

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Eine Farbfernseh-Bildröhre mit  
doppelter Helligkeit

Fernsehen im 12-GHz-Bereich – Technik,  
Ausbreitung und Programmfragen

Stereoanlage für den Selbstbau

Lautsprecher in Kleinempfängern

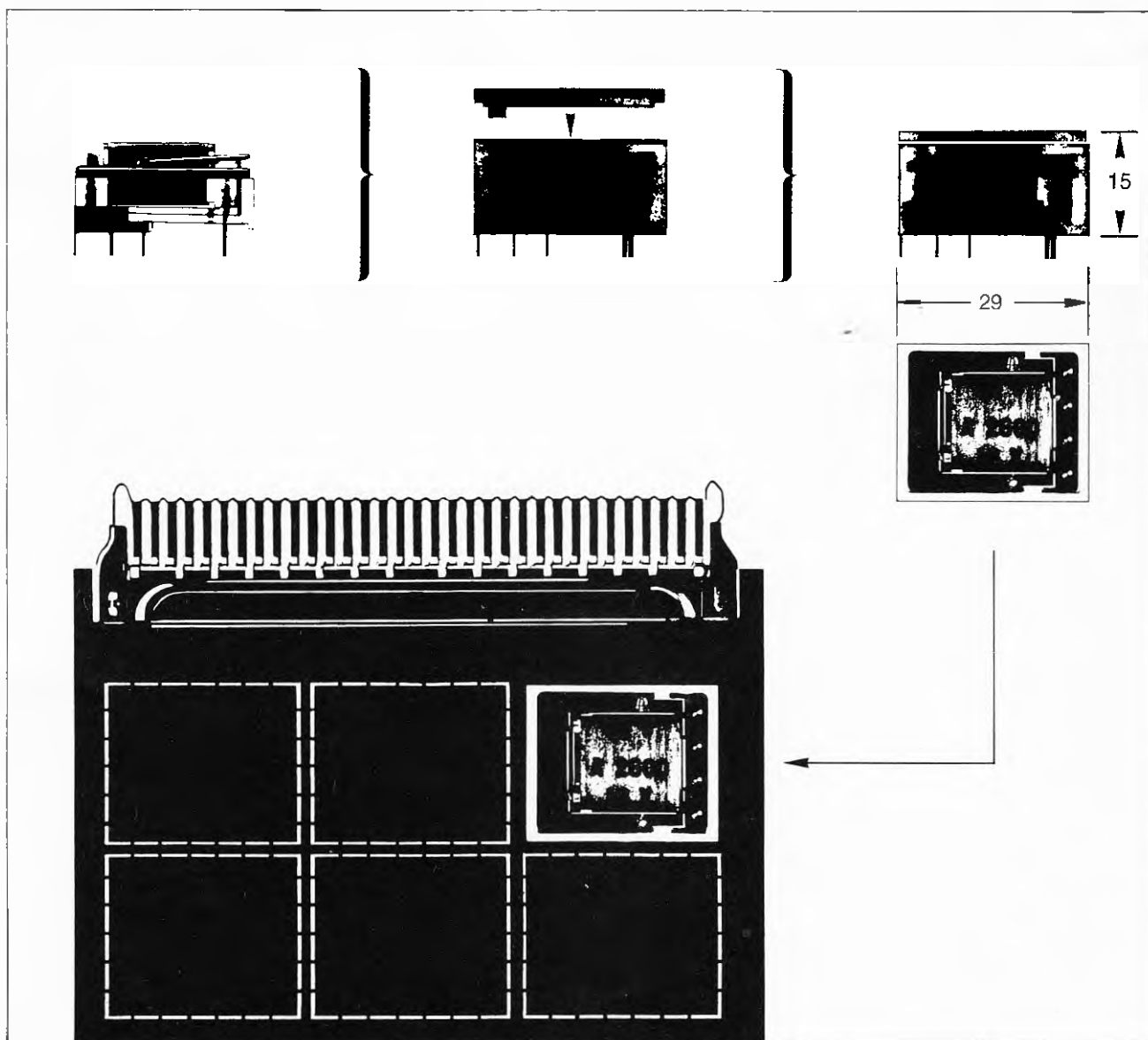
B 3108 D

14

*Zum Titelbild: Zuführeinrichtung für Plastiktransistoren zu einem elektronischen Meßautomaten bei Intermetall. Die Bauelemente werden durch Vibration orientiert und transportiert. Siehe Seite 422.*

2.— DM

Eine neue Reihe  
für den jungen Techniker:  
**Wie messe ich richtig?**



## Nur 15 × 24 × 29 mm klein

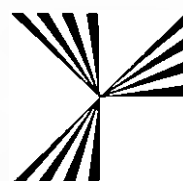
ist das neue Relais PZ 4 mit Flachanker. Die mitgelieferte Staubschutzkappe ist in den Maßen bereits enthalten. Sie können dieses Relais direkt in die gedruckte Schaltung einlöten (Rastermaß 2,5 oder 2,54 mm). Sie können auch beliebig viele Relais in jeder Lage nebeneinander einbauen, denn bei dem PZ 4 gibt es keine gegenseitige magnetische Beeinflussung.

Bitte überzeugen Sie sich von den weiteren Vorteilen dieses neuen Relais. Die technischen Unterlagen liegen unter Nr. 513/68011 für Sie bereit.

*Kleinrelais PZ 4 für gedruckte Schaltung*  
*Nenngleichspannung 6 V; 12 V; 24 V; 36 V; 48 V*  
*Kontaktbestückung 4 (6) Wechsler, Doppelkontakte*  
*Schallleistung 12 W maximal*  
*Betätigungen 2 × 10<sup>8</sup>, Kontakte unbelastet*  
*Kontaktmaterial Silber/Palladium (Gold möglich)*

SEL Kontakt-Bauelemente GmbH  
 8500 Nürnberg 2, Gießereistraße 3  
 Telefon: (09 11) 53 30 23, Telex: 06-22529

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



# SEL

# Heninger-Servix-Röhrenpack

Enthält von 10 Typen je 5 Stück  
Heninger-Servix-Markenröhren:

DY 86  
PC 86  
PC 88  
PCF 80  
PCL 82  
PCL 85  
PCL 86  
PL 36  
PL 504  
PY 88

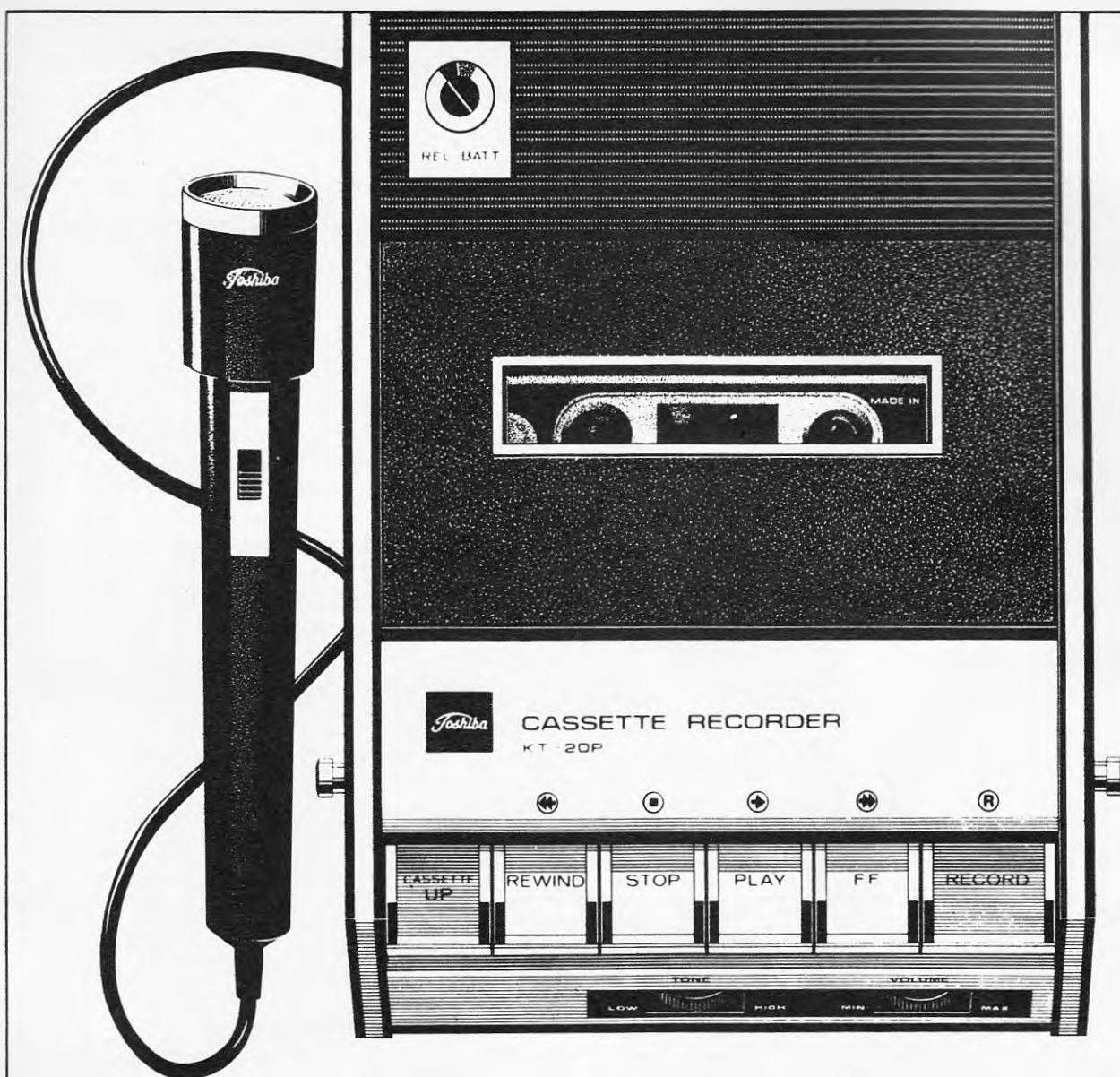
10 Typen, die 60% des Röhrenmarktes decken  
10 Typen, auf die Sie 1 volles Jahr Garantie erhalten  
10 Typen, die Ihnen Disposition und Übersicht erleichtern  
10 Typen, die Sie deshalb immer vorrätig haben müssen

# NEU



Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit:

**Heninger**  
SERVIX



## Wenn es je einen besseren Kassetten-Recorder geben sollte, wird er besser sein müssen als dieser.

Besser sein wird schwierig sein. Denn: TOSHIBA KT-20 P läuft wahlweise an Batterie, Stromnetz oder Autobatterie. Sein Netzteil ist eingebaut, seine Ausgangsleistung 1,5 Watt (während sich andere noch mit 0,3 Watt begnügen). Die Kassette, max. Spieldauer 2 x 60 Min., wirft er aus, sobald Sie auf die Taste links außen drücken. Und seine vollendete Klangwiedergabe kommt schon sehr nahe an die Leistung teurer, ausgewachsener Tonbandgeräte heran.

Der neue TOSHIBA kann als Portable überall alles. Nur eines können Sie mit ihm nicht: etwas falsch machen. Ihr Radio- oder Fernsehgerät anzapfen? 2 Tasten auf einmal drücken und Sie werden staunen, wie das Gerät automatisch aussteuert und verblüffend naturgetreu wiedergibt.

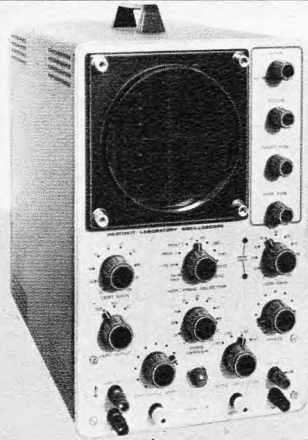


Sie erhalten dieses Gerät mit allem, was dazugehört (Mikrofon, Tragetasche usw.), bei Ihrem Fachhändler. der Sie auch über die anderen Erzeugnisse von TOSHIBA (HiFi-Geräte, Kofferradios, Fernseher) informiert.

Qualität muß keinesfalls kostspielig sein –

das beweisen die bewährten, preisgünstigen Meß- und Prüfgeräte von

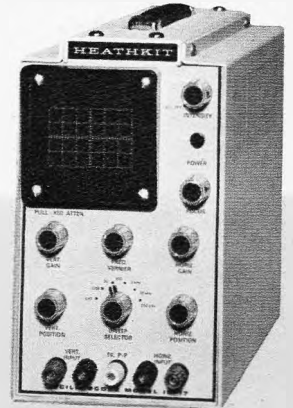
# HEATHKIT®



13-cm-FS-Breitband-Oszillograf IO-18

Bausatz:  
DM 515.-  
betriebsfertig:  
DM 728.-

7-cm-Breitband-Kleinoszillograf IO-17



Bausatz:  
DM 419.-  
betriebsfertig:  
DM 580.-



Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 D

Bausatz:  
DM 166.-  
betriebsfertig:  
DM 237.-

NF-Millivoltmeter IM-38

**NEU**



Bausatz:  
DM 235.-  
betriebsfertig:  
DM 325.-

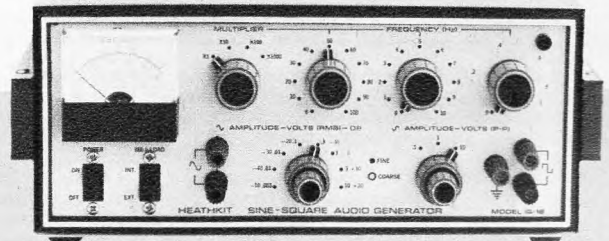
Service-Röhrenvoltmeter IM-28

**NEU**



Bausatz:  
DM 239.-  
betriebsfertig:  
DM 369.-

Sinus-Rechteckgenerator IG-18



Bausatz:  
DM 455.-  
betriebsfertig:  
DM 660.-

Alle oben gezeigten Bausätze und Fertiggeräte werden mit deutschen Bau- und Bedienungsanleitungen geliefert. Die Preisangaben verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. Ausführliche Datenblätter dieser Geräte und den großen HEATHKIT-Katalog mit fast 200 weiteren, interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Teilzahlung bei allen Aufträgen ab DM 100.- möglich – nur 10 % Anzahlung, Rest in 12 Monatsraten. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin. Telefonische Auftragsannahme bei Tag und Nacht (auch an Wochenenden sowie an Sonn- und Feiertagen) unter der Rufnummer 0 61 03-10 77 möglich.

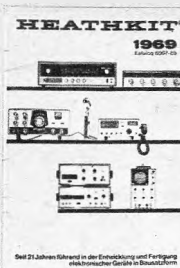


## HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main  
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220  
Tel. (0 61 03) – 10 77, 10 78, 10 79

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum  
8 München 2, Josephspitalstr. 15 (im „Sonnenblock“)  
Tel. (08 11) – 59 12 33

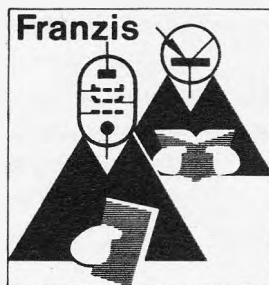
Schlumberger Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74  
Schlumberger Meßgeräte AG, CH-8040 Zürich 40, Badener  
Straße 333, Telion AG, CH-8047 Zürich 47, Albisrieder Str. 232



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1969  
Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende  
Geräte \_\_\_\_\_

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) \_\_\_\_\_  
(Postleitzahl u. Wohnort) \_\_\_\_\_  
(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_  
F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



**Den Elektronenstrahl-Oszillografen mit höchstmöglichem Erfolg anwenden, aus ihm mehr herausholen, als die Betriebsanleitung verspricht — dazu verhilft das Hilfsbuch f. Elektronenstrahl-Oszillografie in der 6., völlig neu bearbeiteten Auflage.**

**6., völlig neu bearbeitete Auflage. 272 Seiten mit 296 Bildern im Text, darunter 75 Oszillogramm-Aufnahmen. In Leinen DM 29.80. Best.-Nr. 519.**

### Über das Buch:

Das Buch hat sich bewährt. Wäre es sonst jetzt in 6. Auflage erschienen? — Damit es sich auch weiterhin bewähre, wurde das Werk vollständig umgearbeitet. Diese Modernisierung beweist die unauffällige Titeländerung in „Elektronenstrahl-Oszillografie“ und im Text die konsequente Berücksichtigung der fortschreitenden Transistorisierung. — Nach wie vor ist das Buch ein Helfer in der Praxis. Es bringt alles Wissenswerte über die einzelnen Schaltstufen eines modernen Elektronenstrahl-Oszillografen, allgemeine Arbeitsrichtlinien für die Anwendung der Oszillografen, eine ausführliche Zusammenstellung der Anwendungsgebiete sowie Ausführungen zum Thema Industrie- und Selbstbau-Oszillografen. Die Oszillogrammaufnahmen, früher in einem Sonderteil zusammengefaßt, sind jetzt dort in den Text eingebaut, wo sie der Leser erwartet. — Alles in allem: Dieses Buch erhöht den Gebrauchswert der nicht ganz billigen Oszillografen. Und welcher Funktechniker und Elektroniker kommt ohne einen solchen aus?

Durch Ihre Buch- oder Fachhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

### Aus dem Inhalt:

**Aufbau und Wirkungsweise:** Oszillografenröhren. Freilaufende Zeitablenkung. Gesteuerte Ablenkung (Triggerung). Der X-Verstärker. Der Y-Verstärker. Hilfsgeräte, Hilfsschaltungen und Hilfseinrichtungen. Die Stromversorgung von Elektronenstrahl-Oszillografen. — **Arbeitsrichtlinien für die Oszillografenpraxis:** Vorschriften für das oszillografische Arbeiten. Auswertung der Oszillogramme. Deutung von Leuchtschirmbildern. — **Anwendungsgebiete der Elektronenstrahl-Oszillografie:** Allgemeine elektrotechnische Anwendungen. Anwendungen in der Hoch- und Niederfrequenztechnik. Aufnahme von Transistorkennlinien und Transistorlaufzeiten, Untersuchung von Siebketten, Filtern, Transformatoren, Nf-Verstärkern und Endstufen, Untersuchungen an Hoch- und Zwischenfrequenzverstärkern, Untersuchung von Oszillatoren und Sendern, Untersuchung von Regelspannungen, Untersuchung von Netzgeräten und Gleichrichtern, Aufnahme von Spannungsteilerkurven, Untersuchung von fotoelektronischen Bauelementen, Ermittlung von Streufeldern. Anwendungen in der Unterhaltungselektronik. Anwendungen in Sondergebieten. Bestimmung kurzer Zeiten, Der Oszillograf im industriellen Prüffeld, Drahtlose Navigation, Sonstige Anwendungen. — **Industrie-Oszillografen, Oszillografenröhren, Selbstbau-Oszillografen.** — Einheitliche Bezeichnung der Kenngrößen von Elektronenstrahl-Oszillografen

### Dazu die Fachpresse:

Der Oszillograf ist heute ein Werkzeug in der Hand des Elektronikers, wie der Schraubenzieher. Schon 15jährige Lehrlinge lernen bei ihrer Ausbildung zum Gesellen oder Facharbeiter mit diesem scheinbar so komplizierten Gerät umzugehen. Es ist daher erfreulich, daß dieses für den Praktiker und Anwender des Oszillografen geschriebene Buch, durch seine 5. Auflage die weite Verbreitung bestätigt. Drei der vier Kapitel beschäftigen sich mit dem Aufbau und der Wirkungsweise, mit Arbeitsrichtlinien für die Oszillografenpraxis und mit den Anwendungsgebieten. Das vierte Kapitel ist industriell hergestellten Oszillografen, Oszillografenröhren und Selbstbauoszillografen gewidmet. Die in DIN 43 740 erschienenen Normen für eine Terminologie des Oszillografen werden im Anhang zusammengestellt. Die neue Auflage ist hinsichtlich der vorhergehenden wesentlich modernisiert. Das ist bei der schnelllebigen elektronischen Technik selbstverständlich erforderlich und sollte den Besitzer älterer Auflagen ebenfalls zu einer Neubeschaffung anregen. In zunehmendem Maße sollte aber auch der Nichtelektroniker, also der Anwender aus der chemischen Industrie, aus dem Maschinenbau, dem Fahrzeugbau und vielen anderen Gebieten sich ein derartiges Fachbuch zulegen, das im Besitz der zuständigen Fachleute eine Selbstverständlichkeit sein dürfte. Elektronorm, Berlin.

**Franzis-Verlag München**





# roband

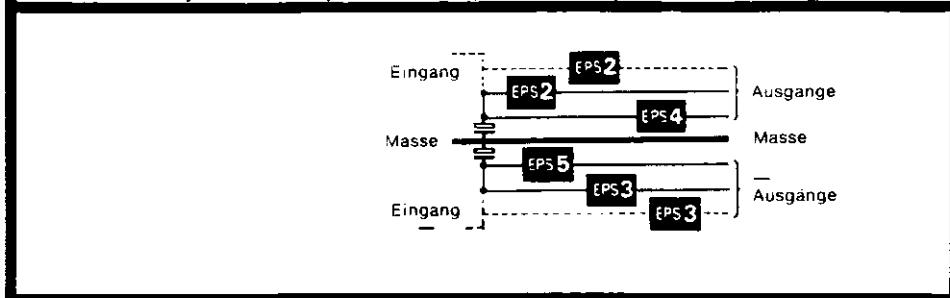
BAUSTEINE

# EPS

Die ersten vollständig verkapselten Stromversorgungen mit einer Leistungsfähigkeit, die einen Vergleich mit normalen stabilisierten Stromquellen aushalten. Die EPS-Bausteine liefern Gleichspannungs-Ausgänge von unstabilisierten Spannungsquellen ohne jede zusätzliche Filterung.

Die kleinsten, robustesten, feuchtigkeitsdichten Spannungsversorgungen der Welt.


Type	Ausgangsspannung (vorgewählt)	Maximalstrom	Potential	Größe (in Millimetern)	Preis
EPS 24	5-30 V	0,25 A	+	 21 x 21 x 12	192.- DM
EPS 25			-		224.- DM
EPS 26	3- 8 V		+		192.- DM
EPS 27			--		224.- DM
EPS 20	5-30 V	0,5 A	+	 28 x 28 x 12	192.- DM
EPS 21			-		224.- DM
EPS 22	3- 8 V		+		192.- DM
EPS 23			-		224.- DM
EPS 2*	5-30 V	2 A	+	 45 x 35 x 21	192.- DM
EPS 3			-		224.- DM
EPS 4	3- 8 V		+		192.- DM
EPS 5			-		224.- DM
EPS 6	20-60 V		+		240.- DM
EPS 7			--		240.- DM
EPS 8	5-30 V	5 A	+	 95 x 51 x 21	288.- DM
EPS 9			-		320.- DM
EPS 10	3- 8 V		+		278.- DM
EPS 11			-		320.- DM
EPS 12	20-60 V		+		352.- DM
EPS 13			-		352.- DM



**NEUMÜLLER** + CO  
GMBH  
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106

roband


*EPS*



Netzbausteine

roband

*EPS*



Schaltregler

roband


*MEPS*



einsteckbare Netzbausteine

roband

*EPC*



Konverter

roband


*EPO*



Überspannungsschutz-Bausteine

roband

*EPV*



Inverter

### SORTIMENT

**komplementäre Silizium-Planar-Transistoren für Kleinleistungs-Endstufen und Treiber, Gehäuse TO-18**

- 10 pnp-Transistoren entsprechend BC 116 BC 126/BC 137/BC 153/2 N 2904
- 10 npn-Transistoren entsprechend BC 132/BC 113/BC 114 BC 171
- 20 Transistoren, neu und ungebraucht! (pnp-Typen m. rotem Farbpunkt!)

DM 3.50



100 200 500 Stück

Transistoren, pnp 16.50 30.- 62.50  
Transistoren, npn 16.50 30.- 62.50  
pro 1000 Stück 110.-

Diese Transistoren sind nicht bezeichnet, entsprechen jedoch den Typen wie in unserem obigen Transistoren-Sortiment angegeben.

Mindestbestellmenge 100 Stück.  
(Anfragen darunter zwecklos!)

### SORTIMENT

**Silizium-Planar-HF-Transistoren in Metallausführung TO-18**

- 10 npn-Transistoren, Code K entsprechend 2 N 706/BF 175/BF 161/BF 166 Hohe Grenzfrequenz
- 10 npn-Transistoren, Code N entsprechend 2 N 2845/2 N 2847 BSX 30/2 N 2221 HF-Kleinleistungsstr. m. sehr hoher Grenzfrequenz.
- 10 pnp-Transistoren, Code Y entsprechend 2 N 995/2 N 996/2 N 1713

DM 3.95



100 200 500 Stück

Transistoren, Code K 16.50 30.- 62.50  
Transistoren, Code N 16.50 30.- 62.50  
Transistoren, Code Y 16.50 30.- 62.50  
pro 1000 Stück DM 110.-

Diese Transistoren sind nicht bezeichnet, entsprechen jedoch den Typen wie in unserem obigen Transistoren-Sortiment angegeben.

Mindestbestellmenge 100 Stück  
(Anfragen darunter zwecklos!)

### NPN-Silizium-Planar-HF-Transistoren

BF 179 A für Kanal (G - Y)  
BF 179 B für Kanal (R - Y)  
BF 179 C für Kanal (B - Y)  
für Video-Endstufen in Schwarzweiß-FS-Empfängern sowie für R-G-B-Endstufen in Farbfernseh-Empfängern.  
per Stück DM 4.95

## Germanium-Transistoren-Sortiment!

Wir liefern Ihnen:

- 10 Telefunken-UKW-Transistoren (ähnl. OC 614, OC 615)
- 10 Telefunken-HF-Transistoren (ähnl. OC 612, OC 613)
- 10 Telefunken-NF-Transistoren (ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)
- 30 Transistoren im Klarsichtbeutel!

Die Transistoren sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet. Keine ausgebauten Ware!

Diese 30 Transistoren erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis von

DM 1.95

### VALVO - OC 26

Germanium-PNP-NF-Leistungstransistor TO-3-Gehäuse; 12,5 W; 40 V; 3,5 A Jc  
per Stück DM 3.-  
per Paar DM 6.-

## Hier noch einige interessante Halbleiter

**Silizium-Planar-Schalterdiode**  
entsprechend BA 102/BA 143 für elektronische Bandumschaltung in Tunern von ca. 10 bis 1000 MHz  
Bestell-Nr. D 1 per Stück DM -15  
per 1/100 DM 10.-  
per 1/1000 DM 80.-

**SILIZIUM-PLANAR-DIODEN**  
entspr. BA 100/BA 130/1 N 914  
Bestell-Nr. D 2 10 Stück DM -95  
100 Stück DM 8.-  
1000 Stück DM 60.-

**KLEINGLEICHRICHTER**  
30 V, 200 mA für gedruckte Schaltung, in rotem Kunststoffgehäuse, 6 x 12 x 12 mm  
Best.-Nr. D 5 per Stück DM -15



### ECO-Silizium Doppelweg-Gleichrichter

Subminiatureausführung mit Steckstiften, 2 x 250 Volt, 50 mA, 18 mm Ø x 22 mm  
Best.-Nr. D 6 DM -90

**Germanium-Spitzendiode, ähnlich AA 113**  
Best.-Nr. D 7 10 Stück DM -80  
100 Stück DM 7.-  
1000 Stück DM 50.-

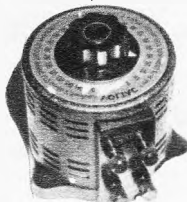
**Silizium-Gleichrichter**  
100 V, 0,5 A (mit Kühlblech 1,2 A), im Metallgehäuse mit Anschlußenden. Best.-Nr. D 8  
10 Stück DM -80  
100 Stück DM 5.-  
1000 Stück DM 40.-

**Fernseh-Silizium-Gleichrichter TV 8**  
1200 V/600 mA, Best.-Nr. D 9  
per Stück DM -95  
10 Stück DM 9.-

**Hochspannungs-Gleichrichter**  
3000 V, 15 mA in eckigem Stabgehäuse, 17 x 17 x 220 mm  
Best.-Nr. HSG 15 DM 6.50

dito, jedoch:  
3000 V, 18 mA  
15 x 15 x 220 mm  
Best.-Nr. HSG 18 DM 9.95

**Silizium-Kleingleichrichter**  
B 30/35 C 1000  
30 V, 1 A (Brücke)  
10 mm Ø; Höhe 6 mm nur DM 2.25



### Ringkern-Regeltrafo Mod. B 2

Eingang: 220 V/230 V  
Ausgang: stufenlos regelbar von 0-260 V, 500 VA  
Abmessg.: 135 mm Ø x 145 mm  
DM 75.-

### Ringkern-Regeltrenntrafo - Mod. 300

mit getrennten Wicklungen  
Eingang: 220/230 V  
Ausgang: stufenlos regelbar von 0-260 V, 300 VA  
Abmessung: 170 mm Ø x 130 mm DM 129.50

### 10-W-Ausgangsübertrager

mit Gegenkopplungswicklung  
Philips-Doppel-Schnittbandkern für Transistorschaltung, z. B. AD 130, AD 166, AD 167 usw.  
DM 2.50

Eingangsübertrager hierfür ebenfalls mit Schnittbandkern DM 1.50

### NETZTRANSFORMATOREN

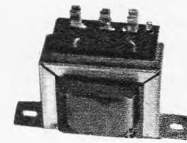
erstklassige solide Ausführung!



TF 1 Prim.: 220 V  
Sek.: 4 V/1,5 VA  
Schnitt: EI 25/25  
DM 2.50



TF 2 Prim.: 220 V  
Sek.: 6,3 V/0,5 A  
Schnitt: M 42/15  
DM 4.50



**AUTOTRANSFORMATOR**  
ATF 9 Prim.: 220/117 V  
Sek.: 6,3 V/1 A  
Schnitt: EI 60/20  
DM 2.95

### transco - Qualitätstransformatoren

Jeder Trafo einzeln im Karton verpackt.  
Diese Serie wird in Kürze fortgesetzt.

Typ	prim. V	sek. V	Strom A	Form	Preis
NT 01	220	12	1,2	M 55	8.95
NT 02	220	30/40	2	M 85	19.75
NT 03	220	6,3/12,6	0,4	M 42	7.20
NT 04	220	6,3	1,8	M 55	8.75
NT 05	220	15	1	M 55	8.95

### transco - Lautsprecher-Serie



Hochtöner, Mod. HTF 65/6  
Belastbarkeit: 6 W  
Impedanz: 5 Ω  
Induktion: 11 000 Gauß  
Frequenzgang: 3000-19 000 Hz  
Abmessung: 65 x 65 x 29 mm  
DM 7.95



### KOAXIAL-KOLBENLAUTSPRECHER

Typ: DT 12 HC  
Der bewährte Speziallautsprecher in 25-W-Ausführung zum Einbau in Klein-Kompaktboxen bis 15 l Rauminhalt.  
Techn. Daten: 25 W  
Impedanz: 5-8 Ω  
Frequenzbereich: 30...20 000 Hz (93 dB)

Magn. Induktion: 11 000 Gauß  
Maße: 130 x 130 x 75 mm DM 29.50

## DRUCKKAMMER-HOCHTONLAUTSPRECHER



Ein erstklassig bewährtes Modell, welches in den Boxen namhafter Firmen seit langem eingebaut wird.  
Musikleistung: 10 W  
Impedanz: 8 Ω  
Mag. Induktion: 11 000 Gauß  
Frequenzbereich: 2000...18 000 Hz  
Abmessungen: 75 x 75 mm  
Tiefe: 43 mm  
mit Einbauhalterung DM 9.95

### HI-FI-LAUTSPRECHER

10 W Sinus, 4 Ω, 11 000 Gauß. Korb: 245 mm Ø mit Hochtonmembrane, 40-20 000 DM 19.50



### VALVO-OVAL-LAUTSPRECHER

Typ AD 3359  
Maße: 130 x 80 mm  
Einbautiefe: 45 mm  
105-9000 Hz, 5 Ω, 3 W  
Hervorragend geeignet als Rundfunk-, Phonokofferlautsprecher  
DM 5.95

### transco - Lautsprecher-Weiche

Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 25 Watt. 4-8 Impedanz. Zum Anschluß von getrennten HOCH-, MITTEL- und TIEF-TONLAUTSPRECHERN! Platine: 60 x 84 mm mit Befestigungswinkel nur DM 9.95



## Aus unserem Mikrofon-Angebot!



**KRYSTALL-KLEMM-MIKROFON**, 50 kΩ  
37 mm Ø, mit 1,2 m Anschlusskabel u. 3,5 mm Klinkenstecker, Clip auf d. Rückseite des Mikro- fons. Formschön, brüniertes Gehäuse, gold- farben nur DM 2.95

**Kristallmikrofon-Kapsel**  
sehr kleine mechanische Ausfüh- rung. Hohe Empfindlichkeit  
20 x 15 x 5 mm  
 $I_R = \text{ca. } 100 \text{ k}\Omega$  DM 3.-



**DYNAMISCHES STEREO-MIKROFON**



Graues schlagfestes Kunststoffgehäuse mit verchromtem Dreibein-Ständer. Mit 2 eingebauten Systemen.  
Empfindlichkeit 0,20 mV/μbar,  
Impedanz 500 Ω  
(je Kanal),  
Stativgewinde 1/8" DM 34.50



**Dynamisches Mikrofon**

Typ TD 9  
(Kugelcharakteristik)  
graues Kunststoffgehäuse mit weißem Ziergittereinsatz.  
Rechteckige Gehäuseform mit klappbarem Tisch- aufsteller und Stativgewinde. Anschlußschr 1,20 m mit Normstecker.  
Empfindlichkeit 0,20 mV/μbar  
Impedanz 200 Ω/20 kΩ mit eingebautem Übertrager DM 13.95



**Dynamisches Mikrofon**

Typ N 7  
(Nierencharakteristik)  
graues Kunststoffgehäuse, rund, 32 mm Ø, mit verchrom- tem Aufstellbügel  
Anschlußschr 1,50 m, mit Diodenstecker.  
Empfindlichkeit 0,20 mV/μbar  
Impedanz 500 Ω DM 11.50



**DYNAMISCHES MIKROFON**

Formschönes Gehäuse m. perforiert. Alufrostplatte u. kippbarem Aufsteller.  
Richtcharakteristik: Niere  
mit Sprache/Musikschalter, Empfindlichkeit 0,20 mV/μbar, Impedanz 500 Ω, Stativgewinde 1/8" für alle Geräte DM 18.95



**Dynamisches Stereo-Mikrofon**

Typ TD 66  
Zwillingsmikrofon, trennbar, mit einstell- baren Basiswinkeln. Auch als hochwertiges Mono-Mikrofon verwendbar.  
Niederohmig, mit 3,5 m Stereo-Anschluß- schr und Normstecker  
Graues schlagfestes Kunststoffgehäuse  
Stativgewinde 1/8"  
50-15 000 Hz, 0,22 mV/μbar DM 44.-

**STEREO-Kabelübertrager Ü 66**

Für den Anschluß des Mikrofonos TD 66 an Stereo- Tonbandgeräte oder Stereo-Verstärker mit hoch- ohmigem Eingang. Eingehaut sind 2 Übertrager. Agerüstet mit Normstecker und Kupplung DM 12.50



**Dynamisches Mikrofon**

Typ TD 118  
(Nierencharakteristik)  
graues Kunststoffgehäuse mit durchbrochenem Chromaufsatz. Verchromtes Klemmstativ, Anschlußschr 1,50 m mit Norm- stecker  
Empfindlichkeit 0,22 mV/μbar  
Impedanz 200 Ω/50 kΩ  
mit eingebautem Übertrager DM 14.50



**Dynamisches Mikrofon**

Typ TD 28  
(Breitband-Richtmikrofon, Kugelcharakteristik)  
graues Kunststoffgehäuse mit perforierter Metallblende, ab- klappbarem Tischaufsteller und Stativgewinde  
Anschlußschr 1,20 m mit Normstecker  
Empfindlichkeit 0,18 mV/μbar  
Impedanz 500 Ω DM 22.50



**KÜHLSTERN**

für TO-5  
Aluminium, brüniert DM -.30  
% DM 18.95

## MIKROFON-ZUBEHÖR:

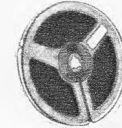


**Mikrofon-Verlängerungskabel mit Übertrager**  
5 m Gesamtlänge, z. Anschluß an hochohmige Verstärkerein- gänge mit Normstecker und Kupplung.  
Übertrager ist im Normstecker eingebaut!

30-20 000 Hz  
Übersetzungsverhältnis 1 : 15  
200 Ω/50 000 Ω DM 12.50



**Mikrofonfuß**  
Dunkelbrauner Kunststoffsockel mit GummifüÙe. Steckbarer Mikrofonhalter mit Klemmbak- ken, Ø 25 mm  
Stativgewinde 1/8" DM 1.50



**Tonband-Leerspulen**

US-Fabrikat, grau Kunststoff  
18 cm Ø  
für Norm-Dreizackaufnahme DM -.55  
10 Stück DM 5.-  
Orig.-Karton, 50 Stück DM 22.50

## STECKLEISTEN für gedruckte Schaltplatten

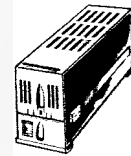
12polig, Rastermaß 2,5 mm  
10 x 53 mm  
Kontaktanordnung: einseitig DM 3.-  
34polig, Rastermaß 5 mm  
15 x 108 mm  
Kontaktanordnung: doppelseitig DM 3.-  
dito, jedoch ausgebaut DM 2.10

Alle Steckleisten mit vergoldeten Kontakten!

