummen herrührenden Änderungen der Ausgangsspannungen elektronisch aus. Die Brummspannung ist deshalb ohne Siebdrosseln bereits ungewöhnlich niedrig.

## Zehn Millionen Siemens-Flachgleichrichter

Am 27. März wurde im Schaltwerk der Siemens-Schuckertwerke, dem bekannten elfstöckigen Fabrikhochhaus in Berlin-Siemensstadt mit mehr als 6000 Beschäftigten, der zehnmillionste Selenflachgleichrichter gebaut. Dieses Bauelement blickt auf dreißig Jahre Entwicklungsarbeit zurück. Siemens begann in den zwanziger Jahren mit dem Bau von Kupferoxydulgleichrichtern für das Laden der Heizstrom-Akkumulatoren und setzte vor und während des Krieges diese Linie mit dem Einbau von Selengleichrichtersäulen in die Stromversorgungsteile der Wehrmachtsnachrichtengeräte fort. Der Röhrenmangel der ersten Nachkriegszeit ließ zahllose rote Säulen auch in die Rundfunkgeräte wandern. Bei dieser Form wurde die entstehende Umwandlungswärme durch die vorbeistreichende Luft (Konvektionskühlung) abgeführt. Aus diesem Grund mußten die Gleichrichtersäulen verhältnismäßig groß sein. Man suchte deshalb nach anderen Kühlmöglichkeiten und fand den Stapelgleichrichter, der aus einzelnen, zu Stapeln zusammengelegten und im Gehäuse untergebrachten Gleichrichterelementen besteht. Diese Gehäuse sitzen fest und „satt“ auf dem Chassis und leiten die

Wärme großflächig auf dieses über. Das also ist der moderne Flachgleichrichter.

1950 waren 20% aller Rundfunkempfänger mit Trocken- und 80% mit Röhrengleichrichtern ausgerüstet; 1956 ist es umgekehrt. Bereits 90% aller Empfänger enthalten Trockengleichrichter. Hauptlieferanten sind die AEG, SAF und Siemens.

### Mechanischer Aufbau

Der mechanische Aufbau des Gerätes ist vollkommen unkritisch. Lediglich das Gehäuse muß genügend groß und gut belüftet sein, damit nicht infolge Eigenerwärmung Kondensatoren Schaden leiden. Beim Modell wurde ein Standard-Aufbaukasten Größe 2 der Firma J. Breitenstein GmbH verwendet. Die gesamte Schaltung einschließlich der Instrumente und der Anschlußklemmen läßt sich dabei sehr gut auf dem chassisaartigen Einschub unterbringen. Bild 6 und 7 zeigen die Anordnung der Einzelteile, Bild 8 die Verdrahtung, Bild 9 die Chassis-Rückansicht und Bild 1 das Äußere des Gehäuses. – Das Netzgerät M 565 hat sich bereits als sehr zweckmäßige Einrichtung im Labor bewährt.

Ein interessantes Zahlenspiel: die bisher produzierten 10 Millionen Siemens-Flachgleichrichter haben zusammen einen Gleichstromanschlußwert von etwa 250 000 kW. Das ist die Leistung des neuen Berliner Kraftwerkes „Ernst Reuter“ oder etwa die Hälfte des Anschlußwertes der Chemischen Industrie in der Bundesrepublik. Nimmt man an, daß sieben Millionen Flachgleichrichter in Rundfunkgeräte eingebaut sind und diese pro Gerät und Tag drei Stunden spielen, so ergeben sich bei einem Kilowattstundenpreis von 8 Pfennigen täglich 15 Millionen DM Stromkosten – sie würden bei der Verwendung von Gleichrichterröhren wegen deren schlechterem Wirkungsgrad auf 18 Millionen DM steigen!

Es sei hier noch auf den neuen Blockgleichrichter für Fernsehempfänger hingewiesen, der

Sie beträgt weniger als ein Volt. Die Kapazitäten C 1 und C 5 sind nicht kritisch und genügen vollauf zur restlichen Siebung. Die Kondensatoren C 3 und C 4

### Im Modell verwendete bzw. erprobte Teile

#### Widerstände und Regler

R 1	2 M $\Omega$	$\pm 10\%$	0,5 W (Dralowid)
R 2	1 M $\Omega$	$\pm 10\%$	0,5 W (Electronic)
R 3	150 k $\Omega$	$\pm 10\%$	0,5 W (Electronic)
R 4	30 k $\Omega$	$\pm 10\%$	1 W (Dralowid)
R 5	25 k $\Omega$	Schichtwiderstand	Typ Ruwid
			der Firma Ruf KG
R 6	15 k $\Omega$	$\pm 10\%$	1 W (Dralowid)
R 7	120 k $\Omega$	$\pm 10\%$	1 W (Rosenthal)
R 8	3,5 k $\Omega$	$\pm 5\%$	A 3 6 W (Rosenthal)
R 9	5 k $\Omega$	$\pm 10\%$	1 W (Rosenthal)
R 10	5 k $\Omega$	Drahtwiderstand	Typ Nr. 3687
			der Firma Preh
R 11	50 $\Omega$	$\pm 10\%$	1 W (Dralowid)
R 12	50 $\Omega$	$\pm 10\%$	1 W (Dralowid)

#### Kondensatoren

C 1	32 $\mu$ F	500/550 V (Wego)
C 2	5 nF	500 V (Wima-Tropydur)
C 3	0,1 $\mu$ F $\pm 20\%$	500 V (Wima-Tropydur)
C 4	0,1 $\mu$ F $\pm 20\%$	500 V (Wima-Tropydur)
C 5	32 $\mu$ F	500/550 V (Wego)
C 6	32 $\mu$ F	350/385 V (W & S)

#### Röhren und Gleichrichter

Rö 1	EL 34 (Telefunken)
Rö 2	EF 80 (Lorenz)
Rö 3	EZ 81 (Valvo)
Rö 4	Glimmstabilisator Valvo 85 A 2
Rö 5	Glimmstabilisator Valvo 108 C 1

#### Sonstige Einzelteile

NT 1	1 Netztransformator Typ N 7 (Engel)
	Best.-Nr. 2526
NT 2	1 Netztransformator Typ 1 TH (Graupner & Doerks)
Bu 1, Bu 3	2 Stück Schaltbuchsen Nr. 55323 (Dr.-Ing. Mozar)
Bu 2, Bu 4	2 Stück Schaltbuchsen Nr. 53232 (Dr.-Ing. Mozar)
	1 Voltmeter 400 V, Typ QB 52 (Neuberger)
	1 Milliampereometer 150 mA, Typ QB 52 (Neuberger)
	1 Gehäuse, Best.-Nr. Standard-Aufbaukasten Gr. 2 (J. Breitenstein)
	Schrauben, Buchsen, Lötösen, Schaldraht usw.
	2 Röhrenfassungen Noval Keramik (Preh)
	2 Röhrenfassungen Miniatur (Preh)
	1 Röhrenfassung Oktal
	1 Kippschalter, zweipolig
	1 Kippschalter, einpolig
	1 Lämpchen 7 V/0,3 A mit Fassung
	1 Sicherungshalter mit Feinsicherung 2 A (Wickmann)

die beiden Arten der Wärmeabfuhr kombiniert und trotz erhöhter Leistung recht klein ist.

Über die neuzeitliche Fertigung von Selengleichrichtern im Siemens-Schuckert-Schaltwerk berichteten wir bereits ausführlich in der FUNK-SCHAU 1955, Heft 22, Seite 489.

# Die deutschen Fernseh-Richtfunkstrecken

Die Karte vermittelt einen Überblick über die Richtfunkstrecken der Deutschen Bundespost in der Bundesrepublik und nach West-Berlin und zugleich über die Richtfunkverbindungen innerhalb der DDR.

Wie man sieht, ist im Bundesgebiet bereits eine Anzahl Strecken „zweigleisig“ ausgeführt, etwa die Teilstrecken Hamburg-Egestorf, Wuppertal-Simmerath und Feldberg/Ts-Weinbiet-Hornisgrinde. Außerdem bestehen parallele Schaltmöglichkeiten. Beispielsweise kann der Feldberg/Ts von Köln aus auf zwei Wegen erreicht werden, desgleichen der Raichberg vom Feldberg/Ts. Auch München hat durch den Umweg über die Zugs Spitze eine Ausweichmöglichkeit für die Westverbindung. Sobald die Strecke Hohes Lohr - Kötherberg - Torfhaus / Harz fertig ist, ergibt sich eine interessante Ringleitung von Mellendorf über Köln, Feldberg/Ts, Torfhaus/Harz und zurück nach Mellendorf.

Immerhin ist noch keine durchgehende Doppelgleisigkeit zwischen Hamburg bzw. Kiel im Norden und München im Süden vorhanden. Die unerfreulichen Umschalt-pausen zerreißen noch weiterhin das Programm des Deutschen Fernsehens. Leider kann die Deutsche Bundespost nicht ohne weiteres teils aus finanziellen, teils aus technischen Gründen die Anzahl der Richt-

funkgeräte auf den Türmen verdoppeln und damit die echte „Ruck / Zuck - Umschaltung“ von einer Programmquelle auf die andere generell ermöglichen.

Die Forderung nach mehr Richtfunkstrecken wird einmal von den Rundfunkanstalten im Hinblick auf einen flüssigen Programmablauf erhoben, zum anderen aber von den Initiatoren des internationalen Fernseh-Programmaustausches im Rahmen der Eurovision. Die Bundesrepublik muß auf Grund ihrer geografischen Lage als „Drehscheibe“ oder „Schaltzentrale“ des zwischenstaatlichen Fernseh-Programmaustausches arbeiten. Nur wenn genügend Strecken bereitgestellt sind, können Programme aus anderen Ländern durch die Bundesrepublik geleitet werden, ohne daß die deutschen Fernsehsender gezwungen sind, diese ebenfalls auszustrahlen. Die Bundespost bemüht sich daher um vordringlichen doppelgleisigen Ausbau der wichtigen Nord/Süd-Strecke von Simmerath als Tor nach Holland und Belgien nach dem Feldberg/Schwarzwald als neue Überleitungsstelle nach dem Süden (Schweiz, Italien). Von dieser Strecke zweigt auf der Hornisgrinde auch die Verbindung nach Frankreich ab. Sobald Nordeuropa an die Eurovision angeschlossen ist, muß diese Zweigleisigkeit auch bis zum Bungsberg, nordöstlich von Hamburg, ausgedehnt sein.

Hier werden neue, zur Zeit in den Labors der Firmen C. Lorenz AG, Siemens & Halske AG und Telefunken erprobte Richtfunkanlagen neue Möglichkeiten bieten. Sie arbeiten mit ihrem Träger im Bereich zwischen 3800 und 4200 MHz (7,4-cm-Bereich) und können entweder 600 Fernsprechkreise oder ein Fernsehprogramm in beiden Richtungen gleichzeitig übertragen; außerdem steht ein zusätzlicher Fernsehkanal als Reserve zur Verfügung. Technische Einzelheiten sind noch nicht bekannt, und auch der Zeitpunkt der Installation dieser neuen Anlagen auf den Fernmeldetürmen liegt noch nicht fest; man darf aber mit einem Zeitraum von zwei Jahren rechnen. Die FUNKSCHAU deutete diese neue Entwicklung bereits in Heft 4/1959 unter „Kurz und Ultrakurz“ an.

Das Richtfunknetz der DDR ist ungefähr 750 km lang. Es überträgt Bild und Ton, wobei der 5-Watt-Richtfunksender einen Bildträger im 1600-MHz-Bereich benutzt und frequenzmoduliert arbeitet (Hub  $\pm 5$  MHz). Im Empfänger wird eine Zwischenfrequenz von 60 MHz erzeugt; der Empfänger weist bei 2 mV Eingangsspannung einen Geräuschabstand von 1:100 auf. Je nach örtlichen Verhältnissen und Länge des Funkfeldes variiert der Durchmesser der Antennenspiegel zwischen 1,5 und 4 Meter. Für die Tonübertragung, die ebenfalls frequenzmoduliert im 1100-MHz-Bereich erfolgt, stehen Anlagen vom Typ RVG 905 zur Verfügung. Lediglich auf der Strecke zwischen dem Fernsehsender Leipzig und dem neuen Sender Katzenstein bei Chemnitz (Karl-Marx-Stadt) wird mit Ballempfang gearbeitet; das dazu benutzte Gerät aus dem VEB Sachsenwerk (Type FE 853) beschrieb das RADIO MAGAZIN bereits 1954 in Heft 5. Mit 200  $\mu$ V Eingangsspannung wird ein Rauschabstand von 30 dB erreicht. Das ankommende Bild wird mit dem eingebauten Sichtgerät überprüft; der Ausgangspegel ist mit 1,5 V<sub>ss</sub> an 600  $\Omega$  bemessen. Es ist aber anzunehmen, daß auch auf dieser Strecke in einiger Zeit Richtfunkgeräte eingesetzt werden.

## Die physikalischen Grundlagen der Musik

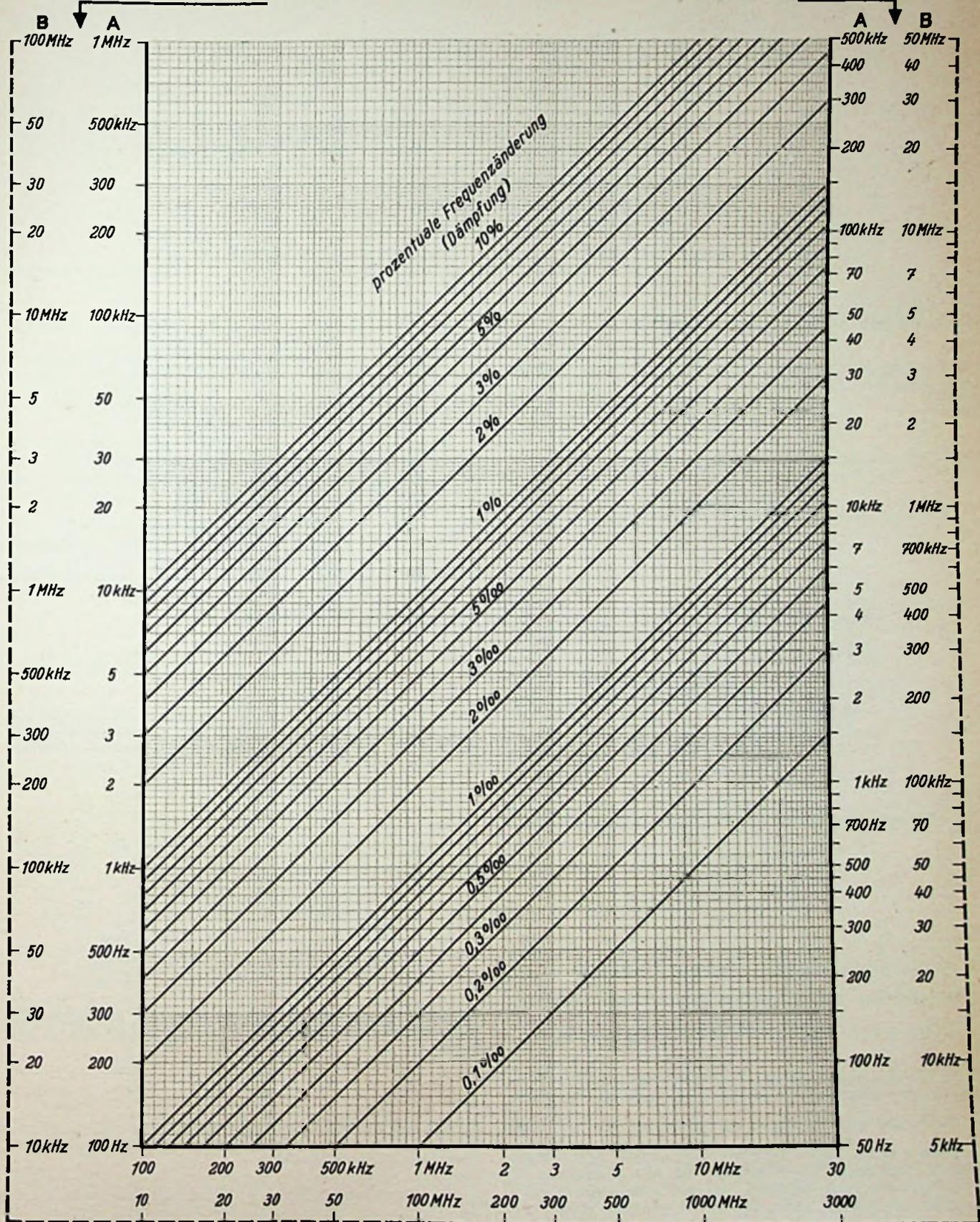
Es ist bekannt, daß diejenigen Techniker und Ingenieure auf allen elektroakustischen Gebieten besonders erfolgreich sind, die über zuverlässige musikalische Kenntnisse verfügen. Bei den Rundfunk- und Fernsehsendern, in Ton- und Schallplatten-Studios, in der gesamten Rundfunk- und elektroakustischen Industrie besteht für Fachkräfte, die die physikalische Seite der Musik genau so gut wie die elektronische der Verstärker und Tonaufnahmegestelle beherrschen, sehr großes Interesse. Spezialisten mit einer derart umfassenden Ausbildung werden besonders gut bezahlt.

Nun kann nicht jeder in der Elektroakustik tätige Techniker ein Studium der Musik an einer geeigneten Hochschule auf sich nehmen, wenngleich ein solches Studium auch am zweckmäßigsten wäre. Jedoch kann er sich die erforderlichen Kenntnisse ohne Schwierigkeiten im Selbststudium erwerben. Eine Möglichkeit hierzu bietet der soeben erschienene Technik-Band Nr. 8 Die physikalischen Grundlagen der Physik von Dr. Hans Schmidt (96 Seiten mit 26 Bildern; Preis 2.20 DM. Franzis-Verlag, München). In einer Sprache, die jedem Techniker, überhaupt jedem an diesem Fachgebiet Interessierten verständlich ist, wird eine gründliche, alles Wesentliche ausführlich behandelnde Einführung in dieses wichtige und interessante Gebiet gegeben, das bisher von vielen Technikern sehr zu Unrecht und zum eigenen Nachteil vernachlässigt wurde.



Absolute Frequenzänderung, (Bandbreite)  
(Gesamtkreis)

Absolute Frequenzänderung  
(nur L oder C)



Nomogramm zur Ermittlung von Dämpfung und Bandbreite aus der absoluten oder prozentualen Frequenzänderung

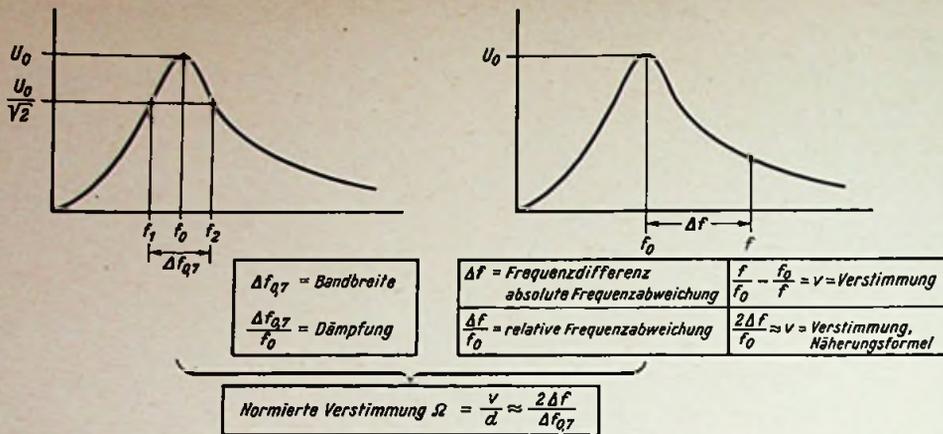


Bild 1. Zur Definition von Bandbreite, Dämpfung, Verstimmung und normierter Verstimmung für die Resonanzkurve von Schwingkreisen

**D. Kreisgüte Q (oder Resonanzschärfe  $q$ )**

Die Kreisgüte (oder Resonanzschärfe) ist der reziproke Wert der Dämpfung. Es ist

$$Q = \frac{1}{d}$$

Beispiel: Kreisdämpfung  $d = 0,5\% = 0,005$

$$Q = \frac{1}{0,005} = 200$$

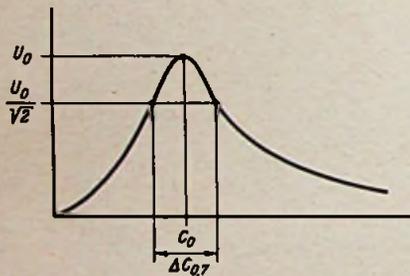


Bild 2. Dämpfungsbestimmung mit einem geeichtem Drehkondensator

$$d = \frac{\Delta C_{0,7}}{2 C_0}$$

**E. Beziehung zwischen relativer Frequenzabweichung ( $\Delta f/f_0$ ) und relativer Kapazitätsänderung ( $\Delta C/C_0$ ) oder Induktivitätsänderung ( $\Delta L/L_0$ )**

Die Skala am rechten Rand des Diagrammes beruht auf der Näherungsgleichung, daß sich bei einer relativen Änderung der Kapazität von  $\pm \frac{\Delta C}{C_0}$  (oder der Induktivität von  $\pm \frac{\Delta L}{L_0}$ ) die Frequenz annähernd um den Wert  $\mp \Delta f/f_0$  ändert (Vorzeichenwechsel beachten!). Voraussetzung für die Gültigkeit der Formel ist, daß es sich um kleine Frequenzänderungen handelt. Die Näherungsformel leitet sich auf folgendem Wege her:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}}; \quad \omega_1 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot (C + \Delta C)}}$$

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C \left(1 + \frac{\Delta C}{C}\right)}}$$

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\Delta C}{C}}}$$

$$\omega_1 = \omega_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\Delta C}{C}}}$$

Der Ausdruck  $\frac{1}{\sqrt{1 + \Delta C/C}}$  hat die Form  $\frac{1}{\sqrt{1 + h}}$  und kann durch eine Taylorsche Reihe dargestellt werden:

$$\frac{1}{\sqrt{1 + h}} = 1 - \frac{1}{2}h + \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4}h^2 - \frac{1 \cdot 3 \cdot 5}{2 \cdot 4 \cdot 6}h^3 + \frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8}h^4 - \dots$$

Wenn  $h$  (in unserem Falle  $\Delta C/C_0$ ) so klein ist, daß  $h^2$  und erst recht alle höheren Potenzen gegen  $h$  zu vernachlässigen sind, dann bleibt nur das erste Glied wirksam und wir erhalten:

$$\frac{1}{\sqrt{1 + h}} \approx 1 - \frac{1}{2}h$$

$$\frac{1}{\sqrt{1 + \frac{\Delta C}{C}}} \approx 1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{\Delta C}{C_0} \quad \omega_1 = \omega_0 - \omega_0 \cdot \frac{1}{2} \frac{\Delta C}{C_0}$$

$$\Delta \omega = \omega_0 - \omega_1 = -\omega_0 \frac{1}{2} \frac{\Delta C}{C_0}$$

$$\frac{\Delta \omega}{\omega_0} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta C}{C_0}; \quad \frac{\Delta f}{f_0} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta C}{C_0}$$

Die oben abgeleitete Näherungsformel gilt gleichermaßen für kleine Änderungen der Induktivität, so daß man setzen kann:

$$\frac{\Delta \omega}{\omega_0} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta L}{L_0}; \quad \frac{\Delta f}{f_0} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta L}{L_0}$$

Ebenso beruht die Dämpfungsbestimmung mit geeichtem Drehkondensator bzw. Variometer auf der gleichen Näherungsformel. Es ist nämlich:

$$d = \frac{\Delta f_{0,7}}{f_0} \approx \frac{\Delta C_{0,7}}{2 \cdot C_0} \text{ oder } \frac{\Delta L_{0,7}}{2 \cdot L_0}$$

Siehe Bild 2. Weitere Unterlagen über Dämpfungsmessung siehe Funktechnische Arbeitsblätter Sk 21 - Blatt 2.

### H. Differenzierbarkeit

In den vorangegangenen Abschnitten ist verschiedentlich der Begriff „differenzierbar“ aufgetreten.

Die Bedingung für die Differenzierbarkeit.

Eine Funktion ist differenzierbar, wenn

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h} \text{ [für } h \neq 0 \text{]} \quad (3)$$

einen Grenzwert hat.

Diese Bedingung wird erfüllt, wenn zu einer beliebig kleinen positiven Zahl  $\epsilon$  eine positive Zahl  $\delta(\epsilon)$  gefunden werden kann, so daß für alle  $h$  wird

$$\left| \frac{\Delta(h_1)}{h_1} - \frac{\Delta(h_2)}{h_2} \right| < \epsilon \quad (4)$$

worin zur Abkürzung

$$\Delta(h) = f(x+h) - f(x)$$

gesetzt ist.

Die Bedingung (4) besagt, daß sich die Differenzenquotienten beliebig wenig voneinander unterscheiden, wenn  $h$  genügend klein ist. Wenn das der Fall ist, kann man auch sagen, daß der Differenzenquotient bei  $h = 0$  eine stetige Funktion von  $h$  ist.

Geometrisch betrachtet bedeutet das: Aus dem Funktionsverlauf  $y = f(x)$  (Bild 7) entnimmt man bei dem Punkt  $x = x_0$  die Differenzenquotienten, d. h. die Steigung der Sehnen für verschiedene  $h$ . Man trägt sie in Bild 8 bzw. 8a über  $h$  auf.

Man sieht darin, daß man in der Nähe von  $h = 0$  zu vorgegebenem  $\epsilon$  eine Grenze für  $h$  so angeben kann, daß für alle  $h$ -Werte  $< \delta$  ( $|h| < \delta$ ) sich die Differenzenquotienten weniger als  $\epsilon$  voneinander unterscheiden. Das läßt sich für jedes noch so kleine  $\epsilon$  erreichen.

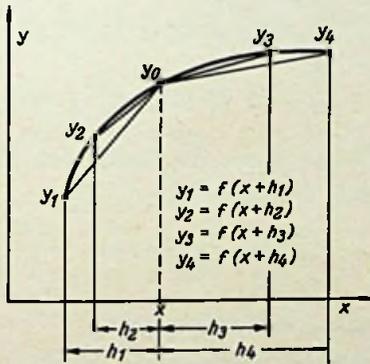


Bild 7. Bildung des Differenzenquotienten

$$\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$\frac{f(x+h_1) - f(x)}{h_1} = \frac{y_1 - y_0}{h_1} = \text{Neigung der Geraden } y_0 \dots y_1 = \frac{\Delta(h_1)}{h_1}$$

$$\frac{f(x+h_4) - f(x)}{h_4} = \frac{y_4 - y_0}{h_4} = \text{Neigung der Geraden } y_0 \dots y_4 = \frac{\Delta(h_4)}{h_4}$$

Bei der Kurve nach Bild 9 läßt sich diese Forderung nicht einhalten. In dem angezeigten Bereich  $\delta(\epsilon)$  ist keineswegs die Bedingung erfüllt, daß für alle  $h$ -Werte, die kleiner als  $\delta(\epsilon)$  sind,

$$\left| \frac{\Delta(h_A)}{h_A} - \frac{\Delta(h_B)}{h_B} \right| < \epsilon$$

ist.

Eine Funktion, die die Bedingung (4) erfüllt, heißt „eigentlich differenzierbar“. Der Differentialquotient hat einen endlichen Wert.

Wird in (3) der Grenzwert unendlich (Bild 10), so spricht man von einer „uneigentlichen Differenzierbarkeit“. Auch solche Funktionen sind differenzierbar, sofern gilt:  $|h| < \delta(\epsilon)$

$$\left| \frac{h}{\Delta(h)} \right| < \epsilon \quad (5)$$

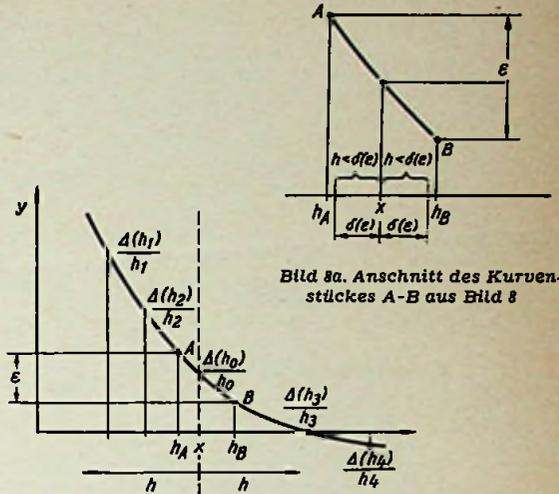


Bild 8a. Anschnitt des Kurvenstückes A-B aus Bild 8

Bild 8. Geometrische Deutung von Gleichung 4.

