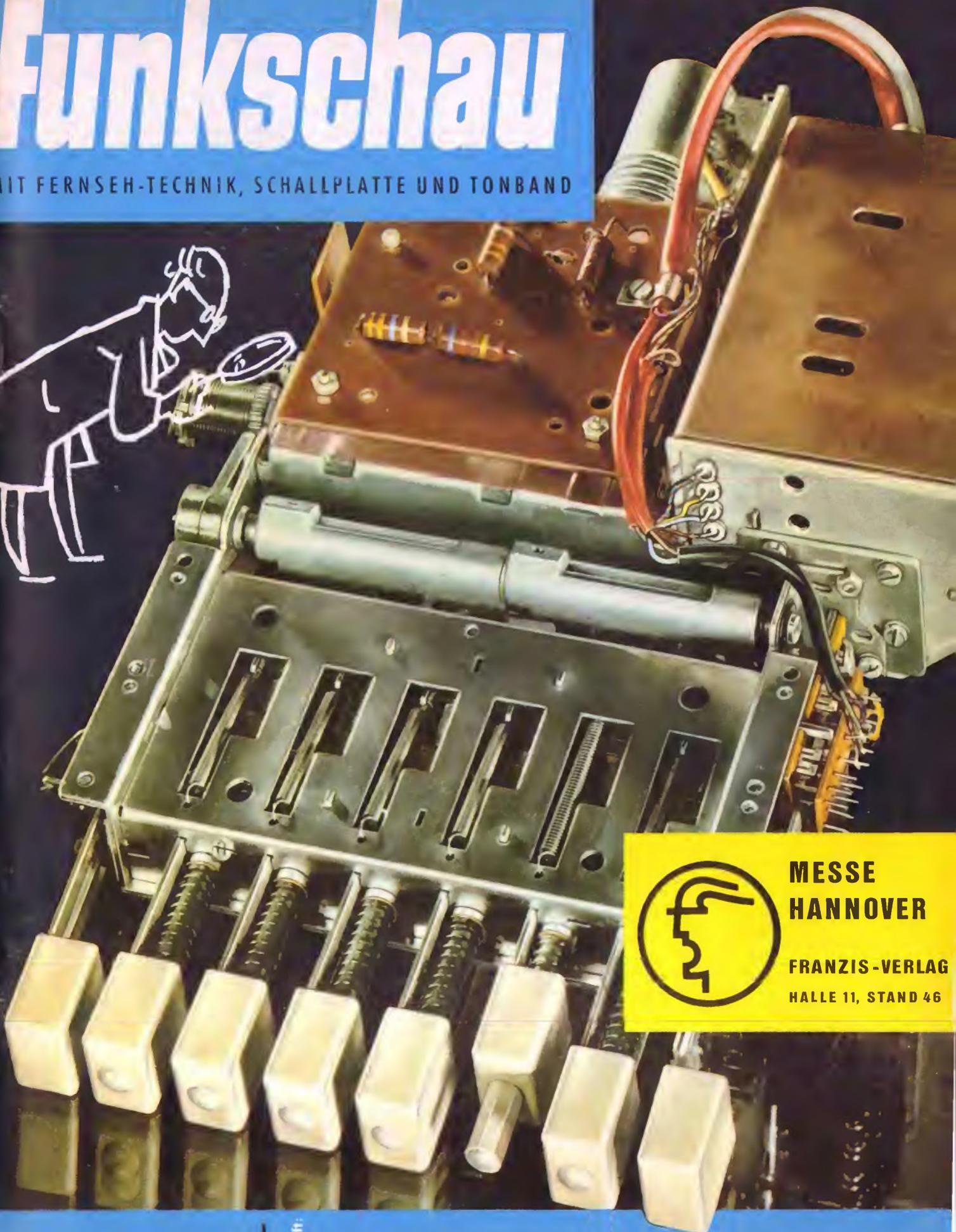


B 3108 D

Auflage 50 000 Exemplare

# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



MESSE  
HANNOVER

FRANZIS-VERLAG  
HALLE 11, STAND 46

Qualität wird auf der Hannover-Messe  
groß geschrieben, jeder Besucher  
hat symbolisch seine Lupe in der Tasche.  
Das Prüfstück: der neue Drucktasten-Tuner  
Typ 128 von Telefunken-NSF

Das große Messeheft:

Der Zug zur Miniaturtechnik  
Stereofonie im Rundfunk  
Der Amateur der Zukunft  
Das neue Fernsehempfänger-Programm  
Regelröhren für Fernsehempfänger  
Neue Vorstufen für Fernseh-Kanalschalter  
Elektrolumineszente Skalenbeleuchtung

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. MAI  
HEFT

9

PREIS:  
1,60 DM

1962

# Neuheiten

In der Siemens-Antennentechnik für Einzel- und Gemeinschaftsantennen-Anlagen

## UHF-Antennen

12-Elemente-Band IV  
24-Elemente-Band IV

14-Elemente-Band IV und V  
26-Elemente-Band IV und V

## UHF-/VHF-Kombinationsantenne

in einer Ebene: 5-Elemente-Band III ergänzbar mit einer UHF-Antenne bis 14 Elemente

## Rundfunkantenne

LMKU mit Glasfiberrute  
Zuschaltmöglichkeit von FI- bis FV-Antennen im Antennenkopf

## Weichen und Sperren

Antennen-Einbauweiche 240/240Ω  
mit symmetrischem Richtungskoppler für die Zusammenschaltung von 2 UHF-Antennen beliebiger Kanäle

Umgehungsweiche zur Einschaltung von UHF-Verstärkern in Stammleitungen zur Pegelanhebung

Nachbar-Kanalsperre für Band I – 60/60Ω  
Nachbar-Kanalsperre für Band III – 60/60Ω  
mit hoher Sperrwirkung

## Verstärker und Umsetzer

Verstärkereinsätze 1 Rohr und 3 Rohr für das gesamte Band IV und V,  
auf jeden beliebigen Kanal des UHF-Bereiches abstimmbare

Frequenzumsetzereinsatz für Band IV/I  
3 Röhren 30 dB – quarzstabilisiert

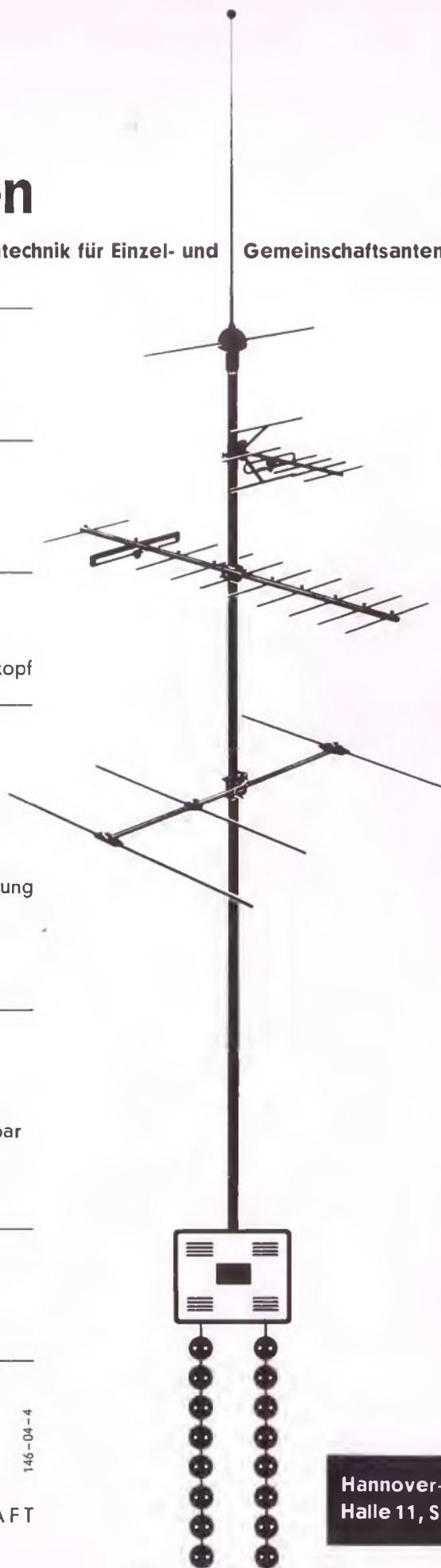
## Geregeltes Netzteil

mit Gehäuse für die Stromversorgung von Verstärkereinsätzen bis zu 10 Röhren in Großanlagen

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen bei unseren Geschäftsstellen an

146-04-4

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK



Hannover-Messe,  
Halle 11, Stand 42

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite		Seite
Abetz .....	566	Heine .....	570	Radio-RIM .....	556
AKG .....	471	Heinze .....	572	Rimpex .....	567
Akkord-Radio GmbH .....	478	Gebr. Hermle .....	574	Roederstein .....	470
Anger .....	563	Hirschmann .....	481	Rosenthal-Isolatoren-GmbH .....	473
Arlit .....	471	Hüngerle KG .....	480	Ruf KG .....	571
Balü-Elektronik .....	566	Hund .....	567	Sachs .....	563
Bartenbacher .....	573	Hydrawerk AG .....	478	Seger .....	557
Beck .....	569	Indirekt-Leuchte GmbH .....	484	Sennheiser .....	496
Bellophon .....	573	Institut f. Fernunterricht .....	574	Siemens & Halske AG .....	466
Bergmann-Skalen .....	574	Intertechnique .....	474	Sihn jr. KG .....	482
Bernstein .....	567	Isophon .....	562	Solartron .....	484
Beyer .....	563	Iwanski .....	557	Süß & Co. KG .....	571, 572
Blaupunkt .....	524/525	Jennen .....	483	Sydimport .....	568
Bogen GmbH .....	565	Kaltenbach .....	574	Schadow .....	556
Borgmann .....	574	Karst .....	488	Schäfer u. Co. ....	484
Bosch Elektronik GmbH .....	487	Kassubek .....	573	Schaffer .....	571
Brauer & Co. ....	562	Kathrein .....	474	Gebr. Scharf Nachf. ....	571
Dr. Burkhard .....	571	v. Kaufmann .....	574	Schaub-Lorenz .....	512
Butoba .....	492	Kernchen-Electronics .....	557	Scherb & Schwer KG .....	571
Dr. Christiani .....	574	Klang-Technik .....	573	Schinner-Vertrieb .....	571
Conrad .....	475	Klar & Beilschmidt .....	468	Schneider KG .....	554
Daystrom .....	470	Klein & Hummel .....	486, 554	Schniewindt KG .....	572
Deutsche Vitrohm GmbH & Co. ....	476	Könemann .....	557	Schünemann .....	573
Dipola .....	459	Körting .....	556	Schumann GmbH .....	558
Dittmers .....	575	Kontakt-Chemie .....	489	Schuricht .....	569
Döll OHG .....	572	Kronhagel KG .....	573	Schwarz .....	573
Druvela .....	575	Kunz KG .....	574	Standard Elektronik Lorenz AG .....	543
Dual .....	538	Kupfer-Asbest-Co. ....	560, 562	Stange u. Wolfrum .....	572
Dr. Dumke KG .....	566	Lange .....	575	Steatit-Magnesia AG .....	544
Eichner GmbH & Co. ....	574	Leistner .....	476	Radio-Stolte .....	574
Eisenbeiss .....	561	LESA Deutschland GmbH .....	561	Strobel .....	496
ELAC GmbH .....	469	Löttring .....	554	Stürken .....	569
Elkoflex .....	574	Loewe-Opta .....	517	Technikum Weil .....	494
Elkonda GmbH .....	573	Lawell GmbH .....	472	TEHAKA .....	477
ELOMEX .....	574	Maier .....	575	TEKA .....	553
Engels .....	559	Merkur-Radio-Versand .....	572	TEKADE .....	485
Ensslin .....	573	Gebr. Merten .....	558	Telefunken .....	511
Etzel-Ateliers .....	574	Metrawatt .....	559	Telematic .....	574
Euro Electronics .....	574	Metz .....	523	TEWIFA- u. TW-Institut .....	575
Evertz & Co. ....	571	Dr. Mozar .....	575	Tonstudio u. Ela-Technik .....	575
FEHO Lautsprecherfabrik GmbH .....	559	Müller & Weigert OHG .....	558	TV electronic GmbH .....	560
FEMEG .....	565	Neuberger .....	556, 563	Uher .....	544
Fern .....	564	Neumann .....	490	Valvo .....	584
Freytag .....	572	Neumüller & Co. GmbH .....	560	Viehweger .....	567
Fraitzheim & Rudert .....	567	Niedermeier .....	567	Valkner .....	565
Fuba .....	518	Nardkabel .....	472	Vogt & Co. KG .....	561
FUNAT .....	562	Nordmende .....	493, 506	Wandel & Goltermann .....	482
Funke KG .....	565	Paff .....	575	WEGO-Werke .....	482
Geloso .....	569	Peiker .....	479	Weiss .....	479
Görler .....	481, 485	Pfeifer .....	572	Weller .....	480
Gosho .....	555	Philips .....	505	Wesp .....	574
Gossen .....	532	Dr. Podszus & Sahn .....	558	WIMA Westermann .....	526
Graetz .....	531	FMA Pokorny .....	555	Gebr. Weyersberg .....	559
Grundig .....	537	Preh .....	567	Wilmer .....	574
Gruner .....	569	Queck .....	583	Witt .....	573
Guth .....	574	Rali .....	568	Witte & Co. ....	566
GUWA .....	554	Reichelt .....	572	Wohlleben & Bilz GmbH .....	574
Hartmann KG .....	561	Rex-Plastic .....	491	Wuttke .....	573
Haver & Baecker .....	569	Riedhammer .....	574	Zehnder .....	479

## Das Messeberichtsheft der FUNKSCHAU

erscheint am 15. 6. 1962 (Nr. 12) Anzeigenschluß 1. 6. 1962



# KLAR & BEILSCHMIDT

LANDSHUT / BAYERN - PIFLAS

FABRIK FÜR ELEKTROTECHNIK UND FEINMECHANIK

## LIEFERPROGRAMM

Hochspannungsfeste Röhrenfassungen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungsformen, auch aus schwer entflammarem Material.

Hochspannungsfeste Anodenkappen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungen. Mit und ohne eingespritztem Kabel.

Bildröhrenstecker in verschiedenen Ausführungen.

Lötstützpunkte in großer Auswahl für kommerzielle Elektronik, Fernsehtechnik usw. in Keramik, Kunststoffen (Teflon). Auf Wunsch auch Sonderanfertigung.

Labor-Meßleitungen

Befestigungsriemen in verschiedenen Ausführungen.

Spezial-Kondensatoren für die Elektronik usw.

Entstörkondensatoren

Spritzgußteile und Preßteile nach Zeichnung oder Muster.

Spezialität: Einspritz- und Einpreßarbeiten in thermoplastischen Kunststoff und in Preßstoff.

Anfertigung von Sonderbauteilen für die Elektronik nach Zeichnung oder Muster.





## Aus jeder Sicht - vollendet

Kenner meisterlicher Musik, für die originalgetreue Klangwiedergabe entscheidend ist, und Fachleute, die nach technischer Vollendung fragen, sind sich darüber einig: Mit MIRACORD 10 H wurde etwas Außergewöhnliches geschaffen. In jeder Hinsicht bietet dieser Hi-Fi-Stereo-Plattenwechsler etwas Besonderes: Die vollendete technische Konzeption, die idealen akustischen Werte und die markante Formgebung. Verständlich, daß MIRACORD 10 H in kürzester Zeit einen großen Freundeskreis erworben hat. Haben Sie Ihren anspruchsvollen Kunden dieses Gerät schon vorgeführt?

Auf unserem Messestand in Hannover (Halle 11) können Sie sich durch unsere Spezialisten ausführlich über MIRACORD 10 H informieren lassen. Umfangreiches und instruktives Schriftmaterial senden wir Ihnen auf Wunsch gern zu.

**ELAC**

ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

# KONDENSATOR AUS METALLISIERTER POLYESTERFOLIE

**Bauform:** Kondensator aus metallisiertem Kunststoff - in isolierter Hülle - Stirnflächen mit Gießharz verschlossen - Anschlüsse aus verzinnem Kupferdraht - beidseitig axial herausgeführt.

**Temperaturbereich:** -40° / +85° C

**Nennspannungen:** 160 V-, 400 V- und 630 V-

**Prüfspannung:** 1,5 x Nennleichspannung

**Kapazitätstoleranz:** <math> < 1 \mu\text{F} \pm 20\% \geq 1 \mu\text{F} \pm 10\% </math>

**Verlustfaktor tan δ:** ≤ 0,01 bei 800 Hz und 20° C

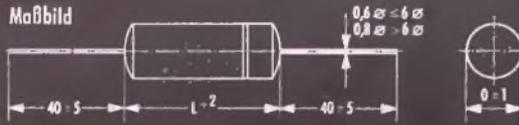
**Isolationswiderstand:** ≥ 30 GΩ für C ≤ 0,15 μF

**Zeitkonstante:** ≥ 4500 sec für C > 0,15 μF

**HF-Eignung:** Beide Werte gemessen bei 20° C mit 100 V- nach 1 mln. Dämpfungsarm, hochfrequenz-kontaktsticher und sehr induktionsarm

## Abmessungen

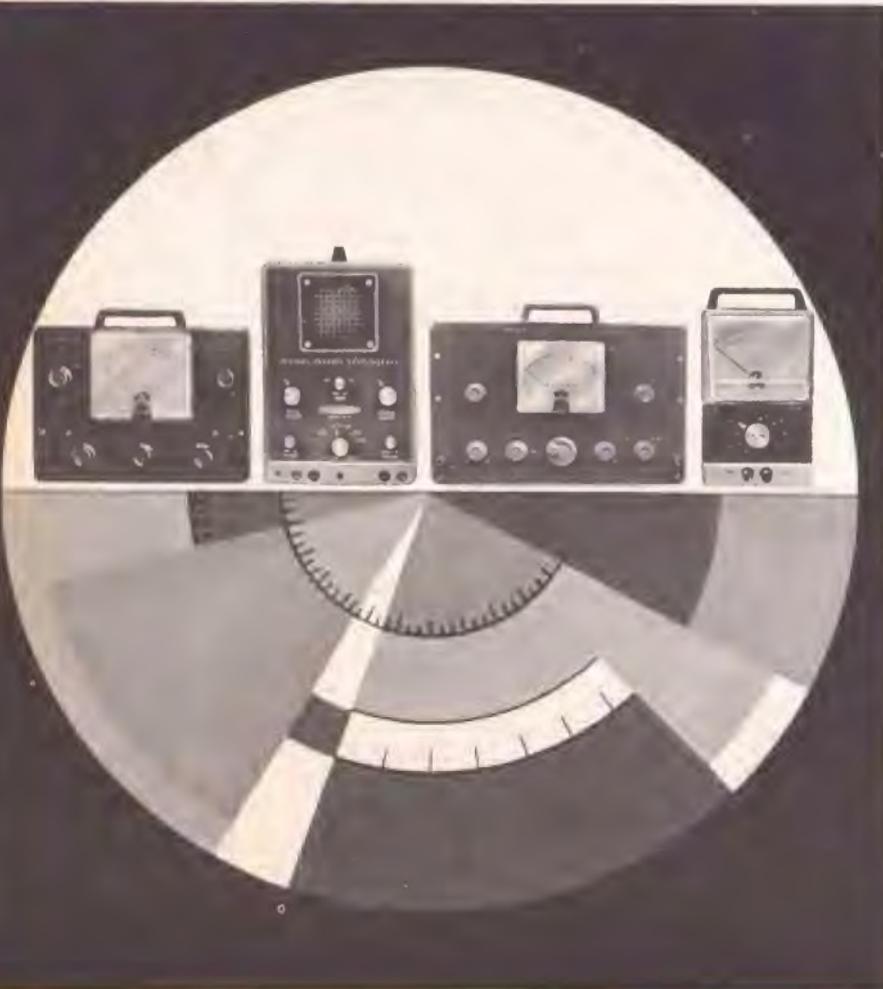
Kapazität	160 V-	400 V-	630 V-	Kapazität	160 V-	400 V-	630 V-
4700 pF			5,5 × 14	0,22 μF	8,5 × 19	9 × 26,5	11 × 26,5
6800 pF			5,5 × 14	0,33 μF	10 × 19	11 × 26,5	13 × 26,5
0,01 μF			5,5 × 14	0,47 μF	12 × 19	13 × 26,5	13,5 × 31,5
0,015 μF		5,5 × 14	6 × 14	0,68 μF	10 × 26,5	16 × 31,5	17 × 45
0,022 μF		6 × 14	7 × 14	1 μF	12 × 26,5	20 × 31,5	17 × 55
0,033 μF	5,5 × 14	6,5 × 16	7,5 × 16	1,5 μF	13 × 31,5	20 × 45	
0,047 μF	5,5 × 14	7,5 × 16	9 × 16	2 μF	15 × 31,5	20 × 55	
0,068 μF	5,5 × 16	9 × 16	10,5 × 16	3 μF	18 × 31,5		
0,1 μF	7 × 16	9 × 19	11 × 19	4 μF	18 × 40		
0,15 μF	8 × 16	11 × 19	13 × 19	5 μF	19 × 45		



# EROMET

## ERO

ERNST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH LANDSHUT/BAYERN



DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

# DAYSTROM

G. M. B. H.

FRANKFURT/MAIN, Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

## Der ideale Tonfrequenz-Meßplatz

**RC-Generator** zum Bild v. l. n. r.:

Mod. AG-9AE

Bausatz DM 289.-; Betriebstertiges Gerät DM 339.-;

### Mehrzweck-Oszillograph

Mod. IO-21 E

Bausatz DM 359.-; Betriebstertiges Gerät DM 448.-;

### Klirrfaktor-Meßgerät

Mod. HD-1 E

Bausatz DM 369.-; Betriebstertiges Gerät DM 479.-;

### NF-Millivoltmeter

Mod. IM-21 E

Bausatz DM 249.-; Betriebstertiges Gerät DM 289.-;

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Frankfurt/M., Niddastr. 49  
Senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen.

Name ..... Ort .....  
..... Str.-Nr. .... Aht. MPT.



Für moderne Geräte ein ansprechendes Aussehen durch

### Art-Stahlblechgehäuse in Flachbauweise

Gehäuse in formschöner, ansprechender und zweckmäßiger Flachbauweise – zweifarbig lackiert (hell- und dunkelgrau) – perforierte Abdeckhaube und Bodenplatte – Bodenplatte mit 4 Gummifüßen – Abdeckhaube, Bodenplatte und Chassis demontierbar – besonders günstige Preise.

Type	Außenmaße	Preis DM
FI 1	280 x 200 x 105 mm	26.10
FI 2	340 x 240 x 105 mm	29.-
FI 3	400 x 280 x 125 mm	33.10
FI 4	480 x 300 x 140 mm	38.70

Weitere zweckmäßige und formschöne Gehäuse für alle Verwendungszwecke sowie auch das komplette Lieferprogramm für

### Original-Leistner-Gehäuse

finden Sie in dem seit über 30 Jahren bekannten und begehrten

### Walter-Acft-Bauteile-Katalog

Soeben erschien die Ausgabe 1962 bereits in 2. Auflage.

Der Katalog bringt in übersichtlicher Form – nach Warengruppen geordnet – einen Querschnitt durch das Fertigungsprogramm unserer führenden Herstellerfirmen für elektronische Bauelemente.

Alles, was den Funkamateure, Techniker und Wissenschaftler, den Betriebskaufmann und Einkäufer interessiert, ist in diesem 416seitigen Katalog enthalten. Die Beschreibung zahlreicher Bausätze vervollständigt das Angebot.

Schutzgebühr: DM 2.50. Nachnahme Inland DM 3.75. Vorkasse Inland DM 3.20. Vorkasse Ausland DM 3.50.



**4 DUSSELDORF 1**  
Friedrichstraße 61a, Postf. 1406  
**1 BERLIN - NEUKÖLLN**  
Karl-Marx-Straße 27  
**7 STUTTART-W**  
Rotebühlstraße 93



Conny Froboess vor dem altbewährten dyn. Richtmikrofon D 12/200

**D 12 A** das neue  
dynamische Richtmikrofon  
und das gesamte  
AKG-Programm

zeigen wir Ihnen auf der  
Deutschen Industriemesse  
Hannover

Halle 11 · Stand 48



**AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH**  
MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TELEFON 55 55 45 · FS. 05 23626

Hochfrequenzkabel  
Hochfrequenzleitungen



**Nordkabel**

Norddeutsche Kabelwerke Aktiengesellschaft · Berlin-Neukölln

HEARD  
*Lowell*  
EVERYWHERE

Typ AL



Typ BL



Typ STL



## Lautsprechergehäuse aller Art

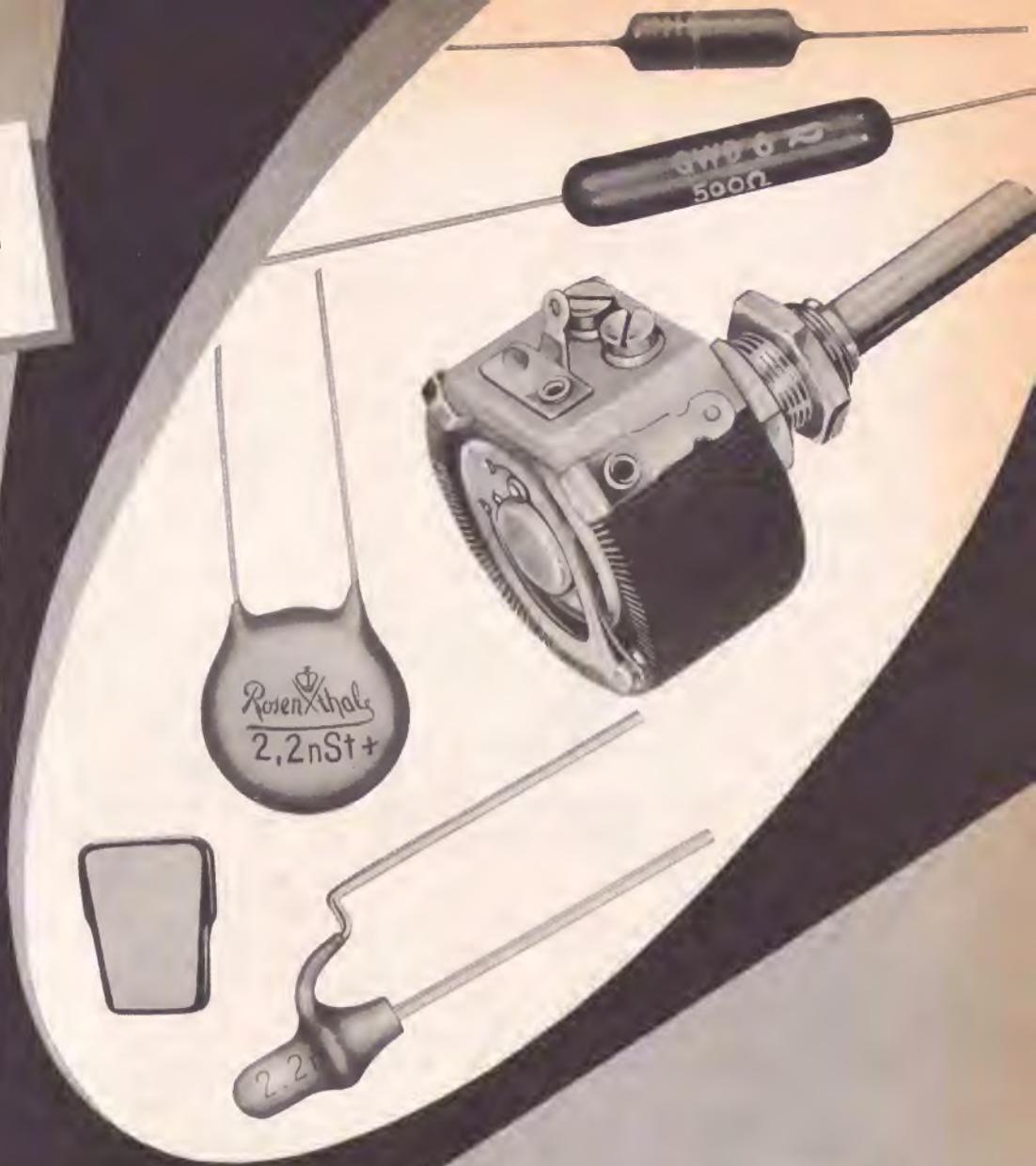
Fordern Sie kostenlos  
unseren Katalog

**Lowell GmbH** · Köln-Ehrenfeld  
Barthelstraße 97 · Ruf 51 06 41 · Fernschr. 08-881619

**Keramische Kondensatoren**  
für Rundfunk, Fernsehen  
Messgeräte etc.

**Keramische Kondensatoren**  
nach MIL-Vorschriften

**HF-BAUTEILE**



**DRAHTWIDERSTÄNDE** glasiert, zementiert, lackiert, unlackiert  
**SCHICHTWIDERSTÄNDE** für Rundfunk- und Fernsehtechnik,  
für Nachrichten- und elektronische Geräte  
**PRÄZISIONS-SCHICHTWIDERSTÄNDE** für Messtechnik ab 0,1% Tol.  
**SPINDELWIDERSTÄNDE** 3 Watt ... 15 Watt  
**ZEMENTIERTE DREHWIDERSTÄNDE** 1 Watt ... 500 Watt

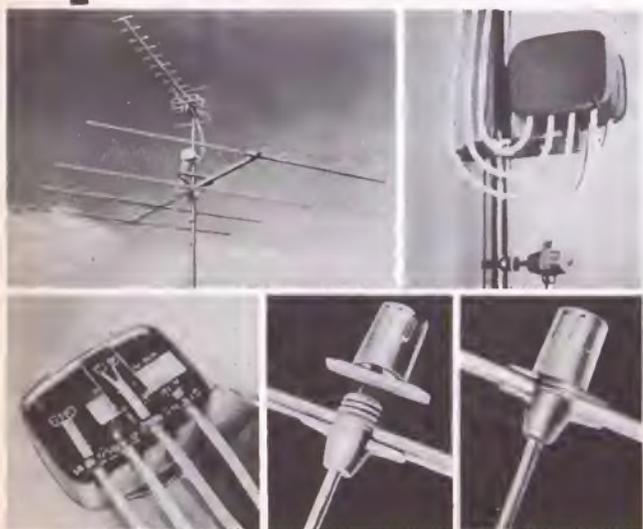
Wir stellen aus: Deutsche Industrie-Messe Hannover vom 29. 4. bis 8. 5. 1962 — Halle 13 Stand 212

**ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH**

**SELB-BAY**  
Werk II — Werk III



## Antennen und Antennen-Zubehör



Robust, zuverlässig und schnell zu montieren — das gilt auch für die verbesserten KATHREIN-FI-Antennen und -Isolatoren.

Durch eine gelungene konstruktive Lösung können nun auch gestreckte Dipole geklappt werden. Die KATHREIN-FI-Antennen werden deshalb mit gestreckten statt Faltdipolen geliefert und sind einfacher zu montieren. Die Preise betragen für die Kanal-3-Antenne mit 2 Elementen DM 45,—, mit 3 Elementen DM 62,— und mit 4 Elementen DM 76,—.

Die Isolatoren-Typenreihe ist für „Einhand-Bedienung“ ausgelegt. Die eigentlichen Befestigungsteile bleiben unverändert. Einige Beispiele für die Preise: Schlagstift-Isolator DM —,80, Rohr-Isolator DM 1,10, Einschraub-Isolator DM —,80.

Für die Mehrfachweichen ist ein 60/240 Ohm Übertrager (5821, DM 4,—) entwickelt worden. Damit kann man an 60 Ohm Klemmen 240 Ohm-Leitungen anschließen. Dieser Übertrager ist für alle Frequenzen zwischen 47 und 790 MHz geeignet. Mit der neuen Weichen-Doppelschleife (5822, DM 2,90) kann man zwei KATHREIN-Mehrfachweichen am Standrohr montieren, wenn mehr als drei Niederführungen zusammengeschaltet werden müssen.

Weitere Einzelheiten über diese Antennen und Zubehörteile finden Sie in den neuen KATHREIN-Druckschriften.



**KATHREIN STELLT AUS:  
MESSE HANNOVER  
HALLE 11 · STAND 40**

Unverbindliche Richtpreise

**A. KATHREIN · ROSENHEIM**

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

**Stets an  
erster Stelle**



ADDE-PARIS

**relais**

**G-V**

Hermetisches und  
dennoch einstellbares  
Thermo relais

- Verzögerungsrelais  
oder Empfindlichesrelais-  
mögliche Ansprechzeit :

1/10 bis 240 Sekunden

Specification  
MIL - R - 19648



**INTERTECHNIQUE**

81, RUE ESCUDIER

BOULOGNE (SEINE) · MOL 83-20

# Meß- und Prüfgeräte für Labor und Werkstatt! Hansen Präzisions Vieltachmeßinstrumente

**HM 10**  
mit Meßschnüren



120×60×35 mm  
17 Meßbereiche  
bis 2500 V = u. ~  
bis 500 mA =  
0 - 10 kΩ  
0 bis 1 MΩ

**HM 11**  
mit Meßschnüren und  
Steckprüfspitze



120×60×33 mm  
24 MESSBEREICHE  
bis 1200 V = u. ~  
bis 300 mA =  
bis 1 MΩ  
-15 bis + 64 dB  
bis 2 µF  
bis 100 Henry  
5000 Ω/V

**HM 12**  
mit Prüfschnüren



140×90×25 mm  
24 MESSBEREICHE  
bis 600 V = u. ~  
bis 300 mA =  
bis 200 MΩ  
-15 bis + 64 dB  
bis 2 µF  
6000 Ω/V

**HM 14 S**  
12 kV



160×100×45 mm  
27 MESSBEREICHE  
bis 1200 V = u. ~  
bis 12 kV = m.  
HV-Prüfspitze  
bis 300 mA =  
bis 500 MΩ  
-15 bis + 64 dB  
bis 20 µF  
bis 1000 Henry  
bis 20 kHz Tonfrequenz  
6000 Ω/V

mit HV-Prüfspitze  
u. H.-Sp.-Prüfspitze

SPIEGEL-  
SKALA

**HM 15 S**  
17,5 kV



160×100×45 mm  
24 MESSBEREICHE  
bis 700 V = u. ~  
bis 17,5 kV = m.  
HV-Prüfspitze  
bis 300 mA =  
bis 1000 MΩ  
-15 bis + 64 dB  
bis 20 µF  
bis 1000 Henry  
bis 20 kHz Tonfrequenz  
10 000 Ω/V

**HM 16**  
mit Prüfschnüren, HF-Prüfspitze  
H.-Sp.-Tastköpfe 28 kV u. 1,4 kV



160×100×45 mm  
bis 700 V = u. ~  
bis 1,4 und 28 kV =  
mit H.-Sp.-Tastk.  
bis 50 MΩ  
bis 140 mA  
-20 bis + 59 dB  
bis 0,6 µF  
bis 14 V eff HF  
20 000 Ω/V

Kleinsten Bereich  
0,28 V =

Für Transistoren-  
technik



**Röhren-Voltmeter HRV 150**  
Gleichsp.: 0-3, 6, 120, 600 V  
Wechselsp.: 0-3, 6, 30,  
120, 600 V eff.  
0-9, 16, 90, 380, 1600 V ss  
Widerstände: 0,2 Ω bis  
1000 MΩ in fünf Bereichen  
Dezibal: -21 bis + 58 dB

220×140×110 mm



**HM 60**  
Transistor-Tester  
220×140×110 mm

**HRV 70**  
mit Prüfschnüren  
und 2 HF-Tastköpfen



210×140×90 mm  
60 MESSBEREICHE  
bis 1200 V eff HF  
bis 3000 V Sp.-Sp. HF  
bis 12 A =  
bis 2000 µF  
bis 10 000 Henry  
bis 20 kHz Tonfrequenz  
bis 200 MΩ  
-28 bis + 58 dB  
33 000 Ω/V

**HRV 100 S**  
mit Prüfschnüren  
und HF- bzw.  
H.-Sp.-Tastköpfen  
SPIEGELSKALA



210×140×90 mm  
36 MESSBEREICHE  
bis 600 V = ~  
bis 6 kV = mit  
H.-Sp.-Tastkopf  
bis 12 A = ~  
bis 100 MΩ  
bis 10 µF  
-15 bis + 58 dB  
0 bis 2000 milli Ω  
33 000 Ω/V

**Stereo-Tester HM 18**  
Pegelmaßger. f. Stereo-  
fonie z. Messung der  
Verstärkung und des  
Frequenzganges beider  
Kanäle. Anschluß hoch-  
und niederohmig, un-  
entbehrlich für Service



**HM 107**  
SERVICE-OSZILLOGRAPH  
Bandbreite: 3 Hz - 4 MHz  
Kippfrequenz: 150 kHz  
Eichspannung, Synchroni-  
sation stetig regelbar  
Abmessungen:  
240×210×145 mm

HF-Generator HM 115 298.—  
NF-Generator HM 118 278.—

**Wattmeter mit Ferrarismeiß-  
werk magn. Dämpfung.**  
WME 10, 0-300/3000 W f. Schalt-  
tafeleinb. 96×96×120 mm 102.50  
WMT 15, dgl. als Tischmodell,  
tragbar 106.50  
WME 11, dgl. f. Schalttafelein-  
bau, 140×140×120 mm 122.50  
WMT 16, dgl. als Tischmodell,  
tragbar 126.50



**Volt-Wattmeter VWT 20**  
Drucktastenschalter mit elektr.  
Verriegelung. Dreieisenvolt-  
meter, Meßbereiche: 0-250 V ~,  
Wattmeter WME 10, Meßbe-  
reiche: 0-300/3000 W. Kräftiger  
Hartholzkasten mit ausziehba-  
rem Tragriff, 260×200×  
165 mm

**Magnetischer Spannungs-Kon-  
stanthalter T 205**  
Regelt automatisch Spannungs-  
schwankungen von 170 bis  
270 Volt auf ± 2 % bei 220 Volt  
Ausgangsspannung, Leistung  
250 VA



**RINGKERN-REGELTRANSFORMATOREN** zur  
stufenlosen Regelung von Wechselspannungen  
0-250 Volt, für Labor, im Gehäuse  
mit Meßinstrumenten für Span-  
nungs- und Stromablesungen.  
TW 6/250 G Labor-Typ. Primär  
125/220 V, sekundär 0-250 V, 6 A  
50 Hz

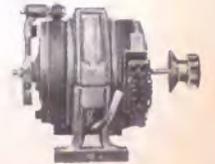


TW 10/250 G Labor-Typ. Primär  
125/220 V, sekundär 0-250 V, 10 A,  
50 Hz

TWE 3/250 Einbau-Typ.  
Primär 125/220 V, sekun-  
där 0-250 V, 3 A, 50 Hz

TWE 6/250 Einbau-Typ.  
Primär 125/220 V, sekun-  
där 0-250 V, 6 A, 50 Hz

TWE 10/250 Einbau-Typ.  
Primär 125/220 V, sekun-  
där 0-250 V, 10 A, 50 Hz



**MP 4/8**  
Multiprüfer für = und  
~ mit Meßbereichen  
0-5 kΩ, 0-12-400 V,  
2 mA = mit Meßschnü-  
ren ~ 500 Ω/V



**ULP 6**  
16 MESSBEREICHE  
0 bis 1200 V = u. ~  
0 bis 300 mA =  
0 bis 1 MΩ 2000 Ω/V



**UL 30**  
19 MESSBEREICHE  
0 bis 1200 V = u. ~  
0 bis 500 mA =  
0 bis 10 MΩ 4000 Ω/V



**VM 3**  
28 MESSBEREICHE  
20 000 Ω/V =,  
4000 Ω/V ~  
100 mV - 1000 V  
50 µA - 2,5 A  
1 Ω - 10 MΩ  
100 pF - 2 µF  
-10 dB + 82 dB



**LP 5/8**  
Ohmmeter mit 3 um-  
schaltbaren Meßberei-  
chen 0-1-10-100 kΩ  
mit Meßschnüren

Mit Spiegelskala - Jetzt Spannband gelagert Größe: 196×106×76 mm - Gewicht: 1 kg



**UM 2** 24 MESSBEREICHE  
Nur Gleichspannung und Strom  
100 000 Ω/V =  
Spannungsbereiche: 0-600 mV  
1,5 - 600 V  
Strombereiche: 15 - 600 µA  
1,5 - 600 mA  
0-1,5 und 0-6 A  
Meßgenauigkeit: ± 1,5 %

**UM 3** 9 MESSBEREICHE  
Nur Wechselstromspannung  
und Tonfrequenz  
3000 Ω/V ~  
Spannungsbereiche:  
1,5 - 600 V  
Meßgenauigkeit: ± 1,5 %

**UM 4** 28 MESSBEREICHE  
Strom- u. Spannungsmesser  
für = u. ~ Drehspulmeiß-  
werk spanngelagert  
2000 Ω/V ~ 20 000 Ω/V =  
0-600 V, 0-6000 mA = u. ~

Ringkern-Regeltransformatoren zur  
stufenlosen Regelung von Wechselspannungen  
0-250 Volt, für Labor, im Gehäuse  
mit Meßinstrumenten für Span-  
nungs- und Stromablesungen.  
TW 6/250 G Labor-Typ. Primär  
125/220 V, sekundär 0-250 V, 6 A  
50 Hz



**ISOLATIONSMESSER**  
Isolationsmesser mit  
Kurbelinduktor 0-500 V  
0-50 MΩ in Präzisions-  
Ausführung  
Transportkasten



**Feldstärke-Anzeiger**  
Bereiche:  
1-200 MHz  
Teleskopan-  
tenne: Steilig

**UNIVERSAL-VORSCHALT-  
TRANSFORMATOR**, Preßstoff-  
gehäuse, Universalgerät zum  
Anschl. v. Radio-Fernseh-Elek-  
tronengeräten bis 300 W bei Unter-  
und Überspannungen. Einstell-  
bar auf 110/117/127/150/200/220/  
240 V oder als Vorschaltgerät  
bei 110-V-Geräten am 220-V-  
Netz



**WERCO-TELEFONVERSTÄRKER**  
Volltransistorgerät mit gedruckter  
Schaltung, Lautstärkeregler  
Anschluß mit Gummisauger  
Adapter, 9-Volt-Batterie.  
Kompl., keine Montage



AUFBAU-ORDNUNGSSCHRÄNKE SEIT 30 JAHREN IN GLEICHBLEIBENDER QUALITÄT!

Bitte fordern Sie SPEZ.-Liste U 11 an!  
Auf alle Meßgeräte 6 Monate Funktionsgarantie!  
Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert.  
Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparatur-Werkstatt. Sämt-  
liche Ersatzteile laufend lieferbar.  
Rabatt für Groß- und Einzelhandel auf Anfrage. Verlangen Sie  
meinen neuen ausführlichen Katalog K 200 über  
RADIO - FERNSEHEN - ELEKTRONIK

Besuchen Sie mich auf der Industrie-Messe Hannover in Halle 11, Stand 1106

**WERNER CONRAD, 8452 Hirschau ü. Amberg/Opl.**  
**Abteilung F 9**

Ruf: 222 und 223 - Fernschreiber 063 605

# ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

**Groß-Hamburg:** Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1  
Gehr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

**Bremen / Oldenburg:** Dietrich Schürich, Bremen, Contrescorpe 64  
**Raum Berlin und Düsseldorf:** ARLT-RADIO ELEKTRONIK  
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27  
Düsseldorf, Friedrichstraße 61c

**Dortmund:** Hans Hoyer Ing. KG, Gutenbergstraße 77

**Ruhrgebiet:** Radio-Fern Elektronik, Essen, Kettwiger Straße 56

**Hessen - Kassel:** R E F A G GmbH, Göttingen, Papendiek 26

**Raum München:** Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25

**Rhein-Main-Gebiet:** WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Korillon-Str. 25/27

Vertreten in: **Schweden - Norwegen**  
Elfa-Radio & Television AB,  
Stockholm 3, Nolländargatan 9 A  
**Dänemark:**  
Electrosonic, Kopenhagen-V  
3, Vester Forlimmsgade

**Benelux:**  
Arrow, Antwerpen,  
Lange Klavitrat 83  
**Schweiz:**  
Rudolf Bader  
Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6



# VITROHM

Größte Zuverlässigkeit, sichere Langzeitkonstanz!

## METALLFILM-WIDERSTÄNDE

Typ	MEA	MEC
Nennlast	0,15 W	0,5 W
Widerstand	30Ω - 0,5 MΩ	50 Ω - 1,5 MΩ
Toleranz	± 1%, ± 0,5%, ± 0,25%, ± 0,1%	
TK	± 25, ± 50, ± 100, × 10 <sup>-6</sup> /°C	
Spannungs- Koeffizient	0,0005%/V	
Eigengeräusch	≥ 0,1 μV/V	

# VITROHM



In Sachen Qualitätssteigerung, Miniaturisierung...

... bieten wir der Apparatebau-Industrie in allen Anwendungsbereichen der industriellen Elektronik, der Meß-, Steuer- und Regel-Technik, des wissenschaftlichen Gerätebaues, des Büro-Maschinen-Sektors (z. B. Rechen-Maschinen und -Anlagen), der Nachrichten-Technik und der Rundfunk- und Fernseh-Produktion als Bauelemente

neue und interessante WIDERSTÄNDE!



# VITROHM

Hochbelastbar - sehr kleine Abmessungen!

## DRAHT-WIDERSTÄNDE SERIE K

Bestell-Nr.	Type	Watt	Widerstand	Abmessungen	
				Länge	Höhe □
16.025	A 2 FS	4	1Ω - 5 kΩ	25 mm	6 mm
16.038	A 2 FS	6	2,7Ω - 14 kΩ	38 mm	6 mm
19.038	A 2 FS	9	2,7Ω - 14 kΩ	38 mm	9 mm
19.050	A 2 FS	12	4Ω - 20 kΩ	50 mm	9 mm
19.075	A 2 FS	18	7Ω - 33 kΩ	75 mm	9 mm

Mechanisch und elektrisch sichere Kontaktierung

Toleranz: ± 10% bis 100Ω, ± 5% über 100Ω

Widerstandskörper in viereckigem, unhygroskopischem Keramikgehäuse

DEUTSCHE VITROHM G.M.B.H. & CO.  
PINNEBERG/HOLSTEIN · SIEMENSSTRASSE 7-9



# PRÜF- UND MESSGERÄTE

## Preiswerte Bausätze



Röhrenvoltmeter 221  
DM 169.-



Röhrenvoltmeter de Luxe 214  
DM 249.-



Netzbatterie mit Ladegerät 1064  
DM 269.-



Röhrenvoltmeter 232  
DM 189.-



Röhrenvoltmeter de Luxe 249  
DM 299.-



Wobbelsender 360  
DM 249.-



Breitband-Oszillograph 460  
DM 499.-



Universal-Oszillograph 425  
DM 299.-



Wobbelsender mit Markengeber  
368 DM 425.-



Elektronenschalter 488  
DM 179.-



Meßsender 324  
DM 195.-



Meßsender 320  
DM 159.-



Meßsender de Luxe 315  
DM 299.-



Grid Dip Meter 710  
DM 189.-



RC-Meßbrücke 950 B  
DM 149.-



Signal-Verfolger 145 A  
DM 139.-



NF-Millivoltmeter mit Breitband-  
Verstärker 250 DM 299.-



NF-Millivoltmeter 255  
DM 279.-



NF-Millivoltmeter und  
Wattmeter 260 DM 299.-



Signal-Verfolger de Luxe 147  
DM 199.-



Sinus-Rechteck-Generator 377  
DM 199.-



Vielfach-Meßinstrument 566  
DM 90.-



Vielfach-Meßinstrument 536  
DM 79.50



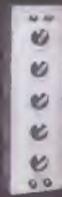
Vielfach-Meßinstrument 565  
DM 149.-



Balkengenerator 352  
DM 119.-



Stufenwiderstand 1100  
DM 45.-



Widerstandsdekade 1171  
DM 155.-



Rechteck-Spannungsgeber 495  
DM 99.-



Stufenkondensator 1120  
DM 45.-



Kapazitätsdekade 1180  
DM 115.-

Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar. Fordern Sie bitte unseren neuen EICO-Prospekt an.

# TEHAKA

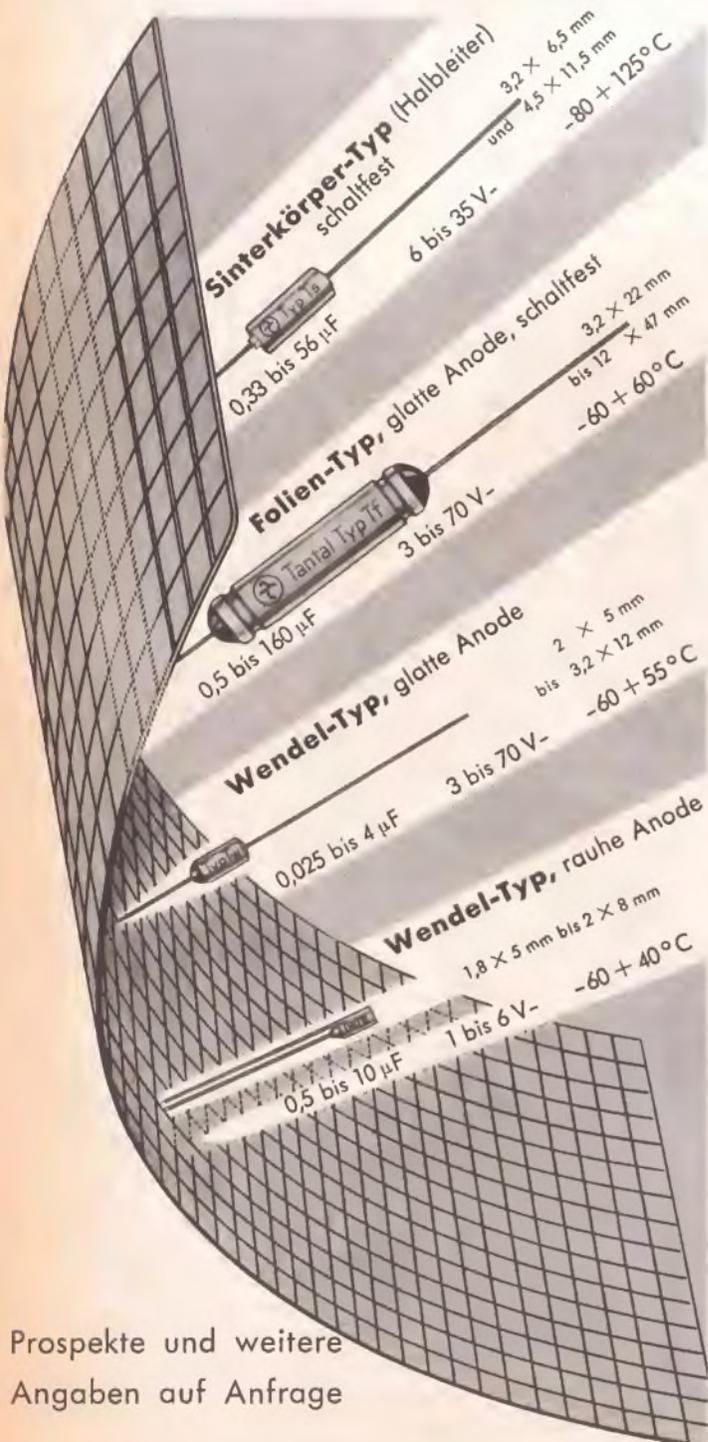
TECHNISCHE HANDELS-KG. ALFRED DOLPP, 89 Augsburg, Zeugplatz 9, Telefon 17 44  
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

TANTAL

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

für hochwertige transistorisierte elektronische Geräte

Hohe Betriebssicherheit – Niedrige Verluste  
 Kleine Abmessungen – Geringe Restströme  
 Günstige Temperatur- u. Frequenz-Abhängigkeit  
 der Kapazität



Prospekte und weitere  
 Angaben auf Anfrage

**HYDRAWERK  
 AKTIENGESELLSCHAFT  
 BERLIN N 65**

Messe Hannover 1962: Halle 13, Stand Nr. 200/207

Das überzeugende Verkaufsargument

**ZUKUNFTSSICHER**  
**DURCH**  
  
**NETZANSCHLUSS**



**Filou**  
 Preiswerter,  
 moderner Koffersuper  
 UKW - Mittel - Lang bzw. Kurz  
 DM 198. -



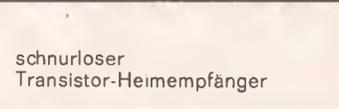
**Kessy Lux**  
 exklusiv in Form  
 und Technik  
 UKW - Mittel - Lang bzw. Kurz  
 DM 239. -



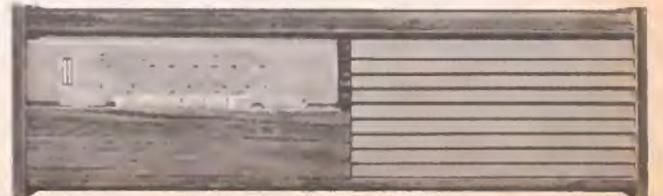
**Motorette 62**  
 Universalsuper für  
 Auto - Heim - Reise  
 UKW - Mittel - Lang bzw. Kurz  
 DM 268. -  
 Autohalterung DM 12.80



**Pinguin U 62 de Luxe**  
 Luxushochleistungsempfänger  
 UKW - Kurz - Mittel - Lang  
 automatische  
 UKW-Scharfabstimmung  
 DM 326. -



**Offenbach**  
 schnurloser  
 Transistor-Heimempfänger  
 UKW - Kurz - Mittel - Lang  
 autom. UKW-Scharfabstimmung  
 DM 336. -



**AKKORD-RADIO GMBH HERXHEIM/PFALZ**  
 DEUTSCHLANDS ERSTE SPEZIALFABRIK FÜR KOFFERRADIO

# TM 15

## ein star unter mikrofonen

Dynamic-Studiomikrofon

Technisch vollkommen  
Im Stil unserer Zeit

Frequenzgang: ca. 20-18000 Hz.  $\pm 2$  db.  
Empfindlichkeit: 0,2 mV/mikrobar  
Kugelcharakteristik

**PEIKER acoustic**  
Bad Homburg v. d. H. - Obereschbach



# RÖHREN

TRANSISTOREN



DIODEN

EMPFANGER-  
BILD- UND  
SENDE-RÖHREN

*für*

AUTOMATION  
NAVIGATION  
FORSCHUNG



**GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN**

MAINZER LANDSTRASSE 148 · TELEFON 33 38 44 · TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

Das kaufen Sie günstig bei



**HEINRICH ZEHNDER**

Fabrik für Antennen und Radiozubehör

Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex: 0792 420

Messe Hannover, Halle 11, Stand 69

# WIE WÄHLEN SIE EINEN LÖTKOLBEN?

## ... Nach Wattzahl oder verfügbarer Wärme?

Die Wattaufnahme eines herkömmlichen Lötkolbens ist durchaus kein Maßstab für die an der Spitze verfügbare Wärme. Spitzentemperatur unter Belastung variiert von zu heiß bis zu kalt. Zuverlässige Lötverbindungen machen jedoch eine in engen Grenzen kontrollierbare **Lötipitzen-Temperatur** zur Vorbedingung.

Beim WELLER® MAGNASTAT® -LÖTKOLBEN liegt die Wärmeregulierung in der **Spitze**. Optimale Lötspitzentemperatur ist durch einen unfehlbar wirkenden Wärmefühler **automatisch** gewährleistet. MAGNASTAT® -Lötkolben werden **nie** zu heiß, sparen Strom im Leerlauf und halten die Spitzentemperaturen im Bereich von  $\pm 3\%$  der jeweils eingesetzten Spitze.

Auswechselbare Spitzen in 1,6 bis 12 mm Breite, gerade, gebogen und in verschiedenen Formen sind in Temperaturen von 400°, 360°, 310°, 240° und 210° C lieferbar.

## ... Nach Gewicht oder Arbeitsleistung?

WELLER® MAGNASTAT® -LÖTKOLBEN sind wärmetechnisch unerreicht. Ihre außergewöhnlich hohe Arbeitsleistung bei geringem Gewicht beweisen es. Ein 55-Watt-Kolben wiegt nur 85 g ohne Schnur. Kühler und handlicher Griff erhöht die Leistungsfähigkeit bei der Fertigung. Eisenüberzogene Dauerspitzen zu vernünftigen Preisen sind seit Jahren eine WELLER-Spezialität. Sie garantieren Wirtschaftlichkeit.

**Weller®**  
**MAGNASTAT®**

**ELEKTRO-LÖTKOLBEN**

DB Pat. Nr. 107 87 08

**Der eingebaute Wärmeregler  
hält die günstigste Löttemperatur  
AUTOMATISCH konstant!**

**LIEFERBAR IN 40, 55, 70, 120  
UND 160 WATT**

Bitte besuchen Sie uns auf der diesjährigen Hannover  
Messe vom 29. April - 8. Mai, Halle 11, Stand 1129

**Ausführliche Unterlagen durch:**

**WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH**  
BESIGHEIM AM NECKAR

## Hochspannungsfassungen

● Neueste Konstruktionen ●

vereinigen alle Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden



Fassung mit 3facher Kabelausführung auf einer Seite. Type: E 1/3/50 L



Fassung mit geteilter Kabelausführung auf beiden Seiten. Type: E 1/2/5



Demantierte Fassung. Type: E 1/2/50 L

Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

**Reparable Ausführung** (einfachste Demontage) · **Unbrennbares Material** · **Beliebige Kabelausführung** · **Fester Sitz der Röhre** · **Sprühsicherheit** · **Durchschlagssicher** bei wesentlich erhöhten Spannungen · **Temperaturbeständigkeit** erhöht **Bodenplatte** für verschiedene Lochabstände

**J. HÜNGERLE KG · Apparatebau**

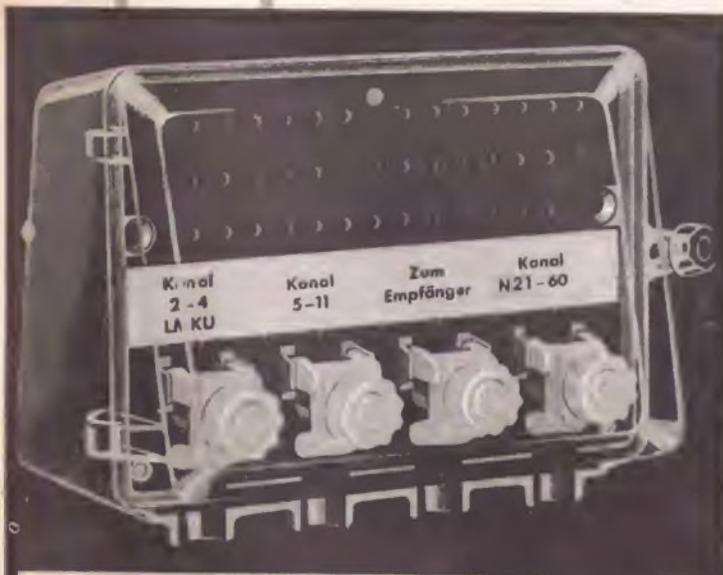
Radolfzell a. B. Weinburg

# Hirschmann

## Antennenweichen

### neu gestaltet

Hirschmann-Antennenweichen für Rundfunk- und alle Fernseh-  
bereiche sind mit einer neuartigen Anschlußklemme (In- und  
Auslandspatente angemeldet) ausgerüstet, die den elektrischen  
Anschluß und die mechanische Zugentlastung mit einer Schraube  
statt bisher vier bewältigt. Dazu ist kein Schraubenzieher not-



neu



alt

wendig und die einzelnen Montageteile können nicht verloren  
gehen. Eine Gummidichtung macht das witterungsbeständige  
Gehäuse wasserdicht. Die Weiche hat beste elektrische Eigen-  
schaften und geringe Durchgangsdämpfung. Sie kann wahlweise  
am Mast oder an der Wand befestigt werden. Bitte fordern  
Sie unsere Druckschrift DS 225 an: sie  
informiert Sie über alle wissenswerten  
Einzelheiten und über die vielen Mög-  
lichkeiten, die Sie zum Zusammenschalten  
verschiedener Fernsehbereiche haben.



Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Eßlingen am Neckar

Messe Hannover, Halle 11, Stand 20



## Für raumsparenden Einbau in Hochleistungs-Autoradios



Type ZV 3

### 4-stufiger ZF-Verstärker

- für FM-Empfang, 10,7 MHz
- raumsparender Einbau
- kombiniert mit unserem UKW-Transistor-Tuner 312-0015, ergeben sich folgende elektrische Werte:
- Empfindlichkeit: 30 db Rauschabstand bei 1  $\mu$ V
- oberhalb 2  $\mu$ V Eingangsspannung ist die NF-Ausgangsspannung konstant
- Klirrfaktor bei  $\pm 75$  kHz Hub unter 0,5 %

Für Industrie und Export



# GÖRLER

Julius Karl Görler  
Erzeugnisbereich Hochfrequenzbauteile  
Werk Mannheim  
Mannheim-Rheinau, Bruchsalter Str. 125  
Telefon 8 81 19  
Fernschreiber 04-62 274

HF 2. III./62

Ettil 11 62 4

**WISI  
WÄHLEN  
BRINGT  
GEWINN**



### FS-ANTENNEN

sind überlegt konstruiert, robust gebaut und zuverlässig in den elektrischen Werten. Ob für Band I, III oder IV/V, alle Typen sind in tausendfach erprobter Weise auf Sicherheit konstruiert.

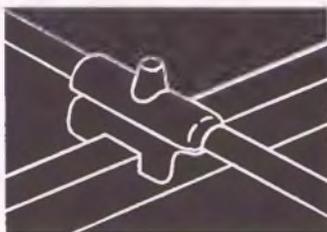


**DER FACHMANN WEISS** bei der Konstruktion von WISI-Antennen ist an alle Erfordernisse der Praxis gedacht worden!

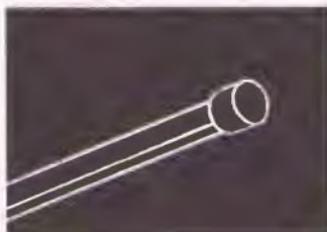
Es ist also Ihr Gewinn, wenn Sie WISI-Antennen verwenden, denn

- hohe elektrische Leistung (Antennen-Gewinn)**
  - konstruktiv bedingte Zuverlässigkeit**
  - mechanische Sicherheit**
- ergeben zusammen eine Rechnung, die zu Ihren Gunsten aufgeht. Kurz: sie ergeben Ihren Gewinn.

Da ist als Ausgangs-Material für die WISI-Antennen-Elemente und -Tragrohre die höchstwertige federnd harte Alu-Legierung. Aus ihr stellt WISI alle Rohre selbst her,



da ist das kleine Kunststoff-Regendach über den Element-Verschraubungen (DBGM), welches das Eindringen von Wasser und damit das Korrodieren der Schrauben wirksam verhindert,



und da ist die haarfeine, fast unsichtbare Fuge am Unterteil der WISI-Elementrohre, die durch Ausgleich der RohrInnen- mit der Außen-Temperatur die Bildung von Kondenswasser verhindert,



da ist auch schließlich der seit Jahren bewährte Oberflächenschutz der WISI-Antennen-Elemente durch die berühmte Grün-Korundierung, in welcher WISI die ältesten Erfahrungen hat.

**WILHELM SIHN JR. KG · NIEFERN-PFORZHEIM**

Bitte besuchen Sie uns in Hannover, Halle 11, Stand 33



**konstantes Netz durch  
WuG-Spannungs-Stabilisatoren  
mit Kaltleiter-Brücke**

**0,1%**

Typ	Leistung	Regelbereich
WS-6	1000 VA	209... 231 V
	500 VA	198... 242 V
WS-106	3000 VA	187... 242 V

Ausgang 220 V ~ Fehler  $\leq \pm 0,1\%$   
Klirrfaktor der Ausgangsspannung  $\leq 3\%$   
Frequenzbereich 45... 55 Hz  
Regelzeitkonstante ca. 0,05 sec



Regelung auf konstanten Effektivwert, auch über lange Zeit und in wartungsfreiem Dauerbetrieb. Drehstromstabilisierung durch Verwendung von 3 Einzelgeräten. Kurzfristige Liefertermine. Für völlig netzstoßfreie Stromversorgung verlangen Sie bitte Sonderangebot über elektronisch stabilisierte Umformeranlagen für Gleich- oder Wechselstrom, mit Leistungen bis 35 kW.

**WANDEL u. GOLTERMANN**

Reutlingen/Württ.



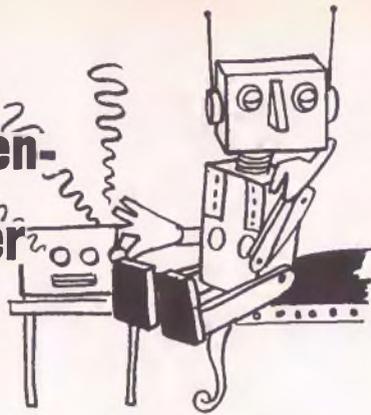
für Fernmelde-  
und Elektrotechnik



**WEGO-WERKE · FREIBURG I. BR.**

RINKLIN U. WINTERHALTER · WENZINGERSTRASSE 72-74  
FERNRUUF 35581 u. 31503 · TELEX 172 914

# Jennen Kurzwellen- Empfänger



Die JENNEN Kurzwellenempfänger sind in Bezug auf Ihren technischen Stand echte Nachrichten Empfänger für Amateure. Als solcher sind sie Empfänger 'von morgen' die neue hervorragende technische Vorzüge bieten. Weitere Einzelheiten über die Jennen Kurzwellen-Empfänger werden führende Fachgeschäfte Ihnen mit Freude mitteilen.



## KURZWELLEN-EMPFÄNGER MODELL 9R-59.

Ein hochwertiger Allwellen-Empfänger mit: Hohe Empfindlichkeit - Q-Multiplier (Güte-Vervielfacher) - S-Meter - Möglichkeit für Einseitenbandempfang - Automatischer Stör-Begrenzer - breite Horizontalskala - Bandspreizung.

### TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche	: 540-1605 kHz - 1,6-4,8 MHz 4,8-14,5 MHz - 10,5-30 MHz
Empfindlichkeit	: $\leq 10 \mu\text{V}$ (Eingang bei 10 MHz, Signal/Rausch-Verhältnis = 20 dB)
Trennschärfe	: Veränderlich von 93 auf 60 dB (Q-Mult. Betrieb)
Zwischenfrequenz	: 455 kHz
NF-Ausgangsleistung:	1,5 W
Stromverbrauch	: 50 VA
Röhrenbestückung	: 3 x 6 BA6, 2 x 6 BE6, 2 x 6 AV6, 1 x 6 AQ5, 1 x 5 Y3
Abmessungen	: 380 x 250 x 180 mm
Gewicht	: 9,3 Kg

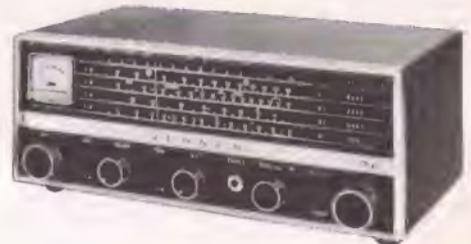


## KURZWELLEN-EMPFÄNGER MODELL 9R-4J.

Ein Moderner Allwellen-Empfänger von kommerziellem Aussehen mit: 3 KW Bereiche - MW Bereich - Bandspreizung - S-Meter - Automatischer Störbegrenzer - Telegrafie-Überlagerer.

### TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche	: 550-1600 kHz - 1,6-4,8 MHz 4,8-14,5 MHz - 11-30 MHz
Zwischenfrequenz	: 455 kHz
Empfindlichkeit	: $10 \mu\text{V}$ (Eingang bei 10 MHz, Signal/Rausch-Verhältnis = 20 dB)
Trennschärfe	: -60 dB bei $\pm 10$ kHz Verstimmung. Eingangssignal 1 MHz.
NF-Ausgangsleistung:	1,5 W
Stromverbrauch	: 50 VA
Röhrenbestückung	: 2 x 6 BE6, 3 x 6 BD6, 2 x 6 AV6, 1 x 5 Y3
Abmessungen	: 385 x 235 x 200 mm
Gewicht	: 8,9 Kg



## KURZWELLEN-EMPFÄNGER MODELL SR-40.

Dieser KW-Empfänger ist vorzüglich geeignet für den Kurzwellenhörer. Spitzen-Eigenschaften sind: Hervorragende Bandspreizung - Eingebauter Lautsprecher mit  $\varnothing 12,5$  cm - S-Meter - Automatischer Störbegrenzer - durch Umschaltung die Anschlussmöglichkeit auf 110 V Gleichspannung. Eine Teleskopantenne für den Kurzwellenempfang ist in der Lieferung enthalten.

### TECHNISCHE DATEN:

Frequenzbereiche	: 540-1650 kHz - 1,56-4,5 MHz 4,1-12 MHz - 11-31 MHz
Zwischenfrequenz	: 455 kHz
Empfindlichkeit	: $< 20 \mu\text{V}$ für eine Ausgangsleistung von 50 mW; Gemessen bei 10 MHz
NF-Ausgangsleistung:	1,5 W
Netzspannung	: 220 V, 50-60 Hz, oder 110 V Gleichspannung
Stromverbrauch	: 37 VA
Röhrenbestückung	: 12BE6, 12BA6, 12AV6, 50C5
Abmessungen	: 315 x 145 x 220 mm
Gewicht	: 5,4 Kg

**JENNEN**  
electronics



**Neu!**



**100% Freude**  
beim Fernsehen  
*erst* mit der...



Von Wissenschaft  
und Fachwelt als  
**Augen- u. Bild-  
schirm-  
schonend**  
anerkannt.

und den **OSRAM** Birnenlampen E 14 15 u. 25 W  
in Spezialfärbung »blaußblau«

*Einfach* auf jede Fernseh-  
Rückwand *aufsteckbar!*

NUR 12.<sup>50</sup> Erhältlich in Ihrem Fachgeschäft  
INDIREKT-FERNSEHLEUCHE GmbH FRANKFURT-M 1

Messehaus 12 · Stand 517

# CRAMOLIN- SPRAY

für Hochfrequenz, Schwach-  
und Starkstrom

reinigt und schützt zuverlässig  
Kontakte jeder Art

entfernt sicher Oxyd- und  
Sulfidschichten

beseitigt unzulässig hohe  
Übergangswiderstände

verhindert weitere Korrosion

Zu beziehen durch:

ARGENTINIEN: Jorge A. Mercadal, Castelar, Rauch 2416

FINNLAND: Radioyhtymä Oy, Helsinki, P.O.B. 177

HOLLAND: Frenckens Fabrieken, Weert, Houtstraat 21

ITALIEN: J. F. Plant, Bolzano, Via Longon N. 4

ÖSTERREICH: Transalpina, Wien I, Elisabethstraße 8

SCHWEDEN: A. B. Harald Wällgrens, Göteborg, P.O.B. 2124

SCHWEIZ: W. Buttschardt, Basel, Lindenhofstraße 32

USA: Caig Labor, New Hyde Park (L.I., N.Y.) 46 Stanwood RD.

DEUTSCHLAND: über den Elektro-Großhandel und

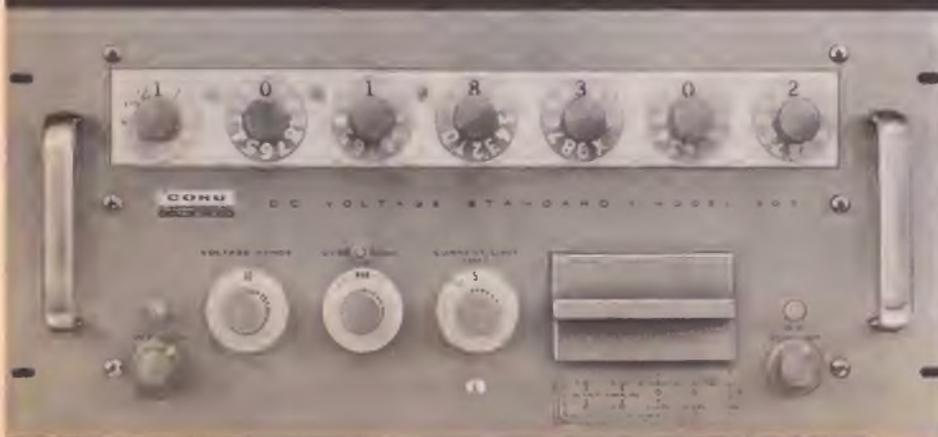
**R. SCHÄFER u. Co. Mühlacker**  
**CRAMOLIN-WERK**

## Gleichspannungsnormal\*

stromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstromgleichstrom

- 0 bis 1111.1110 Volt
- 7stellige Auflösung
- Kleinste Stufe 1  $\mu$ V
- Maximal-Last 25 mA
- 0,01% Genauigkeit
- 100  $\mu$ V<sub>eff</sub> Rauschniveau
- Vollkommen erdfrei
- 0,001  $\Omega$  dynamischer Innenwiderstand

Typ 303



**SOLARTRON ELEKTRONIK GMBH**  
8 München 15, Bayerstraße 13  
Telefon 59 51 09, telex 05/22 248

\*Bitte fordern Sie den Sammelprospekt über  
das gesamte KINTEL-Programm an.





## Der neue UKW-Drehko-Tuner



Type UT 3

### geeignet für hochwertige HiFi- und Stereo- Rundfunkgeräte

- Frequenzbereich: 87,5 bis 108,5 MHz
- sehr hohe Vorselektion durch 4-fach-Drehkondensator
- mit 2 Spanngitter-Pentoden
- Verstärkung nach IRE-Standard: 50 db
- ZF-Festigkeit 100 db
- Kleinste Oszillatorausstrahlung
- AFC und AGC

Für Industrie und Export

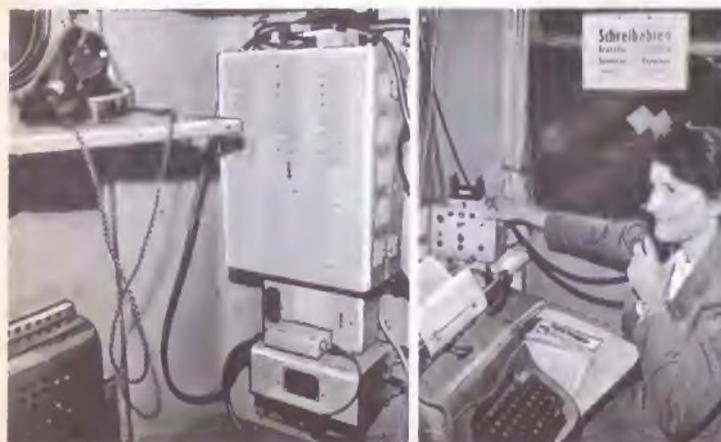


# GÖRLER

Julius Karl Görler  
Erzeugnisbereich Hochfrequenzbauteile  
Werk Mannheim  
Mannheim-Rheinau, Bruchsaler Str. 125  
Telefon 8 81 19  
Fernschreiber 04-62 274

SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE-, KABEL- UND DRAHTWERKE AG. NÜRNBERG

Können wir Sie im Auto unterwegs erreichen? Keine Frage, wenn Ihr Wagen mit dem Autotelefon B 72 der TE-KA-DE ausgestattet ist. Mit ihm sind Sie im Bereich der öffentlichen Funkdienste über jeden Fernsprechananschluß im Bundesgebiet „greifbar“ und können außerdem vom Wagen aus mit ihren Geschäftsfreunden und Mitarbeitern oder mit Ihrer Familie telefonieren. Auch in den TEE-Zügen 31/32 „Rhein-Main“ ferner in den F-Zügen 3/4 „Mercur“ und 33/34 „Gambrinus“ sind UKW-Sprechfunkanlagen B 72 der TE-KA-DE eingebaut, so daß die Reisenden vom Zug aus bequem mit jedem Teilnehmer der öffentlichen Fernsprechnetze im In- und Ausland fernmündlich sprechen können.



HF 1. III./62

# TELEWATT HIGH-FIDELITY

*Die Marke  
der Anspruchsvollen!*

## VM-40

50/40 Watt Mischverstärker in Studioqualität mit Prüfzertifikat der Phys.-Techn. Bundesanstalt. Hervorragende Wiedergabe durch hohe Bandbreite und Verzerrungsfreiheit. Höchste Betriebssicherheit. Mischeingänge für Mikrofone, magnetische und Kristall-TA · MULTIFILTER · Präsenz-Schalter · Verlangen Sie über diesen bemerkenswerten Verstärker den Spezialprospekt VM-40!

## VS-70

2 x 35 Watt Stereo-Mono-Verstärker in Studioqualität mit Prüfzertifikat der Phys.-Techn. Bundesanstalt. International anerkannte Höchstleistung der Stereo HI-FI Technik. Klirrgrad bei 35 Watt nur 0,13% über alles! Hervorragendes Impuls- und Rechteckverhalten. Spezial 70 Watt Mono-Ausgang · Phantom-Kanal · Hohe Leistungsbandbreite, 2 x 16 Watt bei 100 kHz! Basisregler · Verlangen Sie Prospekt VS-70!

## FM-10

UKW-Vorsatzempfänger für höchste Ansprüche an Verzerrungsfreiheit. 4 Mikrovolt Empfindlichkeit für 20 dB Rauschabstand nach IEC. NF-Ausgang über Katodenfolgerstufe regelbar. Tonband-Buchse. Magisches Band. UKW-Netzantenne eingebaut. Schaltbare Abstimm-Automatik.

## TL-2

Studio HI-FI Lautsprecherbox für Stereo- und Monoanlagen. Schalldruck zwischen 35 Hz und 18 kHz annähernd linear. Aufteilung des Frequenzbandes für Tief- und Hochtonlautsprecher durch LC-Frequenzweiche. Ausgezeichnete Wiedergabequalität auch der Bässe bei relativ geringen Gehäuseabmessungen. Spezial Tief- und Hochtonlautsprecher mit Druckausgleich bis 40 Watt belastbar.

Nußbaum-Gehäuse 630 x 360 x 260 mm nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Verlangen Sie Prospekt TL-2!

## LB-88

Studio HI-FI Lautsprecherbox für höchste Ansprüche. Spezial-Tiefenlautsprecher B-162 mit Druckausgleich, Electro-Voice Druckkammer-system (Sonophase). Weitgehend linearer Schalldruck von 30 Hz bis 19 kHz, zwischen 3 und 19 kHz stufenlos regelbar. Bis 40 Watt belastbar. LC-Filter reduziert Klirr- und IM-Verzerrungen. Edelholzgehäuse 750 x 550 x 300 mm mit abnehmbarem Bespannungsraster. Ein Lautsprecher der internationalen Spitzenklasse!

**KLEIN + HUMMEL**

STUTT GART 1 · POSTFACH 402

Mitglied des Deutschen High Fidelity Instituts DHFI



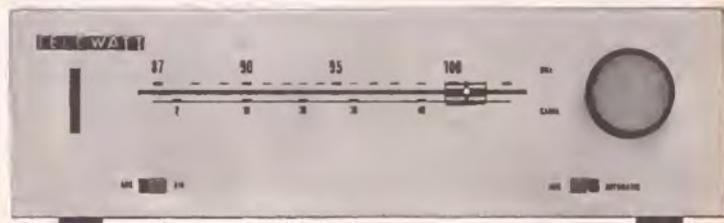
VM-40 50/40 W High-Fidelity Mischverstärker DM 750.—



VS-70 2 x 35 W High-Fidelity Stereoverstärker DM 1180.—



VS-55 2 x 15 W High-Fidelity Stereoverstärker DM 598.—



TUNER FM-10 UKW Vorsatzempfänger DM 380.—



TL-2 Studio Hi-Fi Lautsprecher DM 440.—

LB-88 Studio Hi-Fi Lautsprecherbox DM 790.—

MESSE HANNOVER HALLE 11 STAND 74

## Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten ..... 487, 488  
 Neues in Hannover ..... 489 bis 495

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 497

**Preisbindung gefallen.** Am 6. April hat sich das Schicksal der lange umstrittenen Preisbindung für Fernseh- und Rundfunkempfänger endgültig entschieden. Die Industrie teilte dem Bundeskartellamt ihren Verzicht mit, so daß die Gerätepreise nunmehr frei sind. Die Hersteller überlegen nun, ob man wenigstens empfohlene Richtpreise nennen oder – dem Wunsch eines Teiles des Einzelhandels entsprechend – auf jede Preisangabe in Katalogen und in der Werbung verzichten soll, so daß jeder Fachhändler von sich aus den Verkaufspreis errechnet (vgl. auch Seite 247).

**Druckschrift der Bundespost über UHF.** Das Fernmeldetechnische Zentralamt hat den Arbeitsbehelf 529 D 7000 herausgegeben. Ihm ist zu entnehmen, wie und mit welchem technischen Aufwand vorhandene Empfangsanlagen für den UHF-Bereich erweitert werden können.

**Infrarot-Fernsehen.** In Paris haben G. A. Boutry und seine Mitarbeiter vom Conservatoire des Arts et Métiers eine vorerst noch mit mechanischer Abtastung arbeitende Infrarot-Übertragungsanlage demonstriert, die ihrem Namen entsprechend mit „unsichtbarem“ Licht arbeitet. Die Versuchsperson war klar zu erkennen, und auch Einzelheiten ihres Anzuges konnten unterschieden werden. Eine elektronische Abtasteinrichtung befindet sich in Vorbereitung.

**Thermoplastische Bild- und Datenaufzeichnung.** Wie schon die General Electric Co. vor etwa zwei Jahren hat nun auch Ampex (USA) eine Anlage für die Aufzeichnung von Fernsehbildern und breitbandigen Signalen mit einem Elektronenstrahl auf thermoplastischem Film entwickelt. Auf dem Film entsteht eine Art Muster, das sofort hart wird. Als Vorzug dieser Methode wird die wesentlich höhere Informationsdichte gegenüber allen anderen bekannten magnetischen oder optischen Speicherverfahren genannt.

**Größtes Berliner Rechenzentrum.** Die Bank für Handel und Industrie AG (Dresdner Bank) in Berlin hat zwei IBM 1401 mit zusammen 11 Magnetbandeinheiten und damit Berlins größtes Datenverarbeitungszentrum aufgestellt. Der Jahresabschluß von rund 80 000 Sparkonten kann nunmehr in zehn Stunden durchgeführt werden. 2000 Depotbuchungen, die bisher 50 Arbeitsstunden erforderten, dauern jetzt nur noch 3 Stunden. Die Benutzung der Anlage wurde erleichtert durch die schon mehrere Jahre zurückliegenden Vorarbeiten; es wurden alle Geschäftsvorfälle der Zentrale und der 40 Filialen auf zentrale Lochkartenverbuchung umgestellt.

**Keine Gebühren für private Tonbandaufzeichnungen?** Nachdem der Bundesrat mit Mehrheit die Vergütungspflicht für die privaten Aufnahmen urheberrechtlich geschützter Werke abgelehnt hat, nahm die Bundesregierung die entsprechenden Paragraphen aus der Gesetzesvorlage heraus, ehe diese dem Bundestag zur endgültigen Beschlußfassung zugeleitet wird. – Schon vorher hatte die Gema die Arbeitsgemeinschaft zum Schutz der Vervielfältigungsrechte bei privater Aufnahme auf Bild- und Tonträger (ASVP) gegründet. Ihr gehören neben der Gema der Bundesverband der phonographischen Industrie, die Gesellschaft zur Verwertung von Leistungsschutzrechten (GVL), die Vereinigung der Deutschen Schriftstellerverbände und die Verwertungsgesellschaft Wort an.

**Gegen schwimmende Werbesender.** Entsprechend den Empfehlungen des Nordischen Rates wird sich als erstes Land Schweden mit einem Gesetz befassen, das allen schwedischen Staatsangehörigen die Mitarbeit an kommerziellen Werbefernsehsendern auf See untersagen soll. Das dänische Parlament bereitet ein ähnliches Gesetz vor. Im Gegenzug wollen sich die verschiedenen Werberundfunkgesellschaften mit schwimmenden Sendern (u. a. Radio Nord, Radio Mercur) zu einem Interessenverband zusammenschließen.

**Theaterübertragungen in den USA.** Aus dem Plymouth-Theater am New Yorker Broadway wurde eine Vorstellung des Schauspiels Gideon von Cayefsky nach einem Theater in Rochester fernsehmäßig übertragen und dort mit Eidophor-Projektor etwa 2400 Personen sichtbar gemacht. Nachdem dieser Versuch ein Erfolg war, wird man ein Netz von zuerst 24 und später 180 Theatern zusammenschalten, so daß amerikanische Provinzstädte direkt an Broadway-Aufführungen teilnehmen können.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (an der Inkassostelle für Fotokopiergebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.



## ELTRONIK

### beantwortet alle Antennenfragen

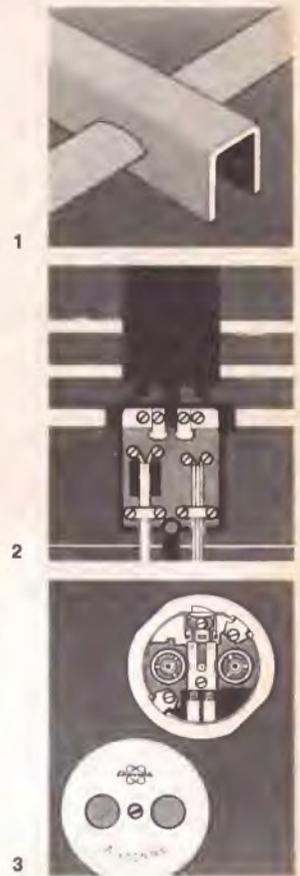
15 Jahre Erfahrung auf allen Gebieten des Antennenbaus geben uns die Möglichkeit, Ihnen ein umfassendes Angebot in Gemeinschafts- und Einzel-Antennenanlagen für alle Bereiche in Rundfunk und Fernsehen vorzulegen.

Hier einige von vielen Vorteilen:

**Die Profilausführung** der ELTRONIK Band IV-Antennen (Bild 1) ermöglicht durch vormontierte Elemente und klappbare Reflektorstützen wesentliche Montageerleichterung.

**Die Dipoldose** der ELTRONIK-Fernsehantennen für Band III und IV (Bild 2) vereinigt in sich jede Kombinationsmöglichkeit von Zusammenschaltung und Niederführung, symmetrisch und koaxial.

**ELTRONIK Gemeinschaftsantennen-Anlagen** gibt es sowohl in koaxialer wie auch in symmetrischer Ausführung für kleinste und größte Wohneinheiten. Von der Stabantenne bis zur Steckdose (Bild 3) sind diese Erzeugnisse erweiterungsfähig, zukunftssicher und zählen zu den Spitzenerzeugnissen auf diesem Gebiet.



ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH · BERLIN-WILMERSDORF



Bitte, besuchen Sie uns auf der Deutschen Industriemesse in Hannover (29. 4. - 8. 5. 62) in Halle 11, Stand 8



für Reiseempfänger  
und Fernsehgeräte  
Standardtypen und  
Sonderanfertigungen

ROBERT KARST BERLIN SW 61  
GNEISENAUSTRASSE 27 · TEL. 66 56 36 · F.S. 0018 30 57

**Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie**

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar 1962	153 014	23,7	138 107	20,3	38 388	18,0	138 001	89,3
Februar 1962*	128 860	18,7	172 880	24,8	37 103	18,1	134 064	83,2
Januar 1961	199 508	27,3	163 591	20,5	40 621	18,2	190 668	120,1
Februar 1961	172 939	24,7	173 555	21,6	33 721	15,2	172 930	110,4

\* Vorläufige Angaben

**nachrichten**

Seit dem 31. März wird der 100-kW-Sender Norden-Osterloog (Ostfriesland) nicht mehr von der BBC für den Europadienst benutzt, wobei die BBC nicht auf die hier benutzte Welle 232 = 1295 kHz verzichtet; vielmehr wird ein BBC-Sender in Berlin auf dieser Welle arbeiten. \* Der bundesdeutsche Flugsicherungsdienst beschäftigt im Kontroll- und Beratungsdienst, Fernmelde- und technischem Dienst zur Zeit mehr als 2000 Angestellte. 1953 waren es erst 400. \* Zur Heranbildung von qualifizierten Nachwuchskräften für den Hörfunk hat die Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten die mit 30 000 DM ausgestattete Kurt-Magnus-Stiftung ins Leben gerufen. Über die Vergabe der Beträge wird alljährlich am 28. März, dem Geburtstag von Dr. Kurt Magnus, entschieden. \* In Indien wurden 1960 – dem letzten Jahr mit vollständiger Statistik – 266 000 Rundfunkempfänger hergestellt. Die meisten Einzelteile einschließlich der Transistoren werden in Indien selbst erzeugt. \* Die englische Firma Statton & Co. (Eddystone) hat einen volltransistorisierten kommerziellen Nachrichtenempfänger, Modell 960, für den Bereich 300 kHz...30 MHz entwickelt. \* Für die geplanten Fernmeldesatelliten vom Typ Relay werden die Amerikaner drei je 20 kW starke Sender in Wallop Island (Virginia), Mohave (Kalifornien) und Andover (Maine) errichten. \* In der Nähe des traditionsreichen Städtchens Nauen (nordwestlich von Berlin sind jetzt wieder drei Kurzwellengroßsender von je 100 kW Leistung im Betrieb; 1958 war bekanntgegeben worden, daß Nauen neun solcher Sender erhalten soll. \* Über den ersten Amateursatelliten Oscar I sind über 3000 detaillierte Berichte von 450 vorbereiteten Beobachtungsstationen eingegangen. \* 185 W Input auf 145 MHz verträgt die neue Beampower-Röhre 7034 der RCA; wird das spezielle Luftkühlaggregat benutzt, so darf sie mit 500 W Input bei Telegrafie oder Einseitenbandbetrieb bis 150 MHz verwendet werden. \* Die englische Firma Nottingham Electronic Valve Ltd. hatte kürzlich im Bundesgebiet das Muster einer industriellen Farbfernsehanlage für einen geradezu sensationell niedrigen Preis vorgeführt. Das Unternehmen machte kürzlich von sich reden, als ein Abschluß über 4000 Schwarzweiß-Fernsehkameras für die Bochumer Zweigstelle eines Liechtensteiner Elektro-Supermarkets zu ebenfalls sehr niedrigem Preis bekannt wurde. Von dieser Kamera werden täglich 35 Stück in den neuen Fabrikationsräumen in East Bridgeford produziert, wo demnächst auch die Eigenfertigung von Vidicon-Röhren anlaufen soll.

**Funkschau** mit Fernstechnik und Schallplatte und Tonband Fachzeitschrift für Funktechniker

vereint mit dem Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN RADIO-MAGAZIN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis vom 1. April an: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 38.80 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 18 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postcheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 83 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 24 52 44 (28 32 44). – Postcheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19-21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 18 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



# Neues in Hannover

## Bauelemente

Die Typenzahl der Bauelemente scheint von Jahr zu Jahr zu wachsen, obgleich der Praktiker viel lieber das Gegenteil sähe, damit er ein sinnvoll sortiertes Ersatzteillager halten kann.

## Stereo- und Lautsprecherstecker

Infolge der geänderten Norm für Steckverbindungen von Rundfunkgeräten und Plattenspielern ergeben sich für den Laien immer wieder Schwierigkeiten beim Zusammenschalten. Das Verbindungsstück Vs 33 K von Hirschmann ermöglicht das richtige Anschalten eines Stereo-Plattenspielers an ein monaurales Rundfunkgerät mit Diodenbuchse. Lautsprecherstecker und auch -Kupplungen der neuen Norm werden unter der Bezeichnung Ls 9 bzw. Lk 9 jetzt auch mit Schraubanschluß geliefert. Diese Ausführung erfüllt die Wünsche nach einer einfachen Schraubenziehermontage im Hause.

## Kondensatoren für gedruckte Schaltungen

Aus dem großen Programm der Hydroverk AG seien als Beispiel einige Bauformen erwähnt, die für die gedruckte Schaltung geeignet sind. Es werden Elektrolytkondensatoren mit genormten Befestigungen in snop-in-<sup>1)</sup> und Lötstift-Ausführung gezeigt sowie mit Kunststoffsockel für eine stehende Anordnung auf den Leiterplatten. Tantal-Elektrolytkondensatoren werden zunehmend angewendet, da sie sich durch einen sehr kleinen Reststrom und geringe Temperaturabhängigkeit auszeichnen. Die Hydrapan- und Hyraldit-Kondensatoren sind jetzt in noch kleineren Abmessungen lieferbar.