## UNSER SOMMERSCHLAGER 1969

### Verstärker-Gehäuse

für diverse Anwendungsmöglichkeiten, ver- sehen mit Luftschlitzen.



Lackierung: grau Ham- merschlag.  
Mit eingebautem Chassis, Messing versilbert, be- stückt mit diversen, mo- dernsten Bauteilen wie Röhrenfassungen mit Schraub- und Abschirm- halter, Miniatur-Drehko, Widerstände, Trimmer, Kondensatoren, Steckverbinder (Buchse u. Stecker), Drosseln, FX-Dämpfungsglieder usw. Abmessung: 230 x 115 x 70 mm. Ein- zeln verpackt im Karton. Best.-Nr. G 230  
per Stück DM 5.95 10 Stück DM 50.-

## DOPPELTRANSISTOR für Differenzverstärker

BFY 85 p. St. DM 7.95 10 St. DM 75.-

## Lautsprecher-Bespannstoffe

7 elegante Dessins, die sich durch gute Schalldurch- lässigkeit und Standfestigkeit auszeichnen. Die Stoffe begen 61 cm breit. Per lfd. Meter DM 15.-  
Bitte fordern Sie gegen eine Schutzgebühr von DM -.50 unser Musterheft an. Die Schutzgebühr wird bei Kauf voll angerechnet.

**Epoxydharz-Gewebeplatten**, 1,5 mm stark einseitig kupferkaschiert, glasfaserverstärkt, Auf- lage 35 μ  
105 x 57 mm DM -.90 110 x 105 mm DM 1.40  
105 x 75 mm DM 1.10 142 x 132 mm DM 2.10  
142 x 88 mm (Europa-Steckkarte) DM 3.95 DM 1.60

## Elektrolyt-Kondensator

100 + 100 + 50 + 25 μF  
350/385 V -  
unentbehrlich für den FS-Service (fabrikfrische Ware)  
Abmessung: 65 x 40 mm  
per Stück DM 1.95  
10 Stück DM 17.-



## VITROMETER

Int. Standard-Farbcode für Widerstände DM 1.-



## FÜÙE f. FERNSEH- oder BLUMENHÖCKER

Vierkant-Metallrohr 25x25 mm mit Flansch und 6 Bef.-Löcher  
Ges.-Höhe: 185 mm  
AuÙerst stabile Ausführung DM 1.-

## Versilberter Cu-Schaltdraht

10-m-Ring, 0,8 mm Ø DM -.50



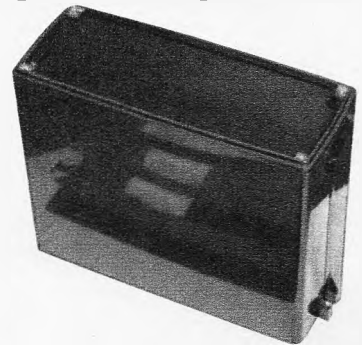
## Leuchtlupe

mit 7facher Vergrößerung und gleichzei- tiger Beleuchtung.  
Stromversorgung: 2 Babyzellen UM 2  
Preis ohne Batterien DM 4.95

## EIN AUSSCHNITT AUS UNSEREM TRANSISTORANGEBOT!

Typ	p. St.	10 St.	100 St.
AA 119	-.50	4.-	-
AC 105	1.-	9.-	80.-
AC 116	1.-	9.-	80.-
AC 117	1.-	9.-	80.-
AC 122	1.-	9.-	80.-
AC 171	1.-	9.-	80.-
AC 175	1.-	9.-	80.-
AC 178	1.-	9.-	80.-
AC 179	1.-	9.-	80.-
AF 101	-.60	5.50	50.-
AF 105	-.60	5.50	50.-
AF 106	1.50	13.50	120.-
AF 139	1.50	13.50	120.-
AF 239	1.50	13.50	120.-
AF 200	1.65	15.-	135.-
AF 202	1.65	15.-	135.-
AFY 15	1.-	9.-	80.-
AD 166 y	1.50	13.50	120.-
AD 167 y	1.50	13.50	120.-
AFY 14 = AFZ 10	3.65	35.-	330.-
ALZ 10	5.25	50.-	480.-
AUY 22	12.95	110.-	-
AUZ 11	8.25	80.-	775.-
BC 107	-.60	5.50	50.-
BC 108	-.60	5.50	50.-
BC 109	-.60	5.50	50.-
NBC 113 = BC 107 B	-.50	4.50	40.-
NBC 118	-.50	4.50	40.-
NBF 161	-.60	5.50	50.-
NBF 175	-.60	5.50	50.-
OC 602	-.50	4.50	40.-
OC 602 Spez.	-.60	5.50	50.-
OC 604 Spez.	-.60	5.50	50.-
OC 614	-.60	5.50	50.-
OC 615	-.70	6.50	60.-
2 N 257 = AD 150	2.75	-	-
2 N 706	1.-	8.-	85.-
2 N 1305	2.90	26.-	-
2 N 1613	1.85	-	-
2 N 1711	2.05	-	-
2 N 3055	7.70	69.-	650.-

## Leergehäuse für Funkgerät



Kunststoffgehäuse für tragbares Funksprechergerät, schlagfest mit eingepreßter Abschirmfolie, daher für den Senderbau bestens geeignet. Frontplatte fehlt, jedoch leicht selbst herstellbar. Farbe: dunkelgrün  
MaÙe, innen: 230 x 180 x 90 mm DM 9.95

## NADLER

Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-StraÙe 41  
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460

Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55  
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.  
**Achtung! Neue Telefon-Nr. für Hannover: 62 70 70**

Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Ver- sand unter DM 5.-. Ausland nicht unter DM 30.-.  
Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

# TESTEN MIT DEM BESTEN

## NEU VON SANWA

### 44µA Multitester A-303TRD



- Drehspulsystem durch Siliziumdiode vor Durchbrennen geschützt
- Halbleiter-Gleichrichter für genaue Messungen in einem weiten Frequenzbereich bis zu 100 kHz
- IL- und VL - Skalen zum Prüfen von Halbleiter-Kennlinien
- Zweckmässige Anordnung der Bereichsskalen für sicheres Ablesen
- Hochspannungs-Tastkopf (25 kV) als Zubehör erhältlich

#### Meßbereiche

Gleichspannung: 0,3V 1,2V 3V 12V 30V 120V 300V  
1,2kV 6kV (20kΩ/V) 25kV (mit Tastkopf)

Wechselspannung: 6V 30V 120V 300V 1,2kV (8kΩ/V)

Gleichstrom: 60µA 3mA 30mA 300mA 12A (300mV)

Widerstand: Bereiche  $\times 1$   $\times 100$   $\times 1k$   $\times 10k$   
Maximum 5kΩ 500kΩ 5MΩ 50MΩ

Ausgangsstrom IL: 600mA 600µA 60µA

Ausgangsspg VL: 1,5V 1,5V 1,5V

Pegelmesser: -10 ... +17 ... +63dB

Genauigkeit:  $\pm 2,5\%$  für Gleichstrombereiche bis 1,2kV  
 $\pm 4\%$  für 6kV  
 $\pm 3\%$  für Wechselstrombereiche  
 $\pm 2,5\%$  für Ohm-Bereiche

#### Batterien:

Größe: 1,5V  $\times 1$  und 22,5V  $\times 1$   
170mm  $\times$  116mm  $\times$  59mm

### Taschen Multitester SP-6D



- Doppelschutz des Systems durch federndes Edelmetalllager gegen Stoß und durch einen Varistor gegen Spannungsimpulse
- Neue Auslegung der Schaltung erlaubt den Ersatz von Widerständen, die durch Überlastung zerstört wurden

#### Meßbereiche

Gleichspannung: 10V 50V 250V 500V 1000V (2kΩ/V)

Wechselspannung: 10V 50V 250V 500V 1000V (2kΩ/V)

Gleichstrom: 0,5mA 25mA 500mA

Widerstand: Bereiche  $R \times 1$   $R \times 10$  kΩ  
Maximum 500Ω 5kΩ 1MΩ

Pegelmesser: -20 ... +22dB +20 ... +36dB

Kapazitäten: 0,0001 ... 0,6µF

Induktivitäten: 10 ... 1000H

Megohm: 0,1 ... 50MΩ

Genauigkeit:  $\pm 3\%$  für Gleichstrombereiche  
 $\pm 4\%$  für Wechselstrombereiche  
 $\pm 3\%$  für Ohm-Bereiche

#### Batterien:

Größe: 1,5V  $\times 2$   
132mm  $\times$  95mm  $\times$  43mm

## Vertriebsstellen für Trio-Geräte

### ARLT Radio Elektronik

4 Düsseldorf, Friedrichstraße 61 A  
Telefon 02 11/8 00 01

### ARLT Radio Elektronik

5 Köln, Hansaring 93  
Telefon 02 21/21 25 54

### ARLT OHG

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93  
Telefon 07 11/62 44 73

### ARLT Bauteile

6 Frankfurt a. M., Münchener Straße 4-6  
Telefon 06 11/23 40 91

### ARLT Radio Elektronik

1 Berlin, Karl-Marx-Straße 27  
Telefon 03 11/68 11 04

### Ing. Hannes Bauer

86 Bamberg 2, Hornthalstraße 8  
Telefon 09 51/50 65

### Radio Bitter

46 Dortmund, Brückstraße 33  
Telefon 02 31/57 22 67 oder 52 60 51

### Werner Conrad

8452 Hirschau, Fach F 108  
Telefon 0 96 22/2 22 oder 2 25

### Radio Dahms GmbH & Co., KG

68 Mannheim 1, MI, 6

### Radio Dräger, Dräger & Co.

7 Stuttgart-S, Sophienstraße 21 b  
Telefon 07 11/70 86 56/7

### Radio Heine, H. Heine GmbH & Co. KG

2 Hamburg, Ottenser Hauptstraße 9  
Telefon 04 11/38 19 21

### Mainfunk-Elektronik

6 Frankfurt a. M. Taunusstraße 21  
Telefon 06 11/23 31 32

### Fa. Joachim Münch

645 Hanau, Nordstraße 12

### Radio Pöschmann

5 Köln, Friesenplatz 13  
Telefon 02 21/23 16 73

### Radio RIM GmbH

8 München 15, Bayerstraße 25  
Telefon 08 11/55 72 21

### Arthur Rufenach

69 Heidelberg, Dammweg 2  
Telefon 0 62 21/2 43 36

### Richard Strauch

41 Duisburg-Ruhrort, Fabrikstraße 40  
Telefon 0 21 31/8 32 91

### Technik Versand KG

28 Bremen 17, A. d. Schleifmühle 68  
Telefon 04 21/32 69 60 oder 32 67 41

### Völkner

33 Braunschweig, Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon 05 31/5 20 32/33/34

### Georg Weiland

3 Hannover, Hildesheimer Straße 341  
Telefon 05 11/86 14 80

Vertrieb in Deutschland

# TRANSONIC

ELEKTROHANDELSGESELLSCHAFT m. b. H. & CO.

TRANSONIC • 2000 HAMBURG 1, WANDALENWEG 20

# DER EMPFANG IST VÖLLIG KLAR: T-R-I-O



## Modell 9 R-59 DE

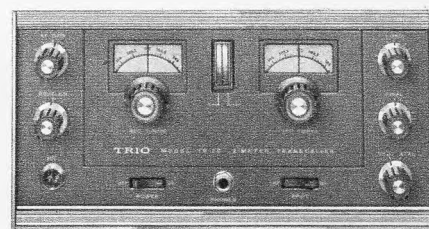
**8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktdetektor für klaren SSB-Empfang**

- \* Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich
- \* Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden
- \* Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe
- \* Eine Hf-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- \* Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- \* Empfindlichkeit:  $2 \mu\text{V}$  für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- \* Trennschärfe:  $\pm 5$  kHz bei  $-60$  dB,  $\pm 1,3$  bei  $-6$  dB, mechanisches Filter eingeschaltet
- \* Sprechleistung: 1,5 Watt
- \* Maße: etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm

## Modell TR-2 E

**2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO**

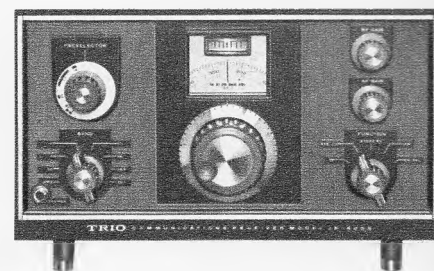
- \* Das Gerät enthält einen Netzteil für 117/220 V Wechselstrom und 12-V-Batterieanschluß, weshalb es auch für Mobilbetrieb geeignet ist
- \* Frequenzbereich: 144–148 MHz AM
- \* Hohe Empfindlichkeit:  $1 \mu\text{V}$  für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 145,5 MHz
- \* Empfänger: Dreifach-Super mit Nuvistor-Eingang und Störbegrenzer. Nf: Ausgangsleistung etwa 1,5 W
- \* Sendeleistung: etwa 10 Watt



## Modell JR-500 SE

**Vollständig bequartzter SSB-Doppel-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter**

- \* Bequartz für den Empfang von Eichwellensendungen. Auch das 10-m-Amateurband ist bequartz
  - \* Ein vollwertiger SSB-Empfänger
  - \* Überragende Stabilität durch bequartzten ersten Oszillator und einen zweiten Überlagerer
  - \* Frequenzbereiche: 3,5 MHz bis 29,7 MHz (7 Bänder)
  - \* Hohe Empfindlichkeit: besser als  $1,5 \mu\text{V}$  für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 14 MHz
  - \* Hohe Trennschärfe:  $\pm 2$  kHz bei  $-6$  dB,  $\pm 6$  kHz bei  $-60$  dB
- Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an.



Hohe Klangqualität

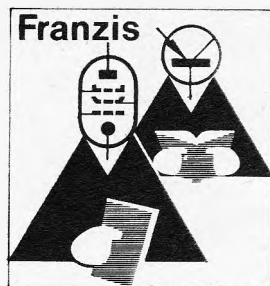


# TRIO

TRIO ELECTRONICS, INC.

TOKYO, JAPAN

TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S.A. 160 AVE., Brugmann, Bruxelles 6, Belgium  
6 Frankfurt/Main, Rheinstraße 17



## 1.

Leucht,  
Die elektrischen Grundlagen  
der Radiotechnik

Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht  
und Selbststudium. 9. Auflage. 272 Sei-  
ten, Taschenformat, 169 Bilder, 175 Merk-  
sätze, 93 Aufgaben, 313 Fragen. In Pla-  
stik DM 9.80. Best.-Nr. 532.

## 2.

Limann,  
Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der  
Rundfunkempfänger mit Röhren und mit  
Transistoren. 10. Auflage. 340 Seiten,  
über 550 Bilder. 8 Tafeln. In Linson  
DM 19.80. Best.-Nr. 526.

## 3.

Limann, Fernsehtechnik  
ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der  
Schwarzweiß- und Farbfernsehempfän-  
ger. 8. Auflage. 336 Seiten, 566 Bilder,  
2 Farbtafeln, 1 Schaltungsbeilage. In  
Linson DM 19.80. Best.-Nr. 527.

## 4.

Prestin,  
Standardschaltungen der  
Rundfunk- und Fernseh-  
technik

1. Auflage. 104 Seiten, 187 Bilder, 35 Ta-  
bellen, Großformat. In Linsoneinband  
DM 16.80. Best.-Nr. 553.

**Viele Franzis-Fachbücher sind als  
Schulbücher eingeführt. Das ist ein  
Beweis für ihre Güte und Qualität, denn  
die Anforderungen der Schulbehörden  
sind hoch. Es lernt sich also gut mit  
Franzis-Fachbüchern.**

## 5.

Starke/Bernhard,  
Leitfaden der Elektronik  
Band 1

Allgemeine Grundlagen der Elektronik.  
3. Auflage. 220 Seiten, 174 Bilder, 13 Ta-  
bellen. In Kartoneinband DM 19.80.  
Best.-Nr. 520/1.

## 6.

Starke/Bernhard,  
Leitfaden der Elektronik  
Band 2

Die Bauelemente der Elektronik in der  
Praxis. 2. Auflage. 248 Seiten, 265 Bilder,  
9 Tafeln. In Kartoneinband DM 19.80.  
Best.-Nr. 520/2.

## 7.

Renardy, Fachzeichnen für  
Radio- und Fernseh-  
techniker

2. Auflage. 114 Seiten, 97 Tafeln. In Kar-  
toneinband DM 15.80. Best.-Nr. 503

## 8.

Jacobs,  
Lehrgang Radiotechnik

Taschen-Lehrbuch für Anfänger und  
Fortgeschrittene. 10. Auflage. 372 Seiten,  
286 Bilder. In Plastik DM 19.80. Best.-  
Nr. 536.

## 9.

Hasel, Allgemeine Elektro-  
technik und Elektronik  
für naturwissenschaftliche  
und technische Berufe

Ein Taschen-Lehr- und Nachschlage-  
buch für Schulen und zum Selbststudium.  
1. Auflage. 464 Seiten, 412 Bilder, 28 Ta-  
feln, 226 Zahlenbeispiele. In Plastik  
DM 24.80. Best.-Nr. 501.

## 10.

Rose, Formelsammlung für  
den Radio-Praktiker

10. Auflage. 168 Seiten, 183 Bilder. In  
Plastik DM 9.80. Best.-Nr. 533.  
In Cellu DM 7.90. Best.-Nr. RPB 68/70.

**Franzis-Verlag München**

# ATES

## SILIZIUM NPN HOCHLEISTUNGSTRANSISTOREN

Typ	$V_{CB0}$ (V)	$V_{CE0}$ (V)	$I_C^{max}$ (A)	$\eta_{FE}$	$P_T$ (W)	$T_S$ (°C)	$T_J$ (°C)	$\theta_{j-c}$ (°C/W)	Gehäuse
2N 3055	100	80	15	20 (4V 4A)	117	-65 +200	200	1,5	TO-3
2N 3442	160	140	10	20 (4V 3A)	117	-65 +200	200	1,5	TO-3
2N 4347	140	120	5	20 (4V 2A)	100	-65 +200	200	1,5	TO-3
40251	50	40	15	15 (4V 8A)	117	-65 +200	200	1,5	TO-3

**FREI VOM ZWEITEN DURCHBRUCH**



**ATES COMPONENTI ELETTRONICI S.p.A.**

Geschäftsführung und Verkauf - Via Tempesta 2 - 20149 Milano (Italien) - Tel. 4695651 (4 Anschlüsse) - FS 31481

Bayern: GUSTAV BECK KG

Scharnhorststraße 40  
85 NÜRNBERG 17  
Tel. (09 11) 59 30 21

Baden-Württemberg: G. A. KIMMERLE

Aispachstraße 24a  
741 REUTLINGEN  
Tel. (0 71 21) 3 83 75

Restliche Länder: Ing. R. BREIDEN

Weseler Straße 22  
4 DÜSSELDORF  
Tel. (02 11) 63 42 14



# Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschließlich Mehrwertsteuer)

<b>Lautsprecher, perm.-dyn., 5 Ω</b> Wattangabe = Dauerbelastung	Stück	10 Stück
1,5 W 80 mm ∅	4.40	35.-
2 W 110 mm ∅	4.90	42.-
3 W 130 mm ∅	5.40	45.-
4 W 126 × 175 mm	6.40	54.-
5,5 W 110 × 230 mm	7.60	62.-
7 W 170 × 260 mm	8.40	69.-

## Hochwertige Hi-Fi-Lautsprecher!

**Electronic-Melody M 200/20**, Breitbandlautsprecher m. Hochtonkegel. Nennlast 8 W (max. 12 W), 8 Ω, 50-17 000 Hz, 8500 Gauß, 18 000 Maxw., 204 mm ∅, Tiefe 90 mm ..... **DM 17.50**

**ditto, Typ M 250/32**, Tieftonlautsprecher f. 50 bis 1000 l, Nennlast 15 W (max. 24 W), 8 Ω, 25-2000 Hz, 10 000 Gauß, 60 000 Maxw., 264 mm ∅, Tiefe 125 mm ..... **DM 39.-**

**CRAFT-Magister 304**, Hochlast-Breitbandlautsprecher m. verwindungsstabilem Gußkorb, hartaufgehängte Mehrschichtmembran, Hochtonkegel, Nennlast 25 W (max. 40 W), 8 Ω, 25-16 000 Hz, 15 000 Gauß, 190 000 Maxw., 312 mm ∅, Tiefe 140 mm ..... **DM 97.50**

**ISOPHON „Power Sound“**, kleine Abmessungen, aber hochwertig! Spezial-Lautsprecher PSL 203: je nach Einbau bis 35 W Spitzenbelastung, Resonanzfrequ. 30 Hz, Frequenz-Ber.: 35-5800 Hz, 4 Ohm, 10 500 Gauß, 51 600 Maxw., für Gehäuse mit 20-40 l Inhalt, 203 mm ∅ ..... **DM 39.50**

**Spezial-Hochton-Lautsprecher HMS 1318**: passend zu PSL 203, 126 × 175 mm, Frequ.-Ber.: 600 bis 16 000 Hz, 6 Ohm, 9500 Gauß ..... **DM 14.80**



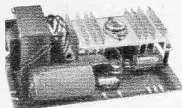
**Gegentakt-Ausgangsträger**  
2 × EL 84, 15 Watt ..... **DM 6.60**

**WHD-Frequenzweiche** zum Zusammenschalten von Hoch- und Tieftonlautsprechern, 2 Elkos, 5 μF/30 μF und Tieft.-Drossel 0,5 mH, auf Pertinax montiert ..... **DM 11.90**

Unser meistgekauftes Mikrofon:  
**BEYER-Dyn. Tauchspulmikrofon M 55**  
Kugelcharakteristik für Amateuzeurwerke,  
Übertragungsbereich: 70-16 000 Hz. Innenwiderstand 200 Ohm und 80 kOhm..... **DM 43.50**  
dazu passend

**Steckadapter** für mittelohmigen Anschluß (nötig bei Tonbandgeräten mit Transistorbestückung) ..... **DM 4.-**

Auch bei Vollast von 1 A, keine Spannungsänderung! Elektronische Kurzschlußsicherung  
**Stabilisiertes Netzgerät SN 7**, für Werkstätten, Bastler, Labors usw., elektronisch stabilisiertes, kurzschlußsicheres Netzgerät für kontinuierliche einstellbare Ausgangsspannung von etwa 0,5 bis 12 V, um das Gerät universell verwenden zu können, wurde es absichtlich als Chassis ausgelegt. Strom- und Spannungsregelung, Volt- und Amperemeter können je nach Bedarf beliebig angeschlossen werden.  
Technische Daten:  
Max. Belastung 1 A  
Ausgangsspannung 0,5 bis 12 V (regelbar)  
Innenwiderstand = 0,15 Ω  
Netzbrummer 2 mV<sub>err</sub>  
Transistoren AD 149, TF 78, GPT 21  
Dioden 2 × OA 126/6 oder Vergleichstypen  
Maße: 170 × 85 × 65 mm  
Preise einschl. Datenblatt und Poti (250 Ω f. Spannungs-Reg.) ..... **DM 89.-**



**Zeitgeber (Timer)**, für autom. Diaprojektoren zum selbst. Bildwechsel, verwendbar als Intervallschalter usw., einstellbar Schaltkontakt stufenlos von 5-40 sek, Betriebsspannung 18 V-30 V, ca. 10 mA, Schaltrelais als Kurzschließer (durch Austausch des 12-V-Relais in einem mit mehreren Kontakten universell zu verwenden, Pultgehäuse aus Weichplastik mit Zeigerknopf u. Zeitskala, 102 × 77 × 65 mm ..... **DM 12.50**

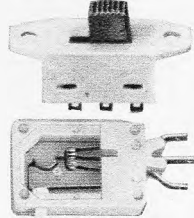
**SIEMENS-Schaltuhr**, elektrisch, mit 220-V-Wechselstrom-Asynchronmotor, Federwerk, mit Unruhe, 36 Std. Gangreserve, hohe Ganggenauigkeit, 24-Std.-Ziffernblatt mit 2 Schaltreibern, 1 Kontakt max. 10 A, im schwarzen Metallgehäuse, Maße: 220 × 130 × 110 mm (mit Klemmbrett) ..... **DM 39.-**

Für KW- und Tonbandamateure, Institute und Werkstätten:

**Präzisions-Schaltuhr für Steuerzwecke**, elektrisch aufziehendes Präz.-Federuhrwerk mit ca. 48 Std. Gangreserve, 2 Schaltwerke mit je 4 Schaltstellungen in 24 Stunden, 2 Einschaltpunkte, unabhängig, 1 × 10 A, 1 × 5 A, Spaltnotor für 220 V, 50 Hz, Blechgehäuse schwarz matt, spritzwassergeschützt, Maße: 125 mm hoch × 135 mm lang × 120 mm breit, (Listenpreis 280.- DM), jetzt nur noch .. **DM 65.-**

Wirklich praktisch!

**Min.-Sicherungsautomat** (Klixon-Schalter), sehr gut zum Einbau in kleine Lade-, Netz- u. Stromversorgungsgeräte, Rdfk.- u. Tonbandgeräte usw., 300 mA träge, Schaltzeiten: 300 mA 30 s, 500 mA 7 s, 1 A 2 s. Maße 20 × 12 × 5 mm ..... **DM 1.50**  
10 Stück ..... **DM 13.-**  
100 Stück ..... **DM 115.-**



**Min.-Schiebeschalter**  
2pol. um ..... **DM 5.-**  
10 Stück ..... **DM 4.-**

**Microswitch**, 1 × um, Kontakte 15 A, Gewebehertinox-Isolierung, 35 × 21 × 7 mm ..... **DM 5.-**  
10 Stück ..... **DM 5.-**  
100 Stück ..... **DM 45.-**

**PREH-Schiebetastensatz**, moderne Bauform  
6 Tasten (rechteckig), 4 Tasten gegenseitig je 6 × um, 2 Tasten einzel je 2 × um, 120 × 70 × 10 mm ..... **DM 5.90**

**Elektromagn. Zähleinheit**, 4stellig, 6 V Erregerspannung, mit Schutzgehäuse, Maße: 100 × 28 × 22 mm, Sichtfeld 5 × 19 mm ..... **DM 3.20**  
dito, wie vor, jed. 24 V Erregerspannung ..... **DM 1.90**

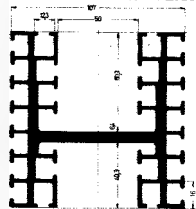
**Zählwerk für Tonbandgeräte**, 4stellig, mit Seilrolle und Nullstellrad, 60 × 40 × 40 mm ..... **DM 2.40**

**Magnovalfassung**, Preßstoff ..... **DM 3.00**  
10 Stück ..... **DM 2.40**

**PREH Stereo-Poti**, 2 × 100 kΩ, m. 1 Anzapfung ..... **DM 1.40**

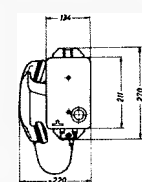
Restposten

**ASSMANN Kühlkörper**  
Typ 104 288, mattschwarz eloxierte Ausführung, Wärmerw. 0,90 °C/W, 40 mm breit, 107 × 207 mm ..... **DM 3.80**



**RULAG-Kleinakkus**, 2 Volt, für die Einplanung in Schaltungen. Hohe Nennspannung, max. belastbar, hohe Spannungs Konstanz, günstiges Temperaturverhalten (+ 60°...- 30 °C), geringste Selbstentladung, hohe Lebensdauer.  
Typ RM 6 27 × 10 × 33 mm, 25 g, 300 mAh .. **1.80**  
Typ RL 4 27,5 × 10,3 × 37 mm, 30 g, 350 mAh .. **1.90**  
Typ RZ 2 33 × 13 × 45 mm, 45 g, 700 mAh .. **2.20**

**Wetterfeste SPRECHSTELLEN** als **SONDERANGEBOT**, eine günstige Gelegenheit für Werkstätten, Tankstellen, Garagen usw.

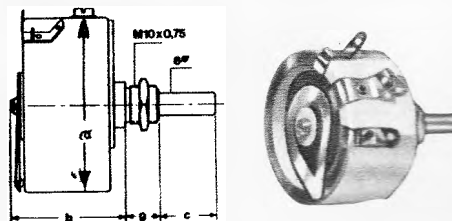


**SIEMENS-Sprechstelle PD 8855**, m. Telefonhörer, Summer, wetterfestes Stahlblechgehäuse (grau. Hammer-schlag). Als Außenstelle im Freien, für rauhen Betrieb, auch als Haustelefon geeignet. Durch Abheben des Hörers wird Gegenstelle ein akustisches Signal über Summer und optisch durch rote Signalleuchte gegeben. Wird bei der Gegenstelle der Hörer abgenommen, ist die Verbindung hergestellt. (Früh. Listenpreis DM 125.-) ..... **DM 24.50**  
1 Sprechstelle orig.-verpackt

**Epoxidharz-Glasharzgewebe-Platten**, 1,5 mm mit 0,035 mm Kupferfolie  
130 × 140 mm .. **DM 1.90** 5 Stück .. **DM 8.-**  
140 × 260 mm .. **DM 3.80** 5 Stück .. **DM 16.-**

**SCHNEIDER-Tonband-Leerspulen**, stabile Ausführung, glasklar

13 cm ..... <b>DM -80</b>	10 Stück ..... <b>DM 6.40</b>
15 cm ..... <b>DM -95</b>	10 Stück ..... <b>DM 7.60</b>
18 cm ..... <b>DM 1.20</b>	10 Stück ..... <b>DM 8.70</b>



Aus laufender Fertigung!

**Hochlast-Potentiometer**, zementiert, stabile und sehr präzise Ausführung, 6 mm Achs-∅, lieferbar in folgenden Werten:  
4,7/10/47/100/470 Ω  
1/1,5/2,2/3,3/4,7 kΩ

Typ	Nennl.	Maße	Preis
1010	10 W	35 × 26 × 15 mm	<b>DM 9.50</b>
1030	30 W	46 × 30 × 15 mm	<b>DM 18.80</b>
1060	60 W	53 × 49 × 13 mm	<b>DM 13.50</b>

Besonders interessant für FS-Werkstätten:

<b>Zeilentrafo</b> mit Hochspannungsfassung für DY 86, die leicht demontierbar ist ..... <b>DM 2.40</b>
10 Stück ..... <b>DM 19.-</b>
100 Stück ..... <b>DM 150.-</b>

**Antennen-Isoliererei (Kunststoff)** ..... **DM -10**  
10 Stück ..... **DM -60**

**Hochleistungsmotor**, 2-12 V max., 30-200 mA, 10 000 U/min, 26 ∅ × 34 mm, Achse 1,5 mm ..... **DM 3.90**

**Telefon-Spiralschnüre** (Coiled-Cord), sehr flexibel 4adrig, (Litze), 500 mm lg. max. 3 m ..... **DM 3.20**  
6adrig (Litze), 300 mm lg., max. 2 m ..... **DM 2.90**

## Sonderangebot

### SEMKRON Siliziumgleichrichter

Typ	CSK	B 40 C 400	1.95	17.50	158.-
		B 40 C 800	2.20	19.50	175.-
		B 40 C 1200	2.40	21.50	195.-
Typ	BSK	B 40 C 2500	3.60	32.50	
		B 40 C 4000	5.90	53.-	
Typ	SK 01	E 40 C 500	-70	6.20	55.-
		E 40 C 900	-80	7.20	65.-
		E 40 C 1000	-85	8.50	76.-
		E 40 C 2500	1.95	17.50	158.-

Aus Industrie-Restposten können wir Drähte und Litzen besonders preiswert anbieten!

### Hochflexible Litzen, Drähte einzeln verzinnt

200-m-Ring, 7 × 0,15 mm, transparent .....	<b>DM 8.90</b>
500 m, 0,14 mm <sup>2</sup> , weiß-grün, weiß-gelb, rot-schwarz, rot-gelb .....	<b>DM 10.80</b>
500 m, 18 × 0,1, weiß-gelb, weiß-blau, braun-blau ..... <b>DM 11.80</b>	
100 m, 0,2 mm <sup>2</sup> , grau, braun-schwarz, braun-blau, gelb-braun, braun .....	<b>DM 2.90</b>
100 m, 0,25 mm <sup>2</sup> , blau, schwarz, rot, braun, gelb, grün .....	<b>DM 2.90</b>
500 m, 0,2 mm <sup>2</sup> , rot, schwarz, blau .....	<b>DM 10.80</b>
200 m, 0,14 mm <sup>2</sup> , grau .....	<b>DM 3.90</b>

### PVC-isolierter Schalt Draht, verzinnt

200-m-Ring, 1 × 0,5 mm ∅, abgesch., gelb, grün, rot .....	<b>DM 6.80</b>
50 m, 2 × 0,4 mm ∅, abgesch., rot .....	<b>DM 5.90</b>
100 m, 1 × 0,8 mm ∅, blau, grau, rot .....	<b>DM 3.90</b>
100 m, 1 × 0,5 mm ∅, blau, rot .....	<b>DM 2.90</b>
200 m, 1 × 0,5 mm ∅, orange, rosa, rot-weiß, schwarz, braun-gelb .....	<b>DM 4.90</b>

### Blanke Schaltdrähte, versilbert

10-m-Ring, 0,5 mm ∅ .....	<b>DM -50</b>
10-m-Ring, 0,6 mm ∅ .....	<b>DM -60</b>
100-m-Ring, 0,6 mm ∅ .....	<b>DM 4.50</b>
100-m-Ring, 0,7 mm ∅ .....	<b>DM 6.50</b>

### KEW-EINBAUINSTRUMENTE

Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 m. transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 × 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %  
Lieferbare Werte:  
100/500 μA ..... je **DM 13.90**  
50-0-50/100-0-100 μA je **DM 13.90**  
1/10/100 mA ..... je **DM 11.90**  
1/5/10 A ..... je **DM 11.90**  
6/10/15/25/300 V ..... je **DM 11.90**

**KEW-Profil-Einbauinstrumente (Drehspul)**: Güteklasse 2,5  
Mod. EW 18, Maße: B = 83,5 × H = 32 × T = 89 mm  
Einfach-System

Gleichspannung: 6/10/25/300 V ..... je **DM 19.90**  
S-Meter (1 mA/90 Ω) ..... **DM 23.50**  
Gleichstrom:

50 μA (1100 Ω) .....	<b>DM 34.50</b>
100 μA (1100 Ω) .....	<b>DM 29.50</b>
500 μA (150 Ω) .....	<b>DM 24.50</b>
1 mA ( 90 Ω) .....	<b>DM 19.90</b>
100 mA ( 90 Ω) .....	<b>DM 19.90</b>

### KEW-Universalinstrument EW 3

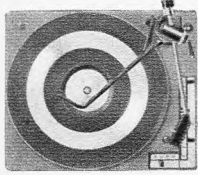
Meßwerk 500 μA DC, durch Skala 0-10 universell für Aussteuer-Anzeige, Batteriekontrolle, Balance, S-Meter usw. zu verwenden. Maße einschl. Befestigung: 54 × 22 × 37 mm ..... **DM 8.50**

**KEW-Indikator EW 5**  
Meßwerk 500 μA DC, für Stereo-Indikatoren, Batterie-Anzeige, besonders ideal kleine Abmessungen und leichter Einbau. Maße: 18 × 12,6 mm ∅, Flansch 11 mm ∅ ..... **DM 6.40**

**KEW-Indikator EW 9**  
Meßwerk 300 μA DC, für Ausst.-Anzeiger von TB-Geräten usw. besonders kleine Maße, Skala 14 × 7 mm (eingeteilt schwarz/rot/grün), Instrument gesamt 20 × 14 × 13 mm ..... **DM 6.90**

Ein neues, preiswertes BSR-Chassis in Hi-Fi-Qualität

### BSR-Plattenwechsler-Chassis UA 70 für Automatic- und Einzelspiel

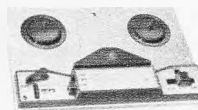


Besonderheiten: genaue Tonarmauswuchtung durch Ausgleichsgewicht m. Grob- und Feineinstellung (wie DUAL 1019), geeichtete Einstellröhre für Auflagegewicht 0-8 p. int. Systembef., leicht bedienbare Schiebescalter, keram. System 0,1 V/2 p (für Betrieb ohne Vorverstärker), weitere Daten wie UA 65. Maße 334 x 286 mm, unter Werkboden 62 mm, über Werkboden 91 mm ..... **DM 105.-** Anzahlung DM 12.-, 10 Monatsraten à DM 10.-

### BSR-Plattenwechsler-Chassis UA 65 für autom. Betrieb!

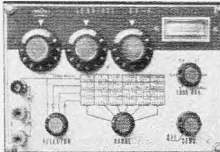


Spielt und wechselt bis zu 8 Platten, alle Geschwindigkeiten, leichter Rohrtonarm, mech. Aufsetzhilfe, Anti-skating, Auflagegew. einstellbar, großer Plattenteller (28 cm), Stereo-Kristallsystem, Gleichlauf: Wow unter 0,2 %, Flutter unter 0,06 %, Netz 220-250 V, 50 Hz, Chassis seidenmatt schwarz, Bedienungsschalter u. Tonarm Metalleif, silber. Maße: 334 x 286 mm, unter Werkboden 49 mm, über Werkboden 98 mm ..... **DM 75.-** Anzahlung DM 13.-, 3 Monatsraten à DM 15.-



**BSR-Tonbandchassis TD 10/4**, mechanisch fertig aufgebautes Tonbandlaufwerk mit Tonköpfen und Motor (jedoch ohne elektr. Teil), 3 Geschwindigk. (Gleichlauf) 4,75 (0,35 %), 9,5 (0,25 %), 19 cm (0,15 %), Tonköpfe 4-Spur Stereo, Platz für 3. Kontrollkopf, Spulengröße 18 cm, ausgerüstet mit Dreiweg-Schaltung (Start-Vorlauf-Rücklauf-Schalter), Aufnahme-Sperre, Motor dyn. ausgewuchtet, 220 V, 50 Hz (Umpolmöglichkeit), Maße: 311 x 213 mm, unter Werkboden 70 mm, über Werkboden 70 mm ..... **DM 129.-** Anzahlung DM 13.-, 10 Monatsraten à DM 12.50

### BELCO-L/C/R-Meßbrücke BR 8



Volltransistorisierte Wechselspannungsmessbrücke, die genaue Messungen v. Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäts- u. Windungsverhältnissen von Transformern gestattet, Batteriebetrieb, daher klein und handlich, eingeb. Brückenschaltung - 1-kHz-Generator, 3stufiger Meßverstärker. Technische Daten jeweils in 6 Bereichen: Widerstand 0,1 Ω - 11,1 MΩ (10 Ω - 5 MΩ ± 1 %) Kapazität 10 pF - 1110 pF (1 μF - 111 μF ± 1 %) Windungsv. 1 : 100 000 - 1 : 11/100 (± 1,5 %) Induktivität 1 μH - 111 H (1 mH - 111 H ± 2 %) Batterie 9 V Maße 128 x 182 x 75 mm ..... **DM 178.-** Anzahlung DM 18.-, 10 Mts.-Rt. à DM 17.30

### KEW 140 - Volt-Ohm-Milliampereometer

mit Spiegelskala 20 000 Ω/V, 5 000 Ω/V ~ 23 Meßbereiche Gleichspannung: 0-0,25/1/2, 5/10/50/250/1000/5000 V (20 000 Ω/V ± 3 %) Wechselspannung: 0-2,5/10/50/250/1000/5000 V (5000 Ω/V ± 4 %) Gleichspannung: 0-50 μA/1 mA/10/100/500 mA/10 A (20 000 Ω/V ± 3 %) Widerstände: 0-2 kΩ/200 kΩ/20 MΩ dB (Pegel): -20 bis +50 dB in 4 Bereichen. Frequenz: 10 Hz - 100 kHz in 3 Bereichen. Maße: 190 x 170 x 105 mm, 1,5 kg. Batterien: 1 x Mono (1,5 V), 4 x Mignon (1,5 V). Mit Meßschnüren und Batterien ..... **DM 99.50**

**Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000** Stabile Ausführung mit Bereichsschalter, 1000 Ω/V, 11 Meßbereiche: V ≈ 0-10/50/250/1000 V, A = 0-1/100 mA, Ω 0-150 kΩ, Maße: 88 x 58 x 27 mm, mit Prüfschnüren und Batterie ..... **DM 19.80**

### Neue verbesserte Ausführung:

**HAMEG-UNIVERSAL-Oszillograf HM 107**, kleines robustes Gerät für den Einsatz auf allen Gebieten der Elektro-, Rundfunk-, Fernseh- und Steuerungstechnik.