Amplitude A = Steigung der Sehne der Ausgangsfunktion  $f(x)$  im Punkte  $x+h_A$

$$\text{also } = \frac{f(x+h_A) - f(x)}{h_A} = \frac{\Delta(h_A)}{h_A}$$

$$\text{Entsprechend ist B} = \frac{f(x+h_B) - f(x)}{h_B} = \frac{\Delta(h_B)}{h_B}$$

Eine „eigentlich differenzierbare“ Funktion ist notwendigerweise stetig. Es gilt aber nicht das umgekehrte.

Beispiel:  $f(x) = x \cdot \sin \frac{1}{x}$

Diese Funktion ist bei  $x = 0$  stetig, d. h. man kann zu jedem beliebigen kleinen  $\epsilon$  ein  $\delta > 0$  angeben, so daß

$$|f(x+h) - f(x)| < \epsilon, \text{ wenn } |h| < \delta \text{ ist.} \quad (6)$$

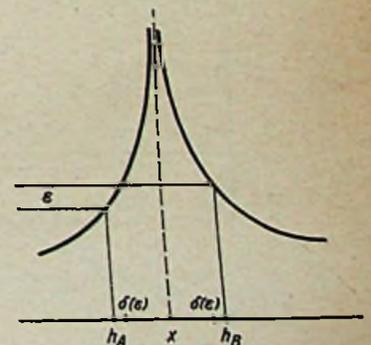
Denn für die gewählte Funktion gilt:

$$|f(0+h) - f(0)| = |f(0+h) - 0| = |f(0+h)| = \left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right|$$

$$\left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right| \leq h, \text{ da } \sin \frac{1}{h} \text{ nur zwischen 0 und 1 schwanken}$$

kann.

Bild 9. Kurvenverlauf, bei dem Gleichung 4 nicht erfüllt wird



Für alle  $h$ -Werte  $< \delta(\epsilon)$  soll nun  $\Delta(h) = |f(0+h) - f(0)| = \left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right| < \epsilon$  sein.

Dafür ist es lediglich notwendig  $|h| < \epsilon$  zu wählen, z. B.  $|h| < \delta = 0,9 \cdot \epsilon$ .

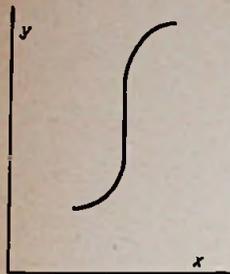


Bild 10. Eine Funktion  $f(x)$ , deren Grenzwert an der Stelle  $x$  unendlich wird

Dann gilt:

$$\left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right| \leq h < \delta(\epsilon) = 0,9\epsilon$$

$$\left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right| \leq h < \delta(\epsilon) < \epsilon$$

$$\left| h \cdot \sin \frac{1}{h} \right| < \epsilon$$

$x \cdot \sin \frac{1}{x}$  ist also für  $x = 0$  stetig.

Sie ist aber hier nicht differenzierbar, wie man sofort ein- sieht, wenn man bei  $x = 0$  den Differenzenquotienten bildet:

$$\left| \frac{\Delta(h)}{h} \right| = \left| \frac{f(x_0+h) - f(x_0)}{h} \right| = \left| \frac{h \cdot \sin \frac{1}{h}}{h} \right| = \left| \sin \frac{1}{h} \right|$$

Nun müßte gelten

$$\left| \sin \frac{1}{h_A} - \sin \frac{1}{h_B} \right| < \epsilon \quad (7)$$

Diese Bedingung ist aber nicht erfüllbar, da  $\sin \frac{1}{h_A}$  und  $\sin \frac{1}{h_B}$  zwischen 0 und 1 schwanken. Diese Schwankung geht um so rascher vor sich, je kleiner  $h$  wird. Nicht für jeden kleinen Wert von  $h$  ist deshalb (7) erfüllbar.

Also ist die Funktion  $x \cdot \sin \frac{1}{x}$  im Punkte  $x = 0$  zwar stetig, aber nicht differenzierbar.

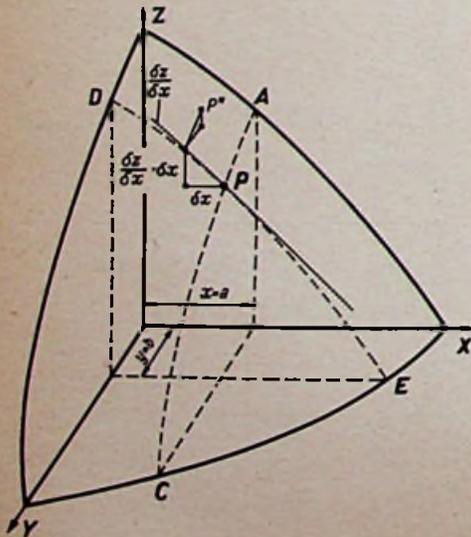


Bild 11. Räumliches Koordinaten-System zur Deutung

### I. Geometrische Deutung des partiellen Differentialquotienten

Gegeben sei die Funktion  $z = f(x, y)$ . Sie läßt sich nach Bild 11 im räumlichen Koordinatensystem  $x, y, z$  als Fläche darstellen. Ist ferner ein Punkt  $P$  mit den Koordinaten  $x = a, y = b$  gegeben, der auf dieser Fläche liegen soll, so bestimmt sich die dritte Koordinate dieses Punktes zu:  $z = f(x = a, y = b)$ .

Nun legt man parallel zur  $yz$ -Ebene durch den Punkt  $P (x = a)$  eine Ebene. Sie schneidet die Fläche  $[z = f(x, y)]$  in der Kurve  $APC$ , diese gehorcht der Gleichung:  $z = f(x = a, y)$ . Für sie läßt sich nur eine Ableitung nach  $y$  bilden, da ja  $x = a = \text{const.}$

Die partielle Ableitung  $\frac{\partial z}{\partial y}$  gibt also die Steigung dieser Schnittkurve  $APC$ . Entsprechendes gilt, wenn man durch  $P$  eine Ebene parallel zur  $xz$ -Ebene legt. Es ergibt sich die Schnittkurve  $DPE$ . Für diese Schnittkurve gilt  $z = f(x, y = b)$ . Sie besitzt nur eine Ableitung nach  $x$ , da  $y = b = \text{const.}$

Die partielle Ableitung

von  $z$  nach  $x$  gibt also die Steilheit der Schnittkurve  $DPE$  an.

Das partielle Differential

$\frac{\partial z}{\partial x}$ , die partielle Ableitung, beschreibt die Änderung von  $z$ , wenn nur  $x$  geändert wird.

$\frac{\partial z}{\partial x} dx$ , das partielle Differential, gibt den Zuwachs an, den  $z$  erfährt, wenn  $x$  um die unendlich kleine Strecke  $dx$  wächst.

Das totale Differential

$$dz = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot dy$$

Das totale Differential ist die Summe der partiellen Differentiale (siehe folgende Erläuterung).

Vom Punkt  $P = z$  bewegt man sich zunächst in  $x$ -Richtung auf der Tangente an die Schnittkurve  $EPD$  und gelangt zu  $P'$  mit  $z + \frac{\partial z}{\partial x} \cdot dx$ . Dann schreitet man in  $y$ -Richtung auf der Tangente durch  $P'$  weiter bis zu  $P''$ . Für dessen Ordinate ergibt sich:

$$\begin{aligned} z + \frac{\partial z}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial}{\partial y} \left( z + \frac{\partial z}{\partial x} dx \right) dy \\ = z + \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy + \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} dy dx \end{aligned}$$

Unter Vernachlässigung von  $\frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$  erhält man die totale Änderung, das totale Differential zu:

$$\frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy = dz$$

### K. Die partiellen Ableitungen für die Charakteristik einer Triode

$$i_a = f(u_g, u_a)$$

Die partielle Ableitung  $\frac{\partial i_a}{\partial u_g} = \text{Steilheit (S)}, [u_a = \text{const.}]$

Die partielle Ableitung  $\frac{\partial i_a}{\partial u_a} = \text{Innenwiderstand (R)}, [u_g = \text{const.}]$

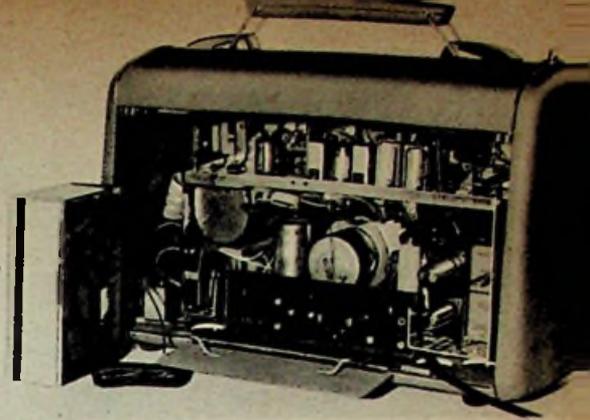
Die partielle Ableitung  $\frac{\partial u_g}{\partial u_a} = \text{Durchgriff (D)}, [i_a = \text{const.}]$

#### Schrifttum

Richard Doerfling, Mathematik für Ingenieure und Techniker; R. Oldenbourg, München und Berlin 1939  
 Lorentz-Joos-Kaluza, Höhere Mathematik für den Praktiker; Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1938  
 Rudolf Rothe, Höhere Mathematik für Mathematiker, Physiker und Ingenieure, Teil I; B. G. Teubner, Leipzig und Berlin 1941  
 Georg Scheffers, Lehrbuch der Mathematik; Walter de Gruyter & Co., Berlin 1948  
 Otto Schmid, Die Mathematik des Funkteknikers; Franckh'sche Verlags- handlung, Stuttgart 1953

# Tropenfester Reiseempfänger mit guter Kurzwellenempfangsleistung

Grundig-Concert-Boy E/56



Concert-Boy E/56: Blick von rückwärts in das Innere

In dieser Ausgabe, die zu einem Teil der Deutschen Industrie-Messe in Hannover gewidmet ist, darf keinesfalls der FUNKSCHAU-Prüfbericht eines erfolgreich exportierten, tropenfesten Rundfunkgerätes fehlen. Wir wählten aus der Fülle der deutschen Exportmodelle einen Reiseempfänger der Grundig Radio-Werke.

Das Modell Concert-Boy E/56 wurde aus dem UKW-Concert-Boy für das Inland entwickelt. Entsprechend seinem Bestimmungszweck entfiel der UKW-Teil, während der Kurzwellenteil zweifach unterteilt das Band von 3,25 MHz bis 23 MHz lückenlos bestreicht. Das entspricht, in Wellenlänge ausgedrückt, 13 und 92,3 m, so daß auch einige Tropenwellenbereiche einschließlich des 80-m-Amateurbandes erfaßt werden.

Wie aus der Blockschaltung (Bild 1) und dem vollständigen Schaltbild auf Seite 362 zu entnehmen ist, besitzt der Empfänger zwei Endröhren. Bei Batteriebetrieb ist die Endpentode DL 96 eingeschaltet, und bei Netzbetrieb die leistungsfähigere, indirekt beheizte Pentode EL 42. Die Möglichkeit der Wahl zwischen dem batterieparenden Betrieb mit kleinerer und dem Netzbetrieb mit großer Lautstärke ist für den Verkauf in gewissen Gebieten der Erde sehr vorteilhaft. Im vorderen Orient, in Ostasien und noch in anderen Teilen gehört zum Charakteristikum des guten Empfängers eine große Lautstärke.

**Technische Daten:**

Wechselstrom: 110/125, 160, 220 V

Batterien: Anodenbatterie 90 V (2 X Borec B 131 parallel oder Baumgarten Nr. 780 oder Pertrix Nr. 78) — Heizbatterie 1,25 V (gasdichte Deac-Zelle D 3,5 evtl. 4 Monozellen parallel)

Röhrenbestückung: DK 92, 2 X DL 96, DAF 96, DL 96, EL 42, Trockengleichrichter B 250 C 30/50 K 1 und E 14 C 350

Kreise: 8, davon 2 abstimbar

Wellenbereiche: Langwelle 145...400 kHz; Mittelwelle 510...1620 kHz; Kurzwelle I 3,25...9,6 MHz; Kurzwelle II 9,4...23 MHz

Zwischenfrequenz: 468 kHz

Tonregelung: stetig veränderlich, getrennt für Höhen und Tiefen

Lautsprecher: oval 175 X 125 mm, 10 000 Gauß

Leistung- bzw. Stromverbrauch: 15 W am Wechselstromnetz; 175 mA Heizstrom und 6,5 mA mittlerer Anodenstrom bei Batteriebetrieb (75 mA/4 mA bei Schallplattenübertragung)

Eingebaute, feste Ferritantenne für Mittel- und Langwellen

Ausziehbare Teleskopantenne für Kurzwellen, Buchse für Außenantenne

Gehäuse: Holz mit Kunstlederbezug (nußbraun und waldgrün)

Abmessungen: 40 X 25 X 16 cm

Gewicht: ca. 5,5 kg

für Exportgeräte so vorteilhafte Hf-Vorstufe. Das bedingt naturgemäß einige Abstriche an Empfangsleistung, insbesondere an Spiegel-frequenzsicherheit. Mit seiner Mischempfindlichkeit von annähernd 12  $\mu$ V für alle Bereiche ist die Eingangsempfindlichkeit des Empfängers jedoch sehr gut; die beiden Kurven in Bild 3 und 4 sagen das Notwendige darüber aus. Die Kurzwellenempfindlichkeit wurde über 15 pF am Anschluß des Teleskopstabes und die Mittel/Langwellenempfindlichkeit über 50 pF an der Antennenbuchse gemessen.

Die notwendige Trennschärfe und Verstärkung wird vom zweistufigen Zf-Teil bereitgestellt. Nach Werksangaben betragen die Zf-Bandbreite 4,8 kHz und die Zf-Trennschärfe 1 : 550. Die Empfindlichkeiten an den Gittern beider Zf-Röhren, bezogen auf 50 mW Ausgangsleistung bei Netzbetrieb, sind aus dem Blockschaltbild zu entnehmen.

**Stromversorgung**

Die Stromversorgung gliedert sich in drei Teile:

a) Ladeeinrichtung für den Deac-Sammler D 3,5, der mit einer Ladung ungefähr 20 Stunden Betrieb erlaubt. Die Ladung dauert etwa 24 Stunden und benötigt 5 Watt Netzleistung. Während des Ladevorganges leuchtet auf der Skala ein rotes Signallicht auf, dargestellt durch die Skalenlampe 7 V/0,1 A parallel zur Heizung der EL 42.

b) Anodenstromversorgung aus dem Netz (vgl. im Gesamtschaltbild Teil N). Hier sorgt der selbstregelnde Newi-Widerstand (NSF 1810-212) dafür, daß die Anodenspannung für die Batterieröhren beim Einschalten in Stellung „Netzbetrieb“ nicht unzulässig ansteigt. Sofort nach dem Einschalten ist der

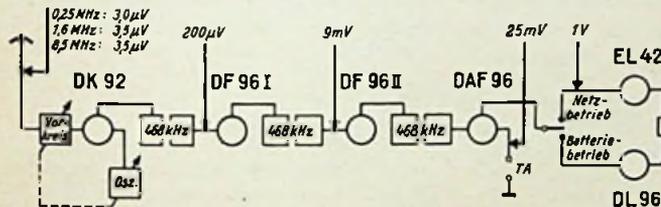


Bild 1. Blockschaltung des Concert-Boy E/56. Die Heizung wird stets dem Deac-Sammler entnommen, für den Anodenstrom sind ein Netzteil und eine Batterie vorgesehen

Großer Schalldruck wird dabei höher gewertet als Verzerrungsfreiheit! Nun ist die Endleistung einer Röhre DL 96 begrenzt, daher also der Ausweg einer gesonderten Netz-Endröhre. Ihre Sprechleistung liegt in dieser Schaltung bei ungefähr 1,2 W (DL 96; ungefähr 0,15 W). Für beide Röhren ist nur ein Ausgangsübertrager vorgesehen; er paßt den dynamischen Ovallautsprecher hinreichend genau an beide Röhren an. Bild 2 zeigt die Schalldruckkurve des Empfängers; er klingt dank der Baßüberhöhung zwischen 100 und 200 Hz recht gut.

**Eingangs- und Zf-Schaltung**

Das Gerät mußte in eine bestimmte Preisklasse eingepaßt werden. Daher entfiel die

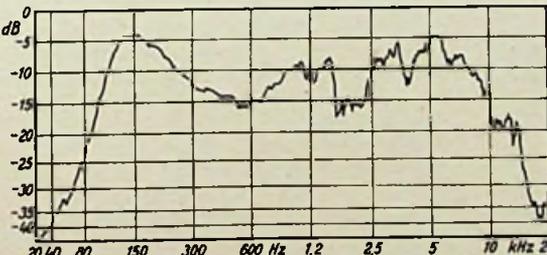
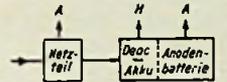


Bild 2. Im schalltoten Raum aufgenommene Schalldruckkurve

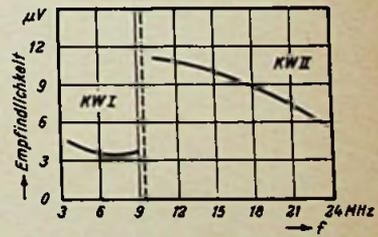


Bild 3. Empfindlichkeit in den beiden Kurzwellenbereichen

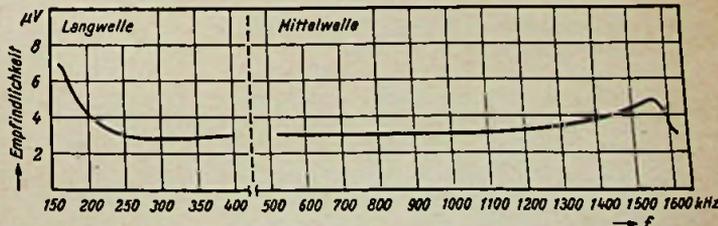
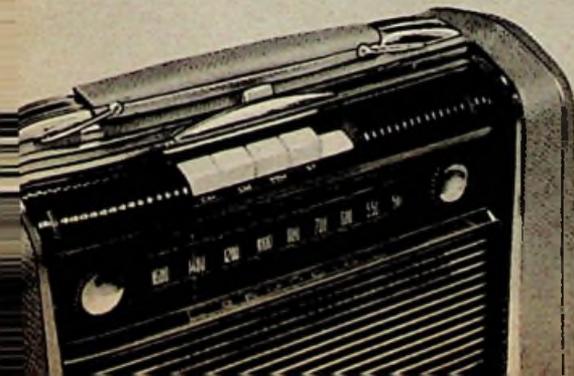
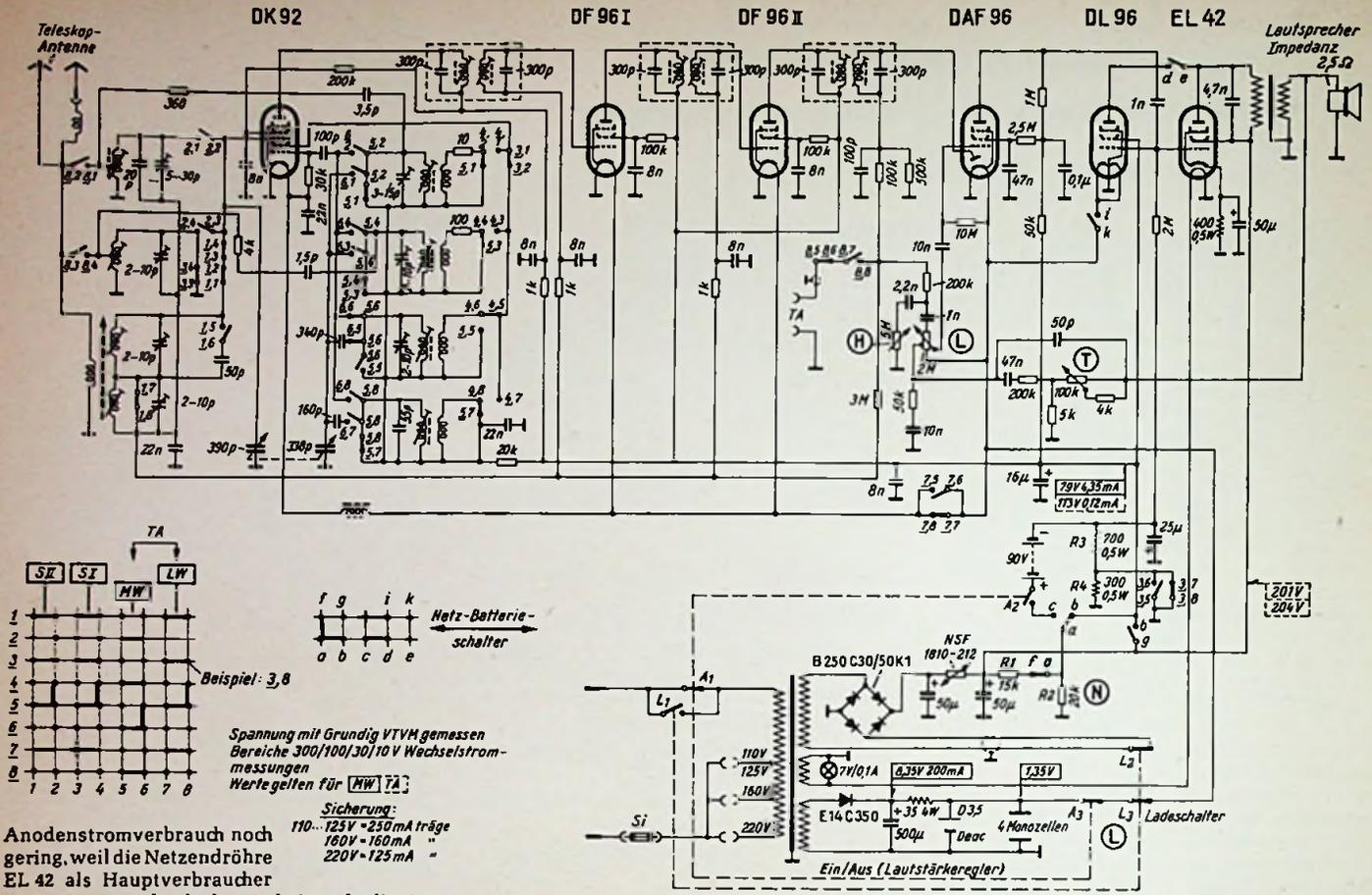


Bild 4. Empfindlichkeit im Lang- und Mittelwellenbereich

Links: Bild 5. Drucktastensatz und die in Frequenzverten geeichte Exportskala





Anodenstromverbrauch noch gering, weil die Netzendröhre EL 42 als Hauptverbraucher erst mit einer durch das Anheizen bedingten Zeitverzögerung Strom zieht. Die Anode der EL 42 wird mit ungefähr 200 V Gleichspannung gespeist; für die übrigen Röhren setzt der Spannungssteiler R1/R2 (15 kΩ und 20 kΩ) die Anodenspannung auf maximal 90 V herab.

c) Anodenstromversorgung aus Batterien. In diesem Fall liefert eine 90-V-Anodenbatterie den Anodenstrom, und die Heizfäden werden aus einem DEAC-Sammler oder aus Monozellen betrieben.

Interessant ist die umschaltbare Gittervorspannung für die Netz-Endröhre EL 42. Bei Rundfunkempfang ist lediglich der Widerstand R3 eingeschaltet; er sorgt dafür, daß der zulässige Anodenstrom nicht überschritten wird. Beim Umschalten auf Schallplattenübertragung wird der Gesamt-Anodenstromverbrauch des Empfängers durch Abschalten der Batterieröhren DK 92 und 2 × DF 96 geringer, so daß zur Korrektur der Endröhrenvorspannung der Widerstand R4 zugeschaltet wird.

**Aufbau**

Das Bild auf S. 361 oben zeigt einen Blick in das Innere des Gerätes. Auf dem oberen Chassisstreifen befindet sich der gesamte Empfangsteil mit Ausnahme der beiden Endröhren (rechts unten) und des Netzteiles (links unten). Der in der Mitte unten sichtbare Buchsenstreifen nimmt den Netzstecker bei Batteriebetrieb auf, wodurch sich eine automatische Umschaltung von Netz- auf Batteriebetrieb ergibt, ferner den Stecker einer Außenantenne.

Die enge Nachbarschaft zwischen der waagrecht oben im Gehäuse liegenden Ferritantenne und dem letzten Zf-Filter verlangte einige besondere Maßnahmen, vor allem eine sorgfältige Abschirmung dieses letzten Filters, an dem relativ hohe Zf-Spannungen stehen. Andernfalls sind Rückwirkungen zwischen dem Filter und dem Ferritstab am

kurzwelligen Ende des Langwellenbereichs und am langwelligen Ende des Mittelwellenbereichs zu befürchten.

**Tropentauglich**

Alle kritischen Teile des Empfängers werden im Tropenschrank auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Temperatur- und Feuchtigkeitseinwirkungen geprüft. In einem Zwölfstunden-Rhythmus - der sogenannten Kurzzeitprüfung - wechselt die Temperatur, und zwar jeweils innerhalb von sechs Stunden von +20°C auf +50°C und umgekehrt, wobei die Luftfeuchtigkeit mit 90...95% relativer Feuchtigkeit konstant gehalten wird. Diese Prüfung entspricht den Empfehlungen der IEC (Internationale Elektrotechnische Commission, Genf); sie wird in der Regel während eines Zeitraumes von einer Woche pausenlos durchgeführt, manchmal aber auch über mehrere Wochen hinweg fortgesetzt.

In Zusammenarbeit mit den Zulieferanten sind schädliche Klimaeinflüsse auf die Metalloberfläche abgestellt worden. Das gilt insbesondere für die Potentiometergehäuse aus Zinkspritzguß; bei ihnen ist das weiße „Ausblühen“ der Oberfläche gefürchtet. Man hat inzwischen Materialien gefunden, die dieser Korrosion nicht unterliegen. Übrigens wird bei tropenfesten Potentiometern aus ähnlichen Gründen die Widerstandsbahn auf quellfestem Hartpapier der Klasse IV angebracht.

Auch im tropischen Ausland wünscht der Käufer ein mit Messingleisten reich verzierter Gehäuse. Hier schützt ein spezieller Lacküberzug vor Fleckenbildung und völliger Schwärzung. Das Holzgehäuse konnte durch eine Innen-Imprägnierung und durch einen außen aufgetragenen PVC-Überzug hinreichend geschützt werden.

Alle Papierkondensatoren der Schaltung sind getaucht, und der Lacküberzug ist so

dicht, daß keine Feuchtigkeit in die Wickel eindringen und die Isolation verschlechtern kann. Sehr wichtig ist übrigens eine ausreichende Entlüftung des Gehäuses, denn zu der häufig sehr hohen Außentemperatur tritt bei Netzempfang noch die Eigenwärme des Empfängers, vorzugsweise der Endröhre.

Wir haben den Empfänger einige Zeit unter wechselnden Bedingungen geprüft, natürlich immer unter mitteleuropäischen Verhältnissen - denn extra zu Prüfzwecken nach Indonesien oder Afrika zu reisen, ist (leider...) unmöglich. Die Empfindlichkeit reicht aus, um mit der Teleskopantenne im 13-, 16- und 19-m-Band die Weltrundfunksender aus Kanada, USA und Indien aufzunehmen, abgesehen von den Stationen, die sozusagen vor der Haustür liegen, etwa aus Europa und Zentralafrika. Die Einstellung ist natürlich nicht so einfach wie bei einem hochgezüchteten Heimgerät für den Export, dessen UKW-Bereich feiner unterteilt ist. Die 13-m-Sender machten einige Mühe, denn hier war eine gewisse Handkapazität als Folge des gedrängten Aufbaues (Spulensätze direkt hinter bzw. neben den Abstimmknöpfen) nicht zu übersehen. Der Mittel- und Langwellenempfang war mit dem Ferritstab sowohl als auch mit einer Außenantenne sehr gut, und die für einen Batterieempfänger hohe Zf-Trennschärfe fiel angenehm auf. Der Klang ist dank der Netzendröhre wesentlich besser und kräftiger als man es sonst von einem Reiseempfänger her gewohnt ist.