## Schaltschaltbuchsen als Druckknopf-Schalter

Ein vielseitig verwendbares Bauelement ist die Mentor-Schaltschaltbuchse von Mozor. Der Stecker tätigt gleichzeitig mehrere Schaltungsvorgänge, die Hartsilberkontakte sind bis zu 2 A bei 220 V belastbar. Für besondere Zwecke können diese Buchsen auch als Tast- und Zeitschalter verwendet werden. In diesem Fall werden sie mit einem Druckknopf-Aufsatz versehen. Der Drucktaster kann durch Drehen arretiert und wieder gelöst werden.

## Miniatur-Klaviertastenschalter

Auch Tastenschalter können noch kleiner gebaut werden. Die Rudolf Schodow KG stellt Miniatur-Klaviertasten aus, deren Raumbedarf sehr gering ist. Da die Tasten keinen Schwenkradius beschreiben, schmiegen sie sich ohne eine störende Spalte an die Skala oder die Blende an. Bemerkenswert ist außerdem noch ein kleiner zweipoliger Schiebe-Umschalter, der einen Einbauraum von nur 21 mm × 9 mm × 8 mm benötigt.

## Vielseitige Selen-Gleichrichter

Es gibt nach wie vor viele Aufgaben der Gleichstromtechnik, die mit Hilfe des Selen-Gleichrichters am wirtschaftlichsten zu lösen sind. Infolge überlegter Typenbeschränkung und rationeller Fertigung konnte Siemens für einige Typen die doppelte Leistung bei halbem Preis bieten. Die Selenplatten und -Tabletten lassen sich beliebig für die verschiedenen Schaltungsarten kombinieren; ständig ist eine große Anzahl Selen Säulen abrufbereit.

## Baugruppen

### UKW-Bausteine und Zf-Verstärker

Einen interessanten UKW-Baustein für hochwertige Empfänger zeigt Görler. Die Schaltung enthält einen Vierfach-Drehkondensator und ist mit zwei Spanngitterpentoden bestückt. Eine weitere komplett gefertigte Baugruppe ist ein vierstufiger Zf-Verstärker für 10,7 MHz mit Transistoren, der für Hochleistungs-Autosuper vorgesehen ist. Derselbe Typ ist auch für Hi-Fi-Geräte mit besonders kleinem Klirrfaktor lieferbar. Für Reiseempfänger dagegen ist ein AM/FM-Zf-Verstärker gedacht, der mit drei Transistoren und fünf Dioden bestückt ist.

### Kanalschalter und UHF-Tuner

In dem umfangreichen Bauelemente-Programm zeigt die Valvo GmbH u. a. zwei neue Kanalschalter. Bei dem VHF-Typ NT 1009 ist die Möglichkeit gegeben, die Misch- und Oszillatorröhre bei UHF-Betrieb als zusätzliche geregelte Zf-Stufe zu betreiben. Dabei wird der UHF-Tuner nicht über einen Umschalter an die Mischröhre angekoppelt, sondern es werden nur die Betriebsspannungen umgeschaltet. Der zweite Kanalschalter NT 1010 unterscheidet sich lediglich durch ein zusätzliches Bauteil, das zur gespeicherten Frequenzeinstellung dient. Der Vorsatz läßt sich mit wenigen Handgriffen anbringen.

Die neuen UHF-Tuner der Valvo GmbH sind bereits für den Empfang zukünftiger Sender im Fernbereich VI erweitert, d. h. sie überstreichen den Frequenzbereich von 470 MHz bis 860 MHz.

<sup>1)</sup> Einschnapp-Fassung, das Bauteil wird druckknopfartig auf der Grundplatte befestigt.

# Unübertroffen gut



## Reinigungs- und Korrosionsschutzmittel für Kontakte aller Art

**Erprobt, bewährt im In- und Ausland  
Von namhaften Radiofabriken  
für den Service-Dienst empfohlen**

### KONTAKT 60

enthält Zusätze zum Lösen von Oxyd- und Sulfidschichten. Es beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände.

### KONTAKT 61

ist universell anwendbar als Reinigungs- und Gleitmittel für neue Kontakte, elektramechanische Triebwerkteile, wie Phonolauferwerke, Tonbandantriebe usw.

**KONTAKT**



**CHEMIE**

755 Rastatt/Baden

Postfach 52

## Elektro-Akustik

### Mehr als 1000 Lautsprecher

unterschiedlicher Form und Art können mit den Bau-Einheiten, die aus den verschiedensten Körben und Magnetsystemen bestehen, für den industriellen Einbau zusammengestellt werden. Diese überraschende Auswahl zeigen die Isophon-Werke auf ihrem Ausstellungsstand. Vom Transistor-Modell über statische Ausführungen bis zu Druckkammersystemen, vom runden über ovale bis zu Flachlautsprechern stehen Typen zur Auswahl, die kaum einen Wunsch unerfüllt lassen. Alle Permanentlautsprecher sind mit Alnico-550-Magneten ausgestattet. Die von Isophon entwickelten und gefertigten Orchestral-Membranen sorgen für ein ausgewogenes Klangbild mit warmen und natürlichen Tiefen.

Die Schallwand-Kombinationen Melodie- und Harmonie-Stereo sind zwar äußerlich unverändert, sie haben aber infolge der genannten Membranen und anderer Systeme eine merkliche Klangverbesserung erfahren. Isobella ergänzt als Dritter die Reihe (Bild 1). Im Gegensatz zur Stoffbespannung steht diese Holzausführung mit Schallschlitzen und einer abgerundeten Trapezform.

### belform-Steuergerät

In moderner, klarer Linie zeigen sich die Tonmöbel-Elemente des belform-Programms von Metz. Sie fügen sich somit gut in Regalwände oder moderne Wohnungseinrichtungen ein. Das Steuergerät enthält einen Rundfunkempfänger mit 6/9 Kreisen und einen Stereo-Verstärker mit zwei 12-W-Gegentakt-Endstufen. Der Plattenwechsler-Baustein oder auch eine Lautsprecherbox können auf das Steuergerät gestellt werden. Hierbei greifen die Metallfüße in die Seitenteile des unteren Gerätes ein (Bild 3). Zum Aufstellen am akustisch günstigsten Ort sind die Lautsprecher-säulen vorgesehen.

### Hochwertige Plattenspieler

Eine weitere Variante des Plattenwechslers PE 66 stellt Perpetuum Ebner unter der Bezeichnung PE 66 Sonderklasse vor. Das Laufwerk ist mit einem schweren Gußplattenteller ausgestattet, der Tonarm enthält ein magnetisches Stereo-Abtastsystem. Für den Service ist es erfreulich festzustellen, daß man das System mit Halterung einfach abziehen kann (Bild 2). Somit hat der Besitzer die Möglichkeit, ohne Schwierigkeiten die Abnutzung oder eine Beschädigung des Diamanten unter einem Mikroskop prüfen zu lassen. Außerdem läßt sich für verwöhnte Ansprüche das System leicht gegen ein Shure-Magnetsystem M 7/D austauschen. Für den Anschluß an normale Rundfunkgeräte ist der Transistor-Vorverstärker TV 202 vorgesehen.



Bild 1. Ein neues Gesicht zeigt der Wand- oder Eckenlautsprecher Isobella von Isophon



Bild 2. Der Magnet-Tonkopf des Plattenwechslers PE 66 Sonderklasse ist leicht vom Tonarm abzuziehen



Bild 3. Das Steuergerät und der Plattenwechsler der belform-Serie von Metz lassen sich übereinander stellen

VERTRETUNGEN · ROM · BRÜSSEL  
 INNSBRUCK · LONDON · MAILAND  
 OSLO · PARIS · ROM · STOCKHOLM  
 ZÜRICH · BOGOTA · BOMBAY · BUENOS AIRES · HONG KONG · JOHANNESBURG · KHARTOUM · LOS ANGELES · MELBOURNE · MONTEVIDEO · NEW YORK · SANTIAGO DE CHILE · SINGAPORE · TEHERAN · TOKYO · WELLINGTON · LOS ANGELES  
 VERTRETUNGEN · ROM · BRÜSSEL  
 INNSBRUCK · LONDON · MAILAND  
 OSLO · PARIS · ROM · STOCKHOLM  
 ZÜRICH · BOGOTA · BOMBAY · BUENOS AIRES · HONG KONG · JOHANNESBURG · KHARTOUM · LOS ANGELES · MELBOURNE · MONTEVIDEO · NEW YORK · SANTIAGO DE CHILE · SINGAPORE · TEHERAN · TOKYO · WELLINGTON · LOS ANGELES  
 VERTRETUNGEN · ROM · BRÜSSEL  
 INNSBRUCK · LONDON · MAILAND  
 OSLO · PARIS · ROM · STOCKHOLM  
 ZÜRICH · BOGOTA · BOMBAY · BUENOS AIRES · HONG KONG · JOHANNESBURG · KHARTOUM · LOS ANGELES · MELBOURNE · MONTEVIDEO · NEW YORK · SANTIAGO DE CHILE · SINGAPORE · TEHERAN · TOKYO · WELLINGTON · LOS ANGELES

Stereomikrofon SM2



FÜR HOHE ANSPRÜCHE

KONDENSATOR-  
 MIKROPHONE

GEORG NEUMANN

LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH

BERLIN SW 61 · CHARLOTTENSTR. 3

PROSPEKTE ÜBER UNSER FERTIGUNGSPROGRAMM  
 SENDEN WIR IHNEN GERN ZU.

Als Spitzengerät ihres Phonogeräte-Programms stellt Philips den Hi-Fi-Stereoplattenspieler PT 50 V heraus. Er ist mit einem magneto-dynamischen Tonkopf und einem Transistor-Vorverstärker ausgestattet.

#### Ela-Tonbandgeräte

Für die Tonbandfreunde und -Amateure brachte die Messe in Hannover immer einige Überraschungen. Diesmal sind die Informationen bisher etwas mager; das mag aber daran liegen, daß bereits Anfang des Jahres einige Neuheiten erschienen sind.

Nach dem ersten Transistor-Heimtonbandgerät RK 38 kündigt Philips zwei weitere Geräte dieser Art an: Ein monaurales Tonbandgerät RK 62 und die Stereo-Ausführung RK 66. Beide Koffer-Geräte sind in Vierspurtechnik ausgeführt und mit Transistoren bestückt. Neu ist bei Philips auch, daß sie für vier Bandgeschwindigkeiten eingerichtet sind.

Als Weiterentwicklung des Standardgerätes RK 30 wird der Typ RK 32 gezeigt, der sich durch eine zweite Bandgeschwindigkeit und ein moderneres Äußeres von dem Vorgänger unterscheidet.

Saba erweitert die Reihe seiner Sabafon-Geräte mit dem TK 220-S, eine vollständige, transportable Stereo-Anlage. Das Vierspurgerät ist für Multiplayback eingerichtet, hat die Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sec und nimmt 18-cm-Spulen auf.

Mit drei neuen Typen vervollständigt Grundig sein Tonbandgeräte-Angebot: TK 27 ist ein Vierspur-Gerät für Stereo-Aufnahme mit einer Bandgeschwindigkeit, TK 41 entspricht dem TK 40 aber mit Halbspuraufzeichnung, besonders herausgestellt wird das Halbspur-Stereogerät TK 47, das alle Trickmöglichkeiten bietet.

#### Rundfunk-Empfangsteil für Hi-Fi-Anlagen

Die Bausteintechnik für private Ela-Anlagen findet immer mehr Anklang. Zu einer solchen Anlage gehört auch ein guter Rundfunkempfangsteil, nach amerikanischer Manier als Rundfunk-Tuner bezeichnet. Um ein solches Modell ergänzte Philips nunmehr sein Hi-Fi-Bausteinprogramm. Das Gerät (Bild 4) besitzt fünf Wellenbereiche, sieben Drucktasten und getrennte Abstimmknöpfe für AM und FM. Der Mittel- und Langwellenbereich arbeitet mit einer Bandfilter-Eingangsschaltung, die AM-Zf-Bandbreite ist von 4 auf 10 kHz umschaltbar. Eine von der Senderfeldstärke abhängige automatische Nf-Bandbreitenregelung verhindert bei UKW-Empfang das störende Rauschen zwischen den Stationen bzw. beim Empfang schwacher Sender. Ein niederohmiger Katodenausgang erlaubt lange Verbindungsleitungen zum Verstärker, ohne den Nf-Frequenzgang zu beeinträchtigen. Das Gerät besitzt 9/11 Abstimmkreise und acht Röhren, (ECC 85, ECH 81, EF 89, EF 89,

EABC 80, EC 92, EM 84 und EZ 80). Als Empfindlichkeitswerte werden angegeben

FM : 1,25  $\mu$ V für 26 dB Signal/Rausch-Verhältnis

AM : 6...9  $\mu$ V für 50 mV Ausgangsspannung

(hier wird keine Ausgangsleistung genannt, sondern eine Spannung da das Gerät nur eine Steuerspannung für den nachfolgenden Verstärker liefert).

#### Kassetten-Bausteine für Ela-Anlagen

Für die Betriebssicherheit kommerzieller Ela-Anlagen ist es wichtig, die Auswirkungen von möglichen Leitungsstörungen zu begrenzen. Hierfür hat Telefunken im Rahmen der Kassettenverstärker-Serie F einen Transistor-Trennverstärker mit der Bezeichnung Ela V 617 entwickelt. Der Verstärker hat zwei Ausgänge, von denen einer das Tonsignal mit einer Verstärkung von 9 dB abgibt, während der zweite mit 0 dB zum Anschließen eines Kontrollgerätes dient.

Ein fest in eine Ela-Anlage eingebauter Meßtongenerator erweist sich zum Einpegeln und zum Prüfen oft als vorteilhaft. In eine Einfachkassette der F-Serie von Telefunken wurde zu diesem Zweck ein mit Transistoren bestückter Nf-Generator mit den drei Festfrequenzen 40 Hz, 1 kHz und 15 kHz eingebaut. Der Ausgangspegel dieses Bausteins Ela V 618 ist zwischen zwei Werten - -54 dB und + 6 dB umschaltbar.



Bild 4. Philips-Rundfunk-Empfangsteil Typ A 5 X 83 für Hi-Fi-Anlagen

# TEENY WEENY

macht Musik



in jeder Lage -  
aus dem Äther  
von der Platte



Leider können Sie uns auf der Messe in Hannover nicht besuchen - wir konnten keinen Platz bekommen.

Bitte richten Sie Ihre Anfragen direkt an rex-plastic Max Ernst KG  
85 Nürnberg 2 Schließfach 2208

## Reise- und Auto-Empfänger

Da einige Firmen ihr neues Programm für die Reise- und Auto-Empfänger in diesem Jahr erfreulich frühzeitig veröffentlichten, konnten wir darüber bereits mehrmals in der FUNKSCHAU berichten<sup>2)</sup>. So bleibt uns jetzt nur noch eine Nachlese.



Bild 5. Ocean-Boy, ein Spitzengerät unter den Reiseempfängern, von Grundig

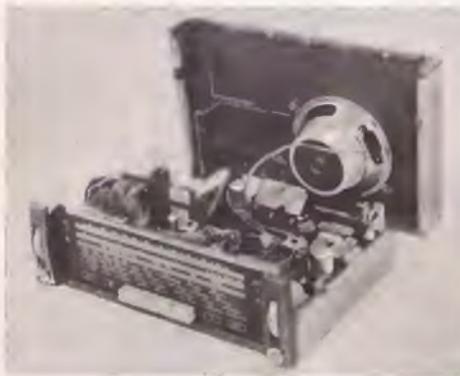


Bild 6. Neuer Reise-Autoempfänger Turnier von Siemens. Oberteil des Schalengehäuses aufgeklappt

## Akkord-Radio

Unter der Bezeichnung Filou stellt Akkord-Radio einen UKW-Reiseempfänger der mittleren Preisklasse vor. Der Filou empfängt Ultrakurz-, Mittel- und Langwellen, als Variante kann der Filou K mit einem Kurzwellenbereich geliefert werden. Neun Transistoren, drei Dioden und 5/11 Kreise sind die nüchternen Daten. Ein 10-cm-Rundlautsprecher und das kunstlederbezogene Holzgehäuse sorgen für einen guten Ton. Für die Stromversorgung sind zwei Flachbatterien zu 4,5 V vorgesehen; bei einer mittleren Lautstärke reichen sie etwa 250 Stunden. Für diejenigen, denen die Batteriekosten von weniger als einem Pfennig pro Stunde zu hoch erscheinen, liefert Akkord ab Mitte des Jahres das separate Netzteil NT 680.

Als herausnehmbares Autogerät, das in das Amaturenbrett eingeschoben werden kann, zeigt Akkord den UKW-Autotransistor. Auch ohne Wagenlautsprecher und Zusatzverstärker ist es ein handliches und leistungsfähiges Reisegerät.

## Grundig

Acht neue Modelle und fünf unverändert aus dem Vorjahr übernommene Reiseempfänger runden das Programm von Grundig ab. Eine Spitzenstellung wird der Ocean-Boy 202 einnehmen (Bild 5), fast ein transportabler großer Heimempfänger: Neun Drucktasten, beleuchtete Rechteck-Skala, Abstimm- und Batteriespannungs-Anzeige mittels Drehspulinstrument, skaibezogenes Holzgehäuse. Auch die technischen Daten sind für einen Reiseempfänger ungewöhnlich: 16 Transistoren, 10 + 7 Dioden, 9/15 Kreise, 6 Wellenbereiche. Für eine überdurchschnittliche Empfangsleistung in den AM-Bereichen spricht die abstimmbare Hf-Vorstufe, im UKW-Teil enthält das Gerät eine automatische Scharfabstimmung.

Die sieben anderen neuen Modelle vom Taschengerät bis zum großen Reisesuper nennt Grundig: Micro-Boy, Transistor-Box, Taschen-Boy, Standard-Boy, Party-Boy, Elite-Boy und Yacht-Boy, alle Namen mit dem Zusatz 202.

## Metz

Metz-twentie ist ein UKW-Reiseempfänger, der besonders für den Autobetrieb entwickelt wurde. Mit Hilfe einer Halterung kann der Empfänger unter dem Armaturenbrett befestigt werden. Das zweifarbige Gerät enthält zehn Transistoren und vier Dioden. Von den vier Drucktasten schaltet eine die Autoantenne an, die Ausgangsleistung von 1,8 W bürgt für lautstarken Betrieb im fahrenden Wagen.

<sup>2)</sup> FUNKSCHAU 1962, Heft 2, Seite 33, Heft 3, Seite 74, Heft 5, Seite 109, Heft 7, Seite 162.



# NUR ÜBER DEN FACHHANDEL

werden BUTOBA Tonbandgeräte - nach jahrelanger Erprobung in allen Erdteilen - nun auch in Deutschland verstärkt ausgeliefert. Das neue BUTOBA MT 7 ist Schwarzwälder Präzisionsarbeit. Vollendet wie sein Stil ist seine Technik.

Hervorragender Gleichlauf, zwei Bandgeschwindigkeiten, Batterie-, Netz- oder Akkubetrieb erfüllen die Wünsche Ihrer anspruchsvollsten Kunden.

Ihre Verkaufsbemühungen werden durch seine Qualität und unsere zugkräftige Werbung unterstützt.

Prüfen Sie das neue BUTOBA MT 7 auf der Messe in Hannover.

Halle 11 · Stand 1515

Hersteller: Schwarzwälder Uhrenwerke-Fabrik Burger KG, Schonach

Anfragen an:

Karl-Heinz Haase, BUTOBA-VERTRIEB 683 Schwetzingen (Baden), Postfach 59

# BUTOBA

Neu ist u. a. der Auto/Reise-Super Turnier (Bild 6), ein Mehrzweckgerät mit UKW, Mittel- und Langwellen, 9 Transistoren, 4 Dioden, 1-W-Gegentakt-Endstufe, 100-mm-Lautsprecher und Speisung entweder aus einer 9-V-Kompaktbatterie oder aus zwei Taschenlampen-Flachbatterien. Beim Einschleiben in die Wagenhalterung werden alle Verbindungen und Umschaltungen automatisch vorgenommen, wobei die Stromversorgung der Nf-Stufen aus der Starterbatterie, die der Hf- und Zf-Transistoren aber weiterhin aus den eingesetzten Batterien erfolgt, was übrigens keine nennenswerte Belastung der Batterien darstellt. Die Skalenbeleuchtung brennt im Kraftwagen nach dem Einschalten ständig, während sie beim Betrieb aus den eingesetzten Batterien nur mit einem gefederten Druckknopf eingeschaltet werden kann, d. h. beim Loslassen des Knopfes schaltet sie sich wieder aus.

#### Telefunken

Zu den Transistorgeräten von Telefunken ist noch der Kavalier de Luxe 3391 nachzutragen. Er ist eine Verbesserung des Kavaliere aus dem Vorjahr und unterscheidet sich von diesem im wesentlichen durch das mit genarbtetem Kunstleder überzogene Holzgehäuse (Bild 7). Die auf 1 W erhöhte Sprechleistung in Verbindung mit einem großen Ovallautsprecher bieten eine gute Wiedergabequalität. Der UKW-Bereich ist bereits auf 104 MHz erweitert. Zur Stromversorgung können nach Wunsch eine 9-V-Blockbatterie oder zwei 4,5-V-Flachbatterien eingesetzt werden. Entsprechend der Batterieart beträgt die Betriebsdauer bei Zimmerlautstärke bis zu 400 Stunden.

#### Antennen-Neuheiten

##### Astro – Adolf Strobl

Bereits vor einigen Jahren hat Astro die Anschlußgehäuse seiner Antennen derart ausgebildet, daß die Bandweichen mit darin untergebracht werden können. Dabei wird die Weiche meistens der untersten Antenne am Mast zugewiesen; bei der symmetrischen Ausführung der Typenreihe AW ist eine entsprechend lange Verbindungsleitung zur oberen Antenne bereits fest an der Weiche angebracht, so daß bei der Montage nur die obere Antenne und die symmetrische Niederführung anzuschließen sind.

Neu ist die Typenreihe AWX. Es handelt sich um die gleichen Bandweichen wie bei der Typenreihe AW, jedoch nunmehr für

Bild 7. Den Kavalier de Luxe im Holzgehäuse liefert Telefunken wahlweise mit Kurz- oder Langwelle



koaxiales Kabel, so daß Niederführung und Antennenverbindung aus dem gleichen Kabelmaterial bestehen, was lebensdauermäßig zu begrüßen ist. – Die Montage des Kabels kann jetzt durch entsprechende Ausbildung der Klemmen und Schrauben ohne Werkzeug vorgenommen werden. Eine weitere Verbesserung bedeutet die Steckverbindung zwischen symmetrischer Niederführung und der Empfängerweiche. Letztere kann stets an den Antennenbuchsen verbleiben, wenn das Gerät einmal von seinem Platz entfernt werden muß. Das ist wichtig, denn immer wieder klagen Fernsehteilnehmer über schlechten Empfang in beiden Bereichen – die Überprüfung ergibt dann häufig, daß nichts weiter als beide Anschlüsse verwechselt worden waren: UHF-Stecker in VHF-Buchsen und umgekehrt.

##### Kathrein

Unter den diversen Neuheiten wie Einhand-Isolatoren, Bereich-Antennen mit Klapp-Dipolen und einer neuen 240- $\Omega$ -Schaumstoffleitung, die wir im Messe-Nachbericht (Heft 12) ausführlicher beschreiben wollen, ist auch die Befestigungsschelle für Mehrfachweichen erwähnenswert. Mit ihr lassen sich zwei Weichen zugleich am Standrohr befestigen. Das wird notwendig, wenn mehr als drei Antennen-Niederführungen zu verbinden sind.

Neu ist ferner der UHF/VHF-Fernseh-Umsetzer für Gemeinschaftsantennen Typ 5311 mit 35 dB Verstärkung und Umsetzen von Kanal 21...37 in Kanal 2...4. Einzelheiten werden wir ebenfalls später veröffentlichen.



## Neue Meßgeräte von NORDMENDE

Das durch seinen Aufbau und seine sprichwörtliche Zuverlässigkeit bewährte NORDMENDE Meßgeräte-Programm wurde zur Industriemesse Hannover 1962 um einige Typen erweitert. Wir zeigen Ihnen die Neuentwicklungen am bekanntesten Platz in Halle 11, Stand 53.

### Oszillografen

#### UTO 964 (7 cm Elektronenstrahlröhre)

Y : 0 bis 10 MHz; 30 mV/cm  
X : 0 bis 1,5 MHz; 1 V/cm  
Zeitablenkung getriggert oder freilaufend, Dehnung stetig regelbar  
1 : 10, eingebaute Eichspannung.

#### UTO 966 (10 cm Elektronenstrahlröhre)

Y : 0 bis 10 MHz; 30 mV/cm  
X : 0 bis 2 MHz; 30 mV/cm  
Verzögerungskabel 0,3  $\mu$ s (abschaltbar).  
Zeitablenkung getriggert oder freilaufend, Dehnung in Stufen und stetig regelbar 1 : 30,  
eingebaute Eichspannung 0,1 bis 100 V.

### Wobblers

#### UW 342

Grundwellenwobblers, elektronisch geregelte Ausgangsspannung, eingebaute Markenoszillatoren und 2 getrennt einstellbare Gittervorspannungsquellen, Bereich 4 MHz - 275 MHz; 0,5 V an 60  $\Omega$ ; Erweiterungsfähig für den UHF-Bereich.

#### UWM 346

Wobbel-Meßplatz bestehend aus: UW 342 mit Sichtgerät und einschaltbaren Marken-Festfrequenzen für rationellen Service; Einschubbauweise.



BEREICH: ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE

# NORDMENDE

# Eine hervorragende Spezialausbildung zum Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

## TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

- + Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
- + Fernverarbeitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
- + Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschluszeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

<b>Maschinenbau</b>	<b>Vermessungstechnik</b>
<b>Elektrotechnik</b>	<b>Physik</b>
<b>Bau</b>	<b>Heizung und Lüftung</b>
<b>Hochfrequenztechnik</b>	<b>Kraftfahrzeugtechnik</b>
<b>Betriebstechnik</b>	<b>Holz</b>
<b>Stahlbau</b>	<b>Tiefbau</b>

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.



Antennen-Neuheiten (Fortsetzung)

### Fuba-Antennenwerke Hans Kolbe & Co.

Man kündigt eine Reihe neuer Kanalgruppen-, Bereichs- und Superbreitbandantennen großer Leistung und in neuartiger Konstruktion für UHF an, die im Hinblick auf das Ende 1963 anlaufende Dritte Fernsehprogramm immer wichtiger werden. Außerdem steht neben neuen Filtern und Weichen, neuen Verstärkern und Netzteilen ein kommerzieller UHF-Fernsehumsatzer mit Direktumsetzung auf dem Lieferprogramm. Erstmals stellt Fuba auch in Halle 15 aus und zeigt hier Gemeinschaftsantennen-Anlagen und Zubehör. 14 neue Bausteine der Fuba-Steckeinheiten (Gleichstromspeiseeinheiten zur Abgabe von stabilisierter Gleichspannung zwischen 5,1 und 24 V) werden auf dem Stand der Schwesterfirma Hans Kolbe & Co., elektronische Bauteile und Geräte, in Halle 11, Obergeschoß, ausgestellt.

### Hirschmann

Die Leistungsfähigkeit moderner Reiseempfänger fördert die Benutzung dieser Geräte im Kraftwagen in durchaus unkonventioneller Weise, d. h. viele Kraftfahrer stellen den Empfänger auf den freien Sitz neben sich. Für diese Methode entwickelt Hirschmann die Auto-Fensterantenne Auta 6 K, bestimmt für das Ankleben an das Kurbelfenster, d. h. Befestigung ohne Karosseriedurchbruch. Der Metallhalter ist hier nicht mit dem Teleskop, sondern mit der Abschirmung des Zuleitungskabels verbunden. Damit ist die Abschirmung bis zur Außenseite des Wagens durchgeführt, so daß die Antenne so gut wie möglich vor Störungen des eigenen Wagens geschützt ist.

Neu ist ferner die Breitband-UHF-Antenne Feso Corner 3 für den gesamten UHF-Bereich 470...790 MHz. Der großflächige Empfangsdipol hat in der unteren Frequenzbereichshälfte seine Ganzwellenresonanz; ein zusätzlich im geringen Abstand vor dem Breitbanddipol angebrachter Koppelstab hat in der Nähe der oberen Bereichsgrenze seine Halbwellen-Resonanz. Das Ergebnis ist ein fast gleichmäßig hoher Gewinn von 11...12,5 dB (Ausnahme: Kanal 21 und 22 mit nur 10...11 dB).

Die übrigen vielfältigen Neuheiten werden wir im Messeberichtsheft besprechen.

### Röhren und Halbleiter

Die Typenreihen der Transistoren und Dioden wurde von der Volvo GmbH um eine Anzahl Spezialtypen für professionelle Anwendung erweitert. Als Beispiel sei der diffusionslegierte pnp-Hf-Transistor AFZ 12 erwähnt. Er ist für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis zu 200 MHz vorgesehen und entspricht dem Standardtyp AF 102. Er ist jedoch in das genormte TO-18-Gehäuse eingebaut. Mit Rücksicht auf die elektrischen Eigenschaften sind die Anschlüsse von Basis und Emitter vertauscht, sie entsprechen also der von den Standardtypen AF 124 bis 127 bekannten Anordnung.

Bald sind die Wörter zum Umschreiben der Miniaturisierung „ausverkauft“. Als Subminiatur-Transistoren bezeichnet die Telefunken GmbH die Typen AF 128 und AC 129. Mit einem maximalen Durchmesser von 2,3 mm und einer Breite von 3 mm sind sie bereits kleiner als der Glaskopf einer Stecknadel (Bild 8). Ein Beschriftung ist dabei nicht mehr möglich, die Typen werden nur durch Farbmarkierungen unterschieden.

### Stromversorgung

#### Verbesserte Batterien und Akkumulatoren

Ein erweitertes Anwendungsgebiet werden die neuentwickelten Pertrix-Segment-Zellen finden. Sie gleichen äußerlich der Leak-Proof-Ausführung, haben jedoch einen völlig neuartigen Innenaufbau. Dadurch konnte die Leistungsfähigkeit und die Zellenbelastung erheblich verbessert werden. Die Segmentzelle wird nicht nur beim Antrieb elektromechanischer Geräte und in Blitzgeräten Vorteile bringen, sondern auch die Anwendung stärkerer Elektromotoren z. B. in Flugmodellen oder in größeren Tonbandgeräten erlauben.

Die gasdichten Deac-Stohlokkumulatoren sind weiter verbessert worden. Die neuen Typen RS 1,5, RS 3,5 und RS 5 gleichen in ihren Abmessungen entsprechenden Trockenzellentypen und können an deren Stelle gebraucht werden. Durch Verwenden von Sinterelektroden ist bei den Zellen dieser Baureihe ein günstiges Leistungsgewicht und -Volumen und ein besonders kleiner Innenwiderstand erzielt worden. Die Reihe der Knopfzellen wurde um den Typ 3000 DK erweitert und enthält um Kapazitäten von 20 mAh bis 3 Ah.



Bild 8. Ein Subminiatur-Transistor AF 128 von Telefunken im Größenvergleich zu einer Glaskopf-Stecknadel. Der Durchmesser des Transistors beträgt nur 2,3 mm. Die Typen lassen sich nur durch Farbzeichen unterscheiden

## Meßgeräte

### Batteriebetriebener Isolationsmesser

Das Meßgeräteprogramm der Metrawatt AG wurde um einen batteriebetriebenen Isolationsmesser erweitert (Bild 9). Das Gerät hat drei sich überlappende Meßbereiche bis zu 10 000 MΩ. Die für VDE-mäßige Messungen erforderlichen Meßspannungen zwischen 100 und 1000 V liefert ein Transistor-Gleichspannungswandler, der von zwei 4,5-V-Flachbatterien gespeist wird. Die Meßbereiche und die Spannungen werden mit Hilfe von Drucktasten gewählt.



Bild 9. Ein batteriebetriebener Isolationsmesser mit Meßspannungen bis zu 1000 V der Metrawatt AG

### Auslandsstände in Hannover

In diesem Jahr ist der Anteil ausländischer Aussteller weiter angestiegen. Soweit die Vorberichte erkennen lassen, bietet auch die elektronische Industrie interessante Einzelheiten.

Einen Motor-Konolschalter mit mechanischer Gedächtnis-Abstimmung zeigt die A. B. Metol Products Ltd. (Bild 10). Gegenüber dem Motorgetriebe ist die Vorwahlscheibe für die Feinabstimmung der 13 Kanäle angeordnet. Die voreingestellten Schrauben verschieben mit Hilfe eines federnden Nockens einen Spulenkern.

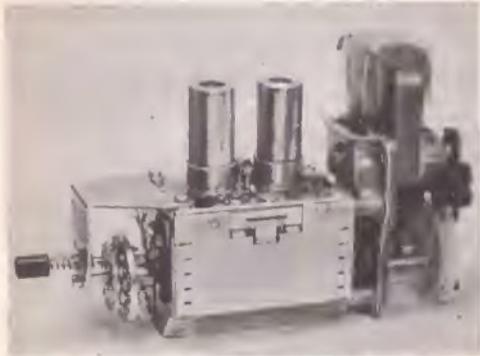


Bild 10. Motor-Kanalschalter mit mechanischer Voreinstellung der Feinabstimmung von A. B. Metal Products Ltd.

Hi-Light-Tonabnehmer nennt Cosmocord Ltd. ihre neue Entwicklung. Der Arm ist statisch und dynamisch so ausbalanciert, daß der Auflagedruck nur zwei Gramm beträgt. Dieser Druck liegt unterhalb der elastischen Grenze des Plattenmaterials, so daß die Rillen nicht verformt werden können.

Unter den Mikrofonen fällt ein sehr schlankes Bändchen-Mikrofon der Derritron Electronics Group auf. Das Magnelement ist derart verkleinert worden, daß es in bleistiftähnlicher Form hergestellt werden kann. Die gleiche Firma stellt eine Auswahl von Nf-Verstärkern aus, von denen der größte die extreme Ausgangsleistung von 10 000 W abgibt.

Aus der Röhrentechnik wird von der M-O Valve Comp. Ltd. eine neue Mikrowellen-Oszillatroröhre erstmals vorgestellt. Das Ophitron OPX 1 arbeitet im Bereich von 8,5 GHz bis 12 GHz mit Ausgangsleistungen von mehr als 20 mW. Die Röhre ist sehr rauscharm und wie ein Backward-wave-Oszillator elektrisch abstimbar.

Elektronische Zähler mit der dekadischen Zählröhre EZ 10 B führt die Elesto AG vor. Neuartige Steckeinheiten in gedruckter Schaltung erlauben mühelos ein Zusammenstellen für die geforderten Aufgaben. Zum bequemen Ablesen der Zählröhren wurde ein Ziffernring herausgebracht (Bild 11).

Nur ein Berühren mit dem Finger läßt die Glimmröhre GR 22 der Firma Cerberus AG zünden, außerdem dient sie gleichzeitig als Anzeigelampe. Dieser selbstanziehende elektronische Druckknopf ist für kontaktlose Maschinensteuerung gedacht.

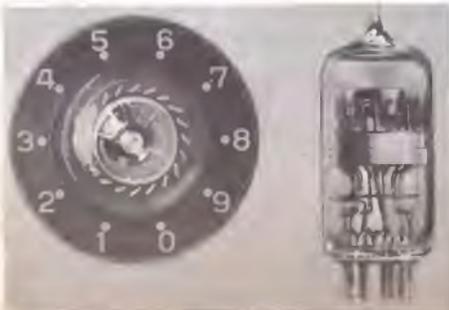
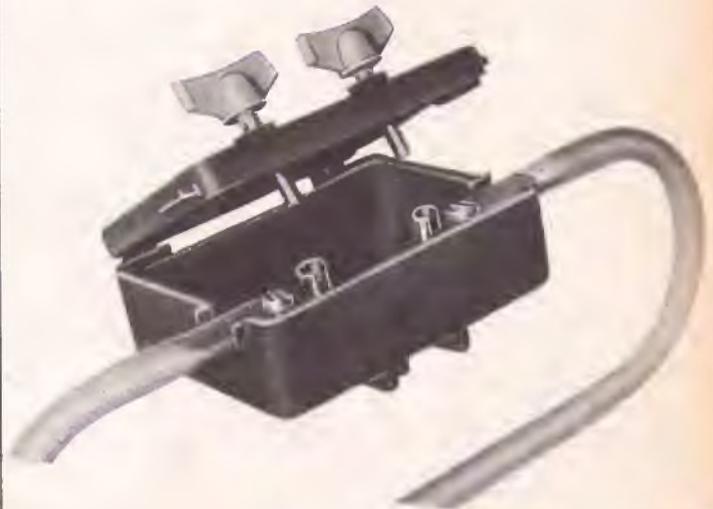
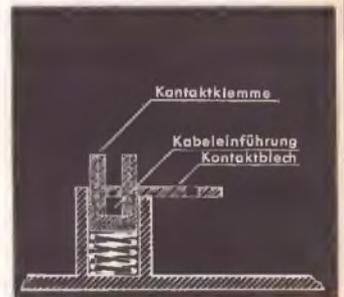


Bild 11. Zum leichteren Ablesen wird um die dekadische Zählröhre EZ 10 B ein Ziffernring gelegt

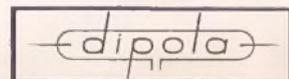
# neu



- kinderleichte Montage
  - ohne Werkzeug
  - noch schneller
  - noch sicherer
- Gebrauchsmuster ongem.



Bitte besuchen Sie uns  
Hannover-Messe 1962  
Halle 11    Stand 24



WERKSTÄTTEN FÜR ELEKTROMECHANISCHE ERZEUGNISSE  
WOLFGANG ERNST

BAD GANDERSHEIM  
POSTFACH 100

ACKENHAUSEN  
TELEFON 1038

# neu bei

## SENNHEISER electronic



### *mikroport Junior*

Neben diesem drahtlosen Mikrofon für den Tonband-Amateur, das bereits durch die Fachpresse beschrieben wurde, zeigen wir zur Messe in Hannover u. a. weitere interessante Neuheiten.



**HF-Kondensator-Mikrophone mit Zubehör**

**Tauchspulen-Mikrophone für Industrie u. Handel**

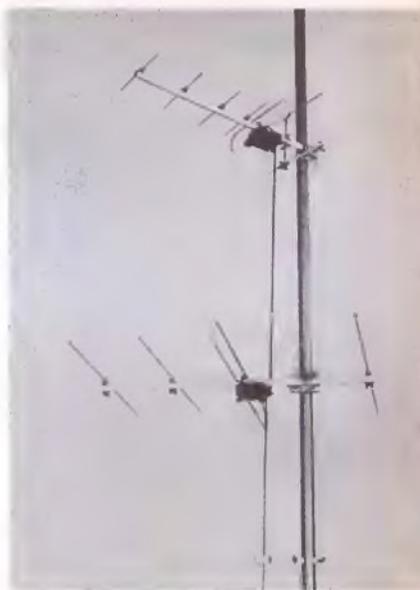
**Magnetische Kleinst-Mikrophone**

**Meßgeräte für Labor und Fertigung**

Besuchen Sie uns bitte  
in Halle 11, Stand 30

SENNHEISER  
electronic  
BISSENDORF/HANNOVER

*Schon seit Jahren...*



... haben sich Antennenanlagen mit ASTRO-Einbau-Bandweichen bewährt!



jetzt neu:  
Einbau-Bandweiche  
BZX mit koaxialen  
Ein- und Ausgang



jetzt verbessert:  
Empfänger-Bandweiche EZ mit Steckerbuchsen f. Antenneneingang, daher kein Verwechseln der Eingänge UHF und VHF

Informieren Sie sich in Hannover über die Neuheiten an unserem Stand 49, Halle 11



**Adolf Strobel**

Fabrik für Antennen und Zubehör  
BENSBERG/KÖLN  
Postfach 67

## Unverdrossener Fortschritt

Messen sind Barometer sowohl der technischen Weiterentwicklung als auch des wirtschaftlichen Zustandes. Das gilt vollends für das größte Messe-Ereignis in Europa und – vielleicht – in der ganzen Welt. Zumindest was die Technik angeht ist die Hannover-Messe ein getreues Spiegelbild der Entwicklung nicht zuletzt unserer eigenen Volkswirtschaft. Erinnern wir uns zurück: etwas magerer und wesentlich schlechter gekleidet als heute streiften wir 1947 durch die 30 000 qm Hallenraum in Hannover-Laatzten und ergingen uns im 8000-qm-Freigelände; man zählte 1300 Aussteller, darunter keinen einzigen aus dem Ausland.

Heute werden uns in Hannover über 5400 Aussteller (darunter mehr als 1100 aus dem Ausland) empfangen, und wir können uns die Beine in 20 Hallen mit 353 000 qm Fläche müde laufen. Freilich werden es unsere Leser wie schon in den Vorjahren vorzugsweise in den Hallen 10 bis 13 tun. Hier hat sich bei der Standverteilung wenig geändert; die Elektroindustrie in ihrer Gesamtheit hat zwar Bedarf an weiteren 10 000 qm Hallenraum angemeldet, aber noch nicht zugesagt erhalten. Als Zeichen der Zeit sei vermerkt, daß das gesamte Messegelände (880 000 qm) inzwischen ebenso groß geworden ist wie die Parkplätze – oder umgekehrt, was auf das gleiche herauskommt. 44 000 Kraftwagen finden Platz.

Soviel zum Rahmen. Technisch erwartet uns der unverdrossene Fortschritt, der unsere Branche seit Jahren auszeichnet. Ein Schlagwort lautet Transistorisierung durch die Hintertür. Fast unbemerkt dringt der Transistor in den Fernsehempfänger ein, zuerst in die Ton-Zf-Stufe und dann in die automatische Feinabstimmung, vielleicht auch schon in die Bild-Zwischenfrequenz und in die Ablenkstufe sowie in den UHF-Tuner. Der Weg führt mit Sicherheit zur Volltransistorisierung der Fernsehempfänger, wenn das auch das Fernziel und daher erst in einigen Jahren erreichbar ist. Einer der Gründe für die jetzt beginnende Entwicklung, die ihre Parallele im Rundfunkgerät findet, ist der Preisrückgang für Hf-Transistoren. Sehr zum Leidwesen der Produzenten werden serienmäßige UKW-Transistoren oft schon zu niedrigeren Preisen gehandelt als entsprechende Elektronenröhren. Für die Hersteller, die zumeist Röhren und Transistoren zugleich liefern, ist diese Übergangszeit schwierig und nervös machend.

Fernsehgeräte präsentieren sich in der Halle 11 mit allerlei Fortschritten. Der Bedienungskomfort ist gewachsen, ohne bereits das Optimum erreicht zu haben; es gibt tragbare Modelle und einige Typen mit der 47-cm-Bildröhre. Näheres ist an anderer Stelle dieses Heftes nachzulesen.

Vom Rundfunkgerät ist wenig zu melden; Neuheiten wie etwa UKW-Scharf-abstimmung durch Automatik und die Teil-Transistorisierung auch des netz-betriebenen Empfängers dürften erst Mitte des Jahres veröffentlicht werden. Unsere Reise- und Taschensuper-Hersteller zeigten ihre Modelle bereits; sie haben alle Hände voll zu tun, um sich auf den Auslandsmärkten, zum Teil aber auch im Inland, der japanischen Konkurrenz zu erwehren.

Die Antennenindustrie ist wach und reaktionsschnell wie immer. Allerdings ist man hier nicht mehr bereit, alle Karten zu früh auf den Tisch zu legen, so daß man die Stände dieses Industriezweiges besuchen muß und sich nicht auf Vorberichte allein verlassen darf. Im Vordergrund stehen Autoantennen, verbesserte UHF-Antennen und mancherlei neue Verstärker und – wie immer – eine Unzahl Verbesserungen am Zubehör.

Weiterentwicklungen verspricht auch der halb-kommerzielle Sektor, wozu handliche und billige Fernsehkameras, drahtlose Fernsteuerungen für den Modellsport und drahtlose Übertragungseinrichtungen für den Tonbandamateur gehören. Übrigens bemerkt man einen vielversprechenden Wettbewerb zwischen den „drahtlosen Mikrofonen“ und dem batteriegespeisten Transistor-Tonbandgerät.

Der kommerzielle Sektor steht im Zeichen des Transistors. Logische Baugruppen und Zubehör für automatisierte Anlagen bedienen sich fast nur noch des Halbleiters, wobei die Miniaturisierung der Schaltungen erst in den Anfängen steht, zumindest ist sie in der Praxis nicht halb so weit wie die diversen technischen Veröffentlichungen vermuten lassen.

Dieses Sonderheft zur Hannover Messe wird versuchen, unseren Lesern die Entwicklungen von heute und die von morgen gleichermaßen vorzustellen; weder fehlt die handfeste Fernsehgeräte-Schaltungstechnik, noch fehlen die Ausblicke auf die Halbleitertechnik für hohe und höchste Frequenzen und auf die Rundfunk-Stereofonie. Das Thema „Farbfernsehen“ klammern wir aus, denn noch ist die Entscheidung über die künftige europäische Farbfernsehnorm nicht gefallen.

Karl Tetzner

## Messeheft Hannover

### Inhalt:

Seite

#### Leitartikel

Hannover-Messe 1962: Unverdrossener Fortschritt .....	209
--	-----

#### Das Neueste

Tasten für sechs Programme .....	210
Toschensuper der Zukunft .....	210
Ausstellungs- und Beratungsstand für den Funkstörungen-Meßdienst .....	210
Auskunftsstelle des Deutschen Normen-Ausschusses .....	210

#### Technik von morgen

Der Zug zur Miniaturtechnik .....	211
Stereofonie im Rundfunk .....	213
Elektronische Musik .....	215
Radaronlogen auf Flugplätzen .....	217
Die Zukunft des Amateur-Kurzwellen- und Ultrakurzwellen-Funks .....	219
Transistoren im Fernsehempfänger ....	221
Der Transistor als parametrische Diode	222

#### Aus dem Ausland

Rodio- und Fernsehempfänger auf dem Prüfstand der Öffentlichkeit .....	224
---	-----

#### Technik von heute

Die Fernsehempfänger des Jahrgangs 1962/63 .....	227
Eine Fernsehempfänger-Serie des neuen Jahrgangs .....	229
Neue Vorstufe für Fernseh-Kanalschalter	232
Regelröhren für Fernsehempfänger ....	234
Störungen beim UHF-Fernsehempfang durch die Störstrahlung anderer Fernsehempfänger .....	236
Antennenanlagen für das Zweite Programm .....	237
Elektrolumineszente Skalenbeleuchtung von Fernseh- und Rundfunk- empfängern .....	239
Individuelle Lautstärke-Einstellung für Lautsprecher und Kopfhörer .....	240
Einfoche Wechselsprecherlogie .....	240

#### Gerätebericht, Schallplatte und Tonband

Optacord 412, ein Universal-Tonband- gerät .....	241
Schallplatten für den Techniker .....	243

#### Schaltungssammlung

Tonbandgerät Optacard 412 .....	242
---------------------------------	-----

#### Meßtechnik

Neuer UHF-Generator mit Modulations- und Netzteil .....	244
Phosenschieber-Brücke .....	244

#### Elektroakustik

PPP-Verstärker mit Aussteuerungs- anzeige mit Scholt-Entzerrer .....	248
Transistor-Eingangsstufe für Tonbandgerät .....	248

#### Werkstattpraxis

Transistor-Oszillator setzt zeitweise aus Pfeifen und Blubbern eines Transistor- gerätes .....	245
Netzgerät für Transistor-Versuche ....	245
Vermeiden von Induktions-Brummen ..	245
Rutschende Riemen in Tonbandgeräten	245

#### RUBRIKEN:

Leserdienst .....	246
Fochliteratur .....	246
Rundfunk- und Fernsehwirtschaft .....	247
Persönliches .....	247

## Tasten für sechs Programme

UHF-Kanalwähler und UHF-Tuner – sinnreich mit einem Tastensatz kombiniert –, das ergibt das Abstimmungsaggregat der neuen Telefunken-Fernsehempfänger 1962/63! Voraussetzung hierfür war der NSF-Kanalwähler Typ 128 mit Variometerabstimmung. Bei ihm werden die Fernsehbereiche I und III durch geradliniges Verschieben eines Satzes von hintereinander angeordneten Abstimmkernen durchgestimmt. Dabei wird von Bereich I auf Bereich III mit Hilfe eines Schiebeschalters umgeschaltet. Der kurze Hub von nur rund 10 mm für die Variometerkerne ermöglicht es, mit einer drehbaren Metallfahne, etwa ähnlich einem Schlüsselbart, die Abstimmung zu betätigen. Das Prinzip ist ungefähr das gleiche, wie es von der mechanischen Drucktastenabstimmung bei Autosupern seit langem bekannt ist.

In Bild 1 wird es stark vereinfacht dargestellt. V ist das aus dem Kanalwähler herausragende Variometer - Abstimmelement. Es liegt federnd an der drehbaren Metallfahne F an. Von der anderen Seite her kann man den Tastenstößel St mit Hilfe der Taste T dagedrücken. Dabei wird der Drehknopf der Feinabstimmspindel A frei. Diese Spindel ist teleskopartig mit dem Tastenstößel St verbunden, so daß sich zunächst die gesamte Tastenmechanik eindrücken läßt, der Drehknopf A dann jedoch federnd in die Grundstellung zurückgeht. Stößel und Tastenkopf T bleiben dagegen eingerastet. Mit der feingängigen Gewindespindel A wird nun erstmalig der Sender sauber abgestimmt, wobei sich also der Tastenstößel St in die richtige Lage dreht. Bei diesem Vorgang wird, um eindeutig abgleichen zu können, die automatische Feinabstimmung ausgeschaltet. Die so erhaltene mechanische Abstimmung ist damit „gespeichert“. Sie allein ergibt bereits eine hohe Wiederkehrgenauigkeit. Die wieder in Betrieb gesetzte Nachstimmautomatik gleicht etwa auftretende Restfehler vollständig aus.

Für die VHF-Bereiche sind drei solcher Abstimmtasten vorhanden. Die Fahne F ist

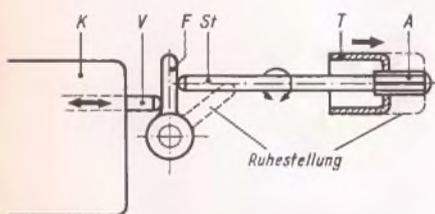


Bild 1. Stark vereinfachtes Prinzip der Tastenstößelmechanik beim Telefunken-Fernsehempfänger-Abstimmaggregat für den VHF-Teil; K = Kanalwähler, V = verschiebbarer Variometerkern, F = drehbare Betätigungsfahne, St = Tastenstößel, T = Tastenkappe, A = Abstimmspindel

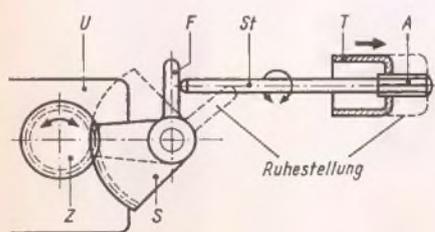


Bild 2. Stark vereinfachte Mechanik der UHF-Abstimmung; U = UHF-Tuner, Z = Zahnrad auf der Drehkondensatorachse, S = Zahnsegment, übrige Bezeichnungen wie in Bild 1

## das neueste

### Taschensuper der Zukunft

Im unteren Teil des Bildes sind die Einzelteile eines Rundfunk-Taschensupers von übermorgen zusammengestellt. Die Batterie und der Lautsprecher entsprechen noch immer unseren heutigen Ausführungen. Dagegen ist die eigentliche Schaltung zu einem funktionellen elektronischen Block (im Zentrum) zusammengeschmolzen, zusammengefügt aus acht geätzten und beschichteten Silizium-Maduln nach der Technik der Molekular-Elektronik (am unteren Rand). Die drei Einstell-Elemente mit den Rändelknöpfen in der Mitte betätigen Lautstärke, Abstimmung und Hf-Empfindlichkeit.

Im oberen Teil des Bildes ist ein handelsüblicher Taschen-Transistor-Empfänger zum Größenvergleich gezeigt. Der Maßstab ist in Zoll geeicht (1 Zoll = 25,4 mm, 4 Zoll = 101,6 mm).

Es ist offensichtlich, daß die Schaltungstechnik mit Hilfe der (heute nach sehr teuren) Molekular-Elektronik zu erstaunlich geringen Größenabmessungen gelangt, während die Verkleinerung von Lautsprecher und Batterie nicht Schritt halten kann. Allerdings erklären die Ingenieure des Halbleiter-Forschungsinstituts von Westinghouse, die den Funktionsblock entwarfen, daß die Fortschritte in der Entwicklung eines in der Größe dazu passenden Lautsprechers „ermutigend“ seien.

### Ausstellungs- und Beratungsstand für den Funkstörungen-Meßdienst

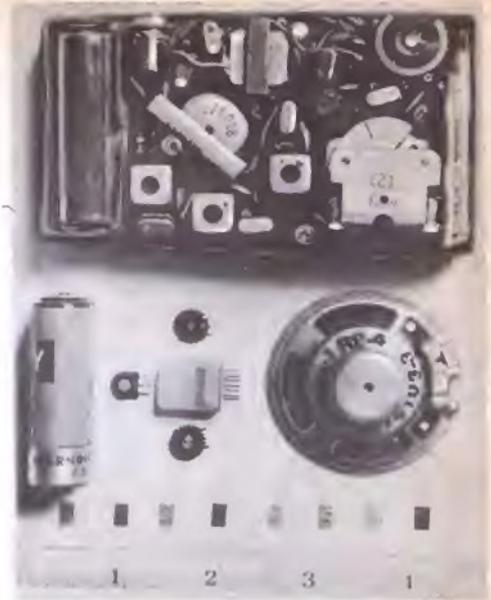
Eine ständige Einrichtung auf der Hannover-Messe ist der Ausstellungs- und Beratungsstand Funkstörungen-Meßdienst der Deutschen Bundespost im Obergeschoß der Halle 11, Stand 1414. Den Besuchern wird hier ein Überblick über den neuesten

entsprechend breit ausgebildet. Um die beiden Bereiche I und III zu unterscheiden, befindet sich an jeder Taste ein zusätzlicher Schalthebel mit zwei Stellungen. Dieser Hebel betätigt beim Drücken der Taste über ein Gestänge den Schiebeschalter des Kanalwählers. Der Hebel ist erstmalig, z. B. beim Kauf des Gerätes vom Service-Techniker, auf Bereich I oder III einzustellen. Die zugehörige Taste ist dann also entweder für I oder III abstimmbar.

Das gleiche Prinzip der drehbaren Fahne wird auch beim UHF-Tuner angewendet. Hier ist jedoch eine Drehbewegung auszuführen, um den UHF-Drehkondensator durchzustimmen. Bild 2 zeigt die Abwandlung. Starr mit der Metallfahne F ist ein Zahnsegment S verbunden. Es greift in ein Zahnrad Z ein, das unmittelbar auf der Drehkondensatorachse sitzt. In Bild 2 ist etwa die Endstellung skizziert. In Ruhestellung dreht eine Feder das Zahnsegment S um etwa 45° nach rechts und den Drehkondensator in die Anfangsstellung. Mit der Feinabstimmspindel A kann der gesamte UHF-Bereich durchgestimmt und eine beliebige Einstellung gespeichert werden. Drei solcher UHF-Tasten geben die Möglichkeit, in ferner Zukunft ein drittes und sogar viertes Programm auf Tasten zu legen.

In einer weiteren Ausbaustufe soll dieses Tastenaggregat mit einer Magnet-Automatik versehen werden, um es über ein Kabel bedienen zu können. Vom Sessel aus kann man dann (so vorhanden) sechs verschiedene Fernsehprogramme nacheinander einschalten.

Limann



Oben ein handelsüblicher Taschen-Empfänger mit sieben Transistoren, darunter die Einzelteile des Taschensupers der Zukunft mit einer zum Funktionsblock zusammengeschmolzenen Schaltung (Foto: Westinghouse Electric Co.)

Stand der Funk-Entstörungstechnik gegeben. Außerdem können sich Interessenten über Fragen des Fernsehempfangs im Bereich IV/V informieren.

Erfahrene Beamte des Funkstörungen-Meßdienstes führen weiterhin auf Meßplätzen kostenlos Funkstörspannungs- und Störfeldstärke-Messungen nach den Leitsätzen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) durch. Die Hersteller von Elektrogeräten können hierbei feststellen, ob ihre Erzeugnisse die Grenzwerte für Funkstörspannung und Störfeldstärke gemäß den VDE-Bestimmungen 0875/12.59 einhalten.

### Auskunftsstelle des Deutschen Normenausschusses

Auf der Deutschen Industrie-Messe in Hannover hat der Deutsche Normenausschuß (DNA) eine Auskunftsstelle in Halle 7, Stand Nr. 411/511, eingerichtet. Den Besuchern ist dort Gelegenheit gegeben, das Deutsche Normenwerk mit über 11 000 DIN-Normen und Norm-Entwürfen einzusehen und sich über den Stand der Übersetzungen deutscher Normen sowie über Auslandsnormen und internationale Normungsarbeiten zu unterrichten. Die Beuth-Vertrieb GmbH wird die gesamte Normungsliteratur auslegen und Bestellungen entgegennehmen.

Firmen, die bisher nicht Mitglied des Deutschen Normenausschusses sind, können sich dort unverbindlich über Bedingungen und Vorteile einer Mitgliedschaft im DNA informieren. Mitgliedschaftsdressachen stehen allen Interessenten kostenlos zur Verfügung. Dozenten und Schüler Technischer Lehranstalten werden auf Wunsch ausführlich über die Förderungsmaßnahmen des DNA zur Einführung der Normen in den Unterricht – insbesondere über die Preisermäßigung beim Bezug von Normblättern und DIN-Taschenbüchern – beraten.

### Weitere zehn Jahre „Magnetophon“

Um weitere zehn Jahre ist die Schutzdauer des Warenzeichens Magnetophon für alle Telefunken-Magnetphon-Geräte verlängert worden.

# TECHNIK VON MORGEN

Die Abmessungen elektronischer Geräte und Baugruppen wurden in den letzten Jahren stetig verkleinert. Dabei boten die gedruckten Schaltungen, Transistoren und Kleinstbauelemente die notwendige Voraussetzung. Es konnten die Raum- und Gewichtsverhältnisse um rund den Faktor 10 verkleinert werden. In jüngster Zeit hat die Mikroelektronik noch eine Verkleinerung um weitere zwei Zehnerpotenzen gebracht. Gegenüber der herkömmlichen Technik mußten völlig neue Wege beschritten werden.

DR. ULRICH KIRSCHNER, München

## Zug zur Miniaturtechnik

Noch winziger – um zwei weitere Zehnerpotenzen

Der Zug zur Miniaturtechnik hat verschiedene Gründe. Zunächst war es der mit dieser Technik erzielbare Raum- und Gewichts-gewinn. In der breiten Öffentlichkeit zeigen sich diese Erfolge in der Verkleinerung der kommerziellen Geräte wie auch der Rundfunk- und Fernsehgeräte oder der Geräte des mobilen Funks, um nur einige bekannte Entwicklungen anzuführen. Aber auch auf verschiedenen anderen Gebieten war der Raumgewinn sehr erwünscht. In der Weitverkehrstechnik zum Beispiel hatte die Mehrfachausnutzung der einzelnen Übertragungswege ein starkes Anwachsen der erforderlichen Umsetzungs- und Übertragungseinrichtungen zur Folge, so daß die einzelnen Verstärkerämter bei der herkömmlichen Technik riesige Ausmaße angenommen hätten. Ein markantes Beispiel sind auch die elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, bei denen auf kleinstem Raum eine große Zahl von Funktions-, Steuer- und Recheneinheiten untergebracht werden muß. Begrüßt wird naturgemäß die Raum- und Gewichtsersparnis bei Flugzeugen; während die elektronischen Anlagen in Flugzeugen früher etwa 2000 Bauelemente enthielten, sind heute hierfür 150 000 erforderlich. Noch zwingender sind die Forderungen zur Miniaturisierung in der Raketen- und Satellitentechnik. Hier wirkt sich die Raumerparnis bei den Steuerungs- und Übertragungseinrichtungen direkt in der Dimensionierung der Antriebsätze aus.

Den Einrichtungen für Raumfahrzeuge kam ein weiterer Vorteil der Miniaturtechnik, nämlich ihre hohe Betriebszuverlässigkeit, zugute. Während bei einem Nachrichtengerät schlimmstenfalls eine Anzahl von Gesprächen ausfällt, kann der Ausfall von Steuereinrichtungen in Raketen unter Umständen sehr schlimme Folgen haben. Wenn bei aktiven Satelliten Übertragungseinrichtungen versagen, die nie mehr repariert werden können, kann der gesamte Aufwand umsonst gewesen sein.

Weitere bestechende Vorteile der Miniaturtechnik liegen in der hohen Empfindlichkeitssteigerung durch Vergrößerung des Störabstandes, insbesondere des Rauschabstandes, in der Verbesserung der Übertragungsgüte, in dem geringeren Leistungsbedarf, in der Vereinheitlichung der Schaltungen und deren Anpassungsfähigkeit an die verschiedenen Anwendungsgebiete. Aber auch fertigungstechnische Gesichtspunkte, nämlich wesentlich wirtschaftlichere Herstellungsverfahren, spielen eine große Rolle.

Gegenüber der klassischen Verdrahtung mit ihrer relativ hohen Fehlerhäufigkeit, bedingt durch kalte Lötstellen, Verschaltungen usw., brachte die gedruckte Schaltung wesentliche Vorteile: Neben der offensichtlichen Raum- und Gewichtsersparnis waren es die Übersichtlichkeit und leichte Zugänglichkeit der Bauelemente sowie die genaue Reproduzierbarkeit, Gleichmäßigkeit und

Konstanz der elektrischen Daten bei gleichzeitiger Verringerung der Toleranzen, die mit flexiblen, verdrahteten Schaltungen nie zu erreichen sind, und damit die hohe Betriebszuverlässigkeit. Dazu kommt noch die Möglichkeit der vollautomatisierten Fertigung nicht nur von Einzelteilen, sondern auch von kompletten Schaltungen in großen Stückzahlen.

Während die gedruckte Schaltung für Serienfertigung die beste Lösung darstellt, wurde von Siemens für die Sonderfertigung im Rahmen von Neuentwicklungen ein gleichwertiges neues Verfahren, die geschriebene Schaltung, entwickelt. Mit diesem Verfahren können Verdrahtungen beliebiger Art automatisch hergestellt werden, die in der Anordnung zwar der gedruckten Schaltung ähneln aber bei kleinen Stückzahlen wirtschaftlicher sind. Bei diesem Verfahren werden handelsübliche Kupferdrähte verwendet. Photochemische Vorarbeiten sind dabei nicht erforderlich. Wenn größere Querschnitte gefordert werden, ist eine wesentlich engere Teilung bei der Leiterführung möglich, wie dies bei der gedruckten Schaltung wegen der hier notwendigen breiten Leitungsbänder nicht erreichbar ist. Zudem können sogar bei laufender Fertigung noch Verdrahtungsänderungen durchgeführt werden.

Der Leitungsdraht wird in schreibbähnlichen Bewegungen – daher die Bezeichnung „geschriebene Schaltung“ – maschinell



Bild 1. Mit der Mikromodultechnik kann ein Raumgewinn von 1 : 10 gegenüber der Bauweise mit Kleinstelementen erzielt werden. Links im Bild die einzelnen Mikromodulplättchen, rechts daneben das Mikromodul fertig vergossen

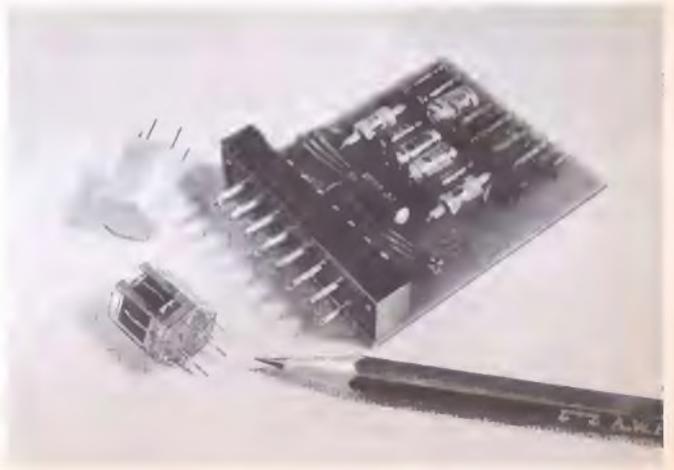


Bild 2. Zwei Mikromodul-Bausteine im Vergleich zu einem Baustein mit gleichen Funktionen in der herkömmlichen Schaltungstechnik. Die MM-Bausteine (links) entsprechen dem in Bild 1

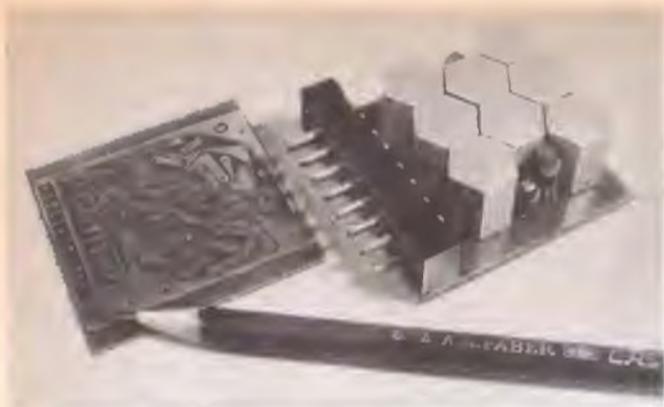


Bild 3. Mehrere Mikromadul-Bausteine sind auf einer gedruckten Schaltplatte vereinigt

Wenden mit neun Kontaktkombinationen auskommt, während man bei der viereckigen Form zwölf Varianten braucht.

Einen weiteren Fortschritt brachten die Kombinationsplatten mit jeweils mehreren Schaltelementen auf einer Platte. Dadurch erreichte man, daß jede Platte eine prüf-fähige Schaltkombination enthält. Mit Hilfe einer speziellen Aufdampftechnik werden Eigenschaften und Funktionen durch die Zusammensetzung der einzelnen aufgetragenen Schichten erzielt. Man verdampft im Vakuum wahlweise leitendes, halbleitendes oder dielektrisches Material und bringt es mit Hilfe von Schablonen in dünnen Schichten in den gewünschten Formen und Folgen auf die Plättchen auf. Je nach dem „Mischungsverhältnis“ können theoretisch alle gewünschten bekannten elektrischen Eigenschaften, vor allem RC-Kombinationen, erzielt werden. Dadurch, daß die zum Aufdampfen notwendigen Gasstrahlen ähnlich wie Elektronenstrahlen im Vakuum abgelenkt werden können, kann die Zusammensetzung der Schichten und ihre Stärke programmiert und eine weitgehend automatisierte Fertigung ermöglicht werden.

Diese Systeme sind bereits eine Kombination der Mikro-Modultechnik und der integrierten Schaltung. Bei der integrierten Schaltung macht man sich bewußt von der Vielzahl der Lötstellen und von überflüssigen Schaltdrähten frei. Die Träger des elektrischen oder magnetischen Feldes sowie der Leitungsmechanismus bilden eine unlösbare Einheit. Verbindungsleitungen fallen durch Aneinanderreihen der einzelnen Bauelemente vollständig weg oder werden, wenn dies nicht möglich ist, im gleichen Arbeitsgang mit aufgebracht. Kennzeichnend für diese Technik ist die weitgehende Verwendung von Aufdampf-, Druck- und Ätzverfahren. Ausgehend von einer Grundplatte, meist aus Keramik, werden Leitungszüge, Widerstandsbahnen, Kapazitätsbeläge usw. aufgebracht, wobei Bauelemente, wie Spulen, Halbleiterbauelemente usw., als „Fremdkörper“ in die Platte eingesetzt und durch aufgedampfte Leitungen mit der übrigen Schaltung verbunden werden. Hierfür können keine modifizierten Bauelemente der klassischen Technik übernommen werden, sondern man mußte vollkommen neue Herstellungsverfahren entwickeln. Für jeden speziellen Schaltkreis ist ein eigener Fertigungsprozeß notwendig. Mit integrierten Schaltungen konnten Packungsdichten von 200 B/cm<sup>3</sup> erreicht werden, gegenüber der Mikro-Modultechnik also ein weiterer Raumgewinn um den Faktor 10.

Ein letzter Schritt sind die Festkörperschaltkreise. Man spricht hierbei von Molekular-Elektronik, weil tatsächlich Schichten hergestellt werden, deren Dicke vergleichbar ist mit den Abmessungen von großen Molekülen. Diese Technik basiert auf gänzlich anderen Prinzipien. Sie hat keine Ähnlichkeit mehr mit der konventionellen Technik und dem Aufbau bekannter elektronischer Geräte. Hierbei werden nicht nur einzelne Bauelemente, sondern ganze Schal-

verlegt und befestigt. Die Leitungsführung verläuft wie bei der gedruckten Schaltung kreuzungsfrei. Wegen der kleinen Abmessungen der Stützpunktelemente sind auch enge Schaltanordnungen, z. B. ein 2,5-mm-Raster, möglich. Bei der Fertigung geschriebener Schaltungen werden die Löcher für die Stützpunkte im Takte der maschinellen Verdrahtung gebohrt, die Stützpunkte selbst gleichzeitig hergestellt und in die Trägerplatte eingesetzt, und zwar lassen sich alle Einstelloperationen und Auslösebefehle in einem Programm ausführen und durch ein Kontrollsystem überwachen, wobei mit einem Programm auch mehrere Schreibeinrichtungen gesteuert werden können.

Einen Fortschritt bei den gedruckten Schaltungen brachte ferner die Mehrschicht-Technik. Mit diesem Verfahren können bis zu vier Schichten übereinandergelötet werden. Um eine möglichst hohe Bauelementedichte zu erhalten, hat sich die Modulbauweise herausgebildet, eine dreidimensionale gedruckte Schaltung. Das Ziel dieser Bauweise besteht darin, vollständige Schaltungsgruppen herzustellen, auch im Hinblick darauf, daß sie meßtechnisch und funktionsmäßig besser überprüft werden können. Diese Technik, das Tinker-Toy-System, sollte zunächst einmal nur die Schaltungstechnik standardisieren und eine Automatisierung der Fertigung ermöglichen. Sie ist als Vorläufer der Mikromodultechnik zu bezeichnen, bei der sich erst der Zug zur Miniaturtechnik auswirkte.

Bevorzugt werden hierbei Miniatur-Bauelemente in flacher Bauform, wie keramische Scheibenkondensatoren, gedruckte Widerstände usw. Im übrigen wurden für diese Technik bereits spezielle Ausführungen von Transistoren sowie Spulen und Übertragern in Ferritbauweise usw. entwickelt. Die Einzelplatten tragen jeweils nur ein Schaltelement. Ausnahmen machen lediglich Widerstandsplatten mit maximal vier Widerständen in Form von Metallegierungen und Oxydschichten.

Die einzelnen Platten werden in Abständen von nur 0,2 mm übereinandergestapelt. Daraus ist zu erkennen, daß die geforderten mechanischen Toleranzen (Plattendicke, Durchwölbung usw.) sehr eng liegen müssen, nämlich kleiner 0,025 mm. Seitlich sind metallisierte Kerben für die elektrischen Querverbindungen angebracht. Diese fixieren zugleich auch die Distanz der einzelnen Scheiben. Auf diese Weise entstehen komplette Schaltkreise (Module). Zum Schutz gegen Feuchtigkeit und zur Vergrößerung der mechanischen und elektrischen Stabilität werden die Module mit Kunstharz vergossen. Zur Vervollständigung der gesamten Schaltungen werden die Module entweder in gedruckte Schaltungen eingebaut oder unter Einfügen von Verbindungsplatten zu Funktionsketten aneinandergereiht. Mit dieser Bauweise ist eine Packungsdichte von 20 Bauelementen/cm<sup>3</sup> (B/cm<sup>3</sup>) zu erzielen. Bisher wurde allerdings erst eine Dichte von 11 B/cm<sup>3</sup> erreicht, weil die Kleinstbauelemente in der Breite gesehen noch nicht auf diese Bauweise abgestimmt sind. Außerdem ist der Flächenwirkungsgrad, das heißt das Verhältnis der verfügbaren zur genutzten Fläche, nur etwa 30 %. Die Nutzfläche eines Modulplättchens hängt eng mit der Zuverlässigkeit des Bauelementes zusammen.

Es gibt zwei Ausführungsformen, die rechteckige und die wabenförmige Form. Die wabenförmigen Modulplättchen ermöglichen wegen der Annäherung an die Kreisform die dichteste Packung auf ebenen Montageplatten schon deshalb, weil Bauelemente, wie Spulen, Batterien usw., normalerweise zylinderförmig sind. Ein weiterer Vorteil der sechseckigen Wabenform liegt darin, daß man durch Verdrehen und

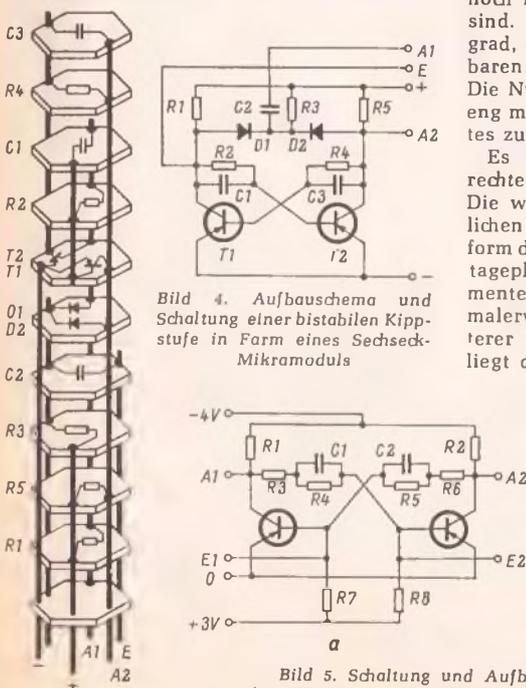


Bild 4. Aufbauschema und Schaltung einer bistabilen Kippstufe in Form eines Sechseck-Mikromoduls

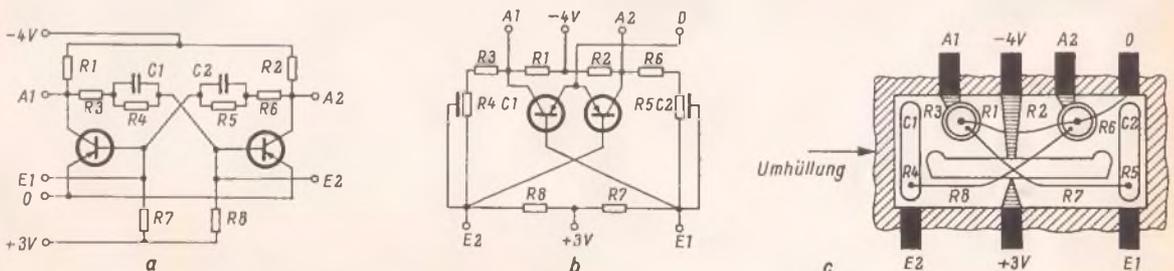


Bild 5. Schaltung und Aufbauprinzip einer bistabilen Kippstufe als Festkörperschaltkreis: a = konzentrisches Schaltbild, b = Schaltung a, umgezeichnet entsprechend der praktischen Ausführung c

Zur Technik von morgen gehört zweifelsfrei auch der Stereo-Rundfunk. Nachdem die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde FCC noch langwierigen Vorversuchen ein Verfahren für die USA freigegeben hat, lag es nahe, diese Methode, die wir unseren Lesern schon mehrfach erläutert haben, auch auf ihre Anwendungsmöglichkeit im europäischen Raum hin zu untersuchen. Das ist inzwischen geschehen und das Institut für Rundfunktechnik, Hamburg, lieferte wesentliche Beiträge dazu. Wir haben daher einen Mitarbeiter des IRT gebeten, die dabei auftretenden Probleme einmal zusammenfassend zu behandeln. Der nachfolgende Beitrag befaßt sich vorzugsweise mit der Sendeseite. Das ist kein Nachteil, denn über die Konstruktion der Stereo-Adopter hoben wir in den zurückliegenden Heften der FUNKSCHAU mehrfach berichtet.

ECKHARD PAULSEN, Institut für Rundfunktechnik, Hamburg

# Stereofonie im Rundfunk

## Amerikanisches Verfahren in europäischer Anwendung

Es besteht die Aussicht, daß die Union Européenne de Radiodiffusion (UER) die Annahme des in USA bereits von der FCC genehmigten Stereo-Übertragungs-Verfahrens empfehlen wird. Dieses Verfahren beruht auf gemeinsamen Vorschlägen der amerikanischen Firmen Zenith und General Electric Co. und arbeitet mit einem amplitudenmodulierten Hilfsträger von 38 kHz, der unterdrückt wird, während eine Pilotfrequenz von 19 kHz übertragen wird. In Europa ist vorgesehen, das Verfahren ohne SCA-Signal (Hilfsträger für ein zusätzliches monofones Programm) zu verwenden. Die UER hatte in Europa mehrere Verfahren untersuchen lassen, wobei sich das soeben erwähnte FCC-System und das Verfahren nach Crosby (mit frequenzmoduliertem Hilfsträger, dem 15 kHz des zulässigen Gesamthubes von 75 kHz zugeteilt werden) als die besten erwiesen. Bei beiden Verfahren ist die Verminderung der Empfangsqualität bei monofonem Empfang zu vernachlässigen. Die sonstigen Vorteile beider Methoden liegen zwar in verschiedenen

Richtungen; sie sind aber insgesamt von untergeordneter Bedeutung. Daher sind die Chancen des FCC-Verfahrens beträchtlich, denn seine Einführung stellte eine Weltnorm für den stereofonen Rundfunk in Aussicht.

### Wenn das FCC-Verfahren kommt

Als wesentliche Forderung an ein Stereo-Übertragungsverfahren gilt, daß der monofone Empfang des Senders durch die Stereo-Ausstrahlung nicht oder nur unwesentlich verschlechtert werden darf. Mehrere Punkte können eine Verschlechterung des Mono-Empfangs verursachen:

a) Der Nutzhub – das ist für den Mono-Empfang das Mitten-Signal – muß wegen der zu übertragenen Hilfsfrequenz verringert werden.

b) Da die beiden Stereo-Seitensignale A und B zumindest teilweise voneinander unabhängig sind, also nicht vollständig in Wechselbeziehung stehen, ist das Mitten-Signal M kleiner als die arithmetische Summe von A und B. Aus Aussteuerungsgründen kann sich dadurch für den Mono-

Empfang ein weiterer Verlust an Nutzhub ergeben.

c) Die vorhandenen Empfänger sind nicht optimal ausgelegt in der Bemessung von Bandbreite, Begrenzer und Diskriminator für den erweiterten Frequenzbereich, der sich bei der FCC-Norm jetzt von 30 Hz bis zu 53 kHz erstreckt, statt wie bisher von 30 Hz bis nur 15 kHz. Die Empfänger können dadurch störanfälliger werden.

Zu a) Die Pilotfrequenz von 19 kHz, die nach der FCC-Norm mit übertragen wird, moduliert den Sender mit einem Hub von 10 % des Gesamthubes, also mit 7,5 kHz. Nun soll jedoch der bisherige Maximalhub von 75 kHz erhalten bleiben; daher muß der Nutzhub um 10 %, also auf 67,5 kHz, verringert werden.

Zu b) Wenn das A-Signal voll angesteuert ist, während das B-Signal Null ist, dann wird der verfügbare Hub von 67,5 kHz voll ausgenutzt, und zwar zu 50 % durch das M-Signal, also im Gebiet bis 15 kHz, und zu 50 % durch das S-Signal im Gebiet 23 bis 53 kHz. Eine höhere Aussteuerung

Fortsetzung von Seite 212

tungen in schwierigen und verwickelten Arbeitsvorgängen buchstäblich „aus der Retorte gezogen“. Bei einem Einkristall-Halbleiterblock, meist aus Germanium oder Silizium, neuerdings auch aus Gallium-Arsenid, erreicht man durch zonales Eindiffundieren von p- und n-dotierten Stoffen und durch Aufdampfen leitender oder isolierender Schichten, daß diese Zonen die elektrischen Eigenschaften von Widerständen oder Kondensatoren, von Dioden oder Transistoren erhalten. Die einzelnen Schaltelemente lassen sich nicht mehr unterscheiden, nur die elektrischen Wirkungen sind räumlich verteilt. Widerstände werden durch entsprechende Dotierung, Kapazitäten aus großflächigen pn-Übergängen gebildet. Diese Funktionsblöcke haben den Vorteil, daß infolge des Wegfallens zahlreicher Einzelkomponenten nur sehr wenig Anschlüsse und leitende Verbindungen hergestellt werden müssen und dadurch die Betriebssicherheit um Größenordnungen verbessert werden kann. Noch nicht gelöst ist das Problem der Erzeugung von Induktivitäten, so daß die Anwendung zunächst nur auf dem Gebiet der digitalen Rechenanlagen

wird, weil deren Schaltungen in erster Linie aus Widerständen und Kondensatoren aufgebaut sind.

Während bei gedruckten Schaltungen die Grenzen der Verkleinerung in dem Auflösungsvermögen der Ätz- und Drucktechnik sowie in Montageschwierigkeiten der Kleinstbauelemente liegen, sind es bei der Molekular-Elektronik die Fähigkeit, die Dotierung auf kleinstem Raum zu steuern und schließlich die Größe der Kristalle selbst. Deshalb ist es auch verständlich, daß bei dieser Technik die notwendigen Genauigkeiten und vor allem die Temperaturkoeffizienten noch nicht zufriedenstellend beherrscht werden.

Man kann bei diesen Funktionsblöcken nicht mehr von eigentlichen Schaltungen sprechen. Demzufolge sind die einzelnen Vorgänge nicht mehr mit Begriffen, wie Strömen, Spannungen usw., zu verstehen, sondern der künftige Elektronik-Ingenieur muß vollständig umdenken. Er hat nicht mehr mit Induktivitäten, Kapazitäten und Widerständen, mit Röhren, Transistoren und Dioden usw. zu rechnen, sondern er hat es mit dem Aufbau und der Zusammensetzung des Kristallgitters und mit atomphysikalischen Größen zu tun.

Ein Beispiel hierfür ist ein Festkörper-Gleichrichter. Dieser wird als Funktionsblock mit drei getrennten Zonen dargestellt. Beim Anlegen der Netzspannung an die Widerstandszone 1 wird diese aufgeheizt. Die Wärme überspringt die Isolierzone 2, die nur elektrisch, aber nicht thermisch isoliert, erreicht die thermoelektrische Zone 3 und erzeugt hier unter Ausnutzung des thermoelektrischen Effektes eine elektrische Leistung. Die Spannung läßt sich bei korrekter Beherrschung des Materials der Zone 3 auf einen genauen Wert einstellen. Es ist keine Siebung notwendig, weil der Heizübergang innerhalb des Blockes völlig gleichförmig erfolgt. Man sieht aus diesem Beispiel, daß man, wenn man spezifisch physikalische Effekte ausnutzen will, diese genau kennen muß, um dann auf Grund der Analyse der Schaltfunktion deren physikalische Aufteilung auf die einzelnen Zonen vornehmen und deren Grenzen und Übergänge festlegen zu können.

Die Festkörpertechnik steht erst in ihren Anfängen und läßt noch viel erwarten. Durch sinnreiche Kombination der Aufdampf-, Ätz-, Legierungs- und Diffusionsverfahren bietet sie noch viele neue und interessante Anwendungsmöglichkeiten. In der Molekular-Verstärkertechnik ist man bereits in das Atominnere hineingestiegen, indem man die Elektronen in ihren Bahnen beeinflusst und durch induzierte Emission Verstärkerwirkungen erzielt. Hierzu gehören die Entwicklung der Mavor-, Maser- und Loser-Verstärker. Bei den Kernverstärkern dringt man im Atom sogar auf den Kern selbst vor und nutzt den Kernspin und das magnetische Kernmoment für Verstärkungs- und Meßzwecke aus.

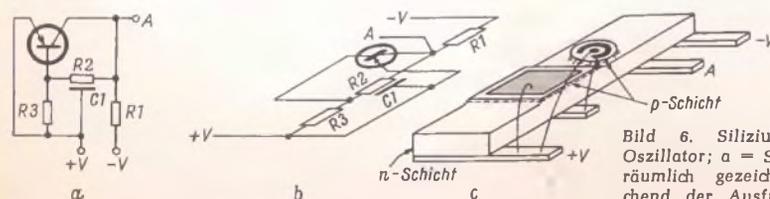
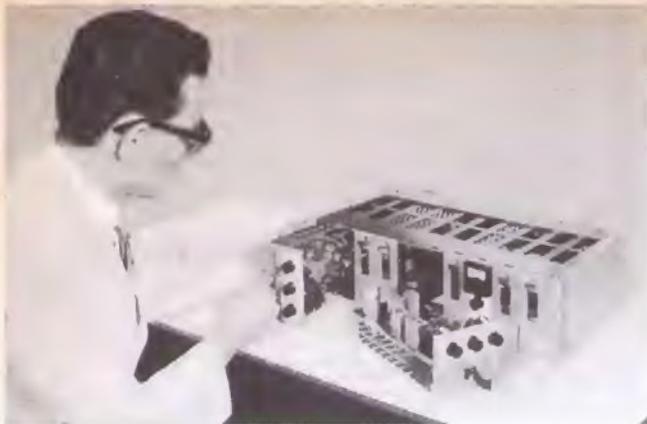
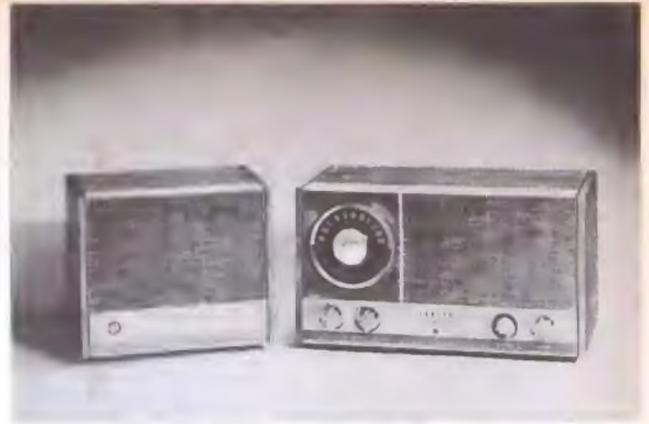


Bild 6. Silizium-Festkörper-Oszillator; a = Schaltbild, b = räumlich gezeichnet entsprechend der Ausführung c. Es bedeuten: A = Ausgang, n = n-leitendes Silizium, p = p-leitendes Silizium



Der Grundig-Stereo-Rundfunk-Modulator, wie er für die derzeitigen Stereo-Rundfunk-Versuchsendungen des Instituts für Rundfunktechnik (Homburg) verwendet wird



Der erste von Zenith entwickelte AM/FM-Tischempfänger mit Stereo-Teil. Die Umschaltung von Mono auf Stereo erfolgt bei Beginn einer Stereosendung automatisch

ist unzulässig, weil sich dann Übersteuerungserscheinungen ergeben würden. Nun ist aber das M-Signal, statistisch betrachtet, nicht um 6 dB größer als das A- bzw. B-Signal, sondern nach Angaben von Crosby nur um 4 dB<sup>1)</sup>. Das bedeutet bei monauralem Empfang theoretisch eine weitere Verschlechterung um 2 dB. Allerdings dürfte es nötig sein, noch genauere Untersuchungen anzustellen, um eindeutig belegte Zahlenwerte zu erhalten.

Zu c) Messungen an verschiedenen ein-kanaligen Empfängern haben gezeigt, daß die Störanfälligkeit des Empfängers für hohe Frequenzen zunimmt, und zwar um so mehr, je höher die modulierende Frequenz ist (sie liegt in unserem Fall zwischen 19 und 53 kHz) und je größer der zugehörige Frequenzhub ist. Die erhöhte Störanfälligkeit ist zur Hauptsache auf die für hohe Frequenzen kaum noch wirksamen Begrenzer zurückzuführen.

Ganz so schlecht, wie es hier zunächst scheint, werden die Verhältnisse jedoch nicht. Die unter a) und c) genannten Erscheinungen wirken sich, wie Untersuchungen zeigten, kaum aus. Dafür ist einerseits die Hubminderung von 1 dB zu gering, andererseits sind bei der FCC-Norm die niedrige Pilotfrequenz und deren geringer Hub günstig.

#### Die Bedingungen für Stereoempfang

Die bisherigen Betrachtungen gelten für den Mono-Empfang. Bei Stereo-Empfang sind die Verhältnisse anders, weil Störungen sowohl im M- wie auch im S-Kanal aufgenommen werden. Außerdem macht sich folgende Eigenschaft der Frequenzmodulation unangenehm bemerkbar: Bekanntlich ist der durch eine Störfrequenz hervorgerufene Frequenzhub proportional der Differenz von Störfrequenz und Nutzfrequenz. Eine Störfrequenz im oberen Teil des S-Kanals verursacht also ein wesentlich stärkeres Störgeräusch als eine Frequenz im M-Kanal. Ein Zahlenbeispiel: Eine Störfrequenz, die 2 kHz neben dem Träger liegt, möge einen Störhub von 100 Hz hervorrufen. Liegt die Störfrequenz – bei gleicher Störspannung – bei 40 kHz, so ergibt sich ebenfalls ein 2-kHz-Störton, aber der Störhub beträgt jetzt 2 kHz!

Daraus folgt, daß für Stereo-Empfang ein größerer Störabstand erforderlich wird, insbesondere, wenn die Störfrequenzen keinen größeren Abstand als 70 oder 80 kHz vom Nutzsender haben. Diese Störanfälligkeit wirkt sich in Sendernähe weniger aus, aber in entfernt liegenden Empfangsorten kann sie sich unangenehm bemerkbar machen.

<sup>1)</sup> Crosby: Compatible system of FM-multiple-stereo transmission, Radio Instrum. Communic. Bd. 2 (1959), Nr. 1, S. 7...12

Eine gewisse Verbesserung wird sich mit Einführung des geplanten 100-kHz-Frequenzrasters nach dem Stockholmer VHF/UHF-Wellenplan ergeben. Dadurch fallen dann die Frequenzversätze von 50 kHz weg, die jetzt verschiedentlich bei UKW-Sendern angewendet werden und die beim Stereo-Empfang besonders unangenehme Störungen hervorrufen würden.

Eine weitere Verbesserung wäre möglich, wenn in den Stereo-Empfängern bessere Begrenzer und Diskriminatoren vorhanden wären. Dadurch ließe sich ein gut Teil des verschlechterten Störabstands wieder ausgleichen. Daß es heute bereits Empfänger gibt, die sich gegenüber den üblichen Ausführungen wesentlich günstiger verhalten, hat sich bei verschiedenen Untersuchungen gezeigt.

Zum Problem des Versorgungsbereiches kann zusammenfassend gesagt werden, daß die Einführung der FCC-Norm bei Mono-Empfang trotz der erwähnten Verminderung des Modulationshubes in der Praxis keine wesentliche Verschlechterung ergeben wird, während bei Stereo-Empfang der Versorgungsbereich verkleinert wird, was jedoch vielleicht durch bessere Empfänger und erhöhten Antennenaufwand wieder ausgeglichen werden kann.