Mit y-Verstärker max. Empfindlichkeit 50 mV<sub>eff</sub>/cm (x-Verstärker 1,5 V<sub>eff</sub>/cm). Frequenzbereich: 3 Hz-4 MHz - 3 dB, frequ.-komp. Ampl. 10 : 1, kontinuierlich regelbar, Teiler f. max. 10 u. 100 V<sub>eff</sub> (max. zul. Spang. 500 V -). Kippfrequ. 10 Hz-500 kHz in 7 Stufen, Synchron-Ber. 10 Hz bis 10 MHz, int./ext., ECC 88, 2 x ECC 85, EC 92, EZ 80, 4 x BC 107 B, DG-7-32, Netz/Maße 110/220 V, ca. 35 W, 160 x 203 x 240 mm ..... **DM 417.-** Für den geübten Bastler und Amateur wird der HM 107 auch als Bausatz geliefert. Das Chassis ist bereits montiert, so daß nur noch Schaltelemente und Drähte eingelötet werden müssen. Preis mit Bauanleitung u. Transistoren, jedoch ohne Röhren. **HM 107 Bausatz ..... DM 248.-**

**BREITBAND-Oszillograph HM 207** (Nachfolger des bewährten Oszillographen HM 108). Mit y-Verstärker max. Empfindlichkeit 50 mV<sub>eff</sub>/cm (x-Verstärker 1,5 V<sub>eff</sub>/cm). Frequenzbereich: 0-7 MHz/- 3 dB (3 Hz-700 kHz / - 3 dB). Eingangsteiler 0,05-30 V<sub>eff</sub>/cm in 12 Stufen. Eing.-Imp. 1 MΩ/40 pF. Kippfrequenz 10 Hz bis 500 kHz in 7 Stufen, Synchron-Ber. 10 Hz-10 MHz + int./ext., Rücklaufverdunkelung, Buchse f. Sägezahnsp. Röhren: 2 x ECC 88, 2 x ECC 85, DG 7-32, Trans.: 7 x BC 107, BC 177, BF 117, Netz 110/220 V, 50 Hz, ca. 50 W. Maße: 160 x 203 x 240 mm, ca. 6 kg. ..... **DM 521.-**

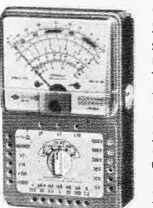


**ICE 680 E** 20 000 Ω/V ≈ 4000 Ω/V ~ Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 49 Meßbereiche: u. a. V ≈, A ≈, Ω, dB, pF, VNF, Hz, Kompl. m. Tasche, Prüfschnüre, Anleitung Batterie. Maße: 126 x 85 x 33 mm. Mod. 680 E **DM 124.-** Anz. 13.-, 10 Mts.-Rt. à DM 12.-

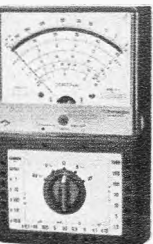


**ICE 680 R** 20 000 Ω/V ≈ 4000 Ω/V ~ Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 80 Meßbereiche: u. a. V ≈, A ≈, Ω, VNF, dB, pF, Hz, Blindwid., kompl. m. Tasche, Prüfschnüre, Klemmen, Netzkabel u. Anleitung. Maße: 133 x 105 x 55 mm. **Mod. 680 R ..... DM 137.65** Anzahlung DM 13.-, 10 Mts.-Rt. à DM 13.50

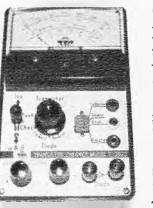
Sämtliche CHINAGLIA-Meßgeräte und HAMEG-Oszillographen können von uns ebenfalls auf Teilzahlung bezogen werden: 10 % Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten.



**CHINAGLIA 660 USI** 20 000 Ω/V ≈ Klasse 1,5, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 1 Jahr Garantie, 45 Meßbereiche: u. a. V ≈, A ≈, Ω, dB, pF, VNF. Komplett mit Tasche, Prüfschnüre u. Anleitung. Maße: 150 x 95 x 50 mm Das Gerät hat außerdem einen eingeb. Trans.-Signalverfolger (AM/FM mod., 1 kHz-500 MHz) Mod. 660 USI ..... **DM 132.-** Batteriesatz **DM 5.70**



**CHINAGLIA GORTINA USI** 20 000 V, Klasse 1, Spiegel-Flutlichtskala, Überlastungsschutz, Kapazitätsmessung, eingeb. Signalgeber (1 kHz-500 MHz), 58 eff. Meßber.: u. a. 0 V bis 1500 V, 0 A bis 5 A, 0 Ω bis 100 MΩ, -20 dB bis +66 dB, VNF bis 1500 V, 0 pF bis 0,5 μF, 0 μF bis 1 F, 1 Hz bis 5000 Hz. Maße: 156 x 100 x 40 mm, kompl. mit Tasche, Prüfschnüre und Anleitung ..... **DM 138.75** Batteriesatz ..... **DM 5.-** Tastk. 30 kV ..... **DM 43.-**



**Transistorprüfgerät C 3022**, zum Messen von PNP- u. NPN-Transistoren, Leistungstransistoren und Dioden, genau ablesbare Skala für I<sub>co</sub> (Rest- u. Sperrströme bis 50 μA/bis 1 mA), Stromverstärkungsfaktoren (und bis 0,997/-bis 300fach), Dioden (Innenwid. 0-1 MΩ), mit Universalbuchse u. Prüfschnüren, Betr.-Sp. 9 V (Microdyn), Maße: 180 x 110 x 90 mm ..... **DM 75.-**

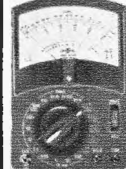


**Taschen-Transistortester SCT-1** Kleines, handliches Gerät zum Prüfen und Bestimmen von Leistungs-transistoren, Transistoren und Dioden, leichte Bedienung - daher schnelles Arbeiten.

- Folgende Prüfmöglichkeiten:  
1. Bestimmung des Reststromes (ICBO) 0 bis 200 μA  
2. Bestimmung der Verstärkung (β) 0 bis 500fach  
3. Feststellung ob PNP oder NPN-Transistor  
4. Feststellung ob Germ- oder Silizium-Transistor  
5. Reststromkompensation bei β-Messung  
6. Batteriespannungskontrolle (Arbeitspunkt bei 4,5 V (UCE) Verbrauch 3 mA (Ic)  
Batterie 9 V, Maße 65 x 125 x 50 mm. Preis einschließlich Bedienungsanleitung ..... **DM 59.-**  
3-teilige Meßleitung m. Hirschmann-Min.-Krokodilklemmen ..... **DM 3.50**  
PERTRIX-Batterie 438 ..... **DM 2.90**

### 25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten Modell H 62 Spiegelskala

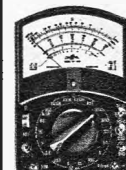
20 000 Ω/V ~, 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz Gleichspannung: 0-10/50/250/1000 V Wechselspannung: 0-10/50/250/1000 V Tonfrequenzspannung: 0-10/50/250/1000 V Gleichstrom: 0-50 μA/0-250 mA Widerstand: 0-60 kΩ/0-6 MΩ Pegel dB: -20 bis +22 dB Maße: 115 x 85 x 25 mm Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**



**Modell CT 500 Spiegelskala** 20 000 Ω/V ~, 10 000 Ω/V ~ 20 Meßbereiche, Überlastungsschutz Gleichspannung: 0-2,5/10/50/250/500/5000 V Wechselspannung: 0-10/50/250/500/1000 V Gleichstrom: 0-50 μA/5/50/500 mA Widerstand: 0-12/120 kΩ/1,2/12 MΩ Pegel dB: -20 bis +62 dB Maße: 140 x 90 x 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre u. deutscher Anleitung. **DM 49.50**



**Modell CT 300 Spiegelskala** 30 000 Ω/V ~, 15 000 Ω/V ~ 21 Meßbereiche, Überlastungsschutz Gleichspannung: 0-0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V Gleichstrom: 0-30 μA/60/600 mA Widerstand: 0-10 kΩ/1/10/100 MΩ Pegel dB: -20 bis +63 dB Maße: 150 x 100 x 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre u. deutscher Anleitung **DM 59.50**



**Modell CT 300 Spiegelskala** 20 000 Ω/V ~, 10 000 Ω/V ~ 24 Meßbereiche, Überlastungsschutz Gleichspannung: 0-0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V Gleichstrom: 0-60 μA/6/60/600 mA Widerstand: 0-6/600 kΩ/6/60 MΩ Kapazität: 50 pF-10 000 pF, 1000 pF-0,2 μF Pegel dB: -20 bis +63 dB. Maße: 150 x 100 x 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**



**Modell CT 650 Spiegelskala** 50 000 Ω/V ~, 15 000 Ω/V ~ 20 Meßbereiche, Überlastungsschutz Gleichspannung: 0-3/12/60/300/600/1200 V Wechselspannung: 0-6/30/120/300/1200 V Gleichstrom: 0-30 μA/6/60/600 mA Widerstand: 0-16/160 kΩ/1,6/16 MΩ Pegel dB: -20 bis +63 dB Maße: 130 x 90 x 35 mm Preis einschl. Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung **DM 59.50**



**Modell CT 600 Spiegelskala** 20 000 Ω/V ~, 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz Meßwerk: 33 μA Gleichspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V Wechselspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V Gleichstrom: 0-50 μA/2,5/25/500 mA Widerstand: 0-5/50/500 kΩ/5 MΩ Pegel-dB: -20 bis +22 dB Maße: 185 x 100 x 44 mm Preis einschl. Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung ..... **DM 66.50**

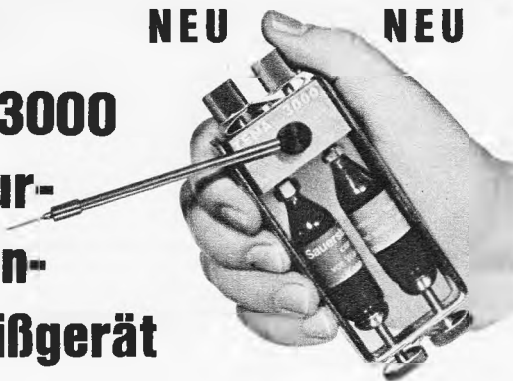
(Bitte geben Sie bei TZ-Bestellung Geburtsdatum und Beruf an.)



33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32/33/34  
Telex 952 547  
Postfach 8034

NEU NEU NEU

# ZEMA 3000 Miniatur- Autogen- Schweißgerät



für feine und allerfeinste Arbeiten -  
für Beruf und Hobby -  
findet in jeder Rocktasche Platz!

- bis 2800 °C regulierbar
- Kapazität bis 2 Stunden
- Gewicht nur 270 g
- mit 3 auswechselbaren Düsen

mit 3 Sauerstoffflaschen  
mit 2 Butanflaschen

zusammen nur

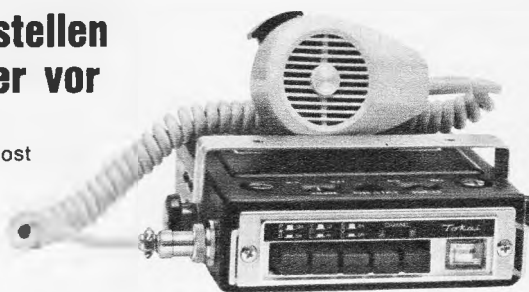
**DM 118.-**

innerhalb 24 Stunden  
lieferbar!

**NEUMÜLLER** + CO  
GMBH  
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106

## Wir stellen weiter vor

von der  
Bundespost  
geprüft



## Tokai PW 200G FTZ-Nr. K 91/69

Kombiniertes Fahrzeug- und Portabelgerät, 2 Watt, 2 Kanäle, Tonruf auf Wunsch, Mikrofon-Lautsprecherkombination mit Außenstecker, eingebauter Batteriesatz oder Akku, 12 Volt Außenanschluß für Fahrzeug- oder Netzgerät, zugelassen mit anschraubbarer Teleskopantenne mit Spule oder Fahrzeugantenne DV 27. Ein Gerät mit vielen Möglichkeiten, welches mit allem Zubehör einsatzbereit geliefert wird. Kurz gesagt: Das idealste Gerät, welches wir je hatten zum **Preis von DM 499.50 einschl. MwSt.**

**Auf obigen Preis geben wir den üblichen Händler Rabatt auch bei Einzelabnahme.**

Nach wie vor liefern wir: Tokai TC 912 G, TC 500 G, TC 505, TC 306 G, TC 1603 G, u. a. m.

Verlangen Sie unser Angebot und weitere Informationen über unser gesamtes Programm.

DEUTSCHE *Tokai* GmbH  
Funksprechgeräte-Vertrieb  
GENERALVERTRETUNG

5 Köln · Rolandstraße 74 · Telefon 31 70 47 · Fernschreiber 8 882 360

**SEAS**

## Hi-Fi-STEREO- KOMPAKTBOXEN

ein skandinavisches Spitzenerzeugnis

### ◀ Type 73 K:

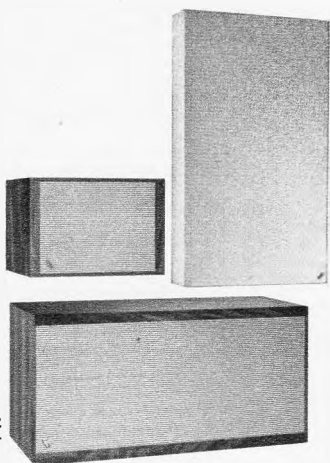
Hi-Fi-Kompaktbox - Druckkammersystem, technische Daten wie Type 72 K, sticht durch ihre geringe Tiefe (6,4 cm) besonders hervor. Ausführung: Schallwand in hell- oder dunkelgrauem Gewebe lieferbar DM 120.-\*

### ◀ Type 74 K:

Hi-Fi-Kompaktbox - nach DIN 45500, Bruttovolumen 30 l - Nennbelastbarkeit 25 Watt nach DIN 45573, Übertragungsbereich 35-20 000 Hz, Impedanz 4-5 Ohm, Ausführung: Teakholz oder Palisander oder Nußbaum natur matt, Maße: 58 x 28 x 25 cm DM 240.-\*

### ▶ Type 72 K:

Hi-Fi-Kompaktbox - Druckkammersystem, Nennbelastbarkeit 10 Watt nach DIN 45573, Übertragungsbereich 60-20 000 Hz, Ausführung: Teakholz oder Palisander oder Nußbaum natur matt, Impedanz 4-5 Ohm, Maße: 19 x 28 x 25 cm DM 120.-\*



\* = unverbindliche Richtpreise einschl. Mehrwertsteuer.

Wiederverkäufer fordern bitte komplette Angebote an. Für Endverbraucher senden wir auf Anforderung Lieferanten-Adressen. Neutrale Prospekte sind vorrätig.

**JÜRGEN HÖKE**

2 Hamburg 63, Alsterkrugchaussee 578  
Postfach 330  
Telefon (04 11) 59 91 63 + 50 58 21

## KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt! —

**Endstufe ES 40** in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

**Endstufe ES 40** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt

Technische Daten:  
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB;  
Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %  
Preis für Fertigerät ES 40 **DM 130.-**  
für Bausatz ES 40 **DM 98.-**

**Endstufe ES 100** in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

**Endstufe ES 100** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt

Technische Daten:  
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB;  
Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %  
Preis f. Fertigerät ES 100 **DM 160.-**  
für Bausatz ES 100 **DM 130.-**

### Stereo-Klangreglerstufe KRV 50

Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.

Technische Daten:  
Klirrfaktor: bei U<sub>a</sub> = 2 V, von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB -14 dB, 20 kHz +22 dB -19 dB  
Preis für Fertigerät KRV 50 **DM 48.-**  
für Bausatz KRV 50 **DM 38.-**

### Stereo-Entzerrerverstärker EV 51

Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Obersteuerungssicherheit.

Technische Daten:  
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB;  
Klirrfaktor bei U<sub>a</sub> = 0,2 V von 20 Hz...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR

Preis für Fertigerät EV 51 **DM 35.-**  
für Bausatz EV 51 **DM 27.-**

### Stereo-Mikrofonverstärker MV 50

Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen.

Technische Daten:  
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB;  
Klirrfaktor bei U<sub>a</sub> = 0,2 V von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB  
Preis für Fertigerät MV 50 **DM 33.-**  
für Bausatz MV 50 **DM 25.-**

Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile.

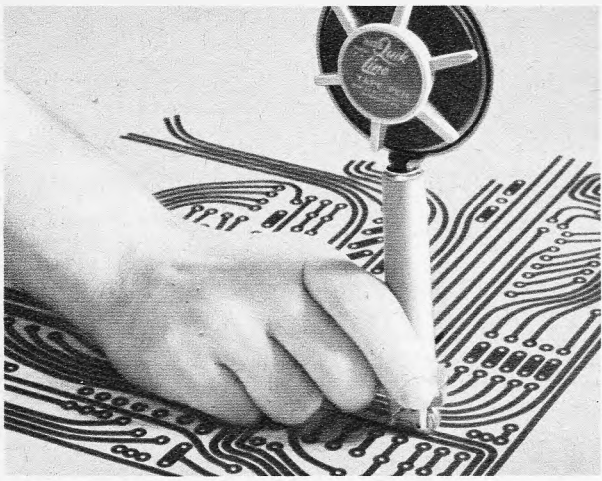
Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

**KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen**

Telefon (0 71 53) 7510





## Mit **BRADY** kleben Sie Reinzeichnungen für gedruckte Schaltungen. Das ist exakter, schneller und kostengünstiger.

Mit „BRADY“ kleben Sie Ihre Linien (Bandkleber) in exakt konstanter Breite. Auch in Kurven. 13 Bandbreiten garantieren ein Optimum in der Variabilität.

Zusätzlich stehen einige hundert unterschiedliche Formstücke zur Verfügung. T- und Bogenstücke. Dreiecke. Quadrate. Laschen- und Doppellaschen. Ringe. Und, und, und. Handgerecht auf Rollen oder auf Verteilerkarten. Selbstklebend. Und präzisionsgeschnitten. Echte „BRADY“-Produkte. Von Leymann.

Damit werden Reinzeichnungen für gedruckte Schaltungen exakter und sauberer. Schneller geht's auch.

Und damit kostengünstiger. Schreiben Sie uns. Wir informieren Sie gerne ausführlicher. Und senden Ihnen Muster – unverbindlich. Übrigens: Bestellungen sofort ab Lager.

**Leymann** 

Hauptverwaltung  
3 Hannover · Bödekerstr. 16

# Was den Schwedischen Staatsbahnen recht ist, muss für Ihre Kunden nicht teuer sein: Lautsprecher von ISOPHON




Was bei den Zügen der Schwedischen Staatsbahnen das Fahren zur Reise macht, können Sie verkaufen: Lautsprecher von ISOPHON\*. Das sind 4 Jahrzehnte Erfahrung, hochentwickelte Technik und Ausgangsleistungen der Spitzenklasse zu einem vernünftigen Preis. Der gute Ruf von ISOPHON-Lautsprechern ist Ihr gutes Gewissen bei der Kundenempfehlung. Denn guter Ruf verpflichtet.

Mit der Technik von heute Schritt halten bedeutet, künftige Entwicklungen erkennen. Bei Rundfunk, Fernsehen, Phono- und Tonbandgeräten kommt es auf den richtigen Ton an. Sie müssen ihn verkaufen. ISOPHON hilft Ihnen dabei. Denn – es gibt mehr ISOPHON-Lautsprecher, als Sie denken.



ISOPHON-Werke GmbH.  
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22  
Telefon 75 06 01

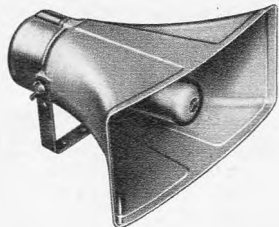
**ISOPHON sorgt für den brillanten Ton**

Bitte senden Sie mir Informationsmaterial über das Sound-Programm von ISOPHON 



# GELOSO

**Druckkammer-Lautsprecher  
zuverlässig, formschön u. preiswert**



Spitzenleistung.*	Trichterform	Untere Grenzfrequ.	Type
20 W	Rund	300 Hz	2536/2531
20 W	Rechteck	300 Hz	2537/2531
20 W	Rund	160 Hz	2552/2531
20 W	Rechteck	160 Hz	2556/2531

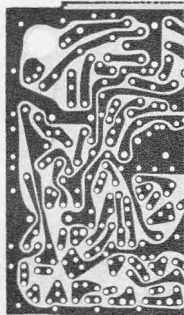
\* Vergleichswert zu Lautsprechern mit normalem Wirkungsgrad. Die maximal zugeführte Sprechleistung sollte 25% der Spitzenleistung sein.

Alle Typen mit Kunststofftrichter und 16-Ω-Anpassung auf Bestellung auch mit System 2532 (16/125/250/500/1000 Ω) oder 2533 (16/500/1000/2000/5000 Ω) lieferbar. Frequenzbereich 160/300...8000 Hz, daher optimale, durchdringende Sprachwiedergabe.

Weitere technische Daten enthält unser Kurzkatalog „Lautsprecher“, den wir auf Wunsch gern übersenden.

**ERWIN SCHEICHER & CO., OHG**

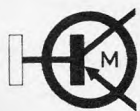
8013 Gronsdorf/München, Brunnsteinstraße 12, Telefon 08 11/46 60 35



## Herstellung von gedruckten Schaltungen auf allen Basismaterialien

Unsere Spezialität:

- Kurze Lieferzeiten
- Anfertigung von Musterplatten nach Ihren Unterlagen
- Preisgünstige u. schnelle Bestückungen



**Elektronische Anlagen**

**H. KNECHT · 6451 Mainflingen · Hauptstr. 72**

**Telefon 0 61 82 / 35 45**

## REKORDLOCHER

- In 1½ Minuten werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von Ø 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

**W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19**

**Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29**



**TWT SCHAUB-LORENZ**



## Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen verschiedener Fabrikanlagen. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expreßgut.

**WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand**  
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07



## 2 ideale NF-Baugruppen

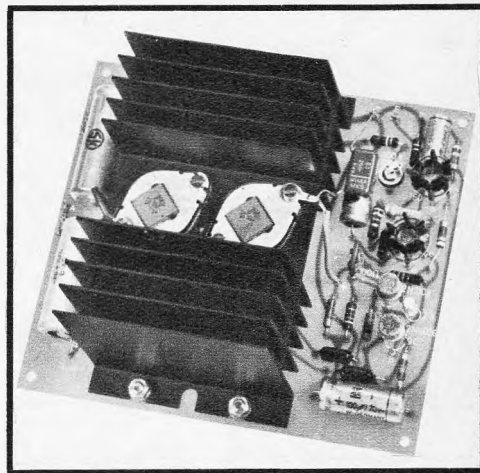
*\* Keine einzelnen Baugruppen, sondern ein modernes Baustein-System*

aus der neuen RIM-NF-Bausteinfamilie\*) mit zahlreichen Kombinationsbeispielen

für den Selbstbau von Mischpulten, Mono- und Stereoverstärkern in Volltransistorteknik. Ca. 67 DIN-A4-Seiten. Schutzgebühr DM 3.50 + Porto DM 0.70. Bitte Vorkasseleistung auf Postscheckkonto München Nr. 137 53 mit dem Kennwort „Bausteinfamilie“.

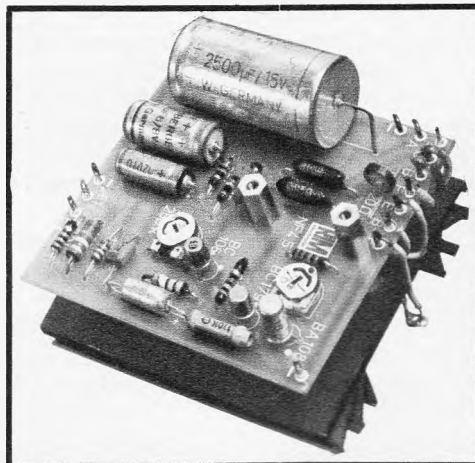
### 35-Watt-HIFI-Endstufe »BG 25 S«

Frequenzbereich: 10 Hz—50 000 Hz ± 0,5 dB  
 Ausgangsleistung: 35 W  
 Klirrfaktor: 1%  
 nach DIN 45 500  
 Eingangs-Empfindlichkeit: 600 mV an ca. 6 kΩ  
 Lautsprecher-Ausgang: 8 Ω für Nennleistung (Anschlüsse für 5—16 Ω möglich)  
 Stromversorgung: 60 V/1,5 A  
 Transistoren: 6 Si-Trans., davon 2 x 2 N 3055, 1 Zenerdiode  
 Maße: 15 x 13 x 7 cm  
 Kompl. Bausatz ohne Netzteil DM 89,—, Betriebsfertig DM 119,—, Bauanleitung DM 2.90, Bausatz-Netzteil DM 48.50



### 1—4,5-Watt-Verstärker-Baugruppe »BG 4,5«

Frequenzgang: 25 Hz—25 kHz ± 3 dB  
 Klirrfaktor b. 4 W: > 1%/1000 Hz  
 Eingang I: 70 mV;  
 > 1%/1000 Hz  
 Eingang II: 400 mV;  
 > 1,7%/1000 Hz  
 Eingang I: 70 mV/ca. 30 kΩ  
 Eingang II: 400 mV/ca. 200 kΩ  
 L-Ausgang: 4 Ω  
 Der Zweiteingang der »BG 4,5« ist für die Zusammenschaltung der Baugruppe mit weiteren Baueinheiten (z. B. Klangregelbaugruppe) aus unserem Bausteinprogramm vorgesehen.  
 Kompl. Bausatz DM 39.50  
 Betriebsfertig DM 49.80



Betriebsspannung (V):	9	12	14	16
Strom (mA):	300	400	450	500
max. Leistung (W):	1,25	3	4	4,5

**RADIO-RIM**

**8 München 15 · Bayerstraße 25**

Telefon 08 11/55 72 21

Telex 05-28 166 rarim-d

## Das Elektrohandwerk tagte in Hamburg

Der Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks hielt seine Jahrestagung vom 11. bis 15. Juni in Hamburg ab; man zählte über 500 auswärtige Teilnehmer. Für die engere Branche war die Jahres-sitzung des Radio- und Fernsichttechniker-Handwerks am interes-santesten, auf der Bundesfachgruppenleiter Kaufmann das Haupt-referat hielt. Er konnte berichten, daß seit der Jahrestagung 1968 in Bad Dürkheim alle dort gefaßten Beschlüsse ausgeführt worden sind. Insbesondere wurden die Berufsordnungsmittel, voran die fachlichen Vorschriften, überarbeitet und neu gefaßt und zusammen mit den Lehrplänen für zuschlußfähige, überfachliche Schulung zur Genehmigung eingereicht. Darin ist das Radio- und Fernsichttechniker-Handwerk allen anderen Fachgruppen des Elektrohandwerks voraus. Kaufmann berichtete ferner über die Verhandlungen mit der Bundeswehr über die Ausbildung ehemaliger Soldaten auf Zeit zu Radio- und Fernsichttechnikern. Man sei sich mit dem Berufs-förderungsdienst der Bundeswehr darüber einig, daß für diese Bewerber mehr getan werden muß, aber daß für sie unbedingt das gleiche Ausbildungs- und Prüfniveau zu gelten habe wie für die Lehrlinge und sonstige Anwärter auch.

Kaufmann teilte ferner mit, daß die Funkausstellung in Stuttgart auch seitens des Handwerks vorbereitet wird. Auf einem günstig gelegenen Stand wird dort für die Reparatur durch den Fachmann geworben werden. Es stehen zur Verfügung:

1. ein kleines Brevier für Fernsehreparaturen,
2. eine Informationsschrift zur Berufsfindung für das Radio- und Fernsichttechniker-Handwerk.

Zu Einzelfragen überleitend erklärte der Bundesfachgruppen-leiter: Es wird notwendig sein, daß sich der Berufsstand intensiver als bisher mit der integrierten Schaltung befaßt. Möglicherweise gehen wir einer Zeit entgegen, in der eben wegen dieser neuen Schaltungsaufbauten im Betrieb anstelle von fünf Technikern bei-spielsweise nur noch zwei tätig zu sein brauchen, diese aber müß-ten mehr wissen als der Durchschnitt von heute.

In der sich anschließenden Debatte wurde u. a. der Antrag des Fachgruppenleiters von Baden-Württemberg, Fritz, behandelt, dem-zufolge Antennenbaufirmen zukünftig von der Deutschen Bundes-post lizenziert werden sollten. Er wurde beauftragt, die damit zusammenhängenden Fragen zu klären.

Der stellvertretende Bundesfachgruppenleiter, Eberle, berichtete über die wichtigsten Punkte von der Jahrestagung des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes (Einzelhandel) in Oberursel. Er griff zwei Diskussionspunkte heraus, die für den Einzelhandel besonders wichtig sind:

1. Die Deutsche Grammophon Ges. mbH hat im neuen Ham-burger HEW-Zentrum an der Mönckebergstraße einen Schallplat-tenladen aufgemacht; um dieses ausgezeichnet gelegene Ladenlokal hatten sich auch andere Einzelhändler bemüht, sie konnten jedoch die jahresmiete in Höhe von mehr als 90 000 DM nicht aufbringen; der Laden hat nur eine Grundfläche von 120 qm. Die Deutsche Grammo-phon Ges. mbH verkauft hier nicht nur ihre eigenen Platten, son-derem auch ein sehr breites Sortiment von der Konkurrenz. Auf Anfrage sagte die Firma: Wir treiben in diesem Laden Marktfor-schung. Immerhin fehlen die dort getätigten Umsätze dem inner-städtischen Schallplattenfachhandel.

2. Der Vorsitzende des Einzelhandelsverbandes, Pfister, hatte in Oberursel im Hinblick auf die außerordentlich vielen Mängelrügen an angeblich fertigen Geräten den heutigen Verkauf als „Fertig-stellung von Halbfabrikaten durch den Einzelhandel“ bezeichnet. Die Anzahl der Serienfehler sei bedrückend hoch, und selbst wenn sehr viel im Kulanzweg durch die Hersteller behoben wird, bleibt auf dem Einzelhandel zuviel hängen. Pfister fragte, was denn hier Kulanz sei. Der Einzelhandel wolle keine Geschenke, sondern klare Abmachungen über berechnete Forderungen. Dr. Ehmcke

## Operationsverstärker

Unter diesem Titel verfaßte Dieter Bendisch eine 59 Seiten starke Broschüre, die die theoretischen Grundlagen für Operationsverstär-ker mit Hilfe von Ersatzschaltungen und einfachen Gleichungen behandelt. Im zweiten Teil werden die Kenngrößen mit ihren Definitionen erläutert, die eine Beurteilung des Operationsverstär-kers in Zusammenhang mit dem Anwendungszweck erlauben. Einige Beispiele sollen den Anwender mit dem praktischen Schaltungsprinzip vertraut machen. Der Verfasser behandelt hier nur moderne integrierte Schaltungen. Im Anhang sind die technischen Kurzdaten sowie die Innenschaltbilder solcher Schaltungen von RCA zusammengefaßt.

Diese Veröffentlichung will einige einfache theoretische und prak-tische Hinweise über Operationsverstärker geben, das Interesse

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wert-marke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, 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.



## Leitende, hochohmige Überzüge aus der Sprühdose!

Jetzt können Sie leicht und einfach mit GRAPHIT-SPRAY 33

**festhaftende, leitfähige Schichten in beliebiger Stärke**

auf jedes Material sprühen. Sogar auf Glas und Kunststoffe!

Eine wichtige Aufgabe erfüllt GRAPHIT-SPRAY 33 bei der Abschirmung von **Kunststoff- und Holzgehäusen**, z. B. von Fernsehgeräten, Tonbandgeräten, Auto-Radios und Meßgeräten.

Spezielle Anwendungsgebiete sind ferner:

Das **Ausbessern schadhafter Abschirmungen an Kathodenstrahlröhren**.

**Die Ableitung statischer Aufladungen in Kunststoffgehäusen**. Erwähnt sei auch die Beschich-tung von Kabeln usw.

Bei der **Schmierung von Hochspannungsschaltgeräten** ist GRAPHIT-SPRAY 33 ein zuverlässi-ges, trockenes, aber elektrisch leitendes Schmier-mittel, das außerordentliche Vorteile bietet.

In der **Galvanotechnik** versieht man Nichtleiter mit dem leitfähigen GRAPHIT-SPRAY 33. Diese Schicht kann anschließend galvanisch weiter ver-stärkt werden.

Fordern Sie bitte kostenlose Unterlagen und Angebot von

**KONTAKT**



**CHEMIE**

E. FRIEDRICH  
Tel. 0 72 22/42 96

755 RASTATT/BADEN  
Postfach 52

# LEADER TEST INSTRUMENTS

Nutzen Sie den technischen Fortschritt der zweitgrößten Industrienation der Welt.

## LBO-31M 3-Zoll-OSZILLOGRAPH

Das PRIMA-SCOPE ist ein Oszillograph in Kompaktbauweise, der für universelle Anwendung bestimmt ist. Sein kleines, handliches Format ist gleichermaßen beliebt bei Technikern, Schulen und Amateuren, die ein Maximum an Leistungsfähigkeit bei minimalem Raumbedarf wünschen.

**Neu!**



### Technische Daten:

#### Vertikaleingang

Empfindlichkeit: 80 mVp-p/cm bei 1 kHz  
Frequenzbereich: -3 dB; 3 Hz...1 MHz

#### Horizontaleingang

Empfindlichkeit: 2,5 Vp-p/cm  
Frequenzbereich: -3 dB; 3 Hz...100 kHz  
(bei max. Verstärkung)  
Kippfrequenz: 10 Hz...100 Hz in 4 Stufen

Größe und Gewicht: 18 cm x 9,2 cm x 30,5 cm; ca. 5 kg

Deutsche Generalvertretung:

*C. Melchers & Co.*

28 Bremen, Schlachte 39-40  
Telefon (04 21) 3 16 91 . Telex 0 244 839

LEADER ELECTRONICS CORP.  
850, TSUNASHIMA, KOHOKU-KU, YOKOHAMA, JAPAN.

auf das vielseitige Anwendungsgebiet des Operationsverstärkers lenken und die praktische Anwendung dieser Bauelemente erleichtern. Das Buch wird unter der Bestellnummer 1397 gegen eine Schutzgebühr von 2.50 DM abgegeben (Herausgeber: Alfred Neye - Enatechnik, Quickborn).