Wie wir vom Hersteller hören, entwickelt sich der Concert-Boy E/56 auf den Märkten des Mittleren Ostens zu einem Schlager. Hauptabnehmer sind Saudi-Arabien und der Iran. Weitere beachtliche Stückzahlen gehen nach Marokko, Süd- und Mittelamerika, Süd- und Ostafrika, Malaya, Burma, Äthiopien sowie nach Syrien und dem Libanon.

Karl Tetzner

# Vorschläge für die WERKSTATTPRAXIS

## Maßnahmen gegen das Brummen

Von Verstärkern mit Hi-Fi-Qualität wird ein Maß von Brummfreiheit verlangt, das über dem gebräuchlichen liegt. Es wird als selbstverständlich angesehen, daß der Anodenstrom so gut gesiebt ist, daß seine Welligkeit kein Brummen verursacht. Unter diesen Umständen wird das Brummen zum Problem, das von der Heizspannung der Spannungsverstärkerstufen hervorgerufen wird, sei es, daß das Magnetfeld des Heizstromes die Katode beeinflusst oder Spannungsunterschiede zwischen Katode und Heizfäden zu Kriechströmen Anlaß geben.

Das einfachste Mittel, den Wirkungen des Heizwechselstromes zu begegnen, ist die Heizung mit Gleichstrom, der mittels eines einfachen Gleichrichters nach Bild 1 aus dem Netz gewonnen werden kann. Die Heizfäden H von zwei Spannungsverstärkerröhren sind in Reihe geschaltet; am veränderlichen Widerstand kann die erforderliche Heizspannung eingeregelt werden. Nicht ganz so einfach, im

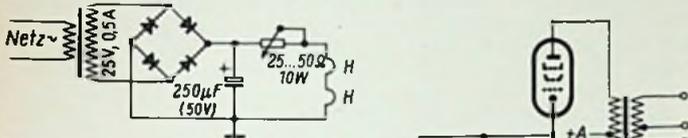
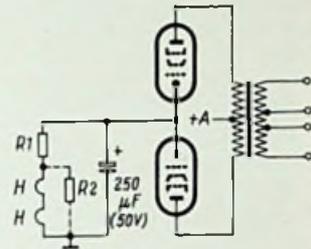
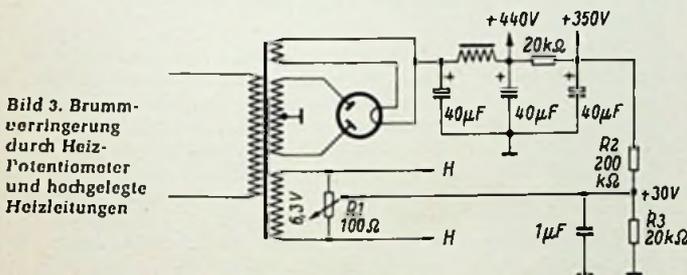


Bild 1. Heizung der Vorröhren aus einem Gleichrichter

Rechts: Bild 2. Heizung der Vorröhren mit dem Katodenstrom der Endstufe



Betrieb aber billiger ist die Verwendung des Katodenstroms der Gegentaktendstufe als Heizstrom für die Vorröhren nach Bild 2. Die in Reihe geschalteten Heizfäden H bilden mit dem Widerstand R 1 den erforderlichen Katodenwiderstand; bei dessen Berechnung ist der Betriebswiderstand der Heizfäden und nicht der Kaltwiderstand einzusetzen. Ferner ist darauf zu achten, daß der Katodenstrom mit dem erforderlichen Heizstrom übereinstimmen muß. Vielfach wird der Katodenstrom größer sein als der Heizstrom; in diesem Falle ist der Parallelwiderstand R 2 hinzuzufügen, der so zu bemessen ist, daß der den Heizstrom übersteigende Teil des Katodenstroms durch den Parallelwiderstand fließt.



Aus der Zeit direkt geheizter Endröhren ist das Potentiometer über den Heizleitungen bekannt, das gelegentlich auch bei indirekt geheizten Röhren größere Brummfreiheit ergibt, als die Erdung einer der beiden Heizleitungen. Sind die Katoden der Vorröhren besonders hoch gelegt, wie es bei Phasenumkehrstufen mit großem Katodenwiderstand regelmäßig der Fall ist, so kann es zweckmäßig sein, auch die gesamte Heizleitung hochzulegen. Zu diesem Zweck wird nach Bild 3 die Mitte des Potentiometers R 1 an den Spannungsteiler R 2, R 3 gelegt. Durch geeignete Dimensionierung des Widerstandes R 3 wird dem gesamten Heizkreis eine positive Gleichspannung von der gleichen Höhe gegeben, wie sie die Katode der Phasenumkehrstube durch Spannungsabfall des Katodenstromes am Katodenwiderstand aufweist. Da dann zwischen Faden und Schicht dieser Röhre kein Spannungsunterschied mehr herrscht, können auch keine Kriechströme fließen. (Nach: M. S. Kiver, How to Improve Your Hi-Fi-Amplifier, Radio & Television News, September 1955, Seite 50.)

## Es brummte nur bei Nacht

Ein selbstgebauter Transistorempfänger kam mit folgendem Hinweis zur Reparatur: An Sonn- und Feiertagen arbeite er ganz hervorragend, nur an Werktagen stelle sich ein störendes Brummen ein.

Das Gerät wurde in der Werkstatt im Netz- sowie Batteriebetrieb über- und unterbelastet, doch der Fehler zeigte sich nicht. Nun wurde der Empfänger beim Kunden selbst untersucht. Tatsächlich brummte er dort. Der Empfänger wurde in der Küche angeschlossen; dort war das Brummen auch selbst bei Batteriebetrieb vorhanden. Es zeigte

sich aber, daß die Stärke des Brummens durch Drehen des Empfängers geändert werden konnte. Nun wurde mit dem im Batteriebetrieb arbeitenden Empfänger der Standort gewechselt. Im dunklen Flur war der Empfang störungsfrei.

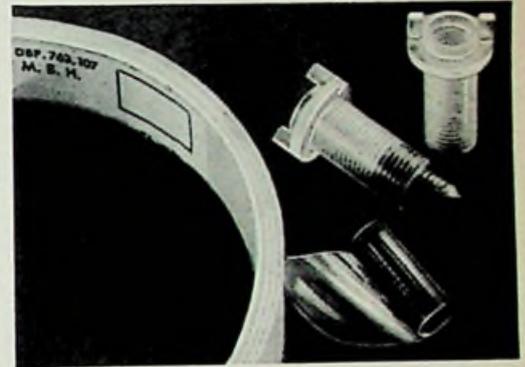
Genaues Untersuchen des Empfängers ergab, daß der Lichtschutz eines Transistors leicht beschädigt war und letzterer infolgedessen als Fotoelement arbeitete. Die mit Wechselspannung betriebenen Glühlampen brachten die Netzfrequenz in die Wiedergabe des Empfängers. Auch die Erklärung dafür, daß das Gerät nur an Werktagen brummte, war jetzt da, denn der Kunde hörte an Werktagen erst nach Feierabend, also bei elektrischer Beleuchtung. Durch Anstreichen des Transistors mit schwarzem Lack wurde der Fehler vollkommen abgestellt.

Martin Thaele

## Eine neuartige Spulenkernbremse

Ebenso alt wie die Spulen mit Hi-Gewindekernen ist das Problem, diese Kerne so einzupassen, daß sie sich möglichst ohne toten Gang einstellen lassen und dann ihren richtigen Sitz trotz Erschütterungen beim Transport genau einhalten.

Gewindekerne und Trolitulspulenkörper lassen sich nicht so genau herstellen, daß sie unmittelbar zügig ineinander passen, dies würde viel zu teuer werden. Deshalb läßt man meist reichlich Luft im Gewinde zu und legt irgendwelche hemmenden Mittel, wie Filzstreifen, Gummifäden oder Kunststoff-Flocken zwischen Kern und Spulenkörper und sichert den eingestellten Kern durch Lack oder Wachs.



Durch eine hauchdünne Kunststoff-Klebefolie erhalten die Hf-Spulenkern einen zügigen Gang und festen Sitz

Eine neuartige und sehr wirksame Spulenkernbremse lernten wir jetzt im Polyester-Film-Klebeband Nr. 5<sup>1)</sup> kennen. Die Folie sieht zunächst aus wie die bekannten Kunststoff-Klebestreifen. Beim Abwickeln von der Rolle erweist sie sich jedoch als ungewöhnlich dünn und dabei so schmiegsam, daß sie sich leicht um Rundungen und Kanten herumkleben läßt. Von dieser Folie wird eine vollständige Lage mit ein klein wenig Überlappung um den Gewindekern gewickelt und der Rest abgeschnitten. Dieser hauchdünne, glasige Mantel läßt sich leicht in die Gewindegänge drücken und der Kern dann in den Spulenkörper schrauben. Er dreht sich nun ohne jedes Klappern leicht saugend im Gewinde und bleibt fest und sicher in jeder Spulenstellung stehen. Man muß jedoch, wie erwähnt, die Folie etwa überlappen lassen, denn sonst kann es passieren, daß die Kanten sich beim Abgleichen nach außen legen und der Kern sich dann ungleichmäßig dreht.

Industrie und Kundendienstwerkstatt dürften mit großem Vorteil von dieser Art der Spulenfestlegung Gebrauch machen.

<sup>1)</sup> Minnesota Mining & Manufacturing Company mbH, Düsseldorf-Reisholz

## Neue RAVE-Vordrucke für den Fachhandel

Kostensenkung durch Rationalisieren ist für den Klein- und Mittelbetrieb viel schwerer als für den großen Einzelhändler. Jedermann kennt die Wichtigkeit der Betriebsanalyse und der Durchleuchtung der Posten „Erlöse“, „Unkosten“, „Zinsbelastungen“ usw., aber für das kleine Fachgeschäft ist es aus personellen Gründen und aus Zeitmangel fast unmöglich, diese statistischen Arbeiten mit der gebotenen Gründlichkeit und vor allem regelmäßig durchzuführen. Hier bietet das Verkaufstatistikbuch Nr. 15 des bekannten Radio-Verlages Frenzel (RAVE) ein ausgezeichnetes Hilfsmittel. Mit einem Minimum an Arbeit wird jeder Verkauf eines Rundfunk- oder Fernsehgerätes ausgewertet: Art des Empfängers, Art der Bezahlung, alter Kunde?, neuer Kunde? durch Anzeige, Handzettel, Kinowerbung oder Rundschreiben gewonnen?

Das Altgerätebuch Nr. 25 soll die angekauften oder beim Neukauf zurückgenommenen alten Empfänger erfassen, die Instandsetzungskosten und den Erlös beim Weiterverkauf festhalten und daneben alle jenen Angaben aufnehmen, die beim Altgerätegeschäft aus Vorsichtsgründen immer notiert werden sollen. Dieser neue Vordruck, lieferbar in zwei Stärken, sollte ebenso wenig wie die Taxliste mit den Taxwerten der alten Geräte im gut geführten Fachgeschäft fehlen.

Radio-Verlag Egon Frenzel KG, Gelsenkirchen, Postfach 354

# Fernseh-Service

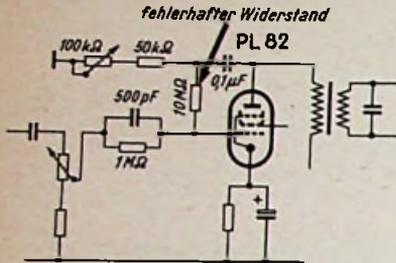
## Abnahme der Bildhöhe bei längerer Betriebszeit

Ein beim Einschalten des Empfängers richtig eingestellter und justierter Bildausschnitt änderte sich nach dem Warmlaufen des Gerätes derart, daß die Bildhöhe zusehends kleiner wurde. Am oberen und unteren Rand zeigten sich schwarze Streifen, die nach einer Betriebszeit von ca.  $\frac{3}{4}$  Stunde je  $\frac{1}{2}$  cm und nach ca. 2 Stunden etwa 2 cm breit waren. Laut Angabe des Kunden war die zeitliche Dauer der Bildverkleinerung von der Raumtemperatur abhängig, d. h. bei kaltem Raum dauerte es wesentlich länger, bis die 2 cm oben und unten erreicht wurden.

In der Werkstatt konnte diese zuerst etwas angezweifelte Angabe aber sogar erhärtet werden, denn wenn nach richtiger innerer Erwärmung (ca. 2 bis 3 Stunden) die Rückwand des Gerätes entfernt wurde, nahm die Bildhöhe um einen gewissen Prozentsatz wieder zu.

Da die Zeilenbreite von diesen Änderungen nicht betroffen wurde, konnte die Fehlersuche auf den Bildkipp begrenzt werden. Eine Ermüdungerscheinung der im Bildkipp befindlichen Röhren war jedoch nicht der Fall.

Überlegungsmäßig kamen für diesen Effekt nur ein bzw. mehrere Bauteile in Frage, die einen großen Temperaturkoeffizienten haben konnten. Ein Austauschen der verhältnismäßig sehr warmen Ablenkeinheit zeigte keinen Erfolg (eine rechnerische Überlegung ergibt auch, daß die Widerstandszunahme der Bildablenkschichten durch Erwärmung relativ gering ist). Versuche, das defekte (!) Teil zu finden, indem weitere in Frage kommende Einzelteile ausgetauscht wurden, ergaben, daß der 10-M $\Omega$ -Gegenkopplungswiderstand (siehe Bild) für den Fehler verantwortlich war. Wurde dieser Widerstand mechanisch so in der Schaltung angeordnet, daß keine größeren Temperaturunterschiede an ihm auftreten konnten, war alles in Ordnung. Als endgültige Lösung wurde der 10-M $\Omega$ -Widerstand in fünf einzelne 2-M $\Omega$ -Widerstände aufgeteilt (Aus der Fernseh-Werkstatt W. Oberdieck).  
Georg-Dieter Homeier



Der Gegenkopplungswiderstand an der PL 82 war temperaturabhängig und führte so die Störung der Bildröhre herbei

## UKW-Baustein mit L-Abstimmung

Von Valvo wurde ein einheitlicher UKW-Baustein für Rundfunkempfänger aller Klassen entwickelt. Er zeichnet sich durch kleine Abmessungen, präzisen mechanischen Aufbau und gute elektrische Eigenschaften aus.

Die Schaltung Bild 1 arbeitet mit einem Breitbandübertrager mit 240  $\Omega$  Antennenanpassung. Er überträgt das Band von 87 bis 100,5 MHz gleichmäßig, so daß sich eine mitlaufende Abstimmung erübrigt. Die Vorstufe ist als neutralisierte Zwischenbasisstufe geschaltet, der Gitterkreis wurde auf geringstes Rauschen angepaßt. Das eigentliche Abstimmaggregat ist kaum größer als die bekannten Valvo-Mikrobandfilter. Um guten Gleichlauf zu erzielen (maximale Ab-

weichung gleich oder kleiner als 0,5 MHz), sind die Spulenwindungen in eng tolerierten Einfräsungen der Spulenkörper angeordnet. Die aus besonders homogenem Material gefertigten Eisenkerne sind an einem Spulenfahrstuhl befestigt, der über einen Fühlstift von einer Kurvenscheibe aus gesteuert wird (Bild 2 und 3). Der gesamte Drehwinkel beträgt ca. 520°. Auf der Kurvenscheibe sind Gewindelöcher zur Befestigung der eigentlichen Antriebsscheibe vorgesehen. Je nach dem Durchmesser dieser Scheibe läßt sich das Aggregat an die Skalenslänge verschiedener Empfänger anpassen.

Der Innenwiderstand der Mischtriode wird durch Zf-Entdämpfung auf etwa 120 k $\Omega$  erhöht. Der Zf-Ausgang ist niederohmig (Link-Kopplung), so daß der Baustein beliebig auf dem Gerätechassis angeordnet werden kann. Die Zwischenfrequenz-Bandbreite beträgt 240 kHz. Die Frequenzwanderung des Oszillators ist gleich oder kleiner als 30 kHz. Von der Antenne bis zum Ausgang des UKW-Bausteins ergibt sich eine 400fache Verstärkung.

Die Störstrahlungsvorschriften der Post werden eingehalten; der Anteil der Grundwelle ist nicht größer als 80  $\mu$ V/m, der Anteil der Oberwelle, die besonders schädlich für das Fernsehband ist, ist gleich oder kleiner als 30  $\mu$ V/m. — Dieser UKW-Baustein wird in einiger Zeit auch als Einzelstück käuflich sein.

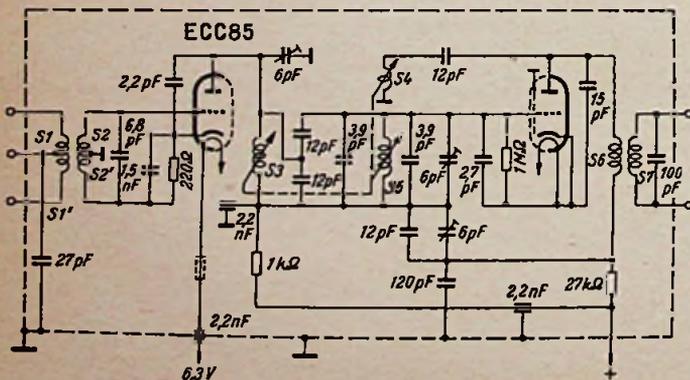


Bild 1. Prinzipschaltbild der Valvo-UKW-Abstimmereinheit Typ AP 2105

## Verlaufende Helligkeit im Fernsehbild

Bei einem Fernseh-Empfänger nahm die Helligkeit des Bildes von oben nach unten immer mehr zu. Es sah fast so aus, als ob ein 50-Hz-Brumm im Bild vorhanden sei.

Das Oszillografieren der Anodenspannung ergab eine einwandfreie Siebung. Der Bildablenk-Sägezahn war in Ordnung. Der Fehler konnte sich also nur noch an der Bildröhre selbst befinden. Das Oszillografie-

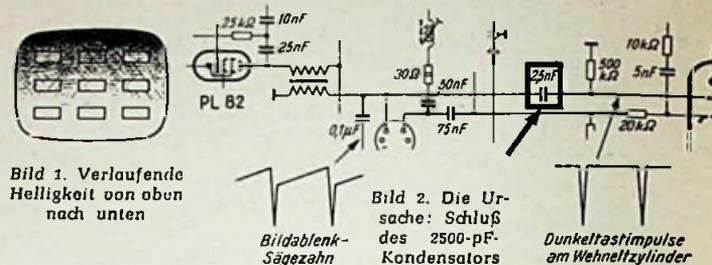


Bild 1. Verlaufende Helligkeit von oben nach unten

Bild 2. Die Ursache: Schluß des 2500-pF-Kondensators  
Bildablenk-Sägezahn  
Dunkelastimpulse am Wehneltzylinder

ren der Spannungen an den einzelnen Bildröhren-Elektroden ergab an der Katode ein einwandfreies unverbrumtes Video-Signal, doch am Wehneltzylinder ergab sich an Stelle der normalen Impulsspitzen der Ablenk-Sägezahn der Bild-Endröhre. Der Kondensator von 2,5 nF, der nur die Impulsspitzen zur Bilddunkeltastung hätte übertragen dürfen, hatte Schluß und ließ dadurch den gesamten Sägezahn durch.

Daraus läßt sich erklären, daß das Bild mit zunehmender positiver Ablenkspannung am Wehnelt nach unten hin heller wurde. E. Horch

## Fernseh-Fachbücher griffbereit

Genau so, wie jeder Fernseh-Service-Techniker alle von der Industrie herausgegebenen Kundendienstmappen und Schaltbilder der bisher gefertigten Fernsehempfänger griffbereit an seinem Arbeitsplatz zur Verfügung hat, benötigt er auch täglich oder stündlich die wichtigste Fernseh-Fachliteratur. Es ist deshalb zweckmäßig, den jeweils neuesten Auflagen der Service-Bücher einen ständigen Platz in der Werkstatt zu geben.

Neben den Büchern von Dr. Dillenburger, die im Verlag Schiele & Schön in Berlin erschienen sind, kommen für den Service-Techniker vor allem die Bücher von Dr. Goldammer und von P. Marcus in Frage:

Dr. Rudolf Goldammer, *Der Fernseh-Empfänger*. Schaltungstechnik, Funktion und Service. 184 Seiten mit 275 Bildern und 5 Tabellen, in Ganzleinen gebunden 14 DM. Von dem Buch liegt seit einigen Monaten die 2. stark erweiterte Auflage vor.

P. Marcus, *Kleine Fernsehempfänger-Praxis*. Taschen-Lehrbuch der Fernsehtechnik. 192 Seiten Taschenformat mit 185 Bildern und 2 Tabellen, in Ganzleinen gebunden 5,60 DM. Das Buch ist vor kurzem in einer berichtigten, auf die neueste Technik ergänzten 2. Auflage erschienen.

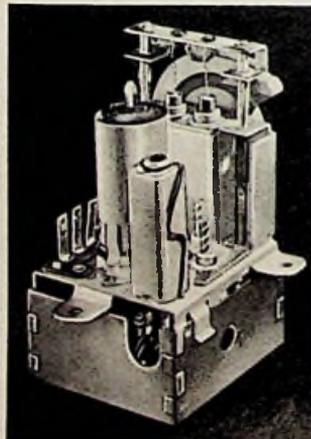
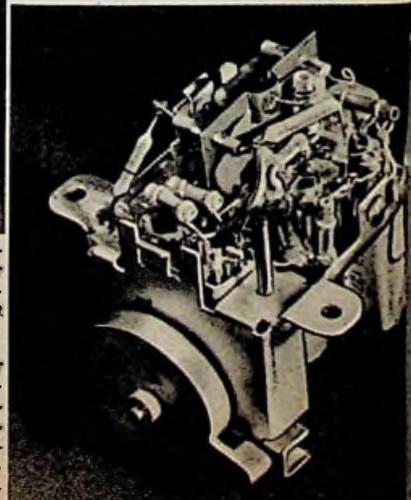


Bild 2. Oberteil der Abstimmereinheit. Vorn der Zf-Kreis, dahinter die Röhre ECC 85 im Abschirmbecher und der Abstimmesatz mit dem Eisenkernfahrstuhl

Rechts: Bild 3. Unteransicht der Abstimmereinheit bei abgenommener Schutzkappe. Vorn die Kurvenscheibe für den Eisenkernfahrstuhl. Quer durch die Verdrahtung zieht sich ein Abschirmblech mit zwei Durchführungs-





## LORENZ baut

Sender und Empfänger  
 Antennen  
 Richtfunk-Strecken  
 Wechselstrom-Telegraphie-  
 Systeme  
 Funksprecher  
 Funk-Navigationshilfen  
 Rundfunkgeräte  
 und Fernseher

Elektro-Heilgeräte  
 Schweißpressen für K-Folien  
 Elektronenröhren  
 Quarze  
 Lautsprecher  
 Fernschreib-Anlagen  
 Umformer  
 und Elektro-Kleinmaschinen  
 Gleisbildstellwerke



C. Lorenz AG Stuttgart

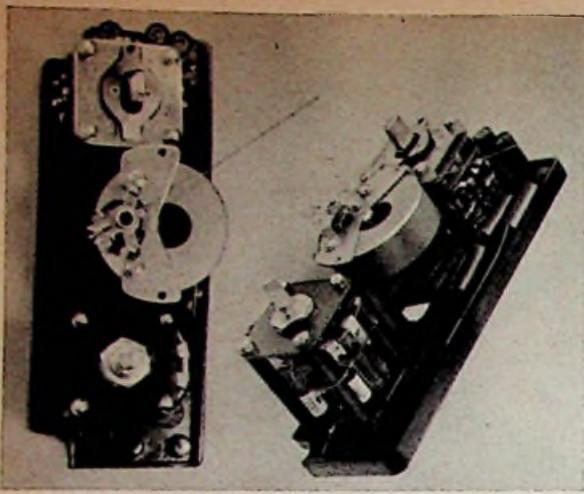


Bild 1. Zwei Ansichten vom Meßwerk des Minitest mit seinen raumsparend angeordneten Spezial-Umschaltern

### Minitest-Meßgeräte

Bei Vielfachmeßgeräten sind geringe Gesamtabmessungen, aber eine möglichst große Skala erwünscht. Die Meßbereiche sollen so gewählt sein, daß sich alle oft vorkommenden Werte damit messen lassen. Auf selten vorkommende Messungen, wie z. B. die von Wechselströmen, kann dagegen zugunsten des niedrigen Preises verzichtet werden.

Vielfachmeßgeräte, die nach diesen Gesichtspunkten konstruiert wurden, lernten wir in der Minitest-Serie kennen. Für den Rundfunktechniker am zweckmäßigsten ist die hochohmige Ausführung Typ Universal HO (Bild 2) mit 20 000  $\Omega/V$  für Gleichspannungsmessungen. Mit den drei Meßbereichen 10, 50 und 500 V lassen sich alle gebräuchlichen Spannungen messen. Im 50-V-Bereich beträgt der Innenwiderstand bereits 1 M $\Omega$ , so daß auch beim Messen hinter hochohmigen Widerständen die Spannung nicht zusammenbricht. Die drei Wechselspannungsmessbereiche sind für Tonfrequenzen von 15 bis 20 000 Hz geeignet. Der Innenwiderstand hierbei beträgt 5000  $\Omega/V$ .

Das Gerät enthält ferner ein Ohmmeter mit den Meßbereichen 0...1 k $\Omega$ , 0...100 k $\Omega$  und 0...10 M $\Omega$ . Damit lassen sich sowohl Hochohm-Widerstände und andererseits auch kleine Widerstände bis herab zu 0,1  $\Omega$  prüfen. Trotz der kleinen Abmessungen (Bild 1) sind die beiden Batterien (1,5 V und 22,5 V) für die Widerstandsmessung mit im Gehäuse untergebracht. Mit den Strommeßbereichen für 5, 50 und 500 mA und den Skalen für dB-Messungen ergeben sich insgesamt 18 Meßbereiche. Der eindeutig beschriftete Umschalter wird durch einen zierlichen Schaltknebel betätigt. Für 129 DM erhält man mit dieser Ausführung ein preisgünstiges und vielseitiges Meßgerät.

Eine etwas einfachere Ausführung (Typ N) verzichtet auf die Widerstandsmessungen, und das robustere Meßwerk arbeitet mit 1000  $\Omega/V$  (Preis 99 DM).

Bild 4. Minitest-Meßgerät mit Tragriemen und Schutzdeckel

Zwei weitere Minitest-Geräte sind nur für Widerstandsmessungen bestimmt. Das Multi-Ohm 3 besitzt drei Bereiche, während das Multi-Ohm 5 mit fünf Bereichen (1 k $\Omega$ , 10 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$  und 10 M $\Omega$ ) arbeitet. Es dürfte daher besonders für Reihenmessungen, z. B. in der Waren-Eingangskontrolle, geeignet sein.

Recht zweckmäßig erwies sich bei allen Geräten die auf der Rückseite befindliche abklappbare Stütze. Das Instrument kommt damit gut in Blickrichtung. Für rauen Betrieb kann ein Deckel angebracht werden, der die Skala beim Transport schützt. Als weiteres Zubehör ist ein Tragbügel vorgesehen (Bild 3), der sich einklappen läßt und die Handlichkeit des Gerätes nicht beeinträchtigt. Beim Service-Dienst sowie zu Messungen an Maschinen, Fernmeldegeräten u. ä. hilft der Tragriemen (Bild 4), mit dem das Gerät ablesebereit umgehängt werden kann und der beide Hände zur Betätigung freiläßt.

Hersteller: Dipl.-Ing. O. Forst, München.