#### Fragen des Sendebetriebs

Der praktische Betrieb wirft Fragen anderer Art auf. Wo soll z. B. das Basisband aufbereitet werden? Infolge der räumlichen Trennung von Funkhaus und Sender ist diese Frage nicht unwesentlich. Erfolgt die Codierung im Funkhaus, so genügt eine Leitung zum Sender, die allerdings einen Frequenzbereich von 53 kHz übertragen muß, ohne daß durch Dämpfungs- und Laufzeitunterschiede ein unzulässig hohes Übersprechen eintritt. Erfolgt die Codierung beim Sender, so sind zwei Leitungspaare erforderlich, um die beiden Stereosignale A und B zum Sender zu bringen. Hier müssen jedoch die Dämpfungs- und Laufzeitunterschiede der beiden Leitungen klein bleiben. Diese Bedingung kann nur bei trägerfrequenten Leitungen erfüllt werden, die z. Z. noch nicht in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen. Ebenso sind aber auch keine Leitungen mit einem Frequenzbereich von 53 kHz für die Sender vorhanden, außerdem dürften die Kosten so hoch sein, daß die Codierung besser beim Sender erfolgen wird. Dadurch wird zwar die Umschaltung von Stereo- auf Monobetrieb erschwert, aber man kann sich grundsätzlich entschließen, auch alle Mono-Sendungen in Stereo aufzunehmen. Dann bleibt alles wie bei Stereobetrieb; lediglich die beiden Leitungen werden parallel geschaltet. Der Codierer liefert dann nur das M-Signal und

den Pilotton, während das Summensignal S gleich Null ist. Die Aussteuerung erfolgt dann derart, daß der vorher unter Abschnitt b) angeführte Effekt keinen Einfluß hat. Soweit die Modulation über Ballemppfang zum Sender gebracht wird, ist zu überprüfen, ob ein ausreichender Störabstand eingehalten wird, denn eine Störabstandsverminderung tritt naturgemäß auch beim Stereo-Ballemppfang<sup>2)</sup> ein. Beim Ballemppfänger ist wegen seiner ohnehin besseren Qualität auch nicht in dem Maße durch andere Begrenzer usw. eine Verbesserung zu erzielen wie beim Rundfunkempfänger. Es kann also notwendig werden, durch erhöhten Antennenaufwand eine Verbesserung zu erreichen.

Die Aussteuerungskontrolle im Funkhaus hat u. a. den Zweck, eine Übersteuerung der Sender zu vermeiden. Wie bereits gesagt, kann bei der FCC-Norm sowohl das A- wie auch das B-Signal einen Modulationsgrad von 100 % bewirken, während M- und S-Signal im allgemeinen darunter bleiben, höchstens aber auch nur 100 % erreichen. Es reicht also aus, wenn das A- und B-Signal kontrolliert werden. Eine Pegel-Einstellung muß natürlich gemeinsam in beiden Kanälen erfolgen, da man sonst gehörmäßig eine Ortsänderung feststellen würde. Beim Crosby-Verfahren wäre es umgekehrt, das M- und das S-Signal müßten kontrolliert werden, denn hier wird der Gesamthub des Senders durch das M-Signal und den in der Amplitude konstanten Hilfst Träger bewirkt, während der Hub des Hilfst Trägers nur vom S-Signal abhängt.

Die Frage, ob statt des Stereosignals ein zweites Programm im Hilfskanal übertragen werden kann, wird in der Bundesrepublik als zweitrangig betrachtet. Es ist grundsätzlich möglich, statt des S-Signals ein unabhängiges Programm aufzumodulieren, aber bei dem gegenwärtigen Stand der Gerätetechnik ergibt sich bei diesem Verfahren ein so starkes Übersprechen, daß ein ausreichender Störabstand nicht erhalten bleibt. Bei der Stereo-Übertragung sind diese Anforderungen nicht so hoch. Die UER hat für das Übersprechen im Frequenzbereich von 100 bis 5000 Hz einen Abstand von 26 dB festgelegt. Bei höheren Frequenzen nimmt der geforderte Abstand mit 6 dB pro Oktave ab. Die Forderungen an die einzelnen Glieder der Übertragungskette sind natürlich entsprechend höher.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Stereo-Übertragungstechnik zwar noch einige Aufgaben sowohl technischer wie auch wirtschaftlicher Art stellt, aber sie sind doch alle auf irgendeine Art zu lösen, ohne daß grundsätzlich neue Entwicklungen notwendig werden.

<sup>2)</sup> Anstelle der Leitungsübertragung!

Es soll nicht behauptet werden, daß die elektronische Musik die Musik von morgen sein wird. Aber sie ist mit Sicherheit eine großartige Erweiterung und Ergänzung der konventionellen Musik mit außergewöhnlichen Entwicklungsmöglichkeiten. Wir boten daher einen der ersten Fochleute dieses Gebietes um eine Zusammenfassung des gegenwärtigen Standes, der unterschiedlichen Richtungen und der zukünftigen Aussichten der elektronischen Musik. Ir. R. Vermeulen, renommierter Elektroakustiker und einer der ältesten Stereo-Experten, ist heute am Studio für elektronische Musik der Rijksuniversiteit Utrecht in den Niederlanden tätig.

IR. R. VERMEULEN

# Elektronische Musik

Synthetische Musik . . . die Musik von morgen?

## 1. Was ist elektronische Musik?

Elektronische Musik ist eigentlich keine besonders treffende Bezeichnung, weil nämlich diese Klänge vielfach nicht als Musik anerkannt werden und weil sie auch kaum ein Mehr an elektronischem Aufwand erfordern als Rundfunk- und Schallplattenmusik. Ein Name ist jedoch keine Definition, sondern nur Etikett. Beim Piano liegt das kennzeichnende Merkmal nicht darin, daß man „piano“ – d. h. leise – darauf spielen kann. In Holland hat das Kontaktorgan für elektronische Musik (CEM) für den internen Gebrauch eine Definition geschaffen, die sich zwar an den Sprachgebrauch in einigen Ländern anlehnt, aber weitergefaßt ist als der in Deutschland übliche Begriff. Der erste Teil dieser Definition lautet:

„Elektronische Musik entsteht bei der Wiedergabe von künstlerisch montierten, fragmentarischen Aufnahmen...“ Charakteristisch ist also die Tatsache, daß der Komponist mit auf Magnetband festgelegten Schalleffekten arbeitet, die er „in der Hand hat“, d. h. mit denen er im eigentlichen Sinne des Wortes „hantieren“ kann. Er kann kombinieren und montieren, wie ein Filmschaffender mit seinen Filmstreifen. Die Zeit wird zu einer Dimension der Länge, eine Zeitdauer von einer Sekunde entspricht einer Bandlänge von 38 cm. Der Komponist arbeitet wie ein Maler, unabhängig von der Zeit, probierend und prüfend, löschend, was ihm nicht gefällt, korrigierend und wieder zusammenfügend. Das

Werk wird einmal geschaffen und liegt dann für alle Zeiten fest, und es bedarf – im Gegensatz zur konventionellen Musik – keines Virtuosen, der das Werk im Zusammenhang fehlerlos mit äußerster Konzentration und möglichst auswendig aufführt.

Dadurch entbehrt die elektronische Musik – ebenso wie die Malerei – des direkten Kontaktes zwischen (wieder)schaffendem Künstler und Publikum, was auf Grund der Erfahrungen beim Rundfunk und bei der Schallplatte zwar ein wesentlicher, aber doch kein entscheidender Nachteil ist. Auf andere musikalische Probleme soll im vorliegenden Artikel nicht eingegangen werden; der in der Definition enthaltene Zusatz „künstlerisch“ klammert die Polemik um die elektronische Musik als Kunstform aus. Die elektronische Apparatur wirft (noch) keine besonderen Probleme auf, interessant ist vor allem der abweichende Gebrauch dieser Apparatur.

## 2. Das Tonband als Träger elektronischer Musik

Nachdem bereits viele Jahre lang eifrig allerlei Versuche unternommen wurden, um mit elektronischen Mitteln Musikinstrumente herzustellen, fand Pierre Schoeffer unerwartet das Interesse der Musiker, als er 1948 das Tonbandgerät für eine völlig neue Art des Musizierens benutzte, die er *musique concrète* nannte. Er ging aus von allerlei Schall- und Klangeffekten aus dem täglichen Leben, angefangen von dem schrill-

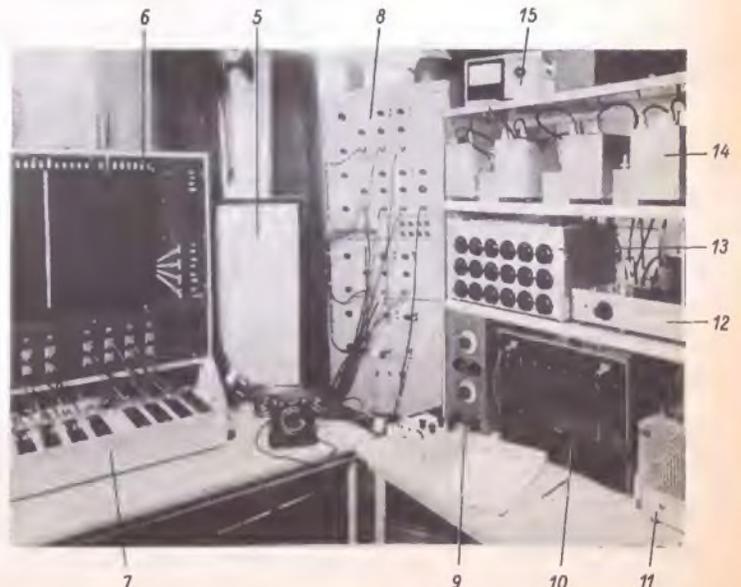
len Pfeifen einer Lokomotive bis zum vielfach verstärkten Tropfen einer leckenden Dachrinne, die er auf Band aufnahm. Bei der Montage dieser Fragmente wurde der Schall gleichzeitig bearbeitet, und zwar in der Weise, daß man ihn mit einem Lautstärkeregel stärker oder schwächer, mit einem Tonregler dumpfer oder schärfer und durch Änderung der Bandgeschwindigkeit höher und schneller oder niedriger und langsamer werden ließ oder ihn sogar umkehrte. Das, was der Akustiker in spielerischen Augenblicken oder in der streng wissenschaftlichen Arbeit als interessante Effekte gefunden haben mag, die in der eigentlichen Elektroakustik jedoch um jeden Preis vermieden werden mußten, war für Schaeffer und seine Nachfolger ein Tor zu neuen überraschenden Möglichkeiten.

Für das Transponieren nach allen Stufen der wohltemperierten chromatischen Tonleiter baute Schaeffer sein Phonogen, in dem das Band wahlweise gegen je eine von zwölf konstant, aber mit verschiedener Geschwindigkeit rotierenden Tonrollen gedrückt werden konnte. In Kanada erreichte Le Coine durch genaue Steuerung der Motordrehzahl das gleiche Resultat, außerdem die Möglichkeiten von Glissando und retrograder Bewegung.

## 3. Synthetische Klangerzeugung

Gegenüber dieser *musique concrète* stellte die Kölner Schule (Eimert, Stockhausen) das – wie sich gezeigt hat – auf

Bilder aus dem Studio für elektronische Musik der Rijksuniversiteit Utrecht (Niederlande). 1 = Stereo-Plattenspieler, 2 = Fünf Tonbandgeräte für Ein- und Doppelspuraufzeichnung (38, 19, 9,5 und 4,25 cm/sec), 3 = Lautsprechersäule, 4 = Variabler Tarschalter, 5 = Lautsprecher, 6 = Kreuzschienenaerteiler zum Verbinden aller Geräte untereinander, 7 = Mischpult, 8 = Vierfach-Hüllkurvenwandler, 9 = stetig veränderliches Bandfilter, 10 = Oktavfilter mit Regler für jedes Band, 11 = Kantrallaer-stärker, 12 = Kantrallaer-stärker, 13 = einschwingfreies Filter mit Regler für jedes Band, 14 = Zwischenverstärker, 15 = Spitzenvoltmeter



die Dauer nicht streng haltbare Dogma auf, daß lediglich Aufzeichnungen von elektronisch erzeugten Strömen als Ausgangspunkt benutzt werden dürfen. Dabei kann man, sei es durch Addition zahlreicher einfacher (Sinus-)Töne, ein kompliziertes Klangbild aufbauen; auch kann man durch Wegfiltern von Obertönen einer obertonreichen Schwingung deren Klangcharakter tiefgreifend ändern. In Holland hat sich die CEM auf den Standpunkt gestellt, daß der Komponist alle Hilfsmittel einsetzen darf, die ihm brauchbar erscheinen. Sowohl aus technischen als auch aus musikalischen Gründen wird er jedoch gut daran tun, sich selbst die Beschränkung aufzuerlegen, in der sich der Meister zeigt. Die additive Methode hat den Vorteil, daß die Frequenzen der Teiltöne beliebig gewählt werden können, u. a. in irrationalen Verhältnissen; die subtraktive Methode ist einfacher, wenn rein harmonische Obertöne gewünscht werden. Eine Rechteck- oder Dreiecksspannung liefert nur ungerade Obertöne, eine Sägezahnspannung jedoch alle harmonischen Obertöne. Ein kontinuierliches Spektrum steht uns im weißen Rauschen zur Verfügung.

Bei der subtraktiven Methode sind die Filter entscheidend. Anstelle von festen Terz- und Oktavfiltern wären Filter erwünscht, deren Mittelfrequenz, Bandbreite und Flankensteilheit kontinuierlich variabel sind. Dies läßt sich zwar mit der Technik der Frequenzbandverschiebung, wie sie in der Trägerfrequenztelefonie zur Anwendung kommt, durchaus erreichen, jedoch wird das Filter kompliziert und damit teuer und außerdem für den Musiker recht unübersichtlich. Die Kombination eines Tiefpaß- und Hochpaßfilters mit stetig veränderlichen Induktivitäten und stufenweise einstellbaren Kapazitäten, von denen ein oder mehrere Glieder abschaltbar sind, scheint im Augenblick die beste Lösung zu sein.

Ein Mittel zur Erzielung komplizierter Spektren ist es, zwei Signale zur gegenseitigen Modulation einem Ringmodulator zuzuführen, wodurch sämtliche Summen- und Differenzfrequenzen gebildet werden und außerdem das Spektrum sich mit der Amplitude der Signale ändert. Mit einer optischen Sirene können beliebige, auf Schablone gezeichnete Schwingungsformen in Schall umgewandelt werden. Heck hat dieses Prinzip mit Hilfe einer Fernschröhre, die zehn Schablonen kombiniert und moduliert, in eine moderne Form gebracht.

Mindestens ebenso wichtig wie die Zusammensetzung des Spektrums ist auch die Transformation der Hüllkurve eines Klanges. Dies wird u. a. deutlich beim Rückwärtsspielen eines Pianotons, dessen Klangcharakter sich dabei völlig ändert und mehr dem eines Akkordeons ähnelt, obgleich das Spektrum unverändert bleibt. Das einfachste Mittel zur Änderung der Hüllkurve ist ein handbedienter Lautstärkenregler. Schnelle und komplizierte Änderungen muß man elektronisch zustandebringen, was im Grunde darauf hinausläuft, daß man dem in einer bestimmten spektralen Zusammensetzung gegebenen Signal die gewünschte Hüllkurve aufmoduliert.

#### 4. Lochstreifen und Elektronenrechner im Dienst der elektronischen Musik

Um einen „lebendigen natürlichen“ Klang zu erzielen, wäre es eigentlich erforderlich, verschiedenen Gruppen von Teiltönen, die als Formanten auftreten, je eine eigene Hüllkurve, also einen eigenen Einschwingvorgang und einen eigenen „Lebenslauf“ zu geben, wie es bei den im täglichen Leben vorkommenden Schallereignissen und bei den herkömmlichen Musikinstrumenten der

Fall ist. Dies ist an sich ausführbar, schließlich wird aber die Menge der zuzuführenden Information derart groß, daß das Komponieren keine Handarbeit mehr bleiben kann. Olson und Mitarbeiter entwickelten einen Music Synthesizer, der von einem Lochband gesteuert wird, in das der Komponist eine Partitur einstanzen muß, die außer Tonhöhe und Tondauer auch Hüllkurve, Klangfarbe, Glissandi usw. für jeden Ton enthält. Es ist einleuchtend, daß die Konstruktion eines solchen Gerätes unweigerlich noch eine Beschränkung der Möglichkeiten erfordert, etwa ähnlich wie man sich beim Bau einer Orgel auf eine zweckmäßige Wahl der Register beschränken muß, dies nicht allein wegen des Geräte-Aufwandes, sondern mehr noch, weil es andernfalls für den Komponisten eine unmögliche Aufgabe wäre, die erforderliche Vielfalt an Information innerhalb einer akzeptablen Zeitspanne auf Lochband festzuhalten.

Es ist ferner möglich, die „Partitur“ als Programm für eine elektronische Rechenmaschine auszuführen, in der man das Oszillogramm der Musik berechnen läßt, um es sodann mit einem Digital-Analog-Wandler auf Magnettonband aufzuzeichnen.

Eine Variante hierzu besteht darin, daß man die elektronische Rechenmaschine bestimmte Bearbeitungen ausführen läßt, z. B. das Herausfiltern bestimmter Frequenzbänder. Zu diesem Zweck wird das Signal der Rechenmaschine in Form einer Reihe numerischer Werte zugeführt; die Rechenmaschine ermittelt durch eine Fourier-Analyse das Spektrum, multipliziert dieses mit der gewünschten Frequenzkennlinie und liefert dann wiederum die Fourier-Synthese, die auf Band aufgezeichnet wird.

#### 5. Der Elektronenrechner komponiert

Etwas völlig anderes, etwas, was kaum noch zum Gebiet der elektronischen Musik gehört, ist die Benutzung der Rechenmaschinen zum Komponieren selbst. Zu diesem Zweck müssen zunächst Regeln und musikalische Gesetze aufgestellt werden, denen Genüge geleistet werden muß. Man läßt dann den Rechner ein Paar beliebiger Zahlen erzeugen, die in kodierter Form Tonhöhe und Tondauer angeben. Sodann wird untersucht, ob diese Werte den im Speicher des Rechners festgelegten Regeln genügen. Trifft dies zu, so wird das Zahlenpaar notiert, andernfalls wird es verworfen und ein neues beliebiges Zahlenpaar erzeugt.

Es leuchtet ein, daß sowohl über die musikalischen als auch über die philosophischen und psychologischen Aspekte leidenschaftlich debattiert werden könnte. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß dieser Prozeß der Musikschöpfung durch spontane Invention und deren kritische Beurteilung mehr oder weniger dem gleicht, was sich bewußt oder unbewußt im Gehirn des Komponisten abspielt. Man kann jedoch schwerlich erwarten, daß die Rechenmaschine nun etwa eine Musik liefert, die einen mäßig begabten Konservatoriumschüler, der seine Harmonielehre fehlerlos anwendet, in seinen Bemühungen übertrifft. Andererseits scheint sich das Verfahren jedoch durchaus in die Arbeitsweise der modernen Komponisten mit ihrem Interesse für aleatorische<sup>1)</sup> Elemente in der Musik einzufügen.

#### 6. Klangeffekte bei der Wiedergabe

Nicht nur bei der Zusammenstellung der elektronischen Musik, sondern auch bei der Wiedergabe in einem Saal entstehen viele neue Möglichkeiten.

<sup>1)</sup> aleatorisch = vom Zufall abhängig

Durch Verwendung eines Vierspur-Magnettongerätes mit je einer Lautsprechersäule in jeder Ecke des Saales lassen sich folgende Effekte erzielen:

a) Antifonie, d. h. das Einander-Antworten-Lassen von vier Stimmen aus den einzelnen Saalecken, ein Verfahren, das von *Adriaon Wellaert* (1527) in Venedig und von *Berlioz* in seiner Totenmesse bereits angestrebt wurde.

b) Stereofonie: Führt man zwei Lautsprechern das gleiche Signal mit verschiedener Lautstärke zu, so kann man eine Schallquelle scheinbar an jeden Punkt zwischen diesen Lautsprechern bringen und somit auch wahlweise von dem einen zum anderen Lautsprecher wandern lassen.

c) Absolute Stereofonie: Vier Lautsprecher gestatten es, die Schallquelle im Saal herumwandern und sogar über den Zuschauern schweben zu lassen.

d) Ambifonie: Wiederholt man den Schall in willkürlichen Zeitintervallen, kleiner als 30 msec, mit abnehmender Lautstärke, so läßt sich ein Nachhall nachahmen. Mit der absoluten Stereofonie gelingt es, diese Scheinreflexionen aleatorisch über alle möglichen Richtungen zu verteilen und so den Nachhall diffus zu machen. Hier kann man eine große Diffusität mit kurzer Nachhallzeit kombinieren und umgekehrt, was bei einer natürlichen Akustik nicht möglich ist.

e) Bei unterschiedlicher Verteilung verschiedener Partiturstimmen über die vier Spuren läßt sich erreichen, daß jede dieser Stimmen jeweils einen anderen Ort im Raum, eine bestimmte Eigenbewegung und räumliche Ausdehnung sowie verschiedene Diffusionsgrade und Nachhallzeiten haben kann.

Was die praktischen Anwendungen der elektronischen Musik anbelangt, liegt vorerst noch ein großer Nachteil darin, daß bei Konzerten jedes visuelle Geschehen fehlt. Eine Kombination mit einem Solisten (z. B. *Capriccio für Violine* und zwei Tonspuren von *Henk Bodings*), mit einem kleinen Ensemble oder mit großem Orchester macht die elektronische Musik für ein größeres oder kleineres Publikum bereits viel akzeptabler. Dort, wo das visuelle Element von vornherein fehlt (Schallplatte, Rundfunk und insbesondere Hörspiel) oder von Natur aus vorhanden ist (Ballett, Film, Theater), ist die Abneigung des Publikums gegen neue, nie gehörte Klänge weitaus geringer.

Das musikalische Charakteristikum des 19. Jahrhunderts, des Jahrhunderts der Mechanik, war die Entwicklung des mechanischen Musikinstrumentes, die vom Hammerklavier zum Konzertflügel verlief. In unserem elektronischen Zeitalter mußte zwangsläufig die elektronische Musik geboren werden, nicht als eine auf traditionelle Weise dargebotene Imitation einer Orgel, sondern geboren aus den Idealen der futuristischen Musiker, der *bruitiers*<sup>2)</sup> (*Russolo*). *Schoeffer* wies den Weg, auf dem diese Ideale leicht realisierbar wurden (*Vorèse*).

Merkwürdigerweise übt die elektronische Musik auch auf die Komponisten der Zwölfton- oder Reihentechnik große Anziehungskraft aus. Daß *Schoeffer* heute – und eigentlich zu Recht – nicht mehr von *musique concrète* oder elektronischer Musik spricht, sondern von *experimenteller Musik*, deutet darauf hin, daß noch viele Versuche unternommen werden müssen, und zwar sowohl von den Musikern als auch in erster Linie von den Technikern und Akustikern. Nicht der Komponist *Bach* schuf das Hammerklavier, sondern der Orgelbauer *Silbermann*!

<sup>2)</sup> bruitier = Geräuschmacher, Lärmacher

# Volltransistorisiert

*eine neue  
Konzeption  
für einen  
neuen  
Plattenspieler*



Ein Batterie-Verstärkerkoffer mit Transistoren – hier sind die Vorteile:

1. Der Stromverbrauch ist verschwindend gering.
2. Transistoren sind winzig klein – das kommt der Handlichkeit des Gerätes zugute!
3. Die Lebensdauer der Transistoren ist praktisch unbegrenzt.
4. Als batteriebetriebenes Transistorgerät ist der SK 61 ideal für Kinder, die Märchen oder Kinderlieder auch allein hören möchten; er braucht keine Steckdose.

## *Philips Batterie-Verstärkerkoffer SK 61*

Hier zeigen Transistoren, was sie können: Sie machen den SK 61 zu einem echten Allround-Gerät. Ein Radio-Anschluß ist unnötig, denn der SK 61 hat seinen eigenen Lautsprecher. Auch vom Stromnetz ist der SK 61 unabhängig, denn er läuft mit 6 normalen Taschenlampen-Batterien. Also ein typisches Gerät für »draußen«? Viel mehr – überlegen Sie, welche Vorteile Ihre Kunden in der Wohnung haben: Sie können den SK 61 schnell in jedes Zimmer mitnehmen, ohne auf eine Steckdose Rücksicht nehmen zu müssen. Wo man auch ist und was man auch hört – mit seinem 18 cm großen Lautsprecher bietet der SK 61 vollkommenen Musikgenuß. Natürlich spielt er alle Plattensorten. **DM 189,-** ungeb. Preis

Besuchen Sie uns bitte in Hannover,  
Halle 11, Stand 12 (Erdgeschoß)

**PHILIPS** Fortschritt für alle



....nimm doch

# PHILIPS



# Qualität das überzeugendste Verkaufsargument



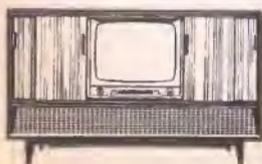
**Colonel**, tragbarer Fernseh-  
empfänger mit 47 cm Kurzrohr  
**Colonel de luxe**,  
mit Ultraschall-Fernbedienung



**Tischgeräte** mit 59cm Kurzrohr  
**Favorit**, Stl Chassis  
**Diplomat**, Stl Chassis  
asymmetrisch  
**Panorama**, Stl Chassis  
asymmetrisch



**Konsul**, Stl Chassis  
**Kommodore**, Stl Chassis  
asymmetrisch  
**Präsident**, L Chassis  
für alle Tischgeräte ab Panorama  
sind auch Anschraubbeine  
lieferbar.



**Standgeräte**  
**Cabinet**, Stl Chassis  
asymmetrisch, Rolljalousie  
**Roland**, Stl Chassis  
Klapptüren  
**Souverän**, L Chassis  
fahrbar  
**Ambassador**, L Chassis  
Rolljalousie

**Fernseh-Rundfunk-  
Phono-Kombinationen**  
**Imperator-Stereo**, Stl Chassis  
**Exquisit-Stereo**, L Chassis  
**Exquisit-Stereo de luxe**  
LL Chassis  
Ultraschall-Fernbedienung

## Ein marktgerechtes Angebot

Mit den Fernsehgeräten der Serie 1963 bietet NORDMENDE ein Programm, das den uneingeschränkten Beifall des Käufers finden wird. Die Empfänger des neuen Baujahres sind die konsequente Fortentwicklung der erfolgreichen Automatik-Serie 1962. In ihnen verkörpert sich die Erfahrung aus der Produktion von mehr als 1.000.000 NORDMENDE-Fernsehempfängern. Sie geben Ihnen Verkaufsargumente, die stetigen Absatz garantieren.

Zur Marke NORDMENDE hat der Kunde Vertrauen. Er weiß: Diese Geräte sind internationale Spitzenklasse, sie genießen in aller Welt den Ruf höchster Präzision und Qualität. Dieses Vertrauen ist ein Aktivposten in Ihrer Verkaufsbilanz.

Die Fernsehgeräte der Serie 1963 bieten ein Höchstmaß an elektronischer Steuerung, die automatisch für ein Bild von größter Brillanz und Schärfe sorgt. Dieses gestochen scharfe Bild – seit Jahren als objektiver Maßstab für die Qualität eines Fernsehgerätes gültig – bleibt nach wie vor das entscheidende und gleichzeitig überzeugendste Verkaufsargument. **Selbstverständlich sind alle Fernsehgeräte des neuen Baujahres auf „zeilenfrei“ umschaltbar.** Damit werden die Wünsche einer gewissen Käuferschicht erfüllt, die aus räumlichen Gründen ein zeilenfreies Bild bevorzugt. So sind die NORDMENDE-Fernseher der Serie 1963 marktgerecht konstruiert: Ein Höchstmaß an automatischem Komfort verbindet sich mit grundsolider Wertarbeit zu einem Spitzenprodukt, das durch seinen servicegerechten Aufbau, durch seine Leistung und Formschönheit Ihre und Ihrer Kunden Wünsche verwirklicht.



Der internationale Zivilluftverkehr muß mit einer Reihe von Problemen fertig werden. So ist u. o. die Frage nach der wirklich sicheren Allwetter-Landung noch zu beantworten. Heute landen Verkehrsmaschinen immer nur bei direkter Bodensicht; diese muß für Kolbenmaschinen mindestens 200 Fuß in der Vertikalen und 0,5 nautische Meilen<sup>1)</sup> in der Horizontalen betragen, für Düsenmaschinen wegen deren größeren Landgeschwindigkeiten sogar 300 Fuß bzw. 0,75 nautische Meilen. Andernfalls müssen Ausweichflughöfen mit den bekannten ögerlichen Folgen für Passagiere und Fluggesellschaften benutzt werden. Automatische Blindlandverfahren mit einer Sicherheitsquote von  $1 \times 10^{-7}$  bis  $1 \times 10^{-8}$  sind zwar in der Entwicklung, aber ihre Verwendung in der Verkehrsluftfahrt ist kaum vor dem Jahre 1975 zu erwarten. Wir bringen daher nochstehend noch keine diesbezüglichen technischen Spekulationen, sondern berichten über den für die nächsten Jahre gültigen Stand der Luftstraßen- und Flughafen-Radarüberwachung.

Die Verwendung von Radaranlagen für die Sicherung der Luftfahrt ist heute soweit vorgeschritten, daß es für den Fluggast eine Selbstverständlichkeit ist, bereits während des Landeanfluges das Vorhandensein verschiedener Radaranlagen beobachten zu können. Es mag hier das beruhigende Moment eine Rolle spielen, nämlich die Feststellung, daß von seiten der verantwortlichen Flughafenbehörden das Maximum an Aufwand für die Sicherheit des Passagiers geleistet wird.

Man findet auf modernen Flugplätzen Radaranlagen mit großen, langsam umlaufenden Antennen und solche, deren Antennen vergleichsweise klein sind, deren Umdrehungszahl jedoch ein Mehrfaches der ersten beträgt. Hinzu kommen Anlagen, welche seitlich der Landebahn montiert sind und der Landeüberwachung dienen. Wird heute ein Flugplatz mit Radaranlagen ausgerüstet, so steht die für die Beschaffung solcher Anlagen zuständige Behörde stets vor der Aufgabe, die richtigen Geräte auszuwählen. Hinzu kommt das Bestimmen des günstigsten Aufstellortes.

Die internationale Industrie bietet die verschiedensten Radargeräte an, Anlagen, die für ganz bestimmte Zwecke entwickelt wurden und solche, für die man die Bezeichnung Mehrzweck-Anlagen prägen sollte. Bei diesen Mehrzweck-Anlagen handelt es sich immer um Rundsuchanlagen, mit denen man die Luftstraßenüberwachung und die Anflugkontrolle durchführen möchte. Diese kombinierte Anlage stellt stets eine Kompromißlösung dar, d. h. sie kann für keine ihrer Anwendungsmöglichkeiten eine völlig zufriedenstellende Arbeitsweise gewährleisten. Die amerikanische Flugsicherungs-institution FAA (Federal Aviation Agency) hat aus diesem Grunde die Ausführung ihrer Radaranlagen so festgelegt, daß für jeden Bestimmungszweck die Radaranlage verwendet wird, die hierfür das Optimum zu leisten imstande ist. Man unterscheidet hierbei als wichtigstes die Anlagen für die Überwachung der Luftstraßen, Anlagen für die Flughafenbereichskontrolle und solche für die Überwachung des Endanfluges, im allgemeinen im Zusammenspiel mit dem Flughafenbereichsradar.

Bei den Anlagen für die Luftstraßenüberwachung benutzt man vorwiegend Geräte für das 23-cm-Band. Dies hat seine Ursache in folgenden technischen Überlegungen: Die Wellenlänge von 23 cm gestattet es, Antennen zu bauen, die bei brauchbarer Winkelauflösung (= Möglichkeit, zwei seitlich gestaffelte Ziele in einem bestimmten Azimut noch unterscheiden zu können) noch beherrschbare Abmessungen und einen hohen Gewinn bei mittlerer Drehzahl ergeben. Die

<sup>1)</sup> Wir behielten hier die im Flugverkehr üblichen Längenmeße bei; die Umrechnung lautet: 1 Fuß = 0,3048 m, 1 nautische Meile (Seemeile) = 1,8532 km

WERNER WACHHOLZ, Telefunken Ulm

## Radaranlagen auf Flugplätzen

Das Ziel der Techniker: automatische Blindlandanlagen

bei dieser Welle nach auftretenden Störungen durch Regenwolken kann man mit Hilfe einer speziellen Einrichtung – der Zirkularpolarisation – völlig unterdrücken. Das Anbringen einer Antenne für Sekundärradar bringt bei diesen Reflektorgößen keine Probleme. Die Impulsleistung des Senders solcher Anlagen liegt zwischen 500 kW und 2 MW, je nach der geforderten Reichweite, die für diese Anlagen zwischen 120 und 150 nautische Meilen (NM) liegen sollte. Hierbei wurde angenommen, daß die Rauszahl des Empfängers bei etwa 7 dB, entsprechend  $5 kT_0$  liegt. Wie aus dieser einfachen Überlegung hervorgeht, sind bei der Planung einer Radaranlage die Senderleistung, Empfängerempfindlichkeit und der Antennengewinn neben der zu bestimmenden Wellenlänge von größter Bedeutung.

SRE – Surveillance Radar Equipments, zu deutsch Rundsuchanlagen, werden z. Z. für verschiedene Wellenlängen zwischen 0,8 cm und 50 cm hergestellt. Am meisten wurden bisher die Wellenlängen von 3, 10, 23 und 50 cm benutzt. Während die 3-cm-Wellenlänge kleine Antennen für hohe Drehgeschwindigkeiten zu bauen gestattet, ist dies bei der 50-cm-Wellenlänge nicht mehr der Fall. Dies hat, wie schon vorher erwähnt, seine Ursache einfach in der Abhängigkeit der Antennengröße von der Wellenlänge, wenn man von einer bestimmten Winkelauflösung ausgeht. Diese Tatsache wird durch ein einfaches Beispiel besser verständlich: Will man in einer Entfernung von 20 NM zwei seitlich um 325 m gestaffelte Ziele noch einwandfrei auflösen können, so ist hierfür eine azimutale Bündelung der

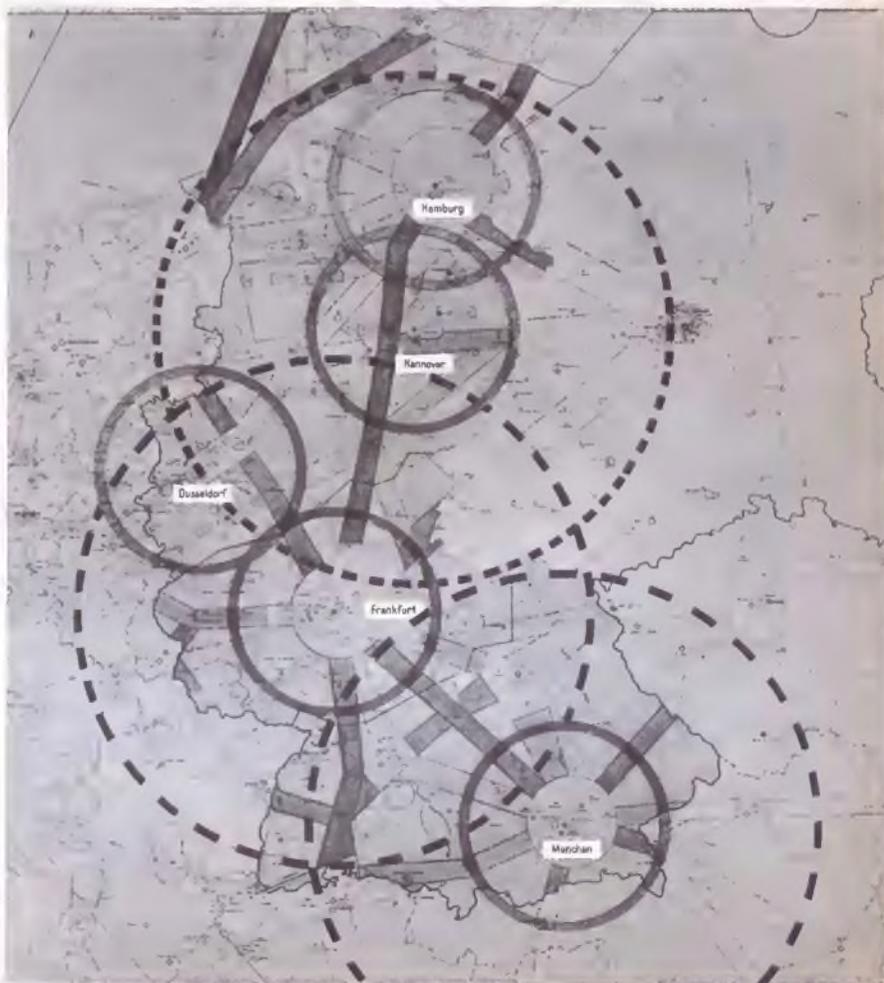


Bild 1. Die kleineren schraffierten Kreise zeigen die Reichweiten der vorhandenen Flughafen-Rundsichtanlagen vom Typ ASR, während die größeren, gestrichelten Kreise die Reichweiten der drei neuen Mittelbereichs-Radaranlagen für die Luftstraßenüberwachung auf der Deister Höhe bei Hannover, auf der Neunkirchner Höhe bei Frankfurt o. M. und bei München angeben

## TECHNIK VON MORGEN

Antenne von  $< 0,5^\circ$  erforderlich. Dieser Öffnungswinkel von  $0,5^\circ$  fordert für die 3-cm-Wellenlänge eine Antenne mit einer Breite von 4,2 m, für die 50-cm-Wellenlänge eine solche mit einer Breite von 70 m!

Nun gibt es verschiedene Gründe, die 3-cm-Wellen für sogenannte Luftstraßenüberwachungsanlagen nicht anzuwenden. Einer dieser Gründe liegt in der Schwierigkeit, Sender mit genügend großer Leistung für diese Welle zu bauen. Mit der wichtigste Grund ist jedoch die große Empfindlichkeit dieser Welle gegen Regenstörungen. Störungen durch Regen und Schnee treten bei der 3-cm-Welle am stärksten auf, während sie bei der 50-cm-Welle praktisch nicht mehr bemerkbar sind. Dies ist eines der wichtigsten Argumente für die Verwendung der 50-cm-Welle. Diese Wellenlänge hat jedoch einen Nachteil, der später noch besprochen wird.

Die durch Regen ungestörte 50-cm-Welle würde für einen Öffnungswinkel von  $1^\circ$  eine Antennenbreite von 35 m erfordern, eine Größe, die an der Grenze der praktisch möglichen Ausführung liegt. Da große Antennenflächen bei hohen Windgeschwindigkeiten ein sehr großes Kippmoment ergeben, wird die Aufstellung so großer Antennen auf Türmen, wie dies bei Radaranlagen vielfach notwendig ist, zu einem Problem. Es spricht bei der 50-cm-Welle jedoch noch ein anderes Moment gegen eine Aufstellung auf hohen Türmen. Alle Radarwellen erfahren am Boden eine Reflexion. Diese Reflexion ist von der Wellenlänge und von verschiedenen anderen Faktoren abhängig, wie z. B. der Bodenbeschaffenheit, dem Reflexionskoeffizienten, der Leitfähigkeit usw. Durch diese Reflexion wird das Vertikaldiagramm aufgezipfelt. Die Anzahl dieser Zipfel und ihre Spreizung sind wiederum von der Wellenlänge und der Aufstellungshöhe der Antenne abhängig. Bei kurzen Wellen liegen die Zipfel so eng beieinander, daß sie ohne Bedeutung sind, weil die Ziele noch kontinuierlich angezeigt werden. Die 50-cm-Welle ergibt jedoch unter Umständen so starke Aufzipfelungen des Vertikaldiagramms, daß die in dieser kritischen Zone befindlichen Ziele für den Radarempfänger verlorengehen.



Bild 2. Radarkantrallraum auf dem Rhein/Main-Flughafen bei Frankfurt a. M. mit den Schirmen der GCA-Anlagen (Ground Controlled Approach = vom Boden gesteuerter Anflug)

Stellt man diese Überlegungen gegenüber, so kommt man zu dem Schluß, daß für Rundschanlagen mittlerer und größerer Reichweiten die 10- bzw. die 23-cm-Welle gewählt werden sollte. Dies ist sicher auch der Grund gewesen, weshalb die amerikanischen Flugsicherungsbehörden für die Flughafenüberwachungsanlagen die 10-cm-Welle und für die Luftstraßenüberwachung die 23-cm-Welle gewählt haben. Diesem Vorbild haben sich viele bedeutende Flugsicherungs-Institutionen der Welt angeschlossen. Wie anfangs erwähnt, wurden bei der Planung solcher Anlagen die Anwendungszwecke klar unterschieden, nämlich eine Anlage für die Flughafenüberwachung steht neben einer zweiten für die Luftstraßenüberwachung, wobei die erstere die 10-cm-Welle verwendet, um eine Antenne geringerer Abmessung zu erhalten, die wegen der im Nahbereich erforderlichen hohen Informationsfolge genügend schnell (ca. 15 U/min) rotieren kann. Die Reichweite dieser Anlage liegt bei 50...60 NM, die Höhenbedeckung bei 30 000 Fuß, beides gegen ein Ziel von etwa  $10\text{ m}^2$ . Dies entspricht einer Maschine vom Typ DC 3.

Die Luftstraßenüberwachungsanlage auf der 23-cm-Welle hat eine Reichweite von

120 NM und eine Höhenbedeckung von 60 000 Fuß gegen  $10\text{ m}^2$  Zielgröße (Bild 1). Die Umdrehungszahl der hierbei wesentlich größeren Antenne von etwa 6 U/min hat sich wegen der größeren Zielentfernung als ausreichend erwiesen. Beide Anlagen werden mit Zirkularpolarisation ausgerüstet. Die mit diesen Einrichtungen erreichbaren Regenunterdrückungen kann man vielfach noch variieren, so daß keine völlige Regenunterdrückung eintritt. Dies ist wichtig, wenn man Maschinen vor schweren Regenzone warnen will.

Die Flughafenüberwachungs-Radaranlage (Bild 2), vielfach auch unter der Bezeichnung ASR bekannt, ist im allgemeinen auf dem Flugplatzgelände aufgestellt, damit die Landebahnen, besonders aber die Aufsetzpunkte, auf dem Radarschirm abgebildet werden können (Bild 3 und 4). Dies ist notwendig, wenn sogenannte PPI-Anflüge durchgeführt werden sollen. Der Abstand der Anlage von der Landebahn sollte in keinem Punkt geringer als etwa 800 m sein, um noch eine genügend lineare Darstellung zu erreichen. Sind hohe Gebäude in der Nähe, so wird die Aufstellung auf einem entsprechend hohen Turm erforderlich, um Abschattungen und die dadurch gegebenen

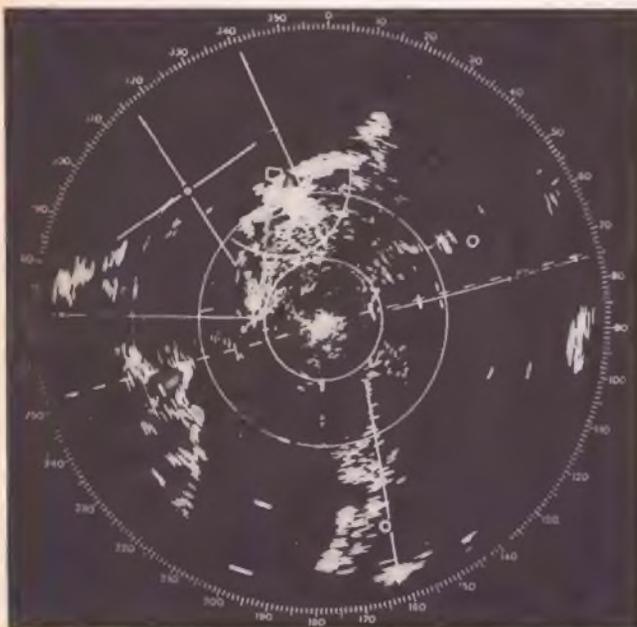


Bild 3. Schirmbild einer ASR-3 (Rundsicht-Radar) in Frankfurt a. M. mit elektronisch eingblendeten Bezugspunkten und Linien (Videa Map), ohne Festzielunterdrückung, Maßbereich 20 nautische Meilen



Bild 4. Das gleiche Schirmbild wie in Bild 3, jedoch mit Festzielunterdrückung, so daß bewegliche Ziele weitaus besser erkennbar sind

## Die Zukunft des Amateur-Kurzwellen- und -Ultrakurzwellen-Funks

Der Verfasser dieser Arbeit ist der UKW-Referent des Deutschen Amateur-Radio-Clubs e. V. (DARC) und zugleich Vorsitzender des Region-I-UKW-Komitees der International Amateur Radio Union (IARU), dem Dachverband aller Kurzwellenamateur-Clubs der Welt. Er vermittelt ein bemerkenswertes Bild vom „Amateur von morgen“, bei dem er eine noch höhere technische Qualifikation als heute üblich voraussetzt. Wer in diesem Beitrag Hinweise auf den ersten Amateur-Satelliten vermisst, sei auf den in Heft 7/1962 der FUNKSCHAU auf Seite 163 veröffentlichten ausführlichen Beitrag über das Projekt Oscar verwiesen.

toten Zonen im Interesse einer zuverlässigen Anzeige zu vermeiden.

Bedenken wegen der Turmhöhe bestehen bei der 10-cm-Welle nicht, jedoch wird die Turmhöhe durch die Länge des zulässigen Hohlleiters zwischen der Sende/Empfangsanlage und der Antenne begrenzt. Hierzu sind die Anlagendaten des Herstellers einzuholen. Der Neigungswinkel der Antenne muß sehr sorgfältig gewählt werden. Wählt man den Winkel zu groß, so werden mit der Nase des Diagramms weit entfernte Ziele nur noch in großen Höhen angezeigt, obgleich der Antennenstrahl auf Grund der Brechung in der Atmosphäre erdwärts gekrümmt wird. Diese Erscheinung kann dadurch rechnerisch in einfacher Weise berücksichtigt werden, daß man mit geradliniger Ausbreitung über einer weniger gekrümmten Erdoberfläche rechnet. In diesem Fall muß dann der tatsächliche Erdradius durch einen um 33 % größeren fiktiven Radius ersetzt werden. Bei zu geringem Neigungswinkel der Antenne wird der Erdboden sehr stark angeleuchtet und damit die wirksame Löschung der Bodenziele ungünstiger. Der Abstand zwischen S/E-Anlage und der in dem Flughafengebäude selbst aufgestellten Sichtgeräte beträgt im allgemeinen bis zu 5000 m. Bei größeren Entfernungen muß überlegt werden, ob nicht eine Funkstrecke preisgünstiger wird. Hierbei muß natürlich auch die Notwendigkeit einer völligen Fernsteuerung mit allen Rückmeldesignalen in Betracht gezogen werden. Bei der Verwendung von Erdkabel stellt dies im allgemeinen kein Problem dar.

Die Wahl des Platzes für eine Flugstraßenüberwachungsanlage ist vielfach schwieriger. Die Aufstellung sollte immer in einem so großen Abstand vom Flugplatz erfolgen, daß ihn überfliegende Maschinen noch mit erfaßt werden. Die ASR-Anlage des Flugplatzes zeigt diese Maschinen wegen des toten Kegels über der Antenne nicht mehr an. Es wäre nun falsch, den Anstiegswinkel der Antenne aus diesem Grund sehr steil zu wählen, da die normalen Rundsuchanlagen stets die Schrägentfernung anzeigen, nicht aber deren Projektion. Dies bedeutet, daß ein in geringer Entfernung sehr hoch fliegendes Ziel bei einem Anstiegswinkel von 45° mit einem Entfernungsmeßfehler von 41 % angezeigt würde. Bei dem üblichen Anstiegswinkel von 35° sind dies nur 22 %. Hat also die Antenne der Luftstraßenüberwachungsanlage einen Anstiegswinkel von 35°, so sollte der Abstand vom Flugplatz mindestens 15 km betragen, damit Flugzeuge, die in einer Höhe von 30 000 Fuß den Platz überfliegen, noch angezeigt werden. Die Aufstellungshöhe einer solchen Anlage ist wichtig für die Entfernung, die wegen der Erdkrümmung in bestimmter Höhe fliegende Flugzeuge noch anzuzeigen gestattet. Da bei schwierigem Gelände unter Umständen ein bewaldeter Berg als Aufstellungsort gewählt werden muß, ist wieder die Benutzung eines Turmes unerläßlich, um Abschattungen zu vermeiden.

Die sich ergebende Entfernung vom Flugplatz bedingt die Verwendung einer Funkstrecke zur Bildübertragung. Die Übertragung des Drehwinkels stellt ebenfalls kein Problem dar. Soll die Anlage noch ferngesteuert werden, so verwendet man hierfür Vielfach-Fernsteuereinrichtungen im Niederfrequenzbereich, die man über Telefonzuleitungen oder Funkbrücken arbeiten läßt. Für die entfernte Aufstellung von Radaranlagen entstehen natürlich noch Probleme, wie laufende Überwachung, schnelle Einsatzbereitschaft des Personals bei Ausfällen und Notstrombetrieb.

Ehe man sich daran macht, eine Prognose des Amateurfunks zu versuchen, muß man sich über gewisse Voraussetzungen völlig im klaren sein, soll das gezeichnete Bild nicht unter verzerrten Perspektiven leiden. Man darf den Amateurfunk nicht in einen Elfenbeinturm sperren und dort mit ihm in einer beziehungslosen Welt schiefer romantischer Empfindungen leben. Diese Feststellung mag hart klingen in den Ohren der Funkamateure, die die historische Entwicklung dieses Steckpferdes miterleben durften, die ihre ganze Persönlichkeit mit ihm identifizierten – der Ethos des Amateurfunks wuchs, wächst und wird weiter wachsen in einem ständigen Wechselspiel mit den Kräften und Mächten, in die er eingebettet ist. Letztlich ist der Amateurfunk ein Mittel des Nachrichtenoustousches, wenn er wirklich fruchtbar ist, das heißt, wenn er eine glückliche Synthese aus Werkstattarbeit und Betriebstechnik eingeht. Als Kommunikationsmittel ist er ein Teil der Frequenzbenutzer, die vom Kommerziellen her Ansprüche auf Konzesse anmelden, die über das gesamte Spektrum der elektromagnetischen Wellen reichen, insbesondere aber im Bereich der Kurz-, Ultrakurz- und Mikrowellen liegen. Internationale Konferenzen stillen den Hunger kommerzieller Funkdienste, die mit juristischem Schwergewicht ihr „Hier bin ich!“ verkünden und zwischen denen der ideelle Amateurfunk nur zu überleben vermag, wenn er moderne Technik, gewandte Betriebsabwicklung und von Begeisterung getragene Aktivität auch in Zukunft zu vereinen und zu entwickeln versteht. Eine Prognose des Kommenden ist also nur vom Technischen und Technologischen her möglich.

### Professionelle Technik dringt ein

Jeder Amateur geht seiner Beschäftigung zu seinem Vergnügen nach. Der Funkamateure bildet keine Ausnahme. Zu seiner Freude baut er Sender, Empfänger und Antennen. Während der Selbstbau in der Zeit von 1900 bis 1935 die einzige Möglichkeit war, sich die Geräte zu schaffen, die man brauchte, um „in die Luft gehen“ zu können, erweiterte sich seitdem von Jahr zu Jahr in allen Ländern der Erde das Angebot kommerziell gefertigter Bausteine oder Geräte. Das Ende des zweiten Weltkrieges, dessen Geschehen von der Nachrichtentechnik sehr stark beeinflusst wurde, war mit seinem Überangebot an frei werdenden Sende- und Empfangsgeräten für die OMs in der gesamten Welt sehr einschneidend. Zweierlei setzte gleichzeitig ein: das Ringen des handwerklich schaffenden Funkamateurs um modernste Einzelteile kommerzieller Herkunft, um zur zeitgemäßen Station zu gelangen, und die Neigung zum Kauf einer Station von der Stange. Zwischen diesen beiden Typen des Amateurs,

die man heute in aller Welt findet, muß man unterscheiden, jedoch wäre es falsch, sie unterschiedlich zu bewerten. Während man anfangs den Funkamateure für einen Radiobastler hielt (ohne damit seine Tätigkeit in ein falsches Licht zu rücken), wäre eine derartige Charakterisierung heute völlig falsch – der heutige Funkamateure ist weit davon entfernt, ein Bastler im Sinne eines Halbkönners oder gar Stümpers zu sein. Er vermag zwar Industrie und Wissenschaft nur noch in ganz seltenen Fällen Neues zu vermitteln, er folgt aber geschickt und aufmerksam ihren Spuren, um mit der Entwicklung der Nachrichtentechnik Schritt zu halten.

Das Funkamateurewesen hatte seinen Ursprung im Mittelwellenbereich und seinen ersten Höhepunkt in der Welt der Kurzwellen. Der Kurzwellenamateure blickt auf eine ereignisreiche Vergangenheit zurück und hütet einen Schatz von Wissen in der Nachrichtentechnik. Nur scheinbar allerdings hat der Kurzwellen-Amateurfunk seinen Abschluß gefunden.

Kurzwellen-Stationsempfänger, deren Aufwand an Schaltmitteln vor zwanzig Jahren nur erträumt wurde, werden zukünftig mit zum Fundament der zünftigen Funk-



Vielleicht ist dieses Bild in mancher Hinsicht charakteristisch für den Amateure von heute: kommerziell gefertigter Sender mit selbst hergestelltem Zusatzteil im Vordergrund (Foto: Telefunken – DL 7 HL)

bude zählen. Das Prinzip des Superhets höchster Frequenzkonstanz, mit quarzkontrolliertem erstem Überlagerer und veränderlicher Zwischenfrequenz, wird gang und gäbe sein, nachdem die amerikanische Firma Collins hier auch auf dem Amateursektor Schrittmacher gewesen ist. Weitere Notwendigkeiten eines „normalen“ Empfängers werden sein: Zf-Durchlaßkurve mit flachem Scheitel und veränderlicher Bandbreite von minimal etwa 200 Hz, SSB-Detektor mit Umschaltungsmöglichkeit für das obere und das untere Seitenband, Linearskala mit schlupffreiem Antrieb und solide mechanische Konstruktion des gesamten Gehäuses. Ob ein derartiger Empfänger Selbstbau sein wird oder ein käuflich erworbenes Produkt – das ändert nichts an seiner Notwendigkeit. Alles deutet jedoch darauf hin, daß der Selbstbau eines Stationsempfängers mehr und mehr zu einem Betätigungsfeld für Spezialisten wird.

Trotz des umfangreichen Angebots an industriellen Kurzwellen-Sendern scheint noch lange Zeit der selbstgebaute Sender quantitativ neben dem gekauften zu bestehen. Dabei wird der Selbstbau-Sender im Rahmen der Lizenzbestimmungen leistungsmäßig an die Grenze des Zulässigen rücken, unterstützt durch leistungsfähigere Röhrentypen, insbesondere von der Art des koaxialen Metall-Keramik-Typs der amerikanischen Firma Eimoc. Derartige Sender werden wahrscheinlich nur für Telegrafie und Amplitudenmodulation ausgelegt werden, nachdem heute bereits der Zug zur „fertigen“ SSB-Station besteht.

#### Die Richtantenne beim Amateur

Wahrhaft im Fluß ist die Kurzwellen-Antennentechnik. Aus den USA kommend hat sich seit 1945 auch in Europa der Typ des Drehrichtstrahlers durchgesetzt, jedenfalls auf den Bändern um 10 und 20 m Wellenlänge. Diese Entwicklung war zunächst nur sensationell, wurde aber bald symptomatisch für den Drang, sichere weltweite Kommunikation zu treiben, indirekt symptomatisch aber auch für die zunehmende Frequenznot, hervorgerufen durch eine rapide (wahrscheinlich exponentiell) wachsende Zahl der Funkamateure, die auch in Zukunft in ihren Bändern die links und rechts anbrandenden „Kommerziellen“ davon überzeugen müssen, daß sie leben und aufwärts streben.

Der Drehrichtstrahler vom Yagi-Typ oder als Cubicol Quod mit seinen Spielarten wird in den nächsten Jahren zunehmend benutzt werden, um unabhängig vom Zyklus der Sonnenflecken auf den Bändern um 28, 21, 14 und 7 MHz möglichst lautstarke Signale zu erzeugen. Die Selektivwirkung des Drehrichtstrahlers und seine Verstärkung, die bis zu 10 dB getrieben werden kann, machen ihn zum „besten Hf-Verstärker“, machen zugleich aber auch den OM mehr und mehr zum Kenner der Richtantennentechnik. Langdrahtantennen dagegen werden für das 7- und 3,5-MHz-Band bevorzugt werden, wo sie als fest ausgerichtete Richtantennen sehr wirksam sein können.

#### Die Zukunft gebört der Einseitenbandmodulation

Um die Verständigung zu vereinfachen, wird dem Telefonieverkehr auch in den nächsten Dezennien zunehmend der Vorzug gegeben werden. Fest steht aber auch, daß die Hochgeschwindigkeits-Telegrafie mit Tempi um 200 Buchstaben/min ein Favorit bleiben wird. Sie bedarf eines Minimums an Bandbreite und erzielt eine Verständigungsgeschwindigkeit, insbesondere wenn man sich der weltweit geläufigen Abkürzun-

gen bedient, die dem Sprechverkehr nicht nachsteht. Der wachsenden Frequenznot begegnet auch die Einseitenband-Technik (SSB), die zukünftig die außerordentlichen Vorzüge ihrer „Durchschlagkraft“ mit Einengung des übertragenen Sprachfrequenzbandes verbinden wird. Man darf die SSB ohne Übertreibung als die Modulations- bzw. Sendart der Zukunft für den OM bezeichnen.

Auf der Ebene zunehmender Automation liegt das Funkfern schreiben (RTTY). Die weltweite Verbreitung von Telegrafie und Telefonie wird es jedoch wegen seines Aufwandes und seiner Entpersönlichkeit kaum jemals erlangen.

#### Die Ultrakurzwellen löst die Kurzwellen ab

Die Resignation der frühen zwanziger Jahre hat der Funkamateure mit Leben erfüllt: er erschloß die „unbrauchbaren“ Kurzwellen! Heute macht er die Ultrakurzwellen entgegen der Theorie ihrer Reichweite in rastlosem Bemühen zum Diener internationaler Verbindungen.

Die Amateur-UKW-Technik ist ungleich schwieriger als die Amateur-KW-Technik. Sie wird es auch in Zukunft bleiben, ja, sie wird noch schwieriger werden und einen Funkamateure mit hohen technischen und betriebstechnischen Kenntnissen heranbilden, der seine Fühler bis in das Weltall erstreckt.

Die technischen Möglichkeiten des zukünftigen UKW-Amateurs sind beachtenswert. Vor einem Kurzwellen-Stationsempfänger, wie er vorhin skizziert wurde, werden sich Frequenzumsetzer für die Amateurbänder um 145, 433, 1296 und 2400 MHz befinden. Ihr erster Überlagerer wird mit Quarzkontrolle arbeiten, wobei sich der Quarz in einem Thermostaten befindet, damit die Langzeitkonstanz etwa bei  $1 \cdot 10^{-8}$  liegt. Reaktanz-Verstärker mit Silizium-Dioden, deren Pump-Oszillatoren Frequenzen bis zu 15 GHz erfassen, die ferner mit Reflexklystrons oder gar quarzkontrollierten Röhren- und Halbleiter-Oszillatoren bestückt sind, werden die letzte Erkenntnis des Empfänger-Baues sein, so daß Rauschzahlen zwischen 1 und  $2 kT_0$  etwas Selbstverständliches werden, Empfindlichkeitswerte also, die an der Grenze des physikalisch Möglichen liegen. Parametrischer Verstärker (= Reaktanz-Verstärker), Konverter (= Frequenzumsetzer) und Stationsempfänger werden dann in der Funkbude des UKW-Amateurs eine Einheit bilden, deren materieller Aufwand kommerziellen Funkstellen vergleichbarer Größe beinahe nicht nachsteht. Empfindlichkeit und Frequenzkonstanz sind die Kriterien, die in den vor uns liegenden Jahren die Gedanken des UKW-Amateurs beherrschen.

Die Frequenzkonstanz ist es auch, die den UKW-Senderbau bestimmt. Es läßt sich eine ununterbrochene Fortentwicklung des Quarz-oszillators für Steuersender in der Vergangenheit verfolgen – und das wird sich fortsetzen. Die Amateur-UKW-Bänder sind die relativ breitesten Bänder. So paradox es klingen mag: sie sind gerade darum der Anlaß zum Streben nach höchstmöglicher Konstanz des ausgestrahlten Signals. Schon die gegenwärtigen UKW-Betriebspraktiken machen den Umgang mit leisesten Signalen zu etwas Alltäglichem. Sie im Meer der ultrahohen Frequenzen zu finden, setzt ihre exakte Frequenzlage voraus, die durch die maximale Abstimmbreite des Zf-Verstärkers (fast immer bei 2 MHz entsprechend dem sekundären Empfangsbereich 28 bis 30 MHz) eine weitere Einengung erfährt. Die Empfehlungen des Region-I-UKW-Komitees der IARU, die unter anderem auch

2-MHz-Sektoren in den Amateur-UKW-Bändern für den Weitverkehrs-Betrieb betreffen (432...434 MHz und 1296...1298 MHz), werden von Bestand sein. Jede Amateur-UKW-Station wird eine einzige feste Quarzfrequenz benutzen und durch sie eindeutig bestimmbar sein. Thermostate verschiedener Konstruktion werden sie künftig mindestens ebenso frequenzstabil machen wie die des ersten Empfänger-Oszillators. Die modernsten Röhren werden in Sendern Verwendung finden, die in ihrer Bandfilter- und Leitungskreis-Technik auch für den Professionellen einen Anblick bieten, daß dem UKW-Amateur der Respekt nicht versagt bleibt.

Die Amateur-UKW-Praxis wird das Dorado des Richtantennenbaues sein: Gruppenstrahler mit Gewinnen um 15 dB werden im 2-m- und im 70-cm-Band verwendet werden. Die Bänder um 24 cm und 12 cm Wellenlänge werden zunehmend mit Parabolspiegeln von maximal 9 m Durchmesser erschlossen werden, wie sie heute bereits von einer Reihe von OMs selbst gebaut werden. Nicht die Antenne allein mit ihren mannigfaltigen Problemen beschäftigt den UKW-Amateur, auch ihr Antriebsmechanismus stellt eine Phantasie und Können hohe Anforderungen. Neuartige Betriebstechniken verlangen Antriebsmechanismen mit Fernanzeige, die das gleichzeitige Drehen um zwei Achsen ermöglichen.

Während troposphärischer Überreichweiten werden die UKW-Amateure die These von der begrenzten Reichweite der Ultrakurzwellen widerlegen können. Streustrahlverbindungen mit Aktionsradien bis zu 800 km auf 145 MHz werden gepflegt werden, und in der Zukunft werden die UKW-Amateure von den Möglichkeiten Gebrauch machen, die passive Reflektoren im Weltall bieten, wie zum Beispiel der Mond und „Echo“-Satelliten. Was 1960 erstmals geschehen ist, wird in der vor uns liegenden Zeit mehr und mehr Normales werden: Parabolspiegel werden sich in Richtung auf den Mond drehen, ihm folgen, und auf ultrahohen Frequenzen um 1,3 GHz und 2,4 GHz werden UKW-Amateure weltweit miteinander in Verbindung treten! Die Ultrakurzwellen werden den Kurzwellen das Privileg, erdumfassendes Nachrichtemittel zu sein, mit Erfolg streitig machen. Die historische Entwicklung der Kurzwellen wird sich, wenn auch auf höherer technischer Ebene, auf den Ultrakurzwellen wiederholen.

Der Tag mag nicht fern sein, an dem Funkamateure mit ihren UKW-Sendern und -Empfängern erstmals ihre Gegenstelle auf einem außerirdischen Körper anpeilen, etwa auf dem Mond...

Dieser Versuch, die voraussichtliche Entwicklung des Amateurfunks zu skizzieren, muß den Eindruck erwecken, als werde in Funkamateurekreisen eine Auswahl herbeigeführt in Richtung auf den OM, der materiell gesichert ist und der neben handwerklichem Geschick ein gutes Maß an theoretischen Kenntnissen aufzuweisen hat. Meines Erachtens ist diese Selektion unvermeidlich, denn in der Zukunft bestimmt nicht die Quantität die Lebenskraft des Amateurfunks, sondern die Qualität. So muß die didaktische Arbeit der IARU (International Amateur Radio Union) angeschlossenen Verbände in dem vor uns liegenden Menschenalter verstärkt werden. Der DARC trägt daher in Deutschland eine hohe Verantwortung. Nur Verantwortungsfreudigkeit der Elite seiner Mitglieder gewährleistet, daß die hier gegebene Prognose nicht im Spekulativen stecken bleibt.

Bereits vor über 20 Jahren fertigten wir die erste Rechteck-Bildröhre der Welt.

Auch damals galt bei TELEFUNKEN

- FÜR HEUTE FERTIGEN
- FÜR MORGEN ENTWICKELN
- FÜR ÜBERMORGEN FORSCHEN



## TELEFUNKEN-BILDRÖHREN

immer zuverlässig und von hoher Präzision. Sie vereinen in sich alle technischen Vorzüge, die TELEFUNKEN in einer fast 60jährigen steten Fortentwicklung erarbeitet hat.

# TELEFUNKEN

TELEFUNKEN  
RÖHREN-VERTRIEB  
U L M - D O N A U

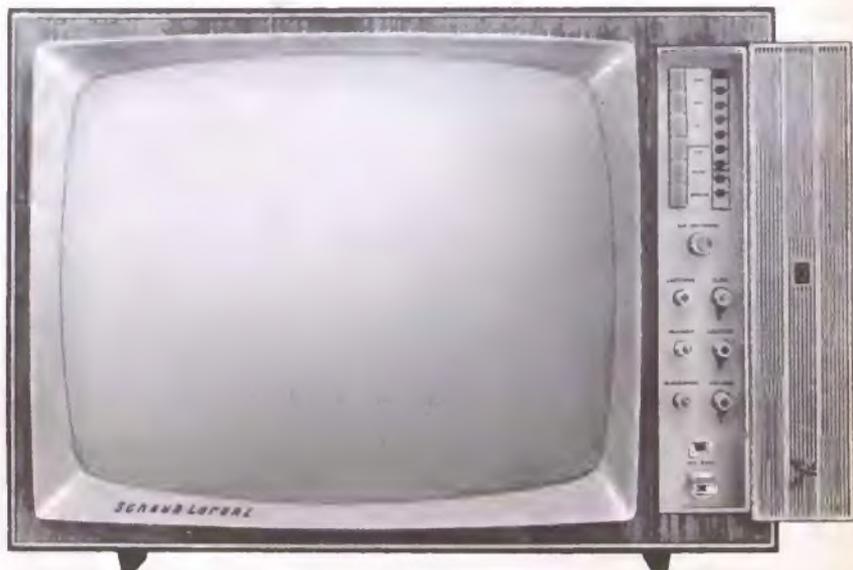
Bitte, besuchen Sie uns während der  
Deutschen Industrie-Messe Hannover auf unserem Stand  
in der Halle 11, Obergeschoß, Stand 1404/1505

Bei

# SCHAUB-LORENZ

hat das Jahr gut angefangen

Sie erinnern sich: den Auftakt bildete der Start des Kofferneuheitenprogramms 1962 — eines Programms, von dem heute ohne Einschränkung gesagt werden kann, daß es glänzend angekommen ist. Als Spitzenreiter hat der TOURING T 30 Automatic die von seinen Vorgängern geschaffene Marktposition innerhalb kürzester Frist zu einer regelrechten Bastion ausgebaut. Der WEEKEND sieht sich heute schon einer Nachfrage gegenüber, die unsere optimistische Prognose vom Januar 1962 vollauf rechtfertigt, und auch der KOLIBRI T 30 spielt sich in seiner Klasse immer mehr in den Vordergrund. Ihre bisherigen Verkaufserfolge bestätigen es am eindeutigsten: die Koffergeräte von SCHAUB-LORENZ sind stärker gefragt denn je!



WELTSPIEGEL 3059 D

Bei

# SCHAUB-LORENZ

geht es erfolgreich weiter

Stärker gefragt denn je — das wird 1962 auch für die neuen Fernsehgeräte von SCHAUB-LORENZ gelten. Die gleiche Sorgfalt, die wir auf die Entwicklung einer besonders ansprechenden Gehäuselinie verwendet haben, werden Sie im technischen Aufbau entdecken und in der Leistung unserer Geräte bestätigt sehen. Wir haben das Unsere getan: die neuen SCHAUB-LORENZ-Fernsehempfänger können sich wahrhaftig sehen lassen. Und jetzt sind Sie an der Reihe: lassen Sie unsere Fernseh-Neuheiten sehen — räumen Sie ihnen einen guten Platz im Schaufenster ein!

WELTECHO 3059



## Fernsehgeräte 1962/63: Neu in Form und Technik — unverändert in der grundsoliden Qualität

Symmetrisch oder asymmetrisch? Im SCHAUB-LORENZ-Programm 1962/63 finden Sie beide Stilrichtungen, und zwar beide in der harmonisch ausgewogenen Optik, die der anspruchsvolle Käufer von heute mit Recht erwartet. Aber auch die verschiedenartigen Gehäuseausführungen berücksichtigen eine breite Skala von Käuferwünschen. Und was die technische Ausstattung angeht, so bietet SCHAUB-LORENZ in jeder Klasse das, was Ihren Kunden die Gewißheit gibt, sich den höchsten Stand der heutigen Empfängertechnik gesichert zu haben. Einige Beispiele: Alle Modelle mit Vollfrontbedienung, Schwungradantrieb für UHF und gewölbter Goldfilterschutzscheibe = Weitwinkelfeld mit ausgezeichnete seitlicher Sicht — Sehr übersichtliche Kanalskala für UHF; spezielle, gut ablesbare Kanalskala für VHF — Sprache/Musik-Umschaltung schon in der „unteren“ Mittelklasse — Spitzenklasse mit Sendersuchlauf-Automatic auf VHF und UHF (3 Kanalwähler-Motore) und Umschaltmöglichkeit Normalbild/zeilenfreies Bild.

### Tischgeräte

WELTECHO 3059  
WELTREVUE 3059  
WELTSPIEGEL 3059 D  
WELTSPIEGEL 3059 LUXUS

### Standgeräte

ILLUSTR A 3059  
ILLUSTRAPHON 3059 D  
ILLUSTRAPHON 3059 LUXUS  
TRILOGIE 2059 STEREO

**SCHAUB-LORENZ Vertriebs- GmbH, Pforzheim, Postf. 1720**

Es sei nicht verschwiegen, daß die Meinungen über die Ausichten und die Notwendigkeit der Verwendung von Transistoren in Fernsehempfängern noch unterschiedlich, beinahe gegensätzlich, sind. Dieser Bericht äußert sich recht positiv; wir könnten aber – von anderer Seite geschrieben – auch eine Arbeit mit beinohe umgekehrtem Vorzeichen veröffentlichen. Das sind unserer Meinung noch Übergangserscheinungen. Von einem heute noch nicht genau zu fixierenden Zeitpunkt an dürfte die „Transistorisierung“ auch des Heim-Fernsehempfängers eine reale Aufgabe für alle Konstrukteure sein.

Neben einem mit Transistoren bestückten Mehrnormenzusatz für Fernsehempfänger erscheinen auf dem deutschen Markt jetzt Empfänger, die nicht nur Röhren, sondern in einigen Stufen bereits Transistoren enthalten. Deshalb soll hier untersucht werden, ob sich damit bereits Anfänge einer Entwicklung abzeichnen, die mit der weitgehenden ‚Transistorisierung‘ von Fernsehempfängern enden kann.

Für sämtliche Stufen des Fernsehempfängers lassen sich heute geeignete Transistoren herstellen. Die Mehrzahl der Stufen eines Fernsehempfängers kann bereits mit Standard-Transistoren aus der Großserienfertigung bestückt werden. Zur Verwendung in der Video- oder in der Zeilen-Endstufe sind zur Zeit allerdings noch keine Standardtypen auf dem Markt erhältlich. Transistoren, die die in diesen Stufen zu fordernden Eigenschaften aufweisen, stehen gegenwärtig nur für professionelle Anwendungen zur Verfügung.

Bei der Untersuchung, ob ein weitgehendes Eindringen der Transistoren in Fernsehempfänger zu erwarten ist, müssen Vor- und Nachteile des Transistors gegenüber der Röhre gegeneinander abgewogen werden. Der Transistor hat andere Eigenschaften als die Röhre. Einige dieser Unterschiede stellen im Hinblick auf die Verwendung des Transistors im Fernsehempfänger zweifellos Vorteile dar, andere werden jedoch als nachteilig empfunden.

Zu den Nachteilen, die bei einem Vergleich des Transistors mit der Röhre immer wieder genannt werden, gehören in erster Linie die Streuungen der Kenndaten sowie die Abhängigkeit gewisser Kennwerte von der Temperatur, dem Arbeitspunkt und damit von der Betriebsspannung. Diese Eigenschaften des Transistors sind, unabhängig von der Anwendung, überall gleich und würden also auch im Fernsehgerät zur Geltung kommen. Ähnlich ist es mit den Regeleigenschaften, die nicht unbedingt mit denen der Röhre vergleichbar sind, und mit der im allgemeinen nicht zu vernachlässigenden Rückwirkung. Auch dies würde in bestimmten Stufen des Fernsehempfängers von mindestens gleicher Bedeutung sein wie in den bereits in großen Serien gefertigten Transistor-Rundfunkempfängern.

Sind die genannten Eigenschaften nun wirkliche Nachteile, oder stellen sie nicht vielmehr nur ein anderes Verhalten des Transistors im Vergleich zur Röhre dar, auf das man sich eben einstellen muß? Die Antwort kann man der Schaltungstechnik bereits verwirklichter Transistor-Empfänger entnehmen. Bei diesen Empfängern werden nämlich nicht die sogenannten Nachteile des Transistors in Kauf genommen, sondern den anderen Eigenschaften dieses Bauelementes wird in der Schaltungsauslegung Rechnung getragen, oft genug durch eine recht unkonventionelle Technik. Zur Verbesserung der Regeleigenschaften von Transistor-schaltungen verwendet man zum Beispiel Dämpfungs-Dioden; die Betriebsspannung des UKW-Oszillators stabilisiert man mit einer Zener-Diode; die UKW-Vorstufe arbeitet bei AM-Empfang als geregelte AM-

Vorstufe; in einem Auto-Empfänger bringt ein – natürlich auch mit Transistoren bestückter – Regelverstärker die erforderliche Regelleistung auf. Diese Beispiele ließen sich noch fortsetzen. Auch die Streuungen und Abhängigkeiten der Transistor-Kennwerte sind durch geeignete, allgemein bekannte Maßnahmen durchaus zu beherrschen.

Es ist nicht einzusehen, weshalb man nicht auch beim Fernsehgerät gewisse Eigenschaften des Transistors als gegeben hinnehmen und die Schaltungstechnik auf sie einstellen sollte. Unter diesem Gesichtspunkt kann man beim Transistor eigentlich in keinem Fall von technischen Nachteilen sprechen. Natürlich kann die eine oder andere Transistor-Stufe aufwendiger als eine entsprechende Röhrenstufe sein. Dazu ist grundsätzlich zu bemerken, daß die Transistorentwicklung, die in den letzten Jahren einen geradezu stürmischen Verlauf genommen hat, noch keinesfalls abgeschlossen ist, sondern immer wieder neue Möglichkeiten eröffnet. Damit werden auch einfachere Schaltungen und wirtschaftlichere Lösungen ermöglicht.

Neben den bisher aufgeführten Unterschieden zur Röhre hat der Transistor weitere Eigenschaften, die ihn als aktives Bauelement für Fernsehempfänger geradezu prädestiniert erscheinen lassen. Am augenfälligsten ist dabei natürlich, daß der Transistor keine Heizleistung benötigt. Damit fallen alle Schwierigkeiten fort, die mit der Anordnung in der Heizkette zusammenhängen und – was schließlich noch wichtiger ist – mit dem sehr viel niedrigeren Leistungsbedarf verschwinden bei der Bestückung mit Transistoren sämtliche Schwierigkeiten der Wärmeableitung. Das würde den Bemühungen um noch kleinere Gehäuse entgegenkommen, die in Zukunft aus zwei Gründen auf steigendes Interesse stoßen dürften. Erstens muß damit gerechnet wer-

Die Großserienfertigung von Transistoren erfordert Maschinen und Hilfseinrichtungen, die den sehr geringen Abmessungen dieser Bauelemente gerecht werden. Die Einstellung dieser Hilfseinrichtungen – hier eine aus der Fertigung von Hf-Transistoren – muß mit großer Genauigkeit vorgenommen werden. (Foto: Volvo-Pressstelle)

HARRO D. WELZEL, Valvo GmbH

## Transistoren im Fernsehempfänger

den, daß mit zunehmender Sättigung des Marktes das Geschäft mit Zweitgeräten forciert wird, weshalb transportable Geräte an Bedeutung gewinnen. Zweitens darf man die Möglichkeit noch größerer Ablenkwinkel bei Bildröhren nicht übersehen, die wegen der Wärmeableitung und der verhältnismäßig großen Abmessungen der Röhren zur Verkleinerung des Gehäusevolumens gar nicht mehr ausgenutzt werden könnten.

Darüber hinaus würde auch bei kleineren Gehäusen die thermische Beanspruchung aller Bauelemente bei Verwendung von Transistoren verringert werden, was zu größerer Zuverlässigkeit und längerer Lebensdauer führt. In dieser Beziehung kann man vom Transistor günstigere Ergebnisse erwarten als von der Röhre.

Damit würden die immer mehr in den Vordergrund tretenden Aufgaben des Service einfacher zu lösen sein. Auch die Forderung nach servicegerechter Bauweise läßt sich mit dem Transistor besser erfüllen, denn neben der geringen Anzahl der Elektroden eines Transistors ermöglichen seine kleinen Abmessungen die weitgehende Aufgliederung der Geräte in einzelne Baugruppen. Hier könnte man sich vorstellen, daß in fernerer Zukunft bei einer Reparatur nicht mehr ein schadhaftes Bauelement gesucht und ersetzt wird, sondern der Techniker mit einem Prüfgerät die Baugruppen abtastet und die gesamte nicht mehr funktionsfähige Gruppe auswechselt. Dabei wäre die Lagerhaltung bei der augenblicklich bestehenden Vielzahl der Gerätetypen allerdings ein großes Problem. Unabhängig davon bieten



# Der Transistor als parametrische Diode

Die Betriebsfrequenz von Hf-Transistoren ergibt sich durch die bei höheren Frequenzen auftretende Phasendrehung in der Eingangslaufzeitkette. Der dabei vorherrschende Einfluß ist der Wert des Basisbahnwiderstandes  $r_b'$ . Er begrenzt die maximale Oszillationsfrequenz entsprechend der Beziehung

$$f_{max} = \sqrt{\frac{f_a}{8 \pi C_c \cdot r_b' (1 + \omega_a C_c r_b')}} \quad (1)$$

Für die gebräuchlichen Hf-Transistoren ist der Inhalt der Klammer gleich 1. Die Größe  $f_a$  wird durch die Eingangslaufzeitkette gebildet, so daß als wesentlicher Teil das Produkt  $C_c \cdot r_b'$  eine Beachtung verdient. Bild 1 zeigt das Ersatzschaltbild des Transistors. Darin bedeuten:

$r_e'$  = Emittorausbreitungswiderstand (um 12  $\Omega$ )

$r_e$  = Emitterdiffusionswiderstand  
 $= \frac{26 \text{ mV}}{I_e}$  (für 20° C)

$r_c$  = Kollektorausbreitungswiderstand (je nach Typ 0,5...40  $\Omega$ )

$C_D$  = Emitterdiffusionskapazität = 39 ( $W^{1/2} D$ )  $I_e$   
 $W$  = Basisweite,  $D$  = Diffusionskonstante der Löcher im pnp-Transistor,  $I_e$  = Emitterstrom

Fortsetzung von Seite 221

die kleinen Abmessungen des Transistors schließlich auch in der Konstruktions- und Produktionstechnik Vorteile. Als Stichworte seien hier nur die Drucktechnik und die automatische Bestückung genannt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß mit der Verwendung von Transistoren in Fernsehempfängern keine grundsätzlichen Schwierigkeiten, aber gewisse Vorteile gegenüber Röhren zu erreichen sind. Demnach muß die eingangs erwähnte teilweise Bestückung mit Transistoren als erster Anfang einer Entwicklung gesehen werden, die mit einer weitgehenden Anwendung von Transistoren in Fernsehgeräten enden wird. Zweifellos ist der sich anbahnende fließende Übergang in Form einer ‚Teiltransistorisierung‘ sehr sinnvoll und nicht überraschend, zumal er von den Reise- und Auto-Empfängern her bekannt ist. Ein plötzlicher Übergang vom Röhren zum Transistor-Gerät dürfte nämlich für den Gerätehersteller mit erheblichen fertigungstechnischen Schwierigkeiten verbunden sein, zumal für eine Volltransistorisierung aus ökonomischen Gründen zur Zeit nur batteriebetriebene Fernsehempfänger in Frage kommen, für die das Marktinteresse jedoch noch nicht sehr hoch eingeschätzt wird.

Bei Geräten mit gemischter Bestückung bestehen viele Möglichkeiten. Sicher ist, daß, ebenfalls aus ökonomischen Gründen, zuerst Kleinsignal-Stufen mit Transistoren bestückt werden. Angefangen hat es mit dem Ton-Zf-Verstärker; Bild-Zf-Verstärker und Kanalwähler werden, betrachtet man die zur Verfügung stehenden Transistor-Typen, folgen, und vermutlich werden im nächsten Schritt die Video-Endstufe und der Nf-Teil dazukommen.

Der folgende Beitrag beschreibt zwei neuartige Anwendungen von Transistoren für VHF- und UHF-Tuner. Durch geschicktes Ausnutzen der Eigenschaften von Hf-Transistoren wird es damit möglich, Eingangs- bzw. Mischschaltungen für Frequenzen bis zu 3000 MHz aufzubauen. Verstärkung und Rauscheigenschaften sind dabei besser als bei entsprechenden Röhrenverstärkern.

$C_S$  = Emittersperrschichtkapazität (um 30 pF)  
 $C_c$  = Kollektorsperrschichtkapazität (um 0,5...1,5 pF)

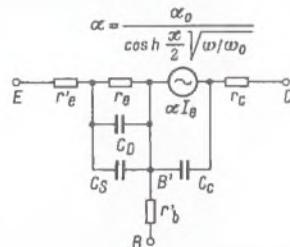


Bild 1. Hf-Ersatzschaltbild des Transistors in Basisschaltung. Die Emitterdiffusionskapazität  $C_D$  ist stromabhängig und hat hier die Dimension einer Induktivität. Durch geeignete Einstellung des Emitterstromes bilden  $C_D$  und  $C_S$  einen Schwingkreis für die Eingangsfrequenz

## 1. Der Betrieb in der Nähe der $f_a$ -Grenzfrequenz

Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Spannung und Strom in positiver Richtung gezählt werden, ergibt sich für den in Basisschaltung betriebenen Transistor, daß die Diffusionskapazität  $C_D$  die Dimension einer Induktivität erhält, sie ist stromabhängig. Setzt man für die Eingangsfrequenz

$$f_o = \frac{1}{2 \pi r_e (C_D + C_S)} \quad (2)$$

so gelingt es, für einen bestimmten Wert des Emitterstromes  $I_e$ , die Diffusionskapazität  $C_D$  genau so groß zu machen, daß sich die Kapazitäten  $C_S$  und  $C_D$  in Resonanz befinden, sich also aufheben. Der Nenner



Bild 3. Versuchsmodell der Schaltung Bild 2. Man erkennt die koaxiale Eingangsbuchse, den eingesteckten Transistor T1, den Eingangstrimmer und den Einstellwiderstand R (rechts an der Seite)

des Bruches von Gleichung (2) geht dann nach Null, die Eingangsfrequenz steigt sprunghaft an und wird dann nur noch durch den Basiswiderstand zusammen mit anderen Streukapazitäten begrenzt. Dieser Vorgang kann experimentell bei einem abgestimmten, selbstschwingenden UKW-Tuner nachgewiesen werden. Bild 2 zeigt dessen Schaltung, Bild 3 den Aufbau, Bild 4 die Stromabstimmung des Transistors.

In der Nähe der Stromabstimmung werden extrem hohe Verstärkungszahlen erreicht. Dieser Effekt ist nur sehr wenig bekannt, da mit einem mehrdeutigen Schwingkreis (Koaxialkreis, Bandleitung oder ähnlichem) gearbeitet werden muß. Infolge der

Kollektorwechselspannung wird die Eingangsdiode kontinuierlich von der Oszillatorfrequenz moduliert, der Eingangswiderstand also vom induktiven zum kapazitiven

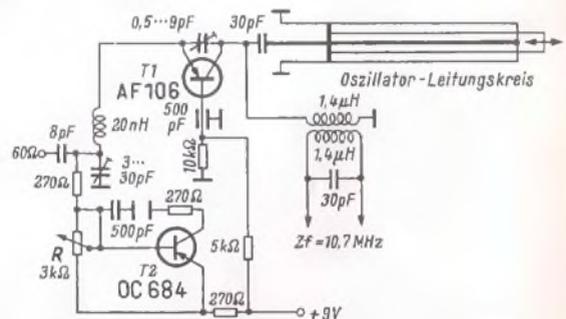


Bild 2. UKW-Tuner mit stromabgestimmtem Eingang. Der Widerstand R löst den Emitterstrom des Transistors T1 für die Stromabstimmung einstellen; der Silizium-Transistor T2 stabilisiert die Emitter-Basis-Vorspannung von T1

Teil und zurück variiert. Mit wachsender Amplitude der Schwingungen können Eingangsbandbreite und Verstärkung erhöht werden. Tabelle 1 auf der nächsten Seite gibt die mit der Schaltung erzielten Verstärkungen und Rauschzahlen an.

Die dargestellten Werte sind sehr gut, können aber noch verbessert werden, wenn nicht nur die Frequenz  $f_a$  korrigiert wird, sondern auch der Einfluß des Bahnwiderstandes  $r_b'$  aufgehoben werden kann.

## 2. Der Betrieb oberhalb der $f_a$ -Grenzfrequenz

Der Transistor wird in einem Frequenzbereich betrieben, in dem der Wert von  $C_c$  direkt zur inneren Rückkopplung auf den inneren Basispunkt B' ausreicht. Außerdem wird gefordert, daß  $r_c \ll r_b'$  ist. Diese Eigenschaft besitzen nur die modernsten Transistoren mit epitaxialem Aufbau und Planartechnik<sup>1)</sup>. Dies sind fast durchweg Silizium-Flächentransistoren mit sehr hoher Grenzfrequenz (um 400 MHz).

## Der Transistor als Zweipol

Könnte durch die Stromabstimmung die Grenzfrequenz auf den zehnfachen Wert erhöht werden (das Rauschen war infolge der Rückkopplung sehr gering), so bietet sich jetzt ein weiterer Weg an, in den Bereich der Höchsthochfrequenzen zu dringen. Untersucht man den Transistor für den Fall, daß die Rückkopplung über  $C_c$  erfolgt, so wird der Basisbahnwiderstand (in bezug auf Hochfrequenz) stromlos und braucht nicht

1) Über Epitaxial- und Planar-Transistoren berichtet die FUNKSCHAU später im Rahmen der Funktechnischen Arbeitsblätter.

Tabelle 1. Meßergebnisse mit der Schaltung Bild 2

Frequenz (MHz)	Transistor T 1	Verstärkung (dB)	Rauschzahl (dB)
88...100	OC 615	88	3
88...100	AF 114	88	3,2
× 200	OC 815	83	3
× 400	OC 815	48	5
× 600	OC 815	25	8
600	AF 102	48	8
800	AFY 11	70	5 <sup>1)</sup>
600	AF 122	47	7
600	AF 108	50	8
600	AF 129	40	7
1000	AF 106	48	7
1000	2 N 1141	80	7 <sup>2)</sup>
1000	OC 914 <sup>3)</sup>	55	6
× 2000	OC 914 <sup>3)</sup>	35	8
× 2000	2 N 709 <sup>3)</sup>	45	7
× 2000	2 N 700	30	11

1)  $N_{osz} = 75 \text{ mW}$     3) npn  
2)  $N_{osz} = 100 \text{ mW}$

Zwischenfrequenz = 10,7 MHz, Bandbreite 500 kHz, × = Oberwellenbetrieb für  $f_0 \leq f_{max}$

mehr berücksichtigt zu werden. Es ergibt sich das entartete Ersatzschaltbild mit den Streukapazitäten nach Bild 5.

Die Kapazität  $C_E$  ist die Zusammenfassung der Kapazitäten  $C_D$  und  $C_S$  aus Bild 1 und beträgt im Optimalfall Null. Der Transistor wird jetzt als Zweipol betrieben. Zwischen den Punkten E und C bildet sich ein negativer Widerstand der Größe

$$Z_{EC} = (r_e + r_e' + r_c) + \frac{1 - \alpha}{pC_c} \quad (3)$$

$$= R_v + \frac{1 - e^{-j\omega t}}{pC_c} \quad (4)$$

Unter der Voraussetzung, daß die Minoritätsträger in der Zeit  $t$  den Kollektor erreichen, kann  $\alpha$  durch  $e^{-j\omega t}$  ersetzt werden.

$$Z_{EC} = R_v + \frac{1 - \frac{\alpha_0}{\cosh \pi/2 \sqrt{(\omega/\omega_0)}}}{j\omega C_c} \quad (5)$$

wenn man für  $\alpha$  den Wert entsprechend der hyperbolischen Funktion setzt.

Zahlenbeispiel:

Der Transistor 2 N 500 hat eine Grenzfrequenz  $f_\alpha = 200 \text{ MHz}$  und eine Kollektorkapazität  $C_c = 0,5 \text{ pF}$ . Dann wird

$$(1 - \alpha) = 1,05 \cdot e^{-j40^\circ} \quad (6)$$

für 1125 MHz, und der negative Widerstand wird

$$Z_{EC} = R_v + (-21 - j299) \Omega \quad (7)$$

$$R_n = 12 - 21 = -9 \Omega$$

Schließt man den Transistor an einen Koaxialkreis höchster Güte an, so werden Schwingungen erregt. Dabei muß der Emittter „stromabgestimmt“ werden.

Rauschverhalten

Aus dem Ersatzschaltbild (Bild 5) gewinnt man die Beziehung

$$F = 1 + \frac{1}{G_v} \left[ \frac{e I_e}{2 K_T} - \frac{j\omega C_c}{1 - \frac{\alpha_0}{\cosh \pi/2 \sqrt{\omega/\omega_0}}} \right] \quad (8)$$

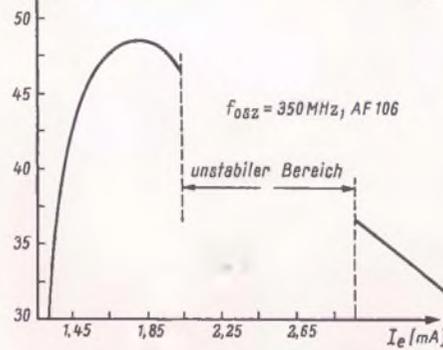


Bild 4. Leistungsverstärkung eines Mesotransistors AF 106 in Abhängigkeit vom eingestellten Emittterstrom in der Schaltung nach Bild 2 bei einer Schwingfrequenz von 350 MHz. In dem mit „unstabiler Bereich“ angegebenen Teil treten unkontrollierbare Zf-Schwingungen auf

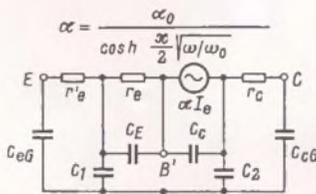


Bild 5. Ersatzschaltung eines Transistors als parametrischer Zweipol. Die im Text nicht aufgeführten Kapazitäten sind Gehäusekapazitäten

## TECHNIK VON MORGEN

Darin bedeuten:

$G_v = \frac{1}{R_v'} + \frac{1}{R_k}$  = Leitwert aller auftretenden Verlustwiderstände (Bahnwiderstände und Kreisverluste)

$\frac{e \cdot I_e}{2 K_T}$  = Rauschleitwert der Emittterdiode

$\frac{j\omega C_c}{1 - \frac{\alpha_0}{\cosh \pi/2 \sqrt{\omega/\omega_0}}}$  = Betrag des negativen Leitwertes

### Ausgeführte Schaltung

Um die besprochenen Eigenschaften zu untersuchen, wurde eine Meßschaltung nach Bild 6 aufgebaut. Zuerst mußte untersucht werden, in welchem Bereich sich ein negativer Widerstand zwischen den Punkten E und C ergibt. Wie man der Kurve nach Bild 7 entnehmen kann, treten diese Eigenschaften in periodisch wiederkehrenden Frequenzbändern auf. Um den Transistor T 1 in einer Verstärkerschaltung arbeiten zu lassen, benützt man die Tatsache, daß die Kollektorsperrschichtkapazität  $C_c$  spannungsabhängig ist. Der Transistor wird deshalb zwischen Basis und Emittter mit einer Spannungsquelle betrieben, die die Stromabstimmung stabil einhält. Dazu dient die Regelschaltung mit dem Transistor TF 65 und der Referenzdiode.