### 10 Jahre UIPRE

Das zehnjährige Bestehen der Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique (UIPRE) wurde am 23. Juni in einem festlichen Rahmen auf Burg Guttenberg im Neckartal begangen. Gastgeber war der Fachverband „Rundfunk und Fernsehen“ im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie; als Organisator zeichnete die Stuttgarter Ausstellungsgesellschaft verantwortlich, die am nächsten Tag eine ausgezeichnete besuchte Vortragskonferenz für die Deutsche Funkausstellung veranstaltete. Auf Burg Guttenberg ergriff Werner Meyer, Vorsitzender des Fachverbandes „Rundfunk und Fernsehen“, das Wort zu einer Würdigung der Fachpresse aus nationaler und internationaler Sicht. E. Aisberg, Paris, Präsident der UIPRE, dankte im Namen der Mitglieder. Ferner sprachen der Vizepräsident der UIPRE, FUNK-SCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner, und Jossip Sliscovič, Wien.

### die nächste funkschau bringt u. a.:

Über die Entwicklung des Farbfernsehens in der Bundesrepublik Deutschland seit August 1967

Besuch im Farbbildröhrenwerk Esslingen

Wie man das Arbeiten mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen lernt

Für den Funkamateurl: Der DVL-403-MHz-Sender

Nr. 15 erscheint als 1. August-Heft · Preis 2.- DM  
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

### Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik,  
Elektroakustik und Elektronik

vereinigt mit dem  
RADIO-MAGAZIN

Herausgeber:  
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

Weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelm

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

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

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus -30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21% (Steuersatz 5,5%) mit enthalten. - Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlst. 37). - Fernruf (08 11) 59 65 46. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 - Meindorf, Künnekestr. 20 - Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichten-seiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. - Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De International Pers, Karel Govaertsstraat 56-58, Deurne-Antwerpen. - Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. - Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidsweg 17-19-21. - 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  
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprime en Allemagne.

## Nachrichten aus dem Franzis-Verlag

### Die neue KTT wird ausgeliefert!

Mit großer Ungeduld haben viele Leser auf die neue, 8. Auflage der Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle (KTT) gewartet. Vielleicht hat mancher im Stillen gemurrt, weil er so lange hat warten müssen. Aber dieses umfangreiche Tabellenwerk zu ergänzen und auf den neuesten Stand zu bringen, braucht Zeit. Der praktische Wert der KTT ist bekannt. Interessant ist, was sich geändert hat, gegenüber der vorherigen Auflage. Einzeldaten + 20 000, Typen - 1060 ältere + 1800 neue, Hersteller + 2, Gehäuseformen + 35. Um diese vielen neuen Daten im Rahmen eines Taschenbuches unterzubringen, mußten natürlich räumliche Konzessionen gemacht werden. Trotzdem mußte der Umfang der KTT um 16 Seiten erhöht werden. Der Preis der 8., ergänzten Auflage beträgt DM 12.80. Benutzen Sie die Bestellnummer 544 auf einer Postkarte an den Verlag, und sie können bald mit der neuen KTT arbeiten.

### Völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage Starke/Bernhard Leitfaden der Elektronik, Band 2

Er beinhaltet „Die Bauelemente der Elektronik in der Praxis“. Eindeutig wurden in der neuen Bearbeitung die Schwerpunkte von den Röhren auf die Halbleiter verlegt. Wichtigen Grundlagen und spezifischen Bauelementen (z. B. Meßgrößenaufnehmer, Speicherelemente, Thyristoren) wurde der Platz eingeräumt, der ihnen nach den neuesten Lehrplänen und dem Stande der Technik zusteht. Wie im Band 1 „Allgemeine Grundlagen“ lockern Merksätze und Wiederholungsfragen den Lehrstoff auf.

Fachlehrer und Ausbildungsleiter werden diesen Band prüfen wollen, ehe sie ihn erneut zur Grundlage ihres Unterrichts machen. Zu den im Franzis-Verlag üblichen Bedingungen stehen Lehrprüfungs-exemplare zur Verfügung. Wir bitten aber, die Anforderung durch einen Schulstempel oder Bestätigung der Dienststelle zu kennzeichnen. Wir wiederholen den Titel und seine bibliographischen Daten:

Leitfaden der Elektronik, Band 2: Die Bauelemente der Elektronik in der Praxis. 2., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage von Ing. H. Bernhard und Dipl.-Ing. J. J. Siegfried. 248 Seiten, 265 Bilder, 9 Tafeln. Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 520/2.

### RPB-Neuaufgaben im Juli 1969

- 58 Morselehrgang (Werner W. Diefenbach). 8. Auflage. DM 2.90.
- 60 Die Widerstand-Kondensator-Schaltung. Eine Einführung in die RC-Schaltungstechnik (Reinhard Schneider). 6. Auflage. DM 2.90.
- 86/87 Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers. Vom Lehrling zum Meister (Georg Rose). 3. Auflage. DM 5.60.
- 93/94 Transistorschaltung für die Modellfernsteuerung (Helmut Bruß). 6. Auflage. DM 5.60.
- 109/110 Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band. Schaltungstechnik und praktischer Aufbau (J. Reithofer). 3. Auflage. DM 5.60.

Wenn Sie diese RPB-Bände schnell haben wollen und keine Fachbuchhandlung oder Fachhandlung in der Nähe ist, dann richten Sie Ihre Bestellung ruhig an den Verlag.

**Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach**

### Neue Lehrgänge

In der Zeit vom 19. August bis 24. Oktober 1969 finden in der Schulungsstätte in Schotten des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks folgende Lehrgänge statt:

Sonderlehrgang: Elektronik in Haushalt und Industrie - Teil I -		19. 8. bis 23. 8. 1969
2 A	Elektronik - Aufbau - Teil 1 - (Grundbauteile der Elektronik)	10. 9. bis 13. 9. 1969
2 B	Elektronik - Aufbau - Teil 2 (Elektronische Schaltungen)	15. 9. bis 18. 9. 1969
3	Angewandte Elektronik (Steuern, Regeln, Zählen usw.) und Prüfung	23. 9. bis 26. 9. 1969
Sonderlehrgang: Elektronik in Haushalt und Industrie - Teil II -		30. 9. bis 4. 10. 1969
5	Einführung in die Fernsehschaltungstechnik (Farbfernsehen - Grundlagen)	7. 10. bis 10. 10. 1969
6 A	Farbfernsehen - Aufbau - Teil 1	13. 10. bis 16. 10. 1969
6 B	Farbfernsehen - Aufbau - Teil 2 (Reparatur- und Prüftechnik) und Abnahme der Prüfung	21. 10. bis 24. 10. 1969

Die Lehrgänge beginnen um 9.00 Uhr und finden ganztägig statt. Anmeldungen sind an die Schulungsstätte Schotten/Hessen zu richten.

## Verringerung des Typenspektrums für den Service durch vielseitig verwendbare VALVO-Halbleiterbauelemente

Praktisch alle Service-Aufgaben in transistorbestückten Empfängern bzw. Empfängerstufen lassen sich mit wenigen VALVO-Typen lösen. Mit den folgenden VALVO-Dioden und -Transistoren haben Sie ein vollständiges Service-Sortiment zur Verfügung:

OA 91, OA 95	Ge-Allzweckdioden
OA 90, AA 119	Ge-Demodulatorioden
BAX 16	Si-Allzweckdiode
BY 127	Si-Gleichrichterdiode
AC 125, AC 126	Ge-Transistoren für NF-Vor- und -Treiberstufen
AC 127, AC 128	Ge-Transistoren für NF-Endstufen
BC 107, BC 108, BC 109	Si-Transistoren für NF-Vor- und -Treiberstufen
AF 121, AF 124, AF 125, AF 126, AF 127	Ge-Transistoren für HF-Vor- und Mischstufen sowie für ZF-Stufen
AF 139, AF 239	Ge-Transistoren für UHF-Vor- und -Mischstufen

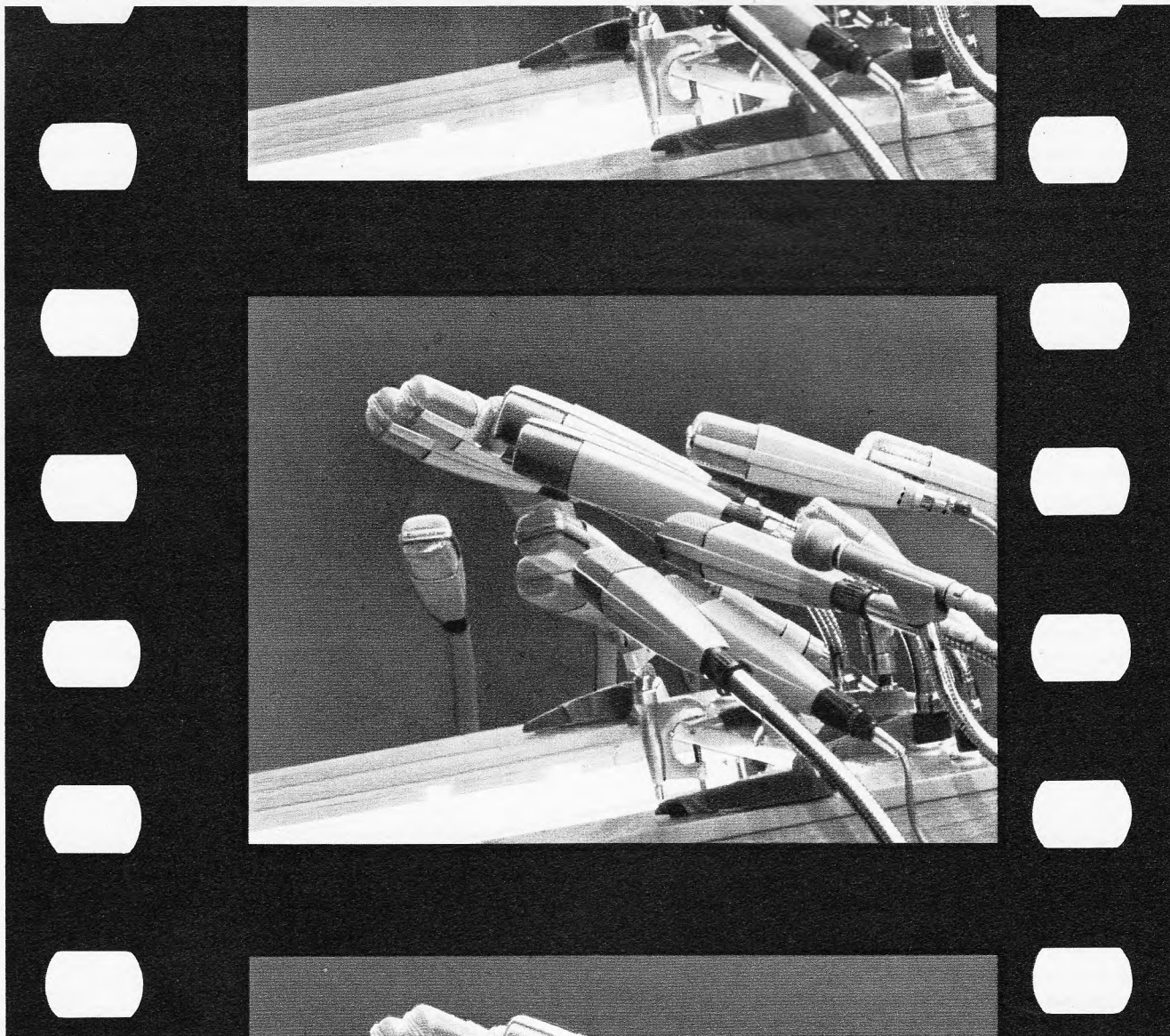
... bei  
Reparaturen  
sichergehen

# VALVO

## Bauelemente

Lieferung an den Fachhandel durch die Filialbüros der Deutschen Philips GmbH.

Q 0769/948



## Der letzte Schwenk (Auch Kameramänner lieben MD 421)

Die Versammlung ist vorüber. Der Staatsmann ist mit seinem Gefolge gegangen. Die letzten Zuhörer drängen sich an den Ausgängen. Die Techniker der verschiedenen Rundfunkanstalten, Wochenschauen und Nachrichtenagenturen beginnen mit dem Einrollen der Kabel. Ein müder Kameramann stellt fest: Noch ein paar Meter unbelichteten Films in seiner Arriflex. Also entschließt er sich zu einem letzten Schwenk – und saugt sich an 15 MD 421 fest. Diese letzten Meter hat er uns geschickt. Hunderte von Dokumenten der einsamen Größe dieses Mikrofons.

Dabei ist nur ein kleiner Teil der bisher mehr als 90.000 gefertigten MD 421 bei Rundfunkanstalten in aller Welt eingesetzt. Weit aus die meisten MD 421 finden sich bei Semi-Professionellen und bei Amateuren. Zu vergeblichen Aufnahmen und zu manchem Preis haben sie ihren Besitzern verholten. In Mono und in Stereo. Denn zwei beliebig gegriffene MD 421 ergeben ein hervorragendes Stereo-Pärchen. Darum wird auch jedes MD 421 von seiner eigenen Frequenzkurve – im Prüffeld des Werkes aufgenommen – begleitet.

Wir nähern uns jetzt mit großen Schritten dem 100.000sten MD 421. Für seinen Besitzer werden wir uns etwas Besonderes einfallen lassen. Das werden wir rechtzeitig bekanntgeben. Wenn Sie vorher noch mehr über das MD 421 lesen oder gar hören möchten, so lassen Sie sich kostenlos unsere 80seitige „micro-revue 69/70“ oder gegen Einsendung von DM 2,80 unsere neueste Dokumentations-Schallplatte „Mono/Stereo-Dokumentation mit MD 421“ kommen. Schicken Sie uns einfach den untenstehenden Coupon oder schreiben Sie ihn ab.

**SENNHEISER**  
*electronic*



3002 BISENDORF · POSTFACH 132

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung der folgenden Unterlagen:

- Dokumentationsschallplatte „Mono/Stereo“ gegen DM 2,80 in Briefmarken
- 80 seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 69/70“
- Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- Mikrofon-Anschluß-Fibel 4. Auflage
- Gesamtpreisliste 1/69

## Frequenzmodulation auch für den Funkamateure

Durch die Sendelizenzklasse C nahm der Amateurfunk in Deutschland auf den höherfrequenten Bändern einen beachtlichen Aufschwung. Während aber die kommerziellen und behördlichen Funkdienste im 4-m-, 2-m- und 70-cm-Band mit Frequenzmodulation arbeiten, verwenden die Funkamateure im 2-m-Band, bedingt durch die historische Entwicklung, die auf Kurzwelle praktizierte Amplituden- und Einseitenbandmodulation (SSB). Die großen Vorzüge der Frequenzmodulation werden leider, teils durch Voreingenommenheit und Unwissenheit auf diesem Gebiet, teils durch das Fehlen von Erfahrungen, nicht erkannt. Als Gegenargument bringen viele Amateure die angeblich zu große Bandbreite der Frequenzmodulation vor, denn man denkt an den UKW-Rundfunk mit seinem Hub von  $2 \times 75$  kHz. Wer weiß schon, daß die neuen, den postalischen Vorschriften entsprechenden Funksprechgeräte (z. B. SEL-Taschenfunksprechgerät für das 2-m-Band, Typ SEM 56) mit einem Hub von nur  $2 \times 2,8$  kHz arbeiten, also keine größere Bandbreite als ein AM-Sender beanspruchen! Bei Frequenzmodulation treten viel weniger Störungen von auf gleicher oder auf direkt benachbarter Frequenz arbeitenden Amateursendern durch den Capture-Effekt auf. Dieser bewirkt eine Unterdrückung des schwächeren Signals um etwa 40...50 dB, wenn das gewünschte Signal nur um 5 dB stärker als das andere ankommt. Somit bleibt das stärkere Signal praktisch ungestört, wobei durch Drehen der Antenne ganz leicht nachzuhelfen ist. Voraussetzung ist natürlich eine gute Begrenzung durch entsprechende Auslegung der Zf-Verstärkerschaltung. Es können im 2-m-Band bei Anwendung der Frequenzmodulation sogar mehr Stationen ungestört arbeiten als mit Amplitudenmodulation.

Manche Amateure bevorzugen bzw. propagieren wegen der geringeren Bandbreite von etwa 3 kHz die bei Kurzwelle bewährte Einseitenbandmodulation (SSB) auch für das 2-m-Band. Dabei steigen der technische Aufwand und die Ansprüche an die Frequenzkonstanz der Oszillatoren im Sender und Empfänger. Die Fernmeldebehörden, vor allem in USA und England, haben sich intensiv damit befaßt, wie man der großen Nachfrage nach Sendefrequenzen im 4-m- und 2-m-Band entsprechen kann. Dabei stand auch die Einführung der SSB-Technik zur Diskussion. Die Versuche zeigten jedoch eindeutig, daß die Frequenzmodulation für den Funksprechverkehr bei UKW und UHF größere Vorteile aufweist als die Einseitenbandmodulation. Diese Erkenntnisse sollten sich auch die Funkamateure zu Nutzen machen. Um noch mehr Sender auf den genannten Bereichen unterbringen zu können, beschloss die Fernmeldebehörden das Kanalraster für kommerzielle und behördliche Funkdienste in Deutschland von 50 kHz auf 20 kHz und in England sogar auf 12,5 kHz zu verringern.

Es gibt ein weiteres wesentliches Argument für die Umstellung des 2-m-Amateurfunks auf Frequenzmodulation. Bei Direktstrahlung des Amateursenders in die Nf-Verstärker benachbarter Fernseh- und Rundfunkempfänger, Stereoanlagen sowie Tonbandgeräte treten dort keine Tonstörungen mehr auf, denn es sind keine Voraussetzungen für eine Demodulation im Nf-Verstärker gegeben. Das ist auch der Grund dafür, daß bisher kaum Meldungen über Tonstörungen durch frequenzmodulierte Funkdienste seitens der Rundfunkteilnehmer vorliegen.

Zum Schluß seien noch weitere beachtliche Vorteile der Frequenzmodulation gegenüber AM und SSB erwähnt: geringere Anforderung an die Frequenzstabilität der Oszillatoren im Sender und Empfänger, daher erleichteter Selbstbau; Auslegen der Transistor- bzw. Röhren-Sender-Endstufe für Oberstrichleistung, was einen größeren Output ergibt (z. B. Sendertransistor 2N 3632 bei AM nur 3 W, bei FM aber 15 W Trägerleistung!); besserer Wirkungsgrad der Station; kein Modulations-Leistungsverstärker erforderlich; Unterdrückung von AM- bzw. Zündfunkenstörungen und somit störungsfreier Empfang bei Mobilbetrieb.

Die Umstellung von 2-m-AM-Sendern und -Empfängern auf Frequenzmodulation ist auch nachträglich noch leicht möglich. Ein FM-Empfangszusatzbaustein mit monolithischer Schaltung (IS) mit einer Größe von etwa 35 mm  $\times$  35 mm läßt sich im Gerät immer noch unterbringen. Er wird an den Anoden- bzw. Kollektorkreis der 455-kHz-Mischstufe angeschlossen und liefert bereits das weiter zu verstärkende Nf-Signal. Das Material für den Selbstbau kostet nur etwa 10 DM. Auch die Umrüstung vorhandener Sender auf die Betriebsart Frequenzmodulation unter Verwendung von Kapazitätsdioden beim VFO und Quarzoszillator sowie das Festlegen auf einen bestimmten Frequenzhub läßt sich leicht realisieren. In einem ausführlichen Beitrag sollen später entsprechende Umbauanleitungen veröffentlicht werden.

Egon Koch

### Leitartikel

Frequenzmodulation  
auch für den Funkamateure ..... 419

### Neue Technik

Aktive Empfangsantenne für den Flugfunk 422  
Kopfhörer mit Stereo-Empfangsteil ..... 422  
Automation bei der Messung  
von Halbleiter-Bauelementen ..... 422

### Fernsichttechnik

Der 12-GHz-Rundfunk – Technik und  
Ausbreitungsversuche – Von der  
Programmseite her gesehen keine  
erfreuliche Bilanz ..... 423  
Großbritannien stellt auf 625 Zeilen um .. 442

### Röhren

Die Chromacolor-Farbbildröhre  
mit 117 % mehr Helligkeit  
und 26 % mehr Kontrast ..... 429

### Elektroakustik

Stereoanlage für hohe Ansprüche, 1. Teil 431  
Kleine Lautsprecher in kleinen Geräten .. 435  
Hi-Fi-Hochtonlautsprecher  
mit Kalotten-Membran ..... 436

### Elektronik

Automatische Diebstahlsicherung im Auto 434  
Quarzoszillator als Baustein ..... 436  
Schwellwertschalter  
mit integrierter Schaltung ..... 439

### Fernsehempfänger

Horizontalablenkung  
in Transistorempfängern ..... 437

### Ausstellungen

Besucherrekord  
auf der Deutschen Funkausstellung 1969? 440

### Farbfernsehempfänger

Schaltungseinzelheiten  
eines Farbfernsehempfängers ..... 441

### Für den jungen Servicetechniker

Wie messe ich richtig? 1. Teil ..... 443

### Werkstattpraxis

Empfangsstörungen  
durch Fernsehsender in Nachbarkanälen 447  
Schlechte Kontakte  
durch oxydierte Sockelstifte ..... 447

### Fernseh-Service

Einschaltbrumm-Unterdrückung fehlerhaft 447  
Fehler im Amplitudensieb ..... 447  
Auch ein defekter Transistor  
kann noch verstärken ..... 447  
Bild läuft von oben nach unten durch .... 448  
Labile Zeilensynchronisation ..... 448

### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten ..... 420, 421, 500  
Blick in die Wirtschaft ..... 449

## Kurz-Nachrichten

Entlang der englischen Küste sind 20 von insgesamt 30 vorgesehenen **Radar-Baken (Racon)** in Betrieb. Die Anlagen antworten auf Anstrahlung von horizontal polarisierten 3-cm-Schiffsradaranlagen und erlauben eine wesentlich frühere Identifizierung und Zielauffassung als bei passiver Radarbeobachtung. \* Der Niedersächsische Landtag hat die Landesregierung aufgefordert, innerhalb von sechs Monaten einen Bericht zu erstatten, **ob der Norddeutsche Rundfunk in Zusammenarbeit mit süddeutschen Rundfunkanstalten und dem ZDF ein „Telekolleg“ einrichten kann**, das dem Fernstudium und der Erwachsenenbildung dienen soll. \* 1970 will das Zweite Deutsche Fernsehen **alle Spots im Werbefernsehprogramm farbig** ausstrahlen. \* Die im Bau befindliche neue Halle der Büroindustrie im Norden des Hannover-Messegeländes wird den Namen **Cebit – Centrum für Büro- und Informationstechnik** erhalten. \* Umfangreiche Pläne für das „Goldene Jubiläum des USA-Rundfunks“ (1970) hat die Vereinigung der kommerziellen Sender (NAB = National Association of Broadcasters) ausgearbeitet. Das Motto im 50. Jahr des US-Rundfunks lautet: Der unvergleichliche Dienst des Hörfunks an

der Öffentlichkeit. \* Die Firma Garantieverlängerung, Reparaturersatz für elektrische Anlagen KG, Hannover-Langenhagen schließt überall im Bundesgebiet **Fünfjahresverträge mit Eigentümern von Schwarzweiß-Fernsehgeräten** ab. Gegen eine Monatszahlung von 8.50 DM übernimmt das Unternehmen alle Reparaturen. Jetzt hat das Bundesverwaltungsgericht entschieden, daß es sich dabei um Versicherungsgeschäfte handelt, die der Überwachung durch das Bundesaufsichtsamt für Versicherungs- und Bausparwesen unterliegen. \* Die **englische Plattenspielerfabrik BSR**, die auch im Bundesgebiet eine Fabrik unterhält, setzte 1968 für etwa 140 Millionen DM um 83% der in England gebauten Spieler und Wechsler werden exportiert. \* 1968 stellte die deutsche Industrie **777 479 Plattenspieler, 1 521 868 Plattenwechsler und 9803 Musikboxen** her. \* Matsushita hat in Australien eine ehemalige Fabrik der Singer-Gruppe übernommen und wird dort Fernsehgeräte herstellen. Die Produktionsaufnahme ist Teil eines **weltweiten Planes zur Förderung der Auslandsproduktion des Konzerns**, der in den USA unter dem Markennamen Panasonic, in anderen Ländern unter National verkauft.

## Aus der Wirtschaft

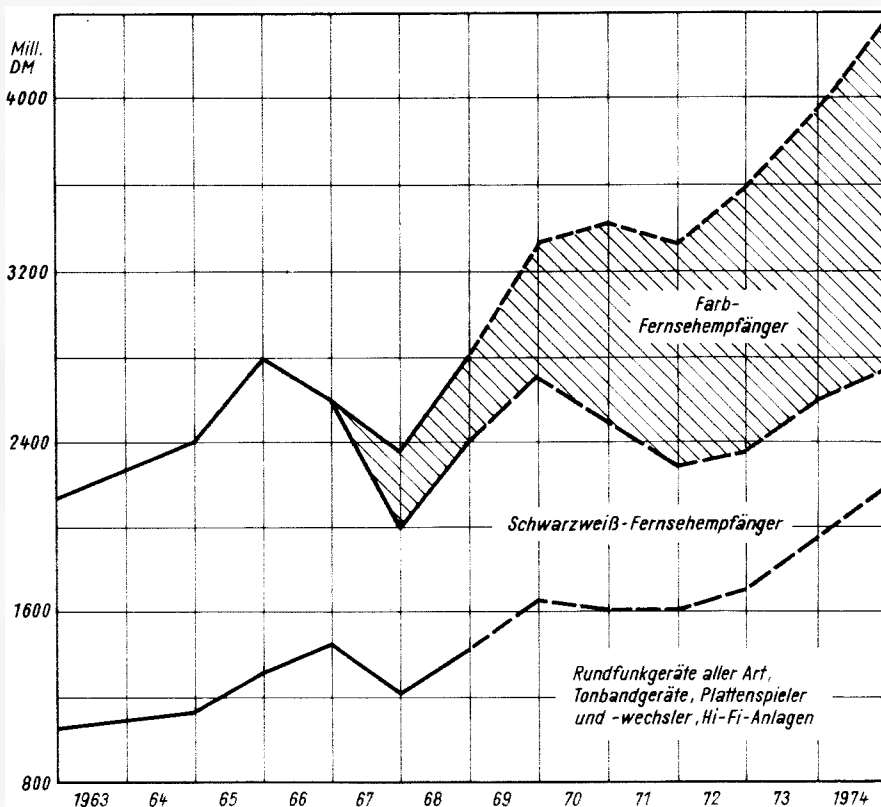
**Kooperation mit dem Osten:** Nachdem schon Grundig Lizenzen für die Tonbandgerätefertigung nach Polen vergab, wird jetzt bekannt, daß auch AEG-Telefunken mit einer polnischen Fabrik kooperiert. 1967 wurden Verhandlungen mit **Fonica** in Lodz aufgenommen, und nach ein dreiviertel Jahren lief die Fertigung an. Fonica wird zunächst 30 000 Plattenspieler liefern, die nach entsprechender Gütekontrolle durch AEG-Telefunken im Westen in den Handel gebracht werden, und zwar unter dem Markennamen Telefunken. Weitere Mengen von Plattenspielern der gleichen Typen wird Fonica in Polen absetzen, jedoch nicht mit dem Telefunken-Stern. Pressemeldungen zufolge will Fonica ab 1970 etwa 100 000 Geräte jährlich liefern, davon 70 000 an Telefunken. — In diesem Zusammenhang ist es interessant zu erfahren, daß eine bedeutende westdeutsche Empfängerfabrik mit dem VEB Stern-Radio, Ost-Berlin, kooperieren wollte. Das Ost-Berliner Werk sollte Rundfunkempfänger bauen und nach dem Westen liefern. Die Verhandlungen zerschlugen sich jedoch an den unterschiedlichen Preisauffassungen und wegen der Notwendigkeit, bedeutende Mengen Bauelemente nach Ost-Berlin zu liefern.

**Umorganisation bei der Phontechnik:** Die Mitgliederfirmen des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie, die Heimtonbandgeräte herstellen, sind aus dem Fachverband 26 „Phontechnik“ ausgegliedert worden und gehören jetzt dem Fachverband 14 „Rundfunk und Fernsehen“ an. Der Fachverband 26 hat nunmehr die drei Fachabteilungen **Diktiergeräte und Magnetton-Sondergeräte, Plattenspieler und Plattenwechsler und elektroakustische Bauteile**. Ob eine weitere Fachabteilung „Unterrichts-Technik“ gegründet wird, ist noch offen, desgleichen wer für industrielles Fernsehen und Studio-Technik zuständig sein wird.

**Hf-Prüflaboratorium in Großbritannien:** In Großbritannien ist Rohde & Schwarz durch die Firma Aveley Electric Ltd., South Ockendon/Essex, vertreten. Das Unternehmen eröffnete kürzlich ein Kalibrier- und Standard-Laboratorium für Präzisions-Meßgeräte. Hier können sich Hersteller von Meßgeräten, Anwender in Industrie, Forschung und Entwicklung über internationale Normalien und Prüfverfahren informieren und importierte Meßgeräte den englischen Standards entsprechend kalibrieren.

**50 Jahre Gossen:** Im Jahre 1919 gründet Paul Gossen in Baiersdorf eine kleine Fertigung für Hitzdrahtinstrumente. Schon ein Jahr später erfolgt der Umzug nach Erlangen. Die aufkommende Rundfunkindustrie verlangt nach einem handlichen Vielfachmeßinstrument; Gossen stellt es in Form des weltbekannten „Mavometers“ zur Verfügung. 1928 befaßt man sich mit der Entwicklung von Kupferoxydulgleichrichtern für die Wechselstrommessung mit Drehspulinstrumenten; 1932/33 werden die ersten Belichtungsmesser gebaut und unter der Bezeichnung **Ombrox** und **Sixtus** verkauft, 1942 stirbt der Firmengründer. Nach dem Krieg nimmt man die Herstellung der Kleinschreibmaschine **Tippa** auf, die bis 1959 gebaut wird, und man liefert den Handbelichtungsmesser **Sixtomat**, von dem inzwischen über 1,5 Millionen Stück abgesetzt wurden. Neue Meßgerätetypen, die ersten transistorisierten elektronischen Gleichstromversorgungsgeschäfte, mehrstufige Frequenzrelais und elektronische Relais für die Überwachung und Steuerung elektrischer Größen entstehen. In Berlin wird ein Zweigwerk gebaut. 1963 gehen die Gesellschafteranteile auf die **Bergmann AG** über, und damit gerät Gossen in den Einflußbereich von Siemens.

## So soll sich unsere Branche entwickeln



1970 wird, diesem Schaubild zufolge, der Produktionswert der bundesdeutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoindustrie auf 3,4 Milliarden DM gestiegen sein; er klettert nach einer leichten Abschwächung im Jahre 1971, ausgelöst durch den dann fühlbarer werdenden Rückgang der Schwarzweiß-Fernsehempfänger, bis zum Jahr 1974 steil auf 4,4 Milliarden DM. Man erkennt, wie sich der Sektor Rundfunk und Phono, zu dem später auch Videoaufzeichnungsgeräte und vielleicht EVR ge-

hören werden, tapfer hält, daß aber dem Farbgerät wertmäßig die Zukunft gehört. Es soll schon im Jahre 1974 etwa 1,6 Milliarden DM erbringen, immer zu Ab-Werk-Preisen gerechnet.

So jedenfalls sehen die Marktforscher der Standard Elektrik Lorenz AG die Zukunft unserer Branche, immer vorausgesetzt, daß nicht eine Wirtschaftsabschwächung ähnlich wie 1967 kommt, die im Kurvenverlauf ihre deutliche Spur hinterließ



## Zahlen

**236 973 Farbfernseh-Tischgeräte** wurden im Jahre 1968 von der deutschen Industrie hergestellt, außerdem noch 15 849 Farbfernseh-Standempfänger. Das geht aus der endgültigen Statistik des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie hervor. Dort ist auch nachzulesen, daß Schwarzweiß-Fernsehgeräte von 17 Firmen und Farbempfänger von 14 Betrieben gebaut werden.

**34 Millionen DM** wendet die Deutsche Bundespost für den ersten Abschnitt des neuen Kurzwellenzentrums bei Ettringen im Landkreis Mindelheim auf. Fünf je 500 kW leistende Kurzwellensender sind bereits fest in Auftrag gegeben worden; jeder wird 2 Millionen DM kosten. Vorgesehen sind im Endausbau zwei Antennensterne mit je 80 Tannenbaum-Antennen an 25 Stahlgittermasten, ausreichend für zwölf 500-kW-Sender. Die Grundsteinlegung war ursprünglich für den 26. August, den 40. Jahrestag des deutschen Kurzwellenrundfunks, geplant, sie wird aber wahrscheinlich auf Ende Juli vorverlegt werden. Die ersten fünf Sender sollen bis zu den Olympischen Sommerspielen 1972 in Betrieb sein.

**50 Taxis der Unternehmen Wihup** in Wien wurden von Kapsch mit modernen Telefunkt-Funksprechanlagen ausgerüstet, 350 weitere folgen demnächst, und eine Verstärkung auf 1000 Fahrzeuge ist eingeplant. Die Wagenanlagen haben einen Kennungsgeber, der vor jedem Funkgespräch die dem Wagen zugeleitete individuelle Code-Nummer automatisch abgibt.

## Fakten

**Vom Bayerischen Rundfunk wird mitgeteilt,** daß der Fernseh-Umsetzer *Lauenstein* am 24. Juni von Kanal 52 auf Kanal 58 wechselte. — Am 14. Juni nahm auf dem *Dandelberg* bei Brannenburg im Inntal ein neuer Fernseh-Umsetzer den Betrieb auf (80 W Strahlungsleistung, Kanal 43). Sein Bau wurde notwendig, weil der Fernsehgroßsender auf dem *Wendelstein* (Kanal 10) eine neue Antennenanlage erhält, die zwar die Feldstärke im Fernfeld verbessert, jedoch die Versorgung am Fuße des *Wendelsteinmassivs* verschlechtert. Mit dem neuen Umsetzer wird der Empfang in den Gemeinden Brannenburg, Degerndorf und Umgebung sowie *Feilnbach* unverändert sein. — Für *Uriauber* im Mittelmeerraum begann der Bayerische Rundfunk mit seiner Sendereihe *Ponte Radio* am Freitag, dem 27. Juni, um 21.07 Uhr über 1602 kHz (187 m) und 800 kHz (375 m). Der höherfrequente Sender dürfte am besten zu hören sein.

**Die neue Bildungsstätte für Radio- und Fernsentechnik** in den Räumen der Berufs- und Berufsaufbauschule I, Dortmund, umfaßt auf 360 qm einen großen Unterrichtsraum, einen Werkstatt- und einen vielseitig verwendbaren Prüfraum. Innung und Stadtverwaltung brachten für den Umbau und die Einrichtung etwa 100 000 DM auf; überdies werden der Innung jährlich für die überbetriebliche Lehrlingsausbildung und für die Erwachsenenbildung 30 000 DM Kosten erwachsen. Sobald die Einrichtungen vollständig sind, können in der Radio- und Fernsentechnik-Bildungsstätte Dortmund 200 bis 300 Lehrlinge betreut werden. Wie schon früher berichtet, hatte *Kuba/Imperial* 22 Farbfernsehempfänger für die praktischen Übungen zur Verfügung gestellt.

## Gestern und Heute

**Eine Wettersatelliten-Empfangsstation** für den VHF-Bereich lieferte *Rohde & Schwarz* an die neue Wettersatellitenzentrale *El Bello* in der Nähe der chilenischen Stadt *Valparaiso*. Die Anlage besteht aus der fernsteuerbaren 11-dB-Wendelantenne mit rauschermäßig Vorver-

stärker, Doppelüberlagerungsempfänger und Hell-Telebildempfänger. Aufgenommen werden die Bilder der APT-Wettersatelliten wie *Nimbus* und *Essa* sowie die Wetterkarten der ATS-Nachrichtensatelliten. Mit der neuen Anlage wird die schwierige Wettervorhersage für das 4200 km lange, aber nur 180 km breite Chile wesentlich erleichtert.

**Der mit 15 000 DM dotierte Stereo-Preis** der deutschen Rundfunkindustrie 1968/69 wurde Anfang Juni vergeben. In diesem Jahr gehören zu den Preisträgern vermehrt auch Techniker, u. a. die Toningenieure *Herbert Schlüter* und *Günter Genz* sowie der Tonmeister *Günter Griewisch*. Die Verleihung der Preise erfolgt während der Deutschen Funkausstellung in Stuttgart.

**Im Moskauer Fernsehzentrum Ostankino** wurde im Mai der zweite Bauabschnitt in Betrieb genommen, so daß die Nutzfläche der Studios, technischen Räume, Regieanlagen, Garderoben, Requisitenräume usw. auf nunmehr 160 000 qm angewachsen ist. Die Bauarbeiten dürften bis Ende des Jahres abgeschlossen sein.

## Morgen

**Ein Kabelfernsehprogramm** will die Betriebs-gesellschaft des Flughafens Berlin-Tempelhof demnächst für die Fluggäste einrichten; es soll aus Kurzfilmen und Werbespots bestehen. Um diese Konzession bemüht sich bemerkenswerterweise der *Sender Freies Berlin*. Der Flughafen Tempelhof steht dieser Bewerbung nicht grundsätzlich ablehnend gegenüber, man will aber auch privaten Interessenten Chancen geben. Ob sich die Aufsichtsgremien des *Senders Freies Berlin* vorbehaltlos positiv zu dieser Aktivität des Intendanten aussprechen werden, ist noch nicht sicher.