### Zwergkondensatoren für Transistorgeräte

Für Transistorgeräte braucht man besonders kleine Bauelemente; sie müssen zu den winzigen Abmessungen der Transistoren passen. Der Konstrukteur begnügt sich nicht damit, daß alle Möglichkeiten der üblichen Kleinbauweise ausgeschöpft sind, sondern er erwartet, daß sich die niedrigen Transistor-Betriebsspannungen (meist unter 50 V) zusätzlich abmessungs-

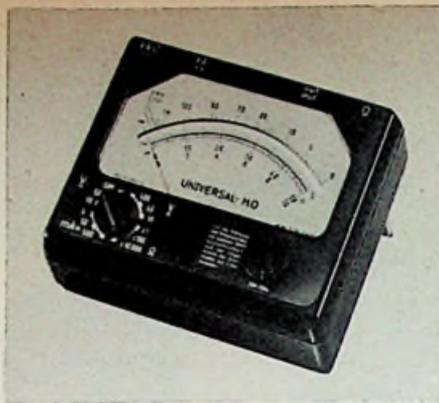


Bild 2. Vielfachmeßgerät Universal HO



Bild 3. Vielfach-Ohmmeter mit Traggriff

mindernd auswirken. Diese Erwartungen erstrecken sich u. a. auf Papier-Folienkondensatoren.

Die Mindest-Nennspannung solcher Bauelemente liegt bei 125 Volt, ein weiteres Herabsetzen würde aus fertigungstechnischen Gründen keinen Raumgewinn mehr ergeben. Dagegen haben sich die Abkehr von der bisherigen Papier-Folientechnik und der Übergang zu einer Ausführung mit aufgetragenen Metallbelägen bewährt. Man spart dabei die beiden Aluminiumfolien und mindestens zwei Papier-Zwischenlagen ein. Würden für einen Wickel früher fünf Streifen (Papier - Folie - Papier - Folie - Papier) gleichzeitig aufgewickelt, genügen bei der Ausführung mit beladestoff metallisiertem Papier zwei Streifen, der metallisierte und ein isolierender Zwischenstreifen.

Das hat schon beträchtliche Verkleinerungen der Kondensatoren eingebracht, aber es genügt noch nicht, um das gesteckte Ziel zu erreichen. Den erwarteten Erfolg brachte erst eine neue Wickelanordnung, wie sie in den Roeszberg-Kondensatoren verwirklicht wurde und bei der man mit einem einzigen Papierband auskommt. Die beiden Aluminiumbeläge sind kammartig auf der gleichen Seite des Bandes (Bild 1) aufgebracht. Wickelt man das Band auf, und zwar so, daß seine Rückseite innen liegt, dann bildet sie ganz von selbst die erforderliche Isolier-Zwischenlage. Weil beim Wickeln jede „Zinke“ des oberen Kammes auf eine untere trifft, bildet sich die gewünschte Kapazität, die im wesentlichen von der Länge des Papierbandes abhängt.

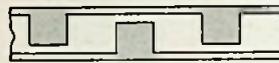


Bild 1. Anordnung der beiden Kondensator-Beläge auf der gleichen Seite des Papierbandes (getönte Fläche = Metallbelag)



Rechts: Bild 2. Einige der neuen Roeszberg-Kondensatoren

Das abgebildete Band ist für einen Kondensator mit kleiner Kapazität und erhöhter Spannungsfestigkeit bestimmt, deshalb sind die Abstände zwischen den Belagstücken verhältnismäßig groß. Beim Wickeln bildet sich dadurch eine zusätzliche Papierzwischenlage. Macht man die Abstände kleiner, so steigt die Kapazität an, aber die Nennspannung sinkt.

Die so hergestellten Zwergkondensatoren sind kurzschlussicher, weil Durchschläge kein Überbrücken der Beläge, sondern lediglich ein lokales Ausbrennen der Fehlerstellen verursachen. Hohe Kontaktsicherheit - selbst bei niedrigsten Spannungen - ergibt sich infolge der durchgehenden metallischen Verbindung. Weitere Vorzüge sind vernachlässigbare Eigeninduktivität, hohe axiale Zugfestigkeit der Anschlußdrähte sowie geringes Gewicht und große Schüttelfestigkeit. Der zulässige Temperaturbereich liegt zwischen -40 und +85° C, die Kapazitätstoleranz beträgt +20% -30%, der Mindest-Isolationswiderstand 20 000 M $\Omega$  (10 000 M $\Omega$  bei Kunststoffhülle), und der Verlustfaktor ist gleich oder kleiner als  $10 \cdot 10^{-3}$  bei 800 Hz und 20° C.

Diese Zwergkondensatoren werden für besonders hohe Anforderungen in Metallrohr mit Kunststoffabschluß und für normale Ansprüche mit Kunststoff-Umpressung geliefert. Über die Abmessungen für 150-V-Typen, die in Transistorgeräten besonders häufig gebraucht werden, unterrichtet die beistehende Tabelle.

Hersteller: ROE, Roederstein & Türk KG, Kirchzarten b. Freiburg/Breisgau.

Kapazität nF	Metallrohr		Preßstoffhülle	
	Länge mm	Durchmesser mm	Länge mm	Durchmesser mm
4	13	5	9	11
10	13	5	9	11
40	16	6	9	14,5

**GRUNDIG**

*Tonbandgeräte*



**HUNDERTTAUSENDFACH  
BEWÄHRT**

Ob auf großen Konferenzen wie in Genf 1955, in Aufsichtsratsitzungen, im Heim des ausübenden Künstlers oder in der Hand des Tonjägers, immer ist es die Zuverlässigkeit, die hohe und natürliche Klangqualität dieser Tonbandgeräte, die seinen Besitzer überrascht und zufriedenstellt. Auch der Schmalfilmamateur benutzt GRUNDIG Tonbandgeräte zur Vertonung seiner Filmarbeit.

GRUNDIG Tonbandgerät TR 3	DM 399.-
GRUNDIG Tonbandkoffer TK 5	DM 485.-
GRUNDIG Tonbandgerät TM 5	DM 395.-
GRUNDIG Tonbandkoffer TK 7/3D	DM 625.-
GRUNDIG Tonbandgerät TM 7	DM 498.-
GRUNDIG Tonbandkoffer TK 820/3D	DM 965.-
GRUNDIG Tonbandgerät TM 819 A	DM 765.-

Einschl. Leerspule und Verbindungskabel.  
Mikrofon und Tonband nach Listenpreis.

**GRUNDIG**

**WERKE**

**EUROPAS GRÖSSTE TONBANDGERÄTE-FABRIK**

Deutsche Industriemesse Hannover vom 29. 4. bis 8. 5. 1956, Halle 11A — Großstand an der Stirnseite

FUNKSCHAU 1956 / Heft 9

Einige bedeutende Fernsehgeräte-Fabriken, darunter Gaetz, Philips, Schaub-Lorenz und Tekado haben für einige ihrer Empfänger neue Preise festgesetzt. Sie liegen um 2 bis 3 Prozent über den bisherigen. Nordmende hingegen kündigt eine Serie neuer Fernsehmodelle an, beginnend mit einem 43-cm-Tischmodell zu 848 DM. Das Preisniveau zeigt also nach oben. Als Grund für die Preisanhebung wird neben den gestiegenen Kosten - vor allem bei Gehäusen und Löhnen - die Gewährung von zwei Prozent Zusatzrabatt an den Handel angegeben. Fernsehgeräte und Rundfunkempfänger liegen im Rabatt gleich, soweit der betreffende Einzelhändler mit den Fabriken einen Servicevertrag abgeschlossen hat. Anderenfalls bekommt er 5 % weniger. Der Fachhandel wird mit der neuen Regelung außerordentlich zufrieden sein; das Bundeswirtschaftsministerium als Hüter des Preisniveaus jedoch weniger.

Heute kostet ein Regionalempfänger bzw. „Empfänger mit vermindertem Aufwand“ 698 bis 712 DM, der 43-cm-Tischempfänger zwischen 770 und 848 DM, das 53-cm-Tischmodell zwischen 980 und 1160 DM usw. Die Verhältnisse haben sich also seit Februar 1955, als der Standard-Fernsehempfänger mit 43-cm-Bildröhre für 698 DM herauskam und Rabatte sowohl als auch Preis für diese und die übrigen Typen „gespalten“ waren, gründlich gewandelt. Es ist nicht anzunehmen, daß in absehbarer Zeit das 43-cm-Fernsehgerät jemals wieder so billig wie vor Jahresfrist zu haben sein wird . . .

Anfang April gliederte die Fachabteilung Rundfunk und Fernsehen im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie erstmalig ihren Produktionsbericht in „Rundfunkgeräte“ und „Kombinierte Tonwiedergabegeräte“. Letzteres sind Musiktruhen und Musikmöbel aller Art. Er sieht wie folgt aus (Zahlen für Februar vorläufig):

	Rundfunk-tisch-empfänger	kombinierte Tonwiedergabegeräte	beides zusammen
	1956		1955
Januar	289 334	35 645	195 226
Februar	287 749	28 567	180 811

Die Produktionserhöhung von 1955 auf 1956 ist außerordentlich hoch und zu einem guten Teil eine Folge des weiterhin steigenden Exportes.

Die Fertigung von Fernsehempfängern lag im Januar 1956 bei 41 092 (Januar 1955: 25 915) und im Februar bei 37 971 (27 578). Die Verkäufe hielten sich in den drei ersten Monaten des laufenden Jahres auf beachtlicher Höhe, so daß die Lagerbestände normal sind, d. h. etwa 2/3 Monatsproduktion in der Industrie.

Trotz der hohen Rundfunk- und Tonmöbelfertigung sind die Lagervorräte gering; teure Tischempfänger sind bereits knapp bzw. ausverkauft. Insgesamt gesehen zeigt die Rundfunk-, Fernseh- und Phonobranche ein durchaus erfreuliches Bild, wie u. a. auch aus den Berichten des Statistischen Bundesamtes hervorgeht, die für Groß- und Einzelhandel alleine im Februar 1956 gegenüber dem gleichen Vorjahrsmonat Umsatzerhöhungen um rd. 20% ausweisen.

Die Hintergründe der aus Großbritannien gemeldeten rapiden Umsatzrückgänge bei Rundfunk- und Fernsehempfängern seit Jahresbeginn und verstärkt seit dem 18. Februar sind rein fiskalischer Natur. Der Schatzkanzler, der britische „Schäffer“ also, verfügte zur Eindämmung der übersteigerten Nachfrage und damit der schleichenden Inflationsgefahr in England am 18. Februar eine Mindestanzahlung von 50 % für alle auf Tz gekauften Rundfunk- und Fernsehgeräte. Das ist gegenüber der bisherigen Mindestanzahlung von 33 1/3 % eine erhebliche Verschlechterung und führte alleine bei Fernsehgeräten zu einer Umsatzverminderung um 46 % im Februar dieses Jahres im Vergleich zum Vorjahr. Zugleich wurden gewisse Möglichkeiten der Umgehung dieser Bestimmungen verbaut, etwa durch eine Neuregelung der Mietkaufbestimmungen und der Kredithergabe für die Anzahlung!

Die englische Radioindustrie mußte beträchtliche Produktionseinschränkungen einführen; man spricht von insgesamt 10 000 vorübergehend entlassenen Arbeitern und Arbeiterinnen. In Fachkreisen vermutet man, daß die britische Regierung diese Kreditbeschränkung u. a. im Hinblick auf die ungenügenden Exporte von Rundfunk- und Fernsehempfängern verfügte. Einige Märkte gingen der britischen Industrie verloren; schließlich verlangte der Export bisher weit mehr Anstrengungen als der glänzend laufende Inlandsmarkt. Der englische „elektronische“ Export nimmt allerdings insgesamt noch zu; Rundfunk- und Fernsehgeräte dürften eine Ausnahme darstellen. Die englische Industrie verkaufte an Sendern, Navigationseinrichtungen, industriellen elektronischen Einrichtungen, Einzelteilen sowie Empfängern im letzten Jahr für 33 Mill. £ (rd. 390 Millionen DM) gegenüber rd. 29 Mill. £ im Jahre 1954. Der Import der gleichen Güter erhöhte sich um mehr als 5 Mill. £ auf 13 Mill. £ (rd. 152 Mill. DM).

Nachdem deutsche Rundfunkempfänger und Tonbandgeräte, erstere dank ihrer guten UKW-Eigenschaft und ihres Klanges, in England recht gut eingeführt sind, können umgekehrt auch englische Plattenwechsler und später vielleicht einmal Fernsehempfänger Fuß in Deutschland fassen.

\*

Wie der Deutsche Radio- und Fernsehverband mitteilt, sollte die Bezeichnung „Großbild“ für das 43-cm-Fernsehgerät nicht mehr verwendet werden. Nachdem 36-cm-Empfänger nicht mehr gefertigt werden, steht diese Bezeichnung eigentlich nur dem 53- und 63-cm-Fernsehgerät bzw. dem Projektionsgerät zu.

## Vormontierte Gemeinschaftsantennen

Die Deutsche Elektronik GmbH bringt eine Neukonstruktion unter dem Namen Simplex-Antennen heraus. Diese Gemeinschaftsantennen lassen sich auf einfachste Weise zeitsparend und sicher unter Dach zusammensetzen und dann nach außen ausschwenken. Mit unverlierbaren Flügelschrauben werden sie dann ohne jedes Werkzeug angezogen. Dadurch wird die gefährliche Arbeitszeit über Dach auf ein Mindestmaß verkürzt.

Für den Empfang des vertikal-polarisierten Senders Kreuzberg wurden zwei neue Antennen entwickelt, und zwar mit 2 x 2 Elementen für gute Empfangsverhältnisse und 2 x 3 Elementen für schwierigere Empfangsbedingungen. Auch diese Antennen werden vormontiert geliefert.

## Wetterfeste Autoantennen

Weit mehr als eine stationäre Antenne sind Autoantennen den Angriffen der Witterung, von Staub und Schmutz und mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt. Besonders anfällig sind die Teleskopglieder, die wegen ihrer verhältnismäßig kleinen Führung nie vollständig wasserdicht gehalten werden können. Auch durch Waschmittel (Pril - Rel) entspanntes Wasser, wie es beim Wagenwaschen benutzt wird, zeigt sehr dazu, in die feinen Fugen einzudringen.

Bei den neuen Autoantennen hat man alle diese Umstände sorgfältig berücksichtigt. Man sieht im Inneren lang isolierte Strecken mit sogenannten Wasserabreißkanten vor. Sie verhindern auch beim Eindringen von entspanntem Wasser die Ausbildung von Kriechstrecken. Zum Abdichten der Karosseriedurchführung findet an Stelle des spröde werdenden Gummis vollkommen dicht anliegendes thermoplastisches Material Verwendung.

Bei der Konstruktion der neuen Wisi-Autoantenne wurde der Doppelboden des Antennenschutzhohes mit einem labyrinthartig gewickelten Wasserabfluß versehen, durch den eingedrungenes Wasser wieder austreten kann. Er verhindert jedoch umgekehrt das Eindringen von Schmutz- oder Spritzwasser von unten her. Lupolen-Abdichtungen am Antennenkopf und der oxyd- und schmutzsicher abgedichtete Kabelanschluß tragen ebenfalls zur gleichmäßig guten Empfangsleistung bei jeder Witterung bei. Besonders vorteilhaft sind die Antennen der Pontax-Serie für Ponton-Karosserien und die „Wisi-Diplomat“, eine Antenne die beim Einschalten des Empfängers automatisch ausgefahren und beim Ausschalten wieder eingezogen wird.

Bei den Autoantennen von Hirschmann wird in dem Schutzrohr aus Metalldruckguß eine Metallhülse zur Führung und Haltung des Teleskoprohres durch einen eingespritzten Isolierkörper aus thermoplastischem Material gehalten. Dieses Einspritzverfahren für die dünnwandige Isolierung erforderte allein eine sehr langwierige Entwicklungsarbeit. Auch der Kabelanschlußstutzen wird hierbei vollkommen wasserdicht mit eingebettet. Ein weiterer Vorzug dieser Antennen besteht darin, daß die verwendeten Isoliermaterialien und das Spezialfett wärme-, tropen- und kältefest und, von +90° bis -35°, einwandfrei funktionsfähig sind.

## Universal-Zeitschalter

So alt wie der Rundfunk selbst ist der Wunsch, das Radiogerät zu bestimmten Zeiten selbsttätig einschalten zu lassen und die verschiedensten Uhrenkonstruktionen sind hierfür bereits auf den Markt gekommen. Eine besonders hübsche Ausführung ist die Schaltuhr „Electro-Boy“ Typ HS 24 der Elektro- und Radiofabrik Hugo Müller, Schwenningen/N. Sie wird als Tisch-, Kordel- und stationäre Schaltuhr geliefert. Der Mechanismus kann für 24 Stunden auf 72 Schaltungen eingestellt werden, so daß man für den ganzen Tagesablauf die gewünschten Programmteile vorwählen kann. Die Uhr wird durch einen Synchronmotor angetrieben. Die Schaltleistung beträgt 1500 Watt.

## Omega-Transistor-Empfänger

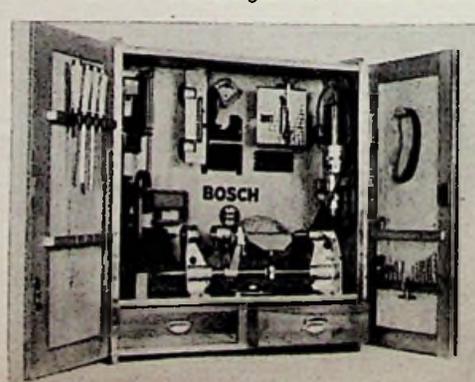
Unter der Bezeichnung Omega-Transistor-Empfänger wird außerdem von der Firma Hugo Müller ein Kleinstempfänger für Kopfhörerempfang mit Germanium-Diode und Nf-Transistor geliefert. Die eingebaute 3-Volt-Stahnbatterie reicht für 600 Betriebsstunden.

## Neuer Meßsender für Rundfunkempfänger

Neu in der großen Auswahl an Grundig-Meßgeräten ist ein handlicher und leistungsfähiger AM/FM-Prüfender zum Abgleichen von Rundfunkgeräten. Er ist zugleich als Wobbler ausgebildet um die Zf-Durchlaufkurven mit einem Oszillografen sichtbar zu machen. Ferner kann man damit die Zf-Kurve von Fernsehempfängern punktweise mit großer Genauigkeit kontrollieren und die einzelnen Kreise bzw. Fallen abgleichen. Mit der Anschaffung dieses Rundfunkempfänger-Prüfenders erhält man also zugleich einen wertvollen Grundstein für den Fernseh-Service-Platz.

## Die Werkstatt im Schrank

Bosch liefert nunmehr für den beliebten Combi-Elektrowerkzeug-Satz einen Aufbewahrungsschrank, in dem sich dieses Universalwerkzeug für Handwerker und Bastler mit allen seinen vielen Zubehörtellen praktisch und übersichtlich unterbringen läßt. Auch die neue Holz-Drehbank zum



Combi-Elektrowerkzeug, die gleichzeitig als Tisch-Bohrständer verwendet werden kann, findet in diesem Schrank noch bequemen Platz. Der stabil gearbeitete Schrank enthält außerdem zwei Aufbewahrungsfächer und ein Schloß an der Schranktür sorgt dafür, daß nur der Besitzer Zugang zu dem Inhalt hat.



Phono-Koffer 3420 PE

Verstärker-Phono-Koffer 3420 PE



Phono-Koffer „REX A“

## Vier **PE** Verkaufs-Ässe

der größten Phono-Spezialfabrik des Kontinents

In formschönen, eleganten und stabilen Koffer-Gehäusen  
präsentieren sich Ihnen  
unsere weltbekannten Plattenspieler und Plattenwechsler.

Ein hervorragender Umsatzträger für Sie.



### Perpetuum-Ebner

PLATTENSPIELER-PLATTENWECHSLER

St. Georgen/Schwarzwald



Verstärker-Phono-Koffer  
„REX A“

\* Ausführliche Prospekte mit näheren technischen Daten stellen wir Ihnen auf Anforderung gerne zur Verfügung

# Prüfung mit Rechteckwellen

Die Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen gewinnt für Hi-Fi-Anlagen und Video-Verstärker besondere Bedeutung. Die folgende Arbeit bringt hierfür verschiedene sehr anschauliche Oszillogramme

Prüfungen von Hi-Fi- und Video-Verstärkern mit Rechteckwellen gewinnen nicht nur im Ausland, sondern auch bei uns ständig an Bedeutung, weil man bereits mit zwei bis drei Meßvorgängen eindeutige Auskünfte über Frequenzgang, Phasengang und Einschwingvorgänge von Verstärkern erhält. Für die Messungen benötigt man lediglich einen Rechteck-Generator und einen Elektronenstrahl-Oszillografen. Verfügt der Rechteck-Generator über einen Grundwellenbereich von 50 Hz bis 500 kHz, so lassen sich damit Hi-Fi- und Video-Verstärker im Bereich von 5 Hz bis 5 MHz prüfen.

Die hier beschriebenen Messungen wurden mit dem neuen Rechteck-Generator Teletest Typ RG-5 und dem Philips-Oszillografen GM 5653 gemacht. Der Rechteck-Generator RG-5 erzeugt in zwei Bereichen Rechteckwellen von 40 Hz bis 600 kHz, bei einer von Null bis  $2,25 V_{ES}$  stufenlos regelbaren Ausgangsspannung und einem Innenwiderstand von 200  $\Omega$ . Mit der äußerst kurzen Anstiegszeit von ungefähr 0,02 Mikrosekunden ist der RG-5 für die Video-Technik hervorragend geeignet.

## Prinzip der Rechteck-Prüfungen

Anstatt die Übertragungseigenschaften eines Verstärkers, also Amplituden- und Phasengang, bei verschiedenen Frequenzen durchzumessen, kann man das Verhalten des Verstärkers oder Netzwerks aus dem Einschwingvorgang eines angelegten Spannungssprunges beurteilen. Diese vom Rechteck-Generator erzeugten Spannungssprünge sind ausgezeichnet geeignet, die in Video-Übertragungssystemen vorkommenden Einschwingvorgänge und Anstiegszeiten, die auf die Bildgüte maßgeblichen Einfluß haben, bei geringstem Aufwand an Zeit und Hilfseinrichtungen zu erfassen<sup>1)</sup>. Neuerdings werden auch Hi-Fi-Verstärker mit Rechteckwellen-Generatoren geprüft, da dieses die kritischste Prüfungsart darstellt, die einem Nf-Verstärker auferlegt werden kann.

Rechteckwellen enthalten außer der Grundfrequenz eine große Zahl Oberwellen, deren Amplitude und Phasenlage genau definiert ist. Beim Durchgang der Rechteckwelle durch einen Verstärker, der infolge seines Frequenzgangs Amplituden verschiedener Frequenzen nicht gleichmäßig verstärkt und außerdem keinen gleichmäßigen Phasengang aufweist, wird die Rechteckform stark verzerrt. Aus der Art der im Oszillografen sichtbar gemachten Formverzerrung, kann man auf die Ursachen schließen.

Die mathematische Zerlegung der Rechteckwelle nach Fourier zeigt, daß die 101. Oberwelle noch mit 1 Prozent der Grundwellen-Amplitude am Aufbau des Rechtecks beteiligt ist. Demnach erfordert beispielsweise ein 100-kHz-Rechteck-Impuls zu seiner Wiedergabe – falls die Genauigkeit 1% betragen soll – einen Breitbandverstärker mit einer Bandbreite von 10 MHz! In einem solchen Fall würde dies bedeuten, daß das Einschwingen nicht größer als 1% ist und die 101. Oberwelle amplituden- und phasenrichtig wiedergegeben wird. In der Praxis sagt man jedoch, daß – wenn auf dem Oszillografenschirm keine oder nahezu keine Verformung des Rechtecksignals zu sehen

ist, das zu messende System bis zur zehnten Oberwelle bezüglich Amplitude und Phase verzerrungsfrei arbeitet. Gelingt es also, mit einem zu prüfenden Verstärker Rechteckwellen von 50 Hz bis 10 kHz formgetreu zu übertragen, so bedeutet dies, daß dieser Verstärker im Frequenzbereich 5 Hz bis 100 kHz keine Amplituden- und Phasenverzerrungen hat.

## Ein Nf-Verstärker als Prüfbeispiel

In den linearen Meßeingang des Hi-Fi-Verstärkers Telewatt V-120 wurde eine Rechteckspannung von 1 kHz eingespeist. Ihre Amplitude am Ausgangsspannungs-Regler des Rechteck-Generators RG-5 wurde so gewählt, daß der Verstärker nicht übersteuert war. Bild 1 zeigt die mit dem Oszillografen sichtbar gemachte Verstärker-Ausgangsspannung, wobei der Ausgang mit 12  $\Omega$  belastet wurde. Um die untere Übertragungsgrenze des Verstärkers zu ermitteln, wurde anschließend die Rechteck-Frequenz soweit verringert, bis sich beim verstärkten Rechteck-Signal eine Dachschräge von höchstens 5% ergab. Sie trat erst bei einer Rechteck-Frequenz von ca. 50 Hz auf, das bedeutet, daß die untere Grenzfrequenz dieses Verstärkers bei 5 Hz liegt (Bild 2).

Zur Ermittlung der oberen Grenzfrequenz wurde dann die Rechteck-Grundfrequenz soweit erhöht, bis sich die Vorderkante des Rechtecksignals abrundete (oder im Falle eines L-kompensierten Verstärkers die An-

stiegszeit zu groß wird). Beim V-120 beginnt diese Abrundung – wie auf Bild 3 zu erkennen ist – erst bei einer Rechteck-Grundfrequenz von 10 kHz, damit ist nachgewiesen, daß der erwähnte Verstärker Frequenzen bis 100 kHz gut überträgt.

Das in den Oszillogrammen sichtbare geringe Überschwingen ist auf die Induktivität des Ausgangsübertragers zurückzuführen. Wiederholt man die vorherigen Messungen bei auf „Null“ gedrehter Mitkopplung (der V-120 verfügt über eine regelbare Mit-Gegen-Kopplung), so bemerkt man in Bild 4, daß die unerwünschten Einschwingvorgänge zunehmen. Daraus ist zu erkennen, daß eine Mitkopplung wie sie im Verstärker V-120 angewandt wird, auch Einschwingvorgänge zu dämpfen vermag, eine Tatsache die noch wenig bekannt ist.

Das Oszillogramm (Bild 5) zeigt, daß selbst eine Rechteckfrequenz von 30 kHz mit dem V-120 noch einigermaßen gut wiedergegeben wird. Bild 6 wurde mit einer Rechteck-Grundfrequenz von 800 Hz, bei aufgedrehter Tiefen- und Höhenanhebung des Verstärkers V-120 aufgenommen. Bild 7 zeigt im Gegensatz dazu die Verformung des Rechtecksignals, wenn die Regelorgane auf größte Tiefen- und Höhenabsenkung eingestellt werden. Im ersten Fall erscheint die Grundfrequenz abgesenkt, im zweiten Fall erscheint sie angehoben.

Setzt man bei unveränderter Einstellung (größte Absenkung für Tiefen und Höhen) die Rechteck-Grundfrequenz auf 100 Hz herab, so ergibt sich der in Bild 8 gut sichtbare Tiefenabfall. Erhöht man umgekehrt die Rechteck-Grundfrequenz auf 3 kHz, so macht Bild 9 sofort das Fehlen der Höhen sichtbar.

Stellt man die Regelorgane des Verstärkers V-120 wieder auf größte Tiefen- und Höhenanhebung, so demonstriert Bild 10 bei

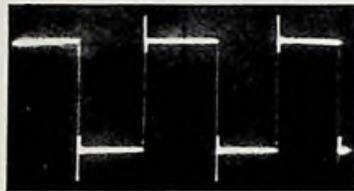


Bild 1. Ausgangsspannung des Nf-Verstärkers für eine 1-kHz-Rechteckschwingung

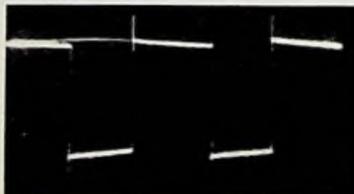


Bild 2. Bild der unteren Grenzfrequenz für 5% Dachschräge

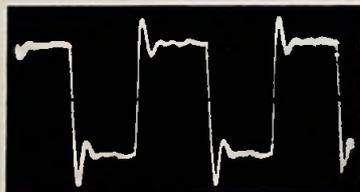


Bild 3. Verformung eines 10-kHz-Rechtecksignals



Bild 4. Einschwingvorgang bei ausgeschalteter Mitkopplung des Verstärkers

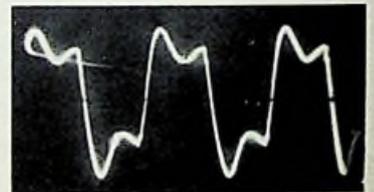


Bild 5. Oszillogramm einer Rechteckfrequenz von 30 kHz

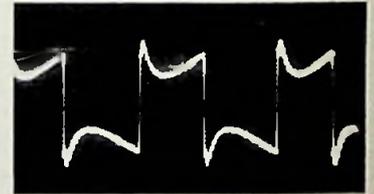


Bild 6. Rechteckfrequenz von 800 Hz bei voller Tiefen- und Höhenanhebung

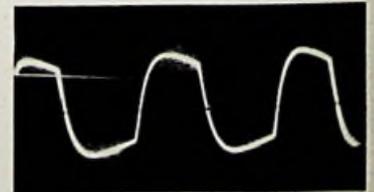


Bild 7. Rechteckfrequenz von 800 Hz bei größter Tiefen- und Höhenabsenkung

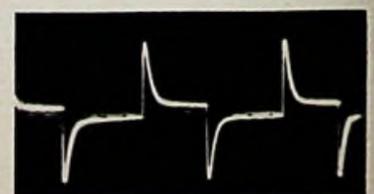


Bild 8. Rechteckfrequenz von 100 Hz mit Tiefenabfall für äußerste Tiefenabsenkung

<sup>1)</sup> Vgl. „Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen“, Funktechnische Arbeitsblätter Mv 71, Franzis-Verlag, München.