Eine zweite Spannungsquelle wählt den Wert der Kollektorgleichspannung  $U_c$  so, daß die Kollektorsperrschichtkapazität  $C_c$  zur Rückkopplung dient und gerade die

Tabelle 2. Meßergebnisse mit der Schaltung Bild 6

Frequenz (MHz)	Transistor T 1 und T 2	Verstärkung (dB)	Rauschzahl (dB)
400	AF 106	30	2,3
400	OC 914 <sup>1)</sup>	45	2
400	AF 102	32	2,3
400	AF 122	30	2,5
1200	AF 106	25	3
1200	OC 914 <sup>1)</sup>	40	2,5
1200	AF 102	27	3,2
1200	AF 122	22	3,5

1) npn; Zwischenfrequenz = 36 MHz, B = 7 MHz,  $N_{osz} = 20 \text{ mW}$  (AF 102, 106, 122),  $N_{osz} = 50 \text{ mW}$  (OC 914)

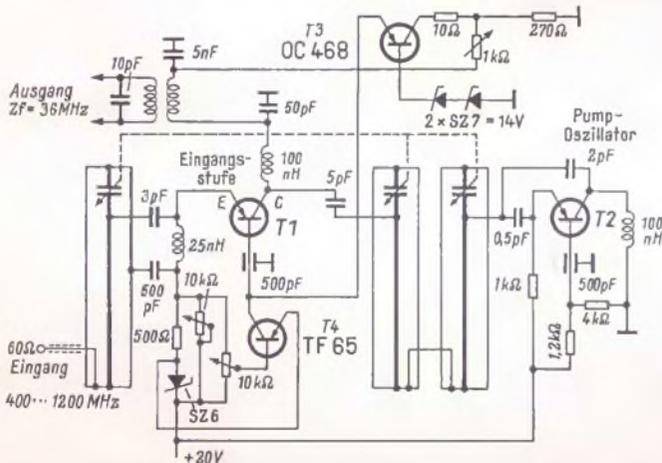
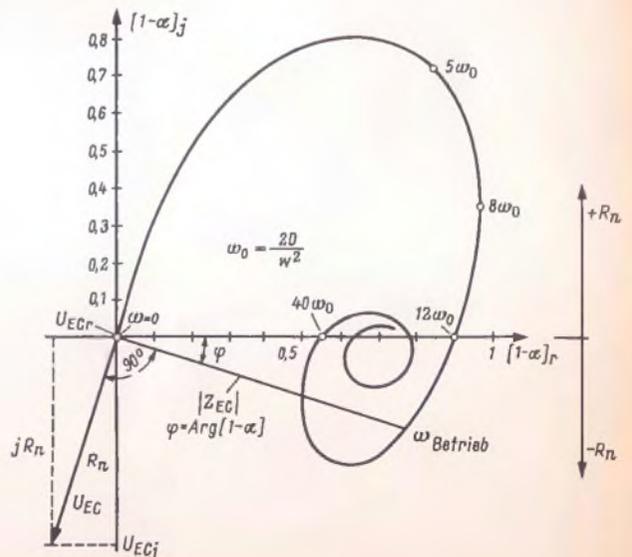


Bild 6. Meßschaltung für einen UHF-Tuner, unter Verwendung des Transistors T 1 als parametrische Diode, T 2 arbeitet als Pumposzillator. Für T 1 und T 2 können z. B. Transistoren vom Typ AF 108 verwendet werden

Rechts: Bild 7. Ortskurve eines Transistors in Abhängigkeit von  $\omega$ , bezogen auf die Stromverstärkung  $\alpha$  in Basisschaltung



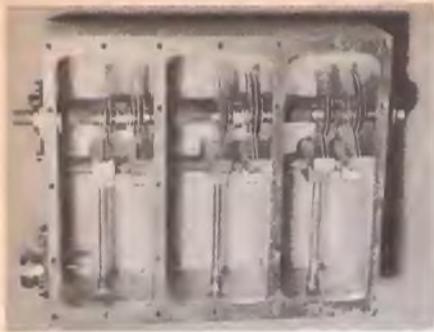


Bild 8. Abstimmteil der Schaltung von Bild 6. Der Rotor ist auf einer Keramikdisc befestigt, einer der Statoren ist großflächig gaserdet

Dämpfung durch Kreisverluste und Bahnwiderstände aufhebt. Dadurch erhält der Kreis eine extrem hohe Güte und geringste Bandbreite. Der zweite Transistor fungiert nur als Pumposzillator. Seine Hf-Amplitude beeinflusst die Kapazität  $C_c$ . Damit wird der Schwingkreis am Ausgang proportional der Amplitude verstimm und erhält die benötigte Bandbreite. Tabelle 2 zeigt die Meßergebnisse mit dieser Schaltung, Bild 8 die Abstimmkreise des Versuchsmodells.

Mit einer solchen Anordnung ist es möglich, einen UHF-Tuner mit normalen und epitaxialen Transistoren aufzubauen, der in bezug auf Verstärkung und Rauschen besser als Röhrengeräte ist. Allerdings ist die Einstellung der Spannungen und Ströme sehr kritisch, der Aufbau eignet sich bei Verwendung nichtepitaxialer Transistoren nicht für den Serienbau.

In Verbindung mit einem Meßsender und einer abgestimmten Meßleitung konnte ein Transistor OC 914 auf diese Weise noch bei 3000 MHz betrieben werden. Dabei ergaben sich 20 dB Verstärkung und eine Rauschzahl von 3,5 dB, bezogen auf eine Zwischenfrequenz von 10,7 MHz und 500 kHz Bandbreite.

#### Literatur

- Vodicko, V. W. and Zuleeg, R.: Transistor Operation beyond Cut-Off Frequency. Electronics. Bd. 33, Nr. 85, August 26. 1960
- Rohde, Ulrich L.: Parametric Amplification with Transistors. Wireless World. Bd. 67, Nr. 10, Oktober 1961
- Hollmann, H. E., Dr. und Siebertz, Karl, Dr.: Innere Schwingungen und Dezimeterwellen mit Transistoren. Convegno di Elettronica e Televisione, Milano, 12-17 April, 1954, Bd. 2<sup>o</sup>
- Heilmeyer, George H.: Millimeter Wave Generation by Parametric Methods. Proc. IRE, Bd. 48, Nr. 7, Juli 1960, S. 1328
- Lovell, R. and Kiss, M. S.: Solid State Microwave Power Source Using Harmonic Generation. Proc. IRE, Bd. 48, Nr. 7, Juli 1960
- Hedderly, D. L.: Parametric Amplification by Charge-Storage. Proc. IRE, Bd. 49, Nr. 5, Mai 1961, S. 968
- Cho, John: Parametric Excited Resonator Using Junction Transistors. Proc. IRE, Bd. 49, Nr. 5, Mai 1961, S. 974
- Hamilton, Douglas J.: Maximum Avalanche Multiplication in pn-junctions. Proc. IRE, Bd. 46, Nr. 10, Oktober 1960, S. 1769
- Pritchard, R. L.: Frequency Variation of Junction Transistor Parameters. Proc. IRE, Bd. 42, Mai 1954, S. 788
- Hoorn, R., Bennett, R. J. and Wind, B. A.: Some Types of Low Noise Amplifier, British Institution of Radio Engineers, Bd. 22, Nr. 5, November 1961
- Rohde, Ulrich L.: Zur Frage der Betriebsfrequenz von Hochfrequenztransistoren. Nachrichtentechnische Zeitschrift (NTZ), im Erscheln

## Radio- und Fernseh-Empfänger auf dem Prüfstand der Öffentlichkeit

### Vergleichsteste in den USA

Die vergleichende Prüfung industrieller Erzeugnisse durch neutrale Stellen wird neuerdings auch in Deutschland erörtert, nachdem sie in anderen europäischen Ländern zum Wohle der Verbraucher – aber auch zum Nutzen der fortschrittlichen Fabrikanten – eingeführt wurde (so in Schweden und in der Schweiz). Der nachstehende Bericht, der sich mit der größten derartigen Organisation in den USA befaßt, dürfte des Interesses unserer Leser sicher sein. Für Deutschland sind diese Methoden „heute“ in die „Technik von morgen“ einzuordnen.

In den USA sind in den letzten Jahrzehnten verschiedene Organisationen entstanden, deren Ziel es ist, die breite Masse der Käufer von Konsumgütern – gemeinhin die Verbraucher – durch vergleichende Prüfungen täglicher Gebrauchsgüter über deren Qualität, Gebrauchstüchtigkeit, Preiswürdigkeit und dgl. zu unterrichten. In der Reihenfolge ihrer Gründungszeit wären als wichtigste zu nennen: die Consumers' Research (1927), die Intermountain Consumers' Service (1932) und die Consumers Union (1936), unter denen die jüngste heute zu den bedeutendsten gehört.

Natürlich sind diese Institutionen ständiger Kritik ausgesetzt, sie haben sich aber im Laufe ihrer Tätigkeit als Verbraucherberater nicht nur in der Marktwirtschaft und in der Industrie Gehör verschafft, sondern haben heute auch im Parlament eine Stimme. So kommt es, daß sich heute Millionen amerikanischer Verbraucher nach den Einkaufsempfehlungen dieser Prüfstellen richten und ihrerseits den Prüfstellen Vorschläge für testwürdige Warengruppen unterbreiten. Ein Besuch bei der derzeit größten Verbraucherschutz-Organisation, der Consumers Union (CU) in Mount Vernon, möge einen Einblick in Umfang und Art ihrer Arbeit sowie einige Hinweise auf die Prüfungen von Radio- und Fernsehgeräten geben.

#### Auch Sie sind uns herzlich willkommen!

grüßt den Besucher ein Transparent am Eingang zu dem aus Laboratorien und Verwaltungsgebäuden bestehenden Komplex der Consumers Union in Mount Vernon, einem auf dem westlichen Ufer des Hudson gelegenen Vorort von New York. Die aus Hochhäusern und Flachbauten, rauchgeschwärtzten und taufischen Gebäuden zusammengeflückte Zentrale der CU verrät deutlich ihr Wachstum: dem ursprünglichen alten Gebäude-Trakt sind im Laufe der Jahre neue Laboratorien für Elektronik, Radio, TV, Marktforschung und Schulung angegliedert worden, wie es die Entwicklung der Technik mit sich brachte. Unter einem Präsidenten (z. Z. Prof. Colston E. Warne vom Amherst College), leitet ein vielgliedriges Direktorat den aus 200 Wissenschaftlern, Technologen, Ingenieuren, Chemikern, Kaufleuten und Spezialisten zusammengesetzten Stab, dem auch eine Anzahl von Frauen angehört, die nicht nur für über-

wiegend weibliche Belange herangezogen, sondern als Repräsentanten breiter Verbraucherschichten um Rat und Meinung befragt werden.

#### Die Tests erscheinen in Consumer Reports

Die Ergebnisse der Prüfungen der Testgüter werden zusammen mit entsprechenden Einkaufshinweisen allmonatlich in der Zeitschrift Consumer Reports veröffentlicht. Das jährlich in elf Heften erarbeitete Material wird alsdann jeweils zum Jahresende in einem Buying Guide zusammengefaßt.

Als vor 26 Jahren die erste Ausgabe dieser Zeitschrift erschien, erweckte sie durch ihren ungewöhnlichen Inhalt einiges Aufsehen. Sie war die erste Publikation, die mit ungeschminkter Offenheit an einigen Gütern des täglichen Bedarfs Kritik übte und die Vorzüge bzw. Nachteile namentlich aufgeführter Industrieerzeugnisse in vergleichenden Wertungen gegenüberstellte. Auffällig war ferner, besonders für amerikanische Augen, daß in der Zeitschrift nicht eine einzige Anzeige zu finden war, während doch sonst der Inseratenteil der Zeitschriften den Textteil zu erdrücken drohte. Man bezeichnete damals diesen für den Verbraucher bestimmten Waren-Wegweiser als eine soziale Erfindung und setzte auf das Wirken der CU große Hoffnungen. Jedoch erreichte die Auflage der Zeitschrift während der ersten Jahre kaum mehr als 50 000 Exemplare. Erst nach Beendigung des Krieges begann eine stürmische Aufwärtsbewegung. Die Auflagen stiegen 1946 auf 160 000, 1950 auf 500 000 und 1961 auf 1 Million.

Die Erklärung für diesen Aufschwung liegt in dem nachkriegsbedingten Wunsch der Käufer, sich anhand der Prüfberichte einen kritischen Überblick über die erdrückende Warenfülle der neu erwachten Wirtschaft zu verschaffen. Mit der Überflutung des Marktes durch „Nachholgüter“ und der zunehmenden Lautstärke der Werbung über Presse, Funk und Fernsehen fühlte sich der Verbraucher in seinen Kaufentschlüssen immer unsicherer und trotz alles technischen Einfühlungsvermögens angesichts der auf ihn niederprasselnden Neuheiten-Lawine nicht mehr standsicher.

#### Die Finanzierung der Test-Organisation

Die Mitgliederzahl der Consumers Union entspricht der Auflagenhöhe ihrer Zeit-

# Zeilenfreie Fernsehgeräte 1962/63



Besuchen Sie uns  
auf der Deutschen Industriemesse  
Hannover in Halle 11  
Stand 34

# 7

## bestechende Vorzüge:

Zeilenfreies Bild, ein- und ausschaltbar  
Bild-Lupe zur Ausschnittvergrößerung  
Automatik für Zeile, Bild und Kontrast  
Automatische Scharfabstimmung für alle Progr.  
Motorisierte Senderwahl für 1. Programm  
Sender-Blitzwahl für 2. und alle weiteren Progr.  
Stabilisierte Hochspannung 18 kV

**LOEWE**  **OPTA**



## INDUSTRIEMESSE HANNOVER 1962

beachtenswerte Neuentwicklungen zu einem lückenlosen, bewährten Produktionsprogramm verleihen dem Besuch an den Ständen der **Antennenwerke** eine besondere Bedeutung. Neue leistungsfähige Band-IV-Antennen und konstruktive Verbesserungen am Zubehörprogramm werden Ihr Interesse genau so finden wie neue Weichen und Filter und das vollständige Auto-Antennen-Angebot. Wie immer auf dem **Antennenwerke**-Stand: zukunftsicheres, hochqualifiziertes Material für Sie! Wir erwarten Ihren Besuch und freuen uns auf das Fachgespräch mit Ihnen.

M. 3 / 4 / 62

**Antennenwerke**

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO.  
BAD SALZDETFRUTH / HILDESHEIM

HALLE 11, Stand 17 · Messetelefon: 3850  
Gesamtes Lieferprogramm

HALLE 15, Stand 509  
Gemeinschaftsantennen und Zubehör  
FREIGELÄNDE SÜDALLEE  
Kommerzielle Antennen und Zubehör



Bild 1. Ein „tragbarer“ Fernsehempfänger (Gewicht 24 kg) wird mit Hilfe eines Laborsenders auf Bildqualität untersucht



Rechts: Bild 2. Fernseh-Standempfänger mit 59-cm-Bildröhre auf dem Prüfstand der CU

schrift. Jeder Bezieher der Consumer Reports ist stimmberechtigtes Mitglied der Organisation und zahlt z. Z. jährlich einen Beitrag von 6 Dollar, worin der Zeitschriftenbezug eingeschlossen ist. Bei gegenwärtig einer Million zahlender Mitglieder kann man damit rechnen, daß die Zeitschrift von etwa 5 Millionen Lesern in die Hand genommen wird. Die Mitgliederbeiträge bilden außerdem den Etat der CU, aus dem der Laborbetrieb, die Verwaltung und die Beschaffung der Testgüter bestritten werden müssen. Letztere werden von einem Stab von Einkäufern in 63 verstreut liegenden Städten der ausgedehnten USA beschafft, wobei satzungsgemäß festgelegt wurde, daß alle Testgüter nur im freien Einzelhandel gekauft werden dürfen. Den Einkäufern obliegt ferner eine ständige Überwachung der Preisveränderungen, die in der Zentrale nach den Methoden moderner Marktforschung ausgewertet werden. Die CU nimmt seitens der Fabrikanten keine Prüfaufträge entgegen und weist alle von Herstellerseite eingesandten Prüfmuster unbesehen zurück.

Des weiteren ist in den CU-Satzungen festgelegt, daß die Testergebnisse weder in positivem noch in negativem Sinne (z. B. von der Konkurrenz) werblich ausgewertet werden dürfen. Um dies zu sichern, wird die Zeitschrift mit den Testberichten weder an Firmen noch an den Handel in größeren Stückzahlen abgegeben. Wenn überhaupt 10 Exemplare (Höchstzahl) an einen Besteller abgegeben werden, dann nur, wenn sie nachweislich für Schulungszwecke benutzt werden sollen.

Betrachtet man die Breite der von der CU geprüften Markterzeugnisse, die vom Cadillac über Cameras, Fernsehempfänger, Penicillin und Frankfurter Würstchen bis zur Zahnbürste und Babywindel reichen, stellt sich die Frage nach der Rentabilität und Bilanzierung eines so ausgedehnten gemeinnützigen Unternehmens, das seitens des Staates oder irgendwelcher Organisationen keine Zuschüsse oder sonstige Unterstützung zu erwarten hat. Nun, 6 Millionen Dollar im Jahr (aus den Mitgliederbeiträgen) sind ein ansehnlicher Etat, der auch den Ankauf von Autos der 6000-Dollar-Preisklasse erlaubt. Da die Mehrzahl der Testgüter, die eingekauft werden müssen, wesentlich billiger ist, hat die CU trotz ständiger Ausweitung ihrer Prüftätigkeit bisher immer Ausgaben und Einnahmen in Einklang bringen können. Hierzu trägt auch die Gepflogenheit bei, hochwertige Prüfgüter bei Beschaffung neuer Modelle in Zahlung zu geben. Gegenstände, die wie Nahrungsmittel, Textilien oder Kosmetika nicht auf diesem Wege „umgetauscht“ werden können, wandern nach Abschluß der Prüfungen in Kran-

kenhäuser, Schulen, öffentliche Anstalten und caritative Verbände.

#### Wie die Fabrikanten reagieren . . .

Interessant ist es nun, zu sehen, wie die Fabrikanten auf die Tätigkeit der CU und ähnlicher Institutionen reagieren. Legt man hierbei europäische oder gar bundesdeutsche Maßstäbe an, könnte manches zweifelhaft erscheinen. Ein Vergleich kann die Situation vielleicht ins richtige Licht rücken:

Man stelle sich vor, der Verleger einer deutschen Zeitschrift würde in seinem Blatt verkünden, daß die Radiotruhe der Firma X in Form, Ton und Preis der gleichartigen aus den Werkstätten der Firma Y merklich überlegen ist, weil . . . Daher könne man



Bild 3. Kurzwellenempfänger auf dem Prüfstand der Consumers Union

dem Kauflustigen die Anschaffung des letztgenannten Gerätes nicht empfehlen . . .

Kaum daß die Zeitschrift ausgeliefert wäre, flögen dem Verlag, dem Redakteur, dem Anzeigenchef und den zuständigen Verbänden usw. seitens der Kämpen gegen den unlauteren Wettbewerb, der Syndici der Industrie- und Handelskammern, der Rechtsvertreter der Firmen usw. einstweilige Verfügungen, Prozeßandrohungen und Inseratenkündigungen auf den Schreibtisch, die vielleicht den Ruin des Blattes anbahnen. Weshalb? Weil bei uns jede vergleichende Werbung verboten ist, sofern sie eindeutig bestimmte Produkte verschiedener Fabrikanten in vergleichende Beziehung zueinander stellt.

Und der Amerikaner? Er reagiert auf zweierlei verschiedene Weise: der ersteren Gruppe gehören weniger seriöse und mehr auf Nutzung der Konjunktur als auf Wahrung ihres Renommés bedachte Fabrikanten an. Sie reagieren auf keinerlei Kritik und bringen ihr Schäfchen ins Trockne, bevor seitens der Verbraucher ein Platzregen von Protesten niederprasselt. Das Gros von Fabrikanten nimmt die Beurteilung ihrer Er-

zeugnisse durch die CU ernsthaft zur Kenntnis und überprüft ihre Richtigkeit, teils im eigenen Labor, teils unter Hinzuziehung vereidigter Sachverständiger oder von Markt- und Meinungsforschern, an denen gerade in den USA kein Mangel herrscht. Bestätigen sich die von den CU-Prüfern erhobenen Anstände, beginnt zwischen den Laboratoriumsleitern der CU und den Fabrikanten ein Gedankenaustausch mit dem Ziele, Mittel und Wege zur Behebung der festgestellten Mängel zu finden. Davon erhofft der Fabrikant, daß die verbesserte Serie seiner Modelle die nächste Testung durch die CU als „check-rated“ durchlaufen wird, woraus für ihn das Bewußtsein seiner „sozialen Tat“ und für die CU eine Bestätigung ihrer Existenzberechtigung herauspringt. Weichen dagegen die Fabrik-Teste von denen der CU in ihren Ergebnissen von einander ab, versuchen beide Teile die Ursachen solcher Abweichungen zu ergründen und sich über den Modus zu einigen, wie vor den Mitgliedern der CU ein eventuelles Fehlurteil zu rechtfertigen oder zu berichtigen ist. Da die Fabrikanten das Gewicht der CU-Prüferteile nicht unterschätzen, kommt es zwischen den Kontrahenten nur selten zu gerichtlichen Auseinandersetzungen, schon, weil hierbei andere Gesetze der Wettbewerbsregelung zur Anwendung gebracht werden könnten, die mangels eines Klägers bisher eifrig übertreten wurden

#### Beispiele aus der Radio- und Fernsehtechnik

Die detaillierte Arbeit der CU möge an Beispielen aus der Radio- und TV-Technik (des Jahres 1961) erläutert werden:

In den CU-Laboratorien wurde die Testreihe von 34 marktgängigen Kurzwellen-Tischempfängern abgeschlossen. Nur drei davon bestanden die Prüfung in allen Punkten, fünf Modelle wurden mehr wegen baulicher als akustischer Mängel als unbrauchbar verworfen, die übrigen erhielten das Prädikat „brauchbar“ und wurden in der Reihenfolge ihrer Bewertung unter Angabe der technischen Plus- und Minuspunkte dem Prüfbericht in der Zeitschrift beigegeben. Veranlassung zu dieser Testreihe war das durch eine Umfrage ermittelte Verlangen der Verbraucher, von der CU zu erfahren, ob in dieser Empfänger-Gruppe Röhren- oder Transistor-Geräte vorzuziehen seien. Das Urteil der CU fiel eindeutig zugunsten der Röhrengeräte (5 bis 7 Röhren) aus, indem labormäßig nachgewiesen wurde, daß Selektivität, Tonqualität und technische Ausstattung dieser Typen den Transistorgeräten überlegen seien.

Während die Tonqualität der Empfänger von geschulten „Hörern“ durch Vergleich mit Standardempfängern ermittelt wurde, fand die Ermittlung der elektrischen und

physikalischen Eigenschaften durch Meßgeräte statt. Das Prüfergebnis: 3 Modelle = gut, 8 Modelle = ziemlich gut, 18 Modelle = brauchbar und 5 Modelle = unbrauchbar.

Eine andere Testreihe befaßte sich mit Kurzwellen- und UKW-Transistor-Kofferempfängern, denen die erdrückenden japanischen Importe auf dem Markt arg zusetzen. Zweck der Bekanntgabe der Prüfergebnisse war, den amerikanischen Verbraucher davon zu überzeugen, daß die amerikanischen Geräte dieser Gruppe jeden Wettbewerb mit den japanischen aushalten könnten. Die Tests umfaßten 13 Modelle, von denen die drei besten amerikanischen Ursprungs waren. Unter den neun „brauchbaren“ Empfängern sind fünf japanische aufgeführt, das eine abgelehnte Modell ist amerikanischer Herkunft. Die Testprüfungen wurden im geschlossenen Raum durchgeführt und im Freien wiederholt, um die Klangwirkung ohne Raumresonanz zu ermitteln. Verständlichkeit der Sprache und des Gesanges wurden mittels Schallplatten-sendungen des Labors kontrolliert und von einer Jury ausgewertet. Wenn die Sprache in einer Entfernung von 3 m vom Empfänger gut zu verstehen war, lautete das Urteil auf „sehr gut“. Diesen Test standen alle 13 Geräte durch. Dagegen ist den Prüfberichten zu entnehmen, daß die Abstimm-schärfe mehrerer Typen zu wünschen übrig läßt.

Über die Fernseh-Stand- und Koffer-Empfänger wurde berichtet, daß auch in den USA die Ansichten über den Wert der neuen 59-cm-Bildröhren, die im letzten Jahr zum Charakteristikum der Modelle geworden sind, auseinandergehen. CU hat seinen Mitgliedern anhand von Laborversuchen glaubhaft zu machen versucht, daß die Vorteile der „übergroßen“ Bildröhren den Werbeversprechungen nicht entsprechen. In den Beurteilungen ist eine gewisse Animosität gegen die 59-cm-Röhre gegenüber der 53-cm-Röhre nicht zu überhören. Beanstandet wird an den neuen Großbildtypen ferner das Fehlen oder mangelhafte Funktionieren der Zeilen- und Bildautomatik bzw. einer elektronischen Bildhöhen- und Bildbreiten-Stabilisierung. Nur zwei der geprüften 14 Standmodelle genügten den (jeweils von der CU aufgestellten) Prüfbedingungen und trugen das Prädikat „brauchbar“ davon.

In ähnlicher Weise hat sich die CU mit trogbaren TV-Empfängern befaßt, „tragbar“ eigentlich nur, weil an den Geräten ein Traggrieff angebracht ist, an dem man den halbzentnerschweren „Koffer-Empfänger“ wenigstens ins andere Zimmer tragen kann. Diese Typen haben eine 48-cm-Bildröhre und wurden insbesondere auf Bildqualität (nicht so sehr auf Tonwiedergabe) getestet. Von 13 Modellen erhielten zwei die beste Note, die übrigen wurden als „brauchbar“ registriert. Zu den Preisen wird bemerkt, daß sie mit 150 bis 200 Dollar gegenüber dem Vorjahr etwas gefallen sind, wenn man berücksichtigt, daß die 43-cm-Röhre durch die 48-cm-Bildröhre abgelöst wurde.

Es liegt nahe, die auch in Europa vorhandenen Einrichtungen zwecks einer Warenprüfung für Verbraucher mit den amerikanischen Verbraucher-Prüfstellen zu vergleichen. Wenn auch die Institutionen in den USA den europäischen in Schweden, England, Dänemark oder der Schweiz als Vorbild gedient haben, nehmen die US-Institute insofern eine Ausnahmestellung ein, als sie aus freien Stücken von den Verbrauchern geschaffen wurden und von ihnen getragen werden. Darin liegt ihr unbestreitbarer Vorzug gegenüber den zumeist mit staatlichen Geldern geförderten europäischen Verbraucherprüfinstituten. Die

entsprechenden Einrichtungen in England (Consumers Association Ltd.), in Dänemark (Statens Husholdningsrad), in Schweden (Statens Institut for Konsumentfragör) oder in der Schweiz (Schweizerisches Institut für Hauswirtschaft) erhalten aus dem Staatsbudget bzw. von gewerblichen Organisationen feste Zuschüsse, wenn nicht den ganzen Etat, und vertreten nur eine anonyme Verbraucherschaft, die nicht aus namentlichen Einzelmitgliedern rekonstruiert werden kann. Auch die in der Bundesrepublik Deutschland erkennbaren Ansätze zur Schaffung von Waren-teststellen für die Verbraucher sind bisher nicht zur Entfaltung gekommen, weil es noch nicht gelungen ist, eine von Staatsgeldern oder Zuschüssen der gewerblichen Wirtschaft unabhängige, von den Verbrauchern getragene Organisation ins Leben zu rufen. Dem stehen vorerst auch noch die Regeln unserer Wettbewerbsordnung im Wege. Zudem hat die Erziehung des deutschen Konsumenten zum bewußten Marktverhalten eben erst begonnen, während es in den USA bereits in der zweiten Generation zu einem Teil des Staatsbewußtseins geworden ist.

### Weitere neue Fernsehempfänger

Ergänzungen zu unserem auf der nächsten Seite beginnenden Bericht

#### Loewe-Opta

Sieht man vom Durchläufer Atrium 692 ab, so setzt sich das diesjährige Fernsehgeräteprogramm der Kronacher Firma aus zwölf Modellen mit drei technisch unterschiedlichen Chassis zusammen. Das einfache oder C-Modell (Chassis 33 020) für die Geräte *Aviso*, *Atlanta* – beides Tischgeräte in jeweils anderer Gehäuseausführung – Standgeräte *Mogier* und *Aroso* sowie Kombination *Tribüne* enthält 17 Röhren, 5 Germanium-Dioden, 3 Selen-Dioden und 2 Silizium-Gleichrichter. Entsprechend dem üblichen Aufwand in dieser Klasse fehlt die automatische Feinabstimmung im UHF- und VHF-Bereich; der UHF-Tuner wird mit Schwungradantrieb ausgestattet. Allerdings ist bereits für einige dieser Modelle abschaltbare Zeilenunterdrückung vorgesehen. Bild 1 zeigt das Modell *Atlanta*.

Das B-Chassis (33 040) enthält zusätzlich automatische Feinabstimmung für VHF und UHF mit PCF 80 und 2 × OA 161 und abschaltbare Einrichtung für Zeilenunterdrückung, so daß die Röhrenzahl auf 18 steigt, dazu kommen 12 Dioden und 2 Silizium-Gleichrichter. Dieses Chassis ist eingebaut in das konservativ/würfelförmige Tischgerät *Optimat* und in das asymmetrische Tischmodell *Atos*, in das Standgerät *Copitol* und in die Kombination *Astoria*.

Im A-Chassis (33 080) für die Spitzenmodelle *Ariadne*, Standgerät *Tholia* und Antik-Kombination *Patrizier* sind zusätzlich vorgesehen eine weitere Ton-Zf-Stufe, eine wesentlich verbesserte Horizontal-Ablenkung mit der Röhre ECC 81 (und PCL 85) sowie für die Zeilenunterdrückung ein Wobbler mit der Pentode EL 95.



Bild 1. Loewe-Opta-Atlanta



Bild 2. Nordmende-Kommodore

#### Nordmende

Die fünfzehn Fernsehgeräte-Modelle für 1962/63 haben drei unterschiedliche Chassis. Chassis T 13 für den nunmehr lieferbaren Portable *Colonel* bzw. *Colonel Luxus* (mit Ultraschall-Fernbedienung) und Chassis St. 13 sind technisch identisch und stellen ungefähr eine „gehobene“ C-Klasse dar, charakterisiert durch selektive Störausstattung sowie Bildstand- und Zeilenfang-Automatik. Im B-Chassis StL 13 ist eine elektronische Nachstimmautomatik für beide Bereiche vorgesehen, gekennzeichnet durch Zf-Vorverstärker für den Automatik-Diskriminator und Gleichspannungs-Nachverstärker. Diese Anordnung verträgt eine so starke Gegenkopplung, daß die Röhrenstreuung sicher ausgeglichen wird und die Automatik alterungsunabhängig arbeitet. Das Modell *Kommodore* (Bild 2) mit StL-Chassis hat einen Drucktasten-Wähler mit sechs Tasten – je drei für VHF und UHF – die man mit beliebigen Kanälen „belegen“ kann. Die übrigen Geräte mit StL-Chassis enthalten die aus dem Vorjahr bekannte Magnetumschaltung VHF/UHF über Fernregler.

Die mit dem Luxus-Chassis L 13 und LL 13 versehenen Geräte unterscheiden sich technisch gegenüber dem Vorjahrsmodell nur unwesentlich, d. h. hier sind eingebaut: zweistufiger Ton-Zf-Verstärker, Zweidioden-Demodulation, mehrstufiger Video-Verstärker, AVR-Regelautomatik und Klang- und Bildregistertasten. Zusätzlich ist im LL-Chassis die Ultraschall-Fernbedienung vorgesehen.

Alle Nordmende-Fernsehempfänger der neuen Saison sind mit abschaltbarer Zeilenstruktur-Unterdrückung ausgestattet. Aus den technisch bekannten fünf Möglichkeiten – statisches oder magnetisches Verformen des Elektronenstrahles, Wobbeln mit hoher oder niedriger Frequenz, Rillenscheibe – wählte Nordmende die erste d. h. die statische Verformung des Leuchtflecks. Offenbar ist man sich in Bremen bewußt, daß die Zeilenunterdrückung letztlich nur ein Kompromiß sein soll und eine Konzession an das Neuheitenbedürfnis von Handel und Publikum darstellt.

#### Wega

Im Angebot stehen vier Fernsehgeräte-modelle. Das Gerät *Wegovision 730* mit 18 Röhren, 3 Dioden und Silizium-Gleichrichter hat ein Klapp-Chassis mit Stülpgehäuse, so daß selbst das Auswechseln der Bildröhre sehr einfach ist. Im Modell *Wegovision 731* ist die amerikanische bonded-shield-Bildröhre AR 23 SP 4 mit Antireflex-Belag eingesetzt, dazu wurde der Memomatik-Kanalwähler mit speicherbarer Feinabstimmung verwendet; der UHF-Tuner ist wie üblich Grob/Fein-abstimmbar. Mit dem gleichen Chassis, aber im asymmetrischen Gehäuse, präsentiert sich *Wegovision 732*. Das Modell *Wegovision 725* aus dem Vorjahr läuft unverändert weiter.

## Die Fernsehempfänger des Jahrgangs 1962/63

In diesem Messeheft der FUNKSCHAU veröffentlichen wir entsprechend den erreichbaren Informationen der Hersteller verschiedene Beiträge über neue Fernsehempfänger. Die nachstehende kurze Zusammenfassung enthält Angaben über die Neuheiten der Firmen Blaupunkt, Graetz, Grundig, Metz, Saba und Schaub-Lorenz, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß einige Firmen mit technischen Einzelheiten noch sehr zurückhaltend sind.

Soweit wir die neuen Modelle bei Redaktionsschluß kannten, ist die Gehäusegestaltung nicht einheitlich. Tischmodelle werden jeweils zur Hälfte etwa in der konservativen Würfelform und in der asymmetrischen Linie gebracht, die so neu nicht ist. Die Industrie ist sich aber darüber klar, daß die asymmetrische Form wegen der größeren Breite der Gehäuse nicht nur Freunde haben wird, d. h. der Übergang zu dieser Linie dürfte nicht hundertprozentig ausfallen.

Die Sender-Abstimmung zeigt ebenfalls diverse Varianten. Neben der Drucktasten-



Bild 1. Asymmetrische Gehäuseform beim Graetz-Kornett

einstellung von je drei Kanälen im VHF- und im UHF-Bereich gibt es die übliche Handabstimmung mit oder ohne elektronische Feinabstimmung, ferner die mechanische (einmalig einzustellende) Feinabstimmung sowohl auf VHF (etwa Memomotic) als auch mit  $\pm 50$  kHz Wiederkehrgenauigkeit auf UHF (Memomotor) bzw. mit einer relativ groben 40er-Rasterung im UHF-Bereich, die man für die gewünschten Kanäle kräftiger macht (Tobulotor). Motorische Abstimmung in Luxusgeräten ist nicht selten, wobei bis zu drei Motore eingebaut werden. Angestrebt wird die VHF/UHF-Umschaltung mit Fernbedienung, obwohl die Meinungen darüber auseinandergehen.

„Zeilenfrei“ ist zumindest in allen Geräten der A- und B-Klasse<sup>1)</sup> zu finden, wobei die abschaltbaren Ausführungen absolut dominieren. Üblich ist die elektromagnetische Fleckverzerrung – hier auch in einer Variante mit zwei beweglich angeordneten kleinen Permanentmagneten – sowie die quarzstabilisierte Wobbelung auf 13,65 MHz. Als Röhre dient die EF 80, die ECL 80 oder eine Endpentode wie etwa die EL 95.

Einige Hersteller haben ihre Fernsehgerätegehäuse bereits auf den späteren Ein-

1) A-Klasse = Spitzenklasse, B-Klasse = Mittelklasse, C-Klasse = Standardgeräte

bau der Kurzholts-Bildröhren ohne Schutzscheibe (P- bzw. M-Röhre) vorbereitet, so daß bei einer etwa notwendig werdenden raschen Umstellung keine Fabrikations-schwierigkeiten auftreten werden.

Die Verwendung von Transistoren in den neuen Fernsehempfängern beschränkt sich auf Einzelfälle, etwa in der Ton-Zf-Stufe (Grundig) oder in der Scharfabstimmung (Blaupunkt); ganze Baugruppen werden noch nicht mit Transistoren bestückt.

### Blaupunkt:

Es werden vier Chassis (Polmo, Toledo, Corono, Sevilla) gefertigt, die in die diversen Tisch- und Standgeräte eingebaut werden. Sie unterscheiden sich durchweg nur durch eine sich steigernde Ausstattung mit einfacher Einrichtung oder mit Wobbeleinrichtung für „Zeilenfrei“, Lichtautomatik und elektronischer Feinabstimmung (im Chassis Corono und Sevilla mit Transistor AF 114, zwei Dioden RL 43, PCF 82 und den Dioden C 10 für VHF und BA 101 für UHF). Erwähnenswert ist, daß als Zeilen-Endröhre noch immer die PL 36 benutzt wird, offenbar wartet man auch bei Blaupunkt auf eine verbesserte PL 500. Die Chassis Polmo und Toledo verfügen über erweiterten UHF-Bereich, d. h. die Kanäle 21 bis 68 (= 470 bis 854 MHz) können eingestellt werden. In beiden Chassis werden Kanalschalter für VHF mit automatischer Speicherung der Feinabstimmung benutzt, im Polmo außerdem auch im UHF-Bereich. Allen Typen gemeinsam ist die Anordnung von sechs Stationstasten für VHF und UHF.

### Graetz:

Das Programm umfaßt acht verschiedene Empfängermodelle, die sämtlich mit 59-cm-Bildröhre ausgerüstet sind. Die Modelle führen auf drei Grundtypen zurück:

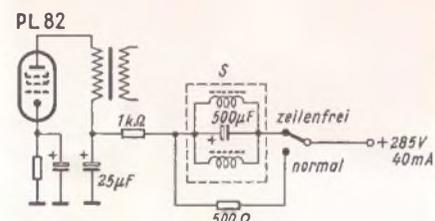


Bild 20. Schaltung der elektromagnetischen Spuleneinheit S für die Fleckoerformung („zeilenfrei“) im Grundig-Empfänger FT 200. Die Röhre PL 82 gehört zur Ton-Endstufe

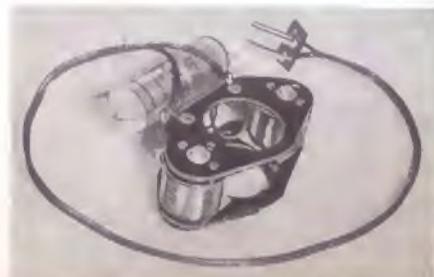


Bild 2b. Komplette Spuleneinheit, bestehend aus porolle geschalteten Erregewicklungen, Überbrückungskondensator und Anschlußleitung nach Bild 20

Klasse	Grundtypen	Modelle
C	Hochleistungs-Chassis	Markgraf, Mandarín, Maharadscha
B	Komfort-Chassis	Kornett, Exzellenz
A	Luxus-Chassis	Burggraf, Kalif, Maharani

Alle drei Klassen sind in der VHF-Eingangsstufe mit der Neutrodenschaltung<sup>2)</sup> und dem neuen Kanalschalter<sup>3)</sup> ausgerüstet. Der UHF-Tuner wird durch einen Grobfeintrieb abgestimmt. Die Kanalanzahl erfolgt auf einer etwa 15 cm Mahan UHF-Skala. Mit dem Grobtrieb kann man bei nur  $1\frac{3}{4}$  Umdrehungen des Abstimmknopfes das gesamte UHF-Band durchstimmen. Der Feintrieb umfaßt bei einem Drehwinkel von  $290^\circ$  eine Frequenzvariation von  $\pm 4,5$  MHz.

Die technische Ausstattung der Hochleistungs-Fernsehempfänger entspricht weitgehend den Vorjahrstypen. Die Vertikal-Anordnung des Chassis mit den drei gedruckten Schaltplatten hat sich beim Service gut bewährt, alle Messungen und Abgleicharbeiten lassen sich an den übersichtlichen Platten leicht durchführen. Außerdem liegt jedem Gerät eine vollständige Service-

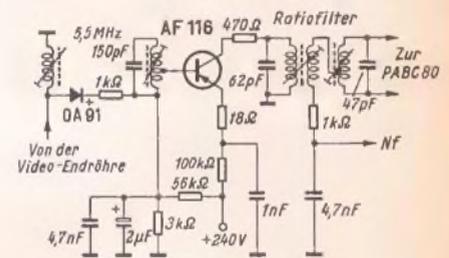


Bild 3. Ton-Zf-Stufe mit dem Transistor AF 116 im Gerät Grundig FT 205

Unterlage bei, sie enthält auch einen Lageplan für die Spannungsmessungen an der Leiterseite mit allen Spannungswerten und Oszillogrammen.

Die Komfort-Fernsehempfänger liegen in der technischen Ausstattung zwischen den beiden anderen Gruppen. Gegenüber dem Vorjahr sind verschiedene technische Merkmale hinzugekommen, das Gehäuse wurde auf asymmetrische Ausführung mit den Bedienungselementen rechts umgestaltet (Bild 1). Die Bedienungsorgane sowie der VHF- und UHF-Tuner bilden für sich eine getrennte elektrische und mechanische Einheit. Sie ist über eine Steckerleiste mit dem vertikalen Rahmenchassis verbunden, um den Service zu erleichtern. Die Geräte enthalten einen dreistufigen Zf-Verstärker mit zwei Röhren EF 183 und einer EF 80. Die beiden EF 183 und die Neutroden-Eingangsstufe werden sehr wirksam geregelt, so setzt z. B. im Kanal 8 die getastete Regelung bereits bei einer Eingangsspannung von nur  $30 \mu\text{V}$  ein. Dabei ist die Video-Diode bereits voll durchgesteuert. Eine ge-

2) Neue Vorstufe für Fernseh-Kanalschalter, Seite 232 dieses Heftes

3) Vom Trommelwähler zum Kanalschalter, erscheint demnächst in der FUNKSCHAU

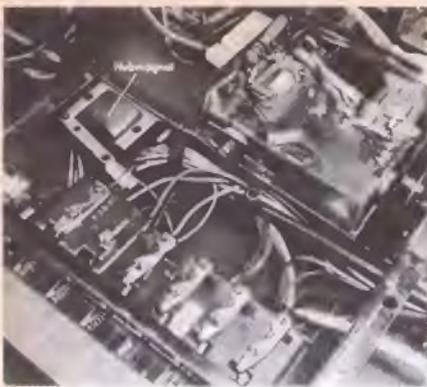


Bild 4. Drucktastensatz im Grundig-Modell FT 220. Der Hubmagnet mit aom Fernbedienungs- teil ausgelöstem Erregerstrom betätigt den VHF/ UHF-Drucktastenschieber

trennte Tondiode koppelt die Differenzfrequenz aus, die einem zweistufigen Df-Verstärker ( $2 \times EF 80$ ) zugeführt wird. Die getrennte Tondiode bringt den Vorteil, daß beim Abstimmen von Hand ein noch schärferes Bild eingestellt werden kann, ohne daß ein Relief auftritt. Weitere Verbesserungen betreffen die Stabilisierung des Tastimpulses, das Amplitudensieb und die Störaustastung. Auf Wunsch können die Komfort-Fernsehergeräte gegen Mehrpreis mit einer abschaltbaren Zeilen-Wobbeleinrichtung geliefert werden. Die Wobbelspannung aus dem vollständig abgeschirmten Wobbel-Oszillator wird in eine kleine Zusatzwicklung des Ablenkspulensatzes eingespeist. Die Wobbelfrequenz wird mit Hilfe eines Quarzes auf 13,56 MHz konstant gehalten. Als Oszillator dient der Pentodenteil einer Röhre ECL 80.

Die Luxus-Fernsehempfängermodelle enthalten verschiedene vorteilhafte Regelschaltungen. Die einzelnen Funktionen – Zeilenfang - Automatik, Feinabstimm - Automatik für den VHF- und UHF-Teil, Hochspannungs- und Bildformatstabilisierung, selektive Störaustastung, automatische Strahlstrombegrenzung, getastete Regelung – werden von Graetz unter der Bezeichnung TV-Automotie zusammengefaßt. Ein zweistufiger Klarzeichner im Videoteil erlaubt das Einstellen der Bildschärfe, die Zeilenfang-Automatik gleicht Unregelmäßigkeiten im Synchronisierungspegel und bei Frequenzabweichungen aus. Zur stabilen Bildkippsynchronisierung dient eine Auftaströhre hinter der Integrationskette. Der Bildkippteil ist frequenz- und amplitudenstabilisiert.

#### Grundig:

Die Anordnung für „Zeilenfrei“, hier Zeilenobschaltung genannt, in den Geräten der Standardklasse ist in Bild 20 dargestellt. Die Spuleneinheit über dem Bildröhrenhals nimmt 40 mA auf. Die Feldlinien des Elektromagneten (Bild 2b) verformen den runden Leuchtfleck zu einer Ellipse, wodurch die Dunkelstreifen zwischen den Bildzeilen ausgelöscht werden. Zwei angepresste Laschen aus Kunststoff halten die Vorrichtung und den 500- $\mu$ F-Elektrolytkondensator auf dem Hals der Bildröhre fest.

In den Geräten FT 205 und FS 205 ist die 5,5-MHz-Ton-Zf-Stufe mit dem Transistor AF 116 bestückt (Bild 3), der hier ohne Neutralisation betrieben werden kann. Die Speisespannung wird direkt von + 240 V abgegriffen; der hohe Vorwiderstand von 118 k $\Omega$  und eine sehr wirksame Gleichstromgegenkopplung sorgen für die Stabilisierung und schalten thermische Einflüsse aus. Nebenbei erwähnt ist diese Lösung für gemischt bestückte Geräte vorteilhafter als eine Versorgung aus der Niederspannung z. B. der Heizung und einem besonderen Gleichrichter. Interessant ist die Aufteilung des Emittierwiderstandes in zwei Einzelwiderstände 100 k $\Omega$  und 18  $\Omega$ . Letzterer ist nicht überbrückt und bewirkt eine gewisse hochfrequente Stabilisierung des Transistors. Die Diode OA 91 trägt nicht zu der an sich ausgezeichneten Begrenzung dieser dem Ratiodektektor vorgeschalteten Stufe bei, sondern hält vielmehr den Basisstrom des Transi-

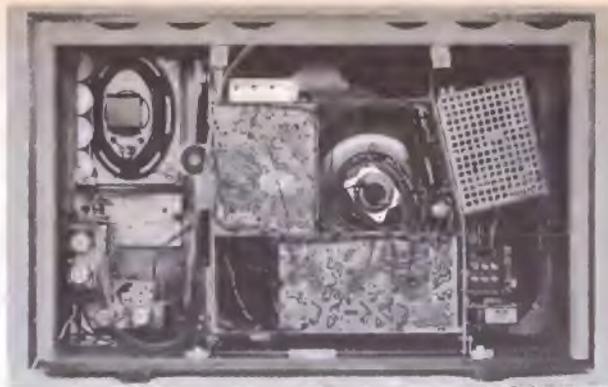


Bild 5. Metz-Mallorca bei abgenommener Rückwand. Das Chassis ist in zwei Druckplatten und den Hochspannungskäfig aufgeteilt. Die Eingangsstufen befinden sich links unterhalb des Lautsprechers

stors bei maximalem Kontrast (= hohe Eingangsspannung) konstant.

Beim Umschalten von UHF- auf VHF-Empfang und umgekehrt ändert sich in der Regel auch die Grundhelligkeit, denn beide Sender treffen am Empfangsort nur ganz selten mit der gleichen Feldstärke. Zum Ausgleich dieser störenden Erscheinung enthalten alle Grundig-Geräte der neuen Saison einen zweiten, von außen an der Rückwand zugänglichen und nur bei UHF wirksamen Grundhelligkeits-Einsteller. Er besteht aus einem 200-k $\Omega$ -Trimpotentiometer, das eine Spannung von 240 V an den Fußpunkt des eigentlichen Helligkeitseinstellers legt. Er wird beim Aufstellen am Empfangsort einmalig eingestellt.

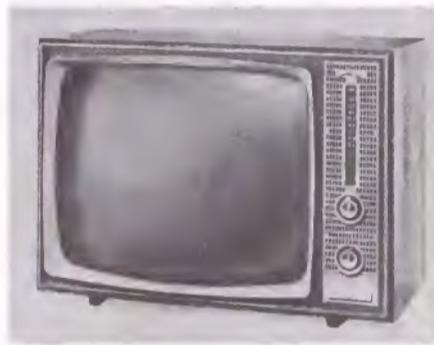


Bild 6. Asymmetrischer Tischempfänger Metz-Capri

In den Spitzenklassenmodellen sind mit dem Fernbedienungs- vier Funktionen einstellbar: VHF/UHF-Umschaltung, Ein/Aus, Helligkeit und Lautstärke. Die Reichwahl erfolgt mit Hilfe eines Hubmagneten (Bild 4), der mit der entsprechenden Drucktaste im Gerät in Verbindung steht und sie mechanisch auslöst, d. h. es handelt sich um ein Gegenstück zur „Geistertaste“ von Graetz.

Im Modell FT 255/FS 255 wird der VHF-Kanalwähler von Hand bedient, für UHF sind jedoch drei Drucktasten vorgesehen, die drei vorgewählte Sender in diesem Bereich sofort wiedergeben. Im Standard-Chassis dagegen arbeitet der VHF-Kanalwähler mit einer Speicher-Feinabstimmung auf mechanischem Wege (System NSF) mit einer Wiederkehrgenauigkeit von  $\pm 200$  kHz. Diese Geräte enthalten für UHF eine Schwungradabstimmung.

Grundig teilt mit, daß an die Normbüchsen für Außenlautsprecher in allen neuen Geräten magnetische Kleinhörer vom Typ 210 oder 275 angeschlossen werden dürfen. Je nachdem wie man die Stecker einführt ist der eingebaute Lautsprecher abgeschaltet oder er bleibt in Betrieb, so daß man „stummen“ Fernsehempfang treiben und Schwerhörige ebenfalls teilnehmen lassen kann. Der Anschluß der Hörer ist gefahrlos, denn die Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers im Tonteil entspricht den VDE-Vorschriften, so daß die Hörer und ihre Verlängerungsschnur nicht starkstrommäßig isoliert sein müssen.

#### Metz:

Über das Modell Mallorca wurde bereits berichtet<sup>1)</sup>. Bild 5 gestattet in dessen Gehäuse nach Abnahme der Rückwand. Man erkennt die Aufteilung des Rahmchassis in zwei Druckplatten und den Käfig mit Hochspannungserzeugung. Links hinter der Abdeckplatte des asymmetrischen Teiles sind Lautsprecher und beide Abstimmente untergebracht.

Neu sind die Metz-Fernsehempfänger Copri (Tischgerät) Bild 6 und Hawaii (Standgerät). Die großen Skalen sind mit Kontroll-Lämpchen versehen, so daß man auf einen Blick erkennt, welcher Bereich eingeschaltet ist, ferner mit Einstellmarken zum raschen Wiederauffinden der am Aufstellungsort zu empfangenden Kanäle. Es sei erwähnt, daß alle Metz-Empfänger mit dem gleichen Chassis (Typ 870) ausgerüstet sind, dem eine Punkt-wobbel-Einrichtung auf Wunsch eingefügt werden kann. Der VHF-Kanalwähler hat eine mechanische Speicherung der Feinabstimmung. Die Fernbedienung erlaubt auch das Umschalten der Programme, d. h. man kann – hier ohne Relais! – wahlweise auf UHF und VHF schalten.

#### Saba:

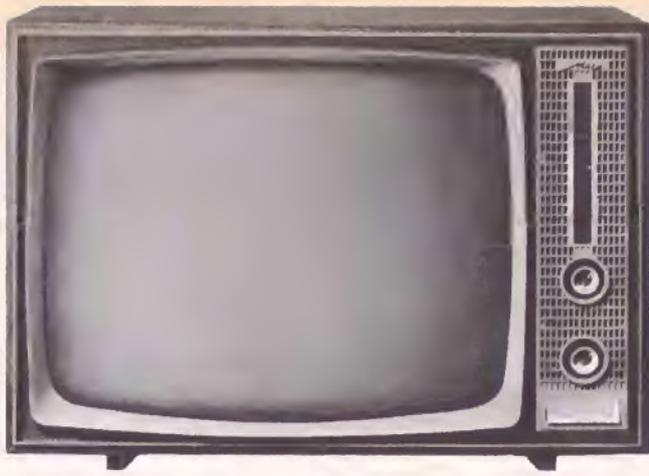
Hier hat man für die kommende Verkaufssaison drei Tischgeräte, zwei Standempfänger und zwei Kombinationstruhen Radio/Fernsehen/Phono im Programm, wofür insgesamt drei unterschiedliche Chassis verwendet werden. Das einfachste Modell Konstanz T 127 V Automotic und das teuerste, Schouinslond T 129 V Volloutomotic, werden in der konservativen, strengen Würfelform angeboten, während das mittlere Tischmodell Schouinslond T 128 V Vollautomotic eine asymmetrische Form hat (Bild 7). Das Gerät Konstanz T 127 V hat drei Tasten für voreinstellbare VHF-Kanäle, deren Feinabstimmung mechanisch gespeichert wird. Die Modelle T 128 V und T 129 V sind jetzt auch mit vom Fernbedienungs- teil aus einstellbarer Telelupe versehen, die das Bildzentrum um den Faktor 1,7 vergrößert, während die Ränder überschrieben werden und daher wegfallen. In Fortführung der Saba-Linie sind beim Modell T 129 V alle Bedienungselemente vorn angeordnet, und zwar entsprechend Bild 8 auf einem schmalen Sockel unterhalb des Bildfensters.

Alle Saba-Fernsehempfänger werden mit der aus dem Vorjahr bekannten Zerstreuscheibe Sabavision ausgestattet, so daß der Zerstreueffekt nicht abschaltbar ist.

#### Schaub-Lorenz:

Die Tischgeräte sind vollständig auf die flache Gehäuseform umgestellt; man bringt mit dem Weltspiegel 3059 Luxus (Bild 9) sogar einen neuartigen symmetrischen Empfänger in Flachform heraus. Bei diesem Spitzenempfänger liegt im Oszillatorkreis des VHF-Kanalschalters eine Germaniumdiode OA 70, deren Stromflußwinkel wahlweise durch ein Potentiometer (Hand-Feinabstimmung) oder durch die Abstimmautomatik-Schaltung mit PCF 82 und  $2 \times OA 79$  geändert wird. Diese Automatik ist auch im UHF-Bereich wirksam; hier beeinflußt sie die Sperrschichtdiode BA 102 im Oszillatorkreis der PC 86. Die VHF/UHF-Umschaltung geschieht durch Herabsetzen der Anodenspannung des jeweils außer Betrieb zu setzenden Abstimmeiles; der UHF-Tuner ist über eine kapazitive Brückenschaltung ständig mit dem

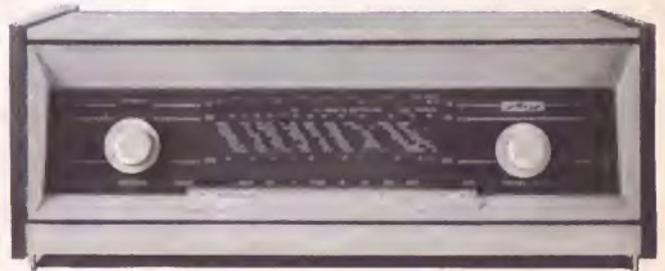
<sup>1)</sup> Neue Architektur bei Metz, FUNKSCHAU 1962, Heft 8, Seite 186



# perfekte technik

Vollautomatik-Technik, automatische Präzisions-Feinabstimmung, relaislose Programm-Fernwahl, auf Wunsch mit Linomat für zeilenfreies Bild, Skalen und Anzeige für VHF und UHF.

# neue formen



Metz-belform Studio-Steueranlage aus Stereo-Steuergerät, Plattenwechsler und Hi-Fi-Lautsprecherboxen, moderne Formgestaltung im Bausteinsystem.



# bewährte qualität

Metz-twentie, Volltransistoren-Koffersuper, drei Wellenbereiche mit UKW, Taste für Autobetrieb (abschaltbare Ferritantenne) 1,8 Watt Ausgangsleistung, Linearskala, äußerst praktische Autohalterung. Neu: Metz-teleclock, Volltransistoren-UhrensUPER mit Weck-einrichtung (Summton oder Radio), Batterie oder Netzbetrieb.



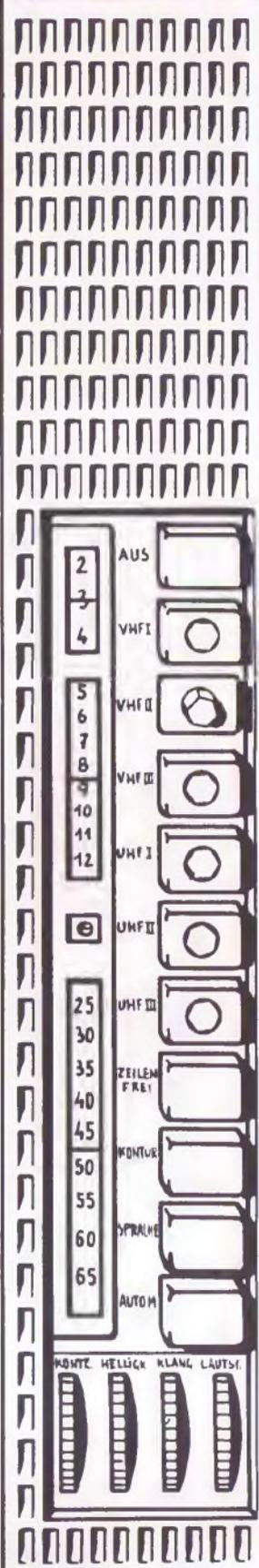
**Metz Apparatewerke Fürth / Bay.**

Besuchen Sie uns bitte auf der Deutschen Industriemesse in Hannover, Halle 11, Stand 16.

**Neu  
in  
der  
Fernseh-  
Technik**

**BLAUPUNKT**  
**omni a**  
PROGRAMMWÄH

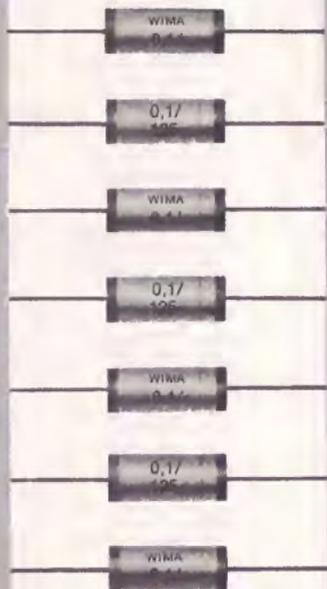
**ein Tast**



**F E**



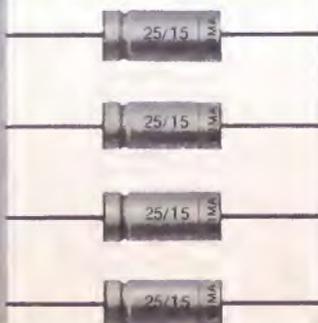
## tropyfol - KONDENSATOREN



## Durolit - KONDENSATOREN



## NV-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



### tropyfol *F*

Polyester-Kondensatoren mit Folien-Belägen. Unter Hochvakuum luftschlußfrei hergestellt. Verbesserte Wechselfestigkeit und Ionisationsfestigkeit.

Kapazitätskonstant und klimafest.

### tropyfol *M*

Metallisierte Kunststoff-Kondensatoren. Selbstheilend, luftschlußfrei, korrosionsfest, klimabeständig.

Der kleinste und leichteste Kondensator mit größter Sicherheit.

Klimafeste Papierkondensatoren mit höherer Ionisationssicherheit. In einem Zuge imprägniert und umhüllt.

Wechselfestigkeit beständig.

### Printilyt

Kontaktsicher durch Innenschweißung, auch bei Miniaturausführungen. Günstiger Scheinwiderstand und Verlustwinkel.

**WIMA** WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
MANNHEIM · AUGUSTA-ANLAGE 56

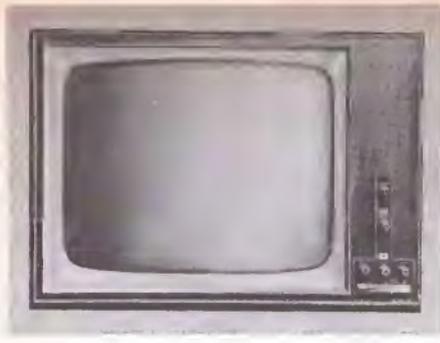


Bild 7. Neuer Soba-Fernsehempfänger T 128 V mit fernbedienbarer Telelupe und fest aufgebrochener Zeilenstreuerscheibe Sobovisian



Bild 8. Sobo-Spitzengerät T 129 V in strenger Würfelform ohne seitliche Bedienungselemente



Bild 9. Weltspiegel 3059 Luxus von Schaub-Lorenz mit neuartiger Suchlauf-Automatik im UHF- und VHF-Bereich

Steuergitter des Pentodensystems der PCF 82 verbunden, so daß letztere in bekannter Weise zur Zf-Vorverstärkung beiträgt. Der Zf-Verstärker ist mit der Regelröhre EF 183 und den beiden Pentoden EF 80 bestückt. Um Kreuzmodulation zu vermeiden sind die Saugkreise für Nachbaranalton-, Nachbaranalbild- und Eigen-ton-Träger mit dem ersten Bandfilter vereinigt, dessen Primärkreis sich im VHF-Kanalschalter befindet. Die Kontrasteinstellung arbeitet wie folgt:

Das Nutzsignal wird durch die getastete automatische Verstärkungsregelung, die auf die Zf-Röhre EF 183 und – verzögert – auf die Kaskode PCC 88 im Eingang wirkt, auf einem einmal justierten konstanten Ausgangspegel gehalten. Fügt man in den Regelkreis additiv zum Nutzsignal eine Zusatzspannung ein, so wird die Summenspannung am Ausgang ebenfalls auf den konstanten maximalen Ausgangspegel nachgeregelt. Man erhält eine um die Zusatzspannung verringerte Ausgangsamplitude des Nutzsignals. Sobald der maximale Ausgangspegel allein durch die Größe der Zusatzspannung erreicht wird, verschwindet das Nutzsignal vollständig. Nach diesem Prinzip gelingt eine einfache, frequenz-unabhängige und alterungsbeständige Kontrasteinstellung. Die Zusatzspannung wird als von Hand veränderliche Gleichspannung am Steuergitter der Video-Endpentode PCL 84 über den Fußpunkt des Videogleichrichters OA 70 zu dem Videosignal (BAS = Bild-, Austast- und Synchron-Signale) addiert. Zur Begrenzung des Kontrastumfangs wird das Maximum der Zusatzspannung mit einem Potentiometer vorjustiert.

Die getastete Regelung des Empfängers bezieht sich jetzt auf die Summe aus Zusatzspannung und Amplitude der Synchronisierimpuls-Dächer. Diese werden dadurch unabhängig von der Stellung des Kontrasteinstellers stets auf das gleiche Ausgangspotential gebracht. Zum Festhalten des Schwarzwertes des Fernsehbildes bei der Kontraständerung wird die jeweilige Differenzspannung zum konstanten Potential der Synchronisierimpuls-Dächer gegenseitig dem Wehnel (Gitter 1) der Bildröhre zugeführt, wobei man diese Korrekturspannung vom Kontrastpotentiometer ableitet.

Für die Unterdrückung des Einschaltbrummens wird in diesem Gerät die Selendiode M 3 benutzt, deren Gleichrichterwirkung in bekannter Weise durch die einsetzende Boosterspannung unterdrückt wird, so daß die von ihr erzeugten Sperrspannungen an der zweiten Bild-Zf-Röhre (EF 80) und der ersten Ton-Zf-Röhre (EF 80) zusammenbrechen. Diese werden entsperrt und arbeiten normal.

Sowohl im Amplitudensieb als auch im Sinusoszillator der Horizontal-Endstufe steckt die Triode/Heptode ECH 84a; der Index verweist auf eine von Lorenz entwickelte Abwandlung der ECH 84 (Telefunken-Entwicklung).

Das Gerät hat Drucktasten für Bereichsumschaltung, Kanalwahl und Automatik. Die Kanalwahl in dem mit Drucktasten gewählten Bereich (UHF oder VHF) erfolgt dann durch die dem jeweiligen Bereich zuge-

ordneten Motoren. Sie werden elektronisch so gesteuert, daß sie beim Durchwandern der Kanäle im VHF- und im UHF-Bereich anhalten, sobald ein Kanal mit einem genügend starken Sender erreicht ist. Als Steuerung dient ein Impuls, der durch das Auftreten der für den Empfang eines Fernsehensenders nach CCIR-Norm charakteristischen 5,5-MHz-Intercarrierfrequenz an der Anode der Begrenzerstufe in der Ton-Zwischenfrequenz (EF 80) erzeugt wird. Dieser Impuls wird den Ton-Nf-Verstärkerstufen zugeleitet, die während des Suchlaufes als Multivibratoren geschaltet sind. Durch Eintreffen des Impulses schwingt der Multivibrator an, damit werden die Endstufe und ein an deren Anodenkreis liegendes Relais stromlos. Jetzt fällt das Relais ab, der

Schwingungsvorgang wird unterbrochen, der Motor stoppt und die Nf-Stufen arbeiten wieder normal. Während des Suchlaufes ist übrigens die Abstimm-Automatik kurzgeschlossen; sie setzt aber sofort nach dem Abschalten ein und korrigiert die evtl. aufgetretene Abstimm-Ablage. In beiden Bereichen arbeitet die beschriebene Automatik nur in einer Drehrichtung, d. h. von niederen Kanalzahlen zu den höheren. Im UHF-Bereich dauert ein Suchlauf über alle 40 Kanäle rund 4,5 Sekunden und der beschleunigte Rücklauf nur 1,5 Sekunden, für beide Richtungen wird je ein getrennter Kleintromotor verwendet. Für den VHF-Bereich mit Trommelwähler ist kein Rücklauf nötig; hier dreht ein Motor alle zwölf Kanäle in etwa 6 Sekunden durch.

Karl Tetzner

## Asymmetrische Gehäuse – Tele-Klar – noch mehr Automatik

Eine Fernsehempfänger-Serie des neuen Jahrgangs

Nach offensichtlich guten Erfahrungen im Vorjahr hat Telefunken allen seinen neuen Fernsehgeräten die asymmetrische Gehäuselinie gegeben, wenn auch das Modell 212 T trotz der Vertikalskala nur wenig von der Würfelform abweicht (Bild 1). Von den Fernsehempfängern des Jahrgangs 1981 waren nach Angaben der Firma rund 20% aller im Bundesgebiet abgesetzten Geräte asymmetrisch, für 1982 wird deren Anteil auf 50% veranschlagt. Auch fragt das Ausland immer mehr nach diesen Gehäusen, obwohl sich in Italien und England eine andere Form durchzusetzen beginnt. Sie ist durch die stark gewölbte Vorder- und Rückfront gekennzeichnet; dadurch werden die Seitenteile sehr schmal und das gesamte Gerät wirkt ausgesprochen zierlich.

Telefunken betont, daß in diesem Jahr die sogenannte Servicefreundlichkeit der Empfänger noch weiter verbessert werden

konnte; das zeigt sich in noch leichterem Zugänglichkeit des Chassis und aller anderen Teile. Hervorzuheben sind folgende Punkte:

Abnahme der Rückwand nach Lösen von nur einer Schraube und zweier Klemmschlüsse.

Ausbau des UHF-Tuners ebenfalls nach Lösen von nur einer Schraube und nach Trennen der Steckverbindungen.

Ausbau des VHF-Kanalschalters mit einem Handgriff und dessen Betrieb im ausgebauten Zustand; die Zuführungen sind lang genug.

Das Klappchassis ist jetzt nach Betätigen zweier Schnappverschlüsse aus der senkrechten Betriebslage um 45° und um rund 100° herauswenkbar.

Bildröhre, Maske und Schutzscheibe bilden eine vormontierte Einheit und können nach Lösen von vier Muttern aus dem Gehäuse entnommen werden.

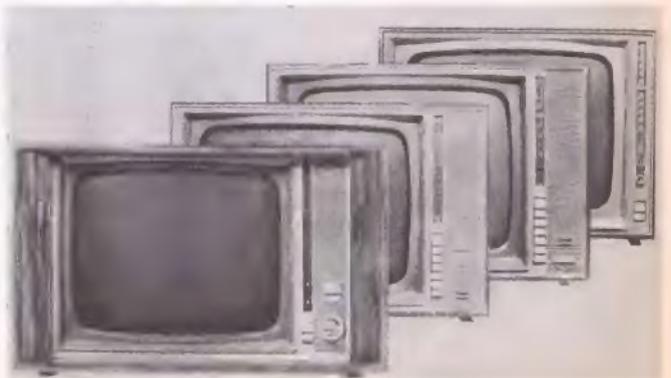


Bild 1. Das Telefunken-Fernsehgeräte-Pragmm 1962/63. Von hinten nach vorn: FE 212 T, FE 242 T, FE 252 T, FE 222 St (entspricht FE 212 T, jedoch mit nach vorn strohendem Lautsprecher und oben liegenden Bedienungselementen)

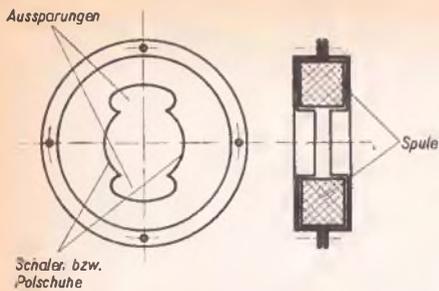


Bild 2. Elektromagnetische Einrichtung für das Auslöschen der Bildzeilen (Tele-Klar). Rechts Schnitt durch die Spulen, links Skizze der Befestigungsscheibe mit Aussparungen



Bild 3. Bedienfeld des FE 242 mit Programm-Wählautomatik (je drei VHF- und UHF-Stationen). Die Abtastspindeln für das einmahlige Belegen jeder Taste sind in die Tasten selbst eingelassen und nach Abzug eines Schiebers zugänglich

### Tele-Klar jetzt abschaltbar

Im Vorjahr unterdrückte man bei Telefunken die Zeilenstruktur mit Hilfe eines Permanentmagneten und nannte diese Einrichtung Tele-Klar. Wegen des Dauermagneten ließ sich diese Anordnung nicht abschalten. In diesem Jahr wird der Permanentmagnet durch einen Elektro-Magneten ersetzt (Bild 2). Eine Bildrotation beim Einschalten wird durch die besondere Schalenform der Polschuhe vermieden. Hierdurch ergibt sich eine magnetische Abschirmung. Der gewünschte Kraftlinienverlauf für die Verformung des Leuchtpunktes zu einer Ellipse wird durch Aussparung der Polschuhe in vertikaler Richtung erreicht. Beim Einschalten dieses Elektromagneten wird gleichzeitig die Fokussierspannung der Bildröhre neu eingestellt, um Bildschärfeverluste durch Defokussierung des Elektronenstrahles auszugleichen. Einflüsse infolge Erwärmung lassen sich durch Regeln des Erregerstromes mit Hilfe eines VDR-Widerstandes kompensieren. Von der äußeren Einstellbarkeit des Erregerstromes und damit von der Änderung des Grades der Fleckverformung hat man abgesehen, weil der hierfür erforderliche Aufwand, etwa ein drahtgewickelter Potentiometer, zu hoch wäre und individuelle Unsymmetrien des Bildröhrensystems wieder bemerkbar würden. — Vom Wobbelverfahren hat Telefunken nach gründlichen Untersuchungen Abstand genommen; bei relativ naher Be-

trachtung tritt stets ein Moirée (Perlschnur) auf; dabei ist es fast gleichgültig, mit welcher Frequenz der Leuchtfleck gewobelt wird.

Tele-Klar ist vorerst nur in den Empfängern mit den Chassis FE 242 und FE 252 vorgesehen, später soll auch eine Sonderausführung des Gerätes FE 212 unter der Bezeichnung FE 212 TK geliefert werden.

### Drucktasten-Kanalwähler

Das Chassis FE 212 hat einen mit Schwungrad-Abstimmung versehenen UHF-Tuner mit der Spannungströhre PC 88 in der Vorstufe und einer Triode PC 86 in der selbstschwingenden Mischstufe. Die beiden übrigen Chassis dagegen sind mit den von NSF gebauten Drucktasten-Aggregaten versehen, die aus einem kapazitiv abstimmbaren UHF-Tuner mit geraden Kammern und einem induktiv, abgestimmten VHF-Kanalwähler zusammengesetzt sind. Der Siebenfach-Drucktastensatz erlaubt je drei Sender im Bereich I oder III und im Bereich IV/V „auf Tasten“ zu legen. Zum Eichen der Tasten zieht man vorn eine kleine Deckplatte ab, worauf eine Spindel herauspringt und zugleich die automatische Feinabstimmung abgeschaltet ist (Bild 3). Nun wird in bekannter Weise die gewünschte Station mit der kleinen Spindel von Hand so genau wie möglich eingestellt, und die Abstimmung ist gespeichert<sup>1)</sup>. Der nötige Tasterdruck beträgt rund 3 kg für den Mechanismus selbst und zusätzlich etwa 0,5 kg für die Betätigung der Skala. Als Wiederkehrgenauigkeit wird genannt: bei zehnmaligem Betätigen der gleichen Taste kann ein einziger Ausreißer bis höchstens 500 kHz auftreten. In der Mehrzahl der Fälle ist die Abweichung noch geringer. Selbst die 500-kHz-Änderung gleicht die Automatik mit der Sperrschichtdiode BA 110 ohne weiteres aus.

Im Gerät FE 252 soll später eine motorische Abstimmung in der Form eingebaut werden, daß mit dem Fernbedienungsteil FR 6 de Luxe diese Tastenanordnung vom Sessel aus bedienbar ist. Das entsprechend ausgestattete Gerät erhält die Typenbezeichnung FE 252 de Luxe.

### Neue UHF-Einkopplung beim Modell FE 212

In diesem Gerät arbeitet die Pentode der VHF-Mischröhre PCF 82 im UHF-Bereich als zusätzliche erste Zf-Verstärkerröhre, wobei eine Brückenschaltung das Umschalten einer Zf-Leitung vermeidet. Die Brückenschaltung in der früheren Form war kapazitiv ausgeführt (Bild 4a). Bei ihr durfte die UHF-Zf-Spannung nur sehr lose an das Gitter der Mischröhre angekoppelt werden, um den VHF-Empfang nicht zu beeinträchtigen.

Die neue Brückenschaltung (Bild 4b) ist gemischt induktiv-kapazitiv und erlaubt eine recht feste Ankopplung an das Gitter der VHF-Mischpentode, so daß die Zf-Verstärkung beachtlich ansteigt, ohne dafür auf VHF einen Verlust einzuhandeln.

Die Punkte A und B in Bild 4b führen gleiches Potential, daher sind die Induktivitäten L1 und L2 als gegenphasig parallel geschaltet zu betrachten. Oberdies sind sie über einen Ferritkern so fest miteinander gekoppelt, daß nur ihre gemeinsame Streuinduktivität mit in die Abstimmung des UHF-Zf-Serienresonanzkreises eingeht. Dieser setzt sich aus einer Spule im UHF-Tuner (im Schaltbild nicht gezeichnet) und der Parallelschaltung der Kondensatoren C1 und C2 zusammen. Das Gitter des Pentodensystems PCF 82 ist direkt am Verbindungspunkt des induktiven und des kapazi-

1) Vgl. Titelbild und Seite 210 dieses Heftes.

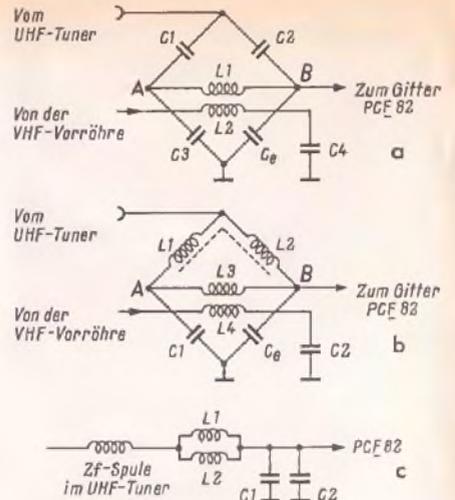


Bild 4. Alte und neue Methode der Einkopplung der UHF-Zwischenfrequenz auf das Gitter der VHF-Mischröhre P(C)F 82; a = kapazitive Art, b = neue Brückenschaltung mit gemischt induktiv/kapazitiver Ankopplung, c = Ersatzschaltung für die UHF-Ankopplung

zitiven Anteils dieses Kreises angeschlossen. Man erhält somit eine  $\pi$ -Schaltung nach Bild 4c. Hierdurch entfällt die kapazitive Spannungsteilung von Bild 4a, und die Verstärkung ist größer.

### Zf-Teil mit höherer Verstärkung

Die beiden Chassis FE 212 und FE 242 sind mit den Röhren  $2 \times$  EF 85 und EF 184 ausgestattet, wodurch eine höhere Zf-Verstärkung und bessere Regeleigenschaften als bei Verwendung der sonst üblichen Röhre EF 80 erreicht werden. Im Chassis FE 252 werden die Röhren EF 183 und  $2 \times$  EF 184 verwendet. Um hier ein steiles Einsetzen und einen geradlinigen Verlauf der Regelkurve zu erhalten, werden am Gitter der Taströhre dieses Gerätes (Triode der Video-Endröhre PCL 84) die positiven Impulse, die von der Anode auf das Gitter kapazitiv übertragen werden, kompensiert. Auch wird die Taströhre zusätzlich vom Schirmgitter der ersten Zf-Pentode geregelt.

### Zeilenautomatik mit der Röhre ECH 84

Die drei Chassis der neuen Serie enthalten die in Bild 5 dargestellte Schaltung für den Phasenvergleich und den Zeilenfrequenzoszillator. Ihr Charakteristikum ist, daß nicht nur eine phasenabhängige Regelspannung für die Steuerung des Zeilenfrequenzoszillators gewonnen wird, sondern auch, daß bei fehlender Synchronisation eine Regelspannung erzeugt wird, die der Frequenzabweichung des Empfängers entgegenwirkt. Erreicht wird dies durch Erhöhung der Koppelzeitkonstante ( $C1/R1$  und  $C2/R2$ ) im Phasendiskriminator. Dadurch werden bei ungleicher Frequenz von Sendersynchron- und Empfängerzeilenimpulsen die maximalen Augenblickswerte gespeichert, die durch Überlagerung beider Frequenzen entstehen. Somit wächst der Fangbereich auf  $\pm 700$  Hz gegenüber  $\pm 200$  Hz in der früheren Schaltung. Außerdem ist die Empfindlichkeit der Schaltung gegenüber äußeren Störeinflüssen beträchtlich herabgesetzt. Dies bewirkt der frequenzabhängige Spannungsteiler  $C3/R3/C4$ . Er läßt den Gleichspannungsanteil der Regelspannung besser als den Wechselstromanteil durch, ohne dabei die Phasenkonstanz innerhalb des Fangbereiches zu vermindern.

Durch Austausch der früheren Zeilenfrequenz-Oszillatordröhre ECH 81 gegen die

neue ECH 84 und die hierdurch geänderte Dimensionierung einiger Bauelemente ergibt sich eine Versteigerung der Abschaltflanke des Steuer-Sägezahn für die Zeilen-Endstufe. Kreuzverkopplungen beider Röhrensysteme entfallen ganz.

Die Regelempfindlichkeit dieser Schaltung mit Steuerung des Blindstromes am dritten Gitter der Heptode der ECH 84 beträgt im Mittel 350 Hz/V, ohne daß die Stabilität durch diese große Regelempfindlichkeit leidet. Das gilt vor allem bei schwankenden Temperaturen und Netzspannungen sowie bei mechanischen Erschütterungen. Alle diese Einflüsse haben keine Änderung der Oszillatorfrequenz zur Folge.

Verbesserungen im Video-Teil

Im Chassis FE 252 wird die Bildhelligkeits-Nachsteuerung durch eine interessante Verkopplung von Kontrast- und Helligkeitseinstellung automatisch erreicht. Das hat eine vereinfachte Bedienung zur Folge. Elektrisch gesehen wird nicht mehr die Schwarzschieber im Synchron-Signal als konstant gehaltenen Bezugspunkt für die Aussteuerung der Bildröhre gewählt, sondern der mittlere Grauwert. Jetzt bleibt der durch den Helligkeitseinsteller gewählte Grauwert bei unterschiedlichem Bildinhalt bestehen, denn die Versorgungsspannung für den Spannungsteiler, über den die Helligkeitseinstellung erfolgt, ist eine feste Gleichspannung; sie wird nicht wie bisher aus dem Videosignal gewonnen.

In Bild 6 ist diese Schaltung dargestellt. Zwischen einer konstanten positiven und einer konstanten negativen Spannung liegt ein aus zwei Festwiderständen, zwei Potentiometern und einem Fotowiderstand bestehender Spannungsteiler. Mit dem Helligkeits-Potentiometer H wird der Arbeitspunkt der Bildröhre, d. h. die Spannung am Wehnelt-Zylinder (Gitter 1), bestimmt. Damit ist gleichzeitig der Helligkeitsgrad für den soeben erwähnten Bezugspunkt der Grauskala fixiert. Mit dem Potentiometer K (Kontrast) wird über die Video-Endröhre P(C)L 84 das Video-Signal an der Bildröhrenkatode eingestellt, wobei als Bezugspunkt noch immer der höchste Schwarzwert gilt. Bei Verstellen des Widerstandes K verschiebt sich jedoch auch die Spannung am Abgriff H, weil ein Teil des Gesamt-Spannungsteilers kurzgeschlossen wird. Durch die Änderung des Spannungsniveaus am Potentiometer H durch Betätigen des Potentiometers K wird nun der Arbeitspunkt der Bildröhre durch die Spannung am Wehnelt-Zylinder soweit nachgeschoben, daß sich für den konstant zu haltenden Grauwert wieder die gleiche Bildhelligkeit einstellt wie sie vor der Kontrastveränderung bestanden hat. - Durch Ersatz eines Festwiderstandes in der Spannungsteilerkette durch den Fotowiderstand ergab sich eine äußerst einfache Raumlichtautomatik, denn dieser Fotowiderstand beeinflusst Kontrast und Helligkeit in gleicher Weise wie das Potentiometer K. Die Raumlichtautomatik ist damit unabhängig vom eingestellten Kontrast.

Außerdem hat Telefunken im Chassis FE 252 eine Rauschunterdrückung vorgesehen, die das Bild eines schwach einfallenden Senders subjektiv verbessert. Untersuchungen haben nämlich ergeben, daß man durch Schwächen der Video-Amplitude im Bereich um 3 MHz eine beachtenswerte Verminderung des Rauschens erreichen kann, so daß sich der Bildeindruck verbessert. In Bild 7 ist dargestellt, daß die Video-Verstärkungskurve bei Eingangsspannungen  $\geq 500 \mu V$  wie üblich fast geradlinig verläuft, bei einem (extrem niedrigen) An-

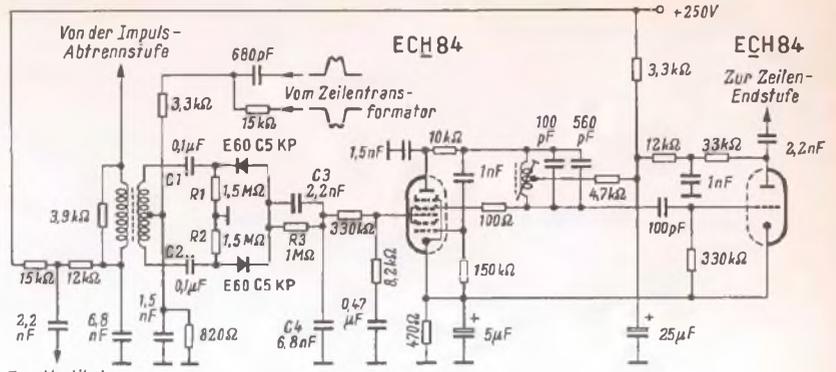


Bild 5. Phasenergleich und Zeilenfrequenz-Oszillator in den Telefunken-Fernsehempfängern 1962/63

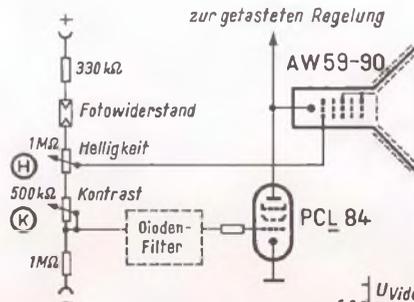


Bild 6. Einstellung von Kontrast und Helligkeit, kombiniert mit Raumlichtautomatik, im Empfänger FE 252

tennensignal von nur  $10 \mu V$  dagegen ergibt sich eine Einsattelung mit dem Maximum bei rund 3 MHz. Man erreicht diesen Verstärkungsverlauf mit dem Serienresonanzkreis L/C 1 am Gitter 1 der Video-Endröhre P(C)L 84, dessen Eigendämpfung die erforderliche Bandbreite sicherstellt. Nun fehlt noch das feld-

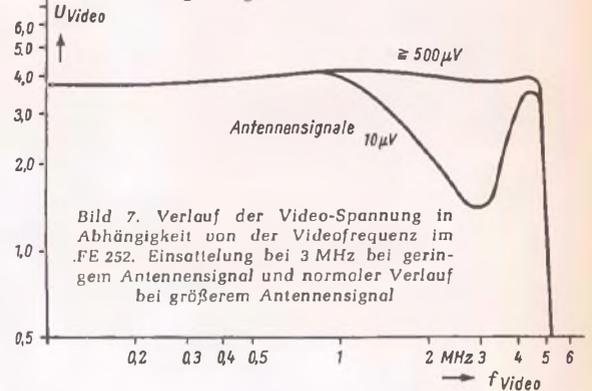


Bild 7. Verlauf der Video-Spannung in Abhängigkeit von der Videofrequenz im FE 252. Einsattelung bei 3 MHz bei geringem Antennensignal und normaler Verlauf bei größerem Antennensignal

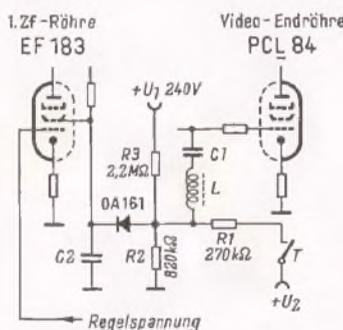


Bild 8. Prinzipschaltung der feldstärkeabhängigen Rauschunterdrückung nach Bild 7

stärkeabhängige Zu- und Abschalten dieses Serienresonanzkreises. Diese Aufgabe übernimmt die Diode OA 161 (Bild 8). Sie arbeitet als Scholtdiode und liegt gleichstrommäßig zwischen der gleitenden Schirmgitterspannung der ersten Zf-Verstärkerröhre EF 183 und einer positiven Spannung. Letztere wird durch den Spannungsteiler  $R 1 \parallel R 2 / R 3$  so eingestellt, daß die Diode leitend ist, wenn die Regelspannung am Gitter der Pentode EF 183 wegen niedriger Eingangssignalspannung sehr klein ist, wodurch das Schirmgitterpotential zurückgeht. Die Katode der Diode ist dann negativ gegenüber der Anode. Die geöffnete Diode legt das kalte Ende

der Spule L über den Schirmgitterkondensator C 2 an Masse, d. h. der Saugkreis ist wirksam.

Zunehmende Empfangsfeldstärke läßt auch die Schirmgitterspannung der Röhre EF 183 ansteigen. Dadurch speert die Diode und schaltet den Serienresonanzkreis ab. Diese automatische, selektive Rauschunterdrückung ist überdies mechanisch abschaltbar; die Drucktaste T auf der Vorderseite des Empfängers schaltet die positive Spannung  $+ U_2$  an der Diode ab, so daß diese

unabhängig vom Schirmgitterpotential der Zf-Röhre EF 183 stets gesperrt bleibt.

Es sei noch erwähnt, daß Telefunken in der kommenden Saison eines seiner Tischgeräte (wahrscheinlich FE 252) mit der Cornehl-Kunststoffhaube anstelle einer Schutzscheibe ausstatten wird (vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 3, Seite 64), nachdem die Erprobungen günstig ausgefallen sind. Die Gehäuse sind überdies derart gestaltet, daß auch Röhren ohne Schutzscheibe (vgl. FUNKSCHAU 1962, Heft 7, Seite 158) später eingesetzt werden können, sollte dies erforderlich sein. Übrigens sind die Bildröhren-Anodenspannungen in den neuen Telefunken-Empfängern auf 18 kV heraufgesetzt worden, was der Fleckschärfe und der Helligkeit zugute kommt. Das ist statthatt, nachdem die Bildröhrenhersteller die AW 59-90 ab 1. Januar 1962 für 18 kV freigegeben haben.

Neu bei Telefunken ist ferner die erstmalige Verwendung von Elektrolumineszenzplotten als Skalo in den Geräten FE 242 und FE 252. Diese ist in drei Flächen (Bereich I, Bereich III, Bereich IV/V) eingeteilt; der jeweils eingeschaltete Bereich wird durch Aufleuchten angezeigt. Diese Platten, elektrisch ein Kondensator, liegen direkt an der 50-Hz-Wechselspannung. Zur Lebensdauer wird mitgeteilt, daß sich nach 2000 Betriebsstunden ein Lichtverlust von rund 20 % einstellt.

# Neue Vorstufe für Fernseh-Kanalschalter

Im Leitortikel der FUNKSCHAU 1962, Heft 5, wiesen wir auf die Möglichkeit hin, einen Kanalschalter mit nur zwei Trioden aufzubauen, und wir deuteten dabei an, daß sich mit einer solchen Konstruktion die Empfindlichkeit ein wenig verringern würde. In dem nachstehenden Aufsatz wird nun gezeigt, daß dies nicht der Fall ist, sondern daß eine neutralisierte Kotodenbasisvorstufe der bisherigen Kaskodenstufe zumindest ebenbürtig ist. Sie hat sogar einige Vorzüge, so daß sich die Graetz KG entschlossen hat, Kanalschalter mit PC-97-Vorstufe in alle Geräte, auch in die Spitzenmodelle, der Saison 1962/63 einzubauen. Allerdings wird für die Mischstufe keine selbstschwingende Triode verwendet, sondern die bisher übliche Anordnung mit einer Röhre PCF 80.

Seit etwa acht Jahren wird in Deutschland als Standardschaltung für die Vorstufe von VHF-Kanalwählern die Kaskodenschaltung verwendet, die bekanntlich aus der Serienschaltung einer Katodenbasis- und einer Gitterbasistriode besteht. Einfache Triodenvorstufen wurden bisher nur in Gitterbasisschaltung für Fernsehempfänger der unteren Preisklassen benutzt. Demgegenüber hat im Ausland, insbesondere in den Vereinigten Staaten, eine neutralisierte Triodenvorstufe in Katodenbasisschaltung, die sogenannte Neutrode, in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erlangt und in den USA

der Gitter-Anodenkapazität hält die Rückwirkung klein, so daß der Röhreneingangswiderstand nicht zusätzlich herabgesetzt wird. Infolge der dadurch möglichen Aufwärtstransformation der Antennenspannung ergibt sich ein Spannungsgewinn zwischen Antenneneingang und Steuergitter.