**Die Termine der kommenden Hannover-Messen:** Während die *Hannover-Messe 1970* noch vom Samstag, 25. April, bis Sonntag, 3. Mai, abgehalten wird und somit der 1. Mai in den Messezeitraum fällt, wurde beschlossen, die *Hannover-Messe 1971* am Donnerstag, dem 22. April, beginnen und am Freitag, dem 30. April, enden zu lassen. In diese Zeitspanne fallen nur zwei arbeitsfreie Tage.

**Sony will in Großbritannien 13-Zoll-Farbgeräte** (33 cm Bildfelddiagonale) in großen Stückzahlen für 200 £ (= etwa 1920 DM) auf den Markt bringen. Englische Marktbeobachter halten diese Geräte für wenig attraktiv, denn es gibt in Großbritannien bereits einige 48-cm-Farbempfänger, die nur etwa 300 DM mehr kosten als die kleinen japanischen Modelle. Letztere sollen auch nicht sofort verkauft werden, sondern erst im November, wenn in einigen Teilen Englands sowohl das Erste Fernsehprogramm der BBC (BBC-1) als auch das Werbefernsehen der ITA mit 625 Zeilen im UHF-Bereich in Farbe ausgestrahlt werden, parallel zu den jetzigen 405-Zeilen-Sendungen, die grundsätzlich keine Farbe bringen.

## Männer

**Erich Böhnke**, Jahrgang 1916, bisher Technischer Direktor des Saarländischen Rundfunks, wurde vom Verwaltungsrat des *Senders Freies Berlin* einstimmig zum neuen Technischen Direktor des SFB gewählt. Er übernimmt sein Amt am 1. Januar 1970. Der bisherige Direktor, **Dipl.-Ing. Udo Blässer**, tritt am 31. 12. 1969 in den Ruhestand. **Böhnke** war nach einigen Jahren Fahrzenszeit als Funker auf Fracht- und Fischdampfern 1939 bei der Deutschen Reichspost eingetreten, tat Dienst in der Küstenfunkstelle *Elbe-Weser Radio* und war bis 1951 Sachbearbeiter für Rundfunkfragen bei der Oberpostdirektion Hamburg. Bis 1959 war er im FTZ Darmstadt tätig und wurde dann zum Saarländischen

# funkschau elektronik express

## Das Antennengeschäft

wird immer „elektronischer“ und deshalb für ein Unternehmen, das besonders stark auf dem Gebiet der Konsumelektronik ist, immer interessanter! Dies erklärte **Gerhard Grosse**, Direktor der *Philips-Fernseh-Abteilung*, auf einer Pressekonferenz in Hamburg. Die von ihm genannten Zahlen aus der Marktforschung finden Sie am Schluß des Heftes auf Seite 449.

Rundfunk beurlaubt, wo er den technischen Betrieb übernahm. 1966 wurde er als Technischer Direktor bestätigt.

**Dipl.-Ing. Wolfgang Stoff** war am 1. Juli 40 Jahre bei *Loewe Opta*. Er stammt aus der engeren Mitarbeitergruppe von *Dr. Siegmund Loewe* und leitete später viele Jahre die Entwicklung von Rundfunkempfängern in Berlin. Heute ist er Berater der Geschäftsleitung.

**Dr.-Ing. Heinz Oltze**, Leiter des Fachgebietes Sender bei *AEG-Telefunken* in Berlin, beging am 1. Juni seinen 60. Geburtstag. Der gebürtige *Dresdner* war 1938 in die *AEG-Fabrik Berlin-Oberschöneweide* eingetreten und ging 1949 zu *Telefunken* als Entwicklungsingenieur für Sendervorstufen. Nach mehrjähriger Auslandstätigkeit wurde er mit seinen jetzigen Aufgaben im Jahre 1957 betraut.

**Dr.-Ing. Klaus Welland**, Hannover, wurde zum Direktor der Entwicklung des Fachbereiches Rundfunk und Fernsehen von *AEG-Telefunken* ernannt. Nach dem Studium in Darmstadt gehörte *Dr. Welland* dem Institut für HF-Technik der Universität Berlin an; er kam 1959 zu *Telefunken*, wo er sich mit der Entwicklung von Fernsehgeräten beschäftigte.

**Prof. Dr. Matthias Schmitt**, Vorstandsmitglied von *AEG-Telefunken* und insbesondere mit Marketing- und Öffentlichkeitsfragen befaßt, wurde mit dem Verdienstkreuz 1. Klasse des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ausgezeichnet.

**Richard Hirschmann**, Inhaber der gleichnamigen Spezialfabrik für Antennen, Stecker und Zubehör, beging am 3. Juli seinen 75. Geburtstag. Er hatte sein Unternehmen, das heute in acht in- und ausländischen Fabriken mehr als 3000 Mitarbeiter beschäftigt und im letzten Geschäftsjahr Umsatz in Höhe von 75 Millionen DM machte, am 1. Juli 1924 als Ingenieurbüro für die Konstruktion von Maschinen und Werkzeugen gegründet, das auch Fremdaufträge annahm und u. a. einen kompressorlosen Dieselmotor entwickelte. Seine eigentliche Karriere begann mit der Herstellung des kontaktsicheren *Eins-Zwei-Bananensteckers* (er bekam seinen Namen, weil er aus nur zwei Einzelteilen bestand). Mit Familienunterstützung und wenigen Mitarbeitern nahm *Richard Hirschmann* die Fertigung auf. Er war nach dem Krieg der Initiator des Fachverbandes Empfangsantennen im ZVEI und dessen langjähriger Vorsitzender. Die Universität Stuttgart ernannte ihn zum Ehrensenator, und vor fünf Jahren wurde ihm das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik am Bande verliehen.

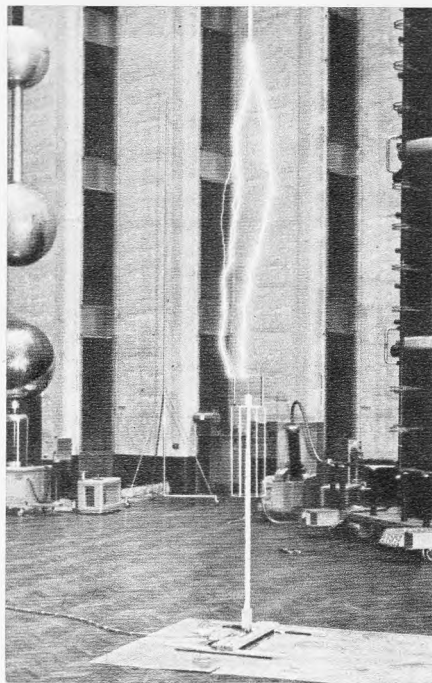
## Aktive Empfangsantenne für den Flugfunk

In Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Hochfrequenztechnik der Technischen Hochschule München (Direktor: Prof. Dr. H. H. Meinke) und Rohde & Schwarz wurde eine neuartige aktive Empfangsantenne für den Bereich 100 bis 156 MHz entwickelt (Bild). Alle bisher durchgeführten Messungen und Tests brachten gute Ergebnisse und bestätigten die guten Eigenschaften und Vorteile der mit aktiven Elementen versehenen Antenne. Als Anwendungsmöglichkeit ist an den Flugfunk gedacht, da hier Rauschärmigkeit, gutes Kreuzmodulationsverhalten, Unempfindlichkeit gegen Blitzschlag und andere Umwelteinflüsse sowie kleine Abmessungen besonders wichtig sind.

Die für praktische Anwendung entscheidende Forderung nach Sicherheit der in die Antenne integrierten elektronischen Schaltung gegen Zerstörung durch Blitzeinschlag ließ sich durch die konstruktive Ausführung erfüllen. In der Mitte, unterhalb einer Kreisplatte von 30 cm Durchmesser, befindet sich der in einen Metallzylinder eingebaute und über einen Serienschwingkreis mit sehr kleiner Serienkapazität an die Dachplatte angeschlossene Transistorverstärker. Die Dachplatte selbst wird von zwei äußeren Metallstäben gestützt, die gleichzeitig zur Erdung benutzt werden und mit dem korbartigen Gegengewicht fest verbunden sind. Über ein durch das Ständerrohr geführtes Koaxialkabel erfolgt die Stromversorgung des Transistorverstärkers sowie die Weiterleitung der empfangenen und verstärkten Hf-Signale.

Bei direktem Blitzeinschlag fließt der Blitzstrom über die beiden äußeren Metallstäbe ab, der Raum, in dem sich die empfindliche Transistorschaltung befindet, bleibt frei von magnetischen Feldern. Schlagen die Blitze nur in der Nähe ein, dann bleibt die elektronische Schaltung ebenfalls fast stromfrei, da die Schaltung ähnlich angeordnet ist wie ein Nullanzeigeelement im Nullzweig einer abgeglichenen Brückenschaltung.

Elektrisch stellt die Antenne einen stark kapazitiv belasteten, doppelt gefalteten Monopol dar. Der passive Antennenanteil (Dachplatte) ist so ausgelegt, daß die Antenne bereits selbst für den Betriebs-Frequenzbereich als Bandpaß wirkt. Filter zwischen dem passiven Teil der Antenne und dem Verstärker sind damit überflüssig. Durch die Bandpaßeigenschaft gelang es, Mischprodukte und Kreuzmodulation durch Frequenzen, die außerhalb des Betriebs-Frequenzbereiches liegen, weitgehend zu unterbinden. Das aktive Element (Transistorverstärker) ist aufgrund der konstruktiven Anordnung mit kleinstmöglicher Rauschzahl optimal an die Antenne angepaßt.



Aktive Empfangsantenne HA 430/141 von Rohde & Schwarz beim Blitzversuch im Hochvolthaus des Instituts für Hochspannungs- und Anlagentechnik der TH München. Die Antenne ist so konstruiert, daß die elektronische Schaltung und der nachgeschaltete Empfänger solchen extremen Belastungen gegenüber standhalten

Mit der in den Abmessungen verhältnismäßig kleinen aktiven Antenne HA 430/141 gelingt es, die empfangenen Hf-Signale bei nur geringem Anstieg der Rauschtemperatur zu verstärken. Auch bei langen, dämpfungsbehafteten Kabeln zwischen Antenne und Empfänger bleiben die Empfangseigenschaften aufgrund der Verstärkung des Transistors sehr gut. Schließt man z. B. einen Empfänger mit der Rauschzahl 7 über eine 50 m lange Leitung an die Antenne an, so bleibt die Rauschtemperatur des Gesamtsystems noch unter 2,5.

## Kopfhörer mit Stereo-Empfangsteil

Im Messebericht (Heft 12, S. 360) bildeten wir den von National entwickelten, in den USA schon vor Jahresfrist einmal vorgestellten Stereokopfhörer mit eingebautem UKW-Empfänger und zwei Teleskopantennen (Modell Studio II) ab und teilten mit, daß weitere Einzelheiten noch nicht vorliegen. Wir haben uns diese beschafft und zeigen den Kopfhörer nochmals mit angeschriebenen Erklärungen (Bild).

Der kräftige Bügel enthält den FM-Empfänger mit integrierten Schaltungen einschließlich Stereo-Decoder für den Bereich 87...108 MHz, den Behälter für drei Kleinbatterien sowie den Ein/Ausschalter und einen Schalter zum Betätigen der zweistufigen Tonblende. In den großen Muscheln sitzen je ein Kleinlautsprecher mit

## Automation bei der Messung von Halbleiterbauelementen

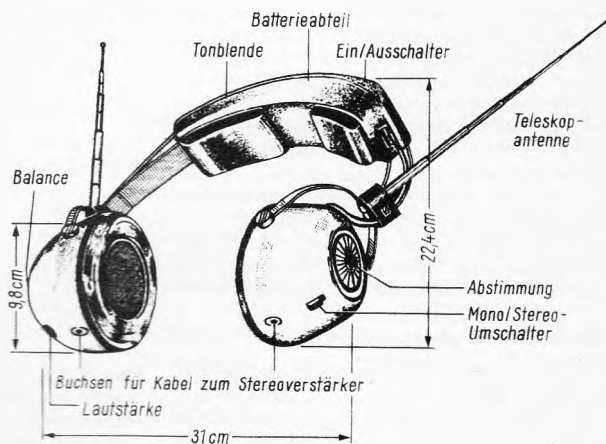
Das Titelbild zeigt eine Vibrations-Transporteinrichtung für Plastiktransistoren. Die Bauelemente wandern dabei an der Außenwand des Fördertopfes auf einer spiralenförmigen Bahn nach oben und werden vor der Einführung in die Zuführungsschiene zum Meßautomaten orientiert. Anschließend gelangen die Transistoren in eine automatisch arbeitende Meßfassung, in der jeder einzelne Transistor etwa 1 s festgehalten wird. In dieser kurzen Zeit mißt ein angeschlossener elektronischer Meßautomat die statischen und dynamischen Kennwerte des Transistors und steuert nach den festgestellten Ergebnissen eine Sortiermechanik. Diese führt den Transistor aus der Meßfassung anhand des festgestellten Ergebnisses in einen von 16 Behältern.

Die neuen Anlagen verwenden zwei der gezeigten Zuführungen, die nacheinander an den Meßautomaten geschaltet werden. Die elektronische Meßeinrichtung ist in der Lage, einen Transistor zu messen, während der andere in die zweite Meßfassung eingeführt wird. Damit läßt sich die Leistung je nach Programm bis auf 6000 Bauelemente pro Stunde steigern.

63,5 mm Durchmesser, außerdem trägt die eine Muschel die Abstimmung und den Mono/Stereo-Umschalter und die andere die in drei Stufen veränderliche Lautstärke- sowie die Balance-Einstellung. Buchsen in den Muscheln erlauben das Einstecken von Kabeln, die zur Heimstereoanlage führen, so daß Studio II auch als gewöhnlicher Stereokopfhörer benutzt werden kann.

Die Wiedergabe besticht durch die außergewöhnliche Präsenz; die Tiefen kommen mit einer Echtheit, die man bei vielen Lautsprecherboxen vergeblich sucht.

Weitere Daten: Bestückung: 5 integrierte Schaltungen, 3 Transistoren, 12 Dioden, Gewicht: 825 g. Vertrieb: Transonic Elektrohandelsges. mbH.



Der Stereokopfhörer Studio II von National mit eingebautem UKW-Stereo-Empfangsteil

# Der 12-GHz-Rundfunk

Die FUNKSCHAU hatte sich im Leitartikel von Heft 11/1965 und in einem grundlegenden Aufsatz von Heinz Wolf/FTZ (FUNKSCHAU 1966, Heft 3, Seite 71) schon relativ früh mit der Materie befaßt. Im folgenden soll eine umfassende Darstellung dieses Komplexes gegeben werden, soweit das heute möglich ist. Nachdem das Forschungsinstitut des Fernmeldetechnischen Zentralamts (Forschungsgruppe für Höchsthochfrequenz-Rundstrahl-Technik, Berlin) und auch einige Laboratorien des FTZ in Darmstadt die Vorarbeiten soweit abgeschlossen haben, daß in etwa Klarheit vor allem über die Ausbreitungsmechanismen dieser hohen Frequenzen und deren Eignung für die Fernsehübertragung besteht, ergibt sich eine durchaus neuartige Situation. Bisher hat die Deutsche Bundespost, Treuhänder der der Bundesrepublik Deutschland international zugeteilten Frequenzen, eigentlich immer nur den Mangel verwaltet. Es gab und gibt in so gut wie allen Frequenzbereichen zwischen Langwelle und UHF stets mehr Anwärter als freie Kanäle und Wellen, sieht man einmal von jenen Bändern ab, wo ohne Prüfung der Betriebsmöglichkeiten neue Sender zugelassen werden (Beispiele: Amateurbänder, 27-MHz-Bereich) und wo die Bundespost demzufolge keine Garantie für störungsfreien Betrieb übernimmt.

Jetzt auf einmal offeriert die Deutsche Bundespost einen neuen Frequenzbereich, der allerdings für die Rundumstrahlung nicht als ideal zu bezeichnen ist, denn die 2,5-cm-Welle (12 GHz = 2,5 cm) breitet sich fast ebenso aus wie

**Als die Deutsche Bundespost im November 1965 auf der Internationalen Verkehrsausstellung in München eine Versuchsanlage für Fernsehen im 12-GHz-Bereich ausstellte, war der Aufmerksamkeitsgrad der Öffentlichkeit gering. Nur wenige begriffen damals, daß es über das vor Jahren als der „letzte Frequenzbereich“ bezeichnete Band zwischen 470 MHz und 790 MHz hinaus doch noch zu erschließende Frequenzen gibt, die dem Fernsehen und dem Hörfunk offenstehen. Schon auf der Funkverwaltungskonferenz in Genf (1959) war auf deutsches Betreiben das 1000 MHz breite Band zwischen 11,7 GHz und 12,7 GHz dem „Rundfunk“ gleichberechtigt mit „festen“ und „beweglichen Funkdiensten“ zugewiesen worden.**

das Licht, also geradlinig ohne wesentliche Beugung. Die nachfolgende Arbeit aus dem Fernmeldetechnischen Zentralamt kommt daher auch zu dem Schluß, daß für einwandfreien Fernsehempfang in fast allen Fällen die Sichtverbindung zwischen Empfangsantenne und Sender nötig ist und daß troposphärische Erscheinungen, wie Niederschläge und Inversionen, die Ausbreitung stark beeinflussen. Zusammengefaßt: Der 12-GHz-Bereich wird mit großer Wahrscheinlichkeit nur für die örtliche Fernsehversorgung brauchbar sein und nicht für die Bedienung großer Flächen, die mit Sendern im VHF- und befriedigend auch noch mit solchen im UHF-Bereich gelingt.

*Wir fragten Bundespostminister Dr. Werner Dollinger, warum die Bundespost überhaupt diesen neuen Frequenzbereich erschlossen hat.*

Dr. Dollinger: Die Deutsche Bundespost stellte bereits 1958 erste Überlegungen an, weil sich schon damals abzeichnete, daß mit den bereits benutzten bzw. in Vorbereitung befindlichen Bereichen die Vollversorgung des Bundesgebietes mit drei Fernsehprogrammen

nur knapp möglich sein wird. Darüber hinausgehende Ansprüche sind vollends unerfüllbar, also muß die Deutsche Bundespost im Rahmen ihrer technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten für das Erschließen neuer Frequenzlandschaften sorgen. Die eigentlichen technischen Vorversuche wurden 1959 aufgenommen, als man wußte, daß der 12-GHz-Bereich international dem Rundfunk mit zugeteilt werden wird. Unter Rundfunk versteht der amtliche Sprachgebrauch bekanntlich sowohl den Hörfunk als auch das Fernsehen.

*Was haben die Versuche in Berlin und Darmstadt bisher gekostet?*

Dr. Dollinger: Im möchte hier die Zahl von 5 Millionen DM nennen, aber hinzufügen, daß eine exakte Feststellung nicht einfach ist, denn wer kann die anteiligen Kosten genau erfassen, die etwa bei Gebäude- und Fahrzeugbenutzung durch diese Versuchsreihen und Arbeiten anfallen?

*Sie sind im September 1968 in Berlin mit diesen Arbeiten und deren Ergebnissen recht prononciert an die Öffentlichkeit getreten. Warum?*

## Der 12-GHz-Rundfunk

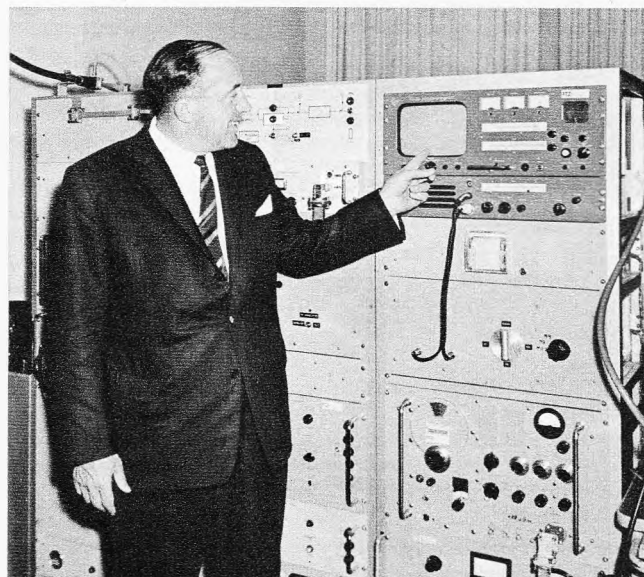
*Auf sechs Druckseiten wollen wir unsere Leser umfassend mit Problemen und Möglichkeiten des 12-GHz-Fernsehens vertraut machen.*

*Die dreiteilige Artikelfolge wird von einem Gespräch mit Bundespostminister Dr. Werner Dollinger über die Arbeit und die Absichten der Deutschen Bundespost auf diesem Gebiet eröffnet.*

*Es folgt eine Darstellung der Forschung und Entwicklung im Fernmeldetechnischen Zentralamt, Berlin/Darmstadt, die einen guten Einblick in den Stand der Technik vermittelt, soweit er die Laboratorien betrifft. Was die Industrie auf diesem Sektor tut, ist noch weitgehend unbekannt.*

*Der letzte Beitrag befaßt sich mit dem späteren Benutzen des neuen Frequenzbereiches durch die Rundfunkanstalten und durch evtl. neue Bewerber um Fernsehprogramme. Hier werden die Einflüsse der technischen Gegebenheiten deutlich.*

In den Berliner Laboratorien der Forschungsgruppe für Höchsthochfrequenz-Rundstrahl-Technik stellte Bundespostminister Dr. Werner Dollinger am 23. 9. 1968 der Öffentlichkeit einen im FTZ gebauten 12-GHz-Versuchssender vor, dessen Wanderfeld-Endstufe 20 W Sättigungsleistung abgibt. Mit dem Fernseh-Kontrollempfänger wird die Modulation vor und hinter dem Sender überwacht



Dr. Dollinger: Ich wollte zwei Gruppen auf das Erreichte und auf die künftigen Möglichkeiten aufmerksam machen – einmal die Industrie, damit sie rechtzeitig weiß, was demnächst zu fertigen ist, nämlich neue Sender- und Empfangsantennen mit Umsetzern, und dann jene Gruppen und Interessenten, die gern Fernsehprogramme produzieren und verbreiten wollen, aber aus Frequenzmangel bisher keine Aussicht auf Zuteilung von Kanälen haben.

Wir gewannen bei unseren Gesprächen mit Experten der Antennen- und Geräteindustrie den Eindruck, daß man dort eher halbherzig bei der Sache ist und erst dann sich konkret mit Sendern, Antennen und Umsetzern beschäftigen will, wenn abzusehen ist, daß ernsthafte Programminteressenten zum Zuge kommen.

Dr. Dollinger: Dieser Eindruck scheint richtig zu sein, aber es darf nicht einer auf den anderen warten. Die Bundespost jedenfalls wird keine Programme machen; wir bauen zwar in Berlin ein Versuchsnetz mit etwa fünf Sendern auf und wollen eine gewisse Anzahl von Empfängern aufstellen, aber das alles nur, um die im einzelnen erarbeiteten Resultate im Großversuch zu überprüfen. Das Sendernetz wird zunächst nur Testbilder ausstrahlen.

Das vielzitierte „Karlsruher Fernsehurteil“ vom Februar 1961, mit dem der Bundesgerichtshof das Freie Fernsehen verbot, beruht weitgehend auch auf der

durchaus richtigen Erkenntnis, daß Fernsehkanäle nicht beliebig vervielfältigt werden können, nie etwa Gebrauchsgüter jeder Art, Druckmaschinen usw., so daß der Zugang zum Fernsehen keinesfalls jeder beliebigen Gruppe, Einzelperson oder Firma erlaubt werden kann. Sie, Herr Minister, haben in der letzten Zeit mehrfach angeregt, das Karlsruher Fernsehurteil in dieser Hinsicht zu überdenken, denn jetzt gibt es doch Frequenzen.

Dr. Dollinger: Ich habe diese Anregung tatsächlich gelegentlich in Pressegesprächen gegeben, jedoch ist noch von keiner Seite ein Echo gekommen. Wer schließlich die Kanäle benutzt, deren Anzahl und Lage im Bereich VI auf der nächsten Wellenkonferenz in Genf im Jahre 1970 oder 1971 bestimmt werden müssen, ist nicht Sache der Bundespost. Zuvor müssen die Länderregierungen die juristischen und sonstigen Voraussetzungen klären und den Bewerbern die Genehmigung erteilen. Dann erst wird die Bundespost tätig und prüft die Anträge auf ihre technische Durchführbarkeit. Ich möchte nochmals betonen, daß das Fernsehen und vielleicht auch der Hörfunk, sollten dafür Anträge eingehen, im 12-GHz-Bereich nicht allein sind; beide sind nur gleichberechtigte Mitbenutzer, und es könnte durchaus sein, daß der zwar nicht heute, aber doch eines Tages mögliche Satellitenrundfunk hier ebenfalls mit eingeplant werden muß. K. T.

Dr. J. Feldmann, Dipl.-Ing. B. Rehfeld und Dr. K. Sakowski

## Technik und Ausbreitungsversuche für einen Fernsehgrundfunk im 12-GHz-Bereich

In diesem Bericht schildern drei Mitarbeiter des Fernmeldetechnischen Zentralamtes der Deutschen Bundespost die Versuchsanlagen, die die Forschungsgruppe für Höchstfrequenz-Rundstrahl-Technik in Berlin benutzt, und nennen die Ergebnisse der bisherigen Ausbreitungsuntersuchungen.

### Der Zentimeterwellensender

Für die Untersuchungen der Möglichkeit eines Fernsehgrundfunks bei 12 GHz wird ein Rundstrahlensender benötigt, der wahlweise auf Fernseh- oder Dauerstrichbetrieb umschaltbar sein muß; denn die Planung von Betriebsnetzen erfordert Ergebnisse aus Empfangsbeobachtungen und aus Feldstärkemessungen.

Für den Fernsehbetrieb wurden als Modulationsarten die CCIR-Normen B und G gewählt, die auch in den bisherigen Fernsehbereichen I und III bis V verwendet werden. Diese sehen Restseitenband-Amplitudenmodulation für das Bild und Frequenzmodulation für den Ton vor, was in zweifacher Hinsicht notwendig ist, weil

a) die vorhandenen Fernsehempfänger ohne jeglichen Eingriff, nur mit vor-

geschaltetem Konverter, auch im 12-GHz-Bereich weiter benutzbar bleiben müssen,

b) bei diesen Normen der Frequenzbandbedarf für jedes Programm geringer als bei anderen Arten der Bildmodulation wird.

Die Abstrahlung eines Fernsehprogrammes gestattet Empfangsbeobachtungen an mehreren über den Sendebereich verteilten Orten. Es ist mit verschiedenen Störungen zu rechnen, welche die Empfangsqualität mindern und eventuell Feldstärkeschwankungen hervorrufen können. Weil sich diese Einflüsse für jeden Empfangsort unterschiedlich auswirken, sind gleichzeitig Beobachtungen an mehreren Orten für einen hinreichenden Überblick unerlässlich. Den Aufbau eines 12-GHz-Senders zeigt das Bild 1.

Die Leistung für den Radioträger liefert ein Reflexklystron X 13. Die Frequenzstabilität dieser Röhre liegt bei etwa  $10^{-4}$  und reicht damit weder für den Dauerstrichbetrieb bei Feldstärkemessungen noch für den Fernsehbetrieb aus. Eine Verbesserung dieser Stabilität wird mit einem Synchronizer erreicht.

Für den Fernsehbetrieb wird die Modulation von Bild und Ton bei einer Zwischenfrequenz in einem der Fernsehbereiche I oder III bis V mit einem Fernsehsteuersender durchgeführt. Die zu übertragenden Bild- und Tonsignale werden den entsprechenden Eingängen dieser Stufe zugeleitet; dem Ausgang wird der normgerechte Kanal entnommen [1].

Der Dauerstrichbetrieb verlangt dagegen die Lieferung einer Einzelschwingung, wofür der unmodulierte Bildträger verwendet wird. Die Frequenzumsetzung des Kanals bzw. der Einzelschwingung im 12-GHz-Bereich geschieht in einem Aufwärtsumsetzer, z. B. parametrischer Aufwärtsmischer oder Orthomode-Einseitenband-Modulator. Die Arbeitsweise des letzteren (Bild 2, Fabrikat Varian Ass.) wird hauptsächlich durch zwei gleichartige Orthomode-Modulatorblöcke bestimmt. Diese liefern ausgangseitig bei Zuführung eines Trägers mit der Frequenz  $\Omega$  und einer Modulierschwingung mit der Frequenz  $\omega$  ausschließlich die Seitenfrequenzen  $\Omega + \omega$  und  $\Omega - \omega$ . Die Leistung des Trägergenerators wird je zur Hälfte den parallelgeschalteten Modulatorblöcken zugeführt. Die Moduliersignale werden den Blöcken mit einer gegenseitigen Phasendifferenz von  $90^\circ$  zugeleitet, und weiterhin wird in einem der Modulationszweige am Blockausgang eine Phasendrehung von  $90^\circ$  vorgenommen. Beide Zweige enden in den Eingängen eines Hybrids. Diese Schaltungsanordnung bewirkt, daß die Signale an den Hybridausgängen nur jeweils eine Seitenfrequenz enthalten. Der Ausgang für die untere Seitenfrequenz  $\Omega - \omega$  ist reflexionsfrei abgeschlossen und der für die obere Seitenfrequenz  $\Omega + \omega$  mit dem Endverstärker verbunden. Der Einseitenbandmodulator ist breitbandig ausgelegt, um das gesamte Frequenzband des Fernsehkanals in den GHz-Bereich umzusetzen.

Eine weitere Möglichkeit zur Frequenzumsetzung bietet die parametrische Aufwärtsmischung. Bisherige Untersuchungen versprechen eine gute Anwendbarkeit dieses Verfahrens.

Der Einseitenbandmodulator liefert einige Milliwatt unverzerrte Synchronspitzenleistung an den Endverstärker. Für die Endverstärkung (etwa 37 dB) wurden bisher die Wanderfeldröhren VA-618 P der Firma Varian (Sättigungsleistung: 20 W) und die Röhre YH 1131 der Firma AEG-Telefunken (Sättigungsleistung: 10 W) verwendet. Als Endverstärker steht neben der Wanderfeldröhre auch das Mehrkammerklystron zur Diskussion.

Das verstärkte Signal läuft über einen Flexwellhohlleiter zur Rundstrahlan-

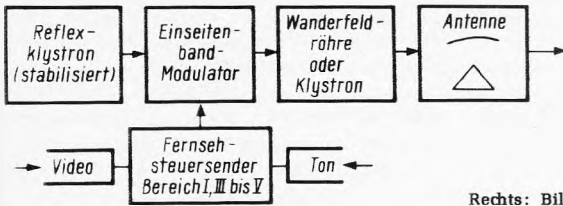


Bild 1. Blockschaltbild des 12-GHz-Senders

tenne. Bei der ursprünglichen Parabol-Kegelantenne wurde die  $H_{10}$ -Welle des Rechteckhohlleiters direkt zum Speisepunkt geführt. Dieser Wellentyp bewirkt ein Drehen der Polarisationsrichtung mit dem Azimutwinkel. Bei der neuen Konstruktion (Bild 3) wird die ankommende  $H_{10}$ -Welle zunächst durch einen Wellentypwandler in eine  $E_{01}$ -Welle umgeformt und dann über einen Rundhohlleiter zum Brennpunkt des Parabolspiegels geführt. Die weitere Reflexion an dem metallischen Kegel wandelt die nahezu parallele Strahlung vom Spiegel in die gewünschte horizontale Rundstrahlung um.

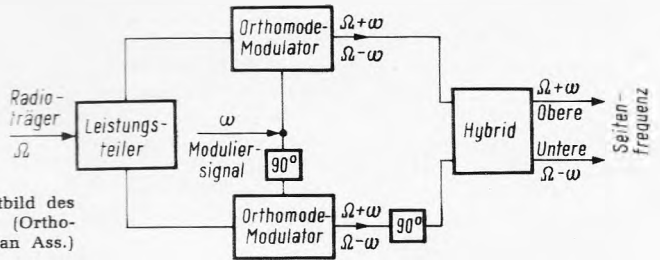
Diese Antenne strahlt vertikal polarisiert unabhängig vom Azimutwinkel, ihre Horizontalcharakteristik ist kreisförmig, der Halbwertswinkel ihrer Vertikalcharakteristik beträgt etwa  $5^\circ$ , und ihr Gewinn liegt bei 8...10 dB.

### Die Frequenzstabilisation

Die Synchronisation der Trägerfrequenzen der bis jetzt verwendeten Reflexklystrongeneratoren auf wenigstens  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$  und die Frequenzmessungen im 12-GHz-Bereich mit einer Unsicherheit von höchstens  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$  sind zwei wesentliche Forderungen. Inzwischen ist es gelungen, die ursprüngliche Unsicherheit von  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$  bei der synchronisierten Trägerfrequenz und der Frequenzmessung auf  $\pm 1 \cdot 10^{-10}$  zu verringern [2]. Damit sind auch Voraussetzungen für Präzisionsoffset erfüllt.

Soll nur eine bestimmte Senderfrequenz stabilisiert werden, so ist der Einsatz eines Synchronizers vorteilhaft. In diesem Gerät erfolgt u. a. das Abmischen zwischen der zu stabilisierenden

Rechts: Bild 2. Blockschaltbild des Einseitenband-Modulators (Orthomode-Modulator von Varian Ass.)



Generatorfrequenz und der ihr nächstgelegenen Oberwelle eines bis über 12 GHz reichenden Spektrums von quarzstabilen Harmonischen von etwa 200 MHz. Die durch den Diskriminator aus der ihm zugeführten Differenzfrequenz nahe 30 MHz und einer 30-MHz-Quarzfrequenz erhaltene Regelgleichspannung wird der durchgeschleiften Reflektorspeisespannung des Reflexklystrongenerators vorzeichenrichtig überlagert, wodurch des-

sen Ausgangsfrequenz quarzstabil synchronisiert wird.

### Der 12-GHz-Empfänger

Die Anlagen für den Zentimeterwellenempfang beim Teilnehmer unterscheiden sich von den Empfangseinrichtungen im MHz-Bereich durch stärker bündelnde Empfangsantennen, z. B. Parabolspiegel, und durch die Notwendigkeit, das empfangene Signal aus dem 12-GHz-Bereich mit einem Frequenzumsetzer (Konverter) in die z. Z. üblichen Fernsehbereiche I und III bis V umzusetzen, um, wie schon betont, die handelsüblichen Fernsehempfänger ohne jeden Eingriff weiter verwenden zu können.

In Bild 4 ist eine derartige 12-GHz-Empfangsanlage zusammen mit einer MHz-Anlage dargestellt. Empfangen wird mit einer Parabolspiegelantenne, deren Durchmesser z. B. 60 cm betragen kann; ihr Gewinn beträgt bei diesen Abmessungen größenordnungsmäßig 35 dB, und die Halbwertsbreite der Antennenhauptkeule liegt zwischen  $2^\circ$  und  $3^\circ$ . Diese starke Bündelung verlangt einen sehr stabilen Aufbau der Antenne.

Der Konverter befindet sich unmittelbar hinter der Antenne oder am Fuße des Antennenträgers unter dem schützenden Dach. Konverter und Antenne werden durch einen Hohlleiter verbunden. Das Ausgangssignal des Konverters kann, wie in Bild 4 dargestellt, mit den empfangenen Programmen in den Bereichen I und III bis V in einer Antennenweiche zusammengefaßt werden.

Für den 12-GHz-Fernsehempfang brauchen die bestehenden Anlagen im Prinzip nur um die Empfangsantenne und den Konverter erweitert zu werden.