**DAS AKG-PROGRAMM BRINGT NEUHEITEN**

Sicher gegen Störfeld-Einstreuungen sind jetzt alle hochwertigen Mikrofone der D-Serie. Schutzwirkung: ca. 20 db.

IN ALLEN WELT. FÜR JEDEN FALL



**D 11**

Dyn. Niere, 80-12000 Hz  $\pm$  4 db für Tonbandgeräte  
JETZT ERHÖHTE RICHTWIRKUNG:  
Auslöschung 11 db



**D 15**

Dyn. Niere, 400-15.000 Hz  $\pm$  3,5 db Reporter-Handmikrofon mit Tiefenabfall für Sprache  
Auslöschung: 15 db



**D 17**

Dyn. Niere, 500-15.000 Hz  $\pm$  3 db mit Tiefenabfall für Sprachübertragungsanlagen  
Auslöschung: 18 db



**D 30**

4 Richtcharakteristiken, umschaltbar dyn. Kugel, Niere (V), Acht, Niere (H)  
30-15.000 Hz  $\pm$  3 db, Baßschalter für alle Studiozwecke

Charakteristikschalter

Baßschalter (Tiefenabsenkung)

**AKUSTISCHE- U. KINO-GERÄTE GMBH**

MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 20 · TEL. 59 25 19 · FERNSCHR. 052 36 26



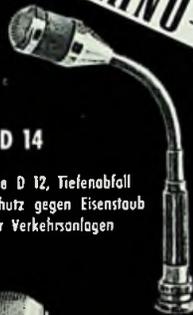
**D 11 B**

Wie D 11, jedoch mit Sprache-Musik-Schalter für Tonbandgeräte



**D 12**

Dyn. Niere 18 db 40-12.000 Hz  $\pm$  4 db für Musikübertragung



**D 14**

wie D 12, Tiefenabfall Schutz gegen Eisenstaub für Verkehrsanlagen



**D 20**

Dyn. Niere 25 db Auslöschung 30-15.000 Hz  $\pm$  3 db, Baßschalter für Rundfunk-, Fernseh- u. Filmstudio



**D 25**



**D 36**



**D 45**

8 Richtcharakteristiken, fernsteuerbar, 30-15.000 Hz  $\pm$  3 db, Baßschalter für Hörspiel-, Fernseh- u. Filmregie



**Dyn 200 K S**  
Dyn. Kugel  
50-12.000 Hz  $\pm$  4 db für Eta-Anlagen



**Dyn 200 K geg S**  
Wie Dyn 200 K S, Gegensprechmikrofon für Reporter



**Dyn 200 K Studio S**  
Dyn. Kugel  
30-15.000 Hz  $\pm$  2,5 db für Studioanlagen



**Dyn 200 G**  
Kompensations-Mikrofon  
50-10.000 Hz für störgeräuschfreie Übertragung



**DK 10**

Dyn. Kugel  
80-10.000 Hz  $\pm$  5 db Einbaumikrofon



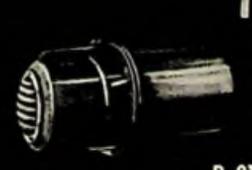
**DK 11**

Dyn. Niere, 11 db  
80-12.000 Hz  $\pm$  4 db Einbaumikrofon



**P 0108**

Dyn. Unterwasserlautsprecher und -Mikrofone, seewassersicher



**K 120**

Dyn. Kopfhörer Studioqualität für Tonkontrolle



Dyn. Kissenlautsprecher Breitbandwiedergabe für Krankenhausanlagen



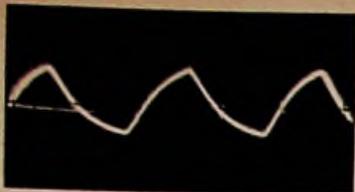


Bild 9. Rechteckgrundfrequenz von 3 kHz mit Höhenbeschnidung

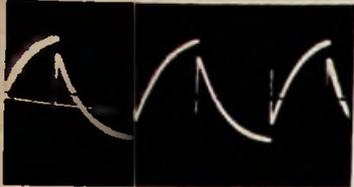


Bild 10. Rechteckgrundfrequenz von 100 Hz mit Tiefenanhebung

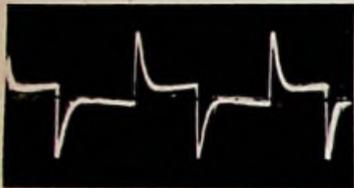


Bild 11. Rechteckgrundfrequenz von 3 kHz mit Höhenanhebung



Bild 12. Dachschräge einer 50-Hz-Rechteckfrequenz bei einem Video-Verstärker

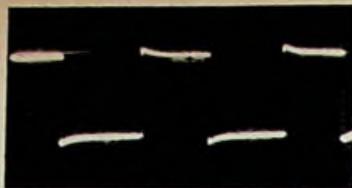


Bild 13. Rechteckfrequenz von 1 kHz am Ausgang eines Video-Verstärkers

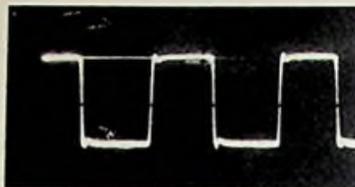


Bild 14. Rechteckfrequenz von 100 kHz am Ausgang eines Video-Verstärkers

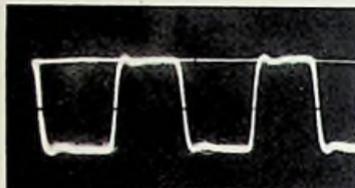


Bild 15. Rechteckfrequenz von 400 kHz am Ausgang eines Video-Verstärkers

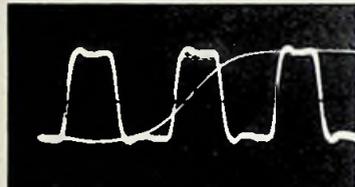


Bild 16. Rechteckfrequenz von 500 kHz am Ausgang eines Video-Verstärkers

einer Rechteck-Grundfrequenz von 100 Hz die Tiefenanhebung und Bild 11 bei einer Rechteckfrequenz von 3 kHz den Höhenanstieg.

#### Prüfung von Video-Verstärkern

Da die meisten Bildverzerrungen durch Impulsverformungen verursacht werden, ist die Durchlaßprüfung mit Hilfe eines Rechteck-Generators das einzige Verfahren, um Impulsverformungen festzustellen. Da aber ebenso Phasenverzerrungen, die das Bild verstüm-

meln und Amplitudenverzerrungen, die Bildfeinheiten unterdrücken, bei der Durchlaßprüfung mit Rechtecksignalen erkannt werden, bieten sie sich auch hierbei als zeitsparendes Hilfsmittel an. Der neue Rechteck-Generator RG-5 liefert Rechteckwellen von 40 Hz bis über 500 kHz, er ist daher imstande, die 5-MHz-Bandbreite von Video-Verstärkern vollständig zu erfassen.

Bei den nachstehend angeführten Prüfungen wurde der Generator an den Eingang des Video-Verstärkers gelegt und der Oszil-

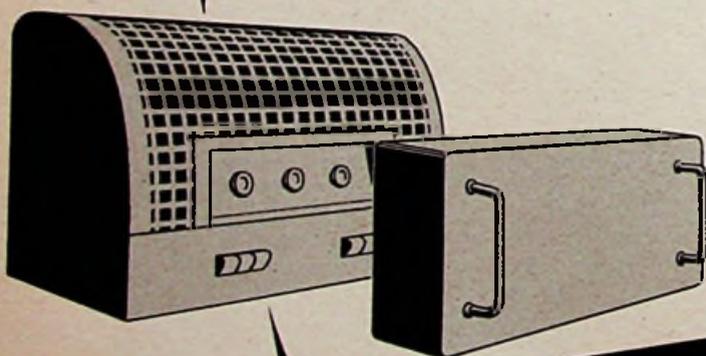
lograf mit dem Wehnelt-Zylinder der Fernseh-Bildröhre verbunden. Bild 12 wurde bei einer Rechteckfrequenz von 50 Hz aufgenommen. Deutlich erkennt man eine erhebliche Dachschräge, die den empfohlenen Wert von 5 Prozent überschreitet. Dieser Tiefenverlust macht sich im Fernseh-Bild als „Fahnenbemerker“ bemerkbar. Die Bilder 13, 14, 15 und 16 zeigen Rechteck-Grundfrequenzen von 1 kHz, 100 kHz, 400 kHz und 500 kHz. Man erkennt darauf daß bei höheren Frequenzen die Signal-Verformung zunimmt. Je stärker das Oberschwingen bei den höchsten Frequenzen auftritt, um so mehr macht sich der durch geringe Dämpfung L-kompensierter Stufen erzeugte Plastikeffekt bemerkbar. Bei der Rechteck-Grundfrequenz 500 kHz soll der vordere Flankenanstieg so kurz wie möglich sein – im Idealfall 0,1 Mikrosekunden – und die für eine gute Bildauflösung erforderliche Bandbreite von 5 MHz zu garantieren.

Sonstige Prüfungen. Da die Rechteckwellen eine Vielzahl von Oberwellen aufweist, zielt man beim Anschluß des Rechteck-Generators an den Antennen-Eingang eines Rundfunkgeräts bei einer Rechteckfrequenz von z. B. 500 Hz den gleichen Effekt, wie wenn alle Sender des MW-Bereichs mit derselben Feldstärke am Empfangsort einfielen und dabei mit 500 Hz moduliert wären. Die Empfindlichkeit des Empfängers einschließlich Schwinglöcher des Oszillators, kann durch rasches Durchdrehen der Abstimmung leicht geprüft werden und die Vorkreise sind in einfacher Weise auf größte Lautstärke abzustimmen. Selbst ein relativer Zf-Abgleich ist möglich, so daß die optimale Zf-Verstärkung sofort gefunden wird.

Bei der Fehlersuche leistet der Rechteck-Generator gute Dienste, wenn man ihn an „umgekehrten Signalverfolger“ einsetzt, indem man, beginnend beim Endröhren-Gitter die Rechteckspannung einspeist und von Gitter zu Gitter in Richtung zur Antennebuchse weitergeht. Dabei meldet sich eine fehlerhafte Stufe durch Ausbleiben oder Nachlassen des Tones.

Da der Rechteck-Generator RG-5 Buchsenpaare zum synchronisieren und triggern besitzt und sein Impuls-Tastverhältnis von 1 bis auf etwa 1 : 100 regelbar ist, ergeben sich weitere interessante Anwendungen im Gebiete der Nachrichtentechnik, deren Beschreibung jedoch über den Rahmen dieses Berichtes hinausgehen würde.

## ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE D.B. G.M.



**PAUL LEISTNER** HAMBURG  
HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6  
Ruf Hamburg 42 03 01

Vorrätig bei:

**Groß-Hamburg:**  
Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1  
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7  
Vertreten in: Dänemark – Schweden

**Raum Düsseldorf:**  
Radio-Versand Walter Arlt  
Düsseldorf, Friedrichstr. 61a  
– Norwegen – Holland

**Ruhrgebiet:**  
Radio-Fern G. m. b. H.  
Essen, Kettwiger Str. 56  
– Belgien – Schweiz

**Hessen – Kassel:**  
REFAG G. m. b. H.  
Göttingen, Papendiek  
– Österreich

Bitte Preisliste anfordern!



**SIEMENS**

# RUNDFUNK- UND FERNSEH- RÖHREN



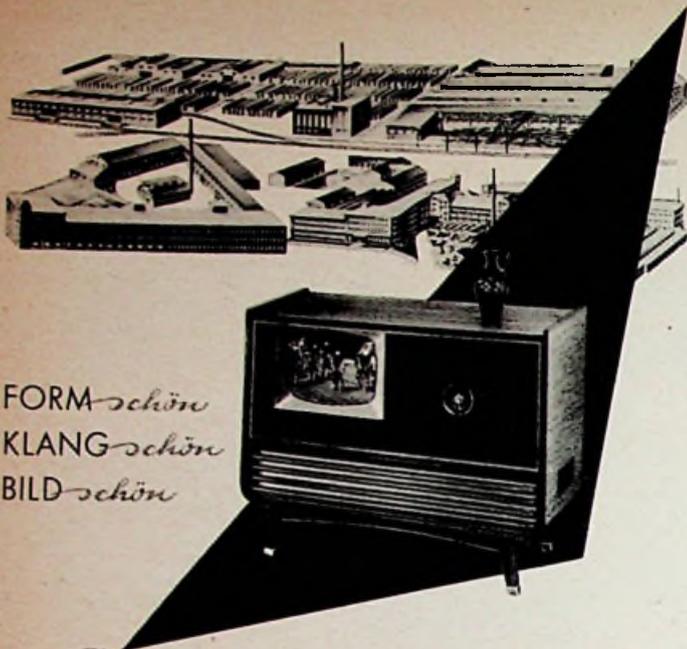
Rö 13

*Lupe und Pinzette  
sind bei der Montage der  
Siemens-Röhren  
unentbehrliche Präzisionswerkzeuge  
in der Hand geübter Facharbeiter.*

**Qualitätsröhren  
für Qualitätsempfänger**

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Deutsche Industriemesse Hannover 1956, Siemensstand, Halle 9



FORM schön  
KLANG schön  
BILD schön

## Ilse Tonmöbel + Fernsehmöbel

Neuheiten auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover  
HALLE 11A - Stand 601

ILSE-MÖBELWERKE, Abt.: Tonmöbel-USLAR i. HANN.

### Neue Geräte

**Grundig-Zauberspiegel 336.** Diesem neuen Fernsehempfänger verleiht die Eingangsstufe mit der kommerziellen Doppeltriode E 88 CC eine ungewöhnlich hohe Empfindlichkeit. Das bei geringen Feldstärken übliche „Schnee-gestöber“ auf dem Bildschirm gibt es bei diesem Empfänger nicht, und die impulsgesteuerte Regelautomatik verbürgt genügenden Bildempfang. Ein Front- und ein Tiefton-Seitenlautsprecher sorgen für beste Klanggüte. Das Gerät enthält 17 Röhren, 2 Germanium-Dioden, 3 Selengleichrichter und eine 43-cm-Bildröhre. Preis: 825 DM (Grundig Radio-Werke GmbH, Fürth/Bayern).

**Nordmende Exportsuper 8040.** Dieser leistungsstarke Batterieempfänger ist mit sieben 25-mA-Röhren bestückt, er arbeitet mit seiner Gegen-takt-AB-Endstufe mit  $2 \times DL 98$  äußerst wirtschaftlich. Bässe und Höhen dieses 8-Kreis-AM-Superhets mit zwei KW- und einem MW-Bereich lassen sich getrennt regeln, wie man es von modernen Heimempfängern gewohnt ist. Der Gesamtbereich ist nahezu lückenlos von 500 kHz bis 20 MHz durchstimmbare. Gute Schwing-sicherheit des Oszillators bei schwankender Betriebsspannung sichert auch bei älteren Batterien einwandfreien Empfang (Norddeutsche Mende-Rund-funk GmbH, Bremen-Hemelingen).

### Neuerungen

**UKW-Rahmenantenne.** Die neue Antenne mit quadratischer Dipolform ist in Ein- und Zwei-Ebenen-Ausführung zu haben (Typ 125 und 127). Sie verfügt über eine gute Rund-empfangscharakteristik und schaltet vertikale Störungen weitgehend aus. Mit Hilfe einer zusätzlichen Stabantenne läßt sich der „UKW-Rahmen“ zur Allwellen-Antenne erweitern (Johs. Förderer Söhne GmbH, Nieder-schach/Schwarzwald).

### Kundendienstschriften

Die nachstehend aufgeführten Kundendienstschriften sind nicht von der FUNKSCHAU zu beziehen, sondern sie werden den Werkstätten von den Herstellerfirmen überlassen.

**Loewe-Opta-Kundendienstmappen.** Das Vertrauen zu einer Firma wird durch einen guten technischen Kundendienst sehr gefördert. Wenn auch der Besitzer eines sehr alten Gerätes vorbildlich betreut wird, dann wird er sich beim Neukauf zuerst der bisherigen Firma erinnern. Kundendienst ist daher ein Teil der Werbung.

In klarer Erkenntnis dieser Tatsache hat Loewe Opta für die Ver-tragswerkstätten und den Fachhan-del zwei vollständige Kundendienst-mappen für alle seit 1948 hergestell-ten Gerätetypen herausgegeben. Da sie eine Arbeitsunterlage für den Reparaturdienst sein sollen, wurden ein handliches A-5-Format und eine Ringbuchanordnung gewählt. Die Schaltbilder sind durch einen Cel-lophanüberzug gegen Abgreifen und Verschmutzung geschützt, um die gute Lesbarkeit zu erhalten. Auf jedem Schaltbild sind die für das Abgleichen erforderlichen Angaben vermerkt, ferner die Sockelschalt-bilder und – soweit dies nachgeholt werden konnte – auch die räum-liche Anordnung der Wellenschalter-anschlüsse. Diese vollständigen und praktischen Arbeitsunterlagen wer-den in der Fachwerkstatt einen guten Anklang finden (Loewe Opta AG, Kronach).

### Graetz:

**UKW-Vollsuper Komtoss 214 W** (Reparaturdienst-Liste mit Techni-schen Daten, Schaltbild, Chassis-Bildern, Abgleichanweisung, Seil-verlauf und Ersatzteilliste).

### Metz:

**Metz-Fernsehgerdte des Baujahres 1955/56** (Technische Daten, Abgleich-anweisungen, Fehlertabelle und Schaltbilder).

### Philips:

**Fernseh-Tischgerät Raffael 17 TD 111 A** (Service-Schrift mit Schaltbild, Funktionsbeschreibung, Abgleich- u. Impulsplan und Ersatzteilliste).

### Telefunken:

**Plattenwechsler TW 560** (Werk-stattanleitung mit Technischen Daten, Anleitungen für das Auswech-seln von Bauteilen und für den Tonmöbel-Einbau, fünf großen Bild-tafeln mit Beschreibung der Bewe-gungsvorgänge, zwei weiteren Bild-tafeln der Ersatzteile mit zugehöri-gen Ersatzteillisten, Schaltbildern, Schmierplan und dgl. mehr).

### Neue Druckschriften

Die besprochenen Schriften bitten wir ausschließlich bei den angegebenen Firmen anzufordern; sie werden an Interessenten bei Bezugnahme auf die FUNKSCHAU kostenlos abgegeben.

**Klein-Bauteile für Transistoren-Empfänger** sind in einer zweiseitigen Druckschrift zusammengestellt, im Bild gezeigt und mit Preis-an-gaben versehen. Die andere Seite bringt drei bewährte Schaltungen für Geräte mit ein bis drei Tran-sistoren und ein Bild, das erkennen läßt, wie man solche Empfänger unter Verwendung der genannten Teile in der ungefähren Größe einer Streichholzschachtel aufbauen kann (Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitaler-straße 7).

Das rechte Band für Ihr Gerät ist der Titel einer kleinen Druckschrift (8 Seiten), die das Magnetophon-band Typ LGS der BASF behandelt. Die veröffentlichten Tabellen erleichtern das Ausschuchen der für ein bestimmtes Gerät geeigneten Bän-der. Die eine gibt z. B. die Spiel-dauer in Abhängigkeit von der Band-länge und von den verschiedenen Bandgeschwindigkeiten an. Aus einer zweiten Tabelle läßt sich die Bestell-nummer für ein bestimmtes Band ablesen, ferner der Spulendurchmes-ser, die Bandlänge und die Bandart (Standard- oder Langspielband). Schließlich nennt eine dritte Tabelle die wichtigsten auf dem Markt be-findlichen Tonbandgeräte und führt an, welche BASF-Bänder dafür ge-eignet sind (Badsche Anilin- & Soda Fabrik AG, Ludwigshafen/Rhein).

**Blaupunkt-Empfänger-Prospekte.** Geschmackvoll gestaltet und im Bun-druck hergestellt erschienen Pros-pek-te über die Rundfunk-Empfän-ger (je 2 Seiten) „Parade“, „Nairobi“ und „Flora“. Alle drei Geräte sind für AM-Empfang bestimmt (Export-Typen) und enthalten drei bzw. vier KW-Bereiche zusätzlich zum MW-Teil („Parade“ außerdem mit LW). Die Empfänger sind für Wechsel-strom-Netzanschluß eingerichtet, der „Nairobi“ erlaubt außerdem den Be-trieb aus einer Autobatterie über Zethacker (Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim).

### Beilagenhinweis

Der Gesamtauflage unserer heuti-gen Ausgabe liegen Prospekte der nachstehenden Firmen bei:

1. Wilhelm Ernst & Sohn, Verlag für Architektur und techn. Wisseschaften, Berlin-Wilmersdorf, Hohe-zollerndamm 189;
2. Monette Asbestdraht GmbH, Zweigniederlassung Marburg/Lahn-Afföller Str. 10.

**WIGO**

*Lautsprecher*

**FÜR ALLE ANSPRÜCHE UND VERWENDUNGS ZWECKE**

GOTTLÖB WIDMANN U. SÖHNE KG  
SCHWENNINGEN AM NECKAR



**Metravi**  
TASCHENOHMETER



HANDLICH  
STOSSICHER  
UNZERBRECHLICH  
VOLLSICHTSKALA



M E T R A W A T T A . G . N Ü R N B E R G

**RIM-Bastel-Jahrbuch 1956.** Das dies-jährige Bastel-Jahrbuch des Münchner Fachgeschäftes setzt die Tradition der früheren Ausgaben fort und bringt auf 160 Seiten nicht nur eine nahezu lückenlose Übersicht über Radio-Einzelteile des deutschen Marktes, sondern es enthält auch eine Fülle praktischer Hinweise. Eingangs werden in Wort und Bild, teilweise mit Schaltungen versehen, markante Entwicklungen von Selbstbaugeräten aus dem Firmenlabor vorgestellt. Unter diesen Geräten, zu denen vollständige Bausätze zu haben sind, fallen besonders das Tonbandgerät „Rimavox 55“, ein einstimmiges elektronisches Musikinstrument „Rimaphon“ und der Sender „Boss“ für die Fernsteuerung von Modellfahrzeugen auf. Daneben sind zahlreiche Empfänger, Verstärker und Hilfsgeräte für den Selbstbau angeführt. Die KW-Amateure finden Hinweise auf Sender und Empfänger aus industrieller Fertigung sowie ein Verzeichnis mit den wichtigsten Abkürzungen des Amateur-Funkwesens (Q-Gruppen, Landeskenner, RST-System). Ein sehr ausführliches Literatur-Verzeichnis, das besonders auf die Belange des Praktikers Rücksicht nimmt, und zahlreiche eingestreuete Nomogramme und Winke aus der Werkstattpraxis runden den Inhalt ab (Schutzgebühr 2 DM; zu beziehen von der Radio-Rim GmbH, München).

### Hauszeitschriften

Der Philips-Kunde für die Industrie, März 1956. Im Vordergrund dieser interessanten Nummer (20 Seiten) steht das Thema „Funksprechverkehr“. Von Philips errichtete Anlagen auf dem Feuerschiff Borkumriff, bei der Bundesbahn und der Polizei werden in Wort und Bild

vorgelegt. In einem weiteren Aufsatz lernt der Leser eine umfangreiche Musikübertragungsanlage eines Industriebetriebes kennen und er macht Bekanntschaft mit dem Fernseh-Groß-Projektor VE 2600 (Deutsche Philips GmbH, Hamburg 1).

**Die Brücke zum Kunden Nr. 12/1956.** Diese Nummer (8 Seiten) berichtet über die neue Troika-Fernsehantenne, die unseren Lesern bereits bekannt ist, sowie über verkürzte gestreckte Dipole (Fesa 6100 und Fesa 6200) von 1,3 m Länge für Nah-Fernsehempfang im Band I. Ein weiterer Aufsatz macht mit Fernsehantennen für vertikale Polarisation bekannt (Typen Fesa 1400 V und 1000 V). Sehr aufschlußreich ist der Beitrag „Wellen, Geister und Antennen“, der wichtige Ausbreitungsfragen behandelt (Richard Hirschmann, Radiotechnisches Werk, Edlingen/Neckar).

**Am Mikrofon: Nordmende, 1956.** Heft 3. Die vorliegende Nummer (20 Seiten) steht vorwiegend im Zeichen der Fernsehtechnik. Ausführliche Beschreibungen sind dem neuen Gerät „Diplomat“ und dem Chassis 764 gewidmet. Daneben schildert die „Technische Beratungsstunde“ die Arbeitsweise des Zeilengenerators mit Sinusoszillator. Ein Aufsatz mit dem Titel „Oszillator kann Engel und Teufel sein“ behandelt das Störstrahlungsproblem, und in „Fachleute unter sich“ plaudert man über ein neuartiges bifurales T-Filter (Norddeutsche Mende-Rundfunk GmbH, Bremen-Hemelingen).

**Technische Hausmittellungen des NWDR, 1956, Heft 1/2.** Die Nummer (40 Seiten) trägt den Titel „Die Fernsehstudioteknik des Südwestfunks“ und schildert den gesamten Fragenkomplex in acht Fachaufsätzen. (Nordwestdeutscher Rundfunk, Hamburg 13.)

**NEU! Dynam. Richtmikrofon  
mit Nierencharakteristik**



**BEYER**

HEILBRONN A. N.

Deutsche Industriemesse Hannover, Halle 11A, Stand 607

Imperial-Musiktruhe 760 Stereo auch ohne Spiegelbar. Wie die Continental-Rundfunk GmbH, Osterode (Harz), mitteilt, ist die Musiktruhe Imperial 760 Stereo nunmehr auch ohne Spiegelbar lieferbar. Die Gesellschaft kommt damit vielfach an sie herangetragenen Wünschen entgegen, diese formschöne und leistungsfähige Truhe anstelle einer Spiegelbar mit einem zweiten Fach für die Aufbewahrung von Schallplatten auszurüsten. Für beide Ausführungen behält der bisherige Listenpreis von 778 DM Gültigkeit.

Des Weiteren wird mitgeteilt, daß mit der Auslieferung der Fernseh-Kombinationstruhe Imperial FEK 2005 mit Rundfunk-, Fernseh- und Fonoteil begonnen wurde; der Preis beträgt 1878 DM.

Die Deutsche Grammophon-Gesellschaft hat einige ihrer Abteilungen, nämlich die Polydor-, Grammophon- und Archiv-Produktion, sowie den Schallplatten-Vertrieb Inland und die Werbe-Abteilung nach Hamburg 13, Harveshuder Weg 1-4 verlegt.

Die Firma Gebrüder Merten, Gummersbach/Rheinland, hat die Herstellung der Markophon-Spezialartikel für Schallplatten und Tonmöbel aufgenommen. Als Leiter der Planung und Entwicklung für Markophon-Artikel in dieser Firma ist Hans Marock, Düsseldorf, tätig.

177 Millionen Lufttrimmer gefertigt. Der Lufttrimmer Typ Valvo 7884/01 hat wegen seiner guten elektrischen und mechanischen Eigenschaften seit Jahren in Millionen von Geräten Verwendung gefunden. Bis jetzt wurden von diesem zuverlässigen Bauelement insgesamt 177 Millionen Stück gefertigt. An dieser Fertigung ist das Herborner Werk der Valvo GmbH, das bekanntlich auch die bewährten Valvo-Elektrolytkondensatoren herstellt, mit erheblichen Stückzahlen beteiligt.