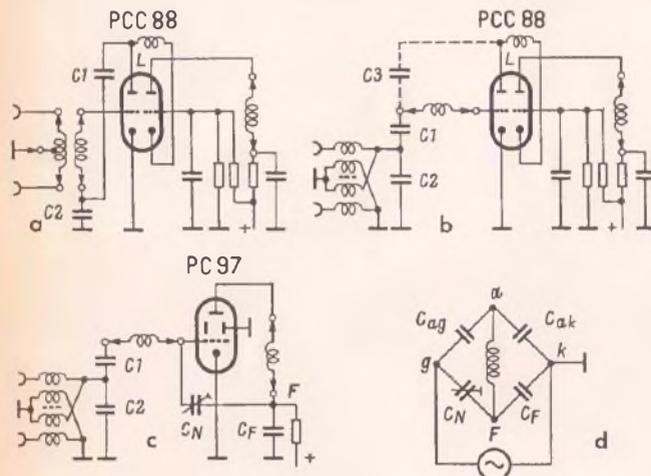
Gegenüber dieser Schaltung erfordert die in Bild 1b dargestellte unsymmetrische Ausführung einen geringeren Aufwand. Hier wird die symmetrische Antennenspannung mit Hilfe eines breitbandigen Symmetriergliedes in eine unsymmetrische Spannung umgewandelt, die kapazitiv in den als  $\pi$ -Glieder geschalteten Vorkreis eingespeist wird. Die Antenne wird an den Vorkreis durch den aus den Kondensatoren C1 und C2 bestehenden Spannungsteiler angepaßt. Eine Neutralisation der Gitter - Anodenkapazität ist in dieser Schaltung zwar ebenfalls

möglich (gestrichelt gezeichneter Kondensator C3), sie läßt sich im allgemeinen jedoch aus Störstrahlungsgründen kaum durchführen. Die bei fehlender Neutralisation entstehende Rückwirkung setzt den wirksamen Röhreneingangswiderstand herab, dies vermindert wiederum den durch Transformation möglichen Spannungsgewinn.

Der übrige Teil der Schaltung stimmt bei den beiden Kaskodenstufen überein. Charakteristisch ist der niedrige Arbeitswiderstand des Katodenbasissystems, der durch den Eingangswiderstand der Gitterbasissstufe (etwa gleich dem Reziprokwert der Steilheit) gebildet wird. Die Spannungsverstärkung des ersten Röhrensystems liegt dadurch in der Nähe von 1, während die Leistungsverstärkung größer als 1 ist (der Gitterkreis ist hochohmiger als der Anodenkreis). Die Spule L bildet zusammen mit der Ausgangskapazität des ersten und der Eingangskapazität des zweiten Röhrensystems einen  $\pi$ -Kreis, der im Bereich III den verstärkungsmindernden Einfluß dieser Kapazitäten aufhebt, während im Bereich I die Wirkung der genannten Röhrenkapazitäten ohnehin zu vernachlässigen ist.

Die Rauschzahl der Kaskodenstufe wird sowohl durch das Katodenbasis- als auch durch das Gitterbasissystem bestimmt, wobei jedoch wegen der in der Katodenbasissstufe erzielten Leistungsverstärkung der größte Rauschteil auf diese Stufe entfällt.

Ein weiteres Charakteristikum der Kaskodenstufe ist ihr mit dem einer Pentode vergleichbarer hoher Innenwiderstand, dessen Einfluß auf die Verstärkung im Fernsehkanalschalter wegen der großen Bandbreite jedoch wesentlich geringer ist als in schmalbandigen Systemen.



Links: Bild 1. Eingangsschaltung von VHF-Kanalschaltern; a = neutralisierte Kaskode mit symmetrischem Eingang, b = nicht neutralisierte Kaskode mit unsymmetrischem Eingang, c = Neutrode mit unsymmetrischem Eingang, d = Neutralisationsbrücke

die Kaskodenschaltung weitgehend verdrängt. Nachdem nunmehr auch in Deutschland mit der Röhre PC 97 eine für die Neutrodenschaltung geeignete hochwertige Spannungströhre zur Verfügung steht, verwendet die Firma Graetz diese neue Vorstufe in all ihren Fernseh-Empfängertypen der Saison 1962/63. In den folgenden Ausführungen werden die beiden Vorstufenschaltungen - Kaskode und Neutrode - miteinander verglichen und die Besonderheiten der neuen Graetz-Kanalschalter erörtert.

## Die Kaskode

Die Kaskodenschaltung wird im Fernseh-Kanalwähler in zwei Varianten angewendet, die sich durch die Schaltung des Vorkreises unterscheiden. Bei der in Bild 1a dargestellten Ausführung wird die symmetrische Antennenspannung in den ebenfalls gegen Masse symmetrischen Vorkreis transformiert. Die Gitter-Anodenkapazität des Katodenbasissystems wird in einer Brückenschaltung neutralisiert. Die Brücke besteht aus den Kondensatoren C1 und C2 und den Röhrenkapazitäten  $C_{ga}$  und  $C_{gk}$ , und in der Brückendiagonale liegt die Vorkreis-spule. Die Schaltung erfordert einen verhältnismäßig großen Aufwand, nämlich je einen Übertrager für jeden Fernsehkanal, sie ermöglicht dafür allerdings auch auf jedem Kanal eine optimale Anpassung der Antenne an den Vorkreis. Die Neutralisation

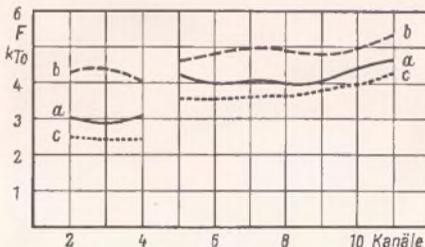


Bild 2. Rouschzahlen von Kanalschaltern mit verschiedenen Vorstufen; a = symmetrische neutralisierte Kaskode (PCC 88), b = unsymmetrische nicht neutralisierte Kaskode (PCC 88), c = Neutrode (PC 97)

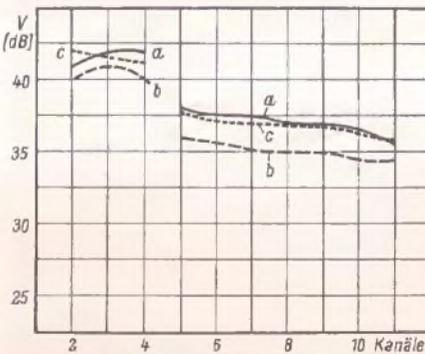


Bild 3. Verstärkung von Kanalschaltern mit verschiedenen Vorstufen; a = symmetrische neutralisierte Kaskode (PCC 88), b = unsymmetrische nicht neutralisierte Kaskode (PCC 88), c = Neutrode (PC 97)

## Die Neutrode

Nach diesem Überblick über die Kaskodenschaltungen soll nunmehr die Neutrode besprochen werden. Während bei der Kaskode eine Neutralisation des nur wenig verstärkenden Katodenbasissystems nicht unbedingt erforderlich ist, muß die in Bild 1c dargestellte hoch verstärkende Triodenstufe in jedem Fall neutralisiert werden, da sonst die Rückwirkung über die Gitter-Anodenkapazität zur Selbsterregung führt.

Von der Röhrenseite her lassen sich die Neutralisationsprobleme durch möglichst weitgehende Verkleinerung der Gitter-Anodenkapazität erleichtern. Deshalb wurde bei der Röhre PC 97 diese Kapazität durch eine zusätzliche Abschirmung zwischen Gitter und Anode auf den sehr günstigen Wert von 0,48 pF gebracht (vergleichsweise beträgt die Gitter-Anodenkapazität 1,4 pF bei der Doppeltriode PCC 88 und 1,8 pF bei der Triode EC 92).

Von den verschiedenen in Frage kommenden Neutralisationsschaltungen hat sich die Anodenneutralisation als am zweckmäßigsten erwiesen. Hierbei wird die Rückwirkung der Anodenwechselspannung auf das Steuergitter dadurch kompensiert, daß man dem Gitter vom Fußpunkt des Anoden-

# Ihre Kunden wollen wählen, deshalb bietet Graetz eine echte Auswahl!



## Hochleistungs-Fernsehgeräte

MARKGRAF · MANDARIN  
MAHARADSCHA

## Komfort-Fernsehgeräte

KORNETT · EXZELLENZ

## Luxus-Fernsehgeräte

BURGGRAF · KALIF · MAHARANI

KORNETT

Echte Auswahl heißt: verschiedene technische Systeme bei gleich hoher Qualität, so daß jeder Kunde sein „Wunsch-Fernsehgerät“ bei Ihnen findet:

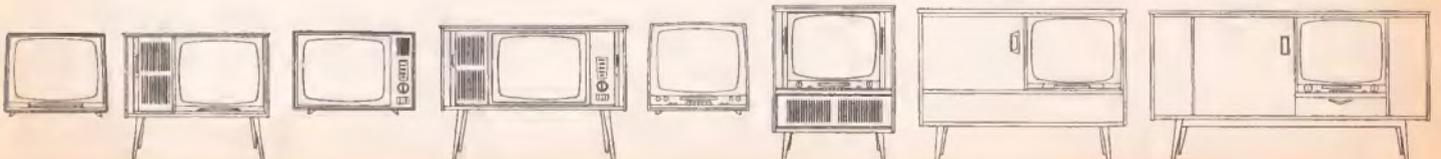
**Die GRAETZ-Hochleistungs-Fernsehgeräte** geben gestochen scharfe Bilder bei großer Kontrastreserve und hoher Empfangsleistung.

**Die GRAETZ-Komfort-Fernsehgeräte** sind außergewöhnlich formschön und technisch hochqualifiziert. Lieferbar nach Wunsch, ohne bzw. mit einer technisch ausgereiften Zeilen-Wobbeleinrichtung, die bei gleichbleibender Bildschärfe eine Einstellung mit oder ohne Zeilenstruktur ermöglicht.

**Die GRAETZ-Luxus-Fernsehgeräte** haben die Zeilen-Wobbeleinrichtung serienmäßig eingebaut, die auch hier eine hervorragende Bildqualität — nach Wunsch mit oder ohne Zeilenstruktur — sicherstellt. Weiterhin bieten GRAETZ-Luxus-Fernsehgeräte alles, was moderne Fernsehtechnik vermag.

Verschiedene Systeme, die richtigen Preislagen, ein marktgerechtes Angebot — das ist GRAETZ 1962! Überzeugen Sie sich bitte selbst, wir laden Sie herzlich ein, uns vom 29.4. — 8. 5. 1962 in Hannover, Halle 11, Stand 36, zu besuchen.

## Begriff des Vertrauens



MARKGRAF MANDARIN

KORNETT

EXZELLENZ

BURGGRAF KALIF

MAHARADSCHA

MAHARANI



# Hohe Leistung

## ein Kennzeichen aller GOSSEN-Konstanter

Das Spitzengerät der GOSSEN-Konstanter-Serie ist der neue Hochleistungskonstanter, der als universelle Gleichspannungsquelle in Stromversorgungsanlagen, Eichräumen und Laboratorien eingesetzt wird.

Konstanter sind volltransistorisiert, haben geringen Innenwiderstand, gute Regeleigenschaften und hohe Konstanz. Sie sind kurzschlußfest und überlastungssicher.

**Hochleistungskonstanter  
5 V/12 A ... 66 V/5,4 A**



**Innenwiderstand:**  
→ 0 Ohm

Maximale Ausgangsleistung  
360 W

Regelverhältnis bis 1000:1

Ein durchgehender Spannungsbereich

Elektronische Sicherung

### Weitere technische Daten:

Innenwiderstand → 0 Ohm  
bei statischer Belastungsänderung  
 $\pm 0,003$  Ohm einstellbar

Ausgangsspannung: 5 ... 66 V, in  
einem Bereich

Maximaler Ausgangsstrom: 12 ... 5,4 A  
Restwelligkeit: ca. 1 mV

Regelverhältnis: je nach Belastung  
330:1 bis 1000:1

Übergangszeit bei Lastsprüngen von  
Vollast auf Leerlauf: Kleiner als  
0,2 msec.

Netzanschluß: 220 V,  $\pm 10\%$  40 .. 60 Hz  
Gehäuse: wahlweise als Tischgerät  
oder Einschub zu benutzen

Bitte informieren Sie sich auch über die anderen Modelle der **GOSSEN-Konstanter-Serie**

  
**GOSSEN-Erlangen/Bayern**

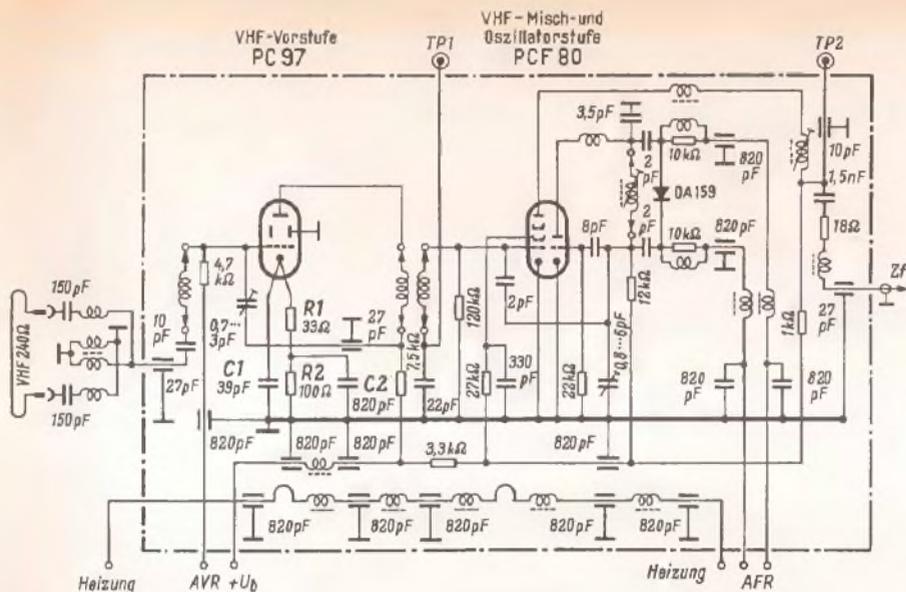


Bild 4. VHF-Kanalschalter der neuen Graetz-Fernsehempfänger mit einer Neutrode als Eingangsstufe

kreises her eine gleichgroße Spannung mit entgegengesetzter Phasenlage zuführt, so daß beide Spannungen sich aufheben. Vernachlässigt man den Innenwiderstand der Röhre, was in diesem Falle möglich ist, so läßt sich die Neutralisationsschaltung als eine aus Blindwiderständen bestehende Brücke auffassen, die aus der Gitter-Anodenkapazität der Anoden-Katoden-Kapazität, dem Fußpunkt-kondensator des Anodenkreises  $C_F$  und dem Neutralisations-kondensator  $C_N$  gebildet wird. In der einen Brückendiagonale liegt die Anodenkreis-spule, in der anderen die Gitter-Katoden-strecke (Bild 1d). Die Brücke ist im Gleichgewicht, wenn die Bedingung

$$\frac{C_{ag}}{C_N} = \frac{C_{ak}}{C_F}$$

erfüllt ist. Um die Brücke abzugleichen, wird für den Neutralisationskondensator  $C_N$  ein Trimmer verwendet. Da die Brücke aus gleichartigen Blindwiderständen besteht, ist sie frequenzunabhängig. Gegenüber der bei der Kaskode üblichen Gitterneutralisation besitzt sie außerdem den Vorteil, daß sie sich beim Regeln ändernde Gitter-Katoden-Kapazität nicht in einem Brückenzweig liegt, so daß die Neutralisation vom Arbeitspunkt unabhängig ist.

Vergleicht man die in Bild 1c dargestellte Triodenschaltung mit den Kaskodenstufen der Bilder 1a und 1b, so fällt zunächst der geringe Aufwand an Schaltelementen auf. Hinsichtlich des Eingangskreises entspricht die Neutrode der unsymmetrischen Kaskode, jedoch mit dem Unterschied, daß infolge der Neutralisation der Eingangswiderstand der Triodenschaltung hoch ist und somit eine wirksame Spannungsüberhöhung des Eingangssignals stattfindet. Im Gegensatz zur Kaskode bereitet die Neutralisation hier keine Störstrahlungsschwierigkeiten, da auch die über den Neutralisationszweig in den Vorkreis gelangenden Oszillatorspannungsanteile durch die Tiefpaßwirkung der Vorkreisspule in Verbindung mit den Kondensatoren C1 und C2 wirksam geschwächt werden.

In bezug auf das Rauschen erweist es sich als vorteilhaft, daß in der Vorstufe nur ein Röhrensystem Rauschteile liefert. Außerdem besitzt die Triode PC 97 mit einer Steilheit von 13 mA/V auch in dieser Beziehung günstige Eigenschaften, so daß sich nach Bild 2 mit der Neutrode trotz der einfachen Vorkreisschaltung gleich gute oder sogar

bessere Rauschzahlen erreichen lassen wie mit der wesentlich aufwendigeren symmetrischen Kaskode.

Verstärkungsmäßig sind neutralisierte Kaskode und Neutrode ungefähr gleich, während die nicht neutralisierte Kaskode im Bereich III eine um etwa 2 dB geringere Verstärkung liefert (Bild 3). Das ungünstigere Verhalten der nicht neutralisierten Kaskode ergibt sich aus der infolge fehlender Neutralisation wirksam werdenden Gegenkopplung. Die Verstärkungsgleichheit zwischen neutralisierter Kaskode und neutralisierter Triode ist so zu erklären, daß die etwas geringere Röhrenverstärkung der letzteren (zusätzliche Bedämpfung des Anodenkreises durch den Innenwiderstand der Röhre) durch die im folgenden Abschnitt zu besprechende Erhöhung des Eingangswiderstandes ausgeglichen wird.

Ein Kanalschalter mit Neutroden-Vorstufe

Die Schaltung eines der neuen, mit der Röhre PC 97 bestückten Graetz-Kanalschalter ist in Bild 4 dargestellt. Von der Prinzipschaltung Bild 1c unterscheidet sich die serienmäßige Ausführung im wesentlichen durch die aus zwei Widerständen und zwei Kondensatoren bestehende Katodenkombination. Während das aus R2 und C2 gebildete RC-Glied die Gittervorspannung erzeugt, erfüllen die Elemente R1 und C1 einen doppelten Zweck. Im Fernbereich I bewirken sie eine Gegenkopplung, die im normalen Arbeitspunkt der Röhre deren Eingangskapazität verkleinert und deren Eingangswiderstand erhöht. Wird nun die Röhre geregelt, so bleiben infolge der gegenläufigen Auswirkungen von Steilheitsänderung und Gegenkopplungsänderung sowohl der Eingangswiderstand als auch die Eingangskapazität nahezu konstant, so daß die im Bereich I besonders kritische Anpassung der Antenne an den Vorkreis durch die Regelung der Vorröhre nur wenig beeinflußt wird. Im Bereich III bildet der Kondensator C1 mit der Induktivität der Katoden-zuleitung einen durch den Widerstand R1 bedämpften Serienresonanzkreis, dessen Resonanzfrequenz unterhalb des Bereiches III liegt. Auf diese Weise wird die im Bereich III wirksame Katodeninduktivität verkleinert und damit der Eingangswiderstand der Röhre erhöht.

Die Röhre PC 97 wird mit einer verhältnismäßig niedrigen Anodenspannung von etwa 135 V betrieben und benötigt da-

her einen ziemlich großen Vorwiderstand in der Anodenleitung. Dieser Vorwiderstand führt zusammen mit der längeren  $U_g-I_a$ -Kennlinie zu einem von der Röhre PCC 88 abweichenden Regelverhalten. Während die letztere schon bei einer Regelspannung von etwa 7 V gesperrt ist, benötigt die PC 97 dazu rund 12 V. In Bild 5 sind die Regelspannungskurven einer PC-97-Vorstufe und einer PCC-88-Vorstufe wiedergegeben.

Die in der Vorstufe erreichbare kleinste Verstärkung ist ein Maß für die Güte der Neutralisation, da bei gesperrter Röhre das Eingangssignal im wesentlichen über die noch verbleibende Restkapazitäten in den Anodenkreis gelangt. Da in der Praxis der Neutralisationstrimmer nur für einen Kanal abgeglichen werden kann, ist eine weitgehende Frequenzunabhängigkeit die Voraussetzung für ein einwandfreies Arbeiten der Vorstufe. Nun ist zwar die Neutralisationsbrücke an sich frequenzunabhängig, eine gewisse Frequenzabhängigkeit kommt jedoch durch die insbesondere zwischen Bereich I und III unterschiedlichen Auswirkungen der Spulen- und Streukapazitäten sowie der Zuleitungsinduktivitäten zustande. Durch geeignete Anordnung der Schaltelemente, besonders des Neutralisationstrimmers, läßt sich die Frequenzabhängigkeit aber weitgehend kompensieren, wie die in der Tabelle unten angegebenen Meßwerte zeigen.

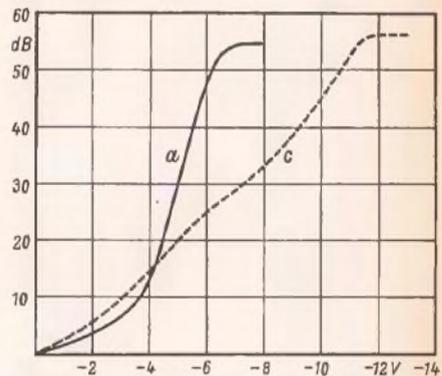


Bild 5. Verstärkungsänderung in Abhängigkeit von der Regelspannung (Kanal 11); a = neutralisierte Kaskode (PCC 88), c = Neutrode (PC 97)

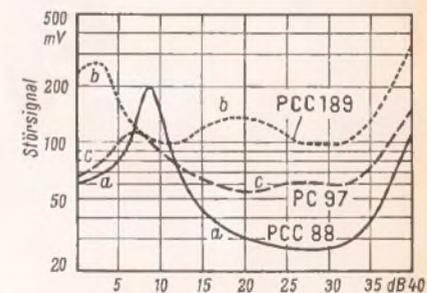


Bild 6. Störspannung für konstante Kreuzmodulation ( $m_k = 1\%$ ) bei verschiedenen Röhren in Abhängigkeit von der Verstärkerherabsetzung; a = PCC 88, b = PCC 189, c = PC 97

Verstärkerherabsetzung in Kanal 2 bis 11 bei gesperrter Röhre. Neutralisationstrimmer abgeglichen auf Kanal 11.

Kanal	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
dB	53	56	55	60	57	57	56	54	55	55

Neutralisiert wird beim Abgleichen des Kanalschalters in der Weise, daß bei gesperrter Vorröhre ein Wobbelsignal von einigen hundert Millivolt am Antenneneingang eingespeist und die Durchlaßkurve des

Kanalschalters am Zf-Ausgang oszillografiert wird. Mit dem Neutralisationstrimmer läßt sich ein Minimum der Kurvenamplitude einstellen. Ist bei einem in ein Fernsehgerät eingebauten Kanalschalter ausnahmsweise eine Neueinstellung der Neutralisation notwendig (bei Röhrenwechsel in der Regel nicht erforderlich), so wird dem Empfänger ein modulierte Fernsehsignal (20 bis 100 mV) zugeführt, während die Vorröhre durch eine negative Gittervorspannung oder durch Überbrücken der Heizung zu sperren ist. Mit dem Neutralisationstrimmer läßt sich nun ein Minimum der Gesamtverstärkung einstellen, für dessen Anzeige sich sowohl die Zf-Regelspannung (Abgleich auf Minimum) als auch das Rauschen im Bild (Abgleich auf Maximum) gut eignet.

In bezug auf Kreuzmodulation, deren Bedeutung in Deutschland allerdings gering ist, verhält sich die Röhre PC 97 auf Grund ihrer Kennlinie günstiger als die Röhre PCC 188, sie erreicht allerdings nicht ganz die Werte der Regelröhre PCC 189. In Bild 6 ist für die Röhren PCC 88, PCC 189 und

PC 97 die für konstante Kreuzmodulation erforderliche Störspannung in Abhängigkeit vom Arbeitspunkt angegeben.

Hinsichtlich der Oszillatorstörstrahlung ist zwischen dem in Bild 4 gezeigten Kanalschalter und dem älteren Kaskoden-Modell praktisch kein Unterschied festzustellen. Die bei den serienmäßigen Messungen ermittelten Störstrahlungswerte liegen bei beiden Typen erheblich unter den zulässigen Grenzwerten und in vielen Fällen unter der Ansprechempfindlichkeit der Meßgeräte.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Neutrodenvorstufe trotz ihres geringen Schaltungsaufwandes in ihren wichtigsten Eigenschaften der neutralisierten symmetrischen Kaskodenstufe gleichwertig und der nicht neutralisierten Kaskode mit unsymmetrischem Eingangskreis merklich überlegen ist. Berücksichtigt man dazu noch, daß die Neutrode infolge ihrer Einfachheit eine größere Betriebssicherheit als die Kaskode erwarten läßt, so kann man die Einführung dieser Schaltung als einen echten Fortschritt der Fernsehempfängertechnik bezeichnen.

KARLERNST SEIFERT, Telefunken-Ulm

## Regelröhren für Fernsehempfänger

Die Verfahren zur automatischen Verstärkungsregelung und die dazu benötigten Regelröhren sind seit langem bekannt und werden heute praktisch in jedem Rundfunkempfänger für amplitudenmodulierte Hochfrequenzsignale angewendet. Deshalb werden sie in dem vorliegenden Aufsatz nicht behandelt, und er beschränkt sich auf die für Regelröhren im Fernsehempfänger neu auftretenden Probleme, die im wesentlichen durch die höheren Signal- und Zwischenfrequenzen bedingt sind. Die grundsätzlichen Eigenschaften von Regelröhren und Regelkennlinien sowie die Beurteilung der entstehenden Verzerrungen werden dabei als bekannt vorausgesetzt.

### Anforderungen an die Regelröhren für die Hf-Vorstufe im Fernsehempfänger

An die Hf-Vorstufe des Fernseh-Empfängers werden besonders große Anforderungen hinsichtlich der Rauscheigenschaften gestellt. Wie schon im UKW-Bereich ist deshalb die Verwendung von Pentoden, wie sie als Regelröhren für den AM-Rundfunk mit Vorteil benutzt werden, nicht möglich: ihr hohes Stromverteilungsrauschen stört selbst bei sorgfältigster Auslegung des Schirmgitters zu sehr.

Die in Europa durchweg übliche VHF-Eingangsschaltung enthält daher zwei Triodensysteme in Kaskoden-Schaltung, bei der das erste System in Katodenbasis- und das zweite in Gitterbasis-Schaltung wirkt. Dadurch erzielt man alle Eigenschaften einer Pentode, nämlich: hohen Eingangswiderstand (KB-Stufe), geringe Rückwirkung (GB-Stufe) und hohen Ausgangswiderstand, ohne den Nachteil des Stromverteilungsrauschens in Kauf nehmen zu müssen.

Eine zweite Forderung an die Eingangsröhre ist die nach hoher Steilheit: einmal wegen des dann niedrigen äquivalenten Rauschwiderstandes, zum anderen weil nur mit hoher Steilheit eine genügende Leistungsverstärkung zu erreichen ist, denn die Kreiswiderstände sind infolge der hohen Signalfrequenz sowie der großen für das Fernsehen notwendigen Bandbreite nur gering im Vergleich zum Rundfunk.

Die beiden genannten Forderungen werden mit der bekannten Spanngitter-Doppelttriode PCC 88 erfüllt.

Bei größeren Eingangsspannungen müssen die Vorstufenröhren geregelt werden können, weil sonst die nachfolgenden Stufen übersteuert würden, wodurch Hf-Ver-

zerrungen entstehen. Die Regelung darf aber erst bei so großen Eingangsspannungen einsetzen, bei denen eine Vergrößerung der Rauschzahl ohne Bedeutung ist. Denn eine Vergrößerung der Rauschzahl ist beim Herabregeln unvermeidlich, weil dabei einerseits die Steilheit herabgesetzt wird und sich andererseits die Eingangsanpassung verändert. Die in der Vorstufe selbst entstehenden Hf-Verzerrungen können bei großen Eingangs-Signalspannungen eine Rolle spielen, insbesondere bei Empfängern, die für den Empfang eines Senders mit der Norm „AM-Bild- und AM-Ton“ gedacht sind, weil dabei eine Kreuzmodulation zwischen Ton- und Bildträger auftreten kann.

Nun hat die steile Spanngittertriode PCC 88 eine kurze (sharp cutoff) Kennlinie (Bild 1). Sie läßt damit infolge ihres niedrigen  $U_T$ -Wertes im Kennlinien-Exponenten!) große Hf-Verzerrungen, insbesondere im heruntergeregelten Zustand (also gerade bei großen Eingangs-Signalspannungen), erwarten.

Das bestätigt ein Blick auf Bild 2. Aufgetragen ist hier für eine Kaskoden-Schaltung die für 1% Kreuzmodulation zulässige Stör-Eingangsspannung am Gitter in Abhängigkeit von dem Regelverhältnis, also dem Verhältnis der Steilheit an einem beliebigen Kennlinienpunkt zur vollen Steilheit im unregulierten Arbeitspunkt. Die zulässige

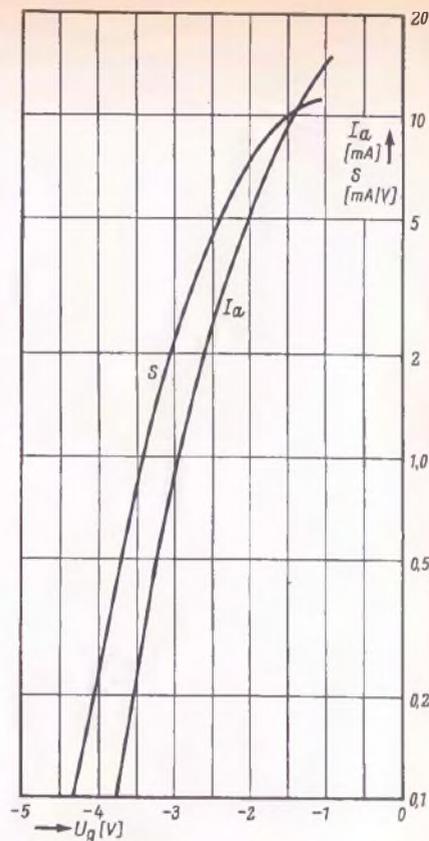


Bild 1. Anodenstrom und Steilheit als Funktion der Gittervorspannung für eine Anodenspannung von 90 V bei der Röhre PCC 88

Störspannung sinkt beim Herunterregeln, also gerade bei hohen Eingangssignalen, stark ab.

Diesen Nachteil hat die Röhrentechnik mit einem weiteren Fortschritt in der Systemdimensionierung ausgleichen können, nämlich durch die Einführung eines mit variabler Steigung gewickelten Spanngitters. Die Dimensionierung des Steigungsverlaufs mußte hier mit besonderer Sorgfalt erfolgen:

Einmal deswegen, weil der Verlauf der gewünschten Regelkennlinie ausschließlich durch die Gittersteigung bestimmt wird. Eine Anpassung des Regelverlaufs an die Erfordernisse der Schaltung wie bei Pentoden durch gleitende Schirmgitterspannung ist nicht möglich. Zum anderen würde eine ungünstige Dimensionierung, z. B. infolge zu weit gewickelter Gitterabschnitte, einen zu großen Steilheitsverlust sowie erhöhte

1) Siehe dazu z. B. Bücherei der Hochfrequenztechnik, Band 3, Akademische Verlagsgesellschaft Becker u. Erler Komm.-Ges. Leipzig, Rothe-Kleen: „Elektronenröhren als Anfangsstufen-Verstärker“, Kapitel XIV, Die Regelung der Verstärkung.

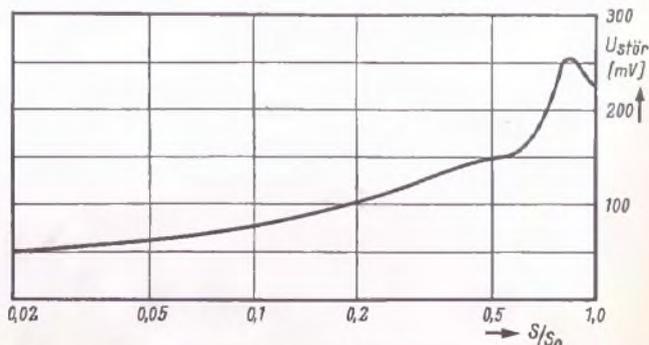


Bild 2. PCC 88 in Kaskoden-Schaltung. Störspannung als Funktion des Verhältnisses  $S/S_0$  für einen Kreuzmodulationsfaktor  $m_k = 1\%$ ; Anodenspannung  $U_a = 200$  V

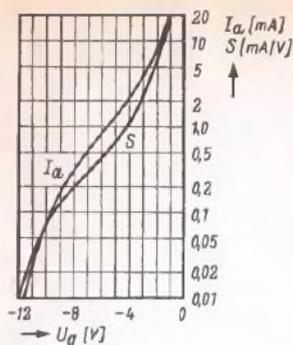


Bild 3. Anodenstrom und Steilheit als Funktion der Gittervorspannung für eine Anodenspannung von 90 V bei der Röhre PCC 189

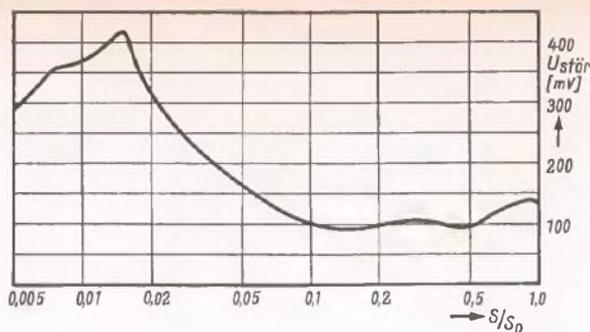


Bild 4. PCC 189 in Koskaden-Schaltung. Störspannung als Funktion des Verhältnisses  $S/S_0$  für einen Kreuzmodulationsfaktor  $m_k = 1\%$ ; Anodenspannung = 180 V

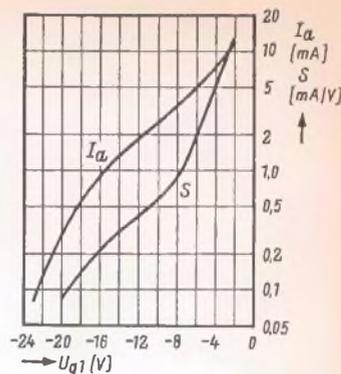


Bild 5. Anodenstrom und Steilheit als Funktion der Gittervorspannung bei der Röhre EF 183 für  $U_a = U_{g2} = 200$  V,  $U_{g3} = 0$  V,  $R_{g2} = 24$  k $\Omega$

Rauschen infolge Inselbildung bedeuten. Auf diese Weise entstand die neue Doppeltriode PCC 189 mit Regelkennlinie. Bild 3 zeigt im Vergleich zu Bild 1 deutlich den erreichten Fortschritt. Die Verbesserung des Kreuzmodulationsverhaltens bei starkem Eingangssignal kann aus Bild 4 abgelesen werden.

Die Tatsache, daß die Steilheiten beider Röhren, der PCC 88 und der PCC 189, gleich sind, nämlich jeweils 12,5 mA/V für einen Anodenstrom von 15 mA, und daß die Rauschzahl eines mit der Regelröhre bestückten Tuners nur unmerklich schlechter ist als mit einer PCC 88, weist auf die sehr sorgfältige Dimensionierung hin.

Zukünftiger Entwicklungsarbeit auf der Röhren- und Schaltungsseite bleibt das Problem der regelbaren UHF-Vorstufe vorbehalten. Die hierfür allgemein übliche Gitterbasis-Schaltung erschwert die Anwendung einer Regelung ungemein: Das Einführen einer Regelspannung in die Gitterleitung wäre nur dann möglich, wenn das Gitter nicht wie üblich galvanisch, sondern hochfrequenzmäßig über einen Kondensator geredet würde. Hierbei bekommt man jedoch wegen der meist nicht vernachlässigbaren Zuleitungsinduktivität solcher Kondensatoren höhere Rückwirkungen (Unstabilität, Störstrahlung). Für die Katodenregelung dagegen benötigt man Regelleistung, und in jedem Falle ändert sich die Eingangsanpassung bei Regelung der Gitterbasis-Stufe unzulässig stark.

#### Betrachtungen zur Regelung der Mischstufe

Die Notwendigkeit einer „verzögerten“, also erst bei großen Eingangsspannungswerten einsetzenden Regelung der Hf-Stufe wurde vorher betont. Das führt dazu, daß bei mittelstarken Eingangssignalen noch die volle Verstärkung der Vorstufe wirksam ist, womit das Gitter der Mischröhre hohe Signalspannungen zu verarbeiten hat und nunmehr hier die Gefahr von Kreuzmodulation und Modulationsverzerrungen besteht. Damit entsteht das Problem einer regelbaren Mischstufe. Die praktische Einführung einer Regelung der Mischröhre ist jedoch aus folgenden Gründen schwierig: Dem Signalgitter der additiven VHF-Mischröhre (Pentodensystem der PCF 80, 82 oder 86) wird gleichzeitig die Oszillatorspannung zugeführt. Es besteht somit eine Verkopplung mit der Oszillatordröhre (Triodensystem der PCF).

Bei den üblichen Röhrentypen (z. B. PCF 82) bis etwa 500 kHz und ist damit viel zu hoch. Man wird höchstens ein Zehntel dieses Wertes zulassen können. Die Änderung des Realteils beim Regeln

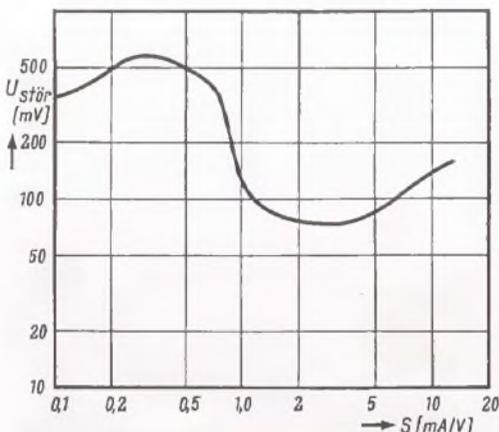


Bild 6. Störspannung als Funktion und Steilheit für die Röhre EF 183.  $U_a = U_{g2} = 200$  V,  $U_{g3} = 0$  V,  $R_{g2} = 24$  k $\Omega$

bedeutet – zusammen mit der Verstimmung – eine unzulässige Verformung der Durchlaßkurve des Kanalwählers.

Die UHF-Mischstufe läßt sich in keinem Falle regeln, solange von dem Prinzip der selbstschwingenden Mischschaltung Gebrauch gemacht wird. Hierbei ist die Mischröhre gleichzeitig Oszillatordröhre, und die Verstimmungen wären noch größer, ferner kann der Oszillator aussetzen.

Besondere Bedeutung käme der Regelung des Pentodensystems der VHF-Röhre vom Typ PCF auch deswegen zu, weil sich der UHF-Tuner, wie erwähnt, nicht regeln läßt. Deswegen liegt es nahe, die fehlende geregelte Stufe dadurch zu ersetzen, daß man die VHF-Mischpentode bei UHF-Empfang als geregelte, zusätzliche Zf-Verstärkerdröhre benutzt.

#### Regelröhre für die Bild-Zf-Verstärkung

Beim Fernsehempfänger muß auch der Zwischenfrequenzverstärker geregelt werden, um eine möglichst steile Regelung, d. h. eine geringe Abhängigkeit des BAS-Signals von der Antennenspannung zu erreichen. Die übrigen Forderungen an die Bild-Zf-Verstärkerdröhren sind: hohe Steilheit wegen der infolge großer relativer Bandbreite geringen Übertragungswiderstände der Bandfilter sowie geringes Rauschen, weil sich das Gesamttrauschen des Empfängers aus dem Rauschen des Tuners und dem von seiner verfügbaren Leistungsverstärkung abhängigen Anteil des Rauschens der ersten Zf-Röhre zusammensetzt. Bei geringer Tuner-Verstärkung oder für den Fall, daß ein UHF-Tuner mit kleiner Leistungsverstärkung direkt vor die erste Zf-Röhre geschaltet ist, spielt also die Rauschzahl der ersten Zf-Röhre eine Rolle.

Für den Zf-Verstärker steht dem Schaltungsentwickler neben der nicht regelbaren steilen Spanngitter-Pentode EF 184 die mit

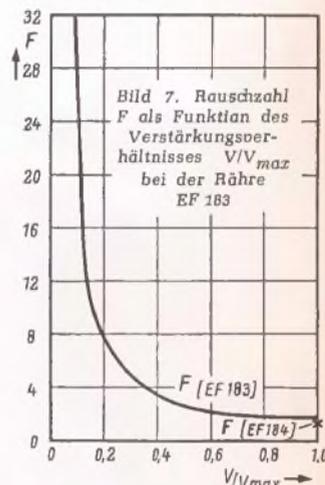


Bild 7. Rauschzahl  $F$  als Funktion des Verstärkungsverhältnisses  $V/V_{max}$  bei der Röhre EF 183

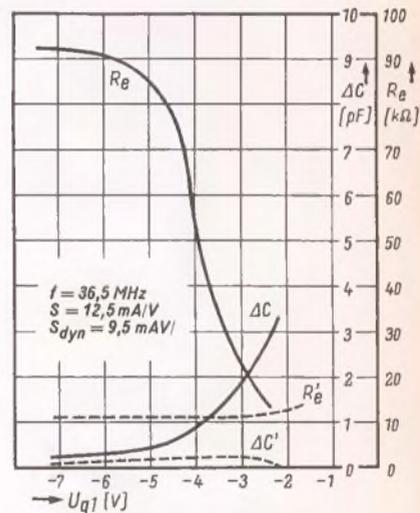


Bild 8. Verlauf des Eingangswiderstandes und der Eingangskapazität in Abhängigkeit von der Gittervorspannung bei der Röhre EF 183. Ausgezogene Kurven für  $R_k = 0 \Omega$ , gestrichelte Kurven für  $R_k = 27 \Omega$

Spanngitter variabler Steigung ausgestattete Regelröhre EF 183 zur Verfügung. Sie weist eine gute Regelcharakteristik auf (Bild 5), was sich auch auf den Verlauf der Kreuzmodulationskurve Bild 6 auswirkt. Im Fernsehempfänger ist nämlich das Kreuzmodulationsverhalten auch noch in der ersten Zf-Stufe von Bedeutung.

Die sorgfältige Dimensionierung der Regelpentode EF 183 geht aus den Bildern 5 und 6 sowie daraus hervor, daß weder die Steilheit wesentlich kleiner ist (EF 183 mit

einer Steilheit von 12,5 mA/V bei einem Anodenstrom von 12 mA gegenüber EF 184 mit einer Steilheit von 15 mA/V bei einem Anodenstrom von 10 mA), noch die Rauschzahl nennenswert höher liegt als bei der nicht regelbaren Pentode EF 184. Den Verlauf der Rauschzahl der EF 183 bei Regelung zeigt Bild 7.

Beim Regeln der Zf-Stufe ist allerdings zu beachten, daß sich der Eingangswiderstand – der bei der Bild-Zwischenfrequenz nicht mehr hoch gegen die Kreiswiderstände ist – in Abhängigkeit von der Gitterspannung stark ändert. Ebenso ist die Eingangskapazität der Pentode vom Regelzustand abhängig und zwar ist davon der Teil der Eingangskapazität betroffen, der von der Raumladungskapazität herrührt. Da die Kreiskapazitäten sehr klein sind, führt diese Kapazitätsänderung sowie die Eingangswiderstands-Änderung zu unzulässigen Verformungen der Zf-Durchlaßkurve.

Ein bekanntes Hilfsmittel zur Kompensation dieser unerwünschten Änderungen ist das Einfügen eines nicht überbrückten Katodenwiderstandes. Bild 8 zeigt, wie beim Einschalten eines Widerstandes von 27 Ω in die Katodenleitung der EF 183 deren Eingangswiderstand  $R_e'$  und deren Raumladungskapazität  $\Delta C'$  über den ganzen Regelbereich weitgehend gleich bleiben. Vergleichsweise sind dazu die Änderung dieser Werte ohne Katodenwiderstand angegeben (ausgezogene Kurven  $R_e$  und  $\Delta C$ ).

#### Zusammenfassung

Zusammenfassend kann man über die

ERNST PETER PILS

## Störungen beim UHF-Fernsehempfang durch die Störstrahlung anderer Fernsehempfänger

Im Hinblick auf das Fernsehen im UHF-Bereich hat die Deutsche Bundespost schon im Jahre 1958 Grenzwerte für die zulässige Störstrahlung der Fernsehempfänger festgelegt (Amtsblatt Nr. 107 vom 24. 10. 1958). Die den UHF-Empfang betreffenden Punkte lauten:

e) Die zulässigen Funkstörstrahlungswerte betragen 450  $\mu$ V je m in 10 m Entfernung für die in den Frequenzbereich 470 bis 790 MHz fallende Störfeldstärke der Oszillatorgrundfrequenz bei Geräten, die mit einer Bildzwischenfrequenz von 38,9 MHz und einfacher Überlagerung arbeiten, wobei die Oszillatorgrundfrequenz oberhalb der Empfangsfrequenz liegt.

f) 90  $\mu$ V je m in 10 m Entfernung für Geräte mit einer von e) abweichenden Überlagerungstechnik sowie für die in diesen Frequenzbereich fallenden Oszillatoroberwellen und etwaige Nebenfrequenzen.

Geräte, die diesen Bedingungen entsprechen, erhalten eine FTZ-Prüfnummer, die für die Anmeldung des Gerätes durch den Benutzer seit 1. 6. 1960 obligatorisch ist. Die bis zum 31. 5. 60 gefertigten Fernsehempfänger erhielten eine FTZ-Prüfnummer Z 100 bis 199. Bei diesen Geräten waren die Bestimmungen des Amtsblattes Nr. 54 vom 6. 6. 58 zugrunde gelegt. Die ab 1. 6. 60 hergestellten Fernsehgeräte mußten die etwas schärferen Bestimmungen nach Amtsblatt Nr. 107 einhalten, sie erhielten eine FTZ-Prüfnummer Z 200 bis 299.

Seit dem 1. 5. 1961 läßt die Deutsche Bundespost auch wieder Fernsehgeräte ohne FTZ-Prüfnummer zu, wenn sich der Besitzer verpflichtet, das Gerät binnen Jahresfrist störstrahlssicher umbauen zu lassen. Entsprechende Umbausätze wurden von den Herstellerfirmen vorsorglich bereitgestellt.

Regelprobleme für die in Frage kommenden Stufen sagen:

#### a) Zur Regelung der Zf-Stufe

Hier ist eine Regelung ohne Schwierigkeiten möglich, es stehen spezielle Regelröhren hoher Steilheit mit guten Rauscheigenschaften zur Verfügung und schaltungstechnische Maßnahmen (nicht überbrückter Katodenwiderstand  $R_k$ ) sorgen für eine gleichbleibende genaue Durchlaßkurve des Zf-Verstärkers über einen großen Regelbereich.

#### b) Zur Regelung der Mischstufe

Mischstufen werden zur Zeit nicht geregelt, dies ist jedoch erwünscht und für den Fall, daß die Mischpentode im UHF-Empfangsfall als erste Zf-Verstärkerstufe dient, wäre dafür eine Pentode mit Regelkennlinie von großem Vorteil.

Gebräuchliche Röhrentypen in der Mischstufe zu regeln, führt zu so starken Störerscheinungen, daß man davon absehen muß. Hier sind also noch Probleme offen.

#### c) Zur Regelung der Vorstufe

Bei VHF ist eine Regelung möglich, jedoch muß immer ein Kompromiß zwischen Steilheit, Rauschen und Hf-Verzerrungen geschlossen werden, und es hängt von der Dimensionierung von Schaltung und Röhre ab, wie gut ein solcher Kompromiß gelingt.

Bei UHF ist eine Regelung zur Zeit unmöglich, hier muß jedoch in der Zukunft ein Weg gesucht werden, um zu einem regelbaren UHF-Tuner zu kommen.

Bei der ersten UHF-Senderplanung hat man seitens der Deutschen Bundespost solche Kanalkombinationen vermieden. Der neue Stockholmer Wellenplan 1961 konnte sie nicht überall verhindern, obwohl diese Störkombinationen in der Senderplanberechnung mit eingeschlüsselt worden waren.

Die Ermittlungen über mögliche und tatsächliche Störfälle im Bundesgebiet ergaben:

#### a) rein rechnerisch

in Fulda:	Kanal 11 mit Kanal 28
in Köln:	Kanal 11 mit Kanal 26
in Stuttgart:	Kanal 11 mit Kanal 28
in Cuxhaven:	Kanal 10 mit Kanal 24

(allerdings erst nach Umstellung des UHF-Senders Ende Mai 1962)

#### b) praktische Auswirkungen

In Fulda wird der Sender Kreuzberg auf Kanal 3 empfangen, außerdem seit September 1961 der UHF-Sender Fulda mit dem Zweiten Programm auf Kanal 26 und seit Oktober 1961 der Umsetzer Fulda mit dem Ersten Programm auf Kanal 11. Entgegen den ursprünglichen Erwartungen traten bisher keine Störfälle auf, da der UHF-Sender mit hoher Nutzenergie strahlt und die alten nicht störstrahlssicheren Geräte seit jeher den Kanal 3 empfangen. Es ist außerdem im Gebiet Fulda bekannt, daß der Umsetzer (Kanal 11) später auf Kanal 47 umgestellt wird, so daß heute kaum Antennen für den Empfang von Kanal 11 aufgebaut werden.

In Köln sind nur geringe Störfälle verzeichnet worden, da Post und Industrie vorsorglich den Innungen, der Kreishandwerkerschaft und dem Einzelhandel empfohlen haben, als Ausweich bei Störungen den UHF-Sender Düsseldorf-Witzhelden auf Kanal 29 zu empfangen. Die Post veranlaßte außerdem bei Störfällen eine entsprechende Unterrichtung der Fernsehteilnehmer.

Aus Stuttgart wurden dagegen zahlreiche Störfälle gemeldet. Der Funkstörungsmeßdienst der Post teilte dazu mit, daß es sich in der Mehrzahl um Empfänger an Behelfsantennen handelte, bei denen die Post eine Hilfe ablehnen mußte. Berechtigte Störfälle sind bisher meist durch Geräte ohne FTZ-Prüfnummer verzeichnet gewesen oder dort, wo eine allzu enge Kopplung beider Geräte vorlag. Störende Empfänger mit FTZ-Prüfnummern erwiesen sich in den meisten Fällen als „Fertigungsausreißer“ mit unzulässig hoher Störstrahlung. Nach Angaben der Post ist bisher noch kein Gerät mit einer FTZ-Prüfnummer über 200 als Störer ermittelt worden. Ältere Geräte ohne FTZ-Prüfnummer gaben vereinzelt noch auf Entfernungen bis zu 150 m zu Störungen Anlaß. Eine enge Kopplung trat z. B. auf, wenn die Geräte Wand an Wand standen, oder dort, wo eine Verkopplung über eine gemeinsam benutzte Empfangsantenne eintrat. Für Gemeinschaftsantennen wurden u. a. deswegen neue Richtlinien herausgegeben, die eine Entkopplung der einzelnen Teilnehmer von 46 dB vorschreiben. Dies ist z. B. bei Verwendung von Richtungskopplern in den Empfängeranschlußdosen ohne weiteres erreichbar.

Die vorgenannten Orte, an denen störende Kanalkombinationen auftreten können, wurden nach dem Stand des Fernsehernetzes im Bundesgebiet vom 1. 1. 1962 ermittelt. Bei Errichtung neuer Sender im UHF- und VHF-Bereich oder bei neuen Kanalumstellungen können selbstverständlich auch noch an weiteren Orten (vor allem auch in Grenzgebieten) solche Störmöglichkeiten auftreten. Nach den bisherigen Erfahrungen sind jedoch größere Beeinträchtigungen des Empfangs nicht zu erwarten.

Eine der möglichen Störungen durch Fernsehgeräte ist die Strahlung von Oszillatoroberwellen, wenn ein Gerät auf einem VHF-Kanal (2 bis 11) betrieben wird und eine der Oberwellen in den Frequenzbereich eines UHF-Kanals fällt. Beispiel: Im Fernsehkanal 10 beträgt die Bildträgerfrequenz 210,25 MHz, die Oszillatorfrequenz (bei einer Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz) ist dann 249,15 MHz. Die zweite Harmonische des Oszillators (498,30 MHz) fällt in den UHF-Kanal 24), dessen Bildträger bei 495,25 MHz und dessen Tonträger bei 500,75 MHz liegen. Die dritte Harmonische (747,45) fällt in den UHF-Kanal 55 mit dem Bildträger bei 743,25 und dem Tonträger bei 748,75 MHz.

Die Berechnung der Störmöglichkeiten unter Zugrundelegung der (genormten) Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz ergibt folgende Kanalkombinationen:

empfangener VHF-Kanal	gestörte UHF-Kanäle	empfangener VHF-Kanal	gestörte UHF-Kanäle
2	27, 38, 49, 60	6	45, 47
3	21, 32, 44, 56	8	21, 50, 22, 53
4	25, 38, 50	10	24, 55
5	42	11	26, 58

Die Voraussetzungen für eine solche Störung sind

- nicht genügend störstrahlssichere Empfänger,
- eine Nachbarschaft zweier Empfänger,
- eine Kanalkombination wie vorher erwähnt,
- h. am selben Ort müssen solche Kombinationen gleichzeitig empfangen werden.

1) Neue UHF-Kanalbezeichnungen!

# Das Meisterstück unter den Tonbandgeräten



TK 46  
DM 848,-  
(unverb.  
Richtpreis)

#### Diese Vorzüge sprechen für GRUNDIG:

\* Das Spitzengerät TK 46 enthält drei Tonköpfe, deren sinnvolle Ausnutzung Ihnen zum Beispiel Multi-Playback, das Einblenden von Echo-Effekten mit verschiedenen Verzögerungen oder die Abhörkontrolle „hinter Band“ ohne Einschaltung eines Zusatzgerätes, wie Mischpult etc., ermöglichen. Bei Mehrfach-Überspielungen entstehen praktisch keine Qualitätseinbußen.

Das neuartige GRUNDIG-Bandandruck-System \* sichert eine extrem lange Lebensdauer Ihrer wertvollen Tonbänder und der Magnetköpfe. Von Vorteil sind auch die Mehrscheiben-Sicherheitskupplungen, vor allem beim schnellen Stoppen oder Umspulen.

\* Handgerechter Zweifach-Pegelregler mit besonders deutlichen Skalenscheiben und getrennter Aussteuerung von Neuaufnahmen oder Überspielungen (Multiplay oder Echos).

Selbstverständlich zwei Lautsprecher! \*

\* Aufnahme-Überwachung durch Mithör- und Hinterband-Kontrolle bei getrennter Regelung. Für die Stereo-Wiedergabe gibt es den bequemen Tandem-Regler mit übersichtlichen Skalen zur kontinuierlichen Regulierung der Lautstärke, für beide Kanäle getrennt einstellbar.

TK 46 - das Tonbandgerät der unbegrenzten Möglichkeiten.

Das neue Spitzengerät von GRUNDIG ist da! Dieses Tonbandgerät der unbegrenzten Möglichkeiten erfüllt spielend leicht alle Ansprüche, die weit über dem Durchschnitt liegen. - Der fortgeschrittene Amateur findet bei diesem Viertelspur-Gerät Möglichkeiten, die sonst nur der hauptberufliche Tonmeister kennt. Wer also Feinheiten und das ganze technische Raffinement zu schätzen weiß, der entscheidet sich für das GRUNDIG TK 46. Es kostet DM 848,- (unverbindlicher Richtpreis). Ein gleichwertiges Gerät in Halbspur-Ausführung erscheint in Kürze.

Die reichillustrierte GRUNDIG Tonbandfibel mit dem gesamten Tonbandgeräte-Verkaufsprogramm und Anwendungsbeispielen bekommen Sie unverbindlich im Handel oder direkt von der GRUNDIG Werbeabteilung, Fürth/Bayern.

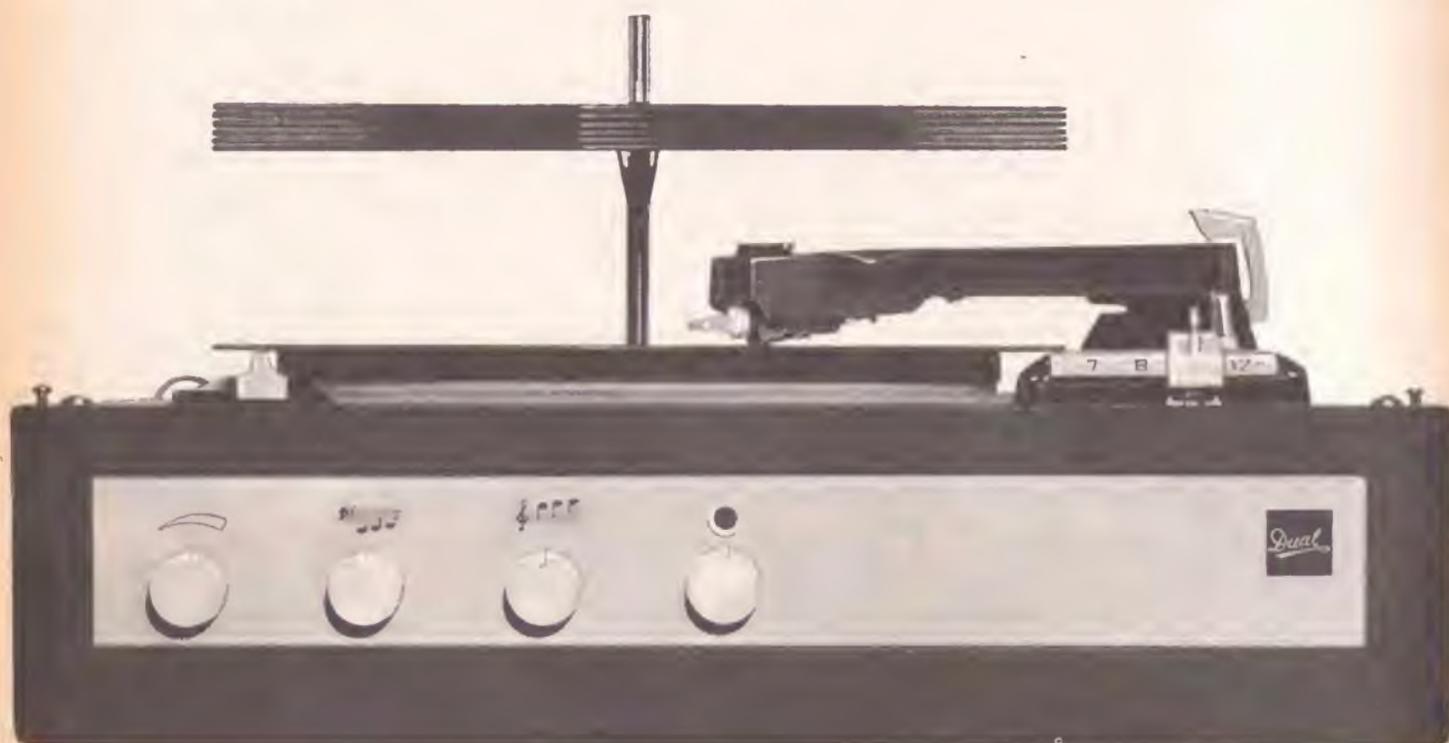


Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplattenhersteller, Verleger usw., gestattet.



## Dreifunktion ein neues Stichwort für Ihr Verkaufsgespräch

Jeder Dual-Plattenwechsler hat als hervorragendes Konstruktionsmerkmal die Dreifunktion:  
vollautomatischer Plattenwechsel,  
vollautomatisches Einzelspiel,  
manuelles Einzelspiel.  
Dreifunktion – das bedeutet höchsten Bedienungskomfort.



## Wir präsentieren zur Messe das neue Gesicht der Dual-Phonokoffer



**Zum guten Ton gehört Dual**

Noch klarer und moderner ist die Linie der Modelle 1962/63. Neue interessante Details prägen ihr Gesicht. Harmonisch fügen sie sich in den neuzeitlichen Wohnstil ein und verraten – ohne Deckel – kaum noch den »Koffer«. Die Gehäuse sind aus Holz und stabil wie ehedem.

Unauffällig und nicht störend ist der jetzt versenkbare Traggriff, neuartig die

eleganten Tastenverschlüsse, übersichtlich die Bedienungselemente. Auch die Tonwiedergabe hat durch Speziallautsprecher mit großer Abstrahlfläche eine weitere Steigerung erfahren.

Dies sind neue Verkaufsargumente, die Ihre Kunden interessieren. Denken Sie daran!

Dual Gebrüder Steidinger,  
St. Georgen/Schwarzwald

Besuchen Sie uns in Hannover auf dem Dual-Stand 44 in Halle 11

Antennen für Frequenzen im Gebiet um 500 bis 800 MHz waren vor einem Jahrzehnt noch ein Spezialgebiet der kommerziellen Technik. Jede Antenne wurde damals einzeln von Labor-Ingenieuren entwickelt, aufgestellt und obgesehen. Heute sind solche Antennen zur Konsumware geworden, obgleich die Schwierigkeiten die gleichen geblieben sind. Der folgende Aufsatz schildert die verschiedenen Gesichtspunkte für die Wahl von UHF-Antennen und bespricht zum Schluß, welche Möglichkeiten im Antennenprogramm der Firma Siemens vorgesehen sind.

Häufig wird die irrije Meinung vertreten, daß bei den Fernsehantennen eine ähnliche Entwicklung eintreten würde wie bei den Rundfunkantennen, bei denen mit der Verbesserung der Rundfunkgeräte, insbesondere der Eingangsschaltungen und der dadurch wesentlich verbesserten Eingangsempfindlichkeit, die anfänglich langen und möglichst hoch montierten Antennen zu immer kleineren Drahtstücken zusammenschumpften. So unschön der Antennenwald über den Dächern unserer Städte auch ist, so ist die Hoffnung auf eine solche Entwicklung eine Illusion. Bei ausreichender Empfangsqualität sind Außenantennen mit entsprechend guten Übertragungseigenschaften, insbesondere bezüglich der Richtwirkung und Anpassung, unerläßlich. Nur dadurch kann der für eine einwandfreie Bildqualität erforderliche große Störspannungsabstand erzielt werden, denn für die Güte des Empfanges ist nicht nur die absolute Größe der Signalspannung am Empfängereingang maßgebend, sondern das Verhältnis zu den Störspannungen, die von äußeren und inneren Störquellen herrühren.

Selbst wenn alle äußeren Störungen, wie noch besprochen wird, völlig beseitigt werden, sind noch die inneren Störungen, in erster Linie das Rauschen, vorhanden. Angenommen, es könnte unter Ausnutzung aller heute bekannten technischen Möglichkeiten und bei Verwendung von Reaktanz- oder Festkörperverstärkern ein Optimum hinsichtlich des Rauschabstandes in Fernsehempfängern erzielt werden, so könnte die für ein grieffreies Bild erforderliche Empfangsspannung im Bereich III nur auf  $\frac{1}{3}$  (theoretisch  $\frac{1}{2}$ ) und im Bereich IV auf etwa  $\frac{1}{3}$  (theoretisch  $\frac{1}{4}$ ) verringert werden im Vergleich zu der bei den heutigen Röhrenverstärkern benötigten Spannungen. Auch dann braucht man noch Fernsehantennen, man käme allerdings mit etwas kleineren Abmessungen aus. Da der Antennengewinn und damit die Empfangsspannung in grober Näherung mit der Wurzel aus der Elementzahl anwächst, brauchen die Antennen für Bereich III nur 70 % und für Bereich IV nur die Hälfte der heutigen Elementzahl zu haben. Entscheidend ist aber, daß nach wie vor mit der Antenne Geisterbilder, verursacht durch reflektierte Wellen, ausgeblendet werden müssen, so daß die Antennen trotz des verringerten Spannungsbedarfs noch ebenso groß bleiben müssen wie sie heute sind.

Im Einzelfall ermöglichen die Wahl des zweckmäßigen Antennentyps, des richtigen Aufstellungsortes sowie die genaue Ausrichtung der Antennen, vor allem der Viellelementantennen, eine gewisse Begrenzung der äußeren Störungen. Bei kleinen Feldstärken ist das Bild „verrauscht“. Hier benötigt man Antennen mit hohem Spannungsgewinn. Bei hohen Feldstärken, also in Sendernähe, wird der Empfänger unter Umgehung der Antenne direkt angesteuert, so daß ein zusätzliches Bild vor dem von der Antenne übertragenen entsteht. Diese Erscheinung, als Vorgeister bezeichnet, kann nicht immer durch Erhöhen der von

GERD HAYER, München

## Antennenanlagen für das Zweite Programm

der Antenne kommenden Signalspannung beseitigt werden, so daß die direkt eingestrahlten Signale zu vernachlässigen sind. Außerdem wird dadurch die versorgbare Teilnehmerzahl stark eingeschränkt. In solchen Fällen wird das Antennensignal über Antennenumsatzer auf eine weit abliegende Frequenz eines anderen Bandes umgesetzt. Der auf diese Frequenz abgestimmte Empfänger ist also für das direkt einfallende Signal unempfindlich. Im Bedarfsfalle können zwei Umsatzer hintereinandergeschaltet werden, so daß sich auch eine Umsetzung innerhalb des gleichen Bandes verwirklichen läßt.

Störstrahlungen von unten, herrührend von Kraftfahrzeugen oder nichtentstörten elektrischen Anlagen, können durch Mehrstockantennen mit kleinem Öffnungswinkel und geringer Neigung nach oben unwirksam gemacht werden. In solchen Fällen genügt ein Kippen der Antenne in vertikaler Richtung um mehr als  $10^\circ$  nach oben. Erreichen die vom Sender abgestrahlten Signale die Antenne auf zwei oder mehreren unterschiedlich langen Wegen durch Reflexionen an Gebäuden, Bergen oder ähnlichen Hindernissen, so treten die sogenannten Rückwärtsgeister auf, nämlich mehr oder weniger schwache Bilder rechts vom Hauptbild. Kommen diese Reflexionen seitlich von vorn, so ist eine stark bündelnde Antenne mit kleinem horizontalen Öffnungswinkel notwendig, wenn sich die Antenne nicht, wie es bei verschiedenen Ausführungen möglich ist, zusätzlich ohne Änderung des Standortes horizontal verschieben und abdrehen läßt. Eine Verkleinerung des horizontalen Öffnungswinkels erreicht man mit Mehrebenen-Antennen, also mit mehreren Antennen nebeneinander, wobei der Abstand der nebeneinanderliegenden Antennen wesentlich für die erzielte Bündelung ist. Mit wachsendem Abstand wird zwar die Bündelung stärker und der Antennengewinn größer, es entstehen aber auch unerwünschte Nebenzipfel, die durch Reflektoren beeinflusst werden können. Gelangen Störspannungen über den Reflektor von hinten auf den Dipol, so können diese durch Antennen mit einem großen Vor-Rück-Verhältnis ausgeblendet werden.

Da die relative Bandbreite der Einzelantenne zu gering ist und außerdem bei Frequenzwechsel der Sender Schwierigkeiten auftreten würden, verwendet man in der Regel keine Kanalantennen, sondern man arbeitet mit Kanalgruppenantennen für 7 bis 8 Kanäle oder mit Bandantennen für die Bereiche IV oder V mit 15 bis 20 Kanälen oder vielfach sogar mit Breitbandantennen, die die Bereiche IV und V, also 40 Kanäle, übertragen können.

Hat man mit diesen Maßnahmen für ein optimal empfangenes Fernsehsignal gesorgt, dann sind die Schwierigkeiten noch lange nicht überwunden. Um die Zahl der Fernsehantennen einzuschränken, bietet die Technik der Gemeinschaftsantennen den vorteilhaftesten Ausweg, um viele Teilnehmer mit Fernsehsignalen zu versorgen. Dabei ist ausschlaggebend, daß bei der Zu-

sammenfassung, Weiterleitung und Verteilung der von jeweils optimal bemessenen Antennen aufgenommenen Energie nach dem Durchschleif-, Abzweig- und Zuleitungsverfahren in Mehrfachverteiler- und gemischten Leitungssystemen der Störabstand nicht verschlechtert wird. Auch der letzte Teilnehmer muß noch eine einwandfreie Bildqualität erzielen können. Andererseits dürfen die Geräte der ersten Teilnehmer nicht übersteuert werden.

Deshalb muß die Dämpfung der Niederführungen und Zuleitungen sehr klein gehalten werden. Die Antennenanlage muß darüber hinaus vollständig geschirmt ausgeführt werden, und zwar bis zu den Empfängereingängen durchgehend. Andernfalls werden die unvermeidlichen äußeren Störungen direkt auf die Zuleitung zu den Empfängern aufgekoppelt. Das Verteilersystem kann entweder aus koaxialen Kabeln oder geschirmten symmetrischen Leitungen aufgebaut werden. Die Störspannung, die auf der Kabelabschirmung in Form von Mantelwellen zur Antenne gelangen, können durch eine besondere Brückenschaltung kompensiert werden.

Die zunehmende Verbreitung von Fernsehprogrammen über die Frequenzen der UHF-Bereiche IV und V (470...790 MHz) wirft auch für die Gemeinschafts-Antennenanlagen neue Fragen auf, vor allem, wenn bereits bestehende Anlagen erweitert werden sollen. Störend wirkt zunächst die im Bereich IV/V höhere Kabeldämpfung. Die Dämpfung der üblichen Kabel liegt im Bereich III bei etwa 15 dB/100 m und steigt im Bereich IV auf etwa 30 dB/100 m an. Bei den praktisch ausgeführten Anlagen mit einer Stammleitung von rund 30 bis 40 m Länge ist die Kabeldämpfung im Bereich IV um 4...6 dB höher. Dieser Verlust ist noch durchaus tragbar. Die größere Schwierigkeit liegt darin, daß die von den Empfängern benötigte Eingangsspannung höher, die zur Verfügung stehende Antennenspannung dagegen niedriger ist als im Bereich III. Bei einer Grenzeempfindlichkeit von 10...20 kT<sub>0</sub> und einer einwandfreien Bildqualität bei einem Rauschabstand von 40 dB ist eine Eingangsspannung von 1 mV notwendig, also doppelt soviel wie im Bereich III.

Die von Bereich-IV-Antennen abgegebene Antennenspannung ist bei gleicher Feldstärke wegen der 1:3 kürzeren Wellenlänge um rund 10 dB geringer und läßt sich nur bis zu einer durch konstruktive und räumliche Gründe gegebenen Grenze durch erhöhten Antennenaufwand ausgleichen. Einer mittleren Versorgungsfeldstärke von 2,5 mV/m entspricht bei einer 10-Elemente-Antenne von 240-Ω-Fußpunkt-widerstand mit einem Antennengewinn von 10 dB eine UHF-Spannung von 1 mV/m. Der Antennengewinn läßt sich bei Verwendung von Viellelement-Antennen bestenfalls noch auf 16 dB steigern. Die zur Verfügung stehende Antennenspannung ist dann wohl doppelt so groß, reicht aber nicht aus, um auch nur zwei Empfänger zu speisen, weil außer der Kabeldämpfung auch noch die Entkopplung der Geräte zu berücksichtigen ist.

Ein weiterer Grund liegt darin, daß die Bauteile der Verteilersysteme für die Frequenzen des Bereiches IV nicht genügend reflexionsfrei sind. Die dadurch hervorgerufene Dämpfung kann gegebenenfalls größer sein als die Kabeldämpfung selbst. Dazu kommt noch das Ausbiegen der dritten Harmonischen der auf Bereich III eingestellten Oszillatoren, die in den Bereich IV fallen und dort starke Störungen verursachen. Die geforderte Entkopplung beträgt 46 dB, entsprechend einem Verhältnis 1 : 200. Hierzu benötigt man Sperrfilter mit großer Sperrdämpfung. Alles in allem sind die im Verteilungssystem auftretenden Dämpfungsverluste so groß, daß Antennenverstärker notwendig werden, wenn alle Empfänger mit ausreichender Eingangsspannung versorgt werden sollen. Für die Verstärker ist im Bereich IV mindestens die doppelte Röhrenzahl erforderlich, weil die Stufenverstärkung infolge der hohen Frequenz sehr viel geringer ist. Die Verstärker werden darüber hinaus noch durch Verwendung von Topfkreisen und dgl. konstruktiv aufwendiger und damit teurer.

Eine technisch und wirtschaftlich auch bei geringer Teilnehmerzahl wesentlich günstigere Lösung ist die Verwendung eines Umsetzers, der die Frequenzen der UHF-Kanäle auf einen freien Kanal des Bereiches I oder III umsetzt, weil dabei keine Änderungen an dem bestehenden Verteilersystem notwendig sind, ganz abgesehen davon, daß das 2. Programm auch mit Empfängern ohne Tuner oder Konverter empfangen werden kann. Die Anforderungen an die Umsetzer sind höher als für einen UHF-Vorsatz. Die Frequenzstabilität muß wegen des wartungsfreien Betriebes unter ungünstigsten Verhältnissen und wegen der möglichen Netz- und Temperaturschwankungen sehr groß sein. Außerdem muß die von der Bundespost geforderte Strahlungsicherheit mit einem Grenzwert von  $90 \mu\text{V/m}$  in 10 m Entfernung sichergestellt sein.

Zum direkten Übertragen der Fernsehbereiche IV und V in Gemeinschafts-Antennenanlagen mußten außer den Antennen und Antennenverstärkern auch neue Weichen und Antennen-Steckdosen entwickelt werden, da die bisher gebräuchlichen Bausteine für die Übertragung so hoher Frequenzen nicht geeignet sind. Die Firma Siemens hat dabei neue Wege beschritten, die von den üblichen Entkopplungselementen, wie Widerständen, Kondensatoren oder Filterschaltungen abgingen, und rüstete die



Mittelbereichs-Radaranlage auf der Neunkirchner Höhe im Odenwald mit der 14,5 m breiten und 7 m hohen Antenne (Reichweite: 120 nautische Meilen = rund 220 km mit einer Höhenbedeckung von 60 000 Fuß = rund 18 km; siehe auch den Aufsatz auf Seite 217 ff.)

Antennen-Steckdosen mit Richtungskopplern und Ringgabelschaltungen<sup>1)</sup> aus. Der besondere Vorzug dieser Bauelemente liegt in der geringen Durchlaßdämpfung, ihrer sehr guten Anpassung sowohl in Durchlaßrichtung als auch vom Empfänger her gesehen, der vernachlässigbaren Dämpfung vom Rundfunkanschluß auf die Fernsehanschlüsse und ihrer Lastunabhängigkeit. Weitere Vorteile sind die völlige Sicherheit gegen Kurzschlüsse in den Empfänger-Anschlußstellen und die geringe Anschlußdämpfung bei hoher Entkopplung der Empfänger voneinander, da durch die Entkopplung kein Leistungsverlust entsteht. Der Vorteil der neuen Siemens-Steckdosen für Direktübertragung der Bereiche IV und V ist weiterhin dadurch gegeben, daß für alle Arten von Gemeinschaftsantennen nur eine Ausführung erforderlich ist.

Wesentlich geringer sind die Schwierigkeiten bei Einzel-Antennenanlagen, da hierfür nur begrenzte Leitungslängen in Betracht kommen und damit die Leitungsdämpfung eine untergeordnete Rolle spielt. Für den Aufbau von Einzel-Antennenanlagen für die Bereiche IV und V sowie von kombinierten Rundfunk-Fernseh-Einzel-Antennenanlagen für die Bereiche I bis V in geschirmter und ungeschirmter Technik ist eine Reihe von neuen Antennenweichen und Antennen entwickelt

worden. Die Weichen sind sowohl für das Zusammenschalten von zwei Bereich-IV-Antennen bzw. von Bereich-IV/V-Antennen als auch für das Zusammenschalten dieser Antennen zu den bisherigen Fernsbereichen I/III geeignet.

Eine technische Besonderheit sind die neuen Siemens-Weichen SAZ 7034 und 7035. Bei diesen wird die erwähnte Ringgabelschaltung angewendet, die bei verhältnismäßig kleinem Aufwand eine hohe Entkopplung der Antennen voneinander gewährleistet. Mit den zwei Typen, die sich stark überlappen, kann der gesamte Frequenzbereich von 470...790 MHz erfaßt werden. Mit ihnen können in Verbindung mit den neuen Antennen für die Bereiche IV und V praktisch alle kombinierten Einzel-Antennenanlagen aufgebaut werden.

Bei dem fortschreitenden Ausbau der Fernsehsender-Netze – im europäischen Fernsehnetz sind z. Z. etwa 1000 Fernsehsender mit einer Gesamtleistung von 30 000 kW ausgebaut, weitere 4500 Sender für die Bereiche IV und V mit insgesamt zwei Millionen Kilowatt Strahlungsleistung sind vorgesehen – ist besonders in Grenzgebieten die Teilnahme an verschiedenen Programmen möglich geworden. Dabei kommt es vor, daß Sendungen in benachbarten Kanälen ausgestrahlt werden. Die Frage des Nachbarkanalempfanges tritt in Verbindung mit der Einführung des Fernsehens im Bereich IV und V bevorzugt auf, und zwar bei bestehenden Anlagen, die mit Frequenzumsetzern ausgerüstet werden sollen und bei denen keine freien Kanäle im Bereich III zur Verfügung stehen, auf die von Bereich IV/V umgesetzt werden könnte.

Das Problem des Nachbarkanal-Empfanges war bisher ungelöst, da der Weichenaufwand zur einwandfreien Zusammenschaltung zweier frequenzbenachbarter Fernsehantennen unerträglich hoch war. Für alle möglichen Anwendungsfälle bietet der in der Siemens-Universalweiche SAZ 7021 eingebaute Richtungskoppler eine preiswerte und technisch einwandfreie Lösung zur Zusammenschaltung von benachbarten Kanälen.

Da die Verstärkungskurve von Antennenverstärkern an den Frequenzgrenzen nicht unendlich steil abfällt, schließen sich zwei Kanalverstärker, die in benachbarten Kanälen betrieben werden, praktisch kurz oder rufen zumindest eine starke Spannungsverminderung und Verzerrung hervor. Dieselbe Gefahr besteht auch, wenn ein Breitbandverstärker für Bereich III mit dem Ausgang eines Frequenzumsetzers IV/III bzw. V/III zusammengeschaltet wird. Beim Zusammenschalten über Richtungskoppler sind solche Einflüsse völlig ausgeschaltet. Mit Richtungskopplern können zwei Fernsehantennen oder Antennenverstärker mit beliebig kleinem Frequenzabstand zusammengeschaltet werden – es ist also nicht der bei Verwendung von normalen Filtern wegen der begrenzten Sperrwirkung benötigte Abstand eines ganzen Kanals erforderlich –, wobei dann die Nachbarselektion durch die Fernsehempfänger aufgebracht wird. Wenn trotz hinlänglicher Entkopplung diese Selektion nicht ausreicht (Mindestpegelabstand 26 dB), werden neben einem Pegelausgleich vor die jeweiligen Weichen Nachbarkanal-sperrern eingebaut. Damit kann das Signal bei einer Sperre um 15 dB und bei zwei mit einer  $\lambda/4$ -Leitung verbundenen Sperrern um 25 dB gedämpft werden, was in der Praxis immer ausreicht.



In Bagdad hatte der irakische Fernsehsender auf einer aus Anlaß der Realalutransferlichkeiten veranstalteten großen Ausstellung ein Fernseh-Studio aufgebaut. Man übertrug die Programme mit deutschen Graetz-Geräten, die man auf dem Dach des Studiogebäudes aufgestellt hatte

<sup>1)</sup> Vgl. Weimer: Die Ringgabelschaltung, FUNKSCHAU 1961, Heft 22, S. 567

Auf Seite 229 dieses Heftes gingen wir bei der Besprechung der neuen Telefunken-Fernsehempfänger kurz auf die erstmalige Anwendung der elektrolumineszenten Skalen ein. Der nachstehende Bericht aus dem Telefunken-Laboratorium bringt Einzelheiten über Prinzip und Konstruktion solcher Skalen und zeigt interessante Möglichkeiten für die Verwendung von Elektrolumineszenz-Skalen in botteriebetriebenen Transistor-Rundfunkempfängern.

DR. G. PUSCH

## Elektrolumineszente Skalenbeleuchtung von Fernseh- und Rundfunkempfängern

Während alle künstlichen Lichtquellen mehr oder weniger punktförmig sind, steht uns in der Elektrolumineszenz ein physikalisches Phänomen zur Verfügung, das es erlaubt, eine Fläche mit gleichmäßiger Helligkeit zum Leuchten zu bringen. Darüber hinaus können diese Leuchtflächen noch in verschiedenen Farben ausgebildet werden.

Die Anwendung dieses Prinzips auf selbstleuchtende Skalen in Rundfunk- und Fernsehempfängern hat den besonderen Vorteil, daß der größte Teil der von außen zugeführten elektrischen Energie auf einfache Weise in Lichtenergie umgewandelt wird, ohne daß eine praktisch merkbare Wärmezeugung auftritt; es handelt sich also im Gegensatz zu den bisher üblichen Lichtquellen um sogenanntes „kaltes Licht“.

### 1. Physikalische Grundlagen

Professor Destriau machte im Jahre 1936 in Paris die Beobachtung, daß bestimmte Leuchtstoffe schon in verhältnismäßig kleinen elektrischen Wechselfeldern zum Leuchten angeregt werden können. Das schien zunächst sehr verwunderlich, da man wußte, daß die von den elektrischen Feldstärken von einigen  $10^4$  V/cm aufgebraachte Energie auf keinen Fall ausreichen konnte, um den Leuchtstoff anzuregen. Jedoch wurde in der Zwischenzeit durch zahlreiche experimentelle und theoretische Arbeiten bewiesen, daß durch Grenzschichteffekte die Feldstärken am Leuchtstoffkorn direkt wesentlich größer sein können als die Feldstärken, die von außen an den „Leuchtkondensator“ angelegt wurden. Diese örtlichen, nur an den Leuchtstoffkörnern auftretenden Feldstärken liegen in der Größenordnung von etwa  $10^6$  V/cm, sind also bis zu hundertmal größer als die der außen angelegten Spannung bei homogenem Dielektrikum entsprechender Feldstärke. Sie sind daher in der Lage, den Molekülen des Leuchtstoffes das zur Lichtausendung notwendige Energieniveau zuzuführen.

Spezielle Fabrikationsverfahren erlauben es, solche Grenzschichten an Leuchtpartikeln herzustellen, vorwiegend an den hierfür besonders geeigneten Zinksulfiden.

Dann zeigen die Leuchtstoffe, wenn sie sich in der geeigneten Anordnung in genügend hohen elektrischen Wechselfeldern befinden, den Effekt der Elektrolumineszenz.

### 2. Aufbau und Wirkungsweise der Elektrolumineszenzplatten

Eine Ausführung, die sich heute in der Praxis durchgesetzt hat, zeigt Bild 1. Auf einer Metallplatte, die als eine Anschlußelektrode für die Speisespannung dient, wird die Leuchtstoffschicht aufgebracht. Diese Schicht besteht aus durchsichtiger nichtleitender Emaille, in die die speziell präparierten Leuchtpartikelchen eingebettet sind. Eine durchsichtige leitende Zinnoxidschicht bildet die obere zweite Anschlußelektrode.

Nachdem die Kontaktzuführungen angebracht sind, wird über die gesamte Anordnung eine transparente Emailschiicht eingebracht. Dies ist notwendig, da die Leuchtstoffe sehr feuchtigkeitsempfindlich sind

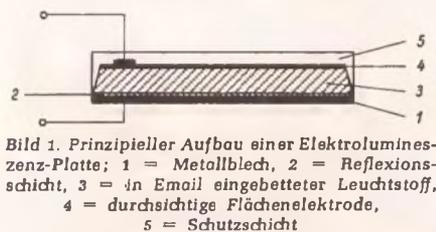


Bild 1. Prinzipieller Aufbau einer Elektrolumineszenz-Platte; 1 = Metallblech, 2 = Reflexionsschicht, 3 = in Email eingebetteter Leuchtstoff, 4 = durchsichtige Flächenelektrode, 5 = Schutzschicht

und diese weitere Emailschiicht sie vor solchen Einflüssen schützt. Die ganze Anordnung bildet also einen Plattenkondensator, in dessen Dielektrikum eingebettet sich die Leuchtartikel befinden, die beim Anlegen eines Wechselfeldes Licht durch die durchsichtige Kontaktschicht und den eingebrannten Emailbelag aussenden. Meist ist die Grundplatte ebenfalls noch mit einer dünnen Schicht aus weißer Emaille versehen, die das von den Leuchtkörpern nach hinten ausgestrahlte Licht nach vorn reflektiert und damit die Leuchtkraft der Platte wesentlich erhöht.

Wie vorher gesagt, muß die erforderliche Feldstärke, die auf den Plattenkondensator wirkt,  $10^4$  V/cm betragen. Die Feldstärke ist um so größer, je dünner bei gegebener Speisespannung die Leuchtsschicht gemacht wird. Um bei den vom Netz gelieferten Spannungen von 110 bis 220 V diese Feldstärke zu erreichen, darf die Leuchtsschicht nicht mehr als 50 bis  $100 \mu\text{m}$  stark sein.

Die Herstellung solcher extrem dünnen Leuchtsschichten und die Entwicklung heller elektrolumineszenter Leuchtstoffe waren die Hauptprobleme, die vor einer Serienanwendung gelöst werden mußten.

Bei Netzbetrieb der Leuchtplatten und der Emission grünen Lichtes werden heute Leuchtdichten von  $10 \dots 25 \text{ asb}^1$  erreicht. Die Lebensdauer ist praktisch unbegrenzt, da die Leuchtdichte nach 5000 Betriebsstunden normalerweise nur auf etwa 70 % absinkt, was mit dem Auge praktisch noch nicht bemerkt werden kann. Bei nicht zu hoher Leuchtdichte ist die Leuchtplatte viele tausend Stunden betriebsbereit, die Lebensdauer ist höher als die der im Gerät befindlichen Röhren.

Leuchtstoffe sind für verschiedene Farben, beispielsweise grün, blau und rot entwickelt worden. Da jedoch bei grüner Emission das hellste Leuchten vom Betrachter empfunden wird, wird diese Farbe für die Skalenbeleuchtung bevorzugt. Andererseits kann man sich vorstellen, daß beim Umschalten eines Fernseh- oder Rundfunkgerätes auf den gewünschten Wellenbereich die Skala in einer anderen Farbe aufleuchtet und dadurch gleichzeitig eine angenehme im Auge fallende Anzeige des Wellenbereiches bewirkt wird.

Da sich die Leuchtdichte einer Leuchtplatte mit der Betriebsspannung exponentiell ändert, läßt sie sich, wenn notwendig, stetig durch die Spannungsverminderung bis auf Null einstellen. Die Abhängigkeit der Leuchtdichte einer Elektrolumineszenzplatte von der angelegten Wechselspannung zeigt Bild 2.

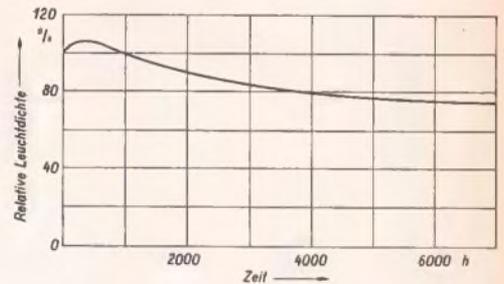


Bild 4. Alterung von Leuchtplatten bei 220 V ~ 50 Hz

Wird andererseits die Frequenz des anregenden Wechselfeldes erhöht, so steigt die Leuchtdichte ganz beträchtlich. Dabei vermindert sich aber gleichzeitig die Lebensdauer der Leuchtplatte so wesentlich, daß die Maßnahme, über eine erhöhte Frequenz die Leuchtdichte zu vergrößern, unvorteilhaft ist. Bild 3 zeigt die Leuchtdichte als Funktion der Frequenz der speisenden Wechselspannung.

Für die normale Raumbelichtung ist die Lichtausbeute der Leuchtplatte heute noch zu klein und außerdem würden solche Platten, um große Beleuchtungsstärken erreichen zu können, jetzt noch verhältnismäßig teuer sein. Für die Skalenbeleuchtung erscheint aber die Elektrolumineszenz wegen der gleichmäßigen flächenhaften Ausleuchtung sehr günstig. Aus Bild 4 erkennt man, wie unwesentlich die Abnahme der Leuchtdichte in Abhängigkeit von der Betriebszeit ist.

<sup>1)</sup> 1 Ap-astüb = 1 asb entspricht der Lichtausstrahlung von 1 Lumen pro  $\text{m}^2$

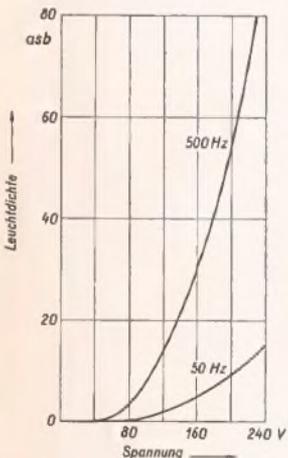


Bild 2. Leuchtdichte in Abhängigkeit von der Spannung für zwei verschiedene Frequenzen

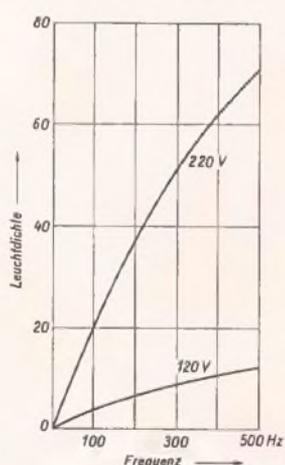


Bild 3. Leuchtdichte in Abhängigkeit von der Frequenz für zwei verschiedene Spannungen



Bild 5. Endgültige Ausführung der Leuchtskala im Telefunken-Fernsehempfänger FE 242 T

Die Leuchtplatten selbst stellen schaltungstechnisch Kondensatoren mit dielektrischen Verlusten dar. Der Verlustfaktor beträgt etwa 0,2 und die Kapazität beträgt einige hundert Pikofarad pro Quadratzentimeter. Für Netzfrequenzen sind diese Leuchtplatten also sehr hochohmige Lichtquellen. Eine Erwärmung der Leuchtplatten während des Betriebes tritt praktisch nicht ein, denn die von den Platten aufgenommene Wirkleistung beträgt etwa 0,2 mW pro cm<sup>2</sup>, wobei, wie bereits erwähnt, der größte Teil dieser Leistung direkt in Licht umgesetzt wird.

### 3. Elektrolumineszente Skalenbeleuchtung

Als erste praktische Anwendung wurde eine solche elektrolumineszente Skalenbe-

leuchtung in die Telefunken-Fernsehgeräte (FE 242 und 252) eingebaut. Bild 5 zeigt die äußere Ansicht dieser elektrolumineszenten Skala und der Drucktasten eines Fernsehempfängers.

In Bild 6 wird die Leuchtplatte mit ihren Anschlüssen und die dazugehörige Abdeckplatte nochmals im einzelnen dargestellt. Anschluß A dient zur Beleuchtung der Skala für die Fernsehkanäle 2 bis 4, (Bereich I), Anschluß B für die Kanäle 5 bis 12 (Bereich III) und Anschluß C für die UHF-Kanäle 21 bis 60 (Bereich IV/V).

Durch die Drucktasten-Mechanik des Kanalschalters wird gleichzeitig mit dem gewünschten Kanal die entsprechende Skalenbeleuchtung eingeschaltet; die aufgedruckten Kanalzahlen und die betreffende Skalenumrandung erscheinen in einem gedämpften grünen Licht, das den Betrachter eines Fernsehbildes in keiner Weise stört, im Gegenteil von ihm als angenehm empfunden wird.

Natürlich besteht auch die Möglichkeit, die Skalen von Rundfunkempfängern durch Elektrolumineszenzplatten leuchten zu lassen. Hier können die Wellenbereiche ebenfalls, wie bei der Fernsehgeräteskala beschrieben, in einfacher Weise umgeschaltet werden und auch verschiedenfarbig aufleuchten.

Die geringe Leistung, die für eine elektrolumineszent erleuchtete Skala erforderlich ist, legt es nahe, in der Zukunft auch die Skalen von batteriebetriebenen Transistor-Rundfunkgeräten zu beleuchten. Hierbei kann die leuchtende Skala gleichzeitig als Einschaltanzeige des Gerätes dienen, was den großen Vorteil hat, daß bei ausgeschaltetem Sender auf den eingeschalteten und die Lebensdauer der Batterie verkürzenden Zustand des Gerätes hingewiesen wird.