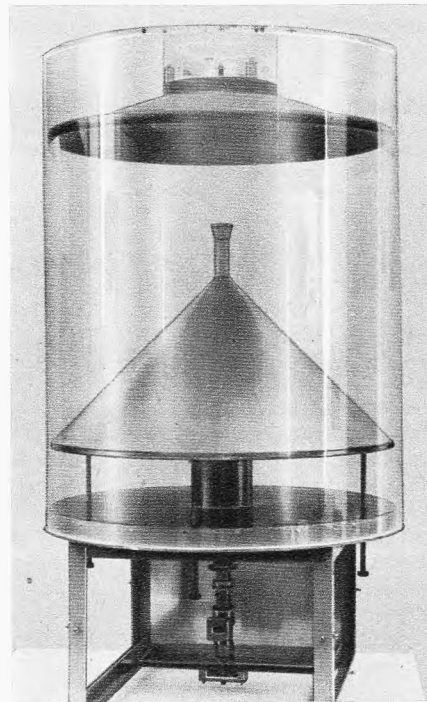


Bild 3. Rundstrahlantenne mit kreisförmiger Horizontalcharakteristik (Gewinn: 8...10 dB, Halbwertswinkel der Vertikalcharakteristik  $\approx 5^\circ$ )

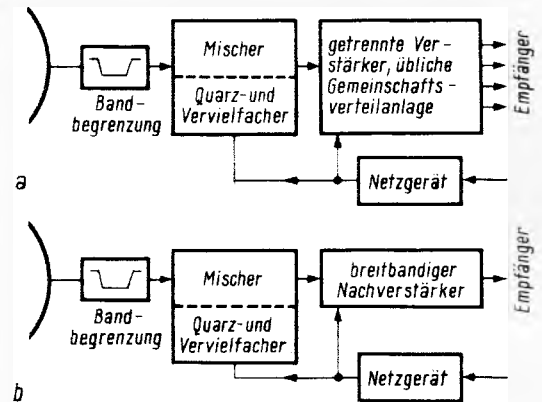
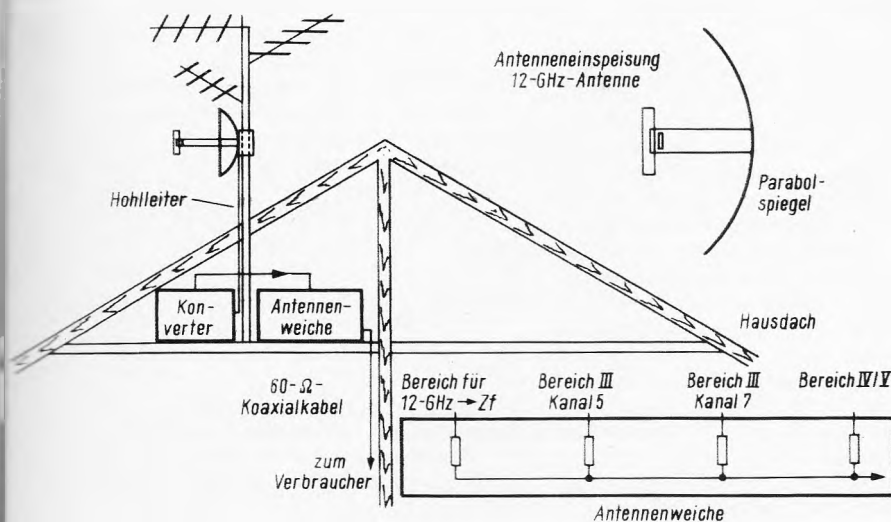


Bild 5. Das Prinzip der 12-GHz-Empfangsanlage bei Gemeinschaftsantennen-Anlagen und Mehrkanalempfang (a) und bei Einzelempfangs-Anlagen und Mehrkanalempfang (b)

Links: Bild 4. Zusammenschaltung einer Gigahertz-Empfangsanlage mit einer üblichen Anlage des Megahertzbereichs

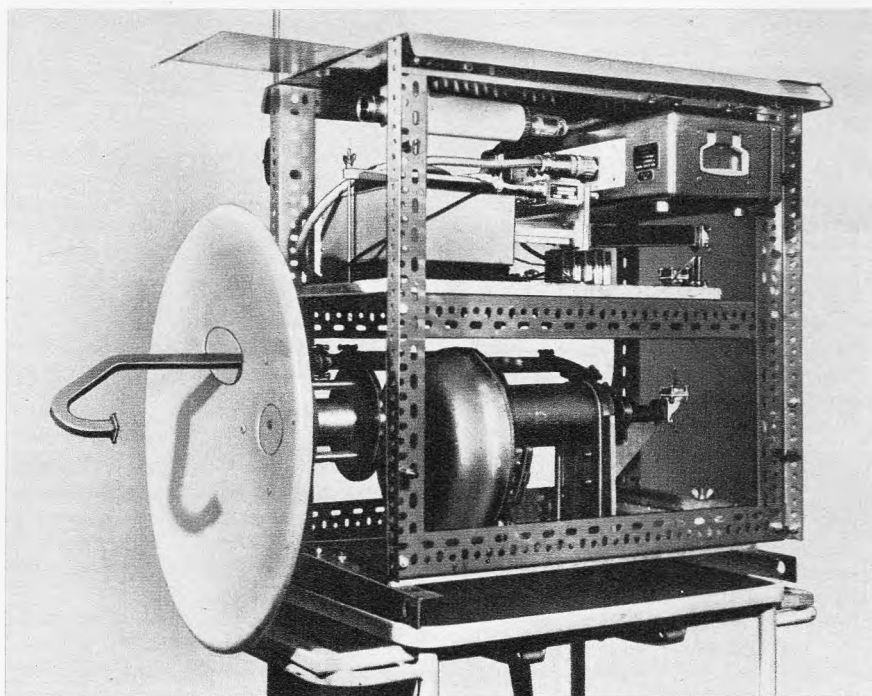


Bild 6. Der Mikrowellen-Meßempfänger auf der Spitze des Mastes des Beobachtungswagens. Links der Parabolspiegel (65 cm  $\varnothing$ ) mit Einspeisung durch einen Rechteckhohlleiter, rechts daneben Getriebe und Motor zum Drehen der Polarisationssebene. Darüber der Empfänger mit Oszillator (links), Mischer und Nachverstärker (Mitte); oben rechts das Steuergerät mit Verstärker und Netzteil für die Fernsehkamera (ganz oben in dem röhrenförmigen Gehäuse), die zum Ausrichten des Parabolspiegels auf die Sendeantenne dient

Größere Aufwendungen sind allerdings notwendig, wenn z. B. in Vorverstärkern bestehender Gemeinschaftsanlagen kein Kanal mehr frei ist.

Das Herzstück der Zusatzeinrichtung für den Fernsehempfang im 12-GHz-Bereich ist der in Bild 5 dargestellte Konverter, der sich aus fünf Baueinheiten mit folgenden Aufgaben zusammensetzt: Die Bandbegrenzung verhindert den Empfang zur Lokaloszillatorfrequenz spiegelbildlich gelegener Signale und vermindert die Störausstrahlung des Lokaloszillators, da die Lokaloszillatorfrequenz im Sperrbereich des Bandfilters liegen soll.

Der Lokaloszillator erzeugt den Träger zur Umsetzung des empfangenen Fernsehkanals in den MHz-Bereich. Die Anlage besteht beispielsweise aus einem sehr stabilen Quarzoszillator ( $\Delta f/f < \pm 6,25 \cdot 10^{-6}$ , das entspricht  $\pm 75$  kHz bei 12 GHz für Wartungsabstände von einem Jahr und im Temperaturbereich von  $-30$  °C bis  $+60$  °C), dessen Frequenz (z. B. 100 MHz) mit einem Vervielfacher aus speziellen Varaktordioden in den 12-GHz-Bereich vervielfacht wird. Die Begründung für diese hohe Frequenzstabilität sei später gegeben.

Die notwendige Trägerleistung, die dem Mischer zusätzlich zum trägerfrequenten Fernsehsignal zugeführt werden muß, liegt bei 1...10 mW. Mit zunehmender Trägerleistung verringern sich der Mischverlust und die nichtlinearen Verzerrungen des Mischers, was besonders im Hinblick auf die Umsetzung mehrerer Fernsehkanäle im gleichen Mischer beachtet werden muß [3]. Infolge derart hoher Trägerleistungen für den Mischer wurde auch darauf verzichtet, die Träger mit dem Fernsehkanal auszusenden.

Der Mischer wird als Gegentaktschaltung zweier Mikrowellendioden ausgeführt, weil diese Anordnung die beiden Eingänge für das Fernsehsignal und den Träger (vom Oszillator) elektrisch bis zu 20 dB voneinander entkoppelt, wodurch die Störabstrahlung des Lokaloszillators klein gehalten wird. Auch auf das Rauschverhalten des Mischers wirkt sich die Gegentaktschaltung, verglichen mit einem Ein-Dioden-Mischer vorteilhaft aus.

Direkt am Mischer Ausgang sollte in jedem Falle ein rauscharmer Nachverstärker mit 15 dB bis 26 dB Verstärkung vorhanden sein. Dadurch wird die Gesamt rauschzahl der Empfangsanlage kleiner als ohne Nachverstärker [3]. Außerdem gleicht er den Mischverlust des Mischers (Größenordnung 6 dB) und die Kabeldämpfung zwischen Konverter und Fernsehgerät aus. Das Netzgerät zur Versorgung des Oszillators und Verstärkers kann wahlweise mit dem Konverter zusammengefaßt werden oder – sofern 220 V Wechselspannung nicht auf das Dach geführt werden sollen – auch getrennt aufgestellt werden; dann geschieht die Gleichspannungsversorgung über das Fernsehkabel und Gleichstromweichen am Aufstellungsort des Netzgerätes und des Converters.

Einige Zahlenangaben sollen die Beschreibung der 12-GHz-Teilnehmerempfangsanlage ergänzen. Die bereits genannte hohe Frequenzstabilität des Lokaloszillators ist notwendig, weil die Schwankungsgrenzen des Bildträgers auf der Nyquistflanke beim Schwarzweißempfänger von  $-200$  kHz bis  $+100$  kHz und beim Farblempfänger  $\pm 50$  kHz nicht ohne Verschlechterung der Bild- und Tonqualität überschritten

werden können [4]. Außerdem beinhalten die genannten Toleranzgrenzen auch die Schwankungen des Oszillators im Fernsehgerät, des Senders u. a., so daß der volle Toleranzbereich nicht allein für den Lokaloszillator zur Verfügung steht.

Die notwendige Empfangsleistung am Konvertereingang muß für einen hochfrequenzmäßigen Rauschabstand von 40 dB mindestens 4 nW betragen. Die Rauschzahl des Converters der zur Zeit zur Verfügung stehenden Versuchsmuster liegt bei 11 dB.

Der Konverter stellt technisch in dieser Form kein Problem mehr dar und darf als arbeitsfähiges Bauteil betrachtet werden. Da er jedoch im Rahmen eines Zentimeterwellen-Fernsehrundfunks in großen Stückzahlen notwendig werden würde, ist neben der technischen auch die wirtschaftliche Lösung, d. h. die Herstellung von Convertern zu niedrigen Kosten, anzustreben<sup>1)</sup>.

### Ausbreitungsuntersuchungen

Das Ausbreitungsverhalten der cm-Wellen bestimmt im wesentlichen

a) die Größe des Versorgungsbereiches und damit die notwendige Anzahl von Sendern für eine zu versorgende Fläche und

b) die Verteilung der Kanäle und damit die Anzahl der möglichen Programme.

Die Ausbreitungsuntersuchungen sind daher für die Finanz- und Frequenzökonomie von entscheidender Bedeutung.

Durch die Ausbreitungsmessungen wird die Wahrscheinlichkeit der Empfangsfeldstärke, definiert durch die Größen Medianwert  $F_m$ <sup>2)</sup> und Streuung  $\sigma$ , ermittelt.

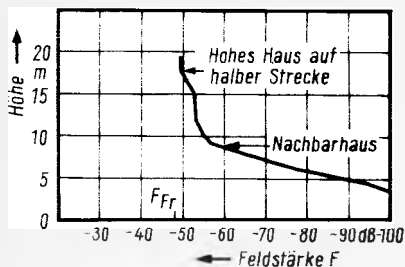
Die zeitliche Wahrscheinlichkeit wird aus Feldstärkeregistrierungen bestimmt. Die örtliche Wahrscheinlichkeit für eine zu erwartende Feldstärke läßt sich durch Ausmessen von Versorgungsbereichen finden.

Die erhaltenen Zahlenwerte sind für die Planung eines cm-Wellen-Fernsehrundfunknetzes Voraussetzung. Bei diesen Messungen werden auch die physikalischen Ursachen untersucht, inwiefern in diesem Frequenzbereich stärkere, den Fernsehempfang störende Einflüsse durch Reflexionen, Beugung oder troposphärische Erscheinungen auftreten [5].

Ein Beispiel soll die Zusammenhänge erläutern [1, 6]: Die für die Messung der genannten Kenngrößen  $\sigma$  und  $F_m$  in den Fernsehbereichen I und III bis V üblichen Empfangsantennenhöhe von 10 m ist für cm-Wellen wegen der abschattenden Wirkung von Häusern oder anderen Hindernissen zu niedrig. Die mittlere Haushöhe beträgt in Berlin knapp 20 m. Es wird daher mit einem bis zu 40 m Höhe ausfahrbaren Mast gearbeitet, auf

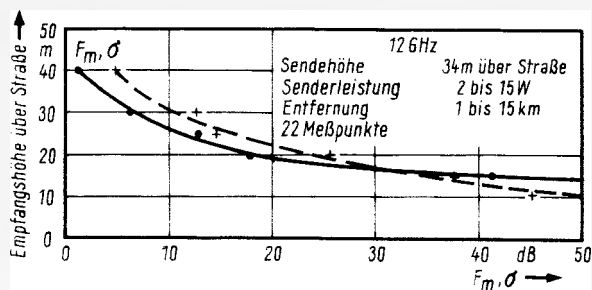
<sup>1)</sup> Es gibt noch keine fertigen, für die Serienproduktion geeigneten Konstruktionen. Die Kostenschätzungen liegen zwischen 150 DM und 400 DM, ohne Montage gerechnet. (Die Redaktion)

<sup>2)</sup> Unter dem Medianwert  $F_m$  versteht man diejenige Feldstärke, die in 50 % der Beobachtungsfälle überschritten wird.



Links: Bild 7. Feldstärke in Abhängigkeit von der Höhe über Straßenniveau

Rechts: Bild 8. Medianwert  $F_m$  in Abhängigkeit von der Empfangshöhe und Streuungswerte  $\sigma$  in Abhängigkeit von der Empfangshöhe



dem ein Mikrowellenmeßempfänger mit einer ferngesteuerten dreh-, neig- und schwenkbaren Empfangsantenne steht. Um im Beugungsschatten die teilweise sehr geringen Feldstärkewerte messen zu können, wurde ein spezieller Meßempfänger mit einer Empfindlichkeit von  $-110$  dBm entwickelt [7].

Parallel zur Hauptstrahlrichtung der Antenne ausgerichtet, befindet sich im Meßempfängergehäuse eine Fernsehkamera, die das Suchen des Senders oft erleichtert und die Beobachtung des Meßgeländes gestattet (Bild 6).

Das fotografierte Fernsehbild gehört mit zu den Meßergebnissen. Auf diesem Wege werden Zuordnungen zwischen Geländeeigenschaften und sich wiederholendem Feldstärkeverhalten gefunden.

An jedem Meßpunkt wird die Empfangsleistung in Abhängigkeit von der Empfangsantennenhöhe und vom Azimutwinkel aufgenommen. Die erste Messung liefert Aufschlüsse über den Abfall der Feldstärke mit der Empfangshöhe – verursacht durch Hindernisse –, und die zweite Messung dient zum Auffinden von Reflexionen. Ein Beispiel für die Höhenabhängigkeit der Feldstärke zeigt Bild 7. Der Meßpunkt befand sich in diesem Fall in einem Neubaugelände mit zwei- und dreistöckigen Häusern. Bei einer Höhe von 20 m über Grund wurde etwa der theoretische Freiraumwert  $F_{Fr}$  gemessen. Der leichte Anstieg der Dämpfung ( $-$ dB) im oberen Teil der Kurve wird hervorgerufen durch ein Haus, das etwa 5 m über dem allgemeinen Niveau in etwa 2 km Entfernung liegt. Der starke Anstieg der Feldstärkedämpfung ab 10 m Höhe wurde durch das Nachbarhaus verursacht. In 8 m Höhe – das entspricht etwa der Höhe eines Einfamilienhauses – beträgt die zusätzliche Dämpfung gegenüber dem Freiraumwert etwa 12 dB.

Die Auswertung einer großen Zahl derartiger Messungen ergibt die Ortswahrscheinlichkeit und die Ortsstreuung, und zwar nicht für eine feste Empfangsantennenhöhe, sondern als Funktion dieser Höhe (Bild 8).

Die angegebenen Werte sind aus 22 Meßpunkten ermittelt, die im Bereich von 1 bis 15 km liegen. Man sieht, daß die Werte für  $F_m$  und  $\sigma$  mit der Abnahme der Empfangshöhe sehr schnell zunehmen. So haben wir bei 20 m Empfangshöhe eine mittlere Abweichung vom theoretischen Freiraumwert von 18 dB und einen Streuwert von etwa 25 dB. Hierbei ist zu beachten, daß in diesem Fall die wirksame Sendeantennenhöhe nur 14 m beträgt.

## Die Ergebnisse der Ausbreitungsuntersuchungen

Die Empfangsleistung im Beugungsschatten, insbesondere im Nahbereich des beugenden Objektes, nimmt sehr schnell ab.

Die Anzahl der bisher festgestellten Reflexionen (von weniger als 30 dB gegenüber der Senderfeldstärke) ist gering, weil in nur wenigen Fällen die geometrischen Voraussetzungen für eine Verbindung zwischen Sender und Empfänger über ein reflektierendes Hindernis gegeben sind.

Die Messungen lassen zunehmend erkennen, daß für einwandfreien Fernsehempfang in fast allen Fällen die Sichtverbindung zum Sender Voraussetzung ist.

Die troposphärischen Erscheinungen (Niederschläge und Inversion) beeinflussen die Ausbreitung im Gegensatz zu den anderen Fernsehbandern stark, z. B. ist bei 1% der Zeit mit einer Dämpfung von 0,4 dB/km zu rechnen.

Aus den beiden letztgenannten Gründen wird der Senderadius wahrscheinlich nicht größer als 15 km sein. Die jetzt

laufenden Untersuchungen konzentrieren sich auf Messungen bei größeren Sendehöhen.

## Literatur

- [1] Feldmann, J.; Rehfeld, B.; Rösseler, G.; Sakowski, K.: A Study on the Technical Feasibility of Terrestrial Omnidirectional Television Transmissions in the 12 GHz Band. Conference Record of International Communication Conference in Philadelphia, Juni 1968, Seite 335.
- [2] Herrmann, A.: Präzisionsfrequenzmessung bis zu 13 GHz und Synchronisation von Reflexklystrongeneratoren im 12-GHz-Bereich. Techn. Bericht FTZ Nr. A 512 TBr 1, Dez. 1967.
- [3] Feldmann, J.: Über ein Konzept des Empfangskonverters für den Teilnehmer am 12-GHz-Fernsehrundfunk. Techn. Bericht FTZ Nr. A 417 TBr 3, September 1967.
- [4] Feldmann, J.: Eine Betrachtung zum Empfang und zur Senderleistung beim 12-GHz-Fernsehen. Techn. Bericht FTZ Nr. A 417 TBr 6, September 1968 und dort angeg. Literatur.
- [5] Sakowski, K.: Ausbreitungsuntersuchungen bei einer 12-GHz-Rundstrahlung. NTZ, Jahrgang 22 (1969), Heft 3, Seite 180.
- [6] Sakowski, K.: Ausbreitungsmessungen im Stadtgebiet bei einer 12-GHz-Rundstrahlung [Zuschrift]. NTZ, Jahrgang 21 (1968), Heft 2, Seite 109.
- [7] Feldmann, J.; Rösseler, G.: Ein hochempfindlicher Meßempfänger für Ausbreitungsmessungen im cm-Wellenbereich. Techn. Bericht FTZ Nr. 5861, Aug. 1967.

Karl Tetzner

## Von der Programmseite her gesehen keine erfreuliche Bilanz

Die Schlußfolgerungen der Verfasser der vorangestellten Arbeit „Technik und Ausbreitungsversuche für einen Fernseh Rundfunk im 12-GHz-Bereich“ grenzen die Verwendung dieses neuen Bereichs ein. Wie schon im einleitenden Beitrag zu diesem Gesamtbericht über 12 GHz ausgeführt wurde, lassen sich mit diesen Frequenzen schwerlich neue Fernsehprogramme für das gesamte Bundesgebiet verbreiten.

Die Vollversorgung, mit Sendern im UHF- und VHF-Bereich annähernd möglich, stößt hier vor allem auf fast unüberwindliche finanzielle Hindernisse; es müßten viele Tausend kleine 12-GHz-Sender errichtet und ihnen die Programme zugeführt werden. Der Versorgungsradius eines Senders von allerhöchstens 20 km – in den mit Hochbauten gespickten Stadtgebieten wird nicht einmal dieser erreichbar sein – ist ein Bruchteil des Radius, den ein VHF- und selbst ein UHF-Fernsehsender erzielen kann. Unter diesen Voraussetzungen ist der Aufbau eines 12-GHz-Fernsehens, bleibt man bei der Forderung nach Vollversorgung, ein unrealistisches Abenteuer. 12 GHz sind nur für Fernsehen in den Ballungszentren

der Bevölkerung brauchbar, wo dem auch dort noch beträchtlichen Aufwand eine entsprechende Anzahl potentieller Zuschauer gegenübersteht.

## Reichen drei oder vier Fernsehprogramme aus?

In absehbarer Zeit sind im ganzen Bundesgebiet drei Programmfolgen zu sehen, deren Versorgungsgrad vom Ausbau des Sendernetzes abhängt. Beim Ersten Programm werden heute nahe an 98% erreicht und beim Zweiten Programm im Durchschnitt 83%. In weiten Bezirken des Bundesgebiets können überdies zusätzliche Sendefolgen aus den Nachbarländern gesehen werden (aus Österreich, der Schweiz, der DDR

und für Sprachbegabte auch aus Dänemark und Holland, nicht jedoch ohne Multistandardgeräte wegen der andersartigen Norm aus Frankreich, Belgien, Luxemburg und der CSSR). Drei bzw. vier Fernsehprogramme bieten eine so große Auswahl, daß jedes weitere Programm ungemein attraktiv sein müßte, um Anhänger zu gewinnen. Das gilt im Fall „12 GHz“ um so mehr, weil der Teilnehmer zum Empfang in diesem Bereich ein Zusatzgerät (kleine Parabolantenne mit unmittelbar dahinter angebrachtem Konverter) braucht, wodurch ihm eine nicht unbedeutende Ausgabe entsteht.

### Die Rundfunkanstalten zeigen verhaltenes Interesse

Die Rundfunkanstalten zeigen dem 12-GHz-Projekt gegenüber eine interessierte Reserve. Einerseits ist ihre Finanzlage nicht derart, daß sie sich nach der Produktion weiterer teurer Programme drängen, andererseits sehen sie es nicht gern, wenn neben den in der ARD (Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten in der Bundesrepublik Deutschland) zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten (Erstes Programm) und dem Zweiten Deutschen Fernsehen (ZDF) andere Organisationen zum Zuge kämen. Man spricht daher von einem gewissen Bedarf an neuen Frequenzen für ein Erziehungs- und Bildungsfernsehen bis hin zur Tele-Universität, aber man weiß, daß man an der Forderung nach Vollversorgung des Bundesgebietes scheitern würde. Wie aber könnte eine öffentlich/rechtliche Rundfunkanstalt, die aus den Gebühren aller finanziert wird, nur Teile der Zuschauerschaft (in den großen Städten und sonstigen Ballungsgebieten) mit weiteren Programmen bedienen, nicht aber die Versorgung auch der letzten Dörfer zumindest anstreben?

Der Eifer, mit dem sich die zeitweilig sehr aktiven Verlegergruppen Zugang zum Fernsehen zu verschaffen suchten, ist, zumindest nach außen hin, merklich abgeflaut. Wirtschaftlichkeitsberechnungen ergaben, daß ein aus der Werbung zu bezahlendes Fernsehprogramm mit Sicherheit Rückwirkungen auf das Anzeigengeschäft der Verleger haben wird, denn der Werbeaufwand der deutschen Wirtschaft ist pro Jahr eine ziemlich feststehende Größe, deren Aufteilung geändert werden kann, deren Volumen aber auch durch das Angebot von noch mehr Werbezeit im Fernsehen nicht beliebig zu steigern ist. Mehr Werbefernsehen würde letztlich eine Verlagerung des Werbeaufwandes mit wahrscheinlich nur geringen Mehreinnahmen, jedoch beträchtliche Mehraufwendungen bedeuten.

### Die großen Geldgeber

Etwas anders sieht es bei einer Gruppe aus, die keine Rücksicht auf bestehende Unternehmen zu üben hat wie die Verleger, die um das Anzeigenaufkommen ihrer Publikationen bangen. Gemeint sind Finanzkreise, für die die Investition von einigen 100 Millionen

DM keine Schrecken hat, wenn sich das Geschäft nach einer zugebilligten Anlaufzeit als rentabel erweist. Für diesen Kreis wäre die Auflage „Vollversorgung des Bundesgebietes“ selbstverständlich untragbar; er wäre allein an möglichst wenig Sendern mit möglichst hoher potentieller Zuschauerschaft interessiert. Das setzt aber ein generelles Umdenken in der Rundfunkpolitik voraus. Unser Rundfunk ist 1923 als „Gebührenrundfunk für alle“ konzipiert worden, und daran hat sich bis heute nichts geändert. Man kann sich vorstellen – oder man kann es sich vielleicht auch nicht vorstellen –, welche Diskussionen im politischen Raum bevorstehen, wenn private Werbefernsehsender zugelassen werden sollen. Dieser Umdenkprozeß wird Jahre dauern, und sein Ausgang ist ungewiß. Kenner der Materie glauben sogar, daß die Maschinerie der Gesetzgebung in Bonn für eine solche Entscheidung nicht geeignet ist, sondern daß sich die Verfechter des privaten Fernsehens, wenn überhaupt, so nur mit Hilfe der Gerichte, letztlich des Bundesverfassungsgerichtshofes in Karlsruhe, durchsetzen können.

Die Schwierigkeiten sind so groß, daß der Schwung allenthalben begrenzt wird. Auf der etwas fatal ausgegangenen Zusammenkunft von am privatwirtschaftlichen Fernsehen Interessierten in Bonn am 6. Mai, zu der der Berliner Unternehmer Helmut W. Sontag (German Television News) geladen hatte, machte ein Vertreter der Filmwirtschaft eine interessante Rechnung auf. Er nahm sich das Ruhrgebiet vor, dessen drei Millionen Fernsehteilnehmer eine solide Basis abgeben könnten. Ein mit etwa 15 % „harter“ Werbung durchsetztes Programm müßte einen Werbeminutenpreis von 10 000 DM haben und könnte dann pro Jahr 90 Millionen DM einspielen, denen Anfangsinvestitionen von vielen Millionen DM für die Studios und ständige sehr hohe Aufwendungen für die von der Bundespost zu mietenden Sender und Programmzubringerstrecken gegenüberstünden. Die laufenden Kosten wären also beträchtlich, und die 90 Millionen DM Einnahmen würden nicht einmal für ein volles Programm ausreichen – beispielsweise hat das Zweite Deutsche Fernsehen pro Jahr für seine Programmleistung 210 Millionen DM aus den Gebühren und weitere sehr hohe Summen aus den Werbefernseh-Erträgen zur Verfügung. Das neue, private Programm aber würde qualitätsmäßig auf alle Fälle an den Leistungen der etablierten Veranstalter gemessen werden.

So gesehen werden noch manche Hindernisse zu überwinden sein, ehe der 12-GHz-Bereich den Erwartungen der Bundespost gemäß ausgenutzt wird. Im Ausland hat man sich mit diesem Frequenzbereich bisher kaum beschäftigt; beispielsweise trat dieser Komplex im Mai auf dem 6. Internationalen Fernsehensymposium in Montreux völlig hinter der Behandlung des Kabelfernsehens und des direkten Empfangs vom Satelliten zurück. 12-GHz-... das ist ganz

offensichtlich eine rein deutsche Angelegenheit, was aber nicht unbedingt negativ zu werten ist. Der UKW-Rundfunk moderner Prägung beispielsweise wurde auch hierzulande entwickelt und durchgesetzt; heute ist er ein Welterfolg.

### 12 GHz + Kabel

Überdies darf man den 12-GHz-Komplex und das Kabelfernsehen nicht voneinander trennen. Möglicherweise bahnen sich hier interessante Synthesen an, indem der 12-GHz-Sender als Zubringer des Programm-Materials zu Wohnsiedlungen und Trabantenstädten benutzt wird, wo die Programme dann per Kabel verteilt werden. Man könnte fast von „rundstrahlenden Richtfunkstrecken“ sprechen. Auf diese Weise ergäben sich in den Großstädten große Einsparungen an Kabelkosten; ein 40-W-Sender im 12-GHz-Bereich kostet nur den Bruchteil eines Koaxialkabels von 15...20 km Länge.

Es sei jedoch der Klarheit halber angefügt, daß die hier angestellten Überlegungen hinsichtlich der Programmkosten gleichermaßen auch für alle Projekte des Kabelfernsehens gelten; die Kabel müßten von der Deutschen Bundespost gemietet werden, die den Mietpreis an den Verlegungskosten orientiert. Auch hier ergeben sich, soweit Schätzungen vorliegen, bemerkenswert hohe Aufwendungen. Und daß ein mit Kabel übertragenes Fernsehprogramm niemals die Vollversorgung des Bundesgebietes ermöglicht, sei nur am Rande vermerkt.

### Die Bundespost wirbt weiter

Ungeachtet aller skeptischen Einwände bleibt die Deutsche Bundespost bemüht, dieses ihr liebste Kind weiter zu propagieren. Man weiß nicht, ob in dieser emsigen Arbeit nicht weitergehende Überlegungen stecken, etwa derart, daß eines sehr fernen Tages die VHF-Kanäle dem Fernsehen entzogen werden müssen, weil sonst der wachsende Frequenzbedarf der mobilen Funkdienste nicht mehr gedeckt werden kann. Wir kennen ähnliche Bestrebungen aus den USA und neuerdings aus Japan. Ein Zeichen für die Zielstrebigkeit der Bundespost ist die Sonderschau auf der Deutschen Funkausstellung 1969 (29. August bis 7. September) in Stuttgart. Dort belegt die Deutsche Bundespost 1500 qm und wird Sender und Empfänger für 12 GHz in den Vordergrund stellen. Der breiten Öffentlichkeit soll diese neue Möglichkeit, mag sie auch mit allerlei Schwierigkeiten befrachtet sein, nachdrücklich in das Bewußtsein gerückt werden. In Berlin wird bis 1971 das erste Versuchsnetz mit vielleicht zehn Sendern und etwa 200 Empfängern stehen; man will insbesondere auch Wohnblocks mit Gemeinschaftsantennen-Anlagen anschließen, um möglichst vielen Teilnehmern den Wert der neuen Entwicklung vor Augen zu führen. Die Bundespost weiß auch schon den Preis für Parabolantenne und Konverter: 200...300 DM!



# Die Chromacolor-Farbbildröhre

mit 117 % mehr Helligkeit und 26 % mehr Kontrast

Die heutige Lochmaskenröhre krankt unter anderen daran, daß ungefähr 80 % der Energie des Elektronenstrahles nicht die Leuchttripel auf dem Bildschirm erreicht, sondern von der Lochmaske abgefangen und in Wärme verwandelt wird. Letztere „beheizt“ die Lochmaske mit etwa 20 W; das daraus resultierende Verziehen des Lochbleches muß durch besondere, unter dem Namen Permacolor oder TCM bekannte Methoden aufgefangen werden. Ein weiterer Grund für die geringe Bildhelligkeit ist darin zu suchen, daß der von der Maske durchgelassene Elektronenstrahl den Leuchtpunkt nicht vollständig treffen darf, sondern einen beträchtlichen Toleranzabstand vom Rand des kreisrunden Leuchtpunktes halten muß, um Anregungen benachbarter Punkte und damit Farbverfälschungen zu vermeiden (Bild 1). Die dritte Ursache: Um die Bild-

Die Bildhelligkeit im Farbfernsehgerät wurde in den letzten Jahren zwar kontinuierlich verbessert, jedoch lediglich in relativ kleinen Schritten. Hierzu trugen nur die Leuchtstoffe bei, deren Lichtausbeute, insbesondere im Roten, gesteigert werden konnte. Nunmehr stellte die amerikanische Firma Zenith Radio Corp., Chicago, das neue Konzept einer Lochmaskenröhre vor, die die in der Überschrift erwähnten außerordentlichen Steigerungsraten zulassen soll. Dieser Bericht stützt sich auf Angaben des Herstellers.

aufhellung durch Streustrahlung und Fremdlicht gering zu halten, muß das Glas des Bildschirmes eingefärbt werden; die Transparenz sinkt dabei um fast die Hälfte, oder, anders gesagt, fast die Hälfte der erzeugten Bildhelligkeit erreicht nicht den Zuschauer (A 56–120 X: Lichtdurchlässigkeit 53 %).

Mit einem ganzen Bündel von Verbesserungen, Weiterentwicklungen und neuen Gedanken hat *The Rauland Corporation*, die für die Fertigung von Farbbildröhren zuständige Tochtergesellschaft der Zenith Radio Corporation, diese schwachen Punkte der Farbbildröhre angegriffen. Es sei hier betont, daß einige der publizierten Lösungen noch nicht in allen Einzelheiten bekannt sind; offenbar werden aus patentrechtlichen Gründen Details zurückgehalten, und man erfährt nur das Ergebnis.

Kernstück der Weiterentwicklung ist die neuartige Lochmaske, von Zenith als *Iris-Maske* bezeichnet, weil der Lochdurchmesser während des Fertigungsverganges der Farbbildröhre geändert wird – ähnlich wie die Iris (Blende) im Fotoapparat. Unsere Leser wissen, daß jeweils nach dem Auftragen der Suspension für Rot, Grün und Blau auf dem Bildschirm die Lochmaske eingeknöpft

wird und Maske mit Schirm auf das Lichthaus gesetzt werden, wo eine punktförmige Ultraviolett-Lichtquelle durch die Maske hindurch den Schirm belichtet. Später wird der Schirm nach Entfernen der Maske ausgewaschen; übrig bleiben die belichteten Punkte. Dieses Verfahren wird zweimal wiederholt, bis der Schirm mit etwa 400 000 „Tripel“ (zusammengesetzt aus je einem blauen, roten und grünen Phosphorpunkt) besetzt ist. Die Löcher in der Maske sind bei Zenith, wie erwähnt, variabel: Beim Belichtungsvorgang haben sie einen Durchmesser von 0,23 mm, sie erzeugen im Zentrum Leuchtpunkte von 0,3 mm (Rot, Blau) bzw. 0,33 mm (Grün). Daß die Leuchtpunkte eine unterschiedliche Größe haben, ist eine der Besonderheiten der Zenith-Farbbildröhre. Wenn letztere betriebsbereit ist, beträgt der Durchmesser des Maskenloches jedoch 0,47 mm; der Durchmesser des Elektronenstrahls erreicht dann im Bildfeldzentrum den Durchmesser von 0,37 mm. Auf welche Weise der Iriseffekt zustande kommt, wird nicht mitgeteilt; womöglich wird mit zwei Lochmasken gearbeitet – die eine, mit den kleineren Löchern, dient dem Beschirmen; beim Zusammenbau hingegen benutzt man (vielleicht)

**Die mit der neuen Technik in der Chromacolor-Farbbildröhre erreichten prozentualen Verbesserungen**

	Stand der Technik Ende 1968	Chromacolor-Röhre <sup>1)</sup>	Verbesserung in %
Gesamtwirkungsgrad des Schirmes (output)	54,3	61,9	14
Lichtdurchlässigkeit des Schirmglases	42	80	90
Helligkeit	22,8	49,5	117
Kontrastverhältnis	7,6	9,5	26

<sup>1)</sup> Mit 80 % Lichtdurchlässigkeit des Schirmes und einem auf 20 ft. candles Umgebungslicht eingestellten Kontrast. (Candela ist die fotometrische Einheit für die Lichtstärke und entspricht 1 neuen Kerze. 1 Candela<sup>m²</sup> entspricht 3,426 ft. candela oder ft. candles.)

Bild 1. In den heutigen Farbbildröhren werden die relativ großen, nahezu direkt aneinanderstoßenden Phosphorpunkte vom Elektronenstrahl wegen der nötigen Toleranzabstände nicht voll angeregt

Elektronenstrahl  
Phosphorpunkt  
Aluminiumfilm

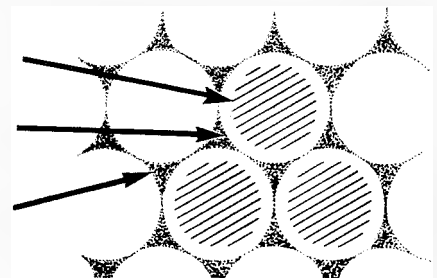


Bild 2. Die sattschwarze Umrandung der Leuchtpunkte (vergrößert)

Elektronenstrahl  
Phosphorpunkt  
schwarze Punktumrandung

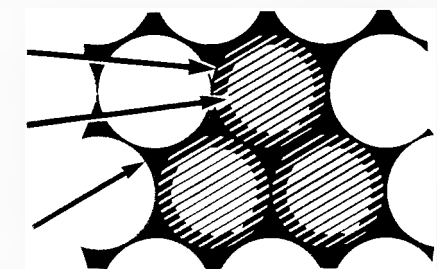
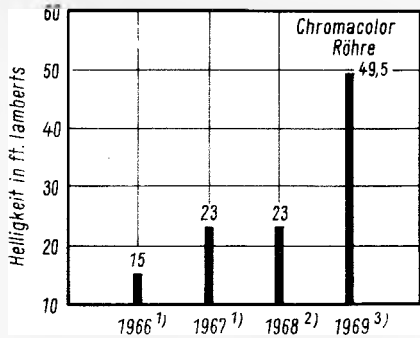


Bild 3. In der Chromacolor-Farbbildröhre werden die schwarz umrandeten Phosphorpunkte vom Elektronenstrahl voll getroffen und somit voll angeregt



1) Bildschirmglas mit 52 % Lichtdurchlässigkeit  
 2) Bildschirmglas mit 42 % Lichtdurchlässigkeit  
 3) Bildschirmglas mit 80 % Lichtdurchlässigkeit

eine zweite Maske mit den größeren Löchern.

Die Leuchtpunkte der Chromacolor-Farbbildröhre sind, wie erwähnt, nicht nur unterschiedlich im Durchmesser, sondern auch kleiner als bisher, so daß um sie herum ein größerer freier Raum entsteht. Dieser war bisher von der Aluminisierung abgedeckt. Nunmehr ist der freie Raum mit einem satten schwarzen Überzug ausgefüllt (Bild 2). Diese schwarze Punktumrandung macht ungefähr 50 % des Bildfeldes aus; sie unterdrückt die Raumlichtreflexionen und verhindert damit ein Verwaschen des Farbeindrucks. Nunmehr darf der Röhrenhersteller ein Bildfensterglas von weit aus höherer Lichtdurchlässigkeit benutzen. In der Chromacolorröhre wird Glas mit 80 % Durchlässigkeit angewendet; nur 20 % der Schirmhelligkeit gehen verloren gegenüber etwa 50 % bei den bisherigen Röhren.