Ela-Tagung bei Telefunken. Vom 10. bis 12. 4. 1956 fand im Telefunken-Werk Hannover eine Tagung der Ela-Sachverständigen von Gesamt-Telefunken statt. An dieser Tagung nahmen Vertreter des Handels und des Vertriebs teil, um technische und Vertriebsfragen zu klären. Den Teilnehmern wurden die neuen Telefunken-Geräte vorgeführt. Besondere Beachtung fand gerade bei den Technikern die neue „Cinevox L“, die erstmalig auf der hannoverschen Messe auf dem Gemeinschaftsstand Friesecke & Höpfner gezeigt wird. Sehr beeindruckt waren die Teilnehmer ferner von der Stereo-Musik-Vorführung im Studio der Ela.

Berufsfeuerwehr Kiel erhält Feuerwehr-Funksprechanlage. Telefunken rüstet zur Zeit mehrere Fahrzeuge und ein Feuerlöschboot der Berufsfeuerwehr Kiel mit Funksprechgeräten aus. Die Gesamtanlage, zu der auch eine ortsfeste Station gehört, wird Mitte Mai übergeben.

Die Firma Wandel u. Goltermann, Rundfunk- und Meßgerätewerk in Reutlingen/Württ. erweiterte ihre Fabrikationsräume durch den Neubau einer weiteren Montagehalle.

Am 15. April 1956 feierte Geheimrat Prof. Dr. Jonathan Zenneck seinen 85. Geburtstag. Seit über 50 Jahren ist sein Leben der Funktechnik gewidmet. 1908 erschien sein „Lehrbuch der drahtlosen Telegraphie“. Als Professor an den technischen Hochschulen Braunschweig, Danzig und München war er einer der großen Lehrer für Generationen von Physikern und Hochfrequenztechnikern. Seine klaren und gelistvollen Vorlesungen waren wegen ihrer witzigen Art zu sprechen stets besonders anziehend. Fast 20 Jahre betreute er die „Zeitschrift für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik“. Zenneck nimmt noch heute regen Anteil an der wissenschaftlichen Arbeit und ist beliebt wegen seines lebendigen und humorvollen Wesens.

Die Aufsichtsräte der beiden zur Standard Elektrik Gruppe gehörenden Firmen C. Lorenz AG und Standard Elektrik AG haben heute Herrn Direktor Dr.-Ing. Gerhard Häbler zum ordentlichen Vorstandsmitglied in jede der beiden Firmenleitungen berufen.

Direktor Alfred Haymann von der Accumulatoren-Fabrik AG, Frankfurt/M., übernahm am 8. März den Vorsitz der „Fachabteilung Akkumulatoren und Primärbatterien im Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI)“ als Nachfolger des in den Ruhestand getretenen bisherigen Vorsitzenden, Direktor Theodor Drost, Hagen i. W.

Wir gratulieren Alfred Sanio, Phillips-Pressechef und Leiter der Pressestelle der Rundfunk- und Fernsehindustrie, zu seinem 50. Geburtstag am 4. Mai. Mehr über Tätigkeit und Eigenschaften des Geburtstagskindes ist in FUNKSCHAU 1955, Heft 15 auf Seite 316, nachzulesen, als wir das 25jährige Dienstjubiläum Alfred Sanios würdigten.

Im Zuge der Auflösung des NWDR sind am 31. März folgende leitende Persönlichkeiten ausgeschieden: Generaldirektor Dr. h. c. A. Grimme; 1. Direktor Dr. F. Schmidt, bisheriger persönlicher Referent des Generaldirektors; Dr. Fr. Wenzlau; Leiter der Hörerforschung W. Ernst; Leiter der Rundfunkschule A. Maass und der Leiter des Baubüros, Baurat K. Heinemann. Über die weitere Tätigkeit Prof. Dr. W. Nestels ist noch nichts in Erfahrung zu bringen.

## Veranstaltungen und Termine

5. bis 21. Mai:

Paris: - Foire de Paris (Internationale Mustermesse) unter großer Beteiligung der Elektroindustrie

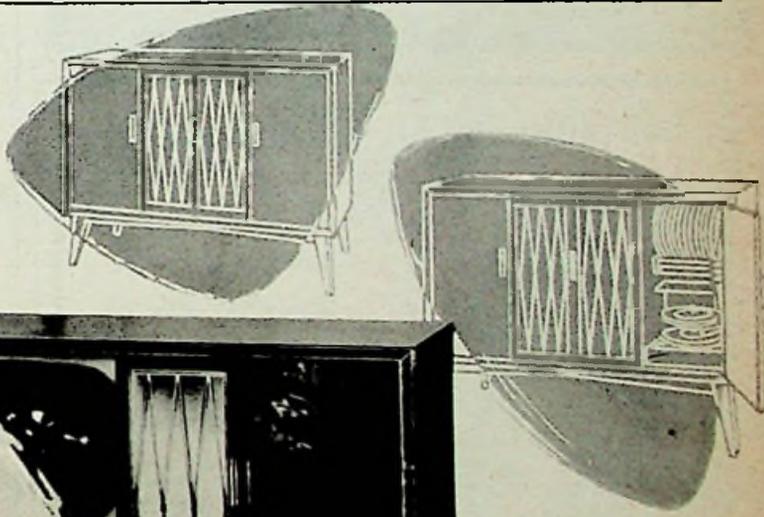
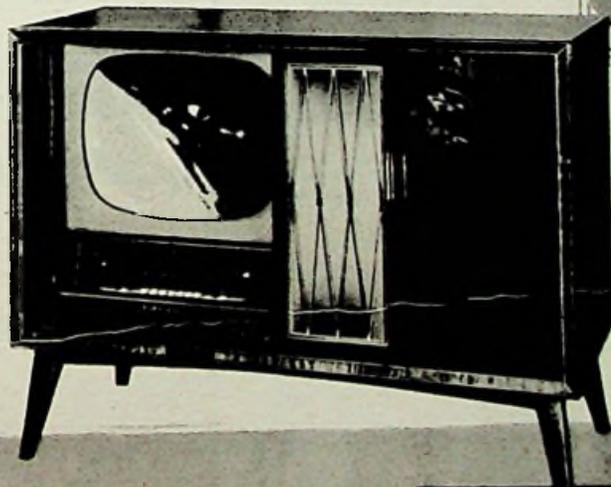
25. und 26. Mai:

Bad Kissingen - Hauptversammlung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG)

*Für Ihren  
anspruchsvollsten  
Kunden*

## Maharani

Luxus-Fernseh-Musiktruhe  
mit **53 cm** Bildröhre,  
23 Röhren, 5 Ge-Dioden, 2  
Gleichrichter mit insgesamt  
29 Funktionen · 25 FS und  
7/10 Rundfunkreise, 5 perm.  
dyn. Ovallautsprecher.  
Preis DM 2148.-



Kornett  
Luxus-Tischgerät  
Mandarin  
Luxus-Standgerät  
Burggraf  
Luxus-Tischgerät

Kalff  
Luxus-Standgerät  
Maharadscha  
4 R Raumklang-Luxus-Fernseh-Musiktruhe

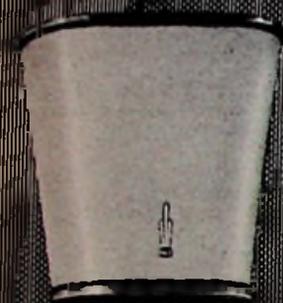


Bitte besuchen Sie uns auf der Deutschen Industrieausstellung vom 29. April bis 8. Mai in Hannover, Halle 11 A/Stand 400

# FEHO

Seit 27 Jahren  
ein Begriff für  
Qualität und  
Fortschritt

Verlangen Sie ausführliche Prospekte



FEHO-Lautsprecher-Fabrik GmbH. · Remscheid-Bl.

## HARTKOHLE SCHICHTWIDERSTÄNDE



**Typ B** = Kappenlose Schichtwiderstände mit axialen Drahtanschlüssen (nach JAN-R-11A)

**Typ D** = Präzisionswiderstände mit axialen Drahtanschlüssen (nach MIL-R-10509 A)

**Typ Hm** = Im Keramikrohr hermetisch abgeschlossene Präzisionswiderstände

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT  
DRALOWID-WERK PORZ/RHEIN

## Neue Fachbücher

ZUR INDUSTRIEMESSE HANNOVER

### Elektronenröhren-Physik

Neue Folge Heft 1

Herausgegeben von Dr.-Ing. Horst Rothe - Verlagsausgabe von Heft 32 der Zeitschrift „Die Telefunken-Röhre“. 104 Seiten mit 61 Bildern, 1 Nomogramm-Beilage und vielen Tabellen. In hochglanzkaschiertem Umschlag **Preis 4.80 DM** Neuerscheinung April 1956

### Röhren-Handbuch

von Ing. Ludwig Ratheiser

296 S. Großformat 21 x 29,5 cm mit rund 2500 Bildern, davon 800 Textbildern, 1400 Sockelschaltungen und 275 Röhrentaf. In Hochglanz-Folieneinband **Pr. 24 DM** Neudruck der 1. Auflage April 1956

### Die UKW-Röhren und ihre Schaltungen

von Dr. A. Renardy

Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 2/2 a. 128 Seiten mit 62 Bildern, 46 Sockelschaltungen und 12 Tab. **Pr. 2.80 DM** 3. und 4. Auflage März 1956

### Funktechnik ohne Ballast

von Ing. Otto Limann

208 Seiten mit 393 Bildern und 7 Tafeln. In Ganzleinen **14.- DM** 3. Auflage April 1956

### Der Tonband-Amateur

von Dr.-Ing. Hans Knobloch

92 Seiten mit 29 Bildern. In hochglanzkaschiertem Umschlag **Preis 4.20 DM** 2. Auflage April 1956

### Vielseitige Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe

von Ingenieur Fritz Kühne

Radio-Praktiker-Bücherei Nr. 8. 64 Seiten mit 36 Bildern **Pr. 1.40 DM** 6. u. 7. völlig überarbeitete Aufl. April 1956

### Die physikalischen Grundlagen der Musik

von Dr. Hans Schmidt

Technikus-Bücherei Nr. 8. 96 Seiten mit 26 Bildern **Preis 2.20 DM** Neuerscheinung April 1956

### Die Wünschelrute und was dahintersteckt

von Herbert G. Mende

Technikus-Bücherei Nr. 7. 96 Seiten mit 19 Bildern und 3 Tabellen **Pr. 2.20 DM** Neuerscheinung April 1956

Die vorstehend genannten Neuerscheinungen und Neuauflagen zeigen wir Ihnen gern auf unserem Stand Nr. 850 a in Halle 10. Bezug durch alle Buch- und viele Fachhandlungen. Bestellungen auch an den

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN



**ROKA**

Fenster-  
Fernseh-  
Antennen

nur  
DM 19.50

**ROKA** ROBERT KARST

BERLIN SW 29 · Gneisenaustraße 27

**Haufe Miniaturübertrager  
(Größe E-10)**



nat. Größe

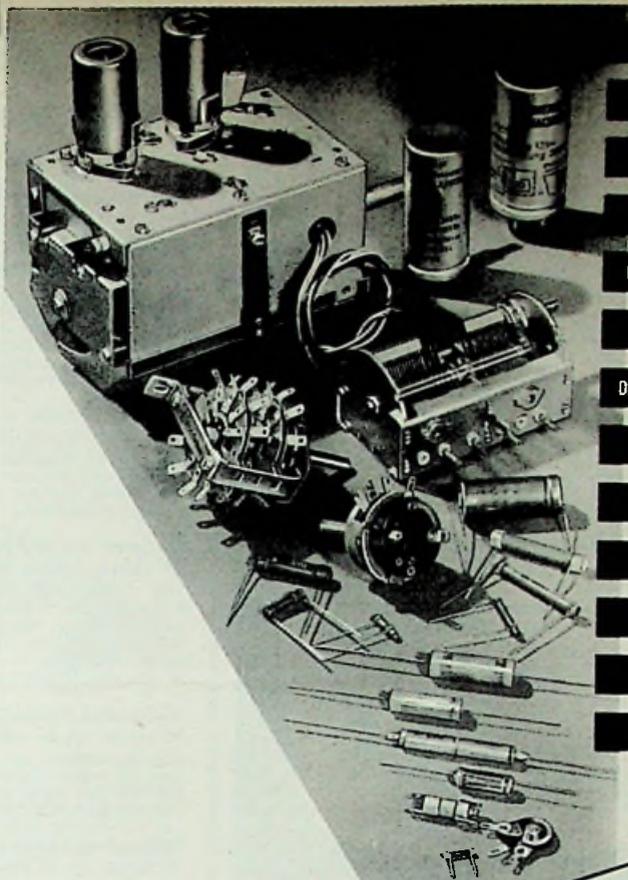
T 102 Eingangs-  
übertrager 1:10  
50 Hz — 20 kHz

T 112 Transistor-  
übertrager 4,5:1 bei  
0,5 mA  
260 Hz — 20 kHz

**DIPL.-ING. HELLMUT HAUFE**

WERKSTATTEN  
FÜR STUDIO-TECHNIK

USINGEN/TAUNUS



DREHKONDENSATOREN

TRIMMERKONDENSATOREN

ELEKTROLYTKONDENSATOREN

PAPIERKONDENSATOREN

KUNSTSTOFFOLIENKONDENSATOREN

KERAMIKKONDENSATOREN

DREHWIDERSTÄNDE (POTENTIOMETER)

FESTWIDERSTÄNDE

HALBLEITERWIDERSTÄNDE "NEWI"

NIEDERVOLTZERHACKER

WELLENSCHALTER

FERNSEHKANALSCHALTER

STÖRSCHUTZMITTEL

RADIO-UND FERNSEH-



BAUELEMENTE

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

Deutsche Industrie-Messe Hannover: Halle 10, Erdgeschoß, Stand 754/756/758



PHILIPS

**Regeltransformatoren**

in Schaltung und Aufbau vielfach zu kombinieren

**ELEKTRO SPEZIAL**

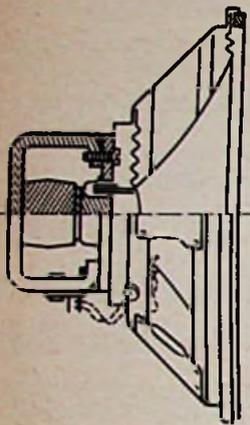
G.M.B.H.

HAMBURG 1 · MONCKEBERGSTR. 7

ines von vielen Beispielen aus unserer Druckschrift R 5

FUNKSCHAU 1964/11/40

# WORAUF ES ANKOMMT...



- Gehörriichtige Klangwiedergabe,
- Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit für einen langen Zeitraum,
- äußerste Präzision in der Herstellung von Einzelteilen wie

Membranen,  
Magnete,  
Körbe,  
Bügel, Platten, Kerne,  
wobei ein

- Material von höchster Güte Verwendung findet, eine
- ausgereifte Konstruktion, welche aus einer über 25jährigen Erfahrung resultiert, aber auch „up-to-date“ ist.

Ein ISOPHON-Lautsprecher ist ein hochwertiges technisches Erzeugnis, das in der Fachwelt als ein Begriff für Qualität angesehen wird.

ISOPHON E. FRITZ & CO G.M.B.H. BERLIN-TEMPELHOF

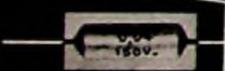
Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover 1956, Halle 10, Erdgeschoß, Stand 669

das Einzigste der  
ROE  
ZWERG

## KONDENSATOREN

*Kleinste Abmessungen  
Völlige Kurzschlussfestigkeit  
und Kontaktsicherheit  
bei niedrigsten Spannungen*

Ausführung 1: Für höchste Beanspruchungen  
Kleinstwickel im Metallrohr mit austenit-  
barem Kunststoff imprägniert und völlig umhüllt



in den Spannungsreihen 150 - 400 - 600 V, und in Werten von 100 pF bis 0,04 F

Ausführung 2: Für normale Anforderungen  
Kleinstwickel mit Naturwachs imprägniert  
und mit Spezialkunststoff ummantelt



# FRANZIS

## Elektroakustik, Schallplatte und Tonband

in der RADIO-PRAKTIKER-BUCHEREI

Preis je Nummer 1.40 DM, Doppelnummer 2.80 DM, Dreifachnummer 4.20 DM

**Kleines ABC der Elektroakustik.** Von Gustav Büscher. Nr. 29/30  
128 Seiten mit 120 Bildern und 40 Tabellen. Doppelband. 2. Auflage.

Die Elektroakustik ist nicht auf den Rundfunk beschränkt, sondern in alle Gebiete unseres Lebens eingedrungen. Die Beherrschung der elektroakustischen Maßsysteme und Grundbegriffe ist deshalb für viele nützlich; für die Angehörigen des Radiofaches, der Schallplatten-, Tonfilm- und Tonaufnahmetechnik ist sie unerlässlich. In Form eines kleinen Taschenlexikons werden hier alle Fachausdrücke und Begriffe erklärt.

**Tönende Schrift.** Von Heinrich Kluth. Nr. 57  
72 Seiten mit 23 Bildern. 2. Auflage.

Eine schöne Ergänzung zu den vielen Spezialdarstellungen aus der Schallplatten- und Magnettontechnik. Eine universelle Überschau, Schallplatte und Schallband, Lichtton und Magnetton in der Entwicklung und in ihrer technischen Anwendung behandelnd.

**Moderne Schallplattentechnik.** Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold. Nr. 63/65  
192 Seiten mit 244 Bildern. Dreifachband.

Eine Zusammenfassung der Schallplattentechnik aus dem Gesichtswinkel des Plattenbenutzers heraus unter Betonung der elektrischen Themen. Die Abtasteinrichtung, die Frequenzgänge, die Störgeräusche, der Verschleiß, Entzerrer, Laufwerke, Wechsler, das sind einige von den 17 sehr reich bebilderten Kapiteln.

\* Als Ganzleinen-Taschenband erhältlich. Preis 5.60 DM

**Neuzeitliche Schallfolienaufnahme.** Von Ing. Fritz Kühne. Nr. 7  
64 Seiten mit 39 Bildern. 2. Auflage.

Eine Darstellung der neuesten Technik der Schallfolienaufnahme oder — wie man sie früher nannte — der „Schallplatten-Selbstaufnahme“. Sie ist mit den Erfahrungen eines langjährigen Praktikers auf diesem Spezialgebiet angefüllt und bringt Gerätebeschreibungen, Schaltungen und praktische Ratschläge.

**Magnetbandspieler-Praxis.** Von Ing. Wolfgang Junghans. Nr. 9  
64 Seiten mit 38 Bildern und 2 Tabellen. 4. und 5. Auflage.

Wer sich mit dem Selbstbau eines Magnetbandspielers befassen will, muß die Technik der magnetischen Tonaufzeichnung in ihrer Gesamtheit beherrschen. Die physikalischen Grundlagen des Ferromagnetismus, der Aufzeichnung und Abhörvorgang, das Hochfrequenzverfahren, die Magnetköpfe, das Doppelspurverfahren, Bandgeschwindigkeiten, Bandsorten und Laufwerke und alle anderen Fragen in 13 Kapiteln ausführlich behandelt.

**Magnetbandspieler-Selbstbau.** Von Ing. Wolfgang Junghans. Nr. 10/10a  
128 Seiten mit 102 Bildern. Doppelband. 4. und 5. Auflage.

Der vorliegende Doppelband beschäftigt sich mit dem Selbstbau von Magnetbandgeräten, teilweise aus industriellen, teils aus selbstgefertigten Teilen; er enthält zahlreiche Bauzeichnungen, Arbeits-Schemata und Schaltungen.

**Mikrofone, Aufbau, Verwendung und Selbstbau.** Nr. 11  
Von Ing. Fritz Kühne.

64 Seiten mit 39 Bildern und 2 Tabellen. 3. Auflage.

Die verschiedenen Bauarten von Mikrofonen, ihre Schaltung und Verwendung werden eingehend beschrieben, desgl. solche Mikrofon-Typen, die sich für den Selbstbau eignen. Besonders wertvoll sind die in dem Band vermittelten praktischen Erfahrungen.

**Vielseitige Verstärkergeräte für Tonaufnahme und Wiedergabe.** Nr. 6  
Von Ing. Fritz Kühne.

64 Seiten mit 38 Bildern. 6. und 7. Auflage.

Tonaufnahme und Wiedergabe sind in erster Linie eine Frage leistungsfähiger und verzerrungsfreier Verstärker. Diese Technik findet hier vom Standpunkt des Praktikers aus eine eingehende Darstellung. Wir lernen zahlreiche erprobte Verstärkerschaltungen kennen, darunter solche mit den neuen Doppeltrioden.

**Tonstudio-Praxis.** Von Ing. Fritz Kühne. Nr. 26  
64 Seiten mit 38 Bildern und 8 Tabellen.

Die Studiopraxis der Schallaufnahme verlangt eine Beherrschung der Entzerrungs- und Meßtechnik. Die Kenntnis dieser Spezialgebiete sowie der interessanten Studioteknik vermittelt das vorliegende Buch.

**Musikübertragungs-Anlagen, Planung, Aufbau und Wartung.** Nr. 43  
Von Ing. Fritz Kühne

64 Seiten mit 34 Bildern und 11 Tabellen. 2. Auflage.

Die Schaltungstechnik als bekannt voraussetzend (sie ist in Bd. 8 behandelt), vermittelt dieses Buch die Unterlagen für Planung, Aufbau und Wartung von Musikübertragungsanlagen jeder Art, auch für die Erweiterung bestehender Anlagen.

Weitere elektroakustische Literatur:

**Der Tonband-Amateur.** Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät.  
Von Dr. Hans Knobloch.

2. Auflage im Druck. 92 Seiten mit 29 Bildern. In Folleneinband 4.20 DM

Bitte fordern Sie das neue grüne RPB-Verzeichnis an!  
Bezug durch alle Buch- und Fachhandlungen und direkt vom Verlag.

# FRANZIS-VERLAG

MÜNCHEN 2  
Luisenstraße 17

BERLIN-FRIEDENAU  
Grazer Damm 155

## Heco-Röhrenlautsprecher mit Beleuchtung



eine vortreffliche  
Kombination  
moderner  
Raumbeleuchtung  
und bestechender  
TONQUALITÄT

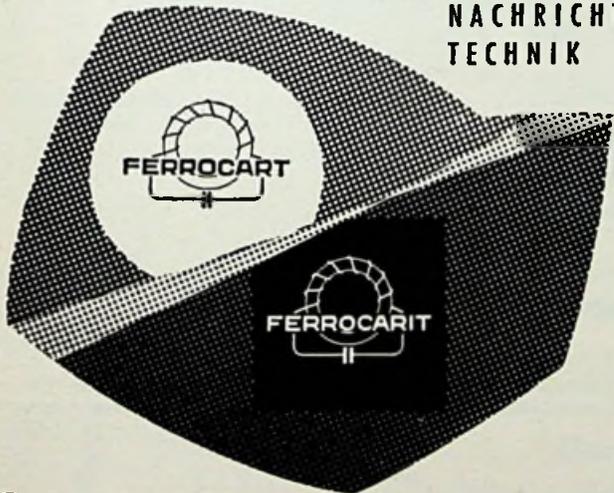
Type RLB 10

Ein neuer Wandlautsprecher in Röhrenform. Gehäuse aus abwaschbarer PVC-Folie in verschiedenen Farben lieferbar. Der hohe Wirkungsgrad durch Luftsäulenüberlagerung verleiht dem eingebauten 4 W-Chassis hervorragende Klangqualität. Abmessungen: 120 x 380 mm Preis: 45.- DM

**Hennel & Co. K.G.** LAUTSPRECHERFABRIK  
SCHMITTEN IM TAUNUS

Seit über 20 Jahren

MAGNETISCHE  
WERKSTOFFE  
FÜR DIE  
NACHRICHTEN-  
TECHNIK



**VOGT & CO.** m. b. H.  
FABRIK FÜR METALLPULVER · WERKSTOFFE  
ERLAU BEI PASSAU  
ZWEIGWERK BERLIN · NEUKÖLLN



RICHARD HIRSCHMANN RADIO-TECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

*Auf einem Kläufisch  
wellenreiten...?*

dürfte nicht gelingen · aber mit der neuen Tandem-Antenne Feru 100 radiöhören und fernsehen · das ist möglich · Die Feru 100 ist eine 3-Element Fernsehantenne für Band III und zugleich ein vollwertiger UKW-Faltdipol · Sie ist sehr preisgünstig und einfach zu montieren · Preis DM 39.-

**Hirschmann**

MESSE HANNOVER, Halle 10/E, Stand 656



Sämtliche  
**RÖHRENFASSUNGEN**  
für  
Radio u. Fernsehen

EIGENER  
WERKZEUGBAU

- „Sub“-Miniaturfassungen
- Miniaturfassungen
- Heißkathodenfassungen
- Röntgenröhrenfassungen
- E-Fassungen, rund u. oval
- A-Fassungen
- Lokalfassungen
- Oktalfassungen

Spezialfabrik

**KARL JUNGBECKER OLPE/WESTF., BRUCHSTRASSE**  
Elektrotechnische Fabrik und Kunststoffpresserei

Postfach 104      Telefon 672      Telegr.-Adr. Jungbecker Olpe/W.

## EMCO-UNIMAT-Universal-Kleinwerkzeugmaschine

Das Idealgerät für jeden Radio-Bastler und alle funktechnischen Betriebe

**DM 230,-** Günstige Teilzahlung

kompl. Maschinensatz mit Motor ohne Sonderzubehör  
**Drehen · Fräsen · Sägen · Bohren · Drechseln  
Schleifen und Polieren · Gewindeschneiden**

Erhältlich im Fachhandel · Generalvertretung für Deutschland:

**EMCO-Vertriebsgesellschaft M.B.H.,** Bad Reichenhall, Kammerbotenstr. 3

Bitte besuchen Sie während der Deutschen Industriemesse  
in Hannover den Stand der Erzeugerfirma Moler & Co., Hallein in Halle 8A, Stand 1008

Das  
einstimmige  
Urteil:

erstklassig  
sehr gut  
prima  
hervorragend  
vollendet  
einwandfrei

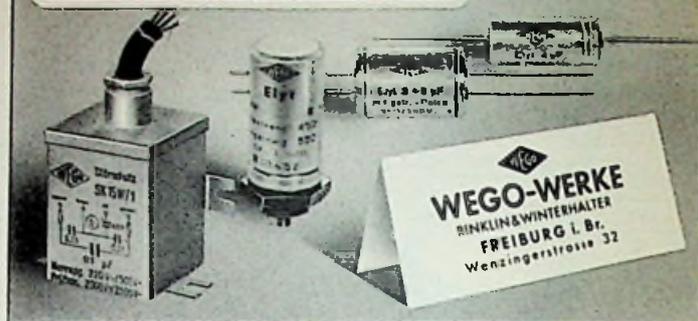


Fernsehtischgerät mit metallhinterlegter 17"-Bildröhre

Rauscharme Kaskaden-Vorstufe, automatische Kontrastregelung  
und Bildhöhenkonstanthaltung

**TONFUNK** violettera

Störschutz-Kondensatoren  
Elektrolyt-Kondensatoren



**RÖHREN** aller Art



liefert prompt, preiswert und zuverlässig

**RUDOLF MARCSINYI · BREMEN**

Rundfunkgroßhandel · Export · Import

Löningstr. 33 · Fernsprecher: Sammel-Nummer 27344

Postanschrift: Schließf. 1173 · Telegr.-Adr.: Expreßroehre

Professionelle Magnettonbandmaschinen



akusto



**VOLLMER**

und fürs rationelle Büro den  
Klein-Reporter „Akusto“ mit  
über 2 Stunden Aufnahme-  
kapazität



**EBERHARD VOLLMER**  
ESSLINGEN a. N. · METTINGEN



Der Fachmann schätzt **Haania**-Erzeugnisse!  
NIETEN, BUCHSEN, KABELSCHUHE für die Radio- und Elektro-Industrie



**SCHWARZE & SOHN**  
METALLWARENFABRIK UND EXPORT  
**HAAN / RHEINLAND**  
(Germany)

Gegr. 1898

# TRANSFORMATOREN

DREHSTROM-TRANSFORMATOREN  
bis 35 KVA

EINPHASEN-TRANSFORMATOREN  
bis 25 KVA

SPEZIAL-TRANSFORMATOREN  
für die Industrie

NF-ÜBERTRAGER

TRANSFORMATOREN NACH BAUART

## PHILBERTH

ABLENKEINHEITEN

SPULEN

NEOSTOP WARNBLINKLAMPEN



### W. GERHARD

REICHELSCHEIM IM ODENWALD

**KACO**  
ZERHACKER  
WECHSELRICHTER  
WECHSEL-  
GLEICHRICHTER

DEUTSCHE INDUSTRIEMESSE  
HANNOVER 1956  
Halle II A Stand 610

**KUPFER-ASBEST-CO-HEILBRONN/N**

### Silizium- Flächendiode

mit Sperrwiderständen bis zu  
5000 MΩ bei -10 V und Durchlaß-  
ströme bis 100 mA bei 1 V

- Subminiatur-Germanium-  
Flächentransistoren
- Germanium - Flächentransi-  
storen in Standard - Ausführ-  
rung
- Germanium-Glasdioden
- Germanium-Leistungsgleich-  
richter
- Germanium - Leistungstransi-  
storen
- Germanium-Photohalbleiter

## INTERMETALL

GESELLSCHAFT FÜR METALLURGIE  
UND ELEKTRONIK M.B.H. DÜSSELDORF

Königsallee 14-16 · Ruf 1 07 17 · FS 0 822 633  
Fabrikation u. Verkauf: Zimmerstr. 19-29 · Ruf 8 46 66

**AVO** Messgerät "8"

**20.000 Ω PRO VOLT**

**AMROH-GRONAU**  
kann dem deutschen Fachmann wieder ein  
Gerät in die Hände geben, welches zu den  
erlesensten Werkzeugen in der Elektronik  
zählt.  
Dieses Meßgerät gilt in der Welt als der  
populärste Typ für Werkstatt und Labor.  
Das AVO-Zeichen gibt die Gewähr für höch-  
ste Zuverlässigkeit und Genauigkeit.  
Verwendung eines Stromwandlers ermög-  
licht schnelles, sicheres und fehlerloses Ablesen aller Meßwerte, bei Gleich- und  
Wechselstrom, auf zwei unversetzten linearen Skalen mit Anti-Parallax-Spiegel.  
Das Gerät ist durch einen mechanisch arbeitenden eingebauten Sicherungsautomaten  
weltgehend geschützt.