Der Leistungsverbrauch sollte aber im Interesse der Lebensdauer der Batterien wesentlich kleiner sein als bei den heutigen Skalen und nur 10 bis höchstens 20 % des Leistungsverbrauches des Gerätes betragen. Mit Glühbirnen ist dies nicht zu verwirklichen. Sie verbrauchen mehr Strom als der gesamte Transistorempfänger. Eine Elektrolumineszenzplatte von beispielsweise 30 cm<sup>2</sup> nimmt dagegen nur eine Leistung von etwa 6 mW auf. Dies liegt weit unter der Leistungsaufnahme einer Glühlampe, die für die Skalenbeleuchtung auch nur eine verhältnismäßig kleine Lichtausbeute besitzt.

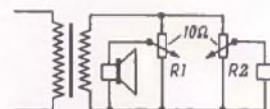
Leuchtskalen der Zukunft mit weiter herabgesetztem Leistungsverbrauch werden nicht mehr vollständig leuchten, sondern es werden nur noch die Schriftzüge und Zahlen selbstleuchtend sein, wobei der optische Eindruck und die Sichtbarkeit der Skala nicht merklich vermindert werden, der Leistungsbedarf bei geschickter Anordnung der Beschriftung aber auf 2...5 % absinken kann.

Drückt man also nur die Schriftzüge und Zahlen aus Leuchtstoffen, entweder in einem Siebdruckverfahren oder bringt man sie nach irgend einem anderen Verfahren auf, so könnte der Leistungsbedarf für die Beleuchtung auf 0,1 bis 0,3 mW herabgesetzt werden. Ein einfacher Transistorzerhacker kann mit einem Wirkungsgrad von 40 bis 50 % arbeiten, so daß die von der Batterie für die Beleuchtung entnommene Gleichstromleistung in der Größenordnung von 0,5 bis 1 mW liegen kann. Solche Transistorzerhacker, die notwendig sind, um die etwa 100 Volt zum Erregen der Lumineszenz aus der Batteriespannung zu erzeugen, werden heute noch nicht benutzt, da der Aufwand z. Z. noch zu hoch ist. Der geringe Leistungsverbrauch solcher Lumineszenzskalen

ist aber so verlockend, daß sicher in der Zukunft eine wirtschaftlich befriedigende Lösung für Transistorgeräte gefunden wird.

### Individuelle Lautstärke-Einstellung für Lautsprecher und Kopfhörer

Wollen schwerhörige Personen Radio hören oder fernsehen, so empfiehlt sich die Benutzung eines Kopfhörers, damit die Nachbarschaft nicht belästigt wird. Soll dazu aber auch der Lautsprecher in normaler Stärke betrieben werden, so muß die Lautstärke für den Lautsprecher und den Kopfhörer unabhängig voneinander einstellbar sein.



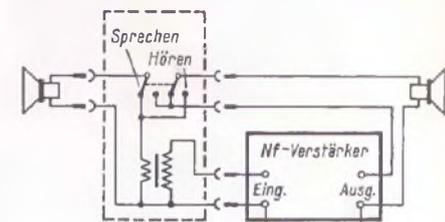
An zwei Potentiometern parallel zu dem Empfänger Ausgang kann die Lautstärke für Lautsprecher und Kopfhörer getrennt eingestellt werden

Eine gute Lösung ermöglichen zwei Potentiometer parallel zur Sekundärwicklung des Ausgangstransformators, wie es die beigegebene Schaltung erkennen läßt. Am Potentiometer R1 kann die Lautstärke des Lautsprechers, an R2 die des Kopfhörers eingestellt werden. Jedes der Potentiometer sollte den doppelten ohmschen Widerstand der Impedanz des Empfänger Ausgangs aufweisen und entsprechend belastbar sein. —dy

Carlson, E. C.: Close-up TV Listening. Radio-Electronics, Dezember 1961

### Einfache Wechselsprechanlage

Durch einen doppelpoligen Umschalter, einen Ausgangstransformator und zwei Lautsprecher läßt sich jeder Niederfrequenzverstärker zu einer Wechselsprechanlage erweitern. Dabei werden der Umschalter und der Transformator zusammen mit sechs Anschlußbuchsen am besten nach dem beigegebenen Bild zu einer Einheit zusammen-



Ergänzung eines Niederfrequenzverstärkers zu einer Wechselsprechanlage

gefaßt, die an derjenigen Stelle steht, von der der erste Anruf ausgehen soll; zweckmäßig findet dort auch der Verstärker seinen Platz, weil sich sonst zu lange, brummanfällige Leitungen ergeben. In der linken Stellung des Umschalters dient der linke Lautsprecher als Mikrofon und der rechte gibt die verstärkte Sprache wieder. In der rechten Stellung des Umschalters sind die Funktionen der Lautsprecher vertauscht. —dy

Gardenghi, R. A.: An Intercom Adapter. Electronics World, Februar 1961

### Bei allen Zuschriften

verwenden Sie bitte unsere Postfach-Adresse:  
 ■ München 37, Postfach  
 Verlag, Redaktion und Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU · Franzis-Verlag

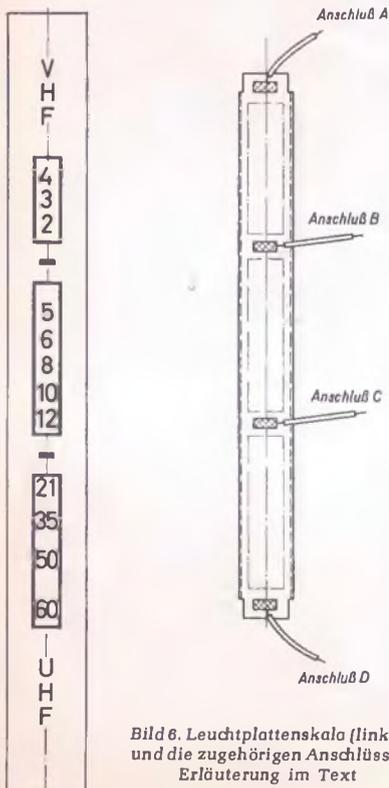
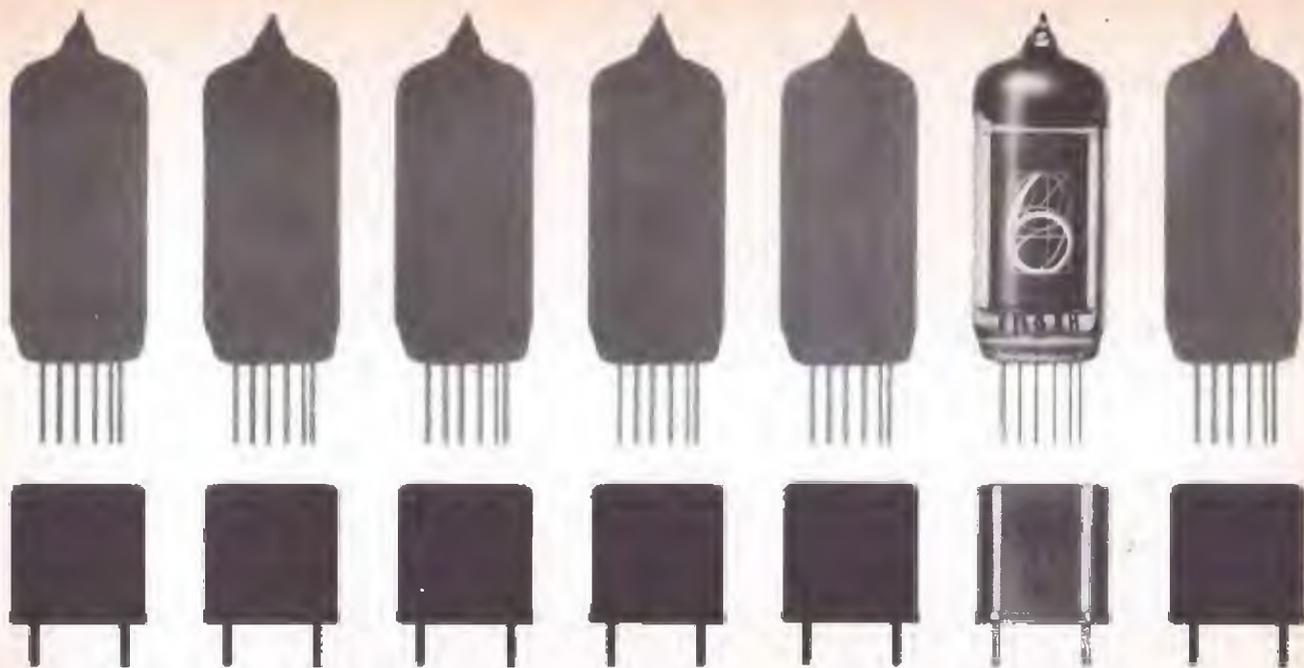
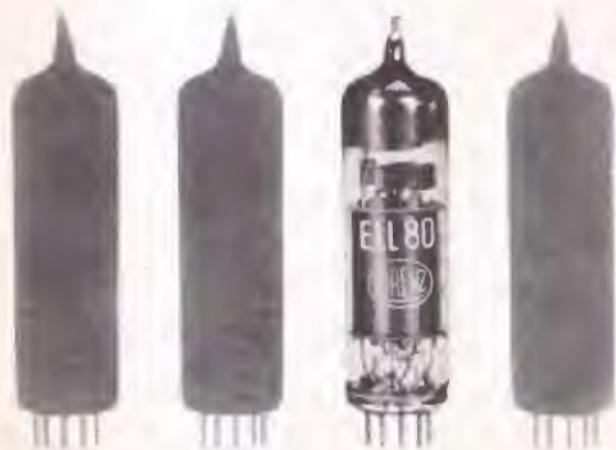


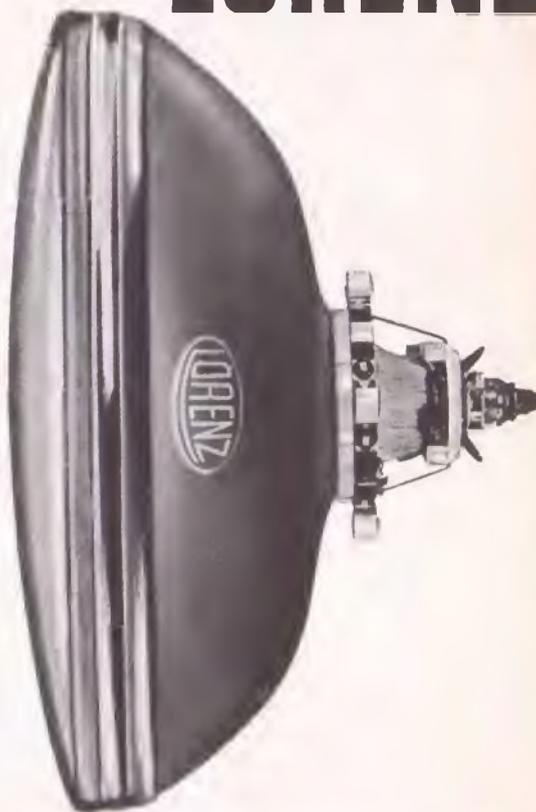
Bild 6. Leuchtplattenskala (links) und die zugehörigen Anschlüsse. Erläuterung im Text



**LORENZ**



6360 · 2/62



Empfängerröhren  
 Spezialröhren  
 Bildröhren  
 Ablenkmittel  
 Quarze  
 Lautsprecher  
 Kleinmotoren  
 Tuner- und Phonoantriebe

Deutsche Industriemesse Hannover 1962 · Halle 13, Stand 94



**SEL**

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART



FRAGEN SIE **DRALOWID** NACH  
DRAHTWIDERSTÄNDEN  
SCHICHTWIDERSTÄNDEN  
POTENTIOMETERN  
NTC UND VDR  
FUNKENTSTÖRDROSSELN  
KERAPERM-FERRITTEILEN  
KERAMISCHEN  
KONDENSATOREN

**Auf unserem Messestand Nr. 1500/1601 in Halle 11**

zeigen wir unter anderem für die UHF-Technik Rohr-Trimmerkondensatoren, sowie spezielle Durchführungskondensatoren und -filter.

Beachten Sie bitte unsere Sperrschichtkondensatoren MINICOND und neue KERAPERM-Topfkerne für Anforderungen der kommerziellen Technik.

**STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT**  
**DRALOWID-WERK PORZ**  
PORZ (WESTDEUTSCHLAND)



## UHER »4000 report«

stabil, zuverlässig, vielseitig, gleich gut geeignet für professionellen und Amateurgebrauch, 13-cm-Bandspulen, trotzdem nicht größer als ein Kofferradio, betriebsfähig in jeder Lage, schwenk- und schüttelsicher. Ein neues Gerät für alle, die viel erwarten.

Volltransistor-Batteriegerät ■ Zwei-Spur-Aufzeichnung ■ Start-/Stop-Fernsteuerung ■ Bandgeschwindigkeiten: 2,4 / 4,75 / 9,5 / 19 cm/sek. ■ Frequenzumfang ( $\pm 3$  db): 70—5000 Hz, 50—11000 Hz, 50—18000 Hz, 50—22000 Hz ■ Geräuschspannungsabstand: 50 db ■ Gleichlauf:  $\pm 0,15\%$  (19 cm/sek., gehörlich) ■ Ausgangsleistung: 0,8 W ■ Stromversorgung: 4 Monozellen 1,5 V oder „dryfit“-Akku ■ Netzanschluß: Netzanschluß- und Ladegerät für 110, 130, 150, 220, 240 und 250 V Wechselstrom, 50 bis 60 Hz ■ Abmessungen: 85 x 215 x 270 mm.

**Ein neues  
Gerät für  
neue Kunden**

# UHER

UHER Werke München, Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte,  
München 47, Postfach 37

Die Aufnahme von urheberrechtlich geschützten Werken der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

Bei den Rundfunkempfängern war der Transistor-Reisesuper bahnbrechend für die Verwendung von Transistoren in Heimgeräten in Form der schnurlosen Heimempfänger. Bei den Tonbandgeräten bahnt sich eine ähnliche Entwicklung an. Das hier besprochene Optacord 412 ist in erster Linie als Reisegerät mit Batteriebetrieb gedacht. Ein organisch eingebauter Netzteil sowie die repräsentative Form (Bild 1) machen es jedoch in gleicher Weise auch als Heimgerät geeignet. Man kann es als Schrittmacher für eine transistorbestückte Heimausführung ansehen.

**Die Schaltungstechnik**

Selbst eine Schaltung für monauralen Betrieb ist stets ein wenig schwierig zu überblicken, weil beim Tonbandgerät die beiden Signalrichtungen für Aufnahme und Wiedergabe entgegengesetzt verlaufen. Deshalb wurden hier die Prinzipschaltungen gesondert herausgezeichnet, um bei dieser Gelegenheit die Transistor-Schaltungstechnik im Magnetongerät grundlegend zu erläutern. Begonnen sei mit der einfacheren Wiedergabeschaltung Bild 2.

Der hochohmige Kombikopf steuert bei Wiedergabe vom Tonband die Basis des ersten rauscharmen Transistors AC 107. Sein Kollektor ist galvanisch mit der Basis des zweiten Transistors gleichen Typs gekoppelt; so werden in diesem Übertragungsweg Phasendrehungen mit Sicherheit vermieden. Dies ist wichtig, um die frequenzabhängige Gegenkopplung vom Kollektor des zweiten zum Emitter des ersten Transistors sauber zu bemessen, ohne zusätzliche Frequenzabhängigkeiten berücksichtigen zu müssen.

# Der Transistor-Koffer als Schrittmacher für das Transistor-Heimgerät

Optacord 412 – ein Universal-Tonbandgerät

funkgerät entnehmen. Die Spannung steht dort bei 1 kHz mit einem Normalpegel von 250 mV zur Verfügung.

Will man über das Optacord 412 selbst wiedergeben, dann folgt jetzt im Kollektorkreis des zweiten Transistors der Lautstärkeeinsteller. Die daran abgegriffene Spannung gelangt zum Treibertransistor OC 75 und weiter zur Gegentakt-Endstufe. Die in Bild 2 eingetragenen Nf-Pegel lassen den Verstärkungshaushalt erkennen. Der erste Transistor verstärkt etwa vierfach, er dient also im wesentlichen zum Anpassen an den Hörkopf. Außerdem soll er ein günstiges Signal/Rausch-Verhältnis bewirken. Der Nf-Pegel wird dann stufenweise auf 3,8 mV, 250 mV, 1,9 V und 4 V erhöht. Am 5-Ω-Lautsprecher liegen bei Vollaussteuerung 2,25 V, das entspricht einer Sprechleistung von

$$N = \frac{U^2}{R} = \frac{2,25^2}{5} = 1 \text{ W}$$

Bild 3 stellt den Stromlauf bei Mikrofon-aufnahmen dar. Das mitgelieferte hochohmige dynamische Mikrofon Typ LDM 2 mit einem Innenwiderstand  $Z = 5 \text{ k}\Omega$  liegt an einer Widerstandsbahn eines Tandempotentiometers, das zum Einstellen der

stärke eingestellt wurde. Es dient nun als zweite Stufe zum Einstellen der Aussteuerung. Diese Aufteilung in zwei Stufen durch ein Tandem-Potentiometer bewirkt eine gleichmäßige Aussteuerung von Vor- und Endverstärker.

Der Treibertransistor OC 75 versorgt jetzt über eine Autotransformatorwicklung



Bild 1. Universal-Tonbandgerät Loeme-Optacord 412 mit Transistorbestückung für Netz- und Batteriebetrieb

den Sprechkopf. Ein Längskondensator von 1 nF Kapazität bewirkt, daß nochmals die Höhen angehoben werden. Ein Sperrkreis verhindert, daß die Vormagnetisierungsfrequenz über die Treiberstufe kurzgeschlossen wird.

Die beiden Gegentakt-Transistoren OC 74 arbeiten jetzt mit einem 55-kHz-Spulensatz als Lösch- und Vormagnetisierungsoszillator. Eine Koppelwicklung des Spulensatzes speist unmittelbar den Löschkopf. Die Löschamplitude beträgt 80 V; sie wird mit dem 25-kΩ-Potentiometer im Basiskreis des Hf-Oszillators eingetrimmt. Die Vormagnetisierungsspannung am Sprechkopf soll 15 V betragen, sie wird wie üblich mit einem Trimmer (10...40 pF) eingestellt. Die Aufnahmepegel in Bild 3 gelten für 1 kHz, eingespist über 5 kΩ anstelle des Mikrofons. Das Mikrofon selbst liefert bei einem Schalldruck von 1 μb etwa 400 μV Spannung und ergibt damit Vollaussteuerung.

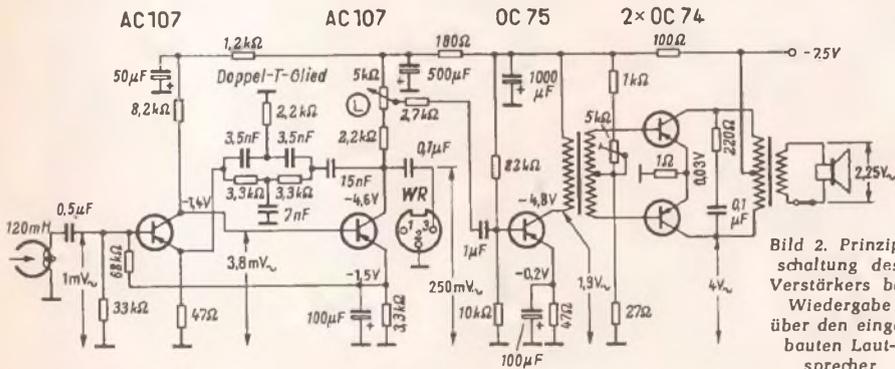


Bild 2. Prinzipschaltung des Verstärkers bei Wiedergabe über den eingebauten Lautsprecher

Da infolge der Gleichstromgegenkopplung die Emitterspannung des zweiten Transistors angehoben ist, wird dort die Vorspannung für den Basisspannungsteiler des ersten Transistors abgegriffen. Das bedeutet eine Gleichstromgegenkopplung, die die Arbeitspunkte beider Transistoren stabilisiert.

Die beim Magnettonverstärker erforderliche frequenzabhängige Gegenkopplung erfolgt über ein Doppel-T-Glied. Es wirkt wie je ein parallelgeschalteter Hoch- und Tiefpaß und hat bei geeigneter Bemessung eine resonanzkurvenähnliche Durchlaßkurve<sup>1)</sup>. Das Doppel-T-Filter hält hohe und tiefe Frequenzen zurück, sie werden weniger gegengekoppelt, also in der Verstärkung angehoben. An den Kollektor des zweiten Transistors ist über eine Kapazität von 0,1 μF die Tonband-Ausgangsbuchse WR = Wiedergabe Rundfunk angeschlossen. Man kann an ihr ohne Beeinträchtigung durch Tonblenden oder Lautstärkeeinsteller die richtig entzerrte Nf-Spannung zur Wiedergabe über einen Verstärker oder ein Rund-

1) Vgl. Funktechnik ohne Ballast, 5. und 6. Auflage, Bild 3.38

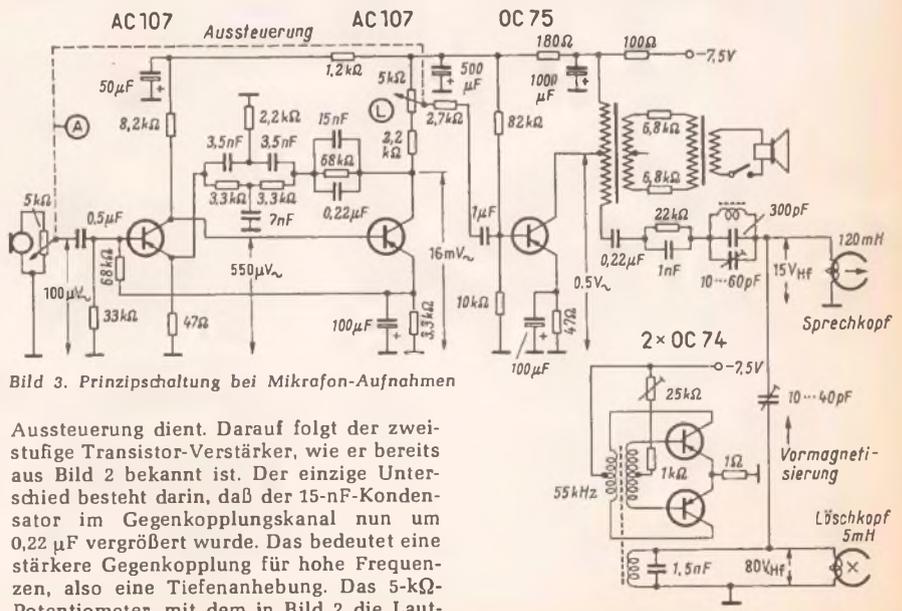
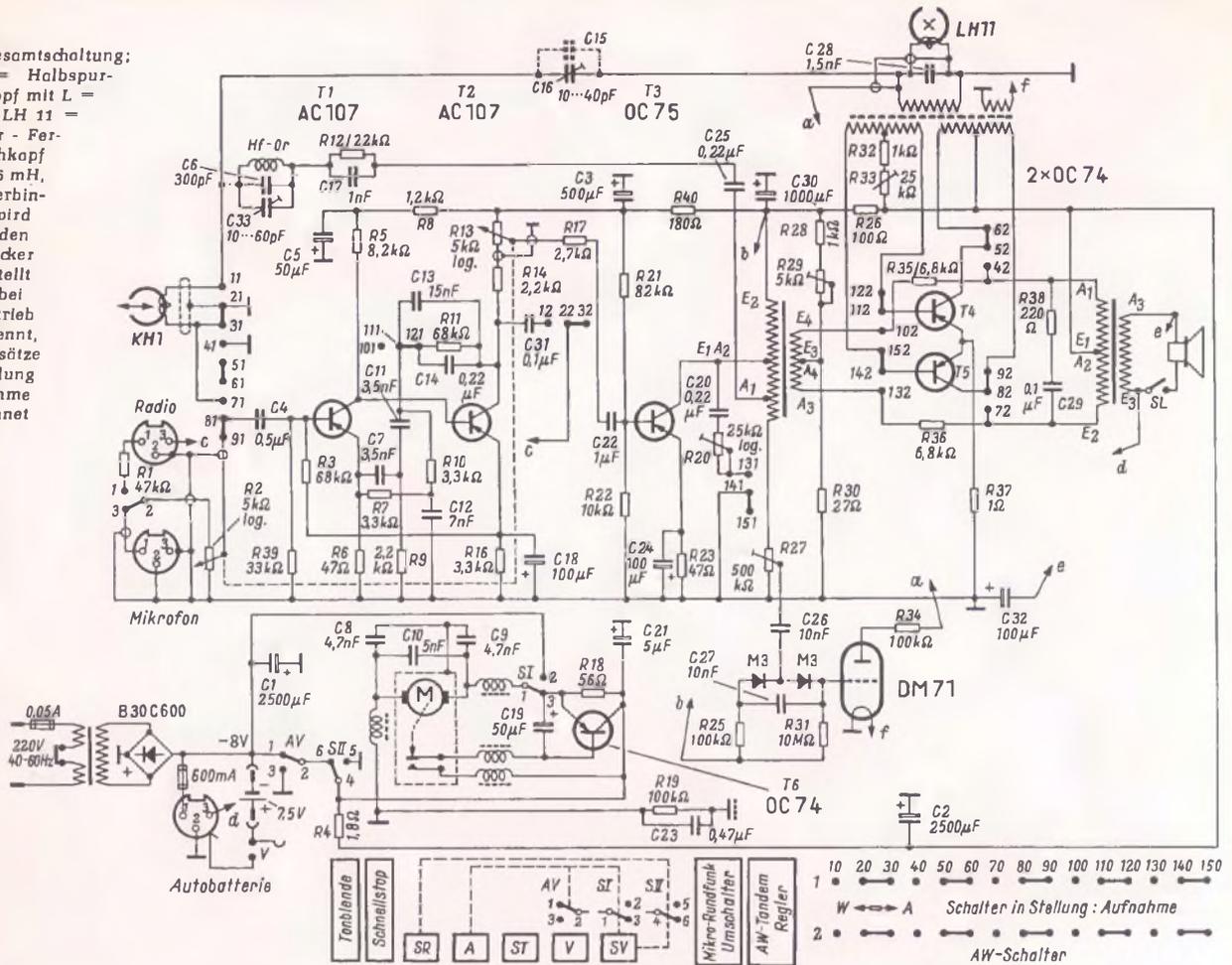


Bild 3. Prinzipschaltung bei Mikrofon-Aufnahmen

Aussteuerung dient. Darauf folgt der zwei-stufige Transistor-Verstärker, wie er bereits aus Bild 2 bekannt ist. Der einzige Unterschied besteht darin, daß der 15-nF-Kondensator im Gegenkopplungskanal nun um 0,22 μF vergrößert wurde. Das bedeutet eine stärkere Gegenkopplung für hohe Frequenzen, also eine Tiefenanhebung. Das 5-kΩ-Potentiometer, mit dem in Bild 2 die Laut-

Bild 4. Gesamtschaltung:  
 KH 1 = Halbspur-Kombikopf mit L = 120 mH, LH 11 = Halbspur-Ferrit-Löschkopf mit L = 5 mH, V = Verbindung wird durch den Netzstecker hergestellt bzw. bei Netzbetrieb aufgetrennt, Schaltersätze in Stellung Aufnahme gezeichnet



**Die Gesamtschaltung**

Nachdem man sich an Hand der Schaltungsauszüge die Verstärkungswege klargemacht hat, bietet die Gesamtschaltung des Gerätes Bild 4 keine Schwierigkeiten mehr. Hinzugekommen sind Aussteuerungsanzeige, Motorkreis und Stromversorgung. Zur Aussteuerungsanzeige wird ein Teil der Primärspannung des Treibertransformators mit einem Trimpotentiometer abgegriffen, gleichgerichtet und dem Gitter der Anzeigeröhre DM 71 zugeführt. Geheizt wird sie aus einer besonderen Wicklung des Hf-Oszillators (Leitung f). Als Anodenspannung dient einfach die 55-kHz-Spannung des Löschkopfes (Leitung a).

Der Motor arbeitet mit einem Fliehkraftregler. Sein Kontakt legt bei zu geringer Drehzahl die Basis des Transistors OC 74 an den Kollektor. Der Transistor schaltet vom Emitter zum Kollektor durch, schließt den 56-Ω-Widerstand kurz, gibt also die volle Spannung an den Motor. Dieser läuft schneller und öffnet den Fliehkraftschalter. Das Spiel wiederholt sich in sehr kurzen Intervallen, so daß sich im Mittel die durch den Fliehkraftregler vorgeschriebene Drehzahl einstellt. Die Drehzahlschwankungen werden mit nur ± 1% bei Änderungen der Betriebsspannung von 5,5 auf 9,5 V angegeben. Reichliche Entstörungsmittel am Motor verhindern jeden Einfluß auf den Verstärker. Bei Schnelllauf wird die Regelung durch den Schaltkontakt S I abgeschaltet, und der Motor arbeitet in jedem Fall mit voller Batteriespannung.

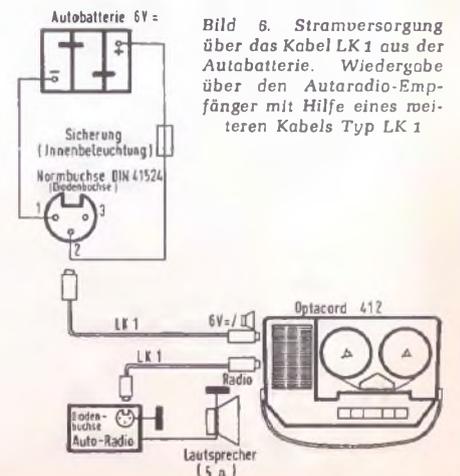
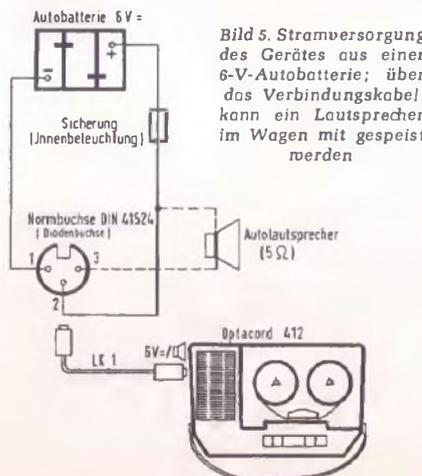
Für Netzbetrieb ist ein reichlich bemessenes Netzteil vorgesehen. Beim Herausneh-

men des Netzsteckers wird die Batterie-zuleitung unterbrochen. Um das Gerät aus einer Autobatterie zu betreiben, ist nach Bild 5 im Wagen eine Diodenbuchse anzubringen. Ein dreipoliges Verbindungskabel LK 1 führt die Betriebsspannung aus der Wagenbatterie zu, außerdem kann ein Wagenlautsprecher (Leitung d im Hauptschaltbild) betrieben werden. Ist im Wagen bereits ein Autoempfänger eingebaut vorhanden, dann kann dessen Lautsprecher allein oder zusätzlich zum Optacord 412 verwendet werden. Besitzt der Autoempfänger eine Diodenbuchse, dann kann über die Endstufe des Empfängers die Sprechleistung des Optacord 412 noch vergrößert

werden. Dazu ist ein zweites Diodenkabel LK 1 nach Bild 6 vorzusehen. Bei dieser Anordnung besteht auch die Möglichkeit, Rundfunkaufnahmen vom Autoempfänger her zu machen. Das Hauptanwendungsgebiet dürfte jedoch bei Reise-Omnibussen liegen, die mit einer solchen Anordnung Musikprogramme eigener Wahl für ihre Gäste wiedergeben können.

**Die Mechanik**

Alle Bedienelemente sind zweckmäßig und übersichtlich angeordnet und durch Symbole gut gekennzeichnet, so daß man ohne langes Studium der Betriebsan-



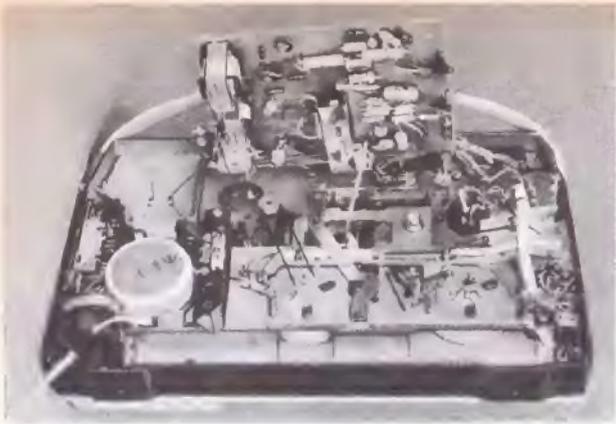


Bild 7. Unterseite des Gerätes; die gedruckte Scholtplatte ist abgeschwenkt

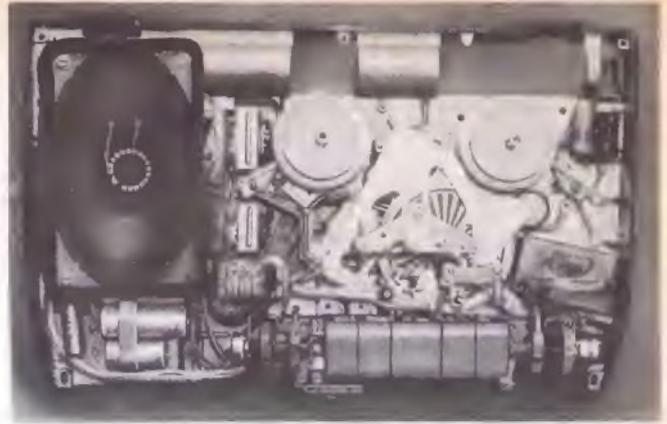


Bild 8. Oberseite, Frontplatte abgenommen; zum Justieren des Fliehkraftreglers am Motor befindet sich eine Stroboskopscheibe auf der Schrumngmasse

weisung das Gerät fast auf Anhieb mit Hilfe der fünf Klaviertasten richtig bedienen kann. Die mittlere Aus-Taste ist breiter gehalten, so daß man sie leicht findet. Neben den Drucktasten befinden sich einige Rändelrädchen für Tonblende, Aussteuerung bzw. Lautstärke und zum Umschalten von Mikrofon auf Radio. Das dreistellige Zählwerk und die Aussteuerungsanzeige ergänzen die Bedienungsplatte.

Eine recht hübsche Lösung stellen die neuartigen Aufnahmedorne für die Tonbandspulen dar. Sie sind als Spreizdorne ausgeführt, die Spulen können blindlings aufgesteckt werden und sitzen in jeder Lage fest. Der übliche dreizackige Verdrehungsschutz wird nicht angewendet, daher können die Bänder nicht gedehnt werden, weil bei starker Beanspruchung die Spulen auf dem Aufnahmedorn durchrutschen.

Die Tasten sind sinnvoll untereinander gesperrt, so daß Fehlbedienungen ziemlich ausgeschlossen sind. Nach jeder Funktionstaste ist die breite Aus-Taste zu drücken. Damit ist das Gerät ausgeschaltet und der Motor außer Eingriff, d. h. die Antriebsrolle ist von der Schwungscheibe abgehoben, so daß auch nach längerer Ruhepause keine Eindruckstellen entstehen können. Der Schnellstop ist nur beim Normallauf, also beim Aufnehmen und Wiedergeben wirksam, nicht jedoch beim Schnellauf. Beim Schnellstop wird mechanisch die Tonrolle abgehoben, das bedeutet, daß beim Aufnehmen keine Knackgeräusche auf das Band kommen. Beim Schalten einer anderen Funktion springt der Schnellstop selbsttätig zurück. – Sehr angenehm für ein Reisegerät ist der motorbetriebene Schnellauf, ein 270-m-Band wird z. B. in 1,5 Minuten zurückgespult.

Die mechanischen und elektrischen Teile des Laufwerkes sind organisch und gut zugänglich auf einem Leichtmetall-Druckgußchassis aufgebaut (Bild 7). Alle Stellen im Gerät sind nach Entfernen des Bodens bzw. der oberen Abdeckung leicht zugänglich. Die Print-Schaltplatte kann herausgeschwenkt werden, ohne daß Drähte abgelötet werden müssen. Beim Herausheben bleibt das Gerät betriebsfähig. Eine ausgewuchtete Schwungscheibe, eine geschliffene Tonrolle und Gummiandruckrolle sichern einen schlupflosen Bandtransport (Bild 8). Ferner bewirkt ein Filzandruckstück einen guten Kontakt zwischen Tonbandkopf und Magnetband. Die Schwungscheibe wird ohne Riemen unmittelbar vom Motor angetrieben.

#### Betrieb des Gerätes

Das Optacord 412 ist als universell verwendbares Tonbandgerät für Heim, Auto und Reise gedacht. Der fortgeschrittene Tonbandfreund wird es als das mit der Zeit

notwendig werdende Zweitgerät ansehen. Genauso gut ist es jedoch als Erstgerät für einen neu hinzukommenden Tonbandamateur zu empfehlen, wenn später ein Mischpult hinzugenommen wird.

Die Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sec im Halbspurverfahren bietet gerade bei dem mitunter rauhen Betrieb im Kraftwagen und auf Reisen eine große Sicherheit gegen alle Zufälligkeiten durch Verschmutzen, Verknittern der Bänder und sonstige Störungen. Eine zusätzlich erhältliche durchsichtige Kunststoffhaube schützt dabei die Bandspulen gegen zufällige Berührungen. Für den Transport besitzt das Gerät einen kräftigen Kunststoffdeckel, dessen Scharniere sich leicht lösen lassen.

Längere Versuche mit einem Testgerät ergaben einwandfreies Arbeiten, wimmerfreien Lauf und gute Wiedergabequalität, auch bei Aufnahmen aus der Bewegung oder im fahrenden Wagen. Bei Reportagen muß man, wie bei Fernseh-Interviews oft zu beobachten, das Mikrofon aus ziemlicher Nähe besprechen; für Musikaufnahmen ist ein Studiomikrofon zu empfehlen. Für Reportagen im Gehen sind allerdings das Ge-

wicht von 4 kg und die Abmessungen von 37,5 cm × 10,5 cm × 23 cm bereits etwas unhandlich. Wie anfangs betont, tendiert das Optacord mehr zur Seite des transistorbestückten Heimgerätes.

Unser Vorschlag: Um das Gerät bei Aufnahmen im Freien handlich zu machen, sollte man eine lederne Tragtasche dazu entwerfen, die gegen leichte Kratzer und Stöße unempfindlich ist. Sie müßte einen Schulterriemen besitzen sowie ein Seitenfach für Zubehör wie eine weitere Bandspule und für das Mikrofon. Der jetzt für das Mikrofon vorgesehene Platz im Innern des Gerätes ist für unterwegs zu umständlich. Äußerst willkommen wäre ein Mikrofon, das am Griff eine Schnellstoptaste besitzt. Ferner wäre eine gepolsterte Einsteckvorrichtung für das Mikrofon am Trageriemen erwünscht, um es schnell griffbereit zu haben. Limann

## Schallplatten für den Techniker

Einkanalige Schallplatten

### Loewe-Balladen

Gesungen von Ferdinand Frantz (Bariton), begleitet von Hans Altmann (Klavier). Odins Meeresritt – Prinz Eugen, der edle Ritter – Heinrich der Vogler – Archibald Douglas – Tom der Reimer – Die Uhr – Kleiner Haushalt – Meeresleuchten – Der Nöck (Electrola WCLP 536, 30 cm, 33 U/min).

Diese Platte bringt kultivierte Liedvorträge in vorbildlich reiner Aussprache. Da gibt es keine verschluckten Endlaute, sondern jedes Wort klingt klar und vollkommen. Mit großem Stimmumfang meistert der Sänger mühelos die wuchtigsten Stellen und untermalt der Text sehr ausdrucksvoll. Wenn er singt „Die süße Nachtigall“, dann klingt das wie eine Nachtigall, und bei den Worten „Der Hufschlag dröhnt“ meint man fast, die Rosse stampfen zu hören. Meisterhaft gelungen ist auch Rede und Gegenrede in Fontanes Ballade Archibald Douglas. Die Kunstpausen gerade in diesem Lied erfordern einen vollständig ruhigen Hintergrund. Ein absolut rumpelfreier Plattenspieler und ein brummfreier Verstärker sind unbedingt notwendig, um die Stimmung recht wiederzugeben. Kraftvoll entfaltet sich die Stimma in den Balladen Die Uhr und in Meeresleuchten. Das letztere, nur aus acht Zeilen bestehende Lied enthält so satte Tiefen, daß es sich vorzugsweise als Teststück beim kurzen Vorführen der Platte eignet (vierte Spur auf der zweiten Plattenseite). Sehr willkommen ist auch, daß die Plattentasche die Texte sämtlicher Balladen enthält, obgleich dies bei der wunderbar klaren Aussprache des Sängers beinahe überflüssig wäre. Um die Darbietungen richtig genießen zu können, sollte man die Platte nicht in einem Zuge abspielen, sondern sich an einem Abend nur jeweils eines der Lieder herausuchen und es einzeln genießen.

#### Technische Daten

Netzbetrieb: Wechselstrom 110/220 V~, 40...60 Hz  
 Batteriebetrieb: 5 Manozellen zu 1,5 V (Leak proof)  
 Anschluß im Auto: 6 V = (Gleichstrom), 12 V = (Gleichstrom) mit Vormiederstand  
 Aufzeichnung: Internationale Doppelspur  
 Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm/sec  
 Frequenzbereich (am Rundfunkausgang): 50 Hz...12 kHz  
 Dynamikumfang: ≥ 46 dB  
 Max. Spulendurchmesser: 11 cm  
 Max. Spieldauer mit: 360 m Triple-Band 2 × 60 Minuten, 270 m Duo-Band 2 × 45 Minuten  
 Umspulggeschwindigkeit: 30fach  
 Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufe bei 7,5 V Batteriespannung und Gesamt-Klirrfaktor ≤ 10%: 1 W  
 Hf-Lösch- und Vormagnetisierungsfrequenz: 55 kHz ± 10%  
 Aussteuerungsanzelgo: Magischer Strich  
 Bandkontrolle: Bandzählwerk, vorwärts und rückwärts zählend  
 Lautsprecher: 1 perm.-dyn. Oval-Lautsprecher 9,5 cm × 15 cm (10 000 Gauß-Magnet), Anschluß für Außenlautsprecher (5 Ω)  
 Bestückung: 6 Transistoren, 2 Dioden, 1 Selen-Gleichrichter, 1 Aussteuerungsanzeigeröhre  
 Abmessungen: 38,5 cm breit, 11,5 cm hoch, 23,5 cm tief  
 Gewicht: ca. 4 kg (netto)  
 Betriebsstunden mit eingebauten Batterien: ≥ 20 Std. bei intermittierendem Betrieb (mit Pertrix-Monozellen Nr. 222)

## Ein neuer UHF-Generator mit Modulations- und Netzteil

Die General Radio Co<sup>1)</sup> brachte als zwei interessante Neuentwicklungen den UHF-Generator Typ 1361-A und den dazugehörigen Netz- und Modulationsteil Typ 1264-A heraus. Der UHF-Generator gibt im Frequenzbereich von 450 bis 1050 MHz eine Nennausgangsleistung von 100 mW ab und stellt somit eine günstige Spannungsquelle für Brückenschaltungen, Impedanzmeßgeräte, Meßleitungen sowie für alle Anwendungen dar, bei denen es nicht auf eine absolute, sondern relative Eichung der Ausgangsspannung ankommt. Bild 1 zeigt den mit Netz- und Modulatorteil zusammenge-



Bild 1. UHF-Oszillator für 450 bis 1050 MHz (rechts) mit zugehörigem Netz- und Modulationsgerät (links) von General Radio Co.

setzten Oszillator. Durch einfaches Lösen der Verbindungsschrauben und Entfernen der an den Einzelgeräten angebrachten Steckverbindungen lassen sich beide Geräte auch einzeln bzw. in Verbindung mit anderen Geräten verwenden. Durch Ansetzen von Verlängerungs-Frontplatten läßt sich leicht ein genormter Gestelleinschub herstellen.

### Die Schaltung des Generators (Bild 2)

Als Oszillatortöhre wird ein Bleistifttyp 5675 verwendet. Als frequenzbestimmendes Element dient ein Schmetterlingskreis ohne Schleifkontakte. Die Frequenzeinstellung läßt sich an einer Grob- und einer Feinskala

<sup>1)</sup> Deutsche Vertretung: Dr.-Ing. Nüßlein, Ettlingen/Karlsruhe



Bild 3. Schmetterlingskreis und Röhre des UHF-Oszillators (ohne Abschirmung)

ablesen. Die Feinskala, die in hundert Teile unterteilt ist und eine Frequenzverstim-mung von rund 0,1 % pro Teilstrich erlaubt, benötigt etwa 8,5 Umdrehungen für die Drehung der Grobskala um 315°. Die Grobskala ist direkt in MHz geeicht, wobei der Skalenverlauf innerhalb eines Frequenzbereiches von 500 bis 1000 MHz logarithmisch ist.

Die Ausgangsspannung wird an einer Koppelschleife abgenommen, die verschiebbar angeordnet ist und eine relativ geeichte Abschwächung bis 80 dB einstellen läßt. Oberhalb und unterhalb dieses Bereiches sind zusätzlich ungeeichte Abschwächungen einstellbar.

Die Modulation der in einer Colpitts-Schaltung arbeitenden Oszillatorstufe erfolgt in der Katode zusammen mit der Anodengleichspannung von -160 V. Der Pluspol der Anodenspannung liegt am Schwingkreis auf Massepotential, um den Kreis definiert zu erden.

Um Ausstrahlen und Weiterleiten von Streufeldern zu verhüten, ist das Gerät dicht abgeschirmt, und

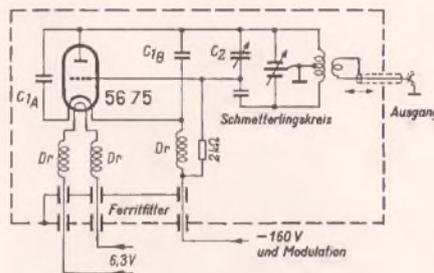


Bild 2. Schaltung des UHF-Generators 1361-A

es besitzt in sämtlichen Zuleitungen Ferritfilter sowie eine keramische Achse zum Antrieb des Schmetterlingskreises. Bild 3 zeigt den Zusammenbau des Schmetterlingskreises mit der Oszillatortöhre.

Der Netz- und Modulationsteil Typ 1264-A wurde speziell für den eben beschriebenen UHF-Generator entwickelt, er läßt sich jedoch auch für fast alle übrigen VHF- und UHF-Generatoren von General Radio verwenden. Bild 4 zeigt das Prinzipschaltbild. Das Gerät erzeugt Rechteck- und Impulsmodulation mit einer Modulations-tiefe von 100 %. Gegenüber der Sinusmodulation hat eine solche Modulationsart den Vorzug im Meter- und Dezimetergebiet viel weniger ungewollte Frequenzmodulation abzugeben.

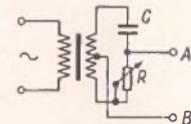
Wie das Blockschaltbild zeigt, besteht das Gerät aus einem elektronisch geregelten, einstellbaren Anodenspannungsgleichrichter, einem direkt gekoppelten Leistungsmodulator in Serienschaltung, der von einem Schmitt-Trigger gespeist wird, und einem 1-kHz-Multivibrator. Die Modulationsstufe liefert negative Impulse, die der Os-

zillatorkatode zugeführt werden. Sie besitzt einen so niedrigen Quellwiderstand, daß die Anstiegs- und Abfallzeit trotz der 300 pF Nebenschlußkapazität des Filters im Oszillator weniger als 1,5 µsec beträgt, was etwa der Anstiegs- und Abfallzeit des Oszillators entspricht. Mit einer von außen zugeführten Modulation lassen sich Impulsbreiten von 1,5 µsec bis zu Rechteckwellen erreichen. Das Überspringen des modulierten Impulses beträgt weniger als 5 %, eine Dachschräge ist wegen der Gleichstromkopplung nicht vorhanden, und die Ausgangsamplitude ist unabhängig von der Impulsbreite und Impulsfrequenz. Die Eingangstriggerschaltung läßt sich mit einzelnen oder mehrfachen positiven Impulsen oder Rechteckwellen bei Folgefrequenzen bis zu 100 kHz oder mit Sinuswellen bis 50 kHz speisen. Die benötigte Modulationsspannung beträgt 20 V. Eine Einstellung der Triggerschaltung ist nicht notwendig. Der eingebaute 1-kHz-Multivibrator läßt sich in seiner Frequenz um ± 15 % verstellen. Auch die Impulsbreite ist einstellbar.

Dr. Gerhard Schröter

### Phasenschieber-Brücke

Werden zwei Wechselspannungen benötigt, deren gegenseitige Phasenlage einstellbar sein soll, so kommt man mit der im Bild dargestellten Brückenordnung am einfachsten zum Ziel. In einem der Brückenzweige liegen die halbe Sekundärwicklung des Transformators und der Kondensator C in Reihe, im anderen die zweite Hälfte der Wicklung und der einstellbare Widerstand R. Je nach der Größe des ohmschen Widerstandes verschiebt sich die Phasenlage der



Schaltung einer Phasenschieber-Brücke, mit der die Ausgangsspannung fast um 180° gegen die Eingangsspannung aerschaiben werden kann

Ausgangsspannung gegen die der Eingangsspannung, die an der Primärwicklung des Transformators liegt, fast von 0 bis 180°. Bedingung ist jedoch dabei, daß die Brückendiagonale nicht belastet wird; man schaltet also zweckmäßig an die Punkte A und B einen Katodenverstärker an. Abgesehen von den bekannten Anwendungen, die eine solche Anordnung in der Elektronik zur Steuerung von Thyratrons findet, eignet sie sich besonders zu Demonstrationen am Elektronenstrahl-Oszillografen.

ABC Industrial Electronic Dictionary. Radio-Electronics, Dezember 1961

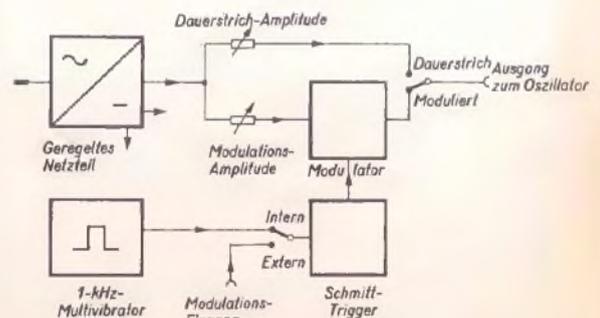


Bild 4. Blockschaltung des Netz- und Modulatorsteiles 1264-A

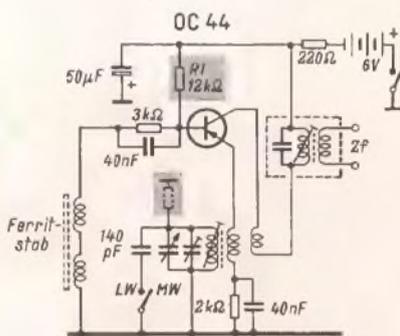
## Transistor-Oszillator setzt zeitweise aus

Ein Transistor-Taschenempfänger arbeitete stunden-, ja oft tagelang einwandfrei, bis er plötzlich aussetzte und nur noch ein gleichmäßiges Rauschen wahrzunehmen war. Durch mehrmaliges Ein- und Ausschalten konnte diese Erscheinung für längere Zeit behoben werden.

Zunächst wurde festgestellt, daß die Betriebsspannung nur 4,2 V betrug. Nach Erneuern der vier Heizzellen lag sie bei 6,2 V, und das Gerät zeigte besonders beim Fernempfang eine wesentlich höhere Leistung. Nach einiger Zeit trat aber der beschriebene Fehler wieder auf.

Anscheinend setzte der Oszillator aus, da die Ferritantennenspule auf Berühren in gewohnter Weise durch starkes Rauschen reagierte, jedoch beim Herausziehen des Misch- und Oszillatortransistors OC 44 das Rauschen fast völlig verstummte. Das Auswechseln dieses Transistors durch eine Ersatztype brachte keine Änderung. Da die Basisspannung gegenüber dem Kollektor zu wenig positiv erschien, wurde mit einem Ohmmeter der Basisspannungsteiler nachgemessen. Dabei zeigte sich, daß der Widerstand R 1 (Bild) seinen Wert von 12 k $\Omega$  auf 60 k $\Omega$  erhöht hatte. Um nach

Zwei Ursachen ließen den Oszillator aussetzen: Der Widerstand R 1 im Basisspannungsteiler hatte seinen Wert erhöht und ein Isolationsfehler am Drehkondensator ergab einen Nebenschluß



dem Austausch des Widerstandes den Oszillator auf stabiles Arbeiten prüfen zu können, und da keine Heißluftdüse zur Hand war, wurde einfach in das Gerät kräftig hineingehaucht. Der Ortsender wurde nun leiser, bis nur noch das übliche Grundrauschen zu hören war. Es mußte also noch ein weiterer Fehler im Gerät vorhanden sein. Da durch Anhauchen allein nicht die genaue Fehlerstelle geortet werden konnte, wurden mit Hilfe eines Stückes dünnen Isolierschlauches systematisch alle in Frage kommenden Teile angeblasen.

Als der feuchte Luftstrom die Keramik-Isolierperlen des Miniatur-Drehkondensators streifte, trat der Fehler wieder auf. Nur unter einer Lupe war die Ursache zu erkennen: Ein hauchdünner grüner Belag, der offensichtlich von ausgelaufenen Batterien stammte, hatte die Isolierung überzogen. Bei Feuchtigkeit wurde dadurch der Oszillatorschwingkreis so stark bedämpft, daß die Schwingung abriß.

Eine gründliche Reinigung der Isolierperlen und der gedruckten Schaltung mit Seifenwasser beseitigte den Fehler endgültig.

Hans-Peter Ebert

## Pfeifen und Blubbern eines Transistorgerätes

Bei einem Transistorgerät zeigte sich ein eigenartiger Fehler: Wurde der Drehkondensator an den Linksanschlag gedreht, fing das Gerät an zu pfeifen, stand der Drehkondensator dagegen am rechten Anschlag, „blubberte“ es. Eine Rückfrage beim Besitzer erbrachte, daß der Empfänger vor einiger Zeit heruntergefallen war.

Die gedruckte Schaltungsplatte, auf der sich alle Bauteile befanden, wurde nun ausgebaut und die Lötverbindungen wurden überprüft. Im Nf-Teil hatte sich ein Draht gelöst. Aber auch nach dem Anlöten dieses Drahtes war der Fehler noch nicht beseitigt.

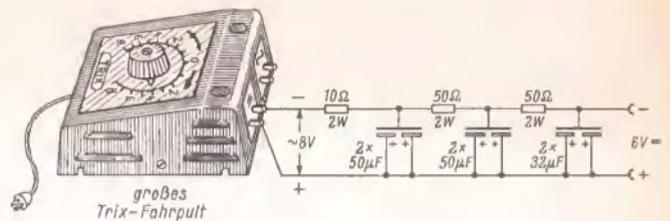
Bei der weiteren Suche wurde schließlich ein feiner Riß in der gedruckten Platte oberhalb der Montagestelle des Drehkondensators entdeckt. Dadurch waren zwei Leitungen unterbrochen worden. Die Verbindung wurde mittels zweier darüber gelöteter Drahtstückchen wieder hergestellt und damit war die Störung beseitigt.

H. V. Kobbé

Anmerkung der Redaktion: Wenn der Verdacht besteht, daß ein Batteriegerät gefallen ist, – was viel häufiger vorkommt, als die Besitzer zugeben –, sollte man immer die Printplatte auf Risse untersuchen. Oft ist die Platte bereits geplatzt, aber die Leitungsführung noch nicht gerissen. In solchen Fällen muß die Printplatte versteift werden, z. B. durch Aufkleben eines Hartpapierstreifens.

## Netzgerät für Transistor-Versuche

Beim Experimentieren mit Transistorschaltungen oder beim längeren Betrieb eines Transistorempfängers im Heim besteht oft der Wunsch, die Batterie zu schonen und die Geräte aus der Lichtnetz-Steckdose zu betreiben. Anstatt hierfür ein Netzgerät neu aufzubauen, macht unser Leser Ulrich Bogner den Vorschlag, ein vorhandenes Fahrpult einer elektrischen Spielzeug-Eisenbahn hier-



Das Spielzeugeisenbahn-Fahrpult mit nachgeschalteter Siebkette zur Stromversorgung eines Transistorempfängers

für zu verwenden. Ihm stand das große Trix-Fahrpult mit Einstelltransformator und nachgeschaltetem Gleichrichter zur Verfügung. Mit dem Drehen des Einstellknopfes in die rechte oder linke Hälfte der Skala kann die Spannung umgepolt werden. Die abgegebene pulsierende Gleichspannung wurde durch eine RC-Siebkette geglättet und gesiebt. Sie wurde entsprechend dem Bild aus zufällig vorhandenen Elektrolytkondensatoren und 2-W-Widerständen aufgebaut. Beim Betrieb eines Transistorempfängers ergab sich bei 11 mA Stromentnahme eine Spannung von etwa 6 V am Ausgang der Siebkette.

Ulrich Bogner

## Vermeiden von Induktions-Brummen

Es ist sehr wichtig und wird auch bei Bauanleitungen erwähnt, daß die Kerne von Netztransformatoren, Netzrosseln und Übertragern rechtwinklig zueinander angeordnet werden sollen, meist ohne aber auf die genaue Anordnung eindringlich genug hinzuweisen. Es soll daher an eine sicher nicht unbekannt einfache, aber absolut sichere Methode erinnert werden, mit der man Fehler in der Anordnung vermeiden kann. Sie beweist auch, wie kritisch die Anordnung der Kerne zueinander sein kann.

Man stellt vor dem Bohren der Befestigungslöcher diese Bauteile zuerst lose in der gedachten Anordnung auf. Dann legt man behelfsmäßig an den Netztransformator die Spannung an. Mit einem hochohmigen Kopfhörer hört man nun an der Netzrossel das induzierte Brummen ab. Durch Verschieben, oder notfalls auch durch Verdrehen, ist ein Minimum leicht, aber genau zu ermitteln. In der gleichen Weise verfährt man mit dem Ausgangsübertrager. Der Kopfhörer wird hier an die Primärwicklung angeschlossen. In der so gefundenen Stellung werden nun die Befestigungslöcher angezeichnet und gebohrt. Es empfiehlt sich, die Löcher etwas reichlich zu bohren, um beim Festschrauben die endgültige Lage nochmals durch Abhören fixieren zu können.

Ernst Tzschupke

## Rutschende Riemen in Tonbandgeräten

In älteren Tonbandgeräten beginnen häufig die Übertragungsriemen oder Gummipeesen zu rutschen. Besonders auf Rundriemen zeigt sich dann ein mikroskopisch feiner Abrieb der Aluminium-Antriebsscheiben. Dieser füllt die Poren aus und macht die Riemen allmählich so glatt, daß sie wie geölt erscheinen. Die Riemen müßten dann ausgewechselt und die Scheiben gereinigt werden. Das erfordert meist, konstruktionsbedingt, umfangreiche Demontearbeiten. Vielfach sind keine Ersatzriemen zur Hand und nun wird versucht, durch Aufrauen der Riemenscheiben mit Schmirgelpapier oder Einkratzen von Querrillen, Abhilfe zu schaffen. Manchmal hilft es für kurze Zeit. Tonbandgeräte, die Werkstätten in kleineren Orten ohne Möglichkeit der schnellen Ersatzteilbeschaffung durchlaufen, zeigen oft die Kratz- und Schmirgelpuren verzweifelter Techniker.

Es gibt aber ein einfaches Mittel, Riemen und Scheiben zu säubern: Wotte und Leichtbenzin. Man nimmt einen benzingeränkten Wattebausch und reibt Riemen und Riemenscheibe gründlich ab. Der Wattebausch muß mindestens vier- bis fünfmal erneuert werden, bis er sauber bleibt und damit anzeigt, daß alle Abriebreste von Scheibe und Riemen verschwunden sind. Wenn sich der Riemen nicht im Laufe der Zeit gedehnt hat, zieht nach dieser Behandlung der Antrieb wieder einwandfrei durch.

L. Sengewitz

### Frequenzplan und Schiffsfunk-Verkehr

Frage: Gibt es ein vollständiges Verzeichnis über die Frequenzzuteilung an Rundfunksender und kommerzielle Funkstationen, ist es richtig, daß bestimmte Festfrequenzen ohne Formolitäten für Sonderzwecke (Industriegerätoren, drohtlose Mikrofone) vergeben werden, und wie wickelt sich der Schiffsfunkverkehr z. B. zwischen einer Reederei und ihren Schiffen?  
P. K. in Ludwigsburg

Antwort: Die Verteilung der hier zur Debatte stehenden Frequenzen geht – zumindest im Prinzip – aus Blatt Ma 01, Bestimmungen für den Funkdienst, der Funktechnischen Arbeitsblätter hervor. Ma 01 umfaßt acht Seiten und ist im Rahmen der 11. Lieferung unserer Funktechnischen Arbeitsblätter erhältlich.

Die Frequenzverteilung wird alle paar Jahre von den Funkverwaltungen in internationalen Konferenzen neu vorgenommen, ohne daß sich allerdings am Prinzip der genannten Aufstellung allzuviel ändert. Es stimmt auch, daß für Sonderzwecke (Industrie) Festfrequenzen vereinbart werden, aber es trifft nicht zu, daß man diese ohne weiteres benutzen darf. Zwar erteilt die Fernmeldebehörde für ein bestimmtes Gerätemodell der Industrie (z. B. Hf-Schweißgenerator, drahtloses Mikrofon) eine Generalizenz, die der Käufer gewissermaßen zusammen mit dem Gerät erwirbt. Das ist aber nur der Fall, weil die Post sich zuvor im Rahmen einer sogenannten Typenprüfung davon überzeugt hat, daß das erworbene Gerät den Bestimmungen genau entspricht. Für welche Zwecke solche vereinfachten Lizenzen erhältlich sind, erfährt man bei der zuständigen Oberpostdirektion.

Der Telegramm- und Fernsprechverkehr mit Schiffsfunkstellen geht – zumindest äußerlich betrachtet – genauso vor sich wie der normale Inlands-Fernmeldedienst. Man meldet ein Seefunkgespräch beim Fernamt an oder gibt ein Telegramm in gewohnter Weise telefonisch auf bzw. übergibt das ausgefüllte Formular dem Schalterbeamten. In beiden Fällen erfolgt die Vermittlung bzw. die Durchgabe über eine Küstenfunkstelle der Bundespost, z. B. über Norddeich-Radio. Bei größeren Schiffen, auf denen die Funkstelle dauernd besetzt ist, erfolgt die Durchgabe des Telegramms oder die telefonische Vermittlung sofort, bei kleineren Fahrzeugen zu bestimmten und genau vereinbarten Verkehrszeiten. Die benutzten Frequenzen richten sich innerhalb eines ebenfalls festgelegten Funkplanes nach den zu überbrückenden Entfernungen sowie den Tages- und Jahreszeiten (= Berücksichtigung der Ausbreitungsbedingungen).

### Hi-Fi-Plattenspieler poltert

Frage: Ich besitze einen Plattenspieler der oberen Preisklasse mit Magnetsystem und Transistor-Vorverstärker. Die Wiedergabe ist ausgezeichnet und vom Laufwerk kommendes Rumpeln kann praktisch nicht festgestellt werden. Das Gerät hat aber eine andere sehr häßliche Unart: Obwohl die Laufwerk-Platine gegen das eigentliche Montagebrett durch Spiralfedern abgedämpft wird, hört man ein Donnergeräusch im Lautsprecher, sobald sich jemand im Zimmer bewegt. Klopft man auch nur ganz leicht gegen den Tisch, auf dem der Plattenspieler steht, so hüpfert der Tonarm aus der Rille, natürlich gleichfalls unter ohrenbetäubendem Lärm des Lautsprechers. Wie kann man sich dagegen schützen?

H. M. in Dormstodt

Antwort: Vermutlich handelt es sich um das gleiche Modell, das im Labor der FUNKSCHAU ebenfalls benutzt wird und bei dem die Platine auf vier Schraubefedern ruht. Bei uns hat es sich gezeigt, daß diese Federn in sich zu wenig gedämpft sind und daß sie viel zu lange nachschwingen, wenn sie einmal durch einen von außen kommenden Stoß erregt wurden. Wir haben uns sehr einfach und mit vollem Erfolg geholfen: Die Federspannung wurde von der Unterseite der Platine her so lose gemacht, daß man die letztere fast um einen halben Zentimeter anheben kann. Dann ersetzt man die Federung durch vier etwa 5 cm lange Schaumstoffstreifen, die die Platine gegen das Montagebrett abfedern. Hierfür eignet sich das in Haushaltgeschäften in Rollenform erhältliche und einseitig mit Klebeschicht versehene Material zum Abdichten von Türen und Fenstern. Jetzt ist der Plattenspieler ausreichend poltersicher.

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

**Fernsehempfänger:** Fernbedienungskabel mit VHF/UHF-Umschaltung – Magnetische Fernsteuerung – Die Compactron-Röhre im Fernsehempfänger – Servicetechniker überflüssig?

**Elektronik:** Stroboskop guter Frequenztreue für den Selbstbau – Einfacher Zeitschalter mit weitem Bereich

**Meßtechnik:** Einfache Gleichstrommessungen an Transistoren – Impedanzmessungen an NF-Verstärkern – Spannungsmesser mit Röhren und Halbleitern 2. Teil – Universal-Tastkopf für Meßgeräte

**Für den jungen Funktechniker:** Schaltungen zur Klangbeeinflussung Gerätebericht und Schaltungssammlung: Kleinform-Amateurempfänger Mikrohet

**Vorschläge für Werkstatt-Praxis und Fernseh-Service**

**Funktechnische Arbeitsblätter H11:** Der Transistor und seine Vierpolkennwerte – Fachausdrücke Blatt 5

Nr. 10 erscheint am 20. Mai - Preis etwa 50 Seiten stark 1.60 DM

### World Radio TV Handbook

16. Ausgabe 1962. 228 Seiten, zahlreiche Tabellen und Kortenskizzen. Herausgegeben von O. Lund Johansen, Kopenhagen. Vertrieb Fritz Buettner, Göppingen/Würt.

Pünktlich zum Jahresbeginn lag wieder dieses umfassende Auskunftswerk über alle Rundfunk- und Fernsehstationen der Welt vor. Besonders die Kurzwellenhörer unter unseren Lesern möchten wir auf die vielen Stationstabellen mit Rufzeichen, Sendezeiten und Frequenzangaben hinweisen, mit deren Hilfe es möglich gemacht wird, auch entlegenste Sender zu identifizieren oder systematisch aufzuspüren. Sehr willkommen wäre in den nächsten Jahren, wenn auch die Pausenbilder der Fernsehsender aufgenommen würden, so wie es jetzt bereits bei den Noten für die Pausenzeichen der Rundfunksender der Fall ist. Einleitende Kapitel befassen sich mit weltweiten Fernsehplänen der UNO und den Radioverbindungen über Satelliten. Mit etwas englischen Sprachkenntnissen erschließt sich aus diesem an sich nüchternen Tabellenwerk die große Bedeutung von Rundfunk und Fernsehen in der Welt. – Eine deutsche Übersetzung mit zusätzlichem reichhaltigem Textteil soll in Kürze von der gleichen Vertriebsfirma zu beziehen sein.

### Deutsche Technikerschulen 1962

Herausgeber: Arbeitskreis der Direktoren von deutschen Ingenieurschulen. 2. Ausgabe 1962. 340 Seiten. In Plastikeinband. VDE-Verlag GmbH, Berlin.

Wer wie wir fast täglich Anfragen nach Ausbildungsmöglichkeiten in den verschiedenen technischen Sparten zu beantworten hat, weiß, wie wichtig ein Auskunftsbuch über die deutschen Technikerschulen ist, das wie das vorliegende über insgesamt 129 öffentliche und private Technikerschulen in der Bundesrepublik und West-Berlin berichtet. Das Buch wird von jungen Menschen, die eine Ausbildungsstätte suchen, mit Erfolg zu Rate gezogen, dsgl. von Lehrlingsausbildern, Berufsberatern, den Personalchefs in Betrieben und ähnlichen Interessenten. Wir können das Buch nachdrücklich empfehlen.

### Die FUNKSCHAU im Ausland

Die FUNKSCHAU findet in allen Ländern der Erde interessierte Leser und ständige Abonnenten. Rund 6000 Exemplare gehen von jeder Nummer ins Ausland. Der Bezug ist durch alle Fachbuchhandlungen möglich. In Belgien, Dänemark, den Niederlanden, Österreich und der Schweiz liegt der Vertrieb in den Händen der nachstehend verzeichneten Auslieferungstellen, die auch die Zeitschrift ELEKTRONIK sowie sämtliche Fachbücher des Verlages exklusiv ausliefern. Interessenten aller anderen Länder können die FUNKSCHAU unmittelbar beim Franzis-Verlag, München 37, Postfach, bestellen. Der Jahres-Bezugspreis für ausländische Abonnenten beträgt 36.80 DM zuzüglich 4.80 DM Versandkosten, also insgesamt 41.60 DM. Bezahlung kann in jeder Währung erfolgen, am besten durch Banküberweisung oder mit Bankscheck.

#### Unsere Auslieferungen im Ausland:

**Belgien:** De Internationale Pers, Cogels-Osylei 40, Berchem-Antwerpen  
Einzelhefte 25 Fr.

Abonnementspreise: halbjährlich 250 Fr.  
jährlich 500 Fr.

Alle Preise gelten einschließlich Versandkosten.

**Dänemark:** Jul. Gjellerup, 87 Solvgade, Kopenhagen K

Einzelhefte 3.65 dkr

Abonnementspreise: vierteljährlich 18.25 dkr  
jährlich 72.00 dkr

zuzüglich 0.40 dkr Versandkosten je Heft.

**Niederlande:** De Muiderkring N. V., Nijverheidswerf 17–21, Bussum

Einzelhefte 1.50 hfl

Abonnementspreise: halbjährlich 17.30 hfl  
jährlich 34.60 hfl

Alle Preise gelten einschließlich Versandkosten.

**Österreich:** Technischer Verlag Erb, Mariahilfer Str. 71, Wien VI

Einzelhefte S 12.–

Abonnementspreise: vierteljährlich S 72.–  
jährlich S 276.–

zuzüglich S 1.20 Versandkosten je Heft.

**Schweiz:** Verlag H. Tballi & Cie., Hitzkirch

Einzelhefte sfr 2.05

Abonnementspreise: halbjährlich sfr 23.50  
jährlich sfr 44.50

Alle Preise gelten einschließlich Versandkosten.

Die Industrie wird versuchen, die Hannover-Messe frei zu halten von zermürbenden Verhandlungen über „Preisbindung oder nicht“. Die Kaufleute unter unseren Lesern haben die Hannover-Messe des Vorjahres noch in ungueter Erinnerung. Deren Geschehen war weitgehend von den heißen Diskussionen und Ereignissen rund um das Rabattkartell bestimmt und hatte für das eigentliche wirtschaftliche Anliegen einer Messe wenig Raum gelassen. Am 6. April fiel die Entscheidung: ab sofort sind alle Fernseh- und wahrscheinlich auch alle Rundfunkempfänger preisfrei. Die Preisbindung ist zu Ende.

Nun also steht unsere Branche – ein bedeutender Wirtschaftszweig mit mindestens 4 Milliarden DM Bruttoumsatz – vor einer neuen Situation. Allerdings sollte niemand die Lage dramatisieren. Auch in Zukunft kauft das Publikum Fernsehgeräte . . . mit und ohne Preisbindung! Den Servicetechnikern wird es auch weiterhin nicht an Arbeit mangeln; sie müssen Antennen montieren und „auf Kundschafft“ fahren. Die Amateure bauen sich Sender und die Tonbandamateure machen Aufnahmen. Kurzum das Leben geht weiter, selbst wenn der Kaufmann noch sorgfältiger als früher rechnen und den Markt beobachten muß. Er ist noch mehr als bisher auf Informationen angewiesen.

Das System der empfohlenen Richtpreise – die Konsequenz der fehlenden Preisbindung – verspricht viel Unruhe zu bringen, denn die von den Herstellern vorgeschlagenen unverbindlichen Listenpreise dürften recht hoch ausfallen, um hohe Rabatte einbauen zu können. Mit diesem Verfahren aber wird sich unsere Branche weiter als jemals zuvor von der Preiswahrheit entfernen.

### Von hier und dort

Die AEG verteilte für das Geschäftsjahr 1960/61 bei einem Umsatz von 1,807 Milliarden DM (zusammen mit den maßgeblichen Tochtergesellschaften sind es 2,817 Milliarden DM) eine Dividende von 15 % auf das Grundkapital von 310 Mill. DM. Zur Zeit werden im Firmenverband 125 000 Mitarbeiter beschäftigt, darunter 67 500 bei der AEG direkt. – Anstelle des plötzlich verstorbenen Vorstandsvorsitzers Dr. Bäurle delegierte der Aufsichtsrat den früheren Vorstandsvorsitzer Dr. Boden erneut in den Vorstand. Er hat dessen Vorsitz bis zum 30. 9. 1962 wieder übernommen.

In England sind 1961 die Schallplattenumsätze gegenüber 1960 um 14 % gestiegen (im Bundesgebiet ist die wertmäßige Steigerung wesentlich geringer gewesen). – In den USA erwartet man für 1962 eine Umsatzerhöhung von 12 %, wobei die Langspielplatten 90 % des Umsatzes bringen sollen.

Ariolo hatte bereits am 5. Februar die Preisbindung für Schallplatten aufgehoben. Damit existiert die Preisbindung nur noch bei Electrolo. Philips und Metronome haben sie nie eingeführt, auch die Teldec hat sie nicht beantragt, während die Deutsche Grammophon Ges. ihre Anmeldung beim BKA schon im September des Vorjahres wieder zurückgezogen hat.

Nach einer Mitteilung des Instituts für Handelsforschung an der Universität Köln ist der Anteil der Ratenverkäufe am Gesamtumsatz des Einzelhandels zurückgegangen, womit sich aber lediglich ein Strukturwandel der Kreditgabe ausdrückt. Immer mehr Käufer verzichten auf Teilzahlungs-Verträge und verschaffen sich ihre Kredite über Banken und Sparkassen. Das Institut kommt dabei zu dem Ergebnis, daß Rundfunk- und Fernsehgeräte noch immer zu rund 50 % in irgendeiner Form auf Kredit gekauft werden.

Aus dem Geschäftsbericht des Philips-Konzerns geht hervor, daß der Weltumsatz dieser Gruppe im Jahr 1961 wertmäßig um 4 % auf 4,9 Milliarden Gulden (= rund 5,4 Milliarden DM), dem Volumen nach aber um rund 8 % gestiegen ist. Die Differenz erklärt sich aus Preissenkungen und aus der Goldenaufwertung. An der Anfang April in Eindhoven abgehaltenen Hauptversammlung nahmen 2353 Aktionäre teil. In seiner ersten großen Hauptversammlung betonte der neue Präsident des Konzerns, Dipl.-Ing. F. I. Philips, daß sich das Unternehmen auf drei große Pfeiler stützt. Die erste Gruppe bilden die konsumnahen Güter wie Unterhaltungs-Elektronik und Licht, deren Absatz durch den steigenden Wohlstand insgesamt gefördert wird, wobei aber plötzliche Nachfrageschwankungen auftreten können. Diese lassen sich jedoch durch die breite Streuung des Angebotes und die weltweite Betätigung ausgleichen.

Die zweite Gruppe beinhaltet die Bauelemente, darunter Halbleiter und Röhren. Hier beruhe die Stärke des Unternehmens auf der Lieferung von Bauelementen einerseits und der gleichzeitigen Kenntnis für deren Anwendung (Applikation) andererseits. Als dritte Gruppe oder „Pfeiler“ nannte Philips die Betriebsapparaturen; darunter werden Geräte und Einrichtungen für professionelle Zwecke verstanden, in erster Linie für die Berufsausübung des Einzelnen. Die Kompliziertheit dieser Geräte und der weitere Drang zur Automatisierung haben die Umsätze dieser letztgenannten Gruppe fast an die der konsumnahen Güter herankommen lassen. Auf Anfrage wurde mitgeteilt, daß die Forschungskosten sechs bis sieben Prozent des Umsatzes (d. h. rund 350 Millionen DM) ausmachen. Dipl.-Ing. Philips vertrat die Ansicht, daß sich das Geschäftsvolumen der elektronischen Industrie Europas in den nächsten zehn Jahren verdoppeln werde.

### Günther Ciesielski 60 Jahre

Am 4. Mai begeht der bisherige Leiter der Körting-Werbeabteilung in Grassau, Günther Ciesielski, seinen 80. Geburtstag – ein



Alter, das man dem schlanken, beweglichen Mann sozusagen nicht zutraut. Viele Jahre hindurch hat er von seiner Doppelbegabung als Hochfrequenztechniker und Graphiker Gebrauch gemacht, so daß er folgerichtig in der Presse- und Werbearbeit landete. Über Konstruktions- und Entwicklungstätigkeit bei Siemens und später bei Telefunken führte ihn sein Weg zur Leitung der Pressestelle des letztgenannten Unternehmens (1936) und in den ungunstigen Nachkriegsjahren zu einer Tätigkeit als freier Graphiker, Texter und Layouter in Berlin. 1954

ging er als Leiter der Werbe- und Presseabteilung zu Tekade, Nürnberg, um 1958 zu Körting überzuwechseln. Dort entwickelte er erfolgreiche Kundendienst- und Export-Hauszeitschriften und organisierte die gesamte Werbung.

Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel, Erfinder und Hersteller von Nachrichtengeräten wie etwa des Hell-Schreibers und der Hell-Wetterkarten-Faksimile-Geräte, erhielt von der Photographischen Gesellschaft Wien, der zweitältesten ihrer Art in der Welt, die goldene Gesellschaftsmedaille verliehen. Dr. Hell wurde wegen seiner Verdienste um die Anwendung der Elektronik in der Reproduktionstechnik ausgezeichnet.

Werbeleiter Richard Helfenstein wurde am 2. Mai 60 Jahre. 1902 in Berlin geboren, lernten wir ihn 1949 als Werbeleiter der Grundig-Radio-Werke in Fürth kennen, zu einer Zeit, als die Grundig-Geräte anfangen, von sich reden zu machen. Die Heinkelmann-Periode war gerade überwunden und die ersten „richtigen“ Radioempfänger fanden ihren Weg zu Händlern und Hörern. Daß Grundig-Empfänger mit einem Schlage in allen Ländern West-Deutschlands und in Berlin auftauchten, daß der Name Grundig schnell bekannt wurde, das war in erster Linie Richard Helfenstein zu danken, der vom ersten Tage an eine Werbung hinzubereitete, die sich sehen lassen konnte. Kein Wunder, denn er kam als „alter Hase“ zu Grundig, allerdings aus Branchen, die den Radiofabriken höchstens die Chassis-Bleche liefern; seit 1929 war er werbeleitend im Hoesch-Konzern und bei der Witkowitz Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, vorher bei Dürrkopff, und sein Debüt als ideenreicher und eigenwilliger Werbemann gab er 1925 bei den Triumph-Werken in Nürnberg. 1956 gründete Richard Helfenstein eine eigene Werbeagentur; in dieser Eigenschaft ist er beratend für Grundig tätig, auch verwaltet er den Anzeigen-Etat der Grundig-Gruppe, zu deren Erfolg er durch seine meist neuartigen und durchschlagenden Ideen beträchtlich beitrug.

Karl-August Hellmann, Toningenieur im Westfalen-Studio Dortmund des Westdeutschen Rundfunks, feierte am 28. März sein 25jähriges Rundfunk-Dienstjubiläum. In Dortmund ist er seit 1950 tätig.

Die Telefunken-Direktoren Dr. Hans Lehmann, Leiter des Geschäftsbereiches Anlagen-Hochfrequenz, und Dr. Enno Koch, Koordinator für alle Entwicklungs- und Forschungsstellen, wurden zu Generalbevollmächtigten ernannt. Beide Mitarbeiter konnten ihr 25jähriges Berufsjubiläum begehen. Dr. Koch trat 1937 in die AEG in Berlin ein, die ihm 1948 die Leitung der Entwicklungsabteilung des fernmeldetechnischen Werkes in Backnang übertrug. Als die Fabrik in Backnang von Telefunken übernommen wurde, trat auch Dr. Koch in die Dienste des Unternehmens, um bald darauf zum Leiter der Entwicklung des Geschäftsbereichs „Anlagen Weitverkehr“ ernannt zu werden. Am 1. April 1960 wurde er mit seinem heutigen Aufgabenbereich betraut und mit Wirkung vom 1. Januar 1962 zum Generalbevollmächtigten ernannt. – Auch Dr. Hans Lehmann kam 1937 zur AEG, war zwischen 1945 und 1949 anderweitig, u. a. bei der Oberpostdirektion München tätig, um 1949 in die Backnanger Fabrik als Leiter des Vertriebs einzutreten. 1956, inzwischen zu Telefunken gekommen, übernahm er die Vertriebsleitung des Anlagenbereichs, später die Leitung des Geschäftsbereichs „Anlagen Hochfrequenz“, um gleichfalls am 1. Januar 1962 zum Generalbevollmächtigten ernannt zu werden.

Ferdinand Ruh hat am 1. April die Pressestelle im Hause Schaub-Lorenz Vertriebsgesellschaft mbH, Pforzheim, übernommen.

Dr.-Ing. Felix Herriger ist, wie bereits gemeldet, nach 24jähriger Zugehörigkeit zur C. Lorenz AG bzw. Standard Elektrik Lorenz AG ausgeschieden, um in die Besteckfabrik Fr. Burberg & Co., Mettmann, einzutreten und sich dort der Betriebsorganisation und -rationalisierung zu widmen. Das Unternehmen befindet sich im Besitz der Familie Herriger.

### Schwindelhafte Strahlenschutzfolie

In Südbayern verkaufte ein Schwindler harmlose blaue Kunststoffolien, auf Bildschirmgröße zugeschnitten, als „Strahlungs-Selektivlinsen“ gegen Gammastrahlen von Fernseh-Bildröhren. Er forderte bei einem Selbstkostenpreis von 65 Pf dafür 29,50 DM. Die Folien sollten gegen Augen- und Krebschäden schützen. Über hundert solcher Folien wurden an Leichtgläubige abgesetzt, bis das Schöffengericht Traunstein dem Schwindler das Handwerk legte und wegen fortgesetzten Betrages eine Strafe von neun Monaten Gefängnis verhängte (nach Süddeutsche Zeitung, 8. März 1962).

# PPP-Verstärker mit Aussteuerungsanzeige und Schalt-Entzerrer

Daß das PPP-Verstärkerprinzip keineswegs nur ein Steckenpferd selbstbaufrüherer Praktiker ist, sondern daß es echte technische Vorteile bietet, zeigt eine kürzlich erschienene Valvo-Veröffentlichung. Dort wurde im Firmenlabor ein solcher Verstärker mit zwei Röhren EL 34 aufgebaut und untersucht. Er gibt 35 W Sprechleistung ab und sein Frequenzgang weicht bei Vollaussteuerung zwischen 20 und 10 000 Hz nur um 0,2 dB von der Waagerechten ab. Ebenfalls bei voller Aussteuerung (35 W!) beträgt der Klirrfaktor bei 60 Hz weniger als 0,5 %, bei 1 kHz ist er kleiner als 0,3 % und bei 8 kHz liegt er immer noch unter 0,7 %. Bedenkt man, daß man die Maximalleistung ohnehin nicht beansprucht bzw. daß sie im Extremfall höchstens einmal impulsartig von einem sehr tiefen Paukenschlag erzeugt wird, so kann mit Fug und Recht von einem praktisch nicht mehr feststellbaren Klirrfaktor gesprochen werden.

Die Schaltung des eigentlichen Leistungsverstärkers (Bild 1) unterscheidet sich wenig von der in der FUNKSCHAU 1957, Heft 2 (vergriffen), bzw. im Sonderdruck „FUNKSCHAU-Hi-Fi-Geräte“, veröffentlichten Anordnung, wenigstens soweit es das Prinzip betrifft. Man verwendete für das Labormuster auch die gleichen Transformatoren. Interessant ist aber, daß man ein Röhrensystem der ersten ECC 83 unbenutzt läßt und trotzdem auf eine Eingangsempfindlichkeit von 0,5 V bei 35 W sowie auf eine Gegenkopplung von 18 dB kommt. Außerdem ist eine Anzeigeröhre EM 87 vorgesehen, die zur Aussteuerungskontrolle

dient. Das Potentiometer an ihrem Gitter ist mit einem Schraubenzieher-Schlitz versehen. Man stellt es entweder so ein, daß Vollanzeige und Vollaussteuerung übereinstimmen oder auch auf eine geringere Sprechleistung, die man aus irgendwelchen örtlichen Gründen nicht überschreiten möchte. Auch der Netzteil hat eine elegante Verbesserung erfahren, indem vier Silizium-Dioden BY 100 Verwendung finden.

Valvo stellt in einer sehr glücklichen Formulierung noch einmal besonders heraus, warum die bei konventionellen Gegentaktverstärkern kritische Beschaffung erstklassiger Ausgangsübertrager hier geradezu lächerlich einfach zu lösen ist. Sinngemäß wird gesagt: Da die Endröhren für Wechselspannungen parallel liegen, sinkt der Anpassungswiderstand der Endstufe auf 25 %, also auf 850 Ω. Weil der Ausgangsübertrager gleichstromfrei arbeitet, kann er in Sparschaltung ausgeführt werden, er „schrumpft“ also zu einer einfachen mittelangezapften Drossel zusammen. Damit erhält man nicht nur eine einwandfrei symmetrische Ausgangsleitung, sondern weil der niederohmige Wicklungsteil von den beiden höherohmigen eingeschlossen wird, entsteht beim ganz normalen Durchwickeln automatisch eine „verschachtelte“ Wicklung.

Zu dem Endverstärker nach Bild 1 wurde noch eine Klang-Einstellstufe entwickelt, mit der sich die Höhen und Tiefen unabhängig voneinander anheben und absenken lassen. Wie Bild 2 erkennen läßt, finden an Stelle der sonst üblichen Potentiometer Stufenschalter Verwendung. Das hat seinen

guten Grund: Weder bei logarithmischen noch bei linearen Potentiometern würde in der konventionellen „Kuhschwanz-Entzerrer-Schaltung“ (häufig gebrauchter Ausdruck im Fachjargon, weil sich die Frequenzkurven wie ein Kuhschwanz heben und senken lassen) die Einstellung für lineare Verstärkung genau in der Mitte des Drehbereiches liegen. Bei Schaltern mit neun Stellungen läßt sich das dagegen in der mittelsten Schaltstellung (Kontakt 5) leicht erreichen. Außerdem genügt die Abstufungs-Feinheit allen Ansprüchen und die Einstellungen sind jederzeit genau reproduzierbar.

Die Tiefenanhebung bewirken Kondensatoren im Gegenkopplungskreis und die Schwächung Längskondensatoren. Die Höhen heben Parallelwiderstände zum Katodenwiderstand der zweiten Stufe an, während zur Höhendämpfung Querkondensatoren im Anodenkreis dienen. Die Ausgangsstufe arbeitet als Anodenbasisverstärker (= Katodenausgang). Die Leitung zum Endverstärker ist deshalb niederohmig und wenig brummanfällig und sie kann unbesorgt bis zu 10 m lang gemacht werden.

Für den Entzerrerverstärker ist infolge der eigenartigen Schaltung des PPP-Verstärkers ein eigener kleiner Netzteil erforderlich. Vor den Eingang (Empfindlichkeit rund 200 mV für 35 W Sprechleistung und lineare Einstellung auf Kontakt 5) können nach den persönlichen Wünschen noch ein Umschalter und Vorstufen für Mikrofonanschlüsse geschaltet werden (nach Unterlagen der Valvo GmbH). Fritz Kühne

## Transistor-Eingangsstufe für Tonbandgerät

In Heft 16 der FUNKSCHAU 1981, Seite 417, wurde ein kleiner zweistufiger Mikrofonverstärker beschrieben. Wer sich besonders für elektroakustische Übertragungselemente interessiert, kann die Schaltung noch vereinfachen. Da dieser zweistufige Transistorverstärker das Tonbandgerät übersteuern würde, wählt man nur eine Stufe, z. B. mit dem Transistor OC 603; man erhält damit bereits ausreichende Verstärkung. Die Stufe soll also lediglich den teuren Eingangsübertrager ersetzen. Die aufgebaute Schaltung zeigte ein sehr gutes Ergebnis. Wenn man das Mikrofon aus zwei Meter Entfernung besprach, dann reichte die vom Transistor abgegebene Spannung zur Aussteuerung völlig aus. Der Frequenzgang des Verstärkerelementes ist sogar besser als der eines einfachen Eingangstransformators, wie er oft in billigen Mikrofontypen verwendet wird.

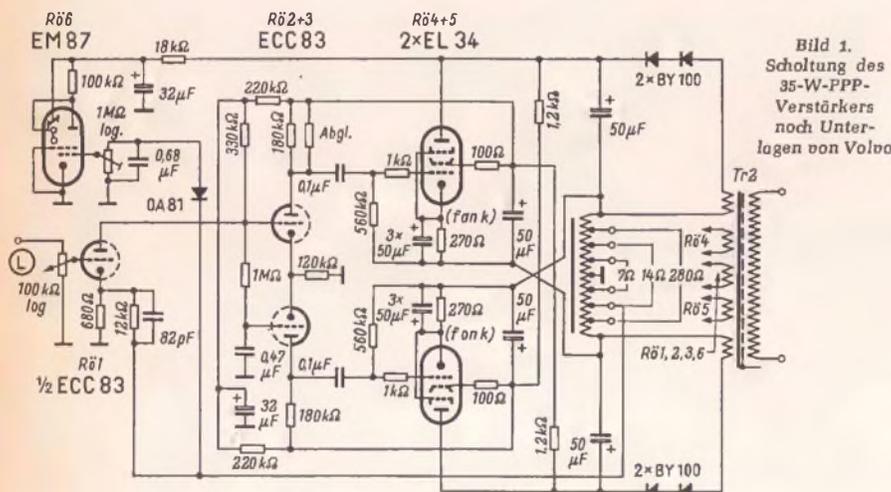


Bild 1. Schaltung des 35-W-PPP-Verstärkers nach Unterlagen von Valvo

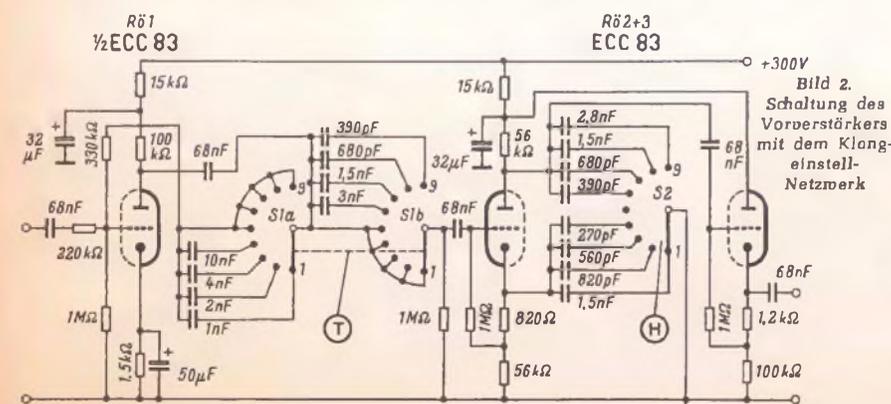
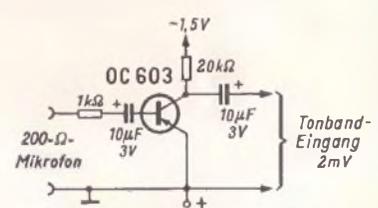


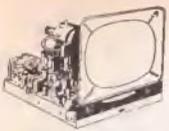
Bild 2. Schaltung des Vorverstärkers mit dem Klang-einstell-Netzwerk



Eine einfache Transistorstufe ersetzt den Eingangsübertrager und erhöht die Empfindlichkeit (Transistor OC 603 violetter Punkt)

Bei Mikrofonaufnahmen mit einem Verlängerungskabel können sich Kurzwellenstörungen zeigen. Diese sind aber zu beseitigen, wenn in den Eingangskreis des Transistors ein 1-kΩ-Widerstand geschaltet wird. Die Verstärkung geht nur unmerklich zurück.