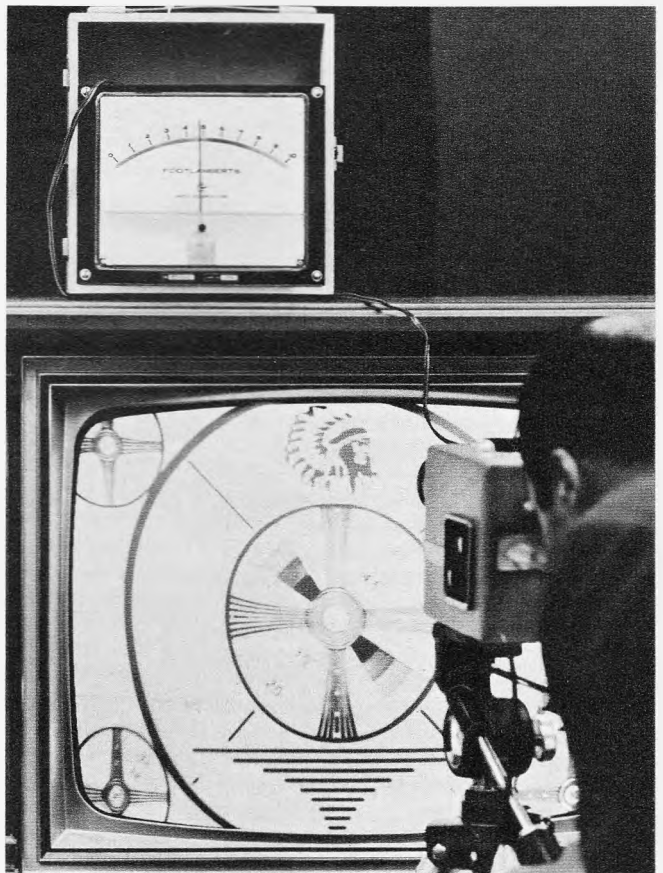
Die Lichtausbeute steigert sich weiterhin dadurch, daß jetzt jeder Leuchtpunkt zur Gänze angeregt werden darf; der etwas kleinere Punkt hält zu seinen Nachbarn einen größeren Abstand und schafft auf diese Weise die Toleranz, die offenbar weiterhin nötig ist und die dazu führte, daß der Elektronenstrahl bisher gemäß Bild 1 beträchtlich kleiner als der Leuchtpunktdurchmesser ist (Bild 3).

Zenith verwendet außerdem weiterentwickelte Phosphore mit nochmals gesteigerter Lichtausbeute; die Balance der drei Farbpunkte konnte verbessert werden, u. a. durch die erwähnte Vergrößerung des Grünpunktes.

Das Resultat aller Verbesserungen faßte Zenith in der Tabelle zusammen; als Vergleich dient die eigene 58-cm-Farbbildröhre mit dem technischen Stand des Vorjahres. Wie sich die Helligkeit der Zenith-Farbbildröhren im Lauf der vergangenen drei Jahre gesteigert hat, geht aus Bild 4 hervor. Bild 5 zeigt die Lichtmessung. Zenith liefert diese Röhre vorerst nur in der 23-Zoll-(58-cm-)Version mit 90° Ablenkung; sie ist bereits in Fabrikation und steckt in den neuen 23-Zoll-Farbgeräten der 1969-Serie, deren vorgeschlagene Verkaufspreise zwischen 627 und 950 Dollar liegen. Die Leute in Chicago haben für die Entwicklung des neuen Röhrentyps nach eigenen Angaben etwa 5 Millionen Dollar aufgewendet; die Arbeiten begannen bereits im Jahre 1960 und führten 1964

Links: Bild 4.  
 Die Schirmhelligkeit der Zenith-Farbbildröhren in den Jahren 1966 bis 1969. (Lambert ist eine in den USA gebräuchliche fotometrische Einheit, sie ergibt sich aus der Gleichung  
 $\text{Lambert} = \text{Lichtstärke} : \text{Fläche}$   
 $1 \text{ ft. lambert [foot-lambert]} = 0,09 \text{ Apostilb}$   
 oder  $0,29 \text{ candela/m}^2$ )

Rechts: Bild 5. Messung der Schirmhelligkeit. Das Meßgerät auf dem Empfänger zeigt die Helligkeit mit 49,5 foot-lamberts an



zu den ersten Patentanmeldungen. Nun wird Zenith mit der neuen Röhre eine große Werbekampagne einleiten und dafür nochmals 5 Millionen Dollar ausgeben.

#### Rückwirkungen auf Europa?

Unterstellt man den Berichten aus den USA Korrektheit, so darf die Chromacolor-Bildröhre als ein außergewöhnlicher Fortschritt bezeichnet werden; ob nachteilige Nebenerscheinungen auftreten, muß abgewartet werden. Es liegt nahe, einmal zu überlegen, ob eine solche extrem helle Farbbildröhre mit verbessertem Kontrast trotz des Ablenkwinkels von 90° nicht Vorteile gegenüber der nunmehr propagierten 110°-Farbbildröhre europäischer Herkunft hat. Letztere soll nach den bisherigen Plänen ab Sommer 1970 in großen Stückzahlen lieferbar sein, und sie stellt die europäischen Farbgerätehersteller vor die unangenehme Aufgabe, mit einem völlig neuen Chassis die Saison 1970/71 einzuleiten. Die Ablenk- und Konvergenztechnik wird ungemein schwieriger, die Ablenkleistung steigt beträchtlich, die Kosten nicht minder (man schätzt einen Gerätemehrpreis von 200 DM brutto), und die Wärmebilanz des dank der geringeren Bildröhrenlänge weniger tiefen Gerätes wird ungünstiger (mehr Wärme bei geringerem Gehäusevolumen).

Womöglich wäre die neue Zenith-Technik in Kombination mit einem 66-cm-Kolben (= 63 cm mit ausgeprägten Ecken analog zum 56-cm-Modell) selbst unter Beibehalten der 90°-Ablenkung ein höchst attraktiver Fortschritt.

#### Auch RCA mit schwarz unterlegtem Bildschirm

Im Juni kam auch die Radio Corporation of America (RCA) mit zwei neuen Farbbildröhren heraus, die in etwa der vorstehend beschriebenen Chromacolor-Farbbildröhre von Zenith entsprechen. Der Werbenamen ist *Hi-Lite Matrix*. Auch bei diesen Ausführungen sind die 1 267 650 Phosphor-Punkte = 422 550 Tripel von einem schwarzen Rand umgeben, so daß sich die gleichen Vorteile wie oben beschrieben ergeben. Die Bildhelligkeit erhöht sich nach Herstellerangaben um 100 %, der Kontrast um 20 %. Dessen ungeachtet benutzt RCA bei ihren neuen Farbbildröhren keinen so weitgehend lichtdurchlässigen Schirm wie Zenith, sondern verwendet Glas mit 69 % Transparenz. Der Bildschirm ist weiterhin aluminisiert; es wird ein neues Elektrodensystem eingesetzt, das nach Werksangaben eine beträchtliche Bildschärfverbesserung erbringt.

Angekündigt wird die 63-cm-Hi-Lite-Matrix-Farbbildröhre Typ 25 BCP 22 mit Antireflex-Überzug auf der auflaminierten Schutzscheibe; sie ist voll gegen die bisherige Bildröhre vom Typ 25 XP 22 austauschbar. Ferner kommt der Typ 25 BDP 22 mit einem Metallrahmen als Implosionsschutz. In beiden Röhren sind die Lochmasken temperaturkompensiert (Perma-Chrome) aufgehängt. Um reines Weiß (9300 °K) zu erzeugen, wird der Gesamtanodenstrom fast im Verhältnis 1 : 1 : 1 aufgeteilt, nämlich „Rotes“ System = 34 %, „Blaues“ System = 32 % und „Grünes“ System = 34 %.

Begrenzte Mengen der neuen Bildröhren sind zum Jahresende lieferbar.

# Stereoanlage für hohe Ansprüche

## 1. Teil

Das Blockschaltbild des Verstärkers ist in Bild 1 dargestellt. Das Steuergerät ist so ausgelegt, daß mehrere Eingänge stereophon oder monaural rückwirkungsfrei miteinander gemischt werden können. Jedem Kanal sind ein Lautstärke- und ein Balanceeinsteller zugeordnet. Im Mustergerät wurde die Maximalzahl gleichzeitig mischbarer Eingänge auf drei begrenzt, da erfahrungsgemäß selten mehr Kanäle benötigt werden.

Den Mikrofoneingang benötigt man ständig, so daß der Eingang 1 ausschließlich für zwei niederohmige Mikrofone vorgesehen ist, zumal dynamische Ausführungen mit der Impedanz von 200 Ω am häufigsten benutzt werden. Ein Vorverstärker hebt den Pegel an. Um gelegentlich nur ein Mikrofon über beide Kanäle – eventuell unter zusätzlicher Bedienung des später folgenden Balance-Potentiometers – wiedergeben zu können, sind die beiden Umschalter S 1 und S 2 vorgesehen, die außerdem bei gemeinsamer Betätigung die Kanäle vertauschen. Mit S 13 lassen sich die Tiefen zur Verbesserung der Sprachverständlichkeit absenken.

Die Eingänge 2 und 3 sind völlig gleichartig aufgebaut. In der oberen Schaltstellung der Schalter S 3 und S 5 kann man über Vorentzerrer zwei Plattenspieler mit magnetischen oder dynamischen Abtastsystemen anschalten. In der unteren Schaltstellung werden hochpegelige Quellen angeschlossen, z. B. Bandgeräte, UKW-Tuner oder auch Plattenspieler mit piezoelektrischen Wandlern (Kristallsysteme).

Benötigt man mehr als zwei Mikrofone, so können die Eingänge 2 und 3

In diesem Beitrag wird ein Stereo-Steuergerät mit mehreren mischbaren Eingängen und passenden Endstufen beschrieben. Diese Verstärker lassen sich leicht jedem Verwendungszweck anpassen. Im Interesse geringer Nachbauschwierigkeiten sollte in den kritischen Stufen auf Bausätze mit vorgefertigten Leiterplatten zurückgegriffen werden. Alle Stufen sind auch fertig geschaltet lieferbar.

statt der Vorentzerrer – oder zusätzlich – Mikrofonverstärker erhalten. Bei geschlossenen Schaltern S 4 und S 6 steuert man beide Kanäle gemeinsam an, d. h. die Wiedergabe erfolgt monaural.

Auf die Lautstärke- und Balance-Potentiometer folgen zur Entkopplung aktive Trennstufen. Bei Röhrengeräten verwendet man dafür meist nur Trennwiderstände; bei transistorbestückten Geräten ist der zusätzliche Platzbedarf gering, zumal die Potentiometer bereits die Gehäusegröße bestimmen; die verwendeten Transistoren sind recht preiswert und vor allem rauscharme Typen. Im Gegensatz zur Röhre treten keine Wärme Probleme auf. Eine Erweiterung der angegebenen Schaltung auf z. B. fünf Eingänge ist ohne Abänderung möglich.

Über eine weitere Trennstufe, die vorwiegend zur Anpassung dient, gelangt das Summensignal zur nachfolgenden kombinierten elektronischen Hoch- und Tiefpaßstufe, die vorwiegend als Rausch- und Rumpelfilter mit zwei verschiedenen Grenzfrequenzen (60 Hz oder 120 Hz bzw. 8 kHz oder 4 kHz) dient. Hinter den Filtern steht das Summensignal für die Bandaufnahme zur Verfügung. Durch die hier gewählte Schaltungsart schneidet man hoch- und tieffrequente Störungen bereits vor der Aufzeichnung ab, so daß sich keine weiteren Intermodulationsstörungen ausbilden können. Das ist besonders beim Überspielen älterer Schallplatten wichtig, bei denen Höhen und

Tiefen des Nutzsignals fehlen. Auf die Störungen außerhalb des genutzten Frequenzbandes wird man gern verzichten. Gelegentlich erweist sich die Rauschfiltertaste für die höhere Grenzfrequenz als nützlich zur Ausblendung von Hilsträgerresten bei stereophonen Rundfunksendungen, um Interferenzpfeifen zu vermeiden. Oft liegt die Grenzfrequenz der Rundfunkübertragung so niedrig, daß man dabei noch nicht einmal einen Qualitätsverlust wahrnimmt.

Die folgende Verstärkerstufe wird zur Basisbreiten-Einstellung verwendet. Durch Verkleinern des Widerstandes zwischen beiden Kanälen verringert sich die Basisbreite als Folge des Übersprechens. Durch gegenphasiges Einspeisen aus dem einen in den anderen Kanal erreicht man den entgegengesetzten Effekt.

Mit dem Sprache-Musik-Schalter S 14 lassen sich Höhen und Tiefen zur besseren Sprachverständlichkeit absenken. Mit Hilfe des Schalters S 15 kann man vor oder hinter Band abhören. Der vorhergehende Transistor wirkt als Trennstufe. Dadurch vermeidet man auf jeden Fall, daß Schaltgeräusche auf Band festgehalten werden, die sich beim Umschalten im Lautsprecher bemerkbar machen.

Hinter dem Hauptverstärker mit Summenlautstärke-Potentiometer und Klangeinstellern, die nicht auf die Bandaufzeichnung einwirken, kann man z. B. einen hochohmigen Kopfhörer oder

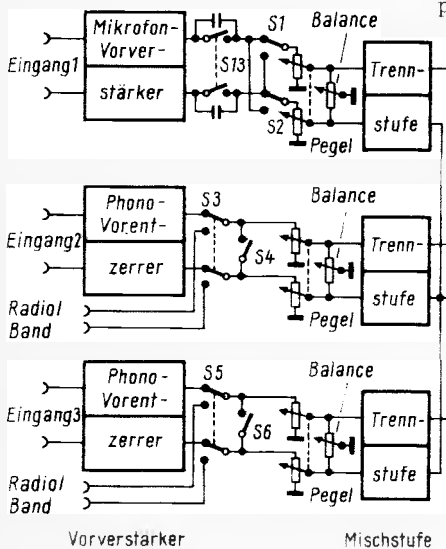
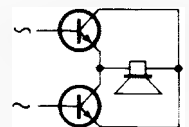


Bild 1. Blockschaltung des Mischpultverstärkers

Bild 2. Wechselstrom-Prinzipschaltbild der Endstufen



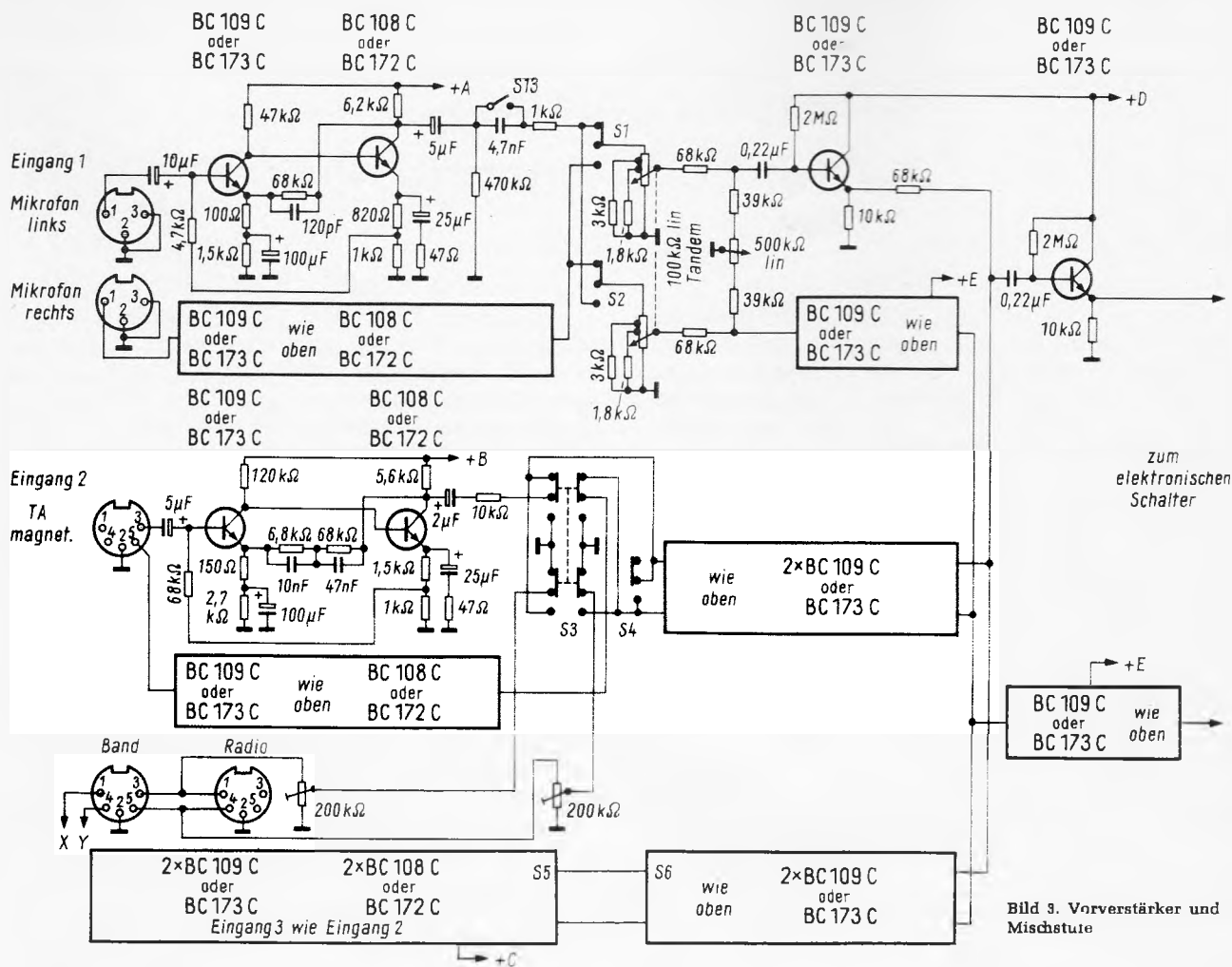


Bild 3. Vorverstärker und Mischstufe

einen üblichen zweikanaligen Endverstärker anschließen.

Um die Frequenzweichen in den Lautsprecherboxen mit all ihren Nachteilen zu vermeiden, erfolgt eine Aufteilung in zwei Frequenzbereiche bereits im Steuergerät. Dafür benötigt man aber die doppelte Anzahl von Endstufen, deren Prinzip in Bild 2 gezeigt ist. Durch stabilisierte Netzgeräte in den einzelnen Verstärkern treten nur geringe Arbeitspunktverschiebungen und damit kleine Verzerrungen auf.

### Die Wirkungsweise von Mikrofonvorverstärker und Vorentzerrer

Für den Mikrofonvorverstärker, dessen Schaltung Bild 3 zeigt, wurde der Bausatz MV 50 von Kroha gewählt, der – wie auch alle weiteren Stufen des Mischpultverstärkers – mit rauscharmen Silizium-Planar-Epitaxie-Transistoren bestückt ist. Beide Stufen sind galvanisch gekoppelt. Im Interesse besserer Rauschanpassung und größerer Aussteuerbarkeit wird die Basisvorspannung des ersten Transistors dynamisch erzeugt. Neben der Gegenkopplung in den Emittierzweigen ist eine Gegenkopplung vom Kollektor des zweiten Transistors zum Emitter des ersten vorgesehen. Der Kondensator 120 pF dient zum Schutz gegen eventuell auftretende Schwingneigung und unterdrückt höherfrequentes Rauschen. Zum

Ausblenden tiefer Störfrequenzen (Trittschall usw.) und zur besseren Verständlichkeit bei Sprachaufnahmen ist der Kondensator 4,7 nF (Richtwert!) vorgesehen, der mit dem Schalter S 13 überbrückt ist. Im Mustergerät wurde dafür ein Kippschalter verwendet. Die beiden Anschlußbuchsen (Tuchel) befinden sich vorn an der linken Seitenwand.

Der Vorentzerrer in Bild 3 trägt die Bezeichnung EV 51 (Kroha). Hier gelten ähnliche Überlegungen wie beim Mikrofonvorverstärker. Jedoch ist hier eine frequenzabhängige Gegenkopplung vom Kollektor der zweiten Stufe zum Emitter der ersten Stufe wirksam, so daß – invers zur genormten Schneidkennlinie – insgesamt Frequenzunabhängigkeit innerhalb der zugelassenen Toleranzen besteht.

Für die hochpegeligen Quellen sind Potentiometer mit Schraubenziehereinstellung auf der Rückseite des Verstärkers in der Nähe der Anschlußbuchsen eingebaut, so daß kein Lautstärkesprung beim Umschalten auftritt. Die linke Buchse ist in erster Linie für Bandgeräte bestimmt. Dazu liegt die Summenspannung an den Kontakten 1 und 4. Es können aber auch alle Geräte angeschlossen werden, die nur an den Kontakten 3 und 5 – zuzüglich Masseverbindung über 2 – beschaltet sind, z. B. einfache Plattenspieler und manche UKW-Tuner. Bei einigen Tunern sind die Kontakte 1 und 4 belegt, hierfür ist die rechte

Buchse gedacht; sie kann gegebenenfalls weggelassen werden. Es ist darauf zu achten, daß der Tuner keinen eingebauten Spannungsteiler enthält, wie er zum Anschluß der meisten Tonbandgeräte vorgesehen ist. Notfalls ist eine Änderung am Tuner erforderlich. Neuere Geräte besitzen einen hochpegeligen und zugleich niederohmigen Ausgang, so daß keine Schwierigkeiten auftreten können.

Die Schalter S 3 und S 5 schließen nicht benutzte Quellen kurz, um jegliches Übersprechen auszuschließen. Bei den Entzerrerstufen sind Trennwiderstände notwendig; sie sind mit 10 kΩ angegeben, aber unkritisch. Die Schalter S 1 bis S 6 sind in einem Drucktastensatz mit Einzelauslösung vereint.

### Die Mischstufe

Alle im Mustergerät verwendeten Pegelinsteller sind lineare Potentiometer mit dem Gesamtwiderstand 100 kΩ. Sie weisen Anzapfungen bei  $\frac{1}{3}$  und bei  $\frac{2}{3}$  der Schleifbahnlänge auf. Die Beschaltung mit jeweils zwei Widerständen erzwingt ein angenähert positiv-logarithmisches Verhalten.

Die nachfolgenden Balanceinsteller arbeiten als Spannungsteiler mit variabelm und in beiden Kanälen gegenläufigen Teilverhältnis. Durch den Widerstand 39 kΩ ist diese Spannungsteilung begrenzt. Zur Vergrößerung des Einstellbereichs muß man diesen Widerstand verkleinern.

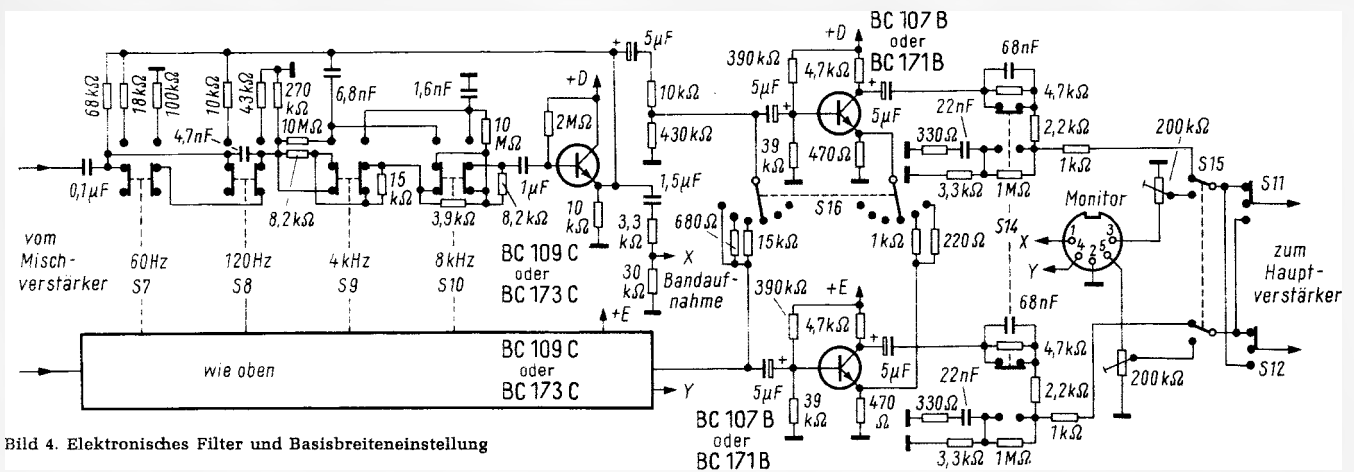


Bild 4. Elektronisches Filter und Basisbreiteneinstellung

Besser wäre an dieser Stelle ein Tandempotentiometer mit gegenläufig quadratischen Kennlinien; doch hat der Verfasser trotz aller Bemühungen kein entsprechendes Potentiometer aufreiben können.

Die nachfolgenden Stufen sind Impedanzwandler, deren hoher Eingangswiderstand (etwa 750 kΩ) die Potentiometer nicht belastet. Die Emitter sind über Trennwiderstände, die zugleich den hohen Eingangswiderstand garantieren, galvanisch miteinander verbunden, sie steuern gemeinsam eine weitere eingangsseitig hochohmige Stufe in Kollektorschaltung an; der Ausgang ist niederohmig. Für die nachfolgende Schaltung ist das wichtig.

#### Das elektronische Filter

Das Grundprinzip des nachgeschalteten elektronischen Filters nach Bild 4 zeigt Bild 5. Zunächst fällt die formale Ähnlichkeit mit zwei hintereinandergeschalteten CR- oder RC-Gliedern als Hoch- oder Tiefpaßfilter auf, ferner eine Transistorstufe, die an die bekannte Bootstrap-Schaltung erinnert. Durch das Einbeziehen eines aktiven Bauelementes erreicht man durch frequenzabhängige Gegenkopplung auch ohne kritische Induktivitäten eine Steilheit von 12 dB pro Oktave. Außerdem verfügt man in beschränktem Umfang über die Phasenbeziehungen.

Wegen der weit auseinanderliegenden Grenzfrequenzen lassen sich Hoch- und Tiefpaßfilter miteinander zu einem Bandpaßfilter kombinieren, ohne daß störende gegenseitige Beeinflussungen entstehen. Auch bei ungedrückten Hochpaßfilter-Tasten ist ein „Infrafilter“ wirksam, das alle Störungen unter 20 Hz steilflankig absenkt. Die Widerstände und Kondensatoren der Filterstufe sollen möglichst geringe Toleranzen aufweisen, maximal 5 %.

Die hier benutzte Schaltungsart wird z. B. bei einigen Röhrenverstärkern von Klein + Hummel verwendet. Sie bietet gegenüber der gebräuchlichen Schaltung mit einer Trennstufe zwischen den beiden Filterhälften die Einsparung eines Transistors pro Kanal. Der hier verwendete Drucktastensatz weist oben und unten Lötanschlüsse auf, so daß fast alle

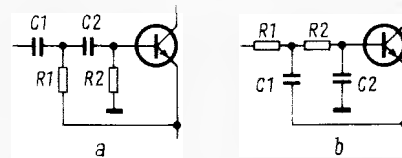


Bild 5. Prinzip der Hoch- (a) und Tiefpässe (b)

Bauteile dieser Stufe hier angelötet wurden.

#### Die Basisbreite

Auf die Entkopplungsglieder folgt der erste Teil des Basisbreitenschalters. Die Basiskreise der Transistoren BC 107 B im linken und rechten Kanal lassen sich beim Schalten in die drei Schaltstellungen links von der gezeichneten Wechselstrommäßig über die Widerstände 15 kΩ und 680 Ω bis zum Kurzschluß zusammenschalten. Dadurch verkleinert sich die Basisbreite. Gezeichnet ist Stellung Stereo-Normal. Schaltet man S 16 jedoch in die rechten Schaltstellungen, so werden durch den zweiten Teil des Schalters die Emitter beider Transistoren über die Widerstände 1 kΩ und 220 Ω für die nicht in beiden Kanälen zugleich auftretenden Signale gegenphasig angesteuert. Der durch die Emitterkopplung entstehende Effekt ist gleichbedeutend mit einer Verstärkung des Differenzsignals und erweckt den Eindruck einer Basisverbreiterung. Dabei kann allerdings auch der Eindruck entstehen, daß z. B. zwei völlig voneinander getrennte Orchester links und rechts vom Hörer musizieren. Natürlich kann man die angegebenen Widerstandswerte nach Wunsch verändern, ebenso die Anzahl dieser Widerstände. Auch Potentiometer lassen sich verwenden. Der Schalter S 16 ist zu entbehren, wenn man ein Tandempotentiometer mit gegenläufigen logarithmischen Kennlinien (positiv-logarithmisch und negativ-logarithmisch) verwendet. Dann läßt sich die Basisbreite kontinuierlich einstellen.

Die hier angegebene Schaltungsart, die z. B. auch bei Sennheiser und Telefunken angewendet wird, fordert gegenüber der zweimaligen Umwandlung Links/Rechts in Summe/Differenz und zurück in Links/Rechts mit Einstellmöglichkeit für das Differenzsignal einen geringeren Aufwand.

#### Zusätzliche Schalter

Vom Kollektor des Transistors BC 107 B läuft das Signal über den Sprache-Musik-Schalter S 14 zum oberen Anschluß des Schalters für die Bandkontrolle S 15 (Monitor). In beiden Fällen wurden im Mustergerät Kippschalter gewählt. In der Zeichnung steht der Schalter S 14 in der Stellung Musik. Beim Umschalten bewirkt der erste Teil des Filters eine Baßabsenkung, der zweite Teil eine Höhenabsenkung. Die Gesamtwirkung ist – bei stärker aufgedrehtem Lautstärkepotentiometer – eine scheinbare Anhebung der Mittellagen, die für die Sprachverständlichkeit wichtig sind.

Die Monitor-Anschlußbuchse ist ebenso beschaltet wie die beiden zuvor besprochenen Bändeingänge. Bei Bandgeräten mit getrennten Aufspeech- und Wiedergabeverstärkern ist noch während der Aufnahme die Kontrolle nach Band möglich. Man kann über den Schalter S 15 unmittelbar Original und Aufzeichnung vergleichen.

An den Kontakten 1 und 4 liegt eine relativ hohe Eingangsspannung die nicht alle Bandgeräte übersteuerungsfrei verarbeiten, besonders dann, wenn nur eine Eingangsempfindlichkeit vorgegeben ist. In diesem Fall ist der Widerstand 3,3 kΩ um ein bis zwei Zehnerpotenzen zu vergrößern.

Die auf den Schalter für Bandkontrolle folgenden Schalter S 11 und S 12 gehören mit den Schaltern für das elektronische Filter zu einem Drucktastensatz. Sie haben die gleiche Beschaltung und Aufgabe wie die Schalter S 1 und S 2. Man kann wählen zwischen der Wiedergabe nur eines Kanals über beide Lautsprechergruppen oder stereofoner Wiedergabe mit und ohne Kanalvertauschung. Die erste Möglichkeit ist z. B. dann wichtig, wenn man nur einspurig aufgenommene Bandaufzeichnungen über beide Boxen kontrollieren will.

#### Lautstärke und Klang

Der Summen-Lautstärkeeinsteller in Bild 6 ist im Gegensatz zu den vorhergehenden Pegelinstellern gehörrihtig beschaltet, d. h. bei kleiner Lautstärke werden ähnlich den Hörkurven nach Fletcher und Munson die Tiefen und Höhen angehoben, so daß auch bei ge-

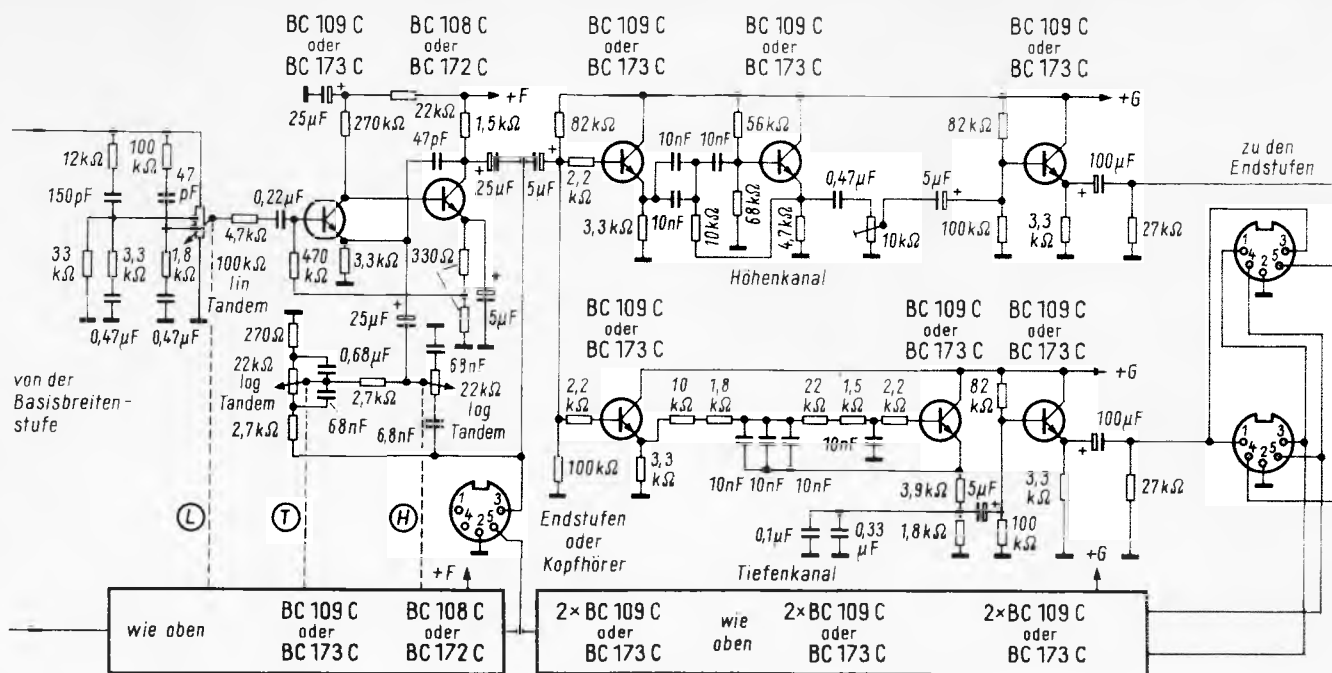


Bild 6. Hauptverstärker und elektronische Weiche

ringer Abhörlautstärke ohne Betätigung der Klangpotentiometer ein ausgewogenes Klangbild erhalten bleibt. Die Kondensatoren können je nach Geschmack und verwendeten Lautsprechern noch etwas verändert werden.

Die Klangstufe ist wiederum als Bausatz unter der Bezeichnung KRV 50 bei Kroha erhältlich. Sie weist einen hohen Eingangswiderstand bei zehnfacher Verstärkung auf. Das Klangnetzwerk liegt im Gegenkopplungsweig zwischen dem Kollektor des zweiten und dem Emitter des ersten Transistors dieser Stufe. Hierzu werden positiv-logarithmische Potentiometer geliefert, die – abweichend von der üblichen Praxis – bei Linksdrehung eine Höhen- und Tiefenanhebung bewirken. Das ist aber nur eine Frage der Gewöhnung. Man kann statt dessen Potentiometer mit negativ-logarithmischen Kennlinien verwenden, die das gewohnte Verhalten ergeben.

Im Mustergerät sind beide Hälften der Doppelpotentiometer fest miteinander gekoppelt, so daß Höhen und Tiefen in beiden Kanälen gemeinsam eingestellt werden. Natürlich lassen sich auch Doppelpotentiometer mit getrennter Einstellung oder die einfacher zu beschaffenden Einzelpotentiometer verwenden.

Der Ausgang der Klangstufe ist aufgrund der Schaltungsart relativ niederohmig, so daß abgeschirmte Kabel von einigen Metern zum Kopfhörer oder zum Endverstärker ohne Höhenverluste oder Brummeinstreuungen zulässig sind. Die zugehörige Anschlußbuchse befindet sich vorn an der rechten Seitenwand des Verstärkers.

### Elektronische Weiche

Bei dynamischen Lautsprechern ist eine Aufteilung des gesamten Hörspektrums auf mehrere Lautsprecher notwendig. Meist verwendet man dazu Reaktanzglieder im Lautsprecherkreis, die jedoch leicht ausgeprägte Eigenfrequenzen mit Amplituden- und Phasenverzerrungen aufweisen.

Da halbwegs brauchbare LC-Glieder nicht gerade billig sind, liegt es nahe, die Aufteilung in zwei Frequenzbereiche bereits vor den Endstufen elektronisch durchzuführen.

Dadurch entfällt – neben den Phasenverzerrungen – der Energieverlust an den Drosselketten. Die Endstufen brauchen nur noch eine geringere Leistung aufzuweisen, so daß trotz der doppelten Anzahl von Endstufen finanziell kein größerer Mehraufwand entsteht.