**Genauigkeit:** Gleichstrom: 1,2% voller Ausschlag\*  
Gleichspannung: 2% voller Ausschlag\*  
Wechselstrom u. -spannung: 3,5% voller Ausschlag\*  
\*Unter 50% Ausschlag ist die  
prozentuale Genauigkeit nur  
die Hälfte dieser Werte.

**Widerstands-Messung** (in 3 Meßbereichen): 0-200 MΩ · Dezibel: -15...+15 dB

**Meßwerk:** 50 μA  
verteilt auf 32 Meß-  
bereiche.

Gleich- u. Wechselspannung 25...10000 Hz	Gleichstrom	Wechselstrom 25...10000 Hz
0 bis 2500 Volt	0 bis 10 A	0 bis 10 A



GRONAU (Westf.)

Das Gerät, wie alle anderen AVO-Erzeug-  
nisse, wird in Deutschland allein vertrie-  
ben durch **AMROH-GRONAU**.

## ELEKTRONISCHE PRODUKTE

GRONAU (Westf.) Telefon 2219 · Postfach 87

# Heathkit

## NF-MILLIVOLTMETER



Bereich: 10 mV – 300 V eff.  
20 Hz – 30 kHz ± 1 dB

Ein Präzisionsgerät für den NF-Techniker  
Preis DM 229.–

Sie sehen die weltbekannten Heath-Meßgeräte auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover, Halle 11 A, Stand 203

HEATH-MONTAGE UND VERTRIEB  
H. Iwanski · Vienenburg / Harz

# Lier-

Leisten, in verschiedenen Metallen, auch eloxiert, Rahmen und gebogene Teile Gitter für Schallöffnungen Drucktasten-Umrahmungen Clipse

für

- Radio-Apparate
- Fernseh-Geräte
- Musikschränke
- Koffergeräte
- Tonmöbel aller Art

# SCHOCK

SCHOCK & CO. G. m. b. H., Scharndorf bei Stuttgart  
Spezialfabrik für Radio-Zierleisten  
seit 30 Jahren



## Transformatoren

für Netz, NF-Technik und Elektronik, Hi-Fi- u. Modulationsübertrager, Lautsprecherreparaturen. Handwerkliche Qualitätsarbeit. 20 jährige Praxis.

ING. HANS KÖNEMANN

Rundfunkmechanikermeister  
Hannover · Ubbenstraße 2



## H & B Monavi 12V=

Drehspulinstrument mit Messerzeiger u. Spiegelskala

90x95x36 mm erweiterungsfähig auf 120V= durch 11 K 1/2 W auf 600V = durch 11 K 1/2 W + 50 K 4 W fabrikneu, Sonderpreis . . . . . DM 12.–

## P-N-P Flächentransistor B 56 DM 4.50

Verlangen Sie unsere kostenlose Transistoren-Bauteile-Liste mit erprobten Schaltungen (auch für Lautsprecherbetrieb!)

## Netztransformator

prim. 220V sec 1 x 230V 40 mA  
Hzg. 6,3V 1,2A DM 3.–



orig. **Telefunken ECL 80**

6 Monate Garantie DM 2.80

orig. **Telefunken ECL 113**

6 Monate Garantie DM 3.20

## Widerstands-Sortiment

50 verschiedene Siemens- und Drahtwiderstände bis 4 Watt, kein Ausbau, fabrikneu! DM 2.–

## RADIO GEBR. BADERLE

HAMBURG 1 · SPITALERSTRASSE 7

## UNIVERSAL-MESSINSTRUMENTE

\* Mit 2 Prüfschnüren



• **Type U 17**, 1000 Ω/V, 0/5/25/250/1000 V = ~, 0/1/10/100 mA, 0/10/100 kΩ DM 50.–  
Vollrindlederetui DM 6.–



• **Type U 18**, 1000 Ω/V, 0/15/75/300/750/3000 V = ~, 0/15/150/750 mA, 0/10/100 kΩ . . . . . DM 64.–  
Vollrindlederetui DM 6.–



**Type U 19** Vielfachmeßinstrument mit Spiegelskala 333 Ω/V, 0/1,5/6/30/150/300/600 V, 0/3/15/60 mA + 0,3/1,5/6 A . . . . . DM 62.50



**Taschenvoltmeter 12/240 V** in Uhrform mit zusätzlichem Meßbereich bis 40mA DM 6.50



**Schaub-Regina**, Batteriesuper in poliertem Edelholzgehäuse, K-M-L, besonders geeignet zum Umbau auf Netzempfänger. Ohne Röhren u. Lautsprecher DM 24.50, mit Röhren DM 39.50, passender Lautsprecher DM 13.50, Batteriesatz (120-V-Anode, 2 Feldelemente) . . . . . DM 27.–



Sortimentskästchen aus durchsichtigem Plastics, 17,5x9x4 cm mit Deckel, 10 Fächern 4,2x2,7 cm und 1 Fach 8,1x2,7 cm DM 3.50 – Versand per Nachnahme. Ab DM 50.– frei Haus

TEKA WEIDEN/OPF., BAHNHOFSTRASSE 38

## ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



SK BREBACH (SAAR)



## Unsere neuen Holzgehäuse - Lautsprecher sind lieferbar



Eck-Lautsprecher

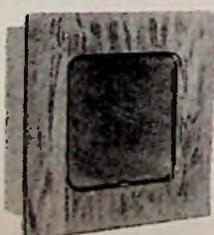
Wand-Einbaulautsprecher

Schräg-Lautsprecher

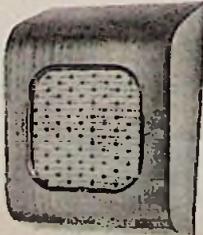
Tisch-Lautsprecher



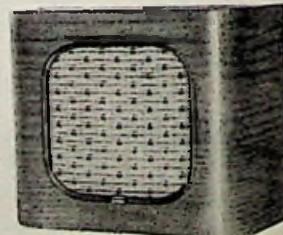
P 200 HE  
6 Watt DM 49.–



P 200 HU  
6 Watt DM 48.–



P 160 HW  
3 Watt DM 28.–



P 160 HT  
3 Watt DM 28.–

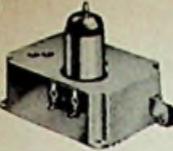
Verlangen Sie bitte ausführlichen Prospekt

WERNER SCHAFFER · ELEKTRO-AKUSTIK · Weingarten/Baden · Telefon 411 · Lautsprecher- und Transformatorfabrik

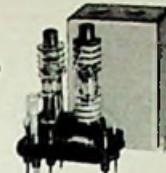


**GÖRLER**  
UKW-TUNER  
87 - 101 oder 88 - 108 MHz

DRUCKTASTEN-AGGREGATE  
spez. Exporttypen



ZF-FILTER  
in verschiedenen Abmessungen  
für jeden Verwendungszweck



FERNSEHKANALSCHALTER

**JULIUS KARL GÖRLER · TRANSFORMATORENFABRIK**  
WERK MANNHEIM · MANNHEIM-RHEINAU, BRUCHSALER STR. 125  
Industrie-Messe Hannover, Halle 9, Stand 105

# BERU

## Funkentstörmittel

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN  
ENTSTOR-KONDENSATOREN  
ENTSTOR-STECKER usw.

*für alle Kraftfahrzeuge*

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

### EXPORTANGEBOT (größte Lagerposten!)

- Telefonapparate:** Postnorm W 48 komplett fabrikneu, DM 39,85  
W 28 komplett DM 9,80 bis DM 17,80
- Telefonzentralen:** (autom. Nebenstellenanlagen) Amt/Nebenstellen 1/3 bis 5/50  
ab DM 145,-
- Reihenanlagen:** fabrikneu kpl. 1000 Stck. 1/5, 1/10 u. 2/10 zu DM 58,50, 68,50  
und 78,50 (bei Gesamtabnahme einmaliger Sonderpreis)
- Haustelefonanlagen:** für 3 bis 6 Stationen zu DM 48,- bis 144,-
- Feinstrelais:** mit Goldkont. 50 Mikroamp. bei 0,5 V zu DM 19,80  
Ferner billigt abzugeben:
- Relais:** Flachrelais, Schneidankerrelais, Basdrelais, Sbk-Schütze,  
Verzögerungsschalter, Zeitrelais (AEG), polarisierte Relais  
(Siemens Trls 42c, 43a, 44a, 48b, 54a, 55a, 57a, 64a, 67s),  
Drehspulrelais H & B.
- Brechkupplungen:** 4 polig
- Röhren:** 120 000 Stück CF3, CF7, AB2, UFS, UF43, EL8, AC50, Bas,  
C3b, Ce, E2c, E406N, G10/11, PE05/15, 2XM100, RT55/100,  
RV2P800, TP4100, 1701 (bei Enbloc-Abnahme DM -.85 je Stck.)
- Selenplatten** und Säulen für Industrie!

Prüfhof · (13b) Unterneukirchen/Obb.

### PREISGÜNSTIGE Meßgeräte aus unserem Katalog 1956



**Vielfachmesser I**  
für Gleich- und Wechselstrom mit  
24 Meßbereichen,  
333 Ω/V DM 62,50



**Universal-Meßgerät**  
für Gleich- und Wechselstrom mit 28 Meß-  
bereichen, 20000 Ω/V  
DM 88,- + 5% TZ



**Vielfachmesser II**  
für Gleich- u. Wechsel-  
strom mit 26 Meßberel-  
chen, 1000 Ω/V DM 75,-



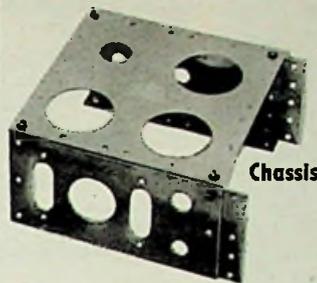
**Multiprüfer f. Gleich-  
und Wechselstrom**  
Ein vielseit. verwend-  
bares Taschenprüf-  
instrument zum Messen von Widerstand,  
Spannung u. Stromstärke. Meßbereiche:  
0...5 kΩ, 0...12 V, 0...400 V, 0...2 mA, mit  
Meßschnüren und Prüfspitzen, fabrikneu  
mit Garantie . . . . . DM 34,50

**RADIO-FETT Berlin-Charlottenburg 5**  
Ford. Sie kostenl. unseren neust. Katalog 1956 an!

# UNIFRAME

## Chassisteile

Das ideale Material für Versuchszwecke und festen Chassisbau.  
Die vorgestanzten Teile aus Aluminiumblech sind zu allen erdenklichen Kombinationen zusammenzustellen.



**Uniframe Chassisteile**  
sind infolgl. Ausführl. lieferbar:

**UF 001**  
Oberplatte mit 3 Löchern 38mm  $\phi$  und 1 Loch 19mm  $\phi$ .

**UF 002**  
Seitenteil mit 3 Löchern 10mm  $\phi$ .

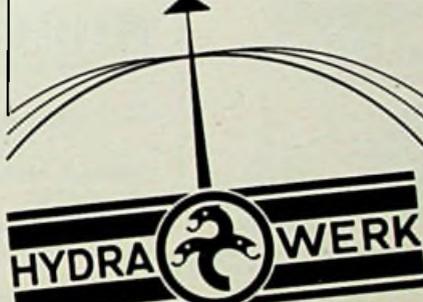
**UF 003**  
Seitenteil mit 2 Langlöchern f. Buchsenleisten, 1 Loch 16mm  $\phi$ , 1 Loch 12mm  $\phi$  u. 1 L. 27mm  $\phi$ .

- UF 004** Verbindungslasche
- UF 005** Boden oder Deckplatte ohne Löcher.
- UF 007** Oberplatte mit 4 Löchern 19mm  $\phi$ .
- UF 008** Winkel.



## ELEKTRONISCHE PRODUKTE

GRONAU (Westf.) · Telef. 2219 · Postfach 87



**HYDROWERK**

**KONDENSATOREN**

STETS AUF GLEICHER HÖHE

MIT IHRER ANWENDUNGSTECHNIK

HYDROWERK AKTIENGESELLSCHAFT BERLIN N 20

Zur Messe Hannover, Halle 9, Stand 304

**WITTE & CO.**  
 O'SEN-U. METALLWARENFABRIK  
 WUPPERTAL - UNTERBARMEN  
 GEGR. 1868

Messe Hannover 1956 - Halle 11A - Stand 211

**BERNSTEIN** - Mechaniker - Werkzeugtaschen für  
 Rundfunk-, Fernseh- und Fernmelde-  
 technik

**BERNSTEIN-  
 Werkzeugfabr.  
 Steinerücke KG.  
 Remscheid-Lennep**

**U.S.-Nachrichtengeräte**

Sende- und Empfangsanlagen  
 Funksprechgeräte  
 Trägerfrequenzgeräte  
 Fernsprechgeräte  
 Kabel  
 Kabelaufpulmaschinen u. a.

Alle Geräte sind komplett und betriebsfertig sowie  
 postalisch überprüft und abgenommen.

**W. E. PERSCHMANN**  
 Magnetron - Elektronische Geräte  
**Frankfurt a. M.**  
 Eschersheimer Landstraße 108, Telefon 58871/72

**C. SCHNIEWINDT K.G.**  
 Elektrotechnische Spezialfabrik  
 NEUENRADE (WESTF.) FABRIKATIONSABT. III b.  
 Antennen aller Art nebst Zubehör

Halle 10, Obergeschoß, Stand 1420

**NORDFUNK-  
 VERSAND**

Tonbandchassis	DM 196.-
Oszillograph 10 Röhren	DM 367.-
Mischpultvorverstärker	DM 88.-
25-Watt-Verstärker	DM 235.-
AM-Präsender	DM 62.50
Meßinstrument 0,1 mA	DM 22.50

**F. WEIGMANN (23) Bremen, An der Weide 4/5**

**WILHELM PAFF**  
 Lötlmittelfabrik - Wuppertal-Barmen

**Importröhren**  
 für Rundfunk und industrielle Elektronik und  
**Import-Meßgeräte**  
 zu besonders günstigen Preisen

**DIETRICH SCHURICHT, Elektro-Radio-  
 Großhandlung, Bremen, Cantrescarpe 64**  
 Precise Röhrenvoltmeter DM 198.- sofort lieferbar

**KLEINSCHALTER  
 LILIPUT**  
 in jeder Ausführung

verlangen  
 Sie bitte Prospekte

**Kissling Böblingen (Württ.)**  
 ELEKTRO- u. METALLWAREN-  
 FABRIKATION - TELEF. 0099

**PRESS- UND SPRITZTEILE**  
 große Massen in Alu und Zink  
 Spezialität:  
 Klein- u. Kleinstteile, Sand- u. Kokillenguß  
 bis 500 kg Stückgewicht liefert

**Schulte & Schmidt - Leichtmetallgießerei**  
 NÜRNBERG - NOPITSCHSTRASSE 46

**Röhren**  
 in größeren Posten zu  
 kaufen gesucht.

**HENINGER**  
 MÜ. 15, Schillerstraße 14  
 Telefon 59 26 06, 59 35 13

**Lautsprecher-  
 Reparaturen**  
 in 3 Tagen  
 gut und billig

**RADIO ZIMMER**  
 SENDEN / JILER

**LEISTUNGSMESSENDER (ev. o. Modulator)  
 oder Leistungswobbler**  
 40 bis 230 MHz  
 Frequenzgenauigkeit ca ± 0,5 MHz  
 Frequenzkonstanz ca ± 0,1 MHz  
 über den gesamten Bereich

**Impedanzmeßgerät** Feldstärkemeßgerät  
 40 bis 230 MHz 40 bis 230 MHz  
 10 bis 1000 Ohm  
 für Nah- u. Fernfeld-Vergleichsmessungen.

Angebote erbeten unter Nr. 6185 W

**Restposten Koffersuper!**

**Braun „Exporter 55“**  
 4 Röhren, 6 Kreise, Ferritantenne  
 Größe: 175 x 120 x 50 mm  
 Sonderpreis o. B. 55.- DM

**Radio Wöllmer, München 19, Lachnerstr. 5**

Transistorempfänger mit Hand  
**„OMEGA“**  
 Transistorempfäng.  
 Detektor-Anlagen  
 Kopfhörer

**Hugo Müller**  
 Elektro- und Radiofabrik, Schwenningen (Neckar) - 5

**Die bewährte  
 auseinander-  
 klappbare  
 Fernseh-  
 Schnellbau-  
 Antenne**  
 DBGM

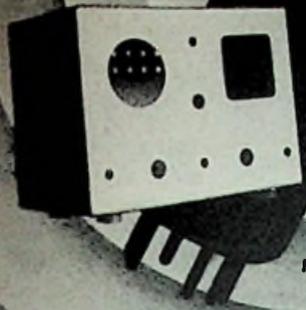
ohne Werkzeug  
 aufzubauen,  
 alles mit  
 Flügelschrauben

Fordern Sie Unterlagen von  
**GEORG SCHADE**  
 Fabrik für Antennen  
 KARLSRUHE/Baden  
 Einige Vertreterbezirke sind noch frei

**Antennenbandleitungen  
 Koaxial-Leitungen**

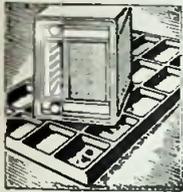
**ELEKTRO  
 JSOLIERWERKE  
 SCHWARZWALD  
 VILLINGEN**

**METALL-GEHÄUSE  
AUFBAU-CHASSIS**



FÜR  
FUNK-  
LABOR-  
MESSTECHNIK

**APPARATE UND GERÄTEBAU** K. H. LEDER K. G.  
DUSSELDORF · JULIHERSTR. 1 · RUF: 427 28 und 40 12 65



**Vollgummi-  
Gittermatten**  
als Werktschauflage

	Größe	Gitterkasten Größe	Händler- Preis
Modell I	540 x 380	90 x 100	18.50
Modell II	625 x 375	45 x 50	20.-

Alleinvertrieb:

**INGENIEUR WILLY KRONHAGEL**  
WOLFSBURG/HANNOVER, GOETHESTR. 51



**SCHICHT DRAHT  
WIDERSTÄNDE**

PRÄZISIONSSCHICHTWIDERSTÄNDE DIN 41 400 - KI 0,5  
MINIATUR-HÖCHSTOHM-DRAHT - SPEZIALWIDERSTÄNDE  
DIPL.-ING. **SIEGERT** ZIRNDORF b. Nbg.

**STABILISATOREN**



auch in Miniatur-Ausführung  
zur Konstanthaltung  
von Spannungen

**STABIOVOLT GmbH.**, Berlin NW 87  
Sickingenstraße 71 · Telefon 39 40 24

Wünschen Sie einen **Musikschrank**

zum Einbau Ihres Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonbandchassis?  
Dann verlangen Sie Prospekt über  
Tonmöbel direkt vom Hersteller.

**TONMÖBELBAU KURT RIPPIN**  
Mittenberg · Van-Stein-Straße 15

Meßinstrumente und  
-Geräte für HF und NF  
Reparatur, Eichung, Umbau,  
Skalenzählung usw. sorg-  
fältig und preisgünstig  
Quarze 1 kHz ... 30 MHz  
Normalfrequenzgeneratoren,  
Thermostate aus Id. Fertigung  
**M. HARTMUTH - ING.** Maß-  
technik HAMBURG 13, Isenstr. 57

**Transformatoren**

aller Art in Einzel- und  
Serien-Fertigung.  
Sonderausführung für  
Betriebe und Labors.

Beste Referenzen!  
**Radio-Taubmann**  
NÜRNBERG - Vord. Steng. 11  
seit 1928

**Röhren Hacker**

**GROSSVERTRIEB**  
IMPORT EXPORT  
Röhren- u. Material-Sortimenter für den Fachhandel  
**BERLIN-NEUKÖLLN, SILBERSTEINSTR. 5/7**  
Röhren-Angebote stets erwünscht!

**ENGEL-LÖTER**



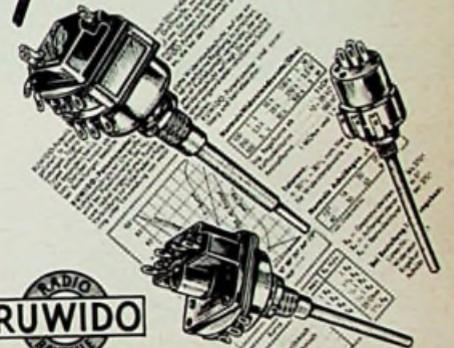
3 TYPEN:

- 60 Watt ~
- 100 Watt ~
- Batteriebetrieb

Verlangen Sie Prospekt

ING. ERICH & FRED ENGEL G.M.B.H.  
WIESBADEN · DOTZHEIMER STR. 147

Im **Fachkreise**  
schätzt jeder...



**RADIO  
RUWIDO**

**Potentiometer  
Schichtdrehwiderstände**

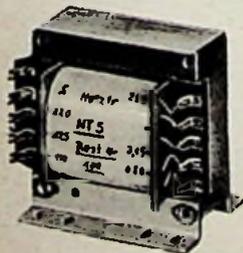
ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK  
**WILHELM RUF K.G.**  
HOHENKIRCHEN bei MÜNCHEN

**ASTRO**  
**Antennen  
und  
Zubehör**

bekannt für:

**Hohe Leistung  
Stabile Konstruktion  
Praktische Montage**

**ADOLF STROBEL** Antennen und Zubehör  
(22 a) Bensberg Bez. Köln



**Klein-  
Transfor-  
matoren**

für alle Zwecke  
mit und  
ohne Gehäuse

Fordern Sie Liste 1001

**ING. EUGEN ZERBE**  
Wiesbaden-Biebrich  
Dotzheimerstraße 153, Tel. 572 48

**BRÜCKEL**

Eindeckbleche  
einstufig und nach DIN 48170  
Anker-Eindeckbleche  
ein- u. zweistufig u. mit drehbarem Schutz  
Abdichtungen für feststehende  
u. drehbare UKW- u. Fernseh-Antennen  
Mastkappen  
Aussteigladn verzinkt  
Erdbplatten verzinkt



**ROBERT BRÜCKEL OHG**  
FABRICATION VON SILIKONEN  
LANG-GONS

**4 Lötwerkzeuge**  
in einem -

einfach umzustecken

das ist der moderne



das ist Ihr

**PICO**  
Special

Prosp. 456 FS - HANNOVER MESSE, Halle X, 503

**LÖTRING · BERLIN**

# OTHMAR FORST MESSGERÄTE

FABRIK ELEKTRISCHER MESSGERÄTE

MÜNCHEN 22 ZWEIFLÖCKENSTR. 8



**MINITEST-SERIE**

VIELFACHMESSGERÄT „UNIVERSAL H.O.“  
20.000 OHM VOLT  
VIELFACHMESSGERÄT „UNIVERSAL N“  
VIELFACHOHMMETER „MULTIOHM 5“  
VIELFACHOHMMETER „MULTIOHM 3“

Bei der Industrie eingeführte

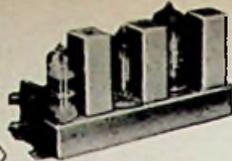


## Vertreter

für verschiedene Gebiete gesucht.

### R13, der UKW-Einbausuper

mit Radiodet. für jedes Gerät - leichter Einbau - mit EC 92 - EF94 - EF94 -, zwei Germanium - Dioden 14x7x4cm, Aufnahme 0,8 A / 17 mA bei 250 V DM 49.50



### PHÖNIX-Radiokoffer

für Batterie und Netz, 4 Röhren, 6 Kreise, Ferritantenne, elegant mit Batterien, 29x24x10cm, in korallrot oder außbraun, kpl. 3,5 kg DM 99.50



(Versand portofrei). Viele preiswerte Haushalts- und Elektrogeräte, verlangen Sie Liste durch



### FUNKE-Oszillograf

für den Fernsehservice. Sehr vielseitig verwendbar in der HF-NF- und Elektronik-Technik. Betriebsklar DM 470.- Prospekt anfordern.

**Max FUNKE K.G.**  
Fabrik für Röhrenmeßgeräte  
Adenau / Eifel

### STELLENGESUCHE UND - ANGERBOTE

Suche ehrlichen u. fleißigen Rundfunkmechaniker in Dauerstellung. Nähe Ulm Donau. Angebote unter: Nr. 6189 H erbeten

Radiomechaniker-Uhrmacher sucht Heimarbeit Zuschr. unt. Nr. 6190 V

### VERKAUFE

FS-Antennen  
4 Elem. 1 Etg. DM 11.20.  
6 Elem. 2 Etg. DM 26.00.  
16 Elem. 4 Etg. DM 58.00.  
Bei Bestellg. Kanal angeb. Versand geg. Nachnahme. I. G. Schmidbauer, Transformator u. Gerätebau, Hebertsfelden / Spanberg

Gelegenheiten! Foto- u. Film-Kameras, Projektoren, Ferngläser, Tonfolien, Schneidgeräte usw. Sehr günstig. Auch Tausch u. Ankauf. STUDIOLA, Ffm. 1

2 neue 9-m-Kurbelmasten, orig. Wehrmacht. Radio-Appel, Ingolstadt.

### SUCHE

Suchen alten Trichterlautsprecher, mögl. Telefunken, zu kaufen. Angebote unt. Nr. 6181 B

Röhren aller Art kauft geg. Kasse Röhren-Müller, Frankfurt/M., Kaufunger Straße 24

Labor-Meßgeräte usw. kft. Ift. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Radio-Röhren, Spezialröhren, Senderöhren geg. Kasse zu kauf. gesucht. Krüger, München 2, Enhuberstraße 4

Suchen Lager-, Radio-, Elektro-, Röhrenposten. TEKA, Weiden/Opf. 7.

Suche Schaltbild u. Teile f. KW-Communications-Empf. SX 42 oder SX 43 d. Fa. Hallicrafters. Ang. unt. Nr. 6195 B

Netztransformatoren bis 500 VA,  
Tonrafos und Drosseln aus laufender Produktion

**G. u. R. Lorenz · Roth b. Nürnberg**  
Transformatorbau

### GOLDGRUBE für Schulen-Amateure

Röhrensortiment 100 Stk.: Pentod., Tetroden, Trioden, Dioden, Vakuumgleichrichter, Quecksilberdampfkalb., Thyatron, Eisenwasserstoffwiderst., Urdax, Stabi und Leistungsrohren bis 110 Watt zu DM 58.50, für zusätzl. DM 7.50 dazu noch 50m Schilddraht, 20 Relais, 1 Relais, 1 Theroschalter, 5 Mikrofonkapseln, 2 Potentiometer, 2 Drehkos., 2 Spulenkörper, 10 Boschklammen, 1 Automat, 1 Schaulocher, 1 Klingel, Automat. Telefonwählanlagen für Lehrzwecke nur 145 DM.