Eine Konstruktionsbeschreibung erübrigt sich; das Gerät wird am besten in einen Bandfiltertopf eingebaut. Dieter Rohrbach



### INDUSTRIE-FERNSEH-CHASSIS

in gedruckt. Schaltung., kompl. best. u. abgegl. m. FTZ-Prüf-Nr., Ablenkeinheit geeignet. f. AW 43-88 od. Kurzrohr 43-88. Gr.: 45 x 30 x 18 cm 275.-

**KOFFERGEHÄUSE**, Rahmen, Schutzscheibe, Lautsprecher, Rückwand (47 x 37 x 30 cm) 39.50

**INDUSTRIE-CHASSIS** 1980/01 f. 43 od. 53 cm. Gedruckte Schaltung m. Telef. od. Valvo-Orig.-Rö., abgegl., f. UHF vorher. 42 x 54 x 15 cm 294.50

**TISCHGEHÄUSE** 53, außen 59x47x43,5 cm 19.50

**STANDGEHÄUSE** 53, außen 80x98,5x52 cm 49.50

**HERZU EINBAU-ZUBEHÖR** für 53-cm-Bi.-Rö. mit Lautsprecher u. Kontrastscheibe f. Tischgerät 26.50 desgl., mit Schallwand 36.50

**KOMPLETTER BAUSATZ** mit Tischgehäuse und Rö. AW 53-88 m. kl. Kratzern 398.- desgl., m. Bi.-Rö. AW 59-90, fabriknue 489.- m. Standgehäuse, Bi.-Rö. AW 53-88 m. kl. Kr.

439.- desgl., m. Bi.-Rö. AW 59-90, fabriknue 529.- 43 cm, 110°, AW 43-88 99.- Bildröhren m. kl. Kratzern 85.- 53 cm, 110°, AW 53-88 95.- 59 cm, 110°, AW 59-90 118.-

**UHF-Tuner** für das 2. und alle weiteren Programme mit dir neuen Spannungsterröhre PC 88 und PC 88, passend f. jedes FS-Gerät nur 59.50 desgl., mit Skalennopf und Kanal-anzeige. Schiebepaste, abgeschirmter ZF-Spezialleitung u. v. m. nur 69.50

**GRUNDIG UNIV.-TUNER**, leichter Einbau f. alle Geräte nur 99.50

**UHF-Converter**, Vorsatzgerät f. jeden FS z. Empf. d. 2. u. 3. Progr., ohne Montage an jedes Gerät anzuschließen nur 118.-

**UHF-BANDANTENNE Kanal 14-30**  
5 Elemente 0 El. 12 El. 18 El. 22 El.  
nur 14.50 18.50 24.50 39.50 48.50

**VHF-BREITBANDANTENNE Kanal 5-11**  
4 El. Mast-Montage 14.95  
desgl., Fenstermontage 17.90

**FS-Bandkabel FS-Schlauchkabel FS-Koaxialkabel**  
240 Ω vers. m.-30 m.-50 80 Ω m.-35

**ZUSAMMENSCHALTFILTER** f. d. 1. u. 2. Progr.  
240 Ω 13.50 desgl., 80 Ω 15.25  
TRENNFILTER, 240 Ω 8.30 80 Ω 9.95

**FOKUSSIERRINGE** (Magnetring) f. Abl.-Einh., Ø 88 mm, Loch Ø 43 mm, Stärke 14 mm St. -75  
**RUNDFUNKGERÄTECHASSIS**  
fabriknue 8 Monate Röhren-Garantie!

**BLAUPUNKT-KW-SPEZIALCHASSIS**, M-4 x KW von 11,3 bis 132,8 m mit Bandspreizung, 2 Lautspr. Maße: 480x220x180 mm nur 224.50

**GRAETZ MELODIA STEREO-CHASSIS**, 8 Rö., 16 Krs. (U-K-M-L), 3 Lautspr. 259.50

**ORIG. Edelholzgehäuse** 29.50

**LOEWE-OPTA VENUS STEREO-GROSS-SUPER-CHASSIS**, 8 Rö., 18 Krs. (U-2xK-M-L), 2 Lautsprecherchassis 284.50

**ORIGINAL Edelholzgehäuse** 37.50

**TELEFUNKEN-CONCERTINO** od. AEG-TAMBOUR-STEREO-CHASSIS, 9 Rö., 18 Krs. (U-K-M-L), 4 Lautspr., Ferritantenne 298.-

**ORIGINAL-GEHÄUSE** hierzu 39.50

**LOEWE-OPTA VINETA STEREO-LUXUS-SUPER-CHASSIS**, 10 Rö., 22 Krs. (U-2xK-M-L), 2 Lautsprecherchassis 298.-

**ORIGINAL Edelholzgehäuse** 39.50

**LOEWE-OPTA Hellas Duplex Aut.-Stereo-Spitzen-SUPER-CHASSIS**, 9 Rö., 22 Krs. (U-2xK-M-L), 4 Lautsprecher, Ferritantenne, Geb.-Dipol 349.-

**8-Tr.-Taschensuper SIEMENS RT 10** (U-M-L) bisher 198.- jetzt 139.50

**9-TRANS.-KOFFER-EMPFÄNGER-GRAETZ-DAISY** (U-M-L), 14 Krs. bisher 234.- nur 174.50

**9-TRANS.-SUPER-GRAETZ-JOKER** (U-K-M-L) bisher 314.- nur 249.50

Autohalterung, diebesalcher nur 22.50

**PHILIPS-TONBANDGERÄT RK 30**  
4spur., 9,5 cm/sec, 18-cm-Sp. bisher 449.- jetzt 339.-

**PHILIPS-STEREO-TONBANDGERÄT RK 35**  
9,5 cm/sec, 18-cm-Sp. bisher 529.- jetzt 397.50  
Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen!

**PHILIPS-PI.-Sp.-CHASSIS SC 20**, 4tour., Saphir nur 49.50

desgl., SC 40 mit Aufsetzmechanik nur 74.-

**PHILIPS-PHONOKOFFER SK 20** nur 69.50

**PHILIPS-Stereo-10-PI.-Wechsler** nur 78.50

Plattenwechs.-Koffer m. PHILIPS 1087 nur 109.-

Verst.-Phonokoffer, 4tour., Lautspr. nur 119.50

**GRUNDIG-RUNDFUNK-GEHÄUSE**

Type 3095 (704 x 350 x 310 mm) 7.50

Type 2055 (573 x 370 x 245 mm) 5.50

Type 3025 (570 x 360 x 255 mm) 6.50

**FERNSEHGEHÄUSE**

Tischgeb., 53 cm, dkl. 14.50, Standgeb., dkl. 49.50

Weitere Gehäuse auf Anfrage!

**Trenn-Vorschalttrafo**, offene Ausf., 150 VA, primär 0/110/125/145/180/280/280 V, sec. 220 V 24.50

**KACO-Zerhackertell Typ SB 12-6/150**, Eing.-Spann. 6 V, Ausg.-Spann. 150 V, Belastung 12 VA 27.50



### TELEFUNKEN-ZWEIKANAL-STEREO-VERSTÄRKER S 81

Ihr Rundf.-Gerät in Verbindung mit einem Stereo-Plattenspieler u. zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage.

2 Rö., 1 Tgl., 4 Tasten f. Lpr. 135.- nur 59.-  
2 dazu passende perm.-dyn. Lautsprecher, Breitband-Systeme 4 W Stück nur 27.50

Kompl. Satz Tonleitungen zum Anschluß an Tonabnehmerbuchsen u. z. Mitverw. der beiden Außenlautsprecher bei Rundfunkwiedergabe 4.90

**TM 128 KRISTALL-KLEINMIKROFON** mit KRO-KODILKLEMME für Rockaufschlag, Ø 40 mm 9.50

**TM 120 KRISTALL-KLEINMIKROFON** "Baby" in Samt-Etui, universell, 80-8000 Hz 11.50

**TM 110 DYNAMIC-STAB-MIKROFON**, für Hand und Stativ komplett 59.50

**TM 111 DYNAMIC-STUDIO-MIKROFON**, 60-12 000 Hz, 200 Ω, f. Ela u. Tonband 64.-

**TM 112 DYNAMIC-STUDIO-MIKROFON**, 60-12 000 Hz, 200 Ω, 5/8" f. Stativ-Gewinde 69.-

**TM 135 REPORTER-DYNAMIC-TISCH-MIKROFON**, auch als Umhängemikrofon zu verwenden. 120-8000 Hz, 200 Ω, hochwertig f. Ela- u. Tonbandaufnahmen mit Kabel 57.-

**BODENSTATIV** f. obige Mikrofone passend 24.50

**ISOPHON-Lautspr.-Chassis**, 3 W, oval, 130 x 180 mm, Bügel-Magnet 12.50

desgl., vollmagnet. 12.50

**Perm.-dyn. Tisch- und Wandlautspr.**, 2 W, 5 Ω, moderne Form, elfenbein oder lindgrün, 105 x 235 x 80 mm 16.95

**HAUSSPRECHSTELLE** mit Rufaste für den Sprechverkehr ist eine A- und B-Station erforderlich. Reichweite ca. 300 m. Stromquelle normale Taschenbatterie. Kompl. Anlage mit A- und B-Station 59.50

**FERNSPRECH-ANLAGEN** als Wand- u. Tischtelefon verwendbar. 2-7 Sprechstellen für internen Betrieb. 2 Sprechstellen 59.50

jede weitere Sprechstelle 29.75

dazu passendes Netzspanelgerät 39.50

**TRANSISTOR-Wechselsprechanlage** T 2 für 2 Sprechstellen mit Batteriebetrieb, 4 Stabatt., 1,5 V, Zadr., Klingeltgl. erforderlich 119.50

desgl., T 7, 7 Sprechstellen, Hauptstelle mit 8 Nebenstellen 325.-

**UNIVERSALMESSER TK 20**  
1000 Ω/V, 0-15/150/1000 V = u. ~,  
150 mA = 0-100 kΩ 34.50

**UNIV.-MESSINSTRUMENT** 19 Meßber., 0-1000 V = u. ~, 0-500 mA, 0 bis 10 MΩ, 4000 Ω/V 69.50

Ledertasche mit Tragriemen 12.50



**STRAHLUNGS-MESSGERÄT, GEIGER-MÜLLER-ZÄHLER**, mit Meßwerk opt. u. akust. Anzeige

a) ANZEIGE Meßwerk, Meßber. = 0,5 mr/h, 0-50 mr/h

b) ANZEIGE opt. magisch. Strich

c) ANZEIGE akustisch; Kristall-Ohrhörer. Bestückung: Geiger-Müller-Zählrohr (Beta-Gamma), 1 Gleichsp.-Wandler, 1 Trans., 1 Anz.-Röh., 2 Dioden, 2 Selenglr., Schlagf., Kunststoffgeh. Kompl. mit Ledertasche, Tragr., Ohrhörer nur 148.-

3 Stck. DEAC-Batterien à 2.70 8.10

Ladegerät 12.50

**KLEINTEIL-SORTIMENTE** aus Industriefertigung f. WERKSTATT - LABOR - BASTLER, in durchsichtigem Plastikbehälter mit Deckel. Gr.: 170 x 115 x 60 mm, Fassungsvermögen ca. 500 Widerstände od. Kondensatoren 100 Styrofolex u. keram. Kondens. 7.95

250 desgl. 15.95

100 Widerst., sort., 0,25 - 0,5, 1-2-4 W 6.75

250 desgl. 13.95

Bei Lieferg. l. Plastikbeutel pro Sort. Abschlag 1.-

Plastikbehälter m. Deckel U 200, leer 1.80

1000 Teile mit 500 Schrauben + Muttern, 500 Lötösen, Hohlrieten, Unterl. Scheiben in Plastikbeutel 5.95

25 POTENTIOMETER m. u. o. Schalter 14.50

50 DREHKNÖPFE in versch. Größen 9.50

100 Feinsicherungen, sortiert 8.-

**SORTIMENT 25 St. Hoch- und Niederwertkondens.** gängig sortiert 19.50

**DIODE** für DETEKTOR- und TRANSISTOR-GERÄTE -40

NF-TR 2.40 HF-TR ähnl. OC44 4.45

dito OC 304 u. 305 2.60 dito ähnl. OC 45 3.95

dito OC 306 3.- dito OC 170 5.45

dito OC 308 m. Sch. 4.- dito OC 171 6.75

dito OC 309 m. Sch. 5.20 Leist.-Tr., 5 W 4.95

dito OC 318 5.75 dito 8 W ähnl. OC 18 5.45

dito OC 015 UKW 6.75

**KAMMRELAIS**, 8 V, 250 Ω, 2 x Ein, 1 x Aus 3.25

desgl., 8 V, 900 Ω, 1 x Um 3.95

desgl., 14 V, 500 Ω, 8 x Um 4.95

**UKW-MISCHTEIL**, Drehko Abst., m. Rö. ECC 85 14.85

**KLEINST-UKW-EINBAU-SUPER 62 W**, mit Rö. EC 92, 2 x EF 94, 2 x RL 205 52.50

**UKW-Bausteln**, L-Abst., 3 Bandfl., 11 Krs. 19.95

bierzu Rö. ECC 85 3.75 oder UCC 85 4.25

**9-Krs.-UKW-SPULENSATZ** mit Induktivitäts-Abstimmung und 2 B.-Filter 22.50

**6-Krs.-SPULENSATZ** mit Wellenschalter (K-M-L), 2 ZF-B.-Filter und Saugkreis 23.50

**6-Krs.-SPULENSATZ**, 7 Druckt., (3xK-M-L), 2 ZF-Filter, Saugkreis 36.50

**5-KW-Druckt.-Satz ZF 472 kHz** v. 13-200 m. TA u. AUS-Schalter 29.50

**NORIS-5-Tasten-KW-Spulensatz** für 10-80-m-Band, zum Bau eines CONVERTERS 42.50

**SPEZIALDREHKO**, 2 x 18 pF dazu 3.95

**ERWEITERUNGSTEILE** zum Ausbau als Doppelsuper mit Schaltplan 16.-

**GÜRLER SPULENREVOLVER** für KW-Spitzengeräte unbewickelt mit Wickeldaten 27.-

**GÜRLER KOMBI-FILTER AM-FM** im Abschirmbecher 40x25x50 mm 1 St. 1.20 10 St. 9.50

**MORSETASTE**, kleine handliche Form, Metallteile versilbert, Grundplatte Bakelit, 80x45 mm 4.75

desgl., mit Summer (für Monozelle 1,5 V), verstellbare Tonlage, 170x70 mm 7.45

**KOPFHÖRER**, 2x2000 Ω, m. Gummlmsch. 12.50

**SIEBDRÖSEL**, 7,7 H, 85 mA 4.50

**FERNSEHDROSSEL**, 12 H, 300 mA 7.75

Fernsehdrossel, 5 H, 500 mA 8.95

Heiztrafo, 8,3 V-1 A 4.95

**NETZTRAFO**, 8,3 V-1,8 A, 250 V, 48 mA 8.95

**NETZTRAFO**, 8,3 V-2,5 A, 250 V-90 mA 10.95

**NETZTRAFO**, 8,3 V-4 A, 8,3 V-0,8 A, 234 V-116 A 12.50

**NETZTRAFO**, 8,3 V-4,8 A, 245 V-170 mA 18.50

**BILDKIPP-AUSGANGSTRAFO**, 2590/200u/109 Wdg. 8.50

**AUSGANGSTRAFO** mit Gegenpl., 5000/5,5 Ω 3.75

desgl. (EL 84), 5500/5 Ω - Fu - 80 Hz 3.95

Gegentakttrafo, 2x8000/8 Ω, 80 Hz 6.75

**TR.-Gegentakt-Ausg.-Trafo** f. TF 85 für gedruckte Schaltg. St. 2.50 10 St. à 1.95

**TR.-Gegentakt-Treiber-Trafo** f. TF 85 für gedruckte Schaltg. St. 2.50 10 St. à 1.95

**Min.-Ausg.-Trafo** E 12-1200/8 Ω 3.50

**Min.-Ausg.-Trafo** E 19-1200/8 Ω 3.95

**SILIZIUM-GLEICHRICHTER** 900 Vss, 0,5 Amp. 1 Stck. 6.45 10 Stck. à 6.25

**AEG-Gleichrichter** E 30 C/50 K 1 Stck. 1.25 10 Stck. à -95

desgl., B 250 C/50 K 1 Stck. 1.95 10 Stck. à 1.75

desgl., mit Drahtend. u. Lötösen 1 Stck. 1.95 10 Stck. à 1.75

**FLACHTRIMMER**, linear in allen gangbaren Werten. Fabr. PREH und RUWIDO -50

**PREH-POTIS** o. Sch. in Norm.-Ausf., 0,4 W, in gangbaren Werten -65

desgl., m. Schalter 1.10

**HYDRA** Min.-Elko, 2 MF, 30/35 V 1 5 10

desgl., 50 MF, 30/35 V -50 -45 -40

desgl., 250 µF, 30/35 V 1.20 1.15 1.10

desgl., 100/180 V -85 -80 -75

**PHILIPS-Booster-Kond.**, 22 nF/1300 V Stck. -95 10 St. à -75

**PREH-DIODENSTECKER**, 5polig 1.20

**PREH-FLANSCHDOSE**, 5polig -65

**Bespann-Seide** f. Trans.-Geräte, 175 x 100 mm 1 Stck. -25

**KOAXIAL-Hochfrequenzleitung C 100**, 1 x 0,0/2,0/4 x 0-75 1 m -75 100 m 65.-

Lupolen Schaltdraht abgesch. 8,5, 4/8 mm 1 m -85 100 m 55.-

**SCHALTDRAHT**, blank, versilbert

0,5 mm 1 m 100 m 1 m 100 m

1,00 mm -04 3.20 1,5 mm -30 24.-

1,00 mm -15 12.- 2 mm -45 35.-

Isolierter Schaltdraht, bunt, in 12 versch. Farben

0,5 mm -05 4.- 1 mm -10 18.-

**FABRIKNEUE AEG-MOTOREN!**

**ORIGINAL AEG-SPALTMOTOR** Type E 1, 110/220 V, 50 Hz, 3000 U/min. 7.95

**SPALTMOTOR**, 110/220 V, 13 W, 2700 U/min., 50 Hz 12.50

**GLEICHSTROM - FLANSCH - MOTOR**, 220 V, 110 W, 2400 U/min. 19.-

**EINPHASEN-WECHSELSTROM-MOTOR**, 220 V, 125 W, 1320 U/min., 50 Hz 45.-

**STÄNDER-MOTOR**, 105/115 V, 210 W, 1740 U/min., 60 Hz, mit Fliehkraftschalter, erforderlicher Anlaßkondensator 100 mF 49.-

**FLANSCH-MOTOR**, 220 V, 180 W, 1450 U/min., 50 Hz 49.-

**DREHSTROM-STÄNDER-MOTOR**, 220/380 V, 90 W, 1380 U/min., 50 Hz 75.-

Versand p. Nachnahme zuzügl. Vers.-Spesen. Anz. 10 % Teilzahlg. bis 12 Monate, Berufs- und Altersangabe erbeten. Mindestauftrag DM 10.-. Verlangen Sie Liste T 28.

# TEKA

845 AMBERG / Opf., Abt. F 9

## Studio HI-FI Lautsprecherbox TELEWATT BTL-2 in Bausatzform

DM 230.- frachtfrei einschl. Bauanleitung  
Versand gegen Nachnahme oder Vorauszahlung  
auf Postscheckkonto Stuttgart 631 20

Ohne Vorkenntnisse bauen Sie nach unserer  
Anleitung den hervorragenden Studio HI-FI  
Lautsprecher TL-2.

Die hierfür entwickelten TELEWATT High-  
Fidelity Lautsprecher TR-2 und HR-3 ergeben  
durch Zusammenwirken von Luftpolster, Mem-  
branresonanz und unserem Amplituden-  
Druckausgleich eine hervorragende Wieder-  
gabe von 35 Hz bis 18 kHz. Serien-Parallelfilter  
mit Luftspule und MP-Kondensator reduziert  
Klirr- und Intermodulationsverzerrungen



Nußbaumgehäuse nach dem  
Prinzip der unendlichen  
Schallwand. Abmessungen:  
630 x 360 x 260 mm  
**Tieftonsystem TR-2**  
Ø 30 cm / Res. Freq. 30 Hz  
12.000 Gauss / Druckausgleich  
**Hochtonsystem HR-3**  
Ø 12 cm / Druckausgleich  
Pegel 3-stufig regelbar  
Anschlußwert 4-5 Ohm  
bis 40 Watt mit Musikprogramm  
belastbar



### KLEIN + HUMMEL



Abt. BS · Stuttgart-1 · Postfach 402

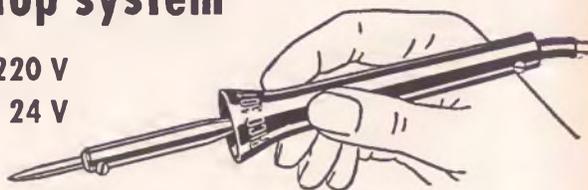
MESSE  
HANNOVER  
HALLE 11  
STAND 74

# PICO 30 TS

## top system

220 V

24 V



**löst auch Ihre Feinlötprobleme -**  
einfach, ohne Thermoregelung und mit normal  
vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über  
9000 Lötungen ergab eine gleichbleibend opti-  
male Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein  
zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten.  
Kein Zudern, kein Nachfeilen. Erproben Sie  
es selbst!

**LÖTRING** ABT. 1/17 POSTADRESSE:  
1 B-CHARLOTTENBURG 2

ZUR HANNOVER-MESSE: HALLE 11, 1408

## GERÄUSCHKULISSEN

für den Amateur - für Theater -  
Film - und Dia-Vertonung.

Akustische Hintergründe als größt-  
mögliche Annäherung an die Wirk-  
lichkeit.

Bestellen Sie die kostenlose Broschüre  
mit vielseitigen Hinweisen

### DAS GERÄUSCH

als Angebot aus unserem umfang-  
reichen Geräusch-Archiv.

### TON BILD SCHAU - Dia-Vertonung in Wort und Bild

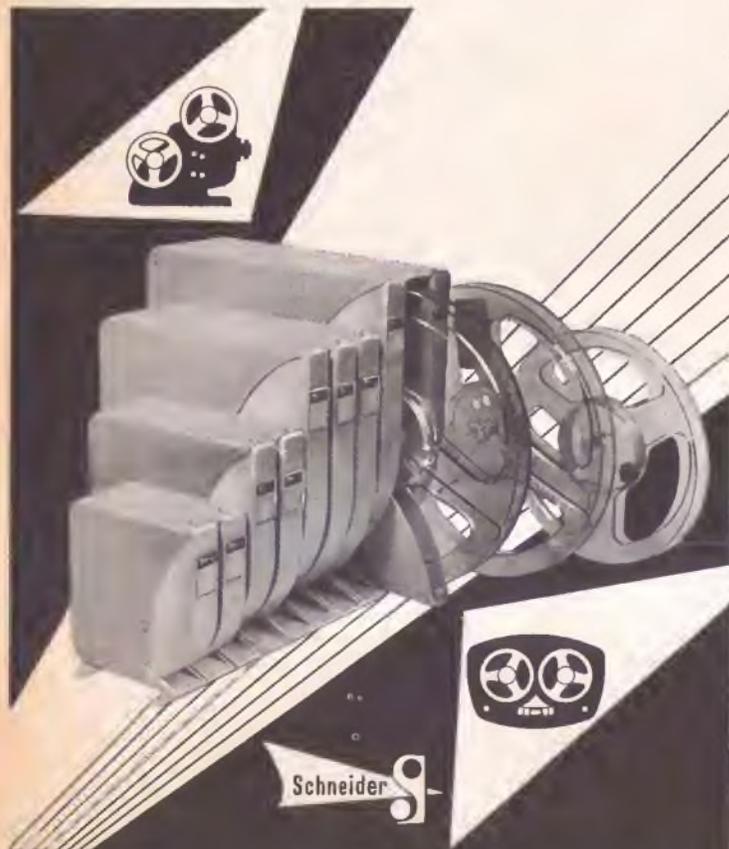
Tänende Diapositive sowohl für den  
Amateur wie auch als vielseitiges  
Demonstrations-, Schulungs- und  
Werbemittel in Wirtschaft, Industrie  
und Wissenschaft.

Fordern Sie unser Angebot für eine  
vollständige individuell gestaltete

**TON BILD SCHAU:** Drehbuch - Farbfoto - Tonband-  
aufzeichnung · Vorführgeräte: Dia-  
Projektor und Tonbandgerät.

### GUWA-TONMEISTER-STUDIO

(Gustav Warneck) Hannover, Striehlstr. 5 · Fernruf 13071  
Berlin-Lichterfelde West, Halbeinstraße 26 · Fernruf 735705



**CARL SCHNEIDER K.G.** Spezialfabrik für Film-  
und Magnetbandspulen

Rohrbach-Darmstadt 2 Telefon 310 + 238 Ober-Ramstadt · Fernschreiber 04189 204



Letzte Stufe der Radio-Fertigung: Einbau des Gerätes in das Holzgehäuse. Hierbei ergeben sich zahlreiche Handgriffe, für die man kleine Werkzeuge braucht, mit denen auch schwer zugängliche Stellen zu erreichen sind. Das international bekannte Unternehmen, in dem unsere Aufnahme entstand, hat deshalb an diesem Arbeitsplatz, genau wie in den vorausgehenden Fertigungsabschnitten, Desoutter-Druckluftwerkzeuge eingesetzt: Bohrmaschinen, Schrauber, Mutternspanner, Schleifmaschinen.

Das Foto zeigt die Eckenbohrmaschine M 2 mit einem Winkelkopf von 90°. Die gleiche Maschine – ebenfalls nur 570g schwer – gibt es auch mit 30° Winkelkopf und mit einem gekröpften Einsatz, der um 360° drehbar ist.

Mehr über die verschiedenen Desoutter-Werkzeuge sagt unser Prospekt; bitte fordern Sie ein Exemplar an.

Übrigens, Sie wissen ja: „Wenn Sie Druckluft Sorgen plagen, FMA POKORNY fragen“

**FMA POKORNY**

Frankfurt (Main) 13 · Postfach 1354 · Tel.: 77 04 01

Kompressoren, fahrbar und ortsfest · Druckluftwerkzeuge · Einfache und übersetzte öldruckantriebliche Einbauszylinder · Hydro-Antriebe



## LUXUS-KOFFEREMPFÄNGER

Ein Spitzenerzeugnis der Hitachi-Werke

3 Wellenbereiche - UKW, MW, LW

mit 10 Transistoren

Schwenkbare Stabantenne

Größe: 24,4 x 15,7 x 7,1 cm

Der neue Schlager aus Japan!

# HITACHI

**Beste Qualität! Preisgünstig!**

Der kleinste

## TRANSISTOR-EMPFÄNGER

mit Höhen- und Tiefeneinstellung

für Mittel- und Langwelle

mit Ohrhörer und Ledertasche.

Größe 11 x 6,7 cm



**GOSHO EXPORT- UND IMPORT GMBH HAMBURG 1 RABOISEN 101 TELEFON 335053**

Fordern Sie Prospektel



## EXPORT-PROGRAMM

Rundfunk- und Fernsehgeräte  
Fernsehkombinationen mit Rundfunk- und Phonteil  
Rundfunk-Phono-Kombinationen  
Magnettongeräte

Halle 11 · Erdgeschoß · Stand 28 · Telefon 38 39

## SCHADOW-Drucktastenschalter



### Miniaturserie M

- Standard- und Sonderausführungen
- Tandem-Kombinationen
- Patentlambranbau
- Leuchttasten

für HF-, NF- und Meßtechnik auch Ausführung für gedruckte Schaltungen.

Neuartiges Messerkontaktprinzip dadurch geringer induktiver und ohmscher Übergangswiderstand.

Industriefirmen bitten wir, ausführlichen Sammelkatalog anzufordern.

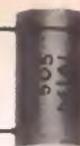
Zur Hannover-Messe 1962 Halle 11, Bergeschau, Stand 1705

**RUDOLF SCHADOW K.G.**

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK · BERLIN-BORSIGWALDE

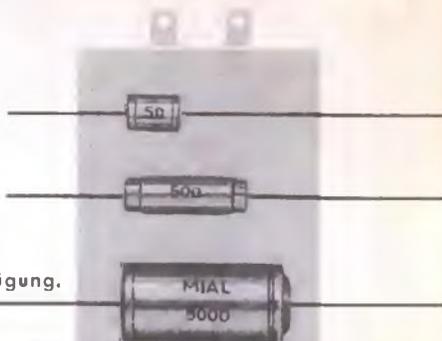


## NEUBERGER BAUELEMENTE



- Keramische Kondensatoren, Styroflex-Kondensatoren (auch Klasse 1)
- Elektrolyt-Kondensatoren (auch für erhöhte Anforderungen.)

Listen stehen zur Verfügung.



## NEUBERGER

KONDENSATOREN GMBH · MÜNCHEN 25



## Ideale RIM-Hi-Fi-Anlagen

in Bausteinform mit weiteren Ausbaumöglichkeiten

### Klein-Hi-Fi-Anlage mit

RIM-UKW-Hi-Fi-Super: UKW-Super m. Netzteil, möglichem Band und Gladenausgang zum Anschluß an Verstärker. Elegantes Flachbaugehäuse. Maße: 250x180x97 mm. **Kompl. Bausatz: DM 138.-**  
RIM-Baumappte: 0M 4.-



### RIM-Hi-Fi-Verstärker „Musikus M“:

Klein-Hi-Fi-Verstärker mit 2 Eingängen, getrennter Höhen- und Tiefenregelung. Frequenzbereich 30 bis 16 000 Hz  $\pm 2$  db; Klirrfaktor 0,2% bei 1000 Hz. Sprechleistung 3 W. **Kompl. Bausatz: DM 139.50**  
RIM-Baumappte: 0M 4.-

### Hochwertige Universal-Anlage

mit RIM-„Pilot UKW II“:

12-Kreis-UKW-Empfängerbaustein mit betriebsfertiger Industrie-Empfängereinheit mit automatischer Scharabstimmung, optischer Abstimmanzeige und Katodenverstärker. Eigener Netzteil. Maße: 300 x 220 x 110 mm. **Kompl. Bausatz** einschließlich betriebsfertiger Empfängereinheit **DM 205.-**  
RIM-Baumappte: DM 2.50



### mit RIM-Mischpultverstärker „Tonmeister“:

15-W-Valiverstärker mit Mikrofona-Ta-TB bzw. RF-Eingang. Alle drei Eingänge miteinander mischbar; getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Frequenzbereich 50 bis 15000 Hz. Klirrfaktor 2% bei 1000 Hz. **Kompl. Bausatz: DM 198.-**  
RIM-Baumappte: 0M 3.-

### Einzelheiten in RIM-Bastelbuch 1962

2. Auflage, 288 Seiten, Nachnahme Inland 0M 3.40, Ausland: Vorkasse 0M 3.50 (Postcheck-Konto München 137 53).



**8 MÜNCHEN 15**  
BAYERSTRASSE 25  
Am Hauptbahnhof

RADIOGROSSHANDLUNG

**HANS SEGER**

REGENSBURG 7

Greflingerstraße 5, Tel. 71 58/59

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgräbhandlung  
am Platze

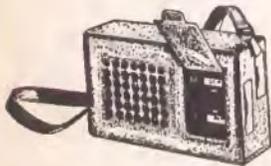
liefert schnell und zuverlässig:



SIEMENS

### Siemens- Kühlschränke mit Breitraum

So geräumig - so übersichtlich  
115 Liter, 145 Liter, 170 Liter,  
210 Liter, 290 Liter.



### Sonderangebot!

Siemens-Taschensuper T 2

6 AM-Kreise, 6 Transistoren, 2 Ge-Dioden  
**DM 69.50**

**Volks-Geigerzähler DM 148.50**  
(Imperial Elektronik)

Anfragen werden sofort bearbeitet.

Kataloge, Listen und Prospekte kostenlos.

### SPEZIALTRANSFORMATOREN

für Netzwendler  
Hochspannung  
Elektronik  
Amateure  
Modulation  
Fernsehregelung  
NF- u. Hi-Fi-Technik



Neuwicklungen sämtlicher Typen  
Qualitäts-Ausführung. Bis 1500 Watt.

**INGENIEUR HANS KÖNEMANN**  
Rundfunkmechanikermeister · Hannover · Ubbenstr. 2

### Auszug aus unserem Sonderangebot:

Kristallmikrofon mit Tischständer, Schalter und Kabel, vernickelt .....	14.90
Siemens Flachgleichrichter B 250 C 75 ...	2.50
Valvo Diode OA 70 .....	-5.00
Leistungstransistor AD 103, Durchbruch- spannung größer 40 V, alpha größer 15, ungestempelt .....	4.90
Siliziumgleichrichter 70 V, 2,8 A .....	2.90
Permaton Langspielband in Plastik- kassette	13 cm Ø, 270 m 7.90 15 cm Ø, 360 m 9.90 18 cm Ø, 540 m 14.90
Schneider-Plastikkassette mit 18 Leer- spulen .....	2.90
Dynamisches Stereo-Mikrofon mit Tisch- ständer, Kabel mit Normstecker, hoch- ohmig .....	79.50
Fernsteuerquarz, Miniaturausführung Philips 27,125 MHz .....	14.50
Lorenz-Flachlautsprecher 130 x 180 mm, 3 Watt .....	9.-
Perm.-dyn. Kleinlautsprecher 58 mm Ø, 8 Ohm .....	5.-
dito, 66 mm Ø, 8 Ohm .....	5.50
Magn. Ohrhörer, 8 Ohm, mit Schnur und Stecker .....	2.-
dito, Kristallausführung .....	2.-
Transistorenzwischenübertrager Haufe, 1 : 4, Miniatur .....	2.50
Gegentakt-Treiber-Miniaturübertrager für OC 72 usw. ....	1.90
Gegentakt-Ausgang-Miniaturübertrager für OC 72 usw. ....	1.90
RS 291 Sendetrode, 110 Watt Leistung	-9.00
Kaltkathodentyratron ASG 5823 A .....	9.50
Kombi-Tonkopf für Halbspur, Fabrikat Telefunken, Mu-geschirmt .....	3.90
Löschkopf Telefunken, dazu passend ...	2.90
Flachbahnregler 108 x 36 mm, mit Knopf 500 k lg oder 50 k lg .....	7.20
75 Ohm symmetrische HF-Leitung Lupolen Meter .....	-25
60 Ohm Coaxkabel, versilbert, weiß, 13 db/400 MHz .....	Meter -8.00
240 Ohm Bandkabel, weiß, wetterfest, versilbert .....	50 m 9.50
240 Ohm Schlauchkabel, weiß, wetter- fest, versilbert .....	50 m 20.-
Spannungsprüfer mit Schraubenzieher, 110-380 V .....	1.30
Ratio-Filter mit Diodenpaar RL 31 usw. Universaltransformator mit 4 gleichen Wicklungen, 2 x 4 V, 2 A .....	1.90
Gegentakttransformator Philips, 2 x EL 84, auf 3/5 Ohm .....	5.-
Glimmlampe Ne 51, Form einer US-Skalenbirne .....	-4.00
Breitband, 4 Element, Band 3, Mast- antenne .....	11.50
Breitband, 6 Element, Dezi-Antenne ...	10.-
Verstärkerchassis komplett, ohne Röhren ECC 83, EL 95, ohne Lautstärkereglern und Netzteil, mit Schaltung und Aus- gangsübertrager 5 Ohm, hohe Verstärkung .....	8.50
Stereo-Regler 2 x 1, 3 M lg .....	2.-
Netztrafo primär, 110/150/220 V, sekundär 6,3 V, 1,3 A, 200 V, 50 mA, 60 V, 50 mA, 10 V, 0,6 A .....	7.50
Je 10 Noval, Rimlock oder Pico, 7 Fassungen .....	pro 10 St. 2.-
20-Watt-, 60-cm-Leuchtstofflampe Osram, komplett, mit Fassung, Drossel, Starter auf Montageprofil fertig verschaltet, Markenfabrikat .....	19.50
dito, 40 Watt, 120 cm .....	19.50
dito, 65 Watt, 150 cm .....	27.90
Transistor-Reflexempfänger, spielfertig, mit Ohrhörer und Batterien .....	14.90

Fordern Sie bitte bei Bestellung unsere Sonder-  
angebotslisten an!

Wir führen außerdem alle gängigen Röhren  
und sonstige Artikel.

### KERNCHEN-ELECTRONIC

285 Bremerhaven

Postfach 2018 · Ruf: 4 55 54 · Telex: 023 8822

### MODELL KT-202



### 1 neuzzeitliches elektronisches Voltmeter

für

**Fernseh-Service  
Rundfunk  
Industrie  
Labors  
Institute  
Schulen**

- preisgünstig, gute Qualität
- Zeigerweg 140 mm
- 7 Meßmöglichkeiten
- 38 Meßbereiche
- unempfindlich gegen Überlastung
- leichte Bedienung durch aufsteck-  
bare Tostköpfe

Betriebsfertig	DM 209.-
mit Hf- und kV-Tastkopf	DM 239.-
Bausatz	DM 169.-
mit Hf- und kV-Tastkopf	DM 199.-

### Signalverfalgertastkopf ST-105

Dieser Tastkopf ist speziell für die Fehler-  
suche an FS-Geräten bestimmt. Er er-  
möglicht in Verbindung mit dem Nf-Teil  
des FS-Empfängers eine rasche Fehler-  
einkreisung **DM 15.90**

Wir fertigen preisgünstige Tastköpfe  
für Oszillografen, Röhrenvoltmeter,  
Signalverfalter usw. in einer neu-  
zeitlichen Ausführung für alle gän-  
gigen Inlands- und Auslandsgeräte.

Die Geräte sind lieferbar ab Mai 1962  
Bitte fordern Sie techn. Unterlagen an

**Vertrieb und Kundendienst**

**Heinz Iwanski**

3387 Vienenburg/Harz, Postfach 93  
Schiffgraben 24  
Tel. 872, Draht: Electric Vienenburg

Merula jetzt noch besser

## 10 Jahre Merula

Wir bitten Sie zu Besuch  
während der Industriemesse Hannover  
Halle 11, Stand 1222,  
um Ihnen unser erweitertes  
Programm zu zeigen.



**F+H SCHUMANN GMBH**

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE  
HINSBECK RHL.D.

WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

## Marckophon

### TONMÖBEL-ZUBEHÖR

zeichnet sich aus durch: geschmackvolle Zweckform  
ausgereifte Konstruktion  
hochwertige Qualität.

Aus unserem universellen Programm:

MARCKOPHON-Tasten-Schaltfassung,  
E 14, mit Zungentaste

MARCKOPHON-Universal-  
Tastenschalter mit Zungentaste

MARCKOPHON-Plattenpflieger WAL 58  
hochwirksam antistatisch präpariert -  
der neue, ideale Plattenpflieger zur  
antistatischen Behandlung der Schallplatten



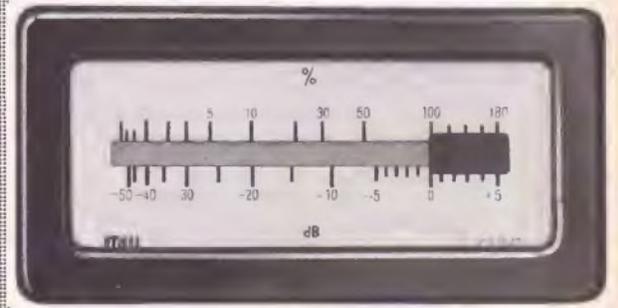
**Geb Brüder Merten**  
Elektrotechnische Spezialfabriken  
Gummersbach/Rhld.

Wir stellen aus: Deutsche Industrie-Messe Hannover vom 29.4. — 8.5.1962  
Halle 10, Obergeschoß, Stand 1815

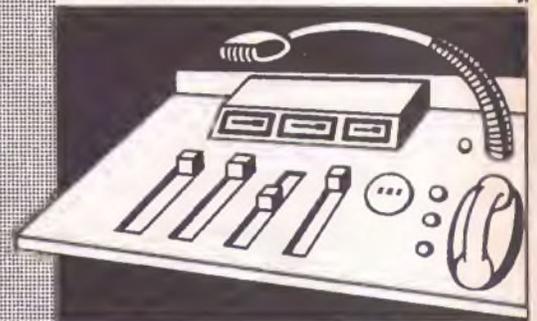
**m&w**

## Lichtzeiger- Instrumente

für elektro-akustische Anlagen  
Prüffelder und Betriebskontrollen  
Parallaxenfreie Einstellung



Kurze Einstellzeit bis zu 15 Millisekunden  
je nach Maßwerk  
und Empfindlichkeit

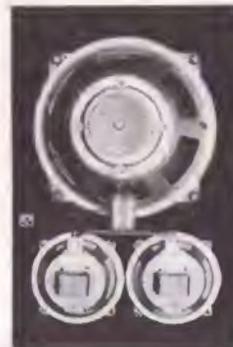


**MÜLLER & WEIGERT OHG · NÜRNBERG**

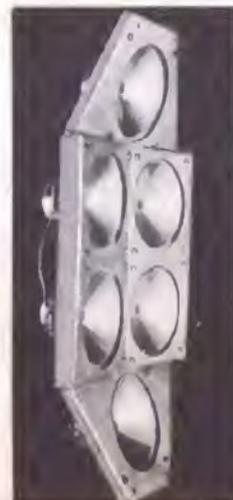
Vorführung: Deutsche Industriemesse Hannover 1962, Halle 10, Stand 153

## Mit Zellaton

Lautsprechern (Patent In- u. Ausl.)



Ze 4



Ze 5 (Plural)

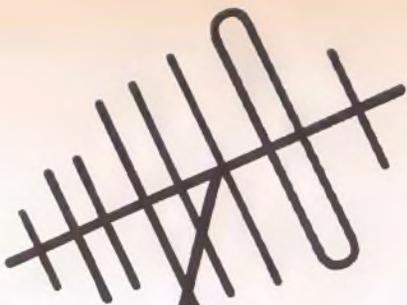
hören Sie in originaler Treue wirkliche Musik.  
Diese Lautsprecher mit ihren großflächigen,  
aber dennoch höchst starren Membranen hoher  
Strahlungsdämpfung, mit neuen unerhört  
empfindlichen Aufhängungen haben äußerst  
kurze Aus- und Einschwingzeiten bis unter die  
Ansprechzeit des Ohres und lösen damit das  
schwierigste Problem der Wiedergabe, die  
Beseitigung der ruinösen Störung durch die  
Eigentöne der Membrane. Für originalgetreue  
Wiedergabe reicht auch Hi-Fi oder Stereo  
allein nicht aus, wenn nicht die überwiegend  
impulsartigen Vorgänge der Musik, ihr ent-  
scheidendes Charakteristikum, richtig wieder-  
gegeben werden. Dazu ist mit dem Zellaton-  
klang eine ganz besondere neue Klasse von  
Lautsprechern entstanden. Spontane begei-  
sterte Zuschriften bezeugen dies fortlaufend.

Grundtypen sind: Ze 0, Ze 1, Ze 2  
mit Feldstärken bei Spezial bis  
12 000 G, bei Sfg. bis 13 000 G.  
Frequenzbereich von 25 — über  
20 000 Hz je nach Aufbau.

Wichtig sind die Kombinationen,  
Plurale mit Gruppen von Einzel-  
lautsprechern in Sonderanord-  
nungen und Schaltungen, Ze 3 bis  
Ze 8 mit Leistungen von 3 bis über  
50 Watt.

## Dr. E. Podszus & Sohn

ROTH bei Nürnberg  
Erlenweg 1 · Telefon 6 71  
NÜRNBERG  
Leonhardstraße 22 · Tel. 6 53 03



# ENGELS

## ANTENNEN

**HANNOVER  
MESSE**  
HALLE 11 · STAND 14



Lautsprecher · Loudspeakers · Haut-parleurs

### FEHO-Lautsprecherfabrik GmbH

Remscheid-Lennep Industriefhof

Über 30 Jahre

Qualität!

### Wechselsprechanlage



### Interflex Junior automatik

für Gespräche zwischen  
1 Haupt- u. 1 Nebenstelle

vorzüglich geeignet für Sprechverbindungen zwischen

*Chef – Sekretärin*

*Verkauf – Lager*

*Ladenlokal – Werkstatt*

*Buffet – Küche*

*Arzt – Sprechstundenhilfe*

*Tanksäule – Kassenraum*

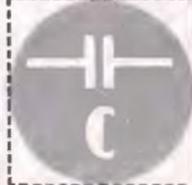
Fordern Sie bitte unseren neuen  
Katalog über Elektroakustische  
Anlagen an



### MESSBRÜCKE Metrapont RLC



Zur Messung von  
ohmschen (0,05Ω ... 5 MΩ)  
kapazitiven (50 pF ... 30 μF)  
induktiven (0,005 ... 50 H)  
Widerständen



DM 460.-



METRAWATT A.G. NÜRNBERG

GEBR. WEYERSBERG · SOLINGEN-OHLIGS

Deutsche Industriemesse Hannover, Halle 11, Stand 1615a

## ZWEITES PROGRAMM

**UHF-Umrüstung über den Ladentisch  
Entlasten Sie Werkstatt und Service!**

Jedes Fernsehgerät mit wenigen Handgriffen  
empfangsbereit für das 2. Programm mit einem

## TVE-KONVERTER

Umsetzung auf Kanal 3 und 4, Schaltautomatik  
eingebaute Antenne



Richtpreis DM 158.-



**Frankfurt a. Main, Mainzer Landstraße 148**

Telefon 333844 - Hannover Halle 11, Stand 62

# KACO zeigt:

**WECHSELRICHTER**

**ZERHACKER**

**CHOPPER**

**RELAIS**

**GEDRUCKTE SCHALTUNGEN**

**STECKVERBINDUNGEN**

**KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N**

Industriemesse Hannover · Halle 11 Stand 1214 Obergeschoß



# Westinghouse Elektronen-Röhren

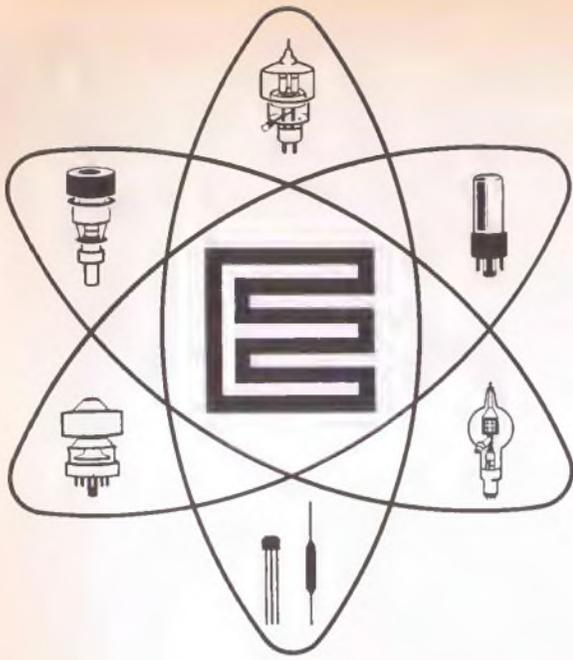
Ein Auszug aus dem Lieferprogramm

Spezial- Röhren	4-65A 4-400A 4-1000A	Ignitrons	678 884 885	7019 7020 7659 8008	10KP7B 10SP4 10UP14A 10VP7 10VP7A 12ABP7A 12SP7D 14AZP4 16AKP7 21EWP4	23" 110° 23SP4 23" 114° 23VP4 24" 110° 27" 90° 30" 90°
1AG4 1AH4 1AJ5 1V6 6AS6 6AS7G 6J4 12AY7 RJ-571	450TH 801A 302 803 805 806	5551A 5551A-PC 5552A 5552A-PC 5553B 5553-PC 5554 5555 5555	2050 5557 5664 5665 6684 5685 5696	Hochvakuum- Gleichrichter- Röhren	14AZP4 2X2A 5R4GYA 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
1612 1620 1621 1622 1635 5636 5654 5670 5686 5687 5691 5692 5693 5718 5725 5726 5749 5750 5751 5814A 5840 5844 5879 5881 5902 5915 5963 5964 5965 6005 6021 6072 6080 6111 6112 6136 6189 6197 6201 6205 6211 6660 6661 6662 6663 6669 6677 6678 6679 6680 6681 6954 9001 9002 9003	807 808 809 810 811A 812A 813 815 826 828 829B 832A 833A 838 845 849 862A 889A 889RA 891 891R 892 892R 893A 893AR 895 895R 1000T 5604 5606 5619 5658 5667 5668 5669 5736 5763 5771 5891 5936 5968 6146 6159 6166 6293 6379 6399 6417 6420 6422 6426 6567 6623 6883 6893 7215 7255 7371 7413 7463	5822 5822A — 688 — 7171 7703 7740	678 884 885 2050 5557 5664 5665 6684 5685 5696 5720 5727 5796 5830 5877 5878 6011 6012 6014 6783 6807 6808 6856 6857 6858 6859 6860 7022 7023 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	7658 8013A 8020	21EWP4 250R	21AXP22 21AXP22A 22EP22
		Ignitron- Thermostore	312-51 312-52 503-58 503-59 503-161	5934 5974 6102 6103 6898 7658 8013A 8020	14AZP4 16AKP7 21EWP4	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Vakuu- Meß-Röhren	5966 7675 7676 6794 8057 — 762 765A — 7677	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Foto-Röhren	1P29 1P39 1P40 1P41 SK-60 868 917 918 919 920 921 922 923 925 927 928 929 930 931A 5581	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Kathoden- Ges-Relay- Röhre	OA4G KU-618 759 5823	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Stabilitäts- Röhren	OA2 OA3 OB2 OB3 OC3 OD3 5651	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Thyratrons	2D21 3C23 81A 105 172 414 502A KU-610 624 KU-627 KU-628 629 632B KU-636 672A KU-676 677	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Licht- Verstärker	7257	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Hochvakuum- Verstärker- röhren	2C39A 2E24 2E26 3X2500A3 4D21 4E27A 4X150A 4X500A	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Gleichrichter- Röhren	3B22 3B28 4B24 5F7A 670 673 816 857B 866A 869B 869BL 872A 5558 5561 7014 7015 7016 7017 7018	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		MIL- und Industrie- Kathoden- strahlröhren	5CEP11A 5CEP16A 5FP7A 5FP7B 5FP11A 5FP14A 5UP1 5WP11 5WP15 5ZP16A 7ABP7A 7AUP4 7BP7A 7MP7 7TP4 10AMP7 10KP7 10KP7A	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Halbleiter als Festfrequenz für Sender	1Q22 1Q23 1Q24 1Q25 5846 6040 6041	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Schalt-Röhren (1300 MHz)	6260	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Wandfeld- röhren von 4000 bis 8000 MHz	12AQ5 12AX4 12AX7 12BK5 12BQ6- G1A	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Fernseh- Bildröhren	17" 110° 19" 114° 21" 90° 23" 90° 21" 110°	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Foto- Vervielfacher (Photo- Multipliler)	7908 7909 4288 4582 4583	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Permochon	7383	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Bild-Speicher- Röhren	7225 7268 7356 7383 7566 7682	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Magnetrons C-Band	6177 7794 7795 7796 X-Band 6249A 6249B 6865A 7008 7110 7111 7541	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Halbleiter als Festfrequenz für Sender	616 64 65A 66A 67A 68A 68B 68C 68D 68E 68F 68G 68H 68I 68J 68K 68L 68M 68N 68O 68P 68Q 68R 68S 68T 68U 68V 68W 68X 68Y 68Z	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Schalt-Röhren (1300 MHz)	724 8AU8 9AU7 10EG7 12AF3 12AQ5 12AX4 12AX7 12BK5 12BQ6- G1A	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Wandfeld- röhren von 4000 bis 8000 MHz	12AQ5 12AX4 12AX7 12BK5 12BQ6- G1A	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren
		Fernseh- Bildröhren	17" 110° 19" 114° 21" 90° 23" 90° 21" 110°	6860 7022 7031 7269 7297 7298 7299 7306 7307 7321 7363 7509 7556	21EWP4 250R	Fernseh-Forb- Bildröhren

Datenblätter und Preise senden wir auf Anfrage gerne zu.



**WESTINGHOUSE**  
ELEKTRONENRÖHREN - VERTRIEB  
**NEUMÜLLER & Co. GmbH**  
8 München 13 · Schraudolphstraße 2a



**US-Elektronenröhren**  
**Dioden**  
**Transistoren**  
**Bauteile**

Alle Markenfabrikate. Voll garantiert.  
 Größtes Auswahlager in den USA.  
 Über 5000 verschiedene Typen vorrätig.  
**Lieferung direkt an Endverbraucher!**

Sonderpreise speziell für Industrie und Forschung.  
 Fordern Sie kostenlos  
 unseren neuen Sammelkatalog.

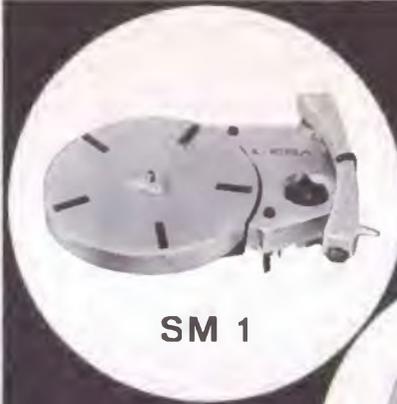


## EISENBEISS-ELEKTRONIK

Import · Großhandel · Export · Elektronenröhren · Bauelemente  
 6093 Flörsheim/M · Hospitalstr. 5 · Tel. 06145-607 · Cable: Eiselec

# LESA

**REICHE AUSWAHL  
 AN MONO- UND  
 STEREOPHONISCHEN  
 PLATTENSPIELERN**



**SM 1**



**GT 5**

**FÜR ALLE  
 ANFORDERUNGEN  
 DER MODERNEN  
 INDUSTRIE**

**LESA DEUTSCHLAND G. m. b. H.**

Brückenstrasse 13 - FRANKFURT a/M

LESA Costruzioni Elettromeccaniche S.p.A. - Via Bergamo 21 - MILANO - Italy

LESA OF AMERICA CORP. - 3217 61 Street - WOODSIDE 77, N.Y. U.S.A.



## VOGT-BAUTEILE

- Gewindekerne
- Schalenkerne
- Tapfkerne
- Stabkerne
- Rohrkern
- Ringkerne
- Sonstige Kerne
- Bandfilter



**VOGT & CO. KG · ERLAU** ÜBER PASSAU  
 FABRIK FÜR METALLPULVER-WERKSTOFFE

Wir stellen aus in Halle 11 - Stand 1216

# HAMEG-MESSGERÄTE

*Eine Klasse für sich!*

Neben dem bewährten

**Oszillographen**

**HM 107**

zeigen wir Ihnen in  
**HANNOVER**  
**Halle 11/0 Std. 1310**

**Röhrenvoltmeter,  
 Generatoren  
 und 13-cm-Oszillographen**

Bitte besuchen Sie uns!



**TECHN. LABOR K. HARTMANN KG**  
 Frankfurt a. M., Kelsterbacher Str. 17, Tel. 671017



liefert

## STECKVERBINDUNGEN

für Gedruckte Schaltungen  
im Rastermaß  
von 2,5 4 und 5,08 mm

## GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

nach Schaltbild  
oder reproduktions-  
fähiger Vorlage

KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N



# raaco

**Kleinmagazine - ganz groß!**

**raaco** - das übersichtliche magazin,  
ideal zum Aufbewahren von Kleinteilen!

**raaco** schafft Ordnung!

Fordern Sie unverbindlich  
Prospektmaterial!

J. K. BRAUER & CO. - HAMBURG 1 · BURCHARDSTR. 8 · TELEFON 33 54 65

raaco-Vertrieb West: Dortmund · Alexanderstraße 15  
raaco-Vertrieb Süd: München 27 · Halbelnstraße 8



Harmonie-Stereo

Geringste Verzerrungen  
Weiter Frequenzbereich  
Hoher Wirkungsgrad  
Betriebsicherheit  
Keine Alterung  
Stereo-Wirkung



ISOPHON-WERKE · GMBH  
BERLIN-TEMPELHOF

Besuchen Sie uns bitte  
auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1962, Halle 11, Stand 41

## SONDERANGEBOT!



Rohde & Schwarz Ein-  
kanal - Bord - Quarz-  
empfänger Typ EU 091,  
neu

1 Festfrequenz im Be-  
reich 118—130 MHz, je  
nach Quarz, Kleinst-  
aufbau 130x80x113 mm,  
geringes Gewicht, ein-  
gebauter Lautsprecher, Spannungs-  
wandler, Rauschunterdrückung, usw.

Freq. Stabilität  $\pm 12$  kHz, 3 Subm.-  
Röhren u. 5 Transistoren. Zugelassen  
von der Bundesanstalt für Flugsicher-  
ung. Preis: ohne Quarz u. Batterie  
DM 295.—

Dazugehöriger 15-Röhren-Empfänger  
gleicher Frequenz, 6 Volt Stromver-  
sorgung, mit Röhren o. Quarz  
DM 195.—

Kompl. Station mit Mikrophon, be-  
stehend aus obigen Sender und Emp-  
fänger, Mikrophon und allen Verbin-  
dungen, komplett (ungeprüft)  
DM 390.—

Rohde & Schwarz Flugsicherungsemp-  
fänger NE 2, 100—156 MHz, 16 Röh-  
ren, Doppelsuper, abstimbar und  
quarzstabilisiert, regelb. Rausch-  
sperrre, HF- u. NF-Anzeige durch In-  
strument, 20 cm Lin.-Skala DM 950.—  
Orig. stab. Netzgerät DM 290.—



Telefunken  
FM-UKW-Ball-  
empfänger  
Typ EB/UK 3/3

87—101 (2,97 bis  
3,45 m) 15 Röh-  
ren, Doppelsu-  
per, 3 Kontroll-  
instrumente, Vollnetz, a. W. m. EC B6

in der 1. HF-Vorstufe, Orig. Gehäuse,  
2 Geräte m. 2 Lautsprechern in einem  
Gestell DM 770.—  
Preis: 1 Gerät allein DM 350.—

Niederspannungsgleichrichter, neu,  
nach orig. verpackt, mit 2 Selen-  
säulen à 8 Platten  $\phi$  85 mm, P. 110 bis  
250 V, 50—60 Hz, Sek. 2 x 12 V je  
3 A Ausgang, schaltbar 12 V 6 A od.  
24 V 3 A DM 49,50  
Auch als Ladegerät zu verwenden.

Philips - Druckkammer - Trichter -  
Lautsprecher, 12 W 15 Ohm, wetter-  
fest, für Wagenmontage mit Trage-  
bügel DM 95.—

**Achtung! Der Betrieb eines Senders  
ist genehmigungspflichtig.**

Außerdem ständig neue Eingänge u.  
Lagerbestände von Empfängern, Sen-  
der, Funksprechgeräte, Frequenzmes-  
ser bis 1000 MHz, Wetterballone,  
Meßempfänger, Meßgeräte aller Art,  
Spezial-Antennen, Dezi-Geräte, Kurbel-  
maste usw. Interessenten fordern  
Laerlisten gegen Rückporto oder  
geben ihre Wünsche bekannt.



US 30-Watt-  
Quarz-Sender  
24—45 MHz  
mit 6 V  
Umformer  
mit 7 Röhren,  
o. Quarz, im Orig. Gehäuse DM 95.—

## FUNAT Walter Hafner AUGSBURG 8 IM ANGER 3

Telefon 36 09 78 · Postcheckkonto München 999 95

# ERSA 30



Der bewährte FeinlötKolben, wahlweise mit 20, 30, 40 Watt, ERSADUR-Dauerlötspitze.

Wünschen Sie ausführlichere Auskunft, dann verlangen Sie bitte Liste 176 D1

**ERNST SACHS** · Erste Spezialfabrik elektrischer LötKolben und LötBäder KG.

Wertheim/Main · Postfach 66 · Telefon 5161

# Ortofon

für kritische Musik-Liebhaber!

## Elektro-dynamische Tonabnehmer

Hi-Fi-Tonarme

Tonabnehmer SPU-G/T  
Frequenzumfang 20-20000 Hz

*Herbert Anger*  
AUDIO SPECIALIST

FRANKFURT AM MAIN · TAUNUSSTRASSE 20

Wir vertreten und liefern auch:

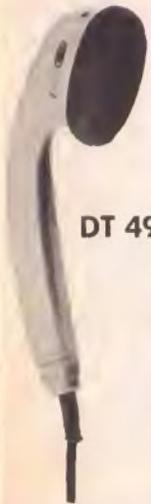
AMPEX	Tonbandgeräte, leere und bespielte Tonbänder	GENERAL ELECTRIC	elektro-magnet. Tonabnehmer
CABASSE	Hochleistungs-Lautsprecher	QUAD	Präzisions HI-FI-Verstärker, Vorverstärker, Tuner
THORENS	Professionall-Plattenspieler		

Bitte fordern Sie unsere ausführlichen Informationschriften!

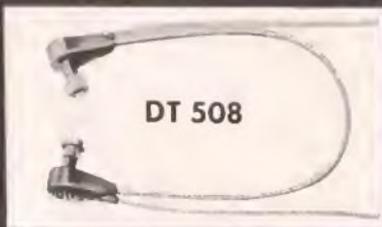
**M 260 TR**  
mit Stativ



**DT 49**



**DT 508**



Aus unserem reichhaltigen Lieferprogramm dürfen wir auf unsere Bändchenmikrofone hinweisen, die wir als einziger Hersteller in Europa produzieren.

Höchste natürliche Wiedergabe – robust und betriebssicher – keine Wartung erforderlich – günstige Preise. – Bitte, fordern Sie unsere Spezialprospekte an!

# BEYER

**EUGEN BEYER**  
**ELEKTROTECHNISCHE FABRIK**  
71 Heilbronn am Neckar · Theresienstr. 8  
Postfach 170 · Fernwahl 071 31 · Telefon 8 23 48  
FS 728771 · Drahtwart Beyerelectric

Schalttafel-Instrumente  
Tragbare Instrumente  
Betriebsstundenzähler  
Vielfach-Meßinstrumente  
Röhrenprüfgeräte



## NEUBERGER



Fabrik  
Elektrischer  
Meßinstrumente  
München 25

Messe Hannover: Halle 10, Stand 361

# SONDERANGEBOTE

Mikro- und Milliamperemeter mit transparentem Plexiglasgehäuse



	MR 1 P	MR 2 P	MR 3 P	MR 4 P	P 40
Meßbereich, Gehäuse Ø	27	37	70	70	60
Flansch	32x32	42x42	86x78	100x120	105x82
50 µA	—	23,10	34,—	37,25	39,—
50-0-50 µA	—	23,10	—	—	33,15
100 µA	18,20	20,95	29,70	32,70	33,15
100-0-100 µA	—	20,95	29,70	—	30,30
200 µA	15,40	—	—	—	30,30
500 µA	15,40	—	23,60	—	27,30
1 mA	13,20	17,—	20,50	25,40	—
10 mA	14,75	17,—	—	—	—
50 mA	—	—	—	—	—

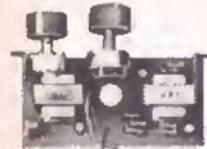
Verstärker in moderner Flachbauweise

6 Watt, 220 V/32 W, mit Höhen- u. Tiefenregelung. Output-Impedanz 4/8/16 Ω. 2 Phono-Eingänge (Dyn. u. Kristall). Röhren: 12 AX7, 6BQ 5, 6X4. Maße: 244 x 146 x 87 mm. Modell JA. **92,95**



Hi-Fi-Mischverstärker (Gegentakt)

7 Watt, 220 V/70 W, mit Höhen- u. Tiefenregelung. Output und Phono-Eingänge wie oben, 2 hochohmige Mikrofoneingänge je 50 kΩ. Röhren: 2 x 12 AX7, 6 AU 6, 2 x 6 BM 6, 6 CA 4. Maße: 304 x 188 x 112 mm. Modell JAM 7. **162,50**



Gegentakt NF-Verstärker

mit 4 Transistoren, Einbautype. Leistung 700 mW, Grundplatte 108 x 55 mm, Höhe 40 mm. Ausgestattet mit L-Regler und Tonblende, einschl. Knöpfen. **39,95**



Feldmikrofon, neuartig, aus NATO-Beständen, arbeitet ohne Batterie (Prospekt frei). **38,—**

Stromversorgungsgeräte für mobile Stationen

Telefunken-Zerhacker-Einheit Type A, fabrikkneu, prim. 6 Volt =, Leistung bei 250 Volt ca. 25 Watt. Eingebauter Verstärker mit Röhre EL 84. Entstört. Maße 200 x 135 x 90 mm. Einschließlich Schaltbild 49,50

Telefunken-Zerhacker-Einheit Type B, fabrikkneu. Daten und Maße wie vor, jedoch mit eingebautem Gegentakt-Verstärker. Einschl. Röhren EC 92 und 2 x EL 84. Einschließlich Schaltbild 54,—

Beide Typen gegen Mehrpreis von DM 12,— auch für 12 Volt lieferbar.

US-Zerhacker-Einheit (Vibrator Power Unit), originalverpackt, prim. 6 Volt =, sec. 300 Volt = 90 mA. Einbaufertig, entstört. Diese Einheit arbeitet mit bestem Erfolg schon in vielen mobilen Sendern. Mit Zubehör und Schaltbild 44,50

Wallkraft VP 2, fabrikkneu, anchlussfertig. Prim. 6 Volt =, sec. 300 Volt = 170 mA. Entstört. Das Gerät läßt sich durch Umbau auch auf 600 Volt 85 mA bringen. Graues Krüssellackgehäuse, Maße 205 mm tief, 170 mm hoch, 160 mm breit. Gewicht 6,5 kg. **65,—** Schaltbild auch einzeln erhältlich DM —,60

Für weitere Geräte bitten wir Sonderliste anzufordern.



Netzanschluß für Transistargeräte, 220/9 Volt. Auch zum Aufladen der Batt. geeignet **16,50**

Netztransformatoren Type 1001, Einweg, prim. 0-90-110-127-220 V | sec. 250 V 60 mA | 2 x 3,15 Volt 1,5 A **8,50**

Type 1002, Doppelweg, wie vor, jedoch sec. 2 x 250 V 60 mA **8,50**



Speilzeug Eisenbahntrafo (Wechselstrom) 220/110 Volt, ca. 2 Amp, in Stufen regelbar. Im Blechgehäuse mit Anschlußkabel **19,95**

Kristall-Mikrofon CM 50, in elegantem Preßstoffgehäuse. Ausgezeichneter Frequenzgang. Als Hand- oder Tischmikrofon geeignet. Einschließlich Anschlußkabel **12,50**

Fein-Einstelltrieb 1:1 Präzisions-Ausführung mit Metall-Skala, 6 mm Achsbauung, 52 mm Ø **5,95**

180° oder 270°-Einteilung **8,20**

Mit 70 mm Ø, sonst wie vor **3,60**

Einbau-Feintrieb 1:6 mit Knopf **3,60**

Einbau-Feintrieb Fein Grab mit Knopf **3,60**

Karzwellen-Empfänger mit Mittelwelle. Frequenzbereich 1,6-30 MHz in 3 Bändern und 550-1600 kHz. Type 9 R-S9 unverdrahtet **419,—**

betriebsbereit (Prospekt frei) **475,—**



9 R-S9

Meßinstrumenten-Preise einschl. Lizenz. Vielfachmeßgeräte einschl. Prüfschrauben und Batterien



TK 20 A/1000 Ω/V  
V<sub>0</sub>=15/150 Volt V  
A=0-150 mA  
Ω 0-100 KΩ  
DM 26,95



TK 50 (Testmaster) 1/1000 Ω/V  
V<sub>0</sub>=15/150, 1000 V  
A=0-250 mA  
Ω 0-10 KΩ-100 KΩ  
DM 39,50



TL 10/2000 Ω/V  
V<sub>0</sub>=10/50, 250/500, 1000 V  
A=0-250 µA/25/500 mA  
Ω 0-3 KΩ/30 KΩ/300 KΩ  
dB 20~-+22/+20~-+36  
C 250 pF/0,3 µF Hy 1000  
DM 49,50



H200 (Testmaster)  
20000 Ω/V  
V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV  
V=10/50/100/500/1000 V  
A/50 µA/2,5 mA/250 mA  
Ω 0-4 KΩ/40 KΩ  
C 10-1000 pF/1000 pF-0,1 µF  
dB -20 bis +22  
DM 65,70



N 90/10.000 Ω/V  
V=300 mV  
6/30/120/1200/3000 V  
V=6/30/120/600/1200 V  
A=120 µA/3/30/300 mA  
Ω 2 KΩ/20 KΩ/0,2 MΩ/20 MΩ  
dB -10~-+17 dB/0~-+31 dB  
µF 0,005/1 µF  
Hy 0-1000 **73,90**



M 200/20.000 Ω/V  
V=0,6/6/30/120/600/1200 V  
V=6/30/120/600/1200 V  
A=0,06 mA/6/60/600 mA  
Ω 10/100 KΩ/1 MΩ/10 MΩ  
C 0,002 - 0,2 µF  
dB -20 bis +63  
Output-Messung **79,80**



TK 90/20.000 Ω/V  
V<sub>0</sub>=10/50/250/500/1000 V  
A=50 µA/2,5/25/250 mA  
Ω 5/50/500 KΩ/5 MΩ  
dB -20~-+5 dB  
+5 dB ~+22 dB **82,50**



M 500/30.000 Ω/V  
V=0,25/1/2,5/10/25  
100/250/500/1000 V  
V=2,5/10/25/100  
250/500/1000 V  
A=50 µA/5/50/500 mA  
12 A  
Ω 60 kΩ/6/60 MΩ  
Skalenmitte 350 Ω  
35/350 KΩ  
dB -20 bis +56 **115,—**



Walkie-Talkie

transistorisiert, Reichweite ca. 800 m. Betriebsfertiger Satz (2 Geräte) **260,—**

In der deutschen Bundesrepublik nicht zugelassen

Signalgenerator SWO 300

Ein besonders preiswertes Gerät! Frequenzbereich von 150 kHz - 150 MHz Grundfrequenz in 6 Bändern (auf deren Harmonischen von 150 MHz - 300 MHz). Röhre: 12 BH 7 und Selen. Maße: 240 x 165 x 135 mm **132,—**



„Mini-Cam“

Ruf-, Abhör- und Gegensprechanlage m. Transistoren, auch ideal als „Babysitter“. Betriebsfertig, einschl. 25m Leitung u. Batterie, Satz (2 Geräte) **59,50**

Prospekt frei

Signalgenerator TE 20

großer Krüssellack, Ledertroggriff in elegantem Gehäuse, mit Präzisionskala u. Feintrieb 6 Bereiche: 120-320 kHz, 320 kHz-1 MHz, 1-3,4 MHz, 3,2-11 MHz, 11-38 MHz, 36-130 MHz (auf deren Harmonischen 130-260 MHz) Frequenzgenauigkeit ± 1%. Röhren: 12BH 7 A, 6 AR 5, Selen. Maße: 265 x 185 x 140 mm **182,50**



Sinus- und Rechteck NF-Generator TE 22 Gehäuse u. Maße wie vor Frequenzgenauigkeit ± 5% Frequenzbereich Sinuskurve 20-200000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20-25.000 Hz. Ausgangsspannung Sinus und Rechteck 7 V Ausgangsimpedanz 0-5.000 Ω Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4 **198,—**



Signalgenerator J-270 MC

Frequenzbereich: 115-330 kHz/330 kHz - 1 MHz 1,1 MHz-3,3 MHz 3,3 MHz-11 MHz 11 MHz-39 MHz 39 MHz-135 MHz 120 MHz-270 MHz Röhrenbestückung: 12 BA 7/12 8D 6 Weitere technische Daten auf Anfrage **148,50**



Röhrenprüfgerät TC 2 für den Service zur Prüfung der mod. europ. u. amerikan. Empfängeröhren. Besonders handlich, nur 230 x 210 x 80 mm groß, mit praktischer Kunststoff-Tragetasche (Engl. Text) **122,50**



3-Transistor-Reflex-Super kompl. Bausatz Ohne Batt. **49,50**

6-Transistor-Super, bes. elegantes Gehäuse, kompl. Bausatz Ohne Batt. **79,50** alle mit gedruckter Schaltung Prospekt frei



Acclulader-Bausatz 220 V/6 V 1 Amp./500 mA/250 mA (gegen Mehrpreis Widerstand für 25 mA) Mit Bauanleitung **12,55**



2-Transistor-Reflex-Empfänger kompl. Bausatz mit gedruckter Schaltung o. Batt. **29,—**

# RADIO-FERN-ELEKTRONIK

ESSEN, Kettwiger Straße 56, Sammelfruf 20391 · Postscheckkonto-Nr. 6411 Essen · Nachnahmeversand



Senderdrehko (HOPT), 100 pF (85 x 35 x 35 mm) .....	DM 8.50
Kleinst-Drehkos (Trolitul), für Transistor- Kleingeräte:	
1 x 200 pF (24 x 24 mm) .....	DM 1.40
1 x 200 pF (24 x 24 mm) .....	DM 1.50
Polystyrol-Drehkos:	
1 x 365 pF (20 x 20 mm) .....	DM 2.40
Ferritstab, 140 x 8 mm Ø .....	DM -95
Sortiment Spulenkörper (sämtlich mit Ferritkernen), 100 Stück ..	DM 10.-
Tauchtrimmer (PHILIPS):	
2-20 pF .... DM -40	3-30 pF .... DM -40
PHILIPS-Schraubtrimmer:	
4 pF; 8 pF; 10 pF .....	je DM -30
Subminiaturübertrager 1:4 (HAUPE) ..	DM 1.80
Besonders preiswerte Transistoren:	
NF-Transistor (TKD), ähnlich OC 70 ....	DM 1.40
NF-Transistor (TKD), ähnlich OC 71 ....	DM 1.70
HF-Transistor (TKD), ähnlich OC 44 ....	DM 2.60
HF-Transistor (TKD), ähnlich OC 45 ....	DM 2.60
Kleinleistungstransistor (TKD), ähnlich OC 72	DM 2.80
TKD-Leistungs-Transistoren (max. 10-V- Betriebsspannung), 8 Watt .....	DM 3.20
8 Watt ..... DM 3.90	12 Watt ..... DM 4.20
SIEMENS-Transistoren:	
NF-Transistor, ähnlich TP 65 .....	DM 2.80
NF-Transistor, ähnlich TF 75 .....	DM 2.80
NF-Transistor, ähnlich TP 77 .....	DM 2.80
Leistungs transistor, 4 Watt, ähnlich TF 80	DM 2.80
Leistungs transistor, 15 Watt, ähnlich AD 103	DM 2.80
DRIFT-Transistor f. KW und 10,7 MHz, ZF (INTERMETALL)	
AF 111, ähnlich OC 614/OC 170 .....	DM 4.80
VALVO-Transistoren:	
OC 28 ..... DM 9.40	OC 189 ..... DM 3.00
OC 30 ..... DM 9.20	OC 170 ..... DM 4.40
OC 44 ..... DM 4.20	OC 171 M ..... DM 5.50
OC 45 ..... DM 4.20	OC 171 V ..... DM 5.70
OC 70 ..... DM 2.00	AC 107 ..... DM 4.60
OC 71 ..... DM 2.80	AF 102 ..... DM 9.20
OC 72 ..... DM 3.60	AF 114 ..... DM 5.90
OC 74 ..... DM 4.20	AF 115 ..... DM 5.50
OC 75 ..... DM 3.30	AF 116 ..... DM 4.20
OC 79 ..... DM 4.20	AF 117 ..... DM 3.90
OC 80 ..... DM 4.20	
Allzweck-Diode (TKD) .....	DM -30
Ohrhörer für Transistorgeräte mit Zuleitung und Kleinstecker	
Kristall 50 kΩ DM 2.20	Magnet 8 Ω DM 2.60
Kleinlautsprecher für Transistorgeräte (8 Ω) 0,1 Watt, 50 mm Ø .....	DM 4.90
Breitband-Lautsprecher: la Industriequalität, 5 Ω, Duo-Membrane, bis 18 000 Hz	
3 Watt, 120 mm Ø .....	DM 8.90
4 Watt, 180 mm Ø .....	DM 10.90
8 Watt, 190 mm Ø .....	DM 14.90
TELEFUNKEN-Hochton-Lautsprecher:	
Kristall, 95 mm Ø .....	DM 2.50
Kopfhörerschnüre 1,4 m .....	DM -60
Dioden-Einbau-Buchsen (Spollig) .....	DM -50
Dioden-Stecker (Spollig) .....	DM -90
LötKolben, 50 Watt/220 Volt .....	DM 6.90
jap. Morsetaste .....	DM 4.90
AEG-Spaltmotor: (Restposten) für Tonbandgeräte, Ventilatoren usw., 2500 U/min, 4 Watt Nennleistung, 4,5 mm Wellen-Ø, geräuschloser Lauf, für 220 Volt Wechselstrom .....	nur DM 7.90
Tauchlack-Kondensatoren (WIMA):	
1 500 pF 500/1500 V .....	DM -20
2 200 pF 1/3 kV .....	DM -25
4 700 pF 500/1500 V .....	DM -20
4 700 pF 1/3 kV .....	DM -25
10 000 pF 500/1500 V .....	DM -25
10 000 pF 1/3 kV .....	DM -30
15 000 pF 500/1500 V .....	DM -25
22 000 pF 500/1500 V .....	DM -25
22 000 pF 1/3 kV .....	DM -30
25 000 pF 500/1500 V .....	DM -25
47 000 pF 250/750 V .....	DM -25
47 000 pF 500/1500 V .....	DM -35
0,1 MF 250/750 V .....	DM -30
0,1 MF 500/1500 V .....	DM -35
0,1 MF 1/3 kV .....	DM -40
0,22 MF 250/750 V .....	DM -40
0,22 MF 500/1500 V .....	DM -50
0,47 MF 250/750 V .....	DM -50
Blitzelko: 280 MF, 500/550 V (120x40 mm Ø)	DM 3.90
Elko: (Alubecher, Schraubverschluß), 50 + 50 + 18 MF, 350/385 V .....	DM 1.90
10 Stück .....	DM 16.-
Gegentakterbackerpatrone, 8 Volt (KACO C 822/8 = C 600/6) .....	DM 4.90
Zwerggleichrichter (SIEMENS):	
E 37,5 C 5 .... DM -40	E 50 C 5 .... DM -50



Radio- und Elektro-Handlung  
33 BRAUNSCHWEIG  
Ernst-Amme-Str. 11, Fernruf 2 1332, 29501

# FEMEG



Sonderposten US-Flugzeug-  
Empfänger R-13 B, Bereich 108  
bis 195 MHz. Durchstimmbar,  
mit Stromversorgung (Umform-  
er E 28 V.) Röhrensatz 3 x  
8003, 1 x 8002, 3 x 14 R 7, 1 x  
14 P 7, 1 x 12 A 8, ZF 15 MHz.  
Die Geräte sind ungebraucht,  
bester Zustand.  
per Stück DM 378.-

Sonderposten Bosch-Gebläse-Motor  
neuwertig, 6 V - U 2800  
per Stück DM 18.50



Sonderposten Siemens-Telefon-  
schritt-Schaltwerk, 24 V = mit  
2 Schrittrelais, 3 Flachrelais,  
div. Umschalter, neuwertig  
per Stück DM 18.50

US-Sonderposten 24 V = elek-  
tromagnetischer 2 x 10poliger  
Umschalter mit Silberkontakten  
und Federn, eingebautem 2pol.  
Schaltrelais. Außerst stabil auf-  
gebaut und in bestem Zustand.  
per Stück DM 24.60



Sonderposten  
Odenbatterien, Größe 220 x  
125 x 65 mm  
per Stück DM 6.80  
90-V-US-An-  
195-V-Batterie mit 1,5 V Heiz-  
batterie. Größe 210 x 210 x  
60 mm per Stück DM 6.80

Autosicherungsblinklampen mit  
Neonlampe, Testlartrafo, Relais,  
5 Monozellen, Schaltschlüssel, Ab-  
schirmbüchse, stabile Ausführung.  
Größe ca. 340x130 mm, Gewicht ca.  
3,8 kg per Stück DM 47.50



Sonderposten  
Motor, 24 V für Gleich- und  
Wechselstrom. Größe ca. 115 x  
70 mm per Stück DM 6.50

Sonderposten  
Künstliche Antenne, 30 Watt  
für das 10-m-Band. C- u. L-ab-  
stimmbar, eingebaute Indika-  
torlampe, sehr stabiler Aufbau,  
bester Zustand.  
per Stück DM 14.50



Getriebe-Motor (Asyn-  
chron) neu, 42 V, 50 Hz,  
1350 U/min, 12 W; Ge-  
triebe 55:1 max. Md.  
60 cm kg; Gewicht:  
kompl. ca. 2,7 kg  
DM 28.65

Ventilator-Motor, neu,  
mit Flügel Ø 180 mm.  
220 V, 50 Hz, 30 W  
DM 17.80

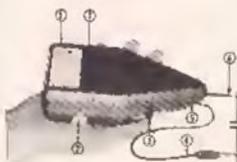


Wieder neu eingetroffen, Son-  
derangeb. US-Dezimeter Sende-  
Empfänger Typ RT-7/APN-1,  
Bereich 418 bis 462 MHz ver-  
änderlich. Röhrenbestückung:  
2 x 855, 2 x 8004, 3 x 12-9J-7, 4 x 12-SH-7,  
2 x 12-H-8, 1 x VR-150/30. Guter Zustand ohne  
Umformer per Stück DM 109.-  
Weitere interessante Angebote auch in früheren  
Funkschauheften. Fordern Sie Speziallisten an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, München 2, Augustenstr. 16  
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 95

## FUNKE - Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum  
direkten Messen  
kleiner und klein-  
ster Kapazitäten  
von unter 1 pF bis  
10000 pF. Transi-  
storbestückt. Mit  
eingebautem gas-  
dichten DEAG-  
Akku und einge-  
bauter Ladeein-  
richtung f. diesen.  
Prosp. anfordern!  
Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Röhrenvolt-  
meter mit Testkopf usw.  
Zur Messe in Hannover in Halle 10, Stand 654



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Die  
neuen

# BOGEN MAGNETKÖPFE

haben auch bei verhältnismäßig nied-  
riger Induktivität einen hohen Wieder-  
gabepegel, insbesondere an der oberen  
Grenze des Hörbereichs. Hierdurch er-  
gibt sich eine erhebliche Verbesserung  
des Verstärker- und Bandrauschab-  
standes.

Darüber hinaus bieten BOGEN-  
MAGNETKÖPFE jetzt verschiedene  
bemerkenswerte Preisvorteile.



## WOLFGANG BOGEN GMBH



BERLIN-ZEHLENDORF  
POTSDAMER STRASSE 23-24  
TELEFON: 84 35 67 / 84 34 35  
TELEGR.-ADR.: BOGENGERMANY

**WITTE & CO.**  
**ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK**  
**WUPPERTAL - UNTERBARMEN**  
 GEGR. 1868

Halle 11, Stand 1217

**trial** ... Überall

**Für UHF**  
**Frequenz-Umsetzer** Kpl. mit Netzteil für 1-4 Telln.  
 DM 210.- br., für 4-10 Telln. DM 310.- br.  
 Neueste Ausführung. EC 88, EC 86.  
**Filter-Antennen B IV-V** mit Filter 8 III  
 11 Elemente DM 48.- br.  
**Koaxialkabel** Musterrolle 100 m  
 DM 45.- franko

Bitte Angebot anfordern  
**DR. TH. DUMKE KG · RHEYDT · Postfach 75**

### Ringkern-Spulen

Steuerarm für  
 Eingangübertrager  
 Breitbandübertrager  
 Magnetverstärker  
 Entstördrosseln  
 Restloch min. 2 mm Ø

### Transformatoren

Groß- und Kleinserien  
 Muster in wenigen Tagen  
 Vacuum-Tränkanlagen  
 Mehrere 100  
 Bauvorschriften  
 Bausätze (Kern, Körper,  
 Zubehör u. Bauvorschrift nach Ihrer Wahl)  
 Steuer-, Schutz- und  
 Trenn-Transformatoren nach VDE-Vorschriften

**WALTER ABETZ KG**  
 STUTTGART-W · LUDWIGSTRASSE 49/1  
 Tel. 622942 · Telex 07/22754

# BALÜ-ELEKTRONIK bietet an:



**Handliches Vielfachmeßgerät**  
 TK 20 A, 1000 Volt mit Ohmmeter  
 bis 100 K, 0-15 / 0-150 / 0-1000  
 Volt = / 0-150 mA =, mit Prüf-  
 schnüre und Batterie 24.80 DM

**Neuartiges Röhren- und  
 Transistor-Handbuch, ca.**  
 450 Seiten. Einprägsame  
 Art, da bei jeder Röhre  
 gleich Betriebsdaten, Sockelschaltung, Leistung, Sie-  
 bung usw. verzeichnet ist. Blitzschnelle Vergleichs-  
 möglichkeiten. Leichtverständlich auch für Anfänger.  
 Das Buch auf das schon lange gewartet wurde. Für  
 die Werkstatt eines jeden Betriebes ein Gewinn.  
 Neueste Ausgabe 10.35 DM



**16-Watt-Hi-Fi-Schallzeile** mit 4 Flach-  
 lautsprechern á 5 Ohm, Ø 142 mm,  
 12 000 Gauß, Größe 250 x 1250 mm,  
 Anschlußwert 5 Ω 38.50 DM

**Schallwand SKO I**  
 250x350x600 mm 4.40 DM  
**Schallwand SKO II**  
 250x350x600 mm 4.90 DM  
**Schallwand SKR II**  
 250x350x600 mm 4.90 DM  
**Schallzeile SZ IV**, 250 x 1250 mm 8.50 DM



**12-Watt-Hi-Fi-Baß-Lautsprecher**,  
 270 mm Ø, 5 Ω, mit Tieftonsicke,  
 erstes Markenfabrikat 38.50 DM  
 mit Schallwand 400x750 46.— DM

**Aufladbare Taschenlampe** mit Dauerzelle 8.95 DM

**Koax-Winkelstecker**  
 mit Kupplung für Amateure  
 —.85 DM  
 10 Stück 7.— DM  
 100 Stück 60.— DM



**ELAC 4pol. Motor**,  
 m. 3stufiger Welle,  
 sehr stark, geeig-  
 net als Tonband-  
 motor oder Studio-  
 Plattenspieler, be-  
 sonders leiser Lauf, 110/220 Volt Typ MOW 4 4.95 DM  
 MOW 8 5.45 DM

**KW-Sende-Drehka**, 25 kVA,  
 S 123/64 E, Calit-Ausführung  
 2 X 64 pF.  
 Größe 90 x 220 mm 9.50 DM



**ELAC-Stereo-Nachrüstätze** mit magnetischem Ton-  
 kopf TAK 1 V/N 210 m. STS 200 Saphir mit 25 cm Guß-  
 teller, Gummiauflage, Anschlußkabel usw.  
 für Miracord 8 26.50 DM  
 für Mirafon 11 26.50 DM

**Magnetischer Stereo-Tankopf** TAK STS 200 S 11.95 DM

**Magnetisches Stereo-System** STS 200  
 mit Befestigungsplatte, intern. Norm 8.95 DM  
 10 St. versch. Patis mit u. ohne Schalter 3.50 DM  
 10 St. Saftfettenbirnen, 18 Volt, 0,1 A —.80 DM  
 10 St. Scheinwerferbirnen, 6 V, 1,8 Watt —.70 DM  
 30 St. versch. frische Marken-Elkas 6.50 DM

**Becher-Elka-Schraubfets**.  
 100 + 100 + 100 µF, 385 V 1.80 DM  
 50 + 50 + 50 µF, 385 V 1.65 DM

**Philips-Mikro-Bandfilter**, 10,7 MHz 1.95 DM

**Magnetische Ohrhörer**, 8 Ohm 2.95 DM  
 200 Ohm 2.95 DM  
 1000 Ohm 3.20 DM

**Wellenschalter**, kl. Ausf. Super-Perlinax 3 x 4 1.95 DM  
 4 x 3 1.95 DM  
 2 x 6 1.95 DM

**Netz-Transf.** Pr. 220 V, Sek. 6,3 V 1,3 A,  
 10 V 0,6 A, 60 V 50 mA, 200 V 50 mA 5.95 DM

**Versilberter Kurzwellen-Spulen**draht,  
 2 mm, 5-m-Ring 1.90 DM

**Koax-Kabel**, dämpfungsfarm, la Qualität,  
 Schaum, 50 m 34.50 DM

**Fernseh-4-Element-Antenne**, Kanal 5-11  
 Mastbefestigung 10.95 DM  
 Fensterbefestigung 11.80 DM

**UHF-Breitband-Antenne**, Kanal 14-37  
 Mastbefestigung, 7 Elemente 12.95 DM  
 Fensterbefestigung, 6 Elemente 13.50 DM

**Kombi-Antenne** für I. und II. Programm  
 9 Elemente, Fensterbefestigung 29.50 DM

**Fernseh-Flachkabel**, 240 Ohm, versilbert  
 50-m-Ring 8.95 DM

**Schlauchkabel**, 240 Ohm, versil. 50-m-Ring 17.50 DM

Auszug aus unserer Röhrenliste, mit 6 Monaten  
 Garantie.

AZ 11	1.35	EF 41	2.55	PCC 84	2.85
AZ 11	1.35	EF 80	2.40	PCC 88	5.95
AZ 41	1.45	EH 90	2.85	PCL 81	3.25
DY 80	2.90	EL 41	2.60	PCL 82	3.30
DY 86	2.95	EL 84	2.25	PL 82	2.60
EEA 91	1.85	EM 84	2.85	PY 81	2.40
EC 92	1.95	EZ 80	1.50	PY 83	2.45
ECH 81	2.50	EZ 90	1.85	UCL 11	4.95
ECL 82	3.—	EY 86	3.15	UCL 81	4.50

Ausführliche Röhren-Liste fordern Sie bitte kostenlos  
 an



**Grundig-Universal-Tuner**,  
 leichtester Einbau für alle  
 Geräte, mit Skalenkopf, Kona-  
 lonanzeige, Feinabstimmung  
 79.50 DM



**ELAC-Stereo-Nachrüstatz**,  
 mit Tonarm TA 16, Duplo Stereo System KST 104,  
 mit Nadel und Zubehör  
 für Typ Miracord 9 7.50 DM  
 für Typ Mirafon 10 7.50 DM



**Transistor-Gegensprech-Anlage**,  
 mit eingebauten Lautsprechern,  
 formschöne Ausführung, ideal für  
 Antennenbau, Werkstatt u. Büro,  
 mit 30-m-Verbindungs-Kabel  
 49.50 DM

**Phono-Transistor-Verstärker-  
 Baustein**, gedruckte Schal-  
 tung, 4 Transistoren OC71,  
 OC75, 2 x OC 74 39.60 DM



**2-Transistoren-Taschenradio**,  
 mit Lautsprecher, Ferrit-Antenne,  
 Ohrhörer, Trage-Tasche, Schall-  
 bild und 9-Volt-Batterie 26.50 DM

**Hochlast-Draht-Potentiometer**,  
 25 Ohm, 50 Watt, 6-mm-Achse  
 4.50 DM



**ELAC-10er-Plattenwechsler** PW 16,  
 Stereo-Tonarm, Duplo Saphir,  
 4 Geschw., autom. Endabsch.,  
 freitragende Stapelachse  
 69.50 DM

**GRUNDIG-Halleinrichtung**,  
 bestehend aus Hallsystem  
 und Hallverstärker, techni-  
 sche Daten vom Verstärker  
 HV 1: 2 Röhren + 1 Diode, 5  
 Funktionen, 2stufige Verstär-  
 kerketten, Aufnahme 20 Watt,  
 HS 1 Schallverzögerungseinheit mit Drahtspiralen und  
 elektrodynamischen Wandlern, Schwimmende tritt-  
 schallgesicherte Aufhängung 125.— DM



# BALÜ - ELEKTRONIK Hamburg 22, Lübecker Straße 134 / Ecke Wartenau, Telefon 25 64 10

## BERNSTEIN - Spezialwerkzeuge



für die Rundfunk-,  
Fernseh-  
und Fernmeldetechnik,  
Werkzeugtaschen,  
Fernseh-  
Service-Koffer,  
Radio-  
und Fernseh-  
Trimmer-Bestecke.