Auf die Trennstufen in Kollektorschaltung folgen Hoch- oder Tiefpaßstufe nach Bild 5 mit einer weiteren Kollektorbasisstufe, die die Unabhängigkeit von der Eingangsimpedanz der Endstufen garantiert. Die Schaltung lehnt sich an eine Stufe eines Studiobausteins von Klein + Hummel an. Die Übergangsfrequenz beträgt rund 500 Hz. Gegenüber der Originalschaltung ist der Zweig für Mittel- und Hochtöner nicht unterteilt, da die verwendeten Lautsprechersysteme annähernd gleichen Wirkungsgrad besitzen und nur durch einen Kondensator getrennt sind.

Mit dem Trimmwiderstand von 10 kΩ stellt man das Gleichgewicht zwischen Höhen und Tiefen ein. Dabei ist in begrenztem Umfang die spezifische Raumakustik (Höhendämpfung durch Teppiche, Polstermöbel usw.) ohne Benutzung der Klangeinsteller auszugleichen.

Durch die spezielle Beschaltung der beiden Ausgangsbuchsen können beide Doppel-Endstufen entweder getrennt mit je einem Kabel oder nach Verbindung untereinander mit einem Kabel am Steuergerät angeschlossen werden.

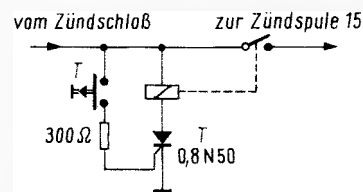
Eine von Kroha angegebene Möglichkeit, durch frequenzabhängige Gegenkopplung der Endstufen getrennte Hoch- und Tieftonkanäle zu schaffen, wurde wegen der größeren Anpassungsfähigkeit dieser Schaltung nicht genutzt, obwohl im anderen Fall der Aufwand geringer gewesen wäre.

Die hier beschriebene elektronische Weiche kann man auch zwischen einen vorhandenen Mono-Steuerverstärker und eine Doppel-Endstufe oder zwei getrennte Endstufen schalten, und man erhält eine Pseudostereofonie, wenn man mit der einen Endstufe den Tieftöner, mit der anderen den Hochtöner ansteuert. Diesen Effekt kann man sich auch bei komplettem Aufbau der Stereoanlage zunutze machen, wenn man bei Monoprogrammen in einem Kanal den Höhenzweig und zugleich im anderen den Tiefenzweig abschaltet.

(Fortsetzung folgt)

### Automatische Diebstahlsicherung im Auto

Eine Diebstahlsicherung kann man mit sehr guter Wirkung in die Zündleitung einbauen (Bild). Nach Betätigen des Zündschalters wird die Taste T von Hand ausgelöst. Der Thyristor schaltet durch, bringt das Relais zum Anzug und übernimmt die Selbsthaltung.



Einfache Schaltung einer Diebstahlsicherung für eine 6-V-Anlage

Wie aus der Schaltung hervorgeht, braucht nach eventuellem Abwürgen des Motors die Taste nicht erneut betätigt zu werden. Erst nach dem Ausschalten der Zündung fällt das Relais ab. Die Anlage ist nun ohne zusätzlichen Handgriff voll wirksam. Bei geschicktem Einbau der Drucktaste ist es einem Außenstehenden auch nach Überbrücken des Zündschlosses nicht möglich, den Motor zu starten.

Erwin Voigt

# Kleine Lautsprecher in kleinen Geräten

Die Anforderungen an kleine Lautsprecher (von 50 mm bis 100 mm  $\phi$ ) werden vornehmlich durch ihr typisches Anwendungsgebiet bestimmt: in kleinen Gehäusen mit hohem Füllungsgrad an Einzelteilen, betrieben an Verstärkern mit geringer Leistung bei schwachem Eingangssignal, also bei schlechtem Signal/Rausch-Verhältnis. Unter diesen erschwerten Umständen soll eine gute Wiedergabe erzielt werden.

Als gute Wiedergabe wird bezeichnet:

1. gute Verständlichkeit,
2. angemessene Lautstärke mit Rücksicht auf die niedrige Leistung des Verstärkers und einen geringen Batterieverbrauch,
3. bestmögliche Musikqualität.

Das Spektrum der menschlichen Stimme besteht hauptsächlich aus Frequenzen zwischen 350 Hz und 5000 Hz. Um die Verständlichkeit zu fördern, ist es wünschenswert, daß dieses Spektrum ohne zu große Verzerrungen wiedergegeben wird; der Rest, der nur störenden Einfluß ausüben kann, muß so stark wie möglich unterdrückt werden. Um die Lautstärke zu erhöhen, versucht man, den Wirkungsgrad des Lautsprechers in dem Bereich, in dem das menschliche Gehör am empfindlichsten ist, so hoch wie möglich zu machen. Das sind nach Fletcher und Munson etwa 3000 Hz.

Die Lautstärke wird ferner stark beeinflusst durch die Resonanzfrequenz des Lautsprechers. Mit einer Resonanz in der Nähe von 3000 Hz versucht man eine hohe Leistung zu erzielen. Wenn es gelingt, die mechanische Resonanz des Lautsprechers ( $f_0$ ) und die Resonanz bei 3000 ( $f_2$ ) näher aneinander zu legen, so wird die Nutzleistung dieses ganzen Bereiches zwischen diesen beiden Resonanzfrequenzen erhöht (Bild 1). Wir müssen hier augenscheinlich einen Kompromiß zwischen Qualität und Quantität, das heißt, Lautstärke, schließen.

Die musikalische Qualität verursacht die größten Sorgen. Aus musikalischen Gründen möchten wir gern das Klangspektrum nach unten noch erweitern, obwohl das nicht immer in Einklang zu bringen ist mit den beiden erwähnten Anforderungen. In der Praxis ist der Konstrukteur auf das kleine vollgestopfte Gehäuse beschränkt, in dem wenig Raum für den Lautsprecher übrig bleibt. Ein geschlossenes Gehäuse ist hier nicht am Platze, da die Starrheit der Luft die Resonanz des eingebauten Laut-

**Die meisten modernen Reiseempfänger und sogar viele Taschengерäte vermitteln einen überraschend guten Klang. Der Verbraucher nimmt das als selbstverständlich hin, der Techniker dagegen ist neugierig, wie dieser offensichtliche Fortschritt erzielt wurde. Dieser Beitrag schildert die vielfach verzahnten Probleme recht anschaulich.**

sprechers auf ungeeignete Werte steigern würde.

In Bild 2 sehen wir den Resonanzverlauf eines 80-mm-Lautsprechers mit einer Eigenresonanz von 250 Hz. Voraussetzung für eine annehmbare Wiedergabe der niedrigen Frequenzen wäre ein effektives Luftvolumen im Gehäuse von etwa einem Liter, was aber bei kleinen Empfängern, in denen solche Lautsprecher verwendet werden, nicht erreicht wird. Eine bessere Lösung ist daher, das Gehäuse hinter dem Lautsprecher mit Schlitzen zu versehen, falls dies optisch nicht stört.

Die Folge davon ist, daß die Wiedergabekurve nach dem Knotenpunkt des Gehäuses (das ist die Frequenz, bei der der kürzeste Luftweg zwischen Vorder- und Hinterkante des Lautsprechers im Gehäuse die halbe Wellenlänge beträgt) mit 6 dB je Oktave auf die Resonanz-

frequenz des Lautsprechers abfällt, wonach sie dann weiter um 18 dB je Oktave abnimmt. Falls die Resonanzfrequenz des Lautsprechers nun so gewählt wird, daß sie ungefähr eine Oktave niedriger liegt als der Knotenpunkt des Gehäuses, dann läßt sich dieser Abfall einigermaßen ausgleichen und die Wiedergabe des Gehäuses auf die Resonanzfrequenz des Lautsprechers in freier Luft erweitern, indem man von der Aufschaukelung in diesem Resonanzbereich Gebrauch macht.

Um das Gleichgewicht zwischen Höhen und Tiefen zu halten, ist es nicht wünschenswert, das Spektrum zu sehr nach oben zu erweitern; meistens wird es auf 4000 Hz bis 5000 Hz beschränkt, aber das ist Geschmacksache.

Schließlich wird versucht, die Frequenzen oberhalb von 5000 Hz so schnell und so weit wie möglich zu unterdrücken; sie sind für die Verständlichkeit und für die Musikqualität nicht mehr erwünscht und können störend wirken, weil die Verzerrungen des Verstärkers stärker hörbar werden.

Um diese störenden Frequenzen ebenso wie das Rauschen im höheren Frequenzspektrum noch stärker zu unterdrücken, wird gern von der Aufschaukelung in der Wiedergabekurve um 4000 Hz Gebrauch gemacht; die verstärkte Wiedergabe dieser Frequenzen hat nämlich einen gravierenden Effekt auf die höheren Frequenzen.

Bild 3 zeigt eine ideale Kurve, wobei  $f_1$  die Seitenfrequenz des Gehäuses ist,  $f_0$  die Resonanzfrequenz des Lautsprechers, und  $f_2$  die Aufschaukelung um 4000 Hz. Bei kleineren Lautsprechern, z. B. 2-Zoll-Systemen, kann  $f_2$  früher ein-

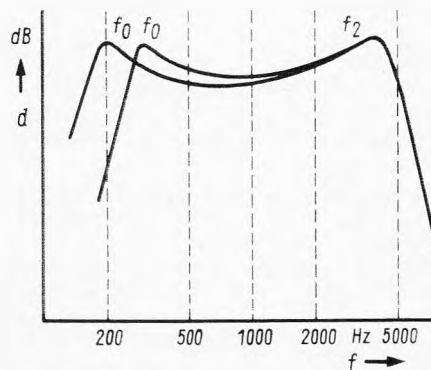


Bild 1. Schalldruck in Abhängigkeit von der Lage der Resonanzfrequenz

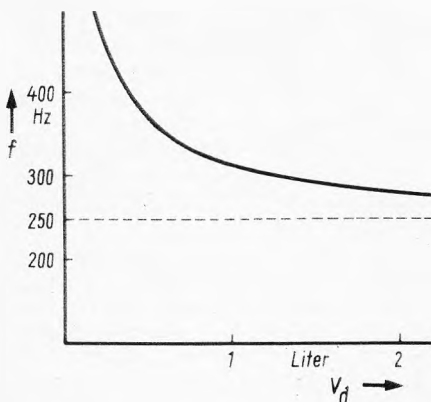


Bild 2. Resonanzverlauf eines 80-mm-Lautsprechers mit einer Eigenfrequenz von 250 Hz in Abhängigkeit vom Gehäusevolumen

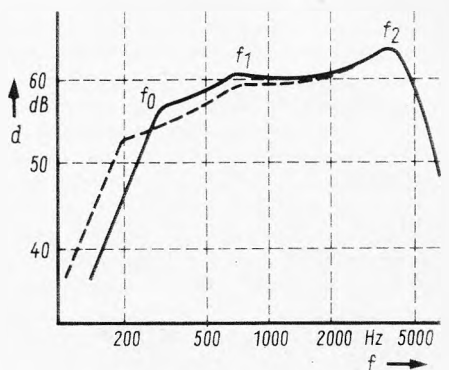


Bild 3. Ideale Frequenzkurve eines Kleinlautsprechers

Der Verfasser ist Leiter der Lautsprecher-Entwicklung von Philips/Belgien.

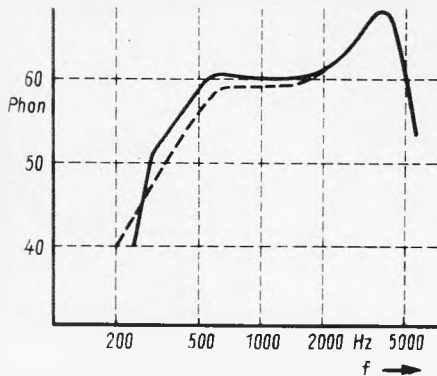


Bild 4. Die gleiche Kurve wie in Bild 3, jedoch senkrechter Maßstab in Phon

treten, z. B. bei 2500...3000 Hz, bei größeren, etwa den 4-Zoll-Systemen, bei etwa 5000 Hz.

Die gestrichelte Linie zeigt die Wirkung, wenn die Resonanzfrequenz des Lautsprechers zu niedrig gewählt wird: Man gewinnt etwas Tiefe in einem Bereich der niedrigeren Hörempfindlichkeit, doch verliert man an Empfindlichkeit in einem viel günstigeren Bereich. Der Effekt wird noch deutlicher erkennbar, wenn man die Kurve in Phon umsetzt (Bild 4).

#### Wie erreicht man diese Wiedergabekurven?

**Resonanzfrequenz:** Diese ist ziemlich einfach zu beeinflussen. Wir haben hier in der Tat ein mechanisches Schwingungssystem (Federmassensystem), bei dem die Feder durch den Zentrierring und den Rand des Kegels gebildet wird, die Masse durch die sich mechanisch bewegenden Einzelteile und die der mitschwingenden Luft. Da das Konusgewicht und der Rand andere Eigenschaften des Lautsprechers beeinflussen, soll man diese hier nicht als Parameter verwenden, um dem Lautsprecher die passende Resonanzfrequenz zu geben. Man soll die gewünschte Resonanzfrequenz vielmehr dadurch erreichen, daß man die Steifheit des Zentrierringes anpaßt.

**Frequenzkurve:** Wir haben gesehen, daß neben der Resonanzfrequenz die Aufschaukelung bei 4000 Hz ein sehr wichtiger Faktor der Frequenzkurve ist. Diese Aufschaukelung ist das Ergebnis einer transversalen Schwingung im Konus, die bei kleinen Lautsprechern bei etwa 4000 Hz zur Resonanz führt.

Wenn bei größeren Lautsprechern diese Aufschaukelung nicht gewünscht wird, sondern eine weniger fließende Wiedergabekurve, wird sie hier möglichst angestrebt, aber an der richtigen Stelle. Lage und Form dieser Aufschaukelung werden beeinflusst von der Form und dem Gewicht der Randeinspannung.

Letztere wird nicht gebraucht, um die Eigenresonanzen des Lautsprechers auf die passende Frequenz zu legen, obwohl das möglich wäre. Ein schmaler Rand ergibt Aufschaukelung bei höheren Frequenzen, ein breiterer bei niedrigeren. Das Gewicht des Randes beeinflusst die Aufschaukelung in komplexer Weise. Einerseits, wenn der Rand dicker wird:

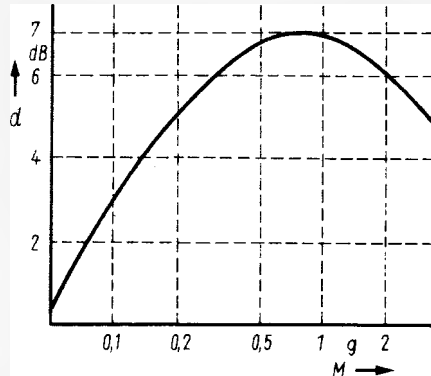


Bild 5. Kupfergewichtgewinn in Abhängigkeit vom Gesamtgewicht der mitschwingenden Masse vom 800 mg

= steifere Feder. Andererseits nimmt dann die Masse zu; meistens bewirkt ein dickerer Rand eine größere Aufschaukelung.

Wie erwähnt, wünschen wir, daß die Frequenzkurve nach dem Aufschaukelungspunkt so schnell wie möglich sinkt und niedrig bleibt. Dies können wir durch die Form des Kegels beeinflussen, indem wir diesen sehr flach machen (großer Winkel von etwa  $150^\circ$  oder indem wir den mittleren Teil des Kegels mit einem großen Winkel versehen. Hierdurch entsteht für die höheren Frequenzen eine Art elastische Koppelung zwischen Spule und Konus. Wenn diese nun im Hinblick auf die Randaufschaukelung gut eingeordnet wird, kann man die gewünschte Wiedergabekurve erlangen.

**Nutzlautstärke:** Die Leistung kann durch die folgenden Parameter beeinflusst werden: Gewicht des Kegels, Gewicht der Spule, Stromdichte (gemittelt über die Spulenbreite).

Das Gewicht des Kegels wird prinzipiell so niedrig wie möglich gehalten, doch man ist hierbei eingeschränkt durch die große Verformung, die bei maximaler Leistung auftreten kann. Das Spulengewicht gibt theoretisch die höchste Leistung, wenn es dem Gewicht der restlichen mitschwingenden Massen gleich ist, falls die anderen Parameter, also auch die Stromdichte, konstant bleiben.

Die Kurve „Kupfergewicht-Gewinn in dB“ verläuft in der Umgebung der maximalen Leistung viel zu flach; wir müssen viel magnetische Feldstärke hinzufügen, um den Strom konstant zu halten, und wir gewinnen wenig an Leistung. Das ist eine unwirtschaftliche Sache. Bild 5 zeigt die Kurve eines Lautsprechers mit einem Gesamtgewicht der mitschwingenden Masse ohne Spule von 800 mg.

Die sehr schwere Spule beeinflusst die Form und die Lage der Randaufschaukelung ungünstig, und dadurch auch die Lautstärke.

In der Praxis wird als Spulengewicht ungefähr  $\frac{1}{5}$  des Gewichtes der mitschwingenden Masse genommen. In diesem Bereich verläuft die Kurve noch sehr steil.

Die Stromdichte steht in der Leistungsformel im Quadrat, d. h. daß 40% Steigerung in der Stromdichte einen Leistungsgewinn von 3 dB ergeben. Eigen-

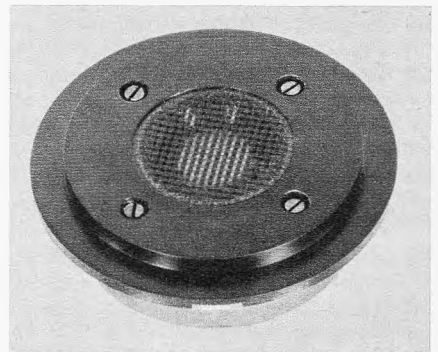
lich sollten wir hier bis 12 000 Gauß gehen können, doch zwingen wirtschaftliche Überlegungen die Konstrukteure, niedrigere Werte zu nehmen. Die heutigen Konstruktionen liegen bei kleinen Lautsprechern meistens zwischen 5000 und 9000 Gauß.

„Alles über Lautsprecher“ bietet der RPB-Band 105/105a (DM 5.60). Hier hat ein Fachmann sein bestes Wissen hergegeben und gibt dem Benutzer des Bandes umfassendes Material in die Hand, sich selber den passenden Lautsprecher für seine Anlage zu bauen. Nicht umsonst hat dieser Band vier Großauflagen erlebt.

Franzis-Verlag, München

#### Hi-Fi-Hochtonlautsprecher mit Kalotten-Membran

Für Hi-Fi-Anlagen wurde ein neuer Hochtonlautsprecher Valvo AD 1060 T entwickelt. Er ist für die Wiedergabe mittlerer und hoher Frequenzen mit einer kalottenförmigen Kunststoffmembrane von 25 mm Durchmesser ausgestattet, die eine gute räumliche Schallverteilung bewirkt. Der auf einen Abfall des Übertragungsmaßes um 6 dB bezogene Gesamt-Abstrahlwinkel beträgt  $136^\circ$  bei 1 kHz,  $188^\circ$  bei 3 kHz,  $100^\circ$  bei 10 kHz,  $68^\circ$  bei 14 kHz und  $45^\circ$  bei



Hi-Fi-Hochtöner Valvo AD 1060 D

18 kHz. Die Belastbarkeit des Lautsprechers AD 1060 T hängt von der durch die Dimensionierung der Frequenzweiche bestimmten unteren Grenzfrequenz des Übertragungsbereiches ab. Die wichtigsten technischen Daten lauten: Korbdurchmesser = 9,2 cm, Einbautiefe = 3,2 cm, Belastbarkeit bei  $f_u$  von 1 kHz = 20 W, Scheinwiderstand = 4  $\Omega$  oder 8  $\Omega$ .

#### Quarzoszillator als Baustein

Nur 75 mm  $\times$  78 mm  $\times$  55 mm betragen die Abmessungen des kleinen 5-MHz-Quarzoszillators XSF von Rohde & Schwarz. Mit der Alterung von  $< 5 \cdot 10^{-10}/d$  erreicht er bereits nach drei Tagen die Qualität der besten zur Zeit herstellbaren Frequenznormale. Der Temperaturbereich umfaßt Werte von  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+60^\circ\text{C}$ ; die Betriebsspannung kann zwischen 10 V und 30 V liegen. Der Oszillator hat sowohl einen mechanischen als auch einen elektronischen (Kapazitätsdiode) Frequenztrimmer mit einem Gesamttrimmbereich von  $7 \cdot 10^{-7}$ . Die Ausgangsspannung beträgt 0,5 V bei einem Innenwiderstand von 500  $\Omega$ .



# Horizontalablenkung in Transistorempfängern

Niederspannungsschaltung, Hochspannungsschaltung oder Pumptransistor-Schaltung?

Der Schlüssel zur restlosen Transistorbestückung eines Fernsehempfängers mit großer Bildröhre ist ohne Zweifel eine geeignete Schaltung für die Horizontalablenkung. Sie muß ebenso betriebssicher wie eine Röhrenschaltung sein – d. h. auch unempfindlich gegenüber Hochspannungsentladungen – und sollte möglichst auch als Spannungsquelle für alle anderen im Gerät enthaltenen Transistorschaltungen herangezogen werden können.

Bei unseren Untersuchungen über mögliche Horizontalablenkschaltungen mit Transistoren und Thyristoren haben sich schließlich drei Prinzipschaltungen mit Transistoren als die günstigsten herausgestellt:

1. die Niederspannungsschaltung,
2. die Hochspannungsschaltung,
3. die Pumptransistorschaltung.

Im folgenden soll kurz auf die grundsätzlichen Prinzipien der drei in Frage stehenden Schaltungen eingegangen werden.

## Niederspannungsschaltung

Die Bezeichnung Niederspannungsschaltung (Bild 1) kommt von der relativ niedrigen Betriebsspannung von 30 V, die für Ablenktransistoren vom Typ des hier verwendeten BU 110 angelegt werden muß. Die größte Sperrspannung dieses Transistors ist etwa 300 V. Da in der hier ausschließlich verwendeten sogenannten Spardiolen-Schaltung die während des Rücklaufs am Transistor auftretende positive Maximalspannung etwa das Achtfache der Betriebsspannung beträgt, ist eine Betriebsspannung von 30 V aus Sicherheitsgründen angebracht. Sie wird zweckmäßig auf etwa 1..2% stabilisiert, wobei ein üblicher Netzteil mit Transformator, Gleichrichter, Siebteil, Stabilisierteil und einem Überstromschutz verwendet wird. Auf den Überstromschutz und seine Rolle bei auftretendem Bildröhrenblitzen und anderen Hochspannungsentladungen wird noch später eingegangen.

Das Prinzip der Spardiolen-Schaltung soll kurz erläutert werden: Der Endtransistor (BU 110) wird von einem Rechteckgenerator über den Treibertransformator mit einer Rechteckspannung mit dem Tastverhältnis 0,5 angesteuert. Im Kollektorkreis des Endtransistors liegen: die Spardiode, der Rücklaufkondensator, das Ablenkjoch in Serie mit der Linearitätskorrekturspule und dem

Im folgenden Beitrag werden drei verschiedene Schaltungen mit Transistoren und Thyristoren für die Horizontalablenkung dargestellt und prinzipiell erläutert. Beim Vergleich kommt der Verfasser zu dem Schluß, daß die Pumptransistor-Schaltung beachtliche Vorteile bringt. Dieser Artikel ist eine Überarbeitung eines Referates von der FTG-Tagung 1968 in Saarbrücken.

S-Korrektur-Kondensator und parallel zu dieser Ablenkanordnung der Hochspannungstransformator mit dem Hochspannungsgleichrichter (Bild 1).

Beginnen wir mit dem schnellen Abschalten des Endtransistors durch die negative Flanke des steuernden Rechteckstromes. Da jetzt der Transistor gesperrt ist, kann der aus dem Rücklaufkondensator und der Parallelschaltung des Ablenkjoches mit dem Hochspannungstransformator bestehende Schwingkreis anschwingen. Er vollführt eine positive halbe Schwingung von etwa 11 µs Dauer. Die negative Halbwelle wird von der Spardiode unterdrückt, die jetzt einen großen Strom führt. Die Selbstinduktion des Kreises (Ablenkjoch parallel mit Hochspannungswicklung) liegt jetzt an der konstanten Speisespannung von 30 V, und die in ihr gespeicherte magnetische Energie entlädt sich in Form eines linear abfallenden Stromes in die Stromquelle zurück. Dieser Strom bildet die erste Hälfte des Ablenkstromes. Bevor dieser Null wird, wird der Transistor durch die Steuerimpulse leitend. Jetzt liegt die Selbstinduktion über den Transistor an der Stromquelle, aber so, daß jetzt die Stromquelle Energie in den Kreis hineinliefert. Diese ist durch einen linear ansteigenden Transistorstrom sichtbar, der die zweite Hälfte des Ablenkstromes darstellt. Dieser Strom fließt solange, bis der Transistor abgeschaltet wird. Während des Rücklaufes führt der Strom

eine Cosinusschwingung aus, da immer die Beziehung gilt:

$$u = L \cdot \frac{di}{dt}$$

Ist  $u$  konstant (Batteriespannung), dann steigt  $i$  linear an, schwingt  $u$  nach einem Sinus, so hat  $i$  die Form eines Cosinus. Die Rücklaufspannung hat wegen der Ankopplung der Hochspannungsspule und wegen der üblichen Abstimmung auf die dritte Harmonische der Rücklaufrezfrequenz die Form der Resonanzkurve eines überkritisch gekoppelten Bandfilters, was aber am Prinzip nichts ändert.

Die im Bild 1 noch an einer Anzapfung des Hochspannungstransformators eingezeichnete Diode D 1 ist eine Boosterdioden. Sie ermöglicht es, die Schaltung an der bezeichneten Stelle mit 12 V (Autoakkumulator) zu speisen und trotzdem die Ablenkschaltung mit der erhöhten Speisespannung von 30 V zu betreiben, die aus der 12-V-Spannung erzeugt wird, genauso, wie bei den Röhrengeräten die Boosterspannung von etwa 800 V aus der Betriebsgleichspannung von etwa 250 V erzeugt wird. Für Batteriebetrieb schaltet man den Anschluß des 30-V-Netztes ab und hängt einen 12-V-Akkumulator an die Boosterdioden.

## Hochspannungsschaltung

Bild 2 zeigt die Hochspannungsschaltung mit einer Betriebsspannung der

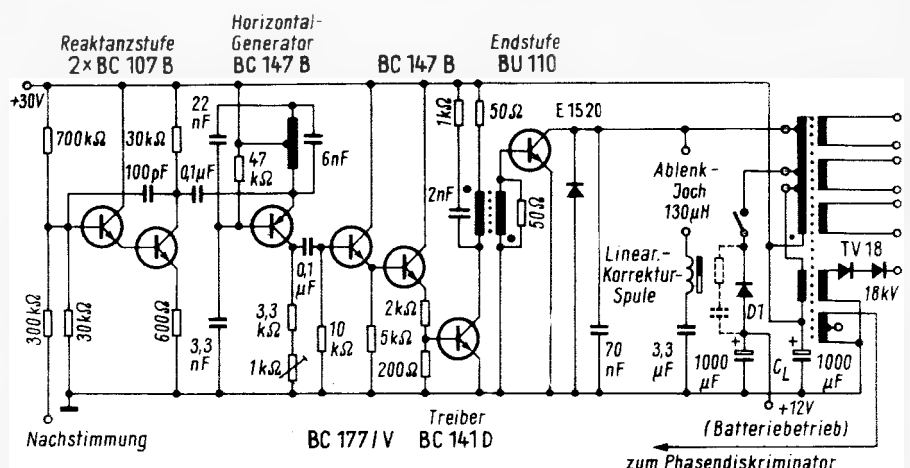


Bild 1. Niederspannungsschaltung zur Horizontalablenkung

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Siemens AG, Wernerwerk für Bauelemente, München.

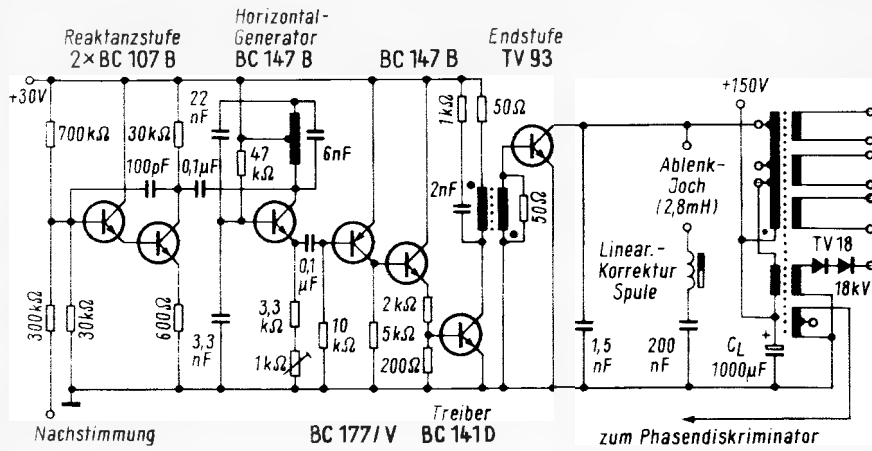


Bild 2. Hochspannungsschaltung zur Horizontalablenkung

Endstufe von 150 V. Diese Schaltung wäre an sich für 110-V-Netze und 130 V Betriebsspannung sehr günstig. Für die in Europa überwiegenden 220-V-Netze liegt sie jedoch etwas ungünstig. Denn bei der Einweggleichrichtung der 220-V-Wechselspannung entsteht eine Gleichspannung von 250...270 V. Von dieser muß man erst auf 150 V herunterkommen, denn es gibt z. Z. aus Gründen der schwierigen Technologie kaum Hochvolt-Transistoren mit 2500 V Sperrspannung. Die höchste Sperrspannung, die nach dem heutigen Stande der Technik noch einigermaßen wirtschaftlich hergestellt werden kann, ist etwa 1500 V.

Die Spannung von 150 V wird z. B. mit einem Thyristor erzeugt, an den auch ein Stabilisierkreis angeschlossen werden kann. Die vom Thyristor erzeugten hochfrequenten Störungen müssen durch zusätzliche Siebglieder unschädlich gemacht werden. Diese Netzschaltung wird später mit II bezeichnet, während Netzteil I eine Eigenentwicklung bedeutet<sup>1)</sup>, welche einige Nachteile der Schaltung II vermeidet. Die Ansteuerung für den Endtransistor ist hier die gleiche

<sup>1)</sup> Pelka, Horst, und Deppe, Hellmut: Transformatorlose Netzgeräte mit kleinen Eigenverlusten. Siemens-Bauteile-Information 5 (1967), Heft 5, Seite 142

wie für den Niederspannungstransistor, nur muß eine zu schnelle Abschaltung vermieden werden.

### Pumptransistorschaltung

Etwas ausführlicher soll die Pumptransistorschaltung besprochen werden, weil sie noch nicht so bekannt ist und außerdem seit dem Vortrag des Herrn Hirschmann auf der FTG-Tagung 1967 weiterentwickelt wurde. Bild 3 zeigt unten die Endstufe der bereits dargestellten Niederspannungsschaltung. Im oberen Teil sind die in der Pumptransistorschaltung zusätzlich notwendigen Kreise dargestellt, die man als eine Art Netzteil betrachten kann. Rechts oben sieht man einen Einweg-Gleichrichter, der eine Betriebsspannung von etwa 250 V liefert. Die Rücklaufspannung der Horizontalablenkschaltung beträgt etwa 240 V. Sie wird mit einer Anpassungswicklung auf dem Zeilentransformator in umgekehrter Polarität an den Pumptransistor BU 111 angelegt. Diese Anpassungswicklung kann für jede Netzspannung ausgelegt werden. Der Emittor des Pumptransistors liegt auf der „Arbeitsspannung“ 30 V. Während des Rücklaufs liegen zwischen Kollektor und Emittor des Pumptransistors nur etwa 5...20 V.

In diesem Zeitraum wird durch einen gegen den Rücklaufimpuls verzögerten und schmälere Impuls an der Basis der Pumptransistor leitend, so daß Energie vom Netzteil in den Rücklaufkreis fließt.

Der Ansteuerimpuls ist in diesem Fall ein vom Zeilentransformator abgenommener Rücklaufimpuls, der durch einfache RC-Glieder eine Dreieckform erhält. Diese Energieimpulse decken nicht nur die Verluste der Ablenkschaltung selbst, sondern sie reichen aus, eine zusätzliche Energie an der 30-V-Klemme zu liefern. Die Schaltung erzeugt also eine 30-V-Spannung, die bis zu 30 W zusätzlich belastbar ist.

Diese Spannung nimmt bei Belastung stark ab, wenn man nicht eine Regelschaltung einbaut. Hierfür sind der Transistor BC 107 B und die Z-Diode BZY 85/C 24 vorgesehen. Die Differenz zwischen der zu regelnden Spannung 30 V und der Z-Spannung 24 V liegt an der Basis des BC 107 B. Wird die „Arbeitsspannung“ größer, so wird die Basis des BC 107 B positiver, der Kollektorstrom steigt, und die Basis des Pumptransistors wird negativer. Damit steuern die Pumpimpulse den Pumptransistor weniger lang und weniger stark auf, es wird weniger Energie in den Kreis gepumpt, und die „Arbeitsspannung“ fällt. Beim Absinken der Betriebsspannung regelt die Schaltung entsprechend in die andere Richtung.

Der Kaltleiter P 350-B 20 (50 Ω) dient zum Anlaufen der Schaltung, er lädt den Kondensator C<sub>1</sub> bis auf 30 V auf. Schon vorher setzt die Regelung ein und bewirkt, daß die Spannung bereits unter Mitwirkung des Pumptransistors auf 30 V ansteigt und dort bleibt. Voraussetzung für gute Anlaufbedingungen ist, daß die gesamte Schaltung, einschließlich des Horizontalgenerators, bereits bei 12 V arbeitet. Das war in erster Linie der Grund für die Wahl eines Sinusgenerators. Es kann aber auch eine Multivibratorschaltung verwendet werden, die bei 12 V schwingt.

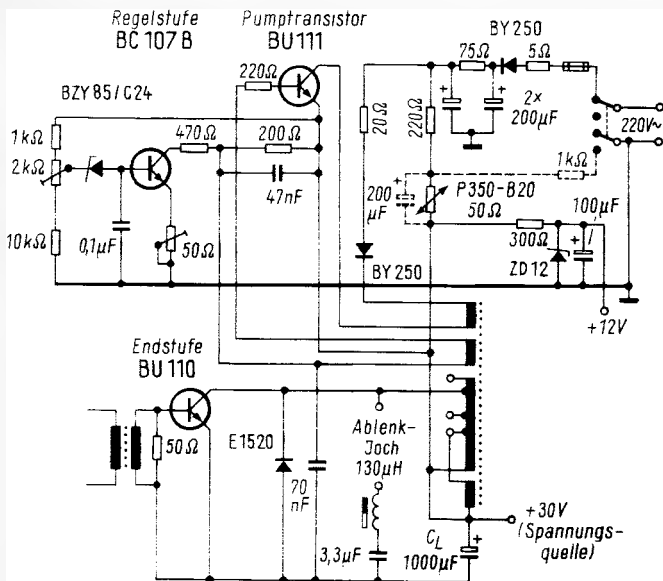


Bild 3. Pumptransistorschaltung I zur Horizontalablenkung

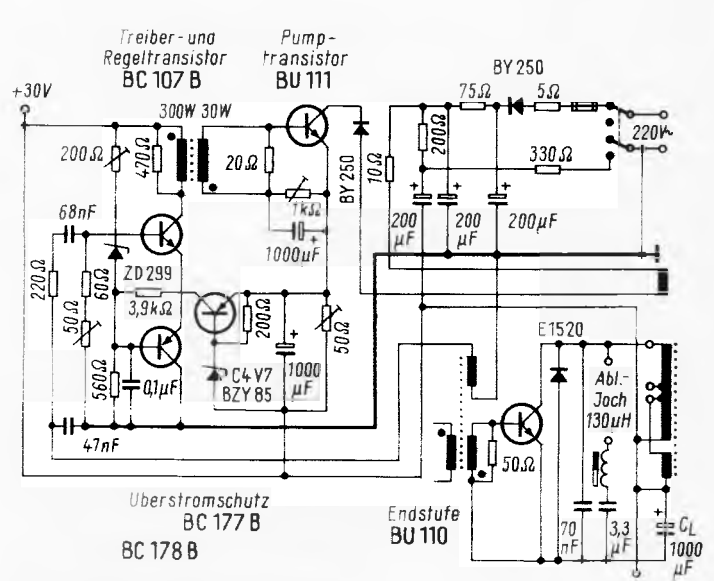
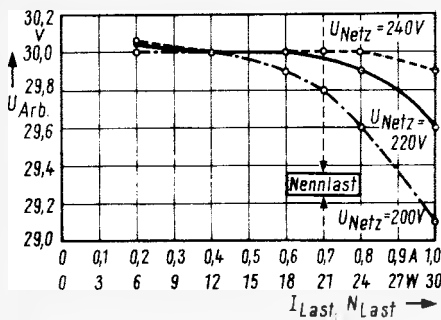


Bild 4. Pumptransistorschaltung II (mit Überstromschutz)

(mit Spannungsquelle)



Links: Bild 5. Arbeitsspannung in Schaltung I (Bild 3). Abhängigkeit von Belastung und Netzspannung

Rechts: Bild 6. Arbeitsspannung in Schaltung II (Bild 4). Abhängigkeit von der Belastung