**PRUFHOF (13 b) Untereunkirchen / Obb.**



HS 24 T (Schaltuhr)

### ELECTRO-BOY

mit seinen 72 Schaltmöglichkeiten jetzt auch lieferbar als Tisch-, Kordel- und stationäre Schaltuhr

### HUGO MULLER

Elektra- und Radiofabrik  
Schwenningen (Neckar) - 5

### Lohnarbeit

Montage und Verdrahtung gesucht. Einzel- u. Serienfertig. Bei erstklassiger Ausführung u. billigster Berechnung. Angeb. unt. Nr. 6194 R



**Isolierschlauchfabrik**  
**BERLIN NW 87**  
Huttenstraße 41/44

Gewebe- u. gewebelose  
**Isolierschläuche**  
für die Elektro-, Radio- und Motorenindustrie

**D.B.P.**

DM  
29.70

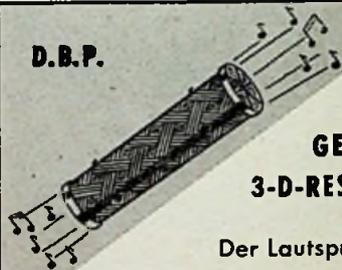
### GERUPHON 3-D-RESONATOR

Der Lautsprecher mit vollendetem **RAUMKLANG**

Messe Hannover  
Halle 11a Stand 104

**GERUD**

Ulm/Do., Hirschstr. 9



1.- CF3, CF7, 6RV, 1.40: AZ1, AZ11, AZ41, 2.- UY41, 2.40: EB41, EB91, EZ80, UY11, 2.60: DF91, DK91, DL92, EAA91, EZ40, 155.2.70: EF93, 3Q4, 2.95: DM70, EAF42, EBC41, EC92, EF41, UBC41, UF41, 1U4, 6V6, 3.20: EL41, EM34, 3V4, 25Z6, 3.30: DAF96, DF96, ECC82, EK90, EL84, EL90, UC92, 3.35: DK92, ECC81, ECC83, ECH42, EF85, UAF42, 25L6, 3.40: ECH81, HF93, HK90, PY82, UL41, 6AU6, 9002, 3.50: DC11, EF40, EF42, EF80, EL8, UCH42, 12SK7, 3.60: EABC80, EBF80, ECL80, EM4, 9003, 3.70: DL96, EF11, EF89, PL82, 6SJ7, 35L6, 3.90: AF3, DK96, EL42, EM80, PABC80, P2000, UF80, 1U5, 4.10: ECC91, EM11, 6SN7, 12SA7, 4.25: ECC40, ECC85, PCC84, PCC85, PL83, PY81, 50B5, 4.50: AL4, EBL21, EF12, EL83, 4.65: ABC1, DY80, EM85, PY83, 4.95: EBL1, EY51, PCF82, PL81, UCH81, UL84, 5.20: ECH4, PL21, 6AG7, 6L6, 5.65: EBF11, ECH11, EF86, PCL81, UBF11, 6.-: ECL11, EQ80, PCF80, 6.20: CL4, 6.50: EL12, EF804, PCL82, UCH11, UCL11, 6.70: ABL1, AK2, U.7.-: AD1, AK1, 7.50: ACH1.

Markenröhren - org. od. ind.-verp. - 6 Mon. Garantie Mengenrabatt. Bei Auftr. unt. 10 DM Zuschl. v. 0.50 DM Lieferungen an Wiederverkäufer

**JOH. SCHMITZ, Groß- u. Außenhandel**  
FORSTENFELD BRUCK, DACHAUERSTR. 17, TEL. 3219

**DEFRA**

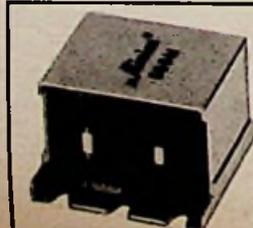
größere Leistung...  
bessere Empfang...!

Fernseh-UKW-Antennen

**R. E. Deutschländer**  
Frankfurt a. M. Obernd., Offenbacherstr. 426

Magnetbandspulen, Wickelkerne  
Adapter für alle Antriebsarten  
Kassetten zur staubfreien Aufbewahrung der Tonbänder

**Carl Schneider**  
ROHRBACH-DARMSTADT 2



### „Minion“-MAGNETKÖPFE

für Halbspur - DBGM - mit Garantie  
Der vielseitig anwendb. Hochleistungskopf mit den beachtl. Vorzügen f. 4,75 bis 19 cm/sec Bandgeschw.  
Einfachköpfe (Lösch-, Kombi- u. Wiedergabeköpfe) in Mu-Abschirmung DM 18.50  
Doppelköpfe (für Löschung u. Aufnahme/Wiedergabe) in Mu-Abschirmung DM 28.50  
13 div. Typen - Prospekt frei - Händler-Robert  
Herst. u. Vertrieb: Dr. A. Burkhard, München 9, Agatharieder Str. 7



*Sehen  
und hören  
mit*

# ENGELS ANTENNEN

MAX ENGELS WUPPERTAL-BARMEN  
Halle 10, Erdgeschoß - Stand 560



**Unser Programm umfaßt u. a.**  
Rundfunksender, kommerzielle  
Telegraphie- und Telephonie-  
Sender, UKW-Funksprechanlagen,  
Senderöhren und Quecksilberdampf-  
Gleichrichterröhren, Thyatronen,  
Mikrowellenröhren, Richtfunkstrecken,  
Hochfrequenzröhren-Generatoren für  
industrielle und wissenschaftliche  
Zwecke, Trägerfrequenzverbindungen  
über Hochspannungsleitungen,  
Rundsteueranlagen.

Auf der Industriemesse Hannover in Halle 9, Stand 600/700  
**BROWN, BOVERIE & CIE. AG., MANNHEIM**

## Labor-Meßgeräte

Fabrik Rohde & Schwarz  
Frequ.-Messr 30-300 MHz  
Selbstind.-Meßgerät LRH  
Wobbler mit Frequ.-Hub-Messer  
u. andere zu verkaufen. Anfragen unter Nr. 6193 F



**Ch. Rohloff**  
Oberwinter b. Bonn  
Telefon: Rolandseck 289

500 Stück  
**US-Dynamomotor**  
27 V 1,7 A 285 V 0,075 A  
zu verkaufen.

**A. KNOTT**  
Elektr. Spezialgeräte  
München 23  
Muffatstr. 8, Tel. 314 80



Signalverfolger DM 237.-  
Universalröhrenvoltmeter  
(~ = Ω) DM 325.-  
VHF-Röhrenvoltmeter 385.-  
Prospekte durch:  
**BELLOPHON-MESSTECHNIK, Berlin-Friedenau**  
Tonfrequenz-Röhrenvoltmeter DM 252.-  
Direktzeigende Frequenzmesser (30 Hz...500 kHz) 225.-  
RC-Meßbrücken DM 138.-



Neue Skalen für alle Geräte

**BERGMANN-SKALEN**  
BERLIN-SW 29, GNEISENAUSTR. 41, TELEFON 663364

## Lautsprecher-Reparaturen

erstklass. Ausführung,  
prompt und billig  
20jährige Erfahrung  
Spezialwerkstätte  
**HANGARTER** Karlsruhe  
Erzbergerstraße 2a

Verkaufs-Statistik-  
Bücher  
**NEUHEIT!**

**RADIO-VERLAG**  
EGON FRENZEL KG  
Postfach 354  
Gelsenkirchen

## RADIO-Röhren Teile Geräte preisgünstig

Sowie alle Elektro-Geräte

Bitte melde neue umfangreiche Liste 1./56 anfordern!  
(Nur für Wiederverkäufer)

**W. WITT** RUNDFUNK-ELEKTRO-GROSSHANDLUNG  
NÜRNBERG - AUFSSESSPLATZ 4 · TEL. 45907

**BERANIT**  
Impregnier- u. Tauchmassen für höchste Beanspruchung  
Dr. Ing. E. Baer Heidenheim/Brz.

Neu erschienen!  
**Fernsehgeräte-Prospekt**  
„Olympiade 1956“  
Verlag Rolf DÖRING  
21a Mennighöfen Westfalen  
Einzelhändler verlang. kostenf. Muster unserer wirksamen Werbehilf.

**ARGENTOL**  
Sitzleitung für Kleingeräte  
zur Anfertigung gedruckter Leitungen. Bitte fordern Sie den **neuen Prosp.** von:  
**HANS W. STIER**  
Berlin-SW 29  
Hasenheide 119

**Gleichrichter-Elemente**  
und komplette Geräte liefert  
**H. Kunz K. G.**  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrechtstraße 10

**TRANSFORMATOREN** Serien- u. Einzelanfertigung nach Ihren Angaben schnell u. preiswert!  
**Völkner**  
BRAUNSCHWEIG · ERNST-AMME-STRASSE 11

**US-NACHRICHTEN-MATERIAL**  
ca. 75 Tonnen auf Lager  
zu günstigen Preisen  
an Händler und Endverbraucher  
Radio-Sender und -Empfänger  
Fernschreiber und Teile  
Telephon- und Telegraphengeräte  
Antennen-Material  
Röhren, Kristalle, Meßinstrumente  
Stecker, Schalter  
und viele Radio-Einzelteile  
Fordern Sie unsere Auszugslisten  
**G. COLEMAN**  
Laden und Auslieferungslager bei  
MASCHINENHANDLUNG KRESS  
Frankfurt a. M., Münchener Str. 55  
Telefon 33996

Radio-Röhren-Großhandel  
**H · KAETS**  
Berlin-Friedenau  
Niedstraße 17  
Tel. 83 22 20 · 83 30 42  
MIT KAETS BESSER GEHTS

**Fernsehen** noch besser mit  
**ASA-Fernseh-Regeltrafo**  
Fordern Sie aufklärende Druckschrift kostenlos  
Type 100 Regel- und Anpaßtrafo von 110/130 auf 220 Volt  
Type 200 Der klassische Fernseh-Regeltrafo 220 Volt  
Type 300 Regel- und Trenntrafo, mit getrennter Wicklung  
Regelbereich auch für die ungünstigsten Fälle voll ausreichend Leistung der drei Typen 200 VA  
Lieferbar durch den Fachgroßhandel, wo nicht erhältlich, ab Werk  
**ASA-Trafobau · Arolsen 4a**  
1925 1955

**MENTOR**  
Feintriebe und -Meßgeräte-Skalen  
f. Industrie u. Amateure in Präzisionsausföhr.  
Ing. Dr. Paul Mozar  
Fabrik für Feinmechanik  
DÜSSELDORF, Postfach 6085

Höchste elektrische Güte, dadurch maximale Leistung  
**INGENIEUR GERT LIBBERS**  
WALLAU/LAHN  
Kreis Biedenkopf · Fernruf Biedenkopf 964  
**Rals**



DEUTSCHE

# PHILIPS

G.M.B.H. FERNSEH-WERK, KREFELD-LINN  
sucht:

## 1 erfahrenen Rundfunkmechaniker-Meister

der die Qualifikation zur Führung einer Lehrlings- und Ausbildungsgruppe besitzt und Erfolge auf diesem Arbeitsgebiet nachweisen kann. Alter nicht unter 35 Jahren.

## 1 Arbeitsvorbereiter (HTL-Ing.)

auch für Prüffeld-Betreuung

Ausführliche Bewerbungen mit Lichtbild aus letzter Zeit, handgeschriebenem Lebenslauf, Nachweis über Berufsausbildung und bisherige Tätigkeiten sowie Angabe des Gehaltsanspruches und der augenblicklichen Kündigungszeit erbeten an unsere Personal-Abteilung.

Jüngere

## Hochfrequenzingenieure

sowie überdurchschnittliche

## Funkmechaniker

für Fertigung und Entwicklung

Wir suchen  
für Impuls- und  
Regeltechnik

Außer interessanter Tätigkeit sind gute Aufstiegsmöglichkeiten vorhanden. Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf und den üblichen Unterlagen an Nr. 6184 K

# BBC

## Elektro-Monteure

mit Schaltungskennntnissen für Verdrahtungsarbeiten von Schaltanlagen sowie für Montage- und Verdrahtungsarbeiten von Regel- und Steuergeräten, insbesondere auf dem Gebiet der Elektronik und Magnetik, zum sofortigen Eintritt in Dauerstellung gesucht. Alter 18-40 Jahre.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und möglichst Lichtbild erbeten an

## Brown, Boveri & Cie AG.

Werk Eberbach/Neckar

Leistungsfähiges Werk für **Elektrolyt-Kondensatoren**  
sucht für die Gebiete Münster in Westfalen und Nürnberg

## VERTRETER

die beim Rundfunk-Groß- und Einzelhandel gut eingeführt sind. Angeb. unter Nr. 6176 D erbeten.

## Elektronisch gesteuerte Maschinen für Büroorganisationen

Gesucht werden Mitarbeiter, die folgendes Aufgabengebiet übernehmen können:

1. Service und Einweisung für aufgestellte und neu aufzustellende Maschinen und Apparate im Bundesgebiet.
2. Leichte Verkaufstätigkeit von Verbrauchsartikeln bei vorhandenem Kundenstamm auf Provisionsbasis. Fähigkeiten zur Lösung einfacher Organisationsfragen erwünscht.

Geboten wird: Gute Einarbeitung im Werk - Fixum - Gebietseinteilung nach Wunsch - Vertreterprovisionsatz auf Verbrauchsartikel - Aufstiegsmöglichkeiten im Außendienst - Motorisierung möglich. Die üblichen Bewerbungsunterlagen mit neuestem Foto erbeten unter Nr. 6183 L

Gesucht **Tüchtiger Rundfunkmechaniker (Meister)**  
Eintritt sofort oder später  
**LEBENSSTELLUNG I**  
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an  
**ALHACA Musik-Radio-Fernseh., Calw/Schwarzw.**

Größeres Fachgeschäft in Westfalen sucht  
tüchtigen, ledigen

## Rundfunk- (evtl. Fernseh-) Techniker

bei bester Bezahlung. Wohnung vorhanden.

ANGEBOTE mit Gehaltsansprüchen an WK 8080

## JUNGTECHNIKER

(Elektrofeinmechanik) 27 Jahre, ledig, mit REFA-Grundschein u. Feinmechaniker-Meisterprüfung, sucht einen ausbaufähigen, interessanten Wirkungskreis, eventuell als Fertigungstechniker od. Arbeitsvorbereiter. Angebote erbeten unt. 6180 G

## Filialeiter Rundfunk-Verkäufer Kundendienst-Techniker Schallplatten-Verkäuferin

von angesehenem, dem Funkberaterling angeschlossenen Fachgeschäft in westdeutscher Großstadt gesucht.

Selbständiges Arbeiten wird vorausgesetzt und zugesichert. Aufstiegsmöglichkeiten sind gegeben. Weiterbildung in technischer Hinsicht ist in sehr großem Umfang möglich.

Nach Abschluß einer Probezeit kann eine Wohnung in Aussicht gestellt werden.

Angebote mit Lichtbild, Gehaltsforderung und frühestem Eintrittstermin unter Nummer 6192 T

Wer bietet  
**Elektromechaniker**  
3 Sem. HTL, 24 Jahre, vertraut mit meßtechnischen Prüf- u. Schaltarbeiten, Stellung zur Einarbeitung in ein spezielles Arbeitsgebiet auf der Basis der Schwachstromtechnik.  
Ang. unter Nr. 6182 E

## Elektro- und Rundfunk- mechanikermeister

36 Jahre, verh., in leitender Stellung, mit Fernsehrep.-Praxis, sucht ausbaufähige Dauerstellung in Industrie od. Handel. Möglichst Nordwestdeutschland, aber nicht Bedding. Wohnung Beding. Angebote erb. unter Nr. 6191 P

## Rundfunk- mechaniker

20 J. Führerschein III, spez. NF, mit Industrieerfahrung sucht Dauerstellg.; auch Ausland. Angeb. unter Nr. 6179 E

## Rundfunk- Fachgeschäft

von Fachmann zu kaufen oder pachten gesucht.

Angebote unt. Nummer 6188 M erbeten.

## Für den **Pflege- und Wartedienst** der von mir verkauften **Musikautomaten** suche ich geeignete **FACHWERKSTÄTTEN**

im gesamt. Bundesgebiet. Ausführl. Eilangeb. an  
**Helmut Knödler · Automaten-Großhandel**  
STUTT GART · BAD CANNSTATT · Namurstraße 8

## REKORD-LOCHER

stanzt  
alle Materialien  
bis 1,5 mm Stärke  
Standardgrößen  
von 10...61 mm Ø



**W. NIEDERMEIER**  
München 15  
Petttenkofenstr. 40

# Neue KATHREIN-Fernseh-Antennen

mit den

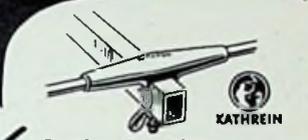
## 5 Vorteilen



**1**  
Wetterfeste Oberfläche  
aller Aluminiumteile durch  
„ANTICOR“-Behandlung



**2**  
Schnelle und sichere Montage  
durch Vormontage, unverlierbare  
Flügelschrauben u. Klappschellen



**3**  
Rasches Ausrichten  
aller Strahler  
durch Rechteck-Abstandsrohr



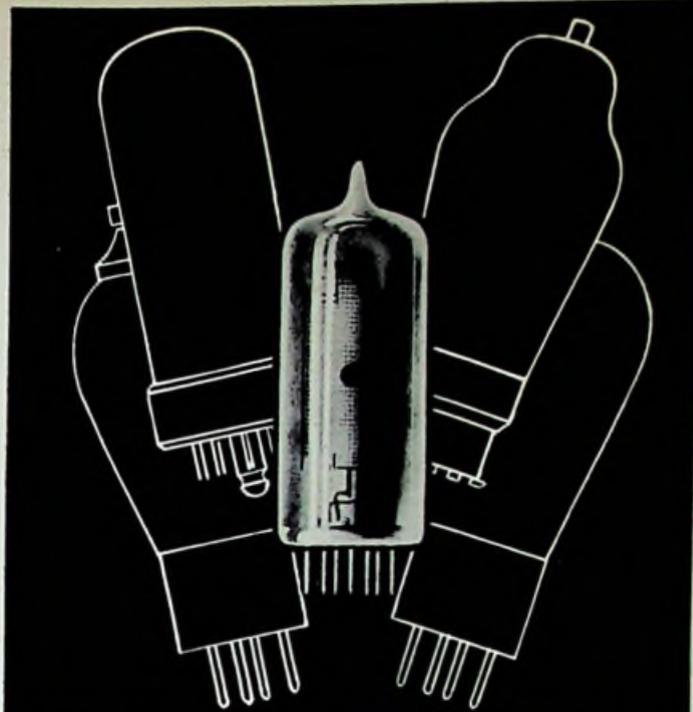
**4**  
Bleibend gute Kontaktgabe  
durch „Schneidring-Scheiben“  
(DBGMo)



**5**  
Einfache Erweiterung  
und Lagerhaltung  
durch das Baukastensystem

ANTON KATHREIN  
KOSENHEIM/O.B.B.

ALTESTE SPEZIALFABRIK FÜR ANTENNEN UND BLITZSCHUTZAPPARATE



# TUNGSRAM

*Radioröhren*

## WALTER ARLT · Radio-Einzelteile-Katalog 1956

Unübertroffen und konkurrenzlos — 210 Seiten DIN A 5, illustriert



für nur eine  einzige DM erhältlich.



Jeder Funkfreund kennt den Walter-Arlt-Radio-Katalog, jahrzehntelang wird dieser verbessert, so daß sich heute dieses umfangreiche „Werk“ auf einem kaum noch zu übertreffenden Stand befindet.

Unser Katalog bietet unbestritten die größte Auswahl auf dem Sektor der Rundfunkbauteile, einschl. aller verwandten Gebiete.

Er ist jedoch nicht allein für jede Werkstatt eine Fundgrube, sondern trägt auch den Bedürfnissen der Industrie, der Hochschulen und Laboratorien usw. voll Rechnung.

Der Katalog enthält keinerlei Inserate, dafür um so mehr sachliche Beschreibungen und Erläuterungen.

Kein Katalog in ganz Deutschland kann darüber hinaus eine derart reichhaltige und präzise Bebilderung aufweisen.

Es ist unser Prinzip, dem Interessenten die angebotenen Artikel so greifbar wie nur irgend möglich vor Augen zu führen.

Es ist daher kein Risiko mehr, auf dem Versandwege einzukaufen. Dies beweist allein der große Stamm unserer zufriedenen Versandkunden im In- und Ausland.

Es ist selbstverständlich, daß die Kosten für einen solchen Katalog viel höher sind, doch wir wollen ihn jedem zugänglich machen.

Wir erheben nach wie vor nur 1,- DM Schutzgebühr für unseren Katalog, die bei Wareneinkauf in Höhe von 20,- DM durch einen einliegenden Gutschein vergütet wird.

Wiederverkäufer, Industrien und Laboratorien erhalten eine Rabattliste.

Industriefirmen, Hochschulen und Laboratorien erhalten bei Anforderung auf Original-Bestellschein ein Exemplar kostenlos.

Deutschlands größte Röhrensonderliste und Deutschlands reichhaltigste Meßgeräte- und Meßinstrumentenliste kostenlos.

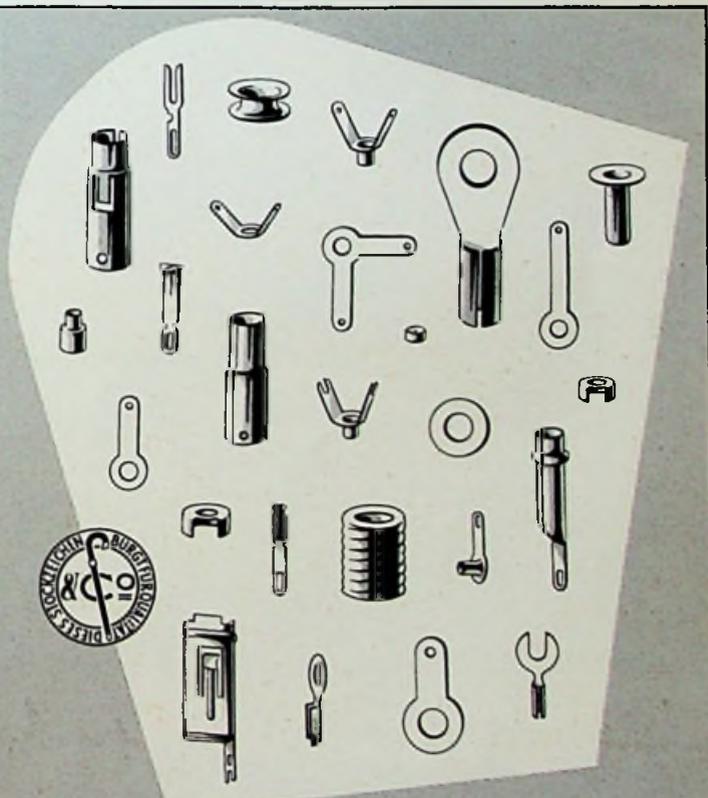
Lieferung gegen Vorkasse von 1,- DM, zzgl. 25 Pf Porto, in Briefmarken oder durch Postscheck; auch per Nachn. in Höhe von 1,80 DM.

ARLT-Radio-Elektronik, Walter Arlt, Berlin-Neukölln 1 Fu (Westsekt.)

Karl-Marx-Straße 27, Postscheck: Berlin West 197 37

Berlin-Charlottenburg 1

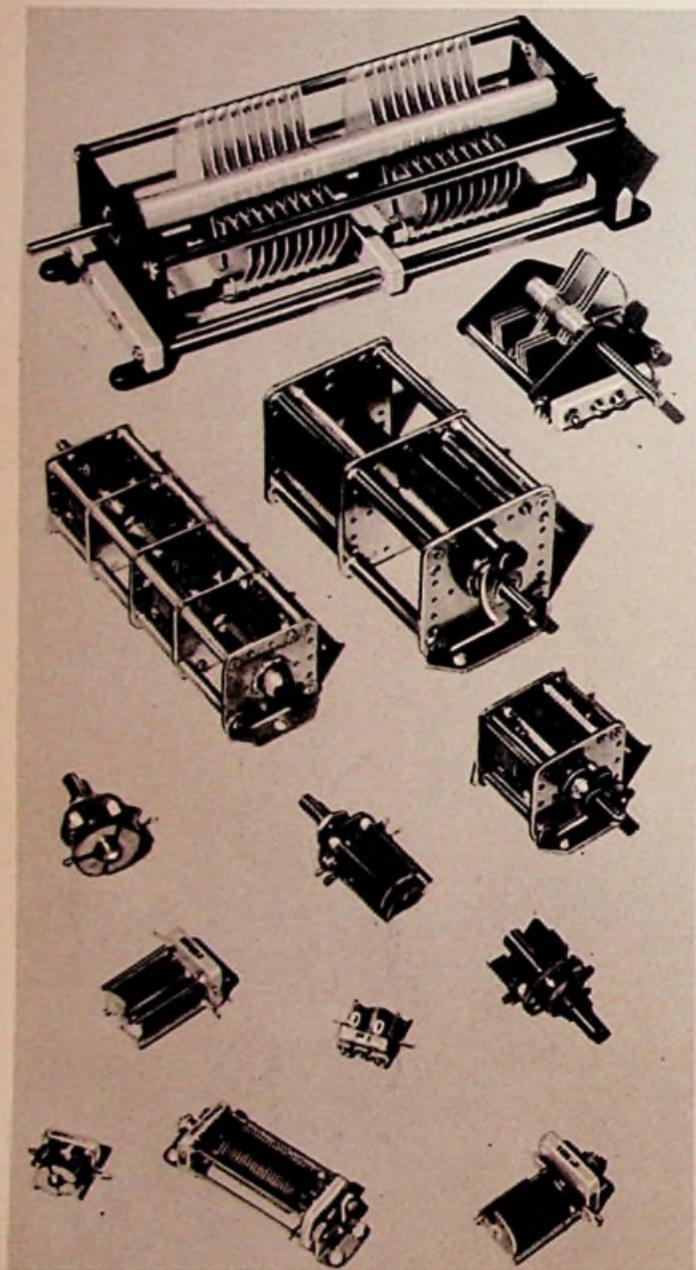
Düsseldorf Fu, Friedrichstraße 61a, Postscheck: Essen 373 36.



# STOCKO

METALLWARENFABRIKEN  
HUGO UND KURT HENKELS  
WUPPERTAL-ELBERFELD

# Variable Kondensatoren für kommerzielle Geräte



## Regelbare Senderkondensatoren

Einfach- und Zweifach-Ausführung · Regelbare Kapazitäten von 16 bis 400 pF · 5, 25 und 60 kVA Scheinleistung · Betriebsspannungen bis 5 kV · Drehknopfbedienung

## Regelkondensatoren

Normal-, Schmetterlings- und Differential-Ausführung · Einfach- und Mehrfach-Ausführung · Isolierter und nicht isolierter Rotor, in Kugeln gelagert · Frontplattengröße 40 x 40 und 60 x 60 mm · Regelbare Kapazitäten von 6,4 bis 640 pF · Betriebsspannungen bis 1250 V · Drehknopfbedienung

## Korrektionskondensatoren

Normal-, Schmetterlings- und Differential-Ausführung · Zentralbefestigung · Isolierter und nicht isolierter Rotor, einseitig in Kugeln gelagert · Regelbare Kapazitäten von 2,5 bis 100 pF · Betriebsspannungen bis 500 V · Drehknopf- und Schraubenzieherbedienung

## Luftabgleichkondensatoren

Normal-, Schmetterlings- und Differential-Ausführung · Ein- und zweiseitig gelagerter Rotor · Frontplattengröße 14 x 17, 17 x 20 und 20 x 24 mm · Regelbare Kapazitäten von 2,5 bis 250 pF · Betriebsspannungen bis 1000 V · Schraubenzieherbedienung

# VALVO

HAMBURG 1 · BURCHARDSTRASSE 19