BERNSTEIN - Werkzeugfabrik Steinrücke KG

Remscheid-Lennep, Telefon 62032



Liefert alles sofort  
und preiswert ab Lager

Preiskatalog 1961/62  
wird kostenlos  
zugesandt!

Inh. E. & G. Szebehelyi

- Nachnahmeversand -

Tonband Langspiel LGS 35 15/360 DM 10.—

Hochwertiger Silizium-Transistor OC 470 DM 5.—

HAMBURG - GR. FLOTTBEK

Grattenstr. 24 · Ruf: B271 37 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

### REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-  
LOCHER einwandfreie Löcher in Metall  
und alle Materialien gestanzt. Leichte  
Handhabung - nur mit gewöhnlichem  
Schraubenschlüssel. Standardgrößen  
von 10-61 mm Ø, DM 9,10 bis DM 49.—.

W. NIEDERMEIER - MÜNCHEN 19  
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029



### Prüfsender J-270 MC (Japan)

Frequenzbereich:

Band 1 von 115 kHz bis 330 kHz Band 2 von 330 kHz bis 1 MHz  
Band 3 von 1,1 MHz bis 3,3 MHz Band 4 von 3,3 MHz bis 11 MHz  
Band 5 von 11 MHz bis 39 MHz Band 6 von 39 MHz bis 135 MHz  
Band 7 von 120 MHz bis 270 MHz Tonfrequenz: 1000 Hz

Hf-Ausgangsspannung Band 1 bis 5: 1 V, Band 6: 0,05 V, Nf-Aus-  
gangsspannung 2,5...3 V, Röhren: 12 BH 7 - 6 BD 6

Fordern Sie bitte unseren Spezial-Katalog an. Bestellungen an  
Fa. HUND, Auslieferungslager H. W. Iven jr Bremen-Hüchtung  
Brokhuderinger Landstr. 62, Ruf: 35 68 28

Lieferung erfolgt umgehend per Nachn., eigener Kundendienst

Preis DM 170.—



Ringbewickelmaschinen  
Spulenwickelmaschinen  
Ankerwickelmaschinen  
Bandagiermaschinen u.a.



FROITZHEIM & RUDERT

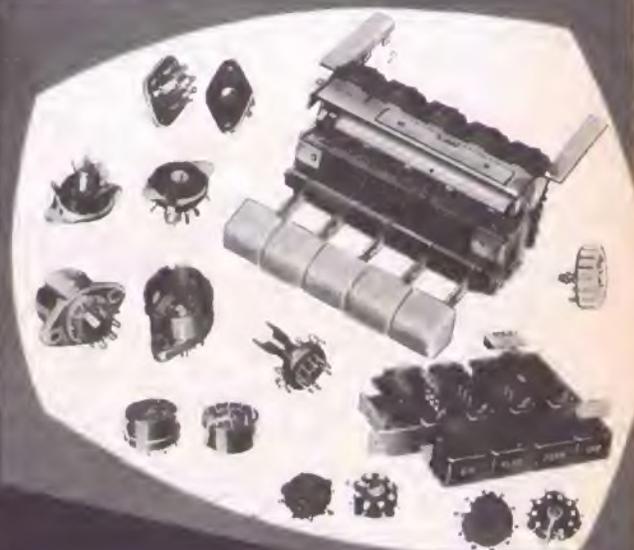
BERLIN - REINICKENDORF WEST · SAALMANNSTRASSE 7-11

# bauelemente

FÜR RADIO-,  
FERNSEH- UND  
ELEKTROTECHNIK



SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE · RÖHRENFASSUNGEN · STUFENSCHALTER · STECKVERBINDUNGEN · TASTEN



Preh

ELEKTROFEMECHANISCHE WERKE · BAD NEUSTADT/SAALE · UFR

Wir stellen aus: Stand 1401, Halle 11, Obergeschoß

## BAUKASTEN-GERÄTE ZUM SELBSTBAU

auch betriebsfertig lieferbar

MONO/STEREO-

VERSTÄRKER 2x2 Watt — 2x12 Watt

TONSÄULE

MUSIKTRUHE



2x10 Watt-Stereo-Verstärker

Bewährte Konstruktion  
Aufeinander abgestimmte Typen  
Stufenweiser Aufbau  
Mono/Stereo-Ergänzung  
Gedruckte Schaltung  
Vorauslieferbare Baumappe  
Kleine Preise durch Selbstbau  
Fordern Sie  
Druckschriften und Preisliste

VIEHWEGER · ELEKTRONIK · WEINGARTEN - KARLSRUHE

**Röhrenvoltmeter VT-19**



Eingangswiderstand: 11 MΩ. ~ und = Volt: 1,5, 5, 15, 50, 500, 1500 V RMS. 4,2, 14, 42, 140, 420, 1400, 4200 V P/P. Ohm: 0,1 Ω bis 1000 MΩ. R x 10, x 100, x 1000, x 10 000, x 0,1 M, x 1 M, x 10 M. dB: -20...+66. Hf-Meßkopf 300 MHz DM 185.—

**Röhrenvoltmeter PV-58**



Eingangswiderstand 11 MΩ. ~ und = Volt: 1,5, 5, 50, 150, 500, 1500 V. RMS. 4,2, 14, 42, 140, 420, 1400, 4000 VP/P. Ohm: R x 100, x 1000, x 10 000, x 0,1 M, x 1 M, x 10 M, 1 Ω...500 MΩ. H: 30 000 V. Hf-Meßkopf 300 MHz DM 145.—

**Prüfgenerator SWO-150**



300x215x165 mm DM 190.— ± 40%. Kann auch unmoduliert betrieben werden. Dämpfung: 20, 40, 60 dB. Kontinuierlich 40 dB.

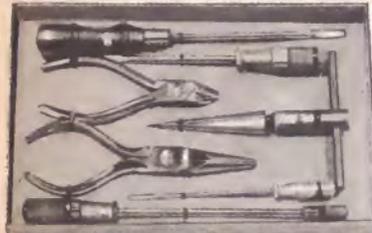
Meßsender SWO-150. Frequenzgenauigkeit: ± 1%. Frequenzbereich: A 150 bis 350 kHz, B 350 bis 500 kHz, C 400 bis 1100 kHz, D 1,1 bis 4 MHz, E 3,5 bis 12 MHz, F 11 bis 40 MHz, G 40 bis 150 MHz, H 80 bis 300 MHz. Modulot.: 800 Hz

**Tonfrequenzgenerator AG-8**



300x200x130 mm DM 250.—

Sinus, Rechteck u. gemischte Wellen. 20—200 Hz, 200—2000 Hz, 2000—20 000 Hz. Direkt ablesb. Ausgangsspannung 10 µV bis 15 V. RMS oder P/P.



**Handwerkzeugset 119-A**  
Hochw. Stahlwerkzeuge. Per Satz DM 15.—



**Lachstanzer 110-E**  
Lochgröße: 16, 18, 20, 25, 80 mm. Konisch, 11 mm. DM 26.—



**Prüfgenerator ITI-1**  
DM 17.— Unentbehrlich für jede Reparaturtische. Kombiniertes Hf- und Nf-Generator mit Transistoren. 1 kHz bis 30 MHz.

**Antennenverstärker SM-1**



Gewicht: 4 kg Betriebsfertig DM 155.— Baukosten m. montiert. Teilen DM 125.—

Frequenzbereich: A 3,5—7,5 MHz, B 7—15 MHz, C 14—30 MHz. Verstärkung über 30 dB. Röhren: 2 Stk. 6 BA 6, 1 st. Selengleichrichter. 20x23x16 cm.

**Prüfgenerator SWO-300**



242x166x132 mm DM 110.—

Frequenzgenauigkeit: ± 1% Frequenzbereich: A 150—400 kHz, B 0,4—1,1 MHz, C 1,1—3,5 MHz, D 3,5—12 MHz, E 11—40 MHz, F 40—150 MHz, G 80—300 MHz. Modulaton AM Ausgong 10 µV bis 1 V. 800 Hz (abschaltbar).

**Transistorprüfer SC-2 B**



178x128x85 mm

α, β und I<sub>co</sub> direkt ablesbar. I<sub>co</sub>: 0,5 µA bis 45 µA. α: 0,833 bis 0,995. β: 0 bis 200. Prüft auch Effekttransistoren. Für Effekttransistoren I<sub>co</sub>: 0—900 µA. DM 94.—

**Röhrenprüfgerät TC-2**



Prüft alle modernen Empfängerröhren. Europäische amerikanische und japanische Röhrentypen. 230x210x80 mm DM 130.—



**Hochspannungsmeißkopf** 25 000 V. Paßt für alle unsere Geräte mit 20 000 Ω/V Empfindlichkeit. Netto DM 14.—

**Prüfshnüre mit Spitze**, extra hohe Qualität per Paar DM 3.—

**Meßgleichrichter für alle Instrumente** DM 3.—

**Vielfachmeßgeräte von höchster Qualität. Genauigkeitsklasse 1,5 %**

**Neuheit! Besonders gut und preiswert**

**370-WTR**



179 x 133 x 84 mm Gewicht 1,4 kg

Genauigkeit 1,5 %. Frequenzbereich 0—50 000 Hz. = 20 000 Ω/V, ~ 4000 Ω/V. = 0,5 2,5, 10, 50, 250, 1000 V, 50 µA, 1, 10, 100 mA, 1 A, 10 A. ~ 2,5, 10, 50, 250, 1000 V. ~ 0,1 1, 10 A. dB: -20 — +10 dB, +10 — +36 dB. Ohm: Rx1, x10, x100, x1000, x10 000. 1 Ω—50 MΩ.

Bei Ohmmessung können die Spannung über dem gemessenen Widerstand sowie der durchfließende Strom auf Spezialskalen abgelesen werden. Das letzte ist sehr wertvoll bei der Kontrolle von Dioden und Transistoren. DM 155.—

**PT-34**



10000 Ω/V. Gleich- u. Wechselspannung 10, 50, 250, 500, 1000 V. 1 mA, 0,1 und 0,5 A. 0—100 kΩ. 95 x 60 x 35 mm. 95x60x35 mm DM 21.—

**300-C**



185x130x83 mm

= 20 kΩ/V: 5, 25, 100, 250, 500, 1000, 5000 V. 50 µA, 2,5, 25, 250 mA. ~ 5 kΩ/V: 5, 25, 100, 500, 1000 V. -20...+16 ...+62 dB. Ohm: R x 1, x 10, x 100, x 1000, 1 Ω...10 MΩ, 0,1 H... 2000 H, 100 pF—100 µF. ex 1, ex 10, Lx 1, Lx 10.

DM 99.—

**300-BTR**



= 20 kΩ/V: 0,5 2,5, 10, 50, 250, 1000 V. 50 µA 2,5, 25, 250 mA. ~ 8 kΩ/V: 2,5 10, 50, 250, 500, 1000 V. -10 ...+62 dB. Ohm: R x 1, x 10, x 100, x 1000, 1 Ω —10 MΩ.

178x114x83 mm DM 91.—

**305-GRT**



= 20 kΩ/V: 0,25 — 1 — 5 — 25 — 250 — 1000 V. 50 µA — 500 µA — 2,5 — 25 — 250 mA. ~ 8 kΩ/V: 1,5 — 10 — 50 — 250 — 1000 V. -10...+62 dB. Ohm: R x 1 — x 10 — x 100 — x 1000 — 1 Ω — 5 MΩ.

150x99x66 mm DM 77.—

**Vielfachmeßgeräte, gute Qualität. Genauigkeitsklasse 2 bis 3 %**

**TR-6 M**



± 2%. = 20 000 Ω/V. ~: 10 000 Ω/V. 10 — 50 — 250 — 500 — 1000 V. = 50 mV/50 µA — 2,5 — 25 — 250 mA. Ohm: 0,5 Ω...5 MΩ — R x 1 — x 10 — x 100 — x 1000. — 20...+22 dB. Spiegel-skala. 105x160x60 mm DM 60.—

**TP-3 A**



± 3%. = und ~ 2000 Ω/V. 10, 50, 250, 500, 1000 V. =: 0,5 2,5, 25, 250 mA Ohm: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ.

130x95x38 mm DM 31.—



**TR-6 B** 4000 Ω/V. ~ und =: 10, 50, 250, 1000 V. =: 50 µA, 2,5, 25, 250 mA, 0,1 Ω...5 MΩ. R x 1, x 10, x 100, x 1000. -20 — + 36 dB. ie 5 x 160 x 60 mm DM 47.—



**TR-4 E** = und ~: 10, 2000 Ω/V. = 500 µA, 25, 500 mA. 1 Ω — 1 MΩ. R x 1, x 10, x 100, 0,001—0,1 µF, -20 — +36 dB. DM 35.—

Sie können viel Geld sparen: Importieren Sie Ihre Geräte selbst! Auf Grund der neuen Währung und auf Grund unseres großen, immer mehr ansteigenden Exportes sind unsere Preise jetzt niedriger als jemals vorher. Alle Vielfachmeßgeräte werden komplett mit Batterien, Prüfshnüren und Prüfspitzen geliefert. Die Netzanschlußgeräte sind alle für 220 V / 50 Hz eingerichtet. Lieferung sofort portofrei an Ihre Adresse per Post, Nachnahme. 9% Zoll und 6% Umsatzsteuer werden vom Deutschen Bund einbehalten. Ihre Gesamtkosten werden dann 15% höher als die angegebenen Preise. Alle Ersatzteile ab Lager zu sehr niedrigen Preisen lieferbar. (Radioempfänger 12% Zoll und 6% Steuer.) Bei Abnahme für über DM 500.— geben wir 5% Nachlaß.

**Firma SYDIMPORT Vansövågen 1, Älvsjö II, Schweden**

Verlangen Sie kostenlos unsere Kataloge

**UHF-Antennen Kanal 21-37**

6 Elemente-Mastantenne RALI MK/6 netto DM 7.50  
 12 Elemente-Mastantenne RALI MK/12 netto DM 16.—  
 14 Elemente-Mastantenne RALI MK/14 netto DM 20.—

**VERKAUFSBÜRO FÜR RALI-ANTENNEN · WALLAU-LAHN · SCHLIESS. 33 · RUF BIEDENKOPF 8275**

# DREH-

**KONDENSATOREN**  
MIT  
FESTDIELEKTRIKUM  
FÜR  
TRANSISTOREN-  
GERÄTE

MINIATUR-  
ZWEIGANG-  
DREHKO  
MIT  
FREQUENZKURVE  
 $\Delta C 2 \times 280 \text{ pF}$   
FÜR  
MW-LW-KW

NEUHEIT



TYPE  
251/2-6  
ges. gesch.



**LUDWIG BECK**

NACHF. o. H. G.  
**NECKARWEIHINGEN**  
ÜBER LUDWIGSBURG/WÜRTT.

TEL.: 071 41-64 46 FS: 07 22 195

## SCHURICHT

Mein großes Lager bietet Gewähr für  
safartige Lieferung:

Röhren aus dem In- und Ausland

Halbleiter

Antennen mit Zubehör

Lautsprecheranlagen

Gehäuse

Meßgeräte

Werkzeuge

und alle **Bauelemente** für industrielle  
Elektronik.

»Precise-Röhrenvoltmeter«

»Heathkit-Meßgeräte«

Neuer Katalog gegen Schutzgebühr  
von DM 3.-

**DIETRICH SCHURICHT**

ELEKTRO - RADIO - GROSSHANDLUNG

28 Bremen · Cantrescarpe 64

Ruf: 3207 44 · FS: 02/443 65



## RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

HF-Relais, Miniatur-Relais,  
Gekapselte Relais, steckbare Relais,  
Motoranlaß-Relais,  
Federsätze,  
Druck- und Drehtasten,  
Zug- und Hubmagnete,  
Spannungs- und Phasenwächter

W. GRUNER KG. WEHINGEN/WÜRTT.  
Telefon: Gosheim 431  
FS 076 2835

**GRUNER**

## Geloso- Transistor- Megaphon AMPLIVOCE



Eine moderne, handliche und leistungsfähige Kombination von  
Tauchspul-Mikrofon, 6-W-Transistorverstärker und Hochleistungs-  
Druckkammer-Lautsprecher zur Sprachübertragung über 300 bis  
500 m Entfernung.

Technische Daten: Transistorverstärker mit Pegelregler in ge-  
druckter Schaltung, bestückt mit 2 x 2 G 109 und 2 x OC 26;  
Spannungsquelle 6 Monozellen (ausreichend für ca. 150 Stunden)  
im Gehäuse untergebracht. Gehäuse aus elastischem Kunststoff,  
mit PVC-Tragriemen. Abmessungen, Länge 420 mm, 240 mm  $\phi$ ,  
Gewicht 1,5 kg.

Unverb. Richtpreis (mit Batterien)

DM 270.-

S. p. A. GELOSO, Mailand

Generalvertretung **Erwin Scheicher**

München 59, Brunnsteinstr. 12

## Fertigen Sie selbst Ihre

Frontplatten, Skalen, Leistungs- und Typen-  
schilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitun-  
gen usw. – auch Einzelstücke

in der Dunkelkammer mit AS-ALU, der fatobeschichteten  
Aluminiumplatte. Einfachste Bearbeitung, industriemäßiges  
Aussehen, widerstandsfähig, lichteht, gestachen scharfe  
Wiedergabe.

**Dietrich Stürken** Düsseldorf, Kavalleriestr. 20  
Telefon 238 30

für den

## SCHALTUNGSDRUCK

## HAVER-Metall-GAZE

aus Edelstahl »rostfrei«  
kalandert  
DBP und Auslandspatente  
474 OELDE Westfalen  
Postfach 163

## HAVER & BOECKER



### Tonbandgeräte

TELEFUNKEN 76 K DM 480.—  
 kompl. Zubehör DM 55.—  
 GRUNDIG TK 20 DM 295.—  
 kompl. Zubehör DM 55.—  
 PHILIPS RK 12 DM 285.—  
 kompl. Zubehör DM 55.—  
 Teilzahlung bis 24 Monate  
 Urheberrechte beachten  
 Gema



### Gegensprechanlage mit Radio



Kompl. Anlage  
 mit 20-Meter-  
 Leitung  
 und Batterie  
 DM 98.—

Neu!  
 Gegensprechanlage mit eingebautem  
 laustarkem 2-Transistor-Radio für  
 Büro, Werkstatt und Heim.



Gegensprechanlage  
 kompl. mit Batterie und  
 20-Mtr-Leitung DM 58.—



FUJICORDER-Diktiergerät f. Batterie, z. Auf-  
 nahme u. Wiedergabe von Sprache, unabhän-  
 gig v. Netz. Eingeb. Lautspr., Doppelspurtech-  
 nik, ca. 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit, Laufzeit  
 max. 2 x 22 min. Stoßfestes Plastikgehäuse 24 x  
 13,5 x 7 cm. Preis einschl. Batterien, Mikrofon,  
 Leerspule, Ohrhörer und 125 m Duoband  
 DM 138.—  
 od. Anz. 34,90 u. 6 Monatsraten je DM 19.—



RISING-Transistor-Echolot für Bate-  
 rie, zum Loten von Wassertiefen  
 bis 130 Fuß. Dieses Gerät gehört in  
 die seemännische Ausrüstung jeder  
 Hochsee-Yacht. Preis komplett mit  
 Batterien DM 365.—  
 oder Anzahlung DM 53.50  
 und 12 Monatsraten je DM 29.—



### GELOSO G 209 R

Der neue Spezialempfänger für den KW-  
 Amateur, dessen Eigenschaften von nam-  
 haften Amateuren des In- und Auslandes  
 mitbestimmt wurden. Er bietet mehr, als  
 sein Preis erwarten läßt und berücksichtigt  
 bereits heute die kommende Entwicklung  
 der Einseitenband-Technik (SSB).

Frequenzbereich:  
 3,5—4,0 MHz 7,0—7,3 MHz  
 14,0—14,4 MHz (für 21,0—21,5 MHz  
 26,0—28,0 MHz Converter) 28,0—30,0 MHz

Röhren: EF 93 Hf-Vorstufe  
 EK 90 1. Mischstufe  
 ECC 82 1. Oszillator + Puffer  
 EK 90 2. Mischstufe  
 ECC 82 2. Oszillator (quartzgest.)  
 EF 93 1. Zf-Stufe  
 EF 93 2. Zf-Stufe

EABC 80 Gleichr. AM + BFO  
 EK 90 Gleichr. CW + SSB  
 EAA 91 Störbegrenzer  
 ECC 83 Nf-Vorst. + Eichgenerator  
 EL 90 Endröhre  
 OA 2 Stabilisator  
 6H6 Stromregler f. Oszill.

Schaltung: Doppelsuper, 1. Zf: 4,6 MHz, 2. Zf: 467 kHz.  
 Quarze: 5 Stück, 1 Eichquarz, 2 Oszillatorquarze, 2 Filterquarze.  
 Empfindlichkeit: 1 Mikrovolt Eingangsspannung ergibt 1 Watt NI.  
 Signal-Rauschabstand: Bei 1 Mikrovolt 6 dB.  
 Trennschärfe: Durch 1 Quarzfilter in 5 Stufen regelbar.  
 Spiegelfrequenzsicherheit: Besser als 50 dB auf allen Bändern.  
 Zf-Durchschlagsfestigkeit: Besser als 70 dB.

Preis: DM 995.— Auf Wunsch bequeme Teilzahlung



### Kurz- und Mittelwellen- Empfänger 9 R - 59 (Japan)

Ein hochwertiger Allwellen-9-Kreis-  
 Empfänger von kommerziellem Aus-  
 sehen und mit folgenden Eigenschaften:  
 Hohe Empfindlichkeit, 5-Meter,  
 Störbegrenzer, veränderliche Band-  
 breite, Telegraf-Überlagerer, Sende-  
 Empfangsschalter, Kopfhörer- und  
 Lautsprecher-Anschluß.

Frequenzbereiche: 550...1600 kHz, 1,6  
 bis 4,8 MHz, 4,8...14,5 und 11...30 MHz  
 Bandbreite der Amateurbander:  
 80, 40, 20, 15 und 10 m, die beiden  
 ersten in 5 kHz geeicht  
 Empfindlichkeit: ca. 1 µV (S/N 20 dB  
 bei 10 MHz)  
 Stromversorgung: 110/220 V~

Trennschärfe: Veränderlich von 93 bis  
 60 dB bei Q-multiplier-Betrieb und  
 ± 10 kHz Verslimmung  
 Ausgangsleistung: 1,5 Watt  
 Röhren: 2x 6 BA 6, 2x 6 BE 6, 2x 6 AV 6,  
 6 AQ 5 und 5 Y 3  
 Maße: 380 x 180 x 250  
 Gewicht: ca. 9,3 kg

Der Empfänger ist sowohl betriebsbereit als auch als Bausatz lieferbar, dessen  
 Selbstbau dem Amateur keine Schwierigkeiten macht, da eine sehr ausführliche  
 Bauanleitung mit neuem Verdrahtungsplan und Abgleichanleitung beigefügt  
 ist. Bei Schwierigkeiten steht unsere Fachwerkstatt zur Verfügung.  
 KW-Empfänger 9 R-59 betriebsbereit DM 475.—, unverdrahtet DM 419.—  
 Teilzahlung bis zu 24 Monatsraten zu unseren bekannten fairen Bedingungen.



Vielfach-Instrument H-90  
 0,3, 6, 30, 120, 600 V, 1,2,  
 3 kV ~, 10 000 Ω/V  
 6, 30, 120, 600 V, 1,2 kV~,  
 4000 Ω/V  
 120 µA, 3, 30, 300 mA =  
 2, 20, 200 kΩ, 20 MΩ  
 C (50 u. 60 Hz) 0,005 bis  
 1 µF 1 0...1000 H  
 -10...+17 und +10 bis  
 +30 dB 65.—



Vielfach-Instrument  
 208-H  
 5, 25, 50, 250, 500,  
 2,5 kV ~, 20 000 Ω/V  
 10, 50, 100, 500, 1 kV~,  
 10 000 Ω/V  
 50 µA, 2,5, 250 mA =  
 0,005-0,1 µF (50 u. 60 Hz)  
 60 k/6 MΩ  
 Maße 115 x 83 x 24 mm  
 DM 68.—



Multitester 200  
 6-30-120-1200 V = / ~ u.  
 0,6V = 0,06-6-60-600mA =  
 / 10 k-100 k-1 M-10 MΩ/  
 0,002-0,2 µF/-20 bis +63  
 dB, Gewicht ca. 320 g,  
 Maße: 90 x 130 x 35 mm  
 DM 79.80

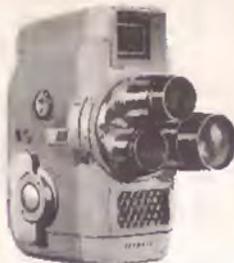
Alle Tascheninstrumente mit 2 Prüfschnüren und Batterie



Vielfach-Instrument  
 CT 160, 120 µA, 3, 300 mA,  
 6, 30, 120, 600, 1200 V ~,  
 10 000 Ω/V  
 0,12-3, 300 mA =  
 30 kΩ, 3 MΩ  
 -20...+17 dB  
 0,01, 0,15 µF (60 Hz)  
 Maße 115 x 83 x 24 mm  
 DM 56.—



Vielf.-Instrument Typ 500  
 0,25, 1, 2,5, 10, 25, 100,  
 250, 500, 1000 V ~,  
 30 000 Ω/V  
 2,5, 10, 25, 100, 250, 500,  
 1000 V~, 15 000 Ω/V  
 0,05, 5, 50, 500 mA, 12A =  
 60 kΩ, 6, 60 MΩ  
 -20...+10 dB, eingebaute  
 Schnarre DM 115.—



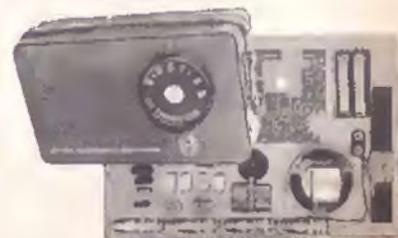
SEKONIC 8-mm-Schmalfilm-  
 kamera. Der eingebaute, mit  
 der Blende gekuppelte Be-  
 leuchtungsmesser ermöglicht  
 ständ. Belichtungskontrolle.  
 Einzelbild, 12, 16, 24 und 32  
 Bilder/sec. 3 farbvergrößerte  
 1 : 1,9-Objektive. 3 m Film-  
 durchlauf, Einschl. Ledertrag-  
 schlaufe. Restposten mit klei-  
 nen Schönheitsfehlern (leichte  
 Kratzer usw.) aber mecha-  
 nisch und optisch fehlerfrei.  
 nur DM 169.—



Vielfach-Instrum. TP-5 H  
 10/50/250/500/1000 V = / ~  
 20 000 Ω/V = 10 000 Ω/V~  
 0,05/5/50/500 mA =  
 10/100 kΩ/1/10 MΩ, 50 pF  
 -0,1 µF/-20 dB ~  
 ± 6 dB DM 69.—  
 Maße: 132x92x42 mm. Mit  
 2 Prüfschnüren u. Batterie.



Lamina  
 Netzanschluß f. Transistor-Radios Pr 220 V/sek.  
 9 V = (auch zum Auffrischen der Batterien ge-  
 eignet), kpl. mit Netzschur und Druckknopf-  
 Anschluß DM 16.50



Transistor-Bausatz, kompletter Baukasten für  
 6-Transistor-Taschenradia „Super“ (Inhalt: alle  
 Bauteile einschl. Gehäuse und Batterie) mit ge-  
 nauer Bauanleitung DM 59.—

Wir liefern prompt alle Erzeugnisse  
 der Firma

**JENNEN - Elektronik**

zu Originalpreisen

Nachnahme-Versand · 8 Tage Rückgaberecht

**heine-VERSAND LK**

Hamburg-Altona, Ottenser Hauptstraße 9

Telefon 43 64 87

Telefonische Bestellung nach Geschäftsschluß:  
 Wählen Sie bitte 04 11 (Hamburg) 43 64 87. Es  
 meldet sich unser automatischer Anrufbeantwor-  
 ter und Sie haben nach 30 Sekunden Zeit, Ihre  
 Mitteilung zu sprechen (Name — evtl. buchstabi-  
 ren!) — Anschrift, Telefonnummer und etwa  
 20 Worte). Über diesen Anrufbeantwarter machen  
 wir Ihnen auch gern unser Angebot.

Erstmalig in Deutschland . . .

die weltbekannten

## Acoustic Research, Inc. - Hi-Fi-Lautsprecher

USA-Patent Nr. 2775309

AR - 2

AR - 2 a

AR - 3



erstklassige  
Baßwiedergabe  
geringste  
Verzerrung

Importeur: **FUNKHAUS EVERTZ & CO.**

*The Hi-Fi-Spezialist*

Düsseldorf, Berliner Allee 55, Telefon: Sammel-Nr. 80346

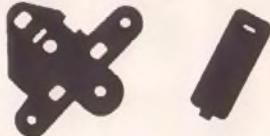
**Glimmer**

in natürlicher Beschaffenheit und zu Teilen jeder Art verarbeitet;  
Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit

Stanzstelle mit größter Maßgenauigkeit nach eigenen Spezial-Werkzeugen

aus Glimmer

aus Hartpapier, Hartgewebe,  
Mikanit und anderen Isolierstoffen



**SCHERB & SCHWER KG**

BERLIN SO 36 · LINCKE-UFER 8 · TELEFON 610496

Telegramm-Adresse: Glimmerite Berlin · Fernschreiber 0184113

## • SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

POTENTIOMETER



RADIO  
BAUTEILE

**WILHELM RUF KG**

ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALFABRIK  
HÜNENKIRCHEN BEI MÜNCHEN

**Glimmer** in natürlicher Beschaffenheit und zu Teilen jeder Art verarbeitet;  
Hartpapier, Hartgewebe, Mikanit

Stanzstelle mit größter Maßgenauigkeit nach eigenen Spezial-Werkzeugen

aus Glimmer

aus Hartpapier, Hartgewebe,  
Mikanit und anderen Isolierstoffen



**SCHERB & SCHWER KG**

BERLIN SO 36 · LINCKE-UFER 8 · TELEFON 610496

Telegramm-Adresse: Glimmerite Berlin · Fernschreiber 0184113



*„Constac“*

## HI-FI-MAGNETKÖPFE

Die Besonderheit des langjährig bewährten, nicht vergossenen Hi-Fi-Aufbaus erbringt in Verbindung mit dem feinst lamellierten Ringkernsystem bestmögliche Leistung hinsichtlich

- Empfindlichkeit
- Frequenzgang
- Rauschabstand
- zeitlicher Konstanz

Beachtliche Preisvorteile für Großabnehmer – Kleinversand per Nachnahme.  
– Typenliste mit Schaltvorschlag kostenlos –

**Dr. A. Burkhard, Magnetontechnik · München 9, Agatharieder Straße 7**

**Schaffer**

TRANSFORMATOREN  
FÜR GEDRUCKTE SCHALTUNGEN



SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIKEN  
WEINGARTEN BEI KARLSRUHE · PFARRKIRCHEN/NDB.

## Transistor- NF-Verstärker

mit gedruckter Schaltung

für Ruf- und Sprechanlagen,  
Plattenspieler, Tonbandgeräte,  
Rundfunkempfänger usw.

Ausgangsleistung: 1,3, 4 und 20 W

Betriebsspannung: 6, 9, 12 u. 24 V, auch  
mit Vorstufen für spez. Anwendungszwecke.

4- und 20-Watt-Verstärker auch in stabilem  
Stahlblechgehäuse lieferbar.



**Gebr. Scharf Nachf.** BERKHEIM/ESSLINGEN-N

Messe Hannover, Halle 11, Stand 1222

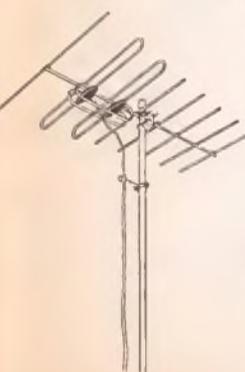
## Fernseh-Antennen zu Original-Fabrikpreisen

VHF-Breitband-Antennen Kanal 5 - 11

- 4-Elemente für Fensterbefestigung . . . DM 11.50
- 4-Elemente für Dachmontage . . . . . DM 10.50
- 6-Elemente für Dachmontage . . . . . DM 17.-
- 8-Elemente für Dachmontage  
mit Schwenkmastschelle . . . DM 25.-
- 10-Elemente für Dachmontage  
mit Schwenkmastschelle . . . DM 28.-
- FS-Schlauchkabel, weiß, versilb., 240 Ω, p.m. DM -.35
- FS-Flachkabel, 240 Ω, per m . . . . . DM -.15

UHF-Breitband-Antennen Kanal 14 - 30 (21 - 37)

- 5-Elemente für Fensterbefestigung . . . DM 12.-
- 5-Elemente für Dachmontage . . . . . DM 11.-
- 8-Elemente für Dachmontage . . . . . DM 14.-
- 12-Elemente für Dachmontage  
mit Schwenkmastschelle . . . DM 19.50
- 16-Elemente für Dachmontage  
mit Schwenkmastschelle . . . DM 26.-
- 22-Elemente für Dachmontage  
mit Schwenkmastschelle . . . DM 36.-
- FS-Koaxialkabel, 60 Ω, weiß, per m . . . DM -.58



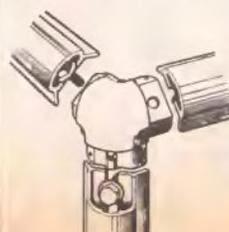
Alle Antennen werden vormont., sofort ab Lager p. N. N. ab DM 100.- franco geliefert.  
**SCHINNER** - Vertrieb, Sulzbach-Rosenberg, Hofgartenstraße 14F

## GEHÄUSEBAU-TEILE

RUNDE ECKEN, PROFILE u. ZUBEHÖR

Technische Neuheit  
in 43 Ländern der Welt

für Serienbau u. Sonderkonstruktionen

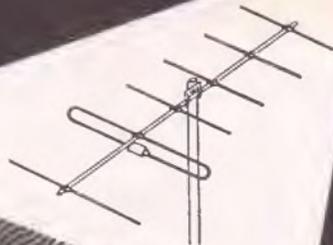


Alleinvertrieb u. Lager:

**R. H. SÜSS & CO. KG.**

HAMBURG 11-ASIAHAUS

# Antennen aller Art



**C. SCHNIEWINDT KG**

ELEKTROTECHN. SPEZIALFABRIK 07071 1839  
NEUENRADE (WESTFALEN) FARMERSTRASSE 11 A

Hannover Messe: Halle 10, Stand 2004

## CABY-Volt-Ohm-Ampere-Meter für Labor und Werkstatt

Vielfachmeßgeräte von höchster Qualität für Gleich- und Wechselspannung

### Modell M-1

Gleichspannung von 6 V bis 1200 V  
Gleichstrom bis 300 mA  
Ohm: 100 KOhm = **DM 33.50** brutto

### Modell B-20

Gleichspannung von 10 V bis 1000 V  
(10000 Ohm/V)  
Ohm bis 20 MOhm = **DM 65.-** brutto



### Modell A-10

Gleichspannung von 10 V  
bis 1000 V (2000 Ohm/V)  
Ohm bis **100 MOhm**  
= **DM 48.75** brutto



### Modell C-60

Gleichspannung von 5 V  
bis 5000 V (50000 Ohm/V)  
Ohm bis 100 MOhm  
= **DM 137.50** brutto

### Modell C-30

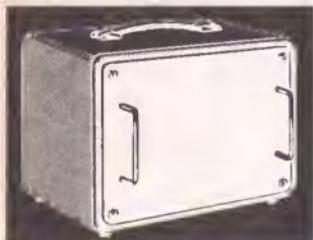
Gleichspannung von 5 V bis 5000 V  
(4000 Ohm/V)  
Ohm bis 10 MOhm = **DM 108.-** brutto

### Modell B-50

Gleichspannung von 0,5 V bis 1000 V  
(20000 Ohm/V)  
Ohm bis 5 MOhm = **DM 89.25** brutto

— Alleinvertrieb für die Bundesrepublik und West-Berlin — Fardern Sie unverbindl. unseren Haupt-Katalog 1962 geg. eine Schutzgebühr von DM 1.25 an **Mercur-Radla-Versand**, Inh. K. Rabbel, Berlin-Steglitz, Schützenstr. 42, Tel. 72 90 79

## STAHLBLECHGEHÄUSE



formschön und erstklassig  
verarbeitet

verwendbar für:  
Meßgeräte, Fernsteuerungen,  
Gegensprechanlagen usw.

als Pulte, in tragbarer Aus-  
führung oder für Wandmontage  
mit und ohne Belüftung.

**Große Auswahl in verschiedenen Abmessungen**

(über 130 Typen) Verlangen Sie bitte kostenlos ausführlichen  
Katalog S mit Preisangaben von

**BERNHARD PFEIFER**

Blechgehäuse und Apparatebau  
Hilden/Rhld. Mühle 26, Tel. 3500

Das dritte Programm kommt bald!

### Moderne UHF-Tuner mit PC 88 und PC 86

Typen mit Kennbuchstaben Z jetzt mit

### UHF-Schnellwähler

Vorwählbare Einrastung auf mehreren beliebigen UHF-Sendern ermöglicht schalterartige Programmwahl auf UHF ohne langes Durchdrehen bei unseren Nachrüst-Teilen mit Buchstaben Z (ohne Z mit Schnecken-Feintrieb):  
**Typ UHF 88 (Z)**, DM 67.- Universal-Schnelleinbau-Teil für Innenmontage auch in älteste Geräte. Kanverterprinzip. Nur etwa 8 Minuten Arbeit. Kein Chassis-Ausbau, kein Läten durch neuartige ges. gesch. Steck-Anschlüsse. Hohe Verstärkung durch Mitarbeit des VHF-Tuners auf UHF. Einbaufertig mit sämtlichen Kabel, Knapf, Schrauben usw. und ausführlicher Anleitung. Paßt in jedes Gerät. Daher das ideale UHF-Teil für den ambulanten Kundendienst. Risikolose Vorführung beim Kunden. Saftartige Montage. Hoher zusätzlicher Gewinn.

**Typ UHF 70 (Z)**, DM 59.- Kanverter-Tuner ohne Zubehör. Gestattet schnelles und sauberes Nachrüsten älterer wie neuer Fernsehgeräte für das 2. und 3. Programm. Für Werkstattmontage.

**Typ UHF 80**, DM 52.-, gewöhnlicher UHF-Tuner, ZF 38,9 MHz.

**Mengenrabatte:** DM 4.- bei 5 Stück, DM 7.- bei 10 Stück auf jedes UHF-Teil. Typenzusammenstellung beliebig. Prospekte auf Anforderung.

**Werkstätte für Elektrophysik, ING. HORST REICHEL**, Köln-Sülz 1  
Fach 182, Morsillusstraße 64, Telefon: Köln 42 50 00



**Radio Freitag**

40000 Stück AKKORD-

## Auto-, Reise- und Heim-Super

wurden gebaut. Aus einem Fabrik-Restpasten liefern wir Ihnen dieses ausgesprochene **Hochleistungsgerät**

für Mittel- und Langwellen, mit dem gesamten Einbausatz und Auto-Zusatzlautsprecher **statt 295.<sup>90</sup> für 178.-**

mit voller Werksgarantie. Autantenne 12.50 Entstärker 6.-. Kinderleichter Selbstbau durch unsere Einbau- und Entstärkeranleitung oder in unserer Werkstätte für DM 12.- **10 Tage zur Probe.** Nachn. Anzahlung 48.- Monats-Rate 20.-. Bei Rücksendung Geld zurück. Automodell angeben. Postkarte genügt an

Karlsruhe, Karlstraße 32  
Pfarzheim, Jägerpassage  
Bretten, Melancthon-Straße  
Baden-Baden, Augustaplatz

Bitte besuchen Sie unser

## HIGH-FIDELITY-STUDIO IN HANNOVER

während der Messe.

## HI-FI-IMPORT — A. DÖLL OHG —

Hannover · Schmiedestr. 8 · Bei der Marktkirche · Tel. 1 53 43

PRÄZISIONSTONARME UND ABTASTSYSTEME, STUDIO-LAUFWERKE, VERSTÄRKER,  
TUNER UND LAUTSPRECHER von CONNOISSEUR · DECCA · ROGERS und S. M. E.

RÖHREN-Blitzversand			
Fernseh	Radio	Tonband	Elektro - Geräte - Teile
DY 86	2.80	PC 88	4.90 PL 83 2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50 PY 81 2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30 PY 82 2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.- PY 83 2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50 PY 88 3.95

Katalog kastenlos - Versand Nachnahme

Heinze, Coburg, Fach 507

ELEKTROAKUSTIK			
Mischpultverstärker			
„LVM 8“ 8W	DM 248.-	„LVM 15 G“ 15W	DM 463.-
„LVM 15“ 15W	DM 398.-	„LVM 30 G“ 30W	DM 613.-
„LVM 30“ 30W	DM 548.-	Sonderanfertigungen	

**Stange u. Waltrum** Elektronische Geräte und Anlagen  
Berlin SW 61, Ritterstraße 11 • Ruf: 61 69 96 • Telegramm-Adresse: Stawa

## ELEKTRON. MINIATUR-BAUTEILE

### NUNMEHR AUCH IN DEUTSCHLAND FLACHPOTENTIOMETER

Amerikanische Miniaturbauweise höchster Präzision.  
Pat. Bourns U.S.A., Lizenz Painton. Erprobt in der  
Raketentechnik.

RAUMSPAREND!

### RECHTWINKLIGE RÖHRENFASSUNGEN

Weltfabrikat  
Painton

**R. H. SÜSS & CO. K. G.**  
HAMBURG 11 · ASIAHAUS  
TELEFON 32 62 84

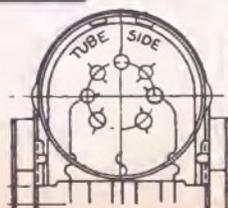


Abb. wirkliche Größe

**Elektrolyt- und statische Kondensatoren  
auch Sonderanfertigungen**



**ELKONDA GMBH MÜNCHEN 15**

- Lautsprecher 3 W** mit Hochtonkegel **DM 9.60**
- Lautsprecher 1 W** geeignet für Transistorgeräde **DM 6.-**
- Mu-geschlirmt Eingangstrafo 1/15** **DM 3.50**
- Löschoszillator** für Tonbandgeräte mit Schraubkern **DM -0.90**
- Tandrossel** für Höhenanhebung mit Schraubkern **DM -0.60**
- Zählwerk** für Tonbandgeräte **DM -0.90**
- Niederfrequenzschnüre** ca. 2 m mit 2 Flachsteckern
- a) Mittelstift 2 x flach **DM 1.-**
- b) Mittelstift 1 x flach, 1 x rund **DM 1.-**
- Gummi-Netzchnüre** **DM 1.-**
- Taste 4 x Um** **DM 1.90**
- Taste 4 x Um, 1 x Um, 1 x leer** **DM 1.65**

**KLANG-TECHNIK**

Berlin SO 36, Oranienstraße 188

**KSL Regel-Trenn-Transformatoren**

für Werkstatt und Kundendienst

Einbautransformator für den Prüftisch  
**RG 4E: netto DM 78.-**

Leistung: 400 VA  
Primär: 220 V  
Sekundär: zwischen 180 und 260 V  
in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung Gr.: 135 x 125 x 150 mm



Die Transformatoren schalten b. Regelvorgang nicht ab, dadurch keine Beschädigung des Fernsehgerätes

in tragbarem Stahlgehäuse mit Voltmeter, Glühlampe und Sicherung



**RG 4: netto DM 113.-**  
Leistung: 400 VA  
Primär: 220 V  
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

**RG 3: netto DM 138.-**  
Leistung: 300 VA  
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar  
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar

**K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik**

Ludwigshafen a. Rheln — Bruchwiesenstraße 23-25  
Telefon 67573/67446



**Tonband-  
geräte  
-1961/62-**

Nur originalverpackte deutsche Spitzenfabrikate sowie sämtliches Zubehör. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten Höchst-rabatt bei frachtfreiem Expressversand. Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

**E. KASSUBEK (TB)**

Elektro-Großhandel  
Tonbandgeräte - Spezialversand  
Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803



**Vollgummi-  
Gittermatte  
als Werkstisch-  
auflage**

- Modell I 540 x 380 x 25 mm **DM 19.25**
- Modell I a wie I, extra weich **DM 22.15**
- Modell II 625 x 375 x 20 mm **DM 20.75**
- neu ab Funkausstellung**
- Modell II a wie II, extra weich **DM 23.50**

Alleinvertrieb:

**WILLY KRONHAGEL KG**  
VOLLGUMMIGITTERMATTEN  
WOLFSBURG / HANNOVER · GOETHESTR. 51

**Gedruckte Schaltungen  
für alle Zwecke**

auf Wunsch: versilbert - verchromt - rhodiniert - vergaldet. Umbau von klassischer auf Druck-Schaltung. Individuelle Bearbeitung - kurzfristige Lieferung. Für einige Postleitgebiete Fachvertreter gesucht.

**HANS BARTENBACHER**  
**FURTH in Bayern, Sommerstr. 11**

- Signalverfolger . . . . . **DM 240.-**
- Universallöhrenvoltmeter **DM 279.-**
- Direktzeigende
- Frequenzmesser . . . . . **DM 278.-**
- RC-Meßbrücken . . . . . **DM 175.-**
- L-Meßgeräte . . . . . **DM 349.-**
- Sinus-Rechteckgeneratoren **DM 490.-**

Westberliner Erzeugnisse!



**BELLOPHON-MESSTECHNIK**  
Berlin-Friedenau, Fregestraße 9

**SONDERANGEBOT**

Drehspul-Einbau-Instrument 50 Mikro-Amp. Endausschlag, völlig neu aus Industrie-Export-Restposten. Ri 800 Ohm, Spannungsabfall 40 mV. Eigenverbrauch 20 000 Ohm/Volt. Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 x 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm, 15 Skalenstriche mit 3 verschieden farbigen Meßbereichen 0-3, 0-30, 0-300. Eine eingebaute, von der Rückseite des Instrumentes zu bewegende Hebelmechanik macht stets nur einen dieser Bereiche sichtbar. Einstellbar auch auf Nullpunkt Mitte, also 25-0-25 µA. Berechnungsbeispiele zur Bereichserweiterung als Millisimpe- und Voltmeter liegen bei. **Nur DM 19.85**  
**25-Wert-Getriebemotore** für Drehentennen 3 U/min, völlig wetterfest im Gußgehäuse 14 x 10 x 11 cm, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- und Rückwärtslauf für 24/28 Volt ~, **DM 54.75**  
Nachnahmeversand - unfrei - mit Rückgaberecht.

**R. SCHÜNEMANN**  
Funk- u. Meßgeräte-Versand

Berlin-Rudow (West-Berlin), Neuhaler Straße 24, Telefon 608479

**SPEZIAL-WERKBÄNKE  
für Radio- und Fernsehwerkstätten**



**GUSTAV ENSSLIN**

Holzbearbeitungswerk, 708 Aalen/Württ.  
Schließfach 94, Fernsprecher 20 89

**W**

**Radoröhren  
Spezialröhren**

Dioden, Transistoren  
und andere Bauelemente  
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung  
nur an Wiederverkäufer

**W. WITT**

Radio- und Elektrogroßhandel  
**NÜRNBERG**  
Enderstraße 7, Telefon 4 59 07

**100-kHz-Quarze**

200-kHz-, 500-kHz-, 1000-kHz-Quarze aus der Neuerstellung für Eichgeneratoren je DM 28.- Amateurquarze 3500 und 3690 kHz neu zum Sonderpreis von DM 19.50. Prospekte für neue u. US-Quarze frei.

**Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück!**  
**Wutke-Quarze**  
Frankfurt/Main 10, Hainbergweg 271 b, Telefon 6 22 68

**ETONA**  
*Schallplattenbars*  
IN ALLER WELT

**ETZEL-ATELIERS**  
ABT. ETONABARS

Aschoffenburg, Postfach 795, Telefon 228 05

Farbverspekt. anfordern

### Hochspannungsgeräte bis 130 kV

für kernphysikalische Institute  
Luftreinigung - Entstaubung  
Lackierung  
Tropfenabziehen (Entränen)  
Samt- und Veloursüberzug

und für wissenschaftliche Zwecke  
der Meßtechnik und Untersuchungen auf dem Gebiet  
der Anwendung der Elektrostatik in der Technik.

**GUSTAV GUTH, Ing., Salach/Württemb.**

### Gute Qualität zu günstigen Preisen

- Verbindungskabel für Tonbandgeräte (Mono-Stereo)
- Verbindungskabel für Lautsprecher
- Mikrofonverlängerungen (Länge nach Bestellung)
- Kabelübertrager für höchste Ansprüche
- Lautsprechersäulen
- Zweitlautsprecher
- Batterie-Verbindungskabel für Kofferradio im Auto sowie alle Sonderanfertigungen von Kabelverbindungen.

### RADIO - STOLTE

Elektrotechnische Fabrik Hellbronn-Santh.  
Horkholmerstraße 18

### Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17**

### SONDERANGEBOTE

Blaupunkt-Koffer-Auto-Super „Westerland Tr“ mit Koss. nur DM 146.-  
Philips-Auto-Super „Poladin 581 Tr“ mit UKW ..... nur DM 238.-  
Philips-Tonband-Gerät „RK 30, 4 spur“ ..... nur DM 326.-  
Philips-Tonband-Gerät „RK 35, Stereo“ ..... nur DM 389.-  
Loewe-Tonband-Gerät L 403, 2 Bandgeschwindigkeiten nur DM 338.-

Sämtliche Geräte sind fabrikverpackt. Versand per Nachnahme.

**Radio Wilmer, Rundfunk- u. Fernseh-Spezialgeschäft**  
Stadtlöh 1. W., Ecke Eschstraße/Grabenstraße, Telefon 025 63/5 02

Fabrikneue

### Sylvania-Fotodioden, Type 1 N 77 B

somit abzugeben.

**EICHNER ORGANISATION GmbH & Co.**  
Frankfurt/Main, Unterlindau 21-29

### RADIO-STOFFE

**Hermann Borgmann**  
Weberei f. Spezialgewebe  
Wuppertal-E. Hochstr. 71 o

### AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.  
**ELOMEX** Prien o. Chiemsee  
Seestraße 6

### Elkoflex

Isolierschlauchfabrik  
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose und Glasfasersilikon-Isolierschläuche

Werk Berlin NW 21, Huttenstraße 41 - 44  
Zweigwerk **Gartenberg/Obb.**, Rubezahlstraße 663

### TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA  
Vaccumtrönikanlage vorhanden  
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

**Hervertv. Kaufmann**  
Hamburg · Wandsbek I  
Rüterstraße 83

### Reparaturen in 3 Tagen gut und billig

### LAUTSPRECHER

A. Wesp  
SENDELN/Jiler

### Der Tonbandkatalog

Bänder mit 3facher Laufzeit (18/1000 m).  
Unbeispielbar u. Musikbänder. Gratiskatalog anfordern.

**J. KALTENBACH**  
München 2  
Erzglebereistr. 18/7

Direkt ab Fabrik, Fernsehantennen-Montagezubehör  
Zu einmaligen Preisen! Lieferung frei Empfangsstation!

Einige Beispiele aus unserem Lieferprogramm.

11 Element UHF Breitbandantenne Kanal 14 - 30	DM 19.50
22 Element UHF Kanalgruppenantenne	DM 34.-
14 Element Breitbandantenne Band III	DM 34.-
Antennensteckmast 2 x 2 Mtr. 34 mm Ø feuerverzinkt	DM 15.90

Dachabdeckblech aus weiches Zinkblech  
komplett mit Neoprenkappe ..... DM 3.50  
Mengenrabatt b. geschl. Lieferung ab DM 500.- 10%/ab DM 1500.- 15%  
Bitte fordern Sie unseren Katalog an.

**-Telematic-Antennen, Herrsching, Postfach 16, Telefon 6 80**

### Potentiometer Einstellregler Kleindrehkondensatoren Trimmer

**Metallwarenfabrik Gebr. Hermle**  
(14b) Gosheim/Würtf. · Postfach 38

### ELEKTROLYT Kondensatoren

**WOHLLEBEN U. BILZ**  
BERLIN-TEMPELHOF

### RTM-REGELTRANSFORMATOREN

stufenlos regelbar, universell verwendbar

0-240 V	1,4 Amp.	DM 129.80
0-300 V	1,0 Amp.	DM 145.20

In formschönem Pult-Bakelitgehäuse m. Voltmesser, Signall., Sicher., Schalter u. Skala kurzfr. lieferbar.  
Prospekt - auch über andere Typen - anfordern.

**ING. H. RIEDHAMMER**  
Balldham bei München Telefon 081 06-8307

Elektronen-Orgel  
Bastlermaterial  
Klaviaturen-Schaltkasten  
kompl. monophone Instrumente

günstig zu verkaufen  
Zuschriften unter Nr. 8961 P

### Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trias liefert

**H. Kunz KG**  
Gleichrichterbau  
Berlin-Charlottenburg 4  
Giesebrachstraße 10  
Telefon 32 21 69

### Für Export suchen wir zuverlässige Lieferanten

mit günstigsten Preisen, Lieferzeiten, Sonderangeboten usw. für Einzelteile jeglichen Fabrikates für den Rundfunk- u. Fernsehbedarf. Ebenso Sonderangebote f. Röhren, Wechseln u. andere Fertigwaren.

**Eura Electronics, 3330 W. Irving Park Rd., Chicago 18, Ill.**

### Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

**Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani**  
Konstanz Postfach 1952

# BERGMANN SKALEN liefert

BERLIN SW 61 · GNEISENAUSTR. 41  
RUF: 663363/64 · TELEX: 0184554

**SKALEN FÜR RADIO UND TV-GERÄTE**

**GEDRUCKTE SCHALTUNGEN JEDE STÜCKZAHL**

**Selbstklebende SCHILDER FÜR INDUSTRIE UND HANDEL**

**KUNSTSTOFF BEDRUCKUNG FÜR ALLE ZWECKE**

# 3 Redakteure

unserer FUNKSCHAU und einige freie Mitarbeiter besuchen die Stände der ausstellenden Firmen, um den FUNKSCHAU-Lesern wieder einen umfassenden Bericht über die einschlägigen Neuheiten der Messe Hannover geben zu können.

Die Veröffentlichung des Berichtes erfolgt in **FUNKSCHAU Nr. 12, 2. Juni-Heft**.

Die Leser werden dieses Heft mit größtem Interesse aufnehmen. Daher werden auch die in dieser Ausgabe enthaltenen Anzeigen besondere Beachtung finden.

## Bitte

disponieren Sie Ihre Anzeige für das **Messeberichtsheft der FUNKSCHAU bis 1. Juni 1962**.

# FRANZIS-VERLAG

8 München 37, Karlstr. 35, Tel. 551625, FS05/22301

Reparaturkarten  
T. Z.-Verträge  
Reparaturbücher  
Außendienstbücher  
Nachweisblatts

Gerätekarten  
Karteikarten  
Kassenblatts  
sämtliche  
Geschäftsdrucksachen  
Bitte Preise anfordern

„Drüwela“ DRWZ Gelsenkirchen

Gleichrichtersäulen und  
Transformatoren in jeder  
Größe, für jeden Verwen-  
dungszweck: Netzgeräte,  
Batterieladung, Steuerung

**MAIER**  
EISLINGEN/FILS

## Freie Fertigungskapazität

Durch Betriebserweiterung können wir pro Monat 5 - 10.000 Arbeitsstunden für die kompl. Fertigung kammerzieller Geräte, Meß- und Prüfeinrichtungen, Geräte der Automation und Elektro-Medizin oder sonstiger elektronischer Geräte und Bauteile zur Verfügung stellen. Guter Facharbeiterstab, Prüffeld, Trafobau, guteingerichtete mechan. Werkstätten sind vorhanden. Es können außer Kleingeräten, Schaltungen und Montagearbeit auch Großgeräte und Gestelle gefertigt werden.

Wir übernehmen

### Sonderfertigungen und Serienfertigungen

sind auch bereit auf Lohnbasis zu arbeiten oder Lizenzfertigungen zu übernehmen.

Angebote erbeten unter Nr. 8929 X an den FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN 37

Vom Volksschüler zum (Beginn Oktober)



**Techniker und Werkmeister**  
sowie 36 weiteren techn. Berufen  
**Koing.** (ausgeb. Konstrukteur)  
**TEWIFA-Leiter und -Meister**  
Studiendauer 22 Wochen

**Tages- und Fernunterricht**

für **Metall, Elektro, Holz, Bau**

Schreiben Sie: Ich wünsche Auskunft Nr. E 7

**TEWIFA- und TW-Institut, 7768 Stockach-Baden**

Ausbildung zum

### Radio- und Fernsehtechniker

In zweijähriger Tagesschule und 1 1/2 jähriger gewerblicher Lehre. Voraussetzung: Mittelschulreife.

Anfragen an die Berufsfachschule der Innung für Radlo- und Fernsehtechnik, Hamburg 36, Neue Rabenstraße 28, Tel. 450351 nach 17 Uhr 478536

**STANNOLOTMITTELFABRIK WILHELM PAFF, WUPPERTAL**

Lötzinn (Blocke, Stangen, Rund, Draht, Pulver) - Weichlotmasse - Kolophonium Lotdraht, Radiolotdraht - Lotwasser, Lotpaste (Boden, Stangen, Spartuben) - Lotlötur - Silber-Lote - Stralolote - Hartlotstäbe (massiv und gefüllt) - Hartlot- u. Schweißpulver, Hartlotpaste - Lötinsel - Lotmischsteine - Dauerlotreisen-Elektrodenlotgerät

## Akustika

### Transistor-Fahrzeugverstärker

15 bis 30 Watt

6 V, 15 W DM 385.- br.

12 V, 15 W DM 358.- br.

12 V, 30 W DM 445.- br.

24 V, 25 W DM 425.- br.

**HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5**

## SCHALLPLATTEN-HERSTELLUNG

TE  
Tonaufnahmen für:  
Film  
Hörk  
Wirtschaft  
TONSTUDIO u. ELA-TECHNIK  
ING. FRANZ KREUZ-TRIER  
POSTFACH 501-TELEFON 3605 und 5361

Für unsere Neuheit  
**TEENY-WEENY-**  
Phonokoffer  
in jeder Lage spielbar,

suchen wir geeignete

## Vertreter

Angebote an

**REX-PLASTIC, Max Ernst KG**

85 Nürnberg 2 · Schließfach 2208

## Schaltungen

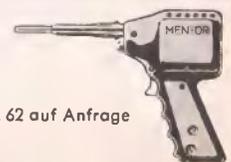
Fernsehen, Rundfunk,  
Tanband, Eilversand.

Ingenieur Helmut Lange  
Berlin-Charlottenbg. 1  
Otto-Suhr-Allee 59

## MENTOR - Löt pistolen

## MENTOR - Lötgriffel

Katalog Nr. 62 auf Anfrage



**MENTOR**



**ING. DR. PAUL MOZAR · Fabrik für Feinmechanik**  
DÜSSELDORF · KRONPRINZENSTRASSE 119

The logo consists of the word "GRUNDIG" in a bold, sans-serif font, enclosed within a white oval border. This oval is centered within a dark rectangular box that has a thin white border.

bedeutet technischen Fortschritt und echte Chancen  
für den Tüchtigen!

Wir suchen: Technische Mitarbeiter für

**Entwicklung**

**Forschung**

**Prüffeld**

**Produktionssteuerung**

**Kundendienst**

Bitte wählen Sie Ihr Fachgebiet:

Rundfunktechnik · Fernsehtechnik · Tonbandgerätetechnik  
Grundlagenforschung · Elektronische Meßtechnik · Mikrowellen-  
technik · Industrielles Fernsehen · Elektronische Maschinensteuer-  
ung · Informationstechnik

Wir informieren Sie gerne. Bitte senden Sie uns den neben-  
stehenden Abschnitt ein.

Außerdem suchen wir für unsere im weiteren Ausbau befindliche Auslands-Verkaufsorganisation für den Einsatz in **USA, Schweden, England** und in der **Schweiz** begabte

## **Kaufleute und Kundendienst-Techniker**

Es handelt sich in jedem Falle um interessante und ausbaufähige Positionen.

---

Bitte übersenden Sie mir:

GRUNDIG-Personalbogen als Bewerbungsunterlage

GRUNDIG-Leistungsbericht (Geschichte einer beispiellosen Firmenentwicklung)

Sammelkatalog

Meßgerätekatalog

Bestellunterlagen\*) für „GRUNDIG Technische Informationen“

Name: ..... Beruf: .....

Wohnort: ..... Straße: .....

\*) für Fachstudenten kostenfreies Abonnement

---

### **GRUNDIG-Werke**

Personalabteilung

851 FÜRTH/BAY.

Schließfach 205



Großhandelsunternehmen, mit modernen technischen Einrichtungen und mehr als 100 Mitarbeitern, sucht für Labor und Werkstatt

### mehrere Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Reparaturarbeiten, Entwicklung und Bau von Meß- u. Prüfeinrichtungen. Geboten wird 5-Tage-Woche, Arbeitszeit 42,5 Std., leistungsgerechte Bezahlung, Betriebssport und gutes Betriebsklima. Wohnraum kann beschafft werden.

Bewerbungen bitte schriftlich mit Zeugnisabschriften, ausführl. Lebenslauf und Lichtbild an Firma **GERUD**, Langenau (Württ), Achstraße 8

# LOEWE OPTA

## Schwarzweiß- und Farb-FERNSEHEN

### MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG – TONBAND

Wir haben neue und interessante Entwicklungsaufgaben zu lösen und suchen:

#### Diplom-Ingenieure — HTL-Fachschulingenieure

mit Erfahrung auf einem der oben genannten Fachgebiete, die in der Lage sind, eine Gruppe selbständig und verantwortungsbewußt zu leiten. Eignung und Bereitschaft zur Team-Arbeit ist Voraussetzung. Kenntnisse in der Transistor-Technik sind erwünscht.

#### Jung-Ingenieure (TH oder HTL)

mit Lust und Liebe für interessante Entwicklungsaufgaben der NF-, HF- und Impulstechnik. Gelegenheit zur Einarbeitung ist geboten.

#### Selbständige Konstrukteure (TH oder HTL)

mit Erfahrung für die Konstruktion und Bau von Geräten der FS- und Nachrichtentechnik, für die Lösung feinmechanischer und elektromechanischer Probleme von der Entwicklung bis zur Fertigungsreife. Kenntnisse moderner Werkstoffe und neuzeitlicher Fabrikations-Methoden sind erwünscht.

#### Wir bieten:

Verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, Zuschuß zum Mittagessen, 5-Tage-Woche, reichhaltige technische Bücherei, betriebseigene Altersversorgung, Weihnachtsgartifikation, gutes Betriebsklima, kameradschaftliche Zusammenarbeit.

#### Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kranach liegt in waldreicher Gegend in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Nürnberg, Bayreuth, Kulmbach, Bamberg und Coburg.

Außer Oberrealschule (kleines und großes Latein), Mittelschule, Berufs- und Volkshochschule verfügt Kranach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

**LOEWE OPTA AG, Personalleitung, 864 Kronach/Ofr., Industriestraße**

# LOEWE OPTA

## Elektronische Meß-, Regel- und Steuerungstechnik

### analog und digital

ist das Arbeitsgebiet unseres in norddeutscher Großstadt gelegenen anerkannten Unternehmens. Für den weiteren Ausbau unserer Forschungs-, Entwicklungs- und Konstruktionsbüros suchen wir erfahrene und schöpferisch befähigte Mitarbeiter,

### Ingenieure (TH und HTL)

### Techniker

als Entwickler, Konstrukteure, vor allem aber auch für Führungsaufgaben von Arbeitsgruppen.

Wir bieten interessante, vielseitige Aufgaben, verantwortungsv., ausbaufähige Positionen in gutem Betriebsklima sowie Dotierung und Sozialleistungen, die denen eines Großbetriebes entsprechen.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Angabe des Gehaltswunsches an unsere Personalabteilung über den Franzis-Verlag, München, unter 8957 K



sucht für den Geschäftsbereich ELEKTRONIK:

### HF-Ingenieur als Gruppenleiter

für interessante Entwicklungsaufgaben

### zwei selbständige Einkäufer

möglichst mit technischer Vorbildung

für die Betriebsabrechnung:

### Jungkaufleute

Suchen Sie eine hochbezahlte Position mit besten Aufstiegschancen bei ausgezeichnetem Betriebsklima, dann richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen mit Lohn- bzw. Gehaltsansprüchen und Angaben Ihres Wohnraumbedarfs noch heute an unser Personalbüro. Ober- und Mittelschule am Ort. Denken Sie auch daran, daß unser fortschrittliches Werk in einer gesunden, landschaftlich reizvollen Gegend des Harzes liegt.

### IMPERIAL

Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH, Osterode/Harz



Wir suchen

## Revisor für Antennenanlagen

für den Bereich Wuppertal/Hagen

**Voraussetzung:** Erfahrung im Bau von Antennenanlagen, möglichst Führerschein Klasse III.

**Wir bieten:** Ausbildung in unserem Service-Dienst - selbständiger Bezirk Dauerstellung - 5-Tage-Woche Soziale Einrichtungen.

Bitte, bewerben Sie sich bei unserer Revisionsabteilung

**SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT**  
Zweigniederlassung Düsseldorf, Oststraße 34

Angesehenes Großunternehmen der Elektro-Industrie sucht für die westdeutsche Niederlassung einen tüchtigen

## INGENIEUR

für das Vertriebsgebiet: Schwachstrom-Bauelemente

mit der Aufgabe, die technische Beratung des industriellen Kundenkreises zu übernehmen.

Ingenieure mit Vertriebserfahrungen auf diesem Gebiet erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Kurzgehaltene Bewerbungen mit bisherigem Tätigkeitsnachweis erbitten wir unter ST 8205 an die

Anzeigen-Expedition Heinrich Hess, Köln, Friesenstr. 19

Elektrofeinmechanische Fabrik (Im Raum Nürnberg) sucht

## erfahrenen Konstrukteur

**Gefordert wird:** Umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet Bauelemente, Rundfunk u. Fernsehen sowie deren verwandte Fachgebiete. Bewerber müssen in der Lage sein, Bauelemente selbständig bis zur Fabrikationsreife zu entwickeln.

Gleichzeitig suchen wir einen

## technisch versierten Kaufmann

als Assistent für die Geschäftsleitung, der in der Lage ist, die technischen und kaufmännischen Abteilungen unseres Betriebes zu koordinieren.

**Geboten wird:** Oberdurchschnittliche Bezahlung - Gutes Betriebsklima - Hilfe bei Umzug und Wohnraumbeschaffung.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenen Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften u. Angabe des frühesten Eintrittstermines ein unter NP 50 426 über CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH, Nürnberg 2, Königstraße 23.

Teilen Sie der CARL GABLER WERBEGESELLSCHAFT MBH bitte mit, an wen Ihre Bewerbung gegebenenfalls nicht weitergeleitet werden soll.

# LOEWE OPTA

## Schwarzweiß- und Farb-FERNSEHEN

### MAGNETISCHE BILDAUFZEICHNUNG - TONBAND

Wir haben neue und interessante Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben zu lösen und suchen:

#### Rundfunk- und Fernseh-Techniker

mit Berufserfahrung zur Unterstützung unserer Entwicklungsingenieure für meßtechnische Aufgaben und für die Erstellung von Meß- und Prüfgeräten.

Sie finden bei uns eine abwechslungsreiche Tätigkeit je nach Veranlagung im Labor, Prüffeld oder in der Qualitätskontrolle. Sie sind im ständigen Kontakt mit den neuesten technischen Problemen.

#### Detail-Konstrukteure

zur Bearbeitung vielseitiger und abwechslungsreicher Teilaufgaben mit Aufstiegsmöglichkeiten bei Bewährung.

#### Techn. Zeichner und Zeichnerinnen

zur Anfertigung von Schaltbildern, Stücklisten, Bauvorschriften, Service-Unterlagen usw.

#### Wir bieten:

Verantwortungsvolle, ausbaufähige Positionen, Hilfe bei Beschaffung von Wohnraum, modern eingerichtete Kantine, Zuschuß zum Mittagessen, 5-Tage-Woche, reichhaltige technische Bücherei, betriebseigene Altersversorgung, Weihnachtsgratifikation, gutes Betriebsklima, kameradschaftliche Zusammenarbeit.

#### Wir erwarten:

Aufgeschlossene und einsatzfreudige Mitarbeiter, die mit Lust und Liebe im Team-Work ihre Begabung entfalten.

Kronach liegt in walddreicher Gegend in unmittelbarer Nachbarschaft der Städte Nürnberg, Bayreuth, Kulmbach, Bamberg und Coburg.

Außer Oberrealschule (kleines und großes Latinum), Mittelschule, Berufs- und Volkshochschule verfügt Kronach über moderne Sportanlagen, Tennis- und Reitplätze.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Anschreiben mit tabellarischem Lebenslauf und Lichtbild sowie Angabe der Gehaltsansprüche.

Zuschriften sind zu richten an

**LOEWE OPTA AG, Personalleitung, 864 Kronach/Ofr., Industriestraße**

# LOEWE OPTA

Für unsere **ENTWICKLUNGSABTEILUNGEN**

## Steckverbindungen und Kontaktelemente Autoantennen, Fernsehantennen

suchen wir **KONSTRUKTEURE**

Unser großes, in der Fachwelt bekanntes Herstellungsprogramm umfaßt eine durch die elektronische Entwicklung ständig steigende Vielzahl interessanter Artikel der Mengenfertigung.

Strebsamen HTL-Ingenieuren oder Bewerbern mit gleichwertiger Ausbildung und Erfahrung, mit Begabung zur Konstruktion und Freude an Entwicklungsarbeiten, bieten wir neben zeitgemäßem Gehalt gute berufliche Entwicklungsmöglichkeiten.

Handschriftliche Bewerbungen mit summarischem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbeten an

**RICHARD HIRSCHMANN**

Radiatechnisches Werk · Eßlingen am Neckar  
Ottilienstraße 19, Postfach 110



# Hirschmann

Wir suchen

## Verkaufsingenieure

für interessante, abwechslungsreiche Tätigkeit in unserem technischen Werksvertrieb. Diese Abteilung arbeitet an der Erschließung neuer Anwendungsgebiete für unsere Meßgeräte und für die Meßgeräte der Firma MARCONI INSTRUMENTS. Zu den damit verbundenen Aufgaben gehört vor allem auch die enge Fühlungnahme mit Kunden und Interessenten. Für den Vertrieb von Meßgeräten der MARCONI INSTRUMENTS sind englische Sprachkenntnisse unbedingt erforderlich. Eine Einarbeitung in Großbritannien ist vorgesehen.

Jungen, einsatzfreudigen Ingenieuren mit gutem Auftreten bieten wir die Chance, sich in das umfangreiche Tätigkeitsgebiet einzuorbelten, um später selbständig erfolgreiche Arbeit zu leisten.

## Service-Techniker

für Reparatur und Service unserer Hochfrequenzmeßgeräte. Nach Einarbeitung sollen Fehlersuche und Reparaturen selbständig ausgeführt werden, damit auch Außendiensttätigkeit möglich ist.

Bewerbungen unter Angabe der Gehaltsansprüche erbitten wir an



## Schomandl KG

MÜNCHEN 8, Belfortstr. 6-8  
(am Ostbahnhof)

Arbeitszeit: 43 Stunden in 5 Tagen

Betriebskantine

# SCHOMANDL

### Gesucht wird

für mittleren Fertigungsbetrieb der Elektronik und Fernmeldetechnik (NF- und TF-Geräte) Fachingenieur als

## BETRIEBSLEITER

### Situation

Der Betriebsleiter soll die volle Verantwortung für die gesamte Produktion übernehmen; er untersteht unmittelbar der Geschäftsführung. Als Steuerungsinstrument steht ihm eine funktionsfähige Arbeitsvorbereitung zur Verfügung.

### Voraussetzungen

- Erfahrungen in Fernmelde- und Fernwirktechnik, insbesondere Elektroakustik, NF- und TF-Verstärkertechnik.
- Kenntnisse der Fertigungstechnik von elektronischen Geräten von der Verdrahtung bis zur Fertigung „gußgekapselter Geräte“.

### Bewerber sind

Betriebsingenieure mit **HTL-Vorbildung**, die ausreichende Praxis in ähnlichen Fertigungen nachweisen können und für eine Leitungsaufgabe bereits durch ihre Tätigkeit als Betriebsleiter oder Stellvertreter qualifiziert sind.

Bewerber richten bitte ihre Unterlagen (tabellarischer Lebenslauf, Übersicht der bisherigen Arbeitsgebiete, Lichtbild und Angabe des Gehaltswunsches) — die vertraulich bearbeitet und auf Wunsch an bezeichnete Firmen nicht weitergeleitet werden — mit Kennziffer 62044/Q an die Werbeagentur Dr. Hegemann, Düsseldorf, Immermannstraße 51, oder direkt an die bei der Auswahl mitwirkende



# o r g a p l a n

ORGANISATIONS- UND PLANUNGSGESELLSCHAFT M.B.H.

UNTERNEHMENSBERATUNG

D Ü S S E L D O R F · P O S T F A C H 6 1 0 2

KENNEN SIE **Remington Rand Univac**

und wollen Sie mitarbeiten an modernsten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, die in Lochkarten gestanzte oder auf Magnetbändern gespeicherte Zahlen und Informationen lesen, arithmetisch und logisch verarbeiten, errechnete Resultate wieder in Lochkarten stanzen oder auf Magnetbändern speichern und mit der unvorstellbaren Geschwindigkeit von 4,6 Millionen Zeichen pro Stunde im Klortext drucken?

WISSEN SIE um Ihre beruflichen Aufstiegs- und Fortbildungsmöglichkeiten als

UNIVAC-INGENIEUR ODER UNIVAC-TECHNIKER

in unserem technischen Außendienst? Wenn Sie Elektronik-Ingenieur oder -Techniker sind und über praktische Erfahrungen in der Rundfunk-, Fernseh-, Radar- oder Impulstechnik verfügen, dann

FRAGEN SIE uns, indem Sie den unteren Abschnitt völlig unverbindlich ausfüllen und in unfrankiertem Umschlag mit dem Vermerk „Gebühr bezahlt Empfänger“ an uns einsenden. Wir sagen Ihnen gerne mehr über diese interessante und weitgehend selbständige Tätigkeit und Ihre weiteren Ausbildungsmöglichkeiten.

PERSONALLEITUNG

**Remington Rand Univac**

ABTEILUNG DER REMINGTON RAND GMBH,

FRANKFURT-MAIN · NEUE MAINZER STRASSE 57

POSTFACH 2407



Name ..... Vorname ..... Geburtsdatum .....

Wohnort ..... Straße ..... Familienstand .....

Besuchte Schulen:

.....  
.....  
.....

Beruflicher Werdegang seit Schulentlassung:

Firma ..... Ort ..... Branche ..... Besch. als ..... von ..... bis .....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Interessante Aufgaben in unseren Entwicklungs- und Betriebsabteilungen warten auf Sie. Bitte prüfen Sie, ob eine der nachstehenden Positionen Sie veranlaßt, uns Ihre Bewerbung einzu-reichen:

### Entwicklungsingenieure Fernsehen

für VHF- und UHF-Kanalwähler und Kipp- und Ablenktechnik

### Entwicklungsingenieure Radio

für Röhren- und Transistorempfänger

### Entwicklungsingenieure Meß- u. Prüfgeräte

für elektronische Steuerungs- und Regel- aufgaben

### Entwicklungsingenieure Tonband- und Diktiergeräte

für Aufgaben der Feinwerktechnik und Mag- nettontechnik, aus der Fachrichtung Nach- richtentechnik/Elektroakustik kommend

### Konstruktions-Ingenieure

für Rundfunk-, Transistor- und Koffergehäuse

### Refa-Jungingenieure

Fachrichtung Hochfrequenztechnik

### Montagemeister

für Diktiergerätefertigung, evtl. Feinwerk- technikermeister mit Erfahrung auf dem Gebiete der Büromaschinenfertigung

### Technische Zeichner

für die verschiedensten Konstruktionsabtei- lungen, Musterbau und Stücklistenbüro

Ihre Zuschrift erwarten wir gern unter Beifügung der üblichen Unterlagen und Angabe der frühesten Eintrittsmöglichkeit, Gehalts- u. Wohnungswünsche.

## GRAETZ KG

Personalabteilung, Altena/Westf., Postfach 57

Spezialröhren, Rund- funkröhren, Transisto- ren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Portien zu kaufen gesucht.

**Hans Kamlnzky**  
München-Solln  
Spindlerstraße 17

### Kaufe:

Spezialröhren  
Rundfunkröhren  
Transistoren  
jede Menge  
gegen Barzahlung

**RIMPEX OHG**  
Hamburg, Gr. Flottbek  
Grattenstraße 24

**Radioröhren, Spezialröh- ren, Widerstände, Kon- densatoren, Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.**

**Neumüller & Co. GmbH,**  
München 13, Schraudolph- straße 2/F 1

### Ingenieur Wolfg. Brunner

Kelkheim/Taunus  
Im Herrenwald 25

sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Eileidigung und bittet um Ihr Angebot.

### Tonbandgeräte und Tonbänder

liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Pro- spekte anfordern.

**Neumüller & Co. GmbH,**  
München 13, Schraudolph- straße 2/F 1

## KLEIN-ANZEIGEN

Zifferanzeigen: Wenn nicht andere angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

### STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Ehrgeiziger Bastiar (Aus- länder) als Techn. Zeich- ner tätig, sucht Möglich- keit in Funk-Technik o. dgl. sich einzuarbeiten, wo er sich weiter ent- wickeln kann. Grund- kenntnisse vorhanden. (ab- gebr. Naturwiss. Stu- dium). Zuschriften bitte unter Nr. 8984 S

Erf. Prüffeldtechniker, 24 Jahre, verh., RF u. FS rep. Praxis, gute Eng- lischkenntnisse, Spezialist in KW-Technik u. nat. Elektronik, sucht zum 1. 7. interessante Tätigkeit, Wohn. erwünscht, Raum Nürnberg o. Mannheim. Angeb. unt. Nr. 8986 V

Junger HF - Ingenieur, HTL, 23 Jahre, led., mit Englischkenntnissen, Füh- rerschein, z. Z. in Indu- strie auf kommerziellem Gebiet tätig, wünscht sich zu verändern. Angebote unter Nr. 8959 M

Wo finde ich interessante Tätigkeit? Bin Meister der Radio- und Fernseh- technik, 32 Jahre, kfm. und technisch perfekt, möchte mich zum 1. 7. 82 verändern. Wohnung Be- dingung. Zuschriften unt. Nr. 8971 B

### VERKAUFE

Grundig - Tonbandkoffer TK 28, neuwertig, preis- günstig zu verkaufen. Angeb. unt. 8967 W

Verkaufe: Grundig Uni- Boy 201, 230.-; Eumig P 8 mm Projektor mit Ton- koppler, 240.-; Telefou- ken Kl 75, 250.-. Suche: Telefunken 85 T. G. Flx, 874 Landau, Königstr. 59

4 Diktiergeräte mit ger- ringfügigen Gehäuseschä- den (Lack) sonst fabri- neu, ausgez. Tonqual. langa Laufdauer, DM 150.- einzeln bzw. DM 580.- gesamt abzugeben. Anfragen unter Nr. 8985 T

2 Studiopl.-spieler 78/33 mit 18"-Teller und Syn- chronm. ja 175.- nebst 50 cm Tonband, je km 24.50 DM. Angebote unt. Nr. 8980 N

Gut eingeführtes Rund- funk- und Fernseh- geschäft in Stadt mit 100 000 Einwohnern in Süddeutschland zu ver- kaufen. Jahresumsatz ca. 120 000.-. Zuschr. unter Nr. 8970 A

8 Philips 20-W-Endst., neuw., ja 75.-; 1 12-W- Trichterlautspr., 45.-; 1 25-W-Druckkammerlaut- spr., 130.-; 1 20-W-Laut- spr. m. Schallwand, 80.-; 2 15-W-Schallgruppen, je 80.-; 1 12-W-Telefunken Garten-Tonsäule L 500, 70.-; 1 20-W-Wigo-Rund- strahler, 120.-; 4 Schall- gruppengehäuse, teilw. m. Übertr., zus. 50.-; 1 Handmikrofon Beyer, 35.-; 1 Ant.-Verst. Elek- tronik K 4, 80.-; div. An- odensp. - Umformer auf Anfrage. Franz Gerat, 7441 Aich, Kra. Nürtingen

### Rundfunkmechaniker

für neue Fabrikationsentwicklung im Raume

Nürnberg gesucht. Interessante Tätigkeit mit

Aufstiegsmöglichkeit u. Umsatzbeteiligung.

Angebote unter Nr. 8952 E an den Franzis-Verlag

## Fernseh. Kameramann

39 Jahre, staatl. Abschlussprüfung als „Fotografiker“ an einer Fachschule für angewandte Kunst, vieljährig erfahren als Kameramann im Studiobetrieb und im Außendienst auf D-Wagen für elektrische Kamera und Lichtgestaltung, sucht Stelle. Nr. 11

## Toningenieur

(Tonmeister-Diplom), 34 Jahre, mit vieljähriger Erfah- rung in der Durchführung von Fernsehproduktionen musikalischer u. literarischer Art sowie in der Betriebs- abwicklung von Fernseh-Direktsendungen, sucht neuen Wirkungskreis. Nr. 12

Landesstelle für Arbeitsvermittlung, Düsseldorf, Postfach 1130

## 12 JAHRE AMERIKA

Senior-Ingenieur, SAE-Mitglied, USA-Bürger, weit gereist, mit umfassenden Erfahrun- gen in mechanischen, elektromechanischen u. elektronischen Geräten und Anlagen, elek- trischen Ausrüstungen von Benzinmotoren inkl. piezoelektrischen Zündungen, Anlassern, Lichtmaschinen in Entwurf und Ausführung sowie Werkzeugmaschinen, Spezial-Maschinen. Kundenberatung in USA, Kanada und Mexiko. Eigene Patente für Hi-Fi u. a.

sucht passende Stellung in der Heimat. Beherrschung der englischen Sprache in Wort und Schrift, business und technische Angebote unter Nr. 8963 R an den Franzis-Verlag München

Spezial-Großhandelsfirma in Frankfurt/Moin für Nachrich- tengeräte und technische Artikel möchte

### Vertretung und Auslieferungslager

übernehmen. Erfahrung im Import- und Export-Versandge- schäft, besonders mit amerikanischen Heeresgeräten. Liefere- wagen, Büros, Werkstatt und großes Lager vorhanden, verkehrsgünstig gelegen. Demnächst werden 600 qm frel.

Angebote bitte unter Nr. 8958 L an den Franzis-Verlag

Für den IRAQ suchen wir einen

### Radio- und Fernsehtechniker

für einen 3-Jahres-Kontrakt zu guten Bedingungen:

"The candidate should have at least five years experience in the servicing of Radios, Television Sets and Tape Recar- ders and will be required to submit evidence in support to this.

A Technological Certificate from a recognized Institute would be an advantage, as this is normally required by the Directorate of Labour by any foreign technician per- manently employed in the Iraq.

The candidate should be of educational standard not less than secondary school graduate.

His age should be between 25 and 45, although an excep- tional person might be considered outside these limits."

Gute Englischkenntnisse Voraussetzung.

Ausführliche Bewerbungen bitte unter Nr. 8962 Q an den Franzis-Verlag

# Wunderwerke der Transistorentechnik zu sehr günstigen Preisen

Bezaubernde Tonwiedergabe und beste Trennschärfe



**LIFE**  
Mod. TN 201  
Mit 2 Transistoren und  
1 Diode (Reflexschaltung)  
bester  
Lautsprecherempfang



**FLEETWOOD**  
Mod. NTR 150  
Das kleine  
Transistoren-Taschenradio  
für Mittelwelle

**LIFE**  
Mod. 109 für UKW und  
Mittelwelle mit  
9 Transistoren



**FLEETWOOD**  
Mod. NTR 6 G  
Mit 6 Transistoren.  
Das Gerät, das alle begeistert



**FLEETWOOD**  
Mod. NTR 800  
Mit 8 Transistoren  
für Kurz-  
und Mittelwelle



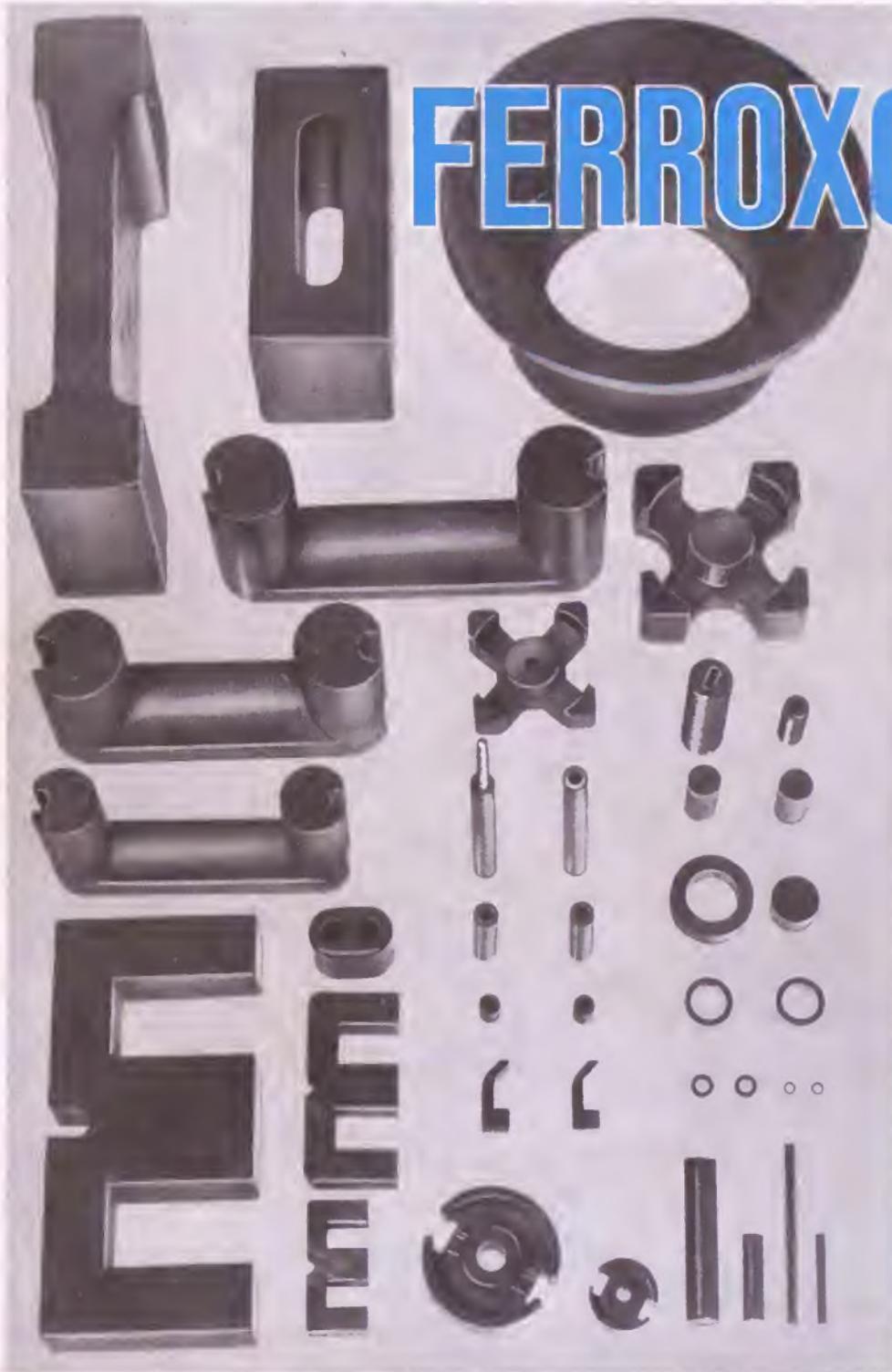
**Unser weiteres Lieferprogramm:**  
Transistoren, Dioden, Miniatur-Einzelteile  
zum Bau von Transistargeräten  
und andere Bauteile, Elektronenröhren  
aller Art, Meßgeräte. Bitte fordern Sie  
unser Sonderangebot I/1962 an.



**EUGEN QUECK**

# VALVO

## FERROXCUBE



Wir stellen aus  
Halle 11 Stand 1314

VALVO GMBH HAMBURG 1



110561 / 414

Schalenkerne, E-Kerne, U-Kerne, Jochringe, Stift-, Rohr- und Gewindekerne aus FERROXCUBE 3

Schalenkerne, Antennenstäbe und Formteile aus FERROXCUBE 4

Ringkerne von 1,3 mm bis 25 mm Durchmesser für Speicher- und Schaltzwecke aus FERROXCUBE 6

Stäbe, Ringe, Rahmen für magnetostruktive Leistungsschwinger aus FERROXCUBE 7

## Einfacher geht es kaum noch!

Auch für den technisch Unkundigen ist eine exakte Einstellung der Fernsehsender leicht gemacht. Mit dem BLAUPUNKT-Omnimat-Programmwähler wird die komplizierte Technik eines Fernsehgerätes beherrscht.

Der BLAUPUNKT-Omnimat-Programmwähler mit 6 Stationstasten kann spielend leicht mit 3 Stationen in den Fernsehbandern I/III und 3 Stationen im Fernsehband IV/V belegt werden. Jederzeit können Sie auch wieder andere Stationen auf die Tasten legen.

Mit dem Omnimat-Programmwähler sind die Geräte gerüstet für den Empfang auch des 3. Programms und weiterer zukünftiger Programme.

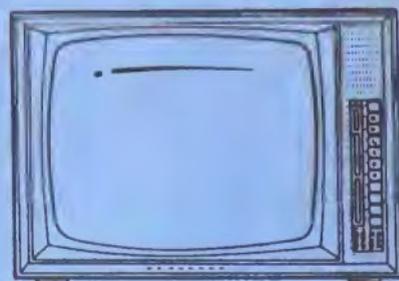
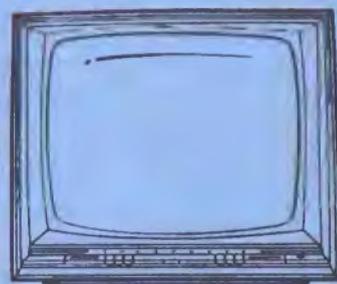
Der Transistor-Abstimm-Roboter, das Kontrastauge und viele andere Automaten sorgen für ein Fernsehbild höchster Vollendung. BLAUPUNKT-Fernseher besitzen ferner eine Drucktaste zur **wahlweisen Schaltung für zeilenfreies Fernsehen**. Das zeilenfreie Fernsehen wird empfohlen bei geringem Betrachtungsabstand vom Fernsehschirm.

BLAUPUNKT-Fernseher sind Marken-Fabrikate höchster technischer Vollendung und höchster Betriebssicherheit.

# Tastendruck genügt...

- Ein Tastendruck genügt — um das gewünschte Fernseh-Programm zu empfangen.
- Ein Tastendruck genügt — um ein zeilenfreies Fernsehbild zu empfangen.
- Ein Tastendruck genügt — das andere wird dem BLAUPUNKT-Omnimat-Programmwähler und dem Abstimm-Roboter überlassen.
- Ein Tastendruck genügt — das Bild, welches durch lange Übertragungswege unscharf geworden ist, bekommt wieder scharfe Bild-Konturen.
- Ein Tastendruck genügt — die Klangwiedergabe der Fernseh-sendung paßt sich der Raumaku-stik oder der Art der Sendung an.
- Ein Tastendruck genügt: Das ist echter Komfort!

Die neue bunte  
BLAUPUNKT-Illustrierte  
1962/63 zeigt Ihnen eine  
Fülle weiterer, technisch  
hochentwickelter  
BLAUPUNKT-Fernseher.



Weitere Schlager für Ihr  
Verkaufsprogramm in  
symmetrischer und  
asymmetrischer Gehäuseform:

TOSKANA	ROMA
TOLEDO	MANILA
PALMA	SEVILLA
CORONA	TIROL
ARKONA	

# BLAUPUNKT

R N S E H E R 1 9 6 2 - 1 9 6 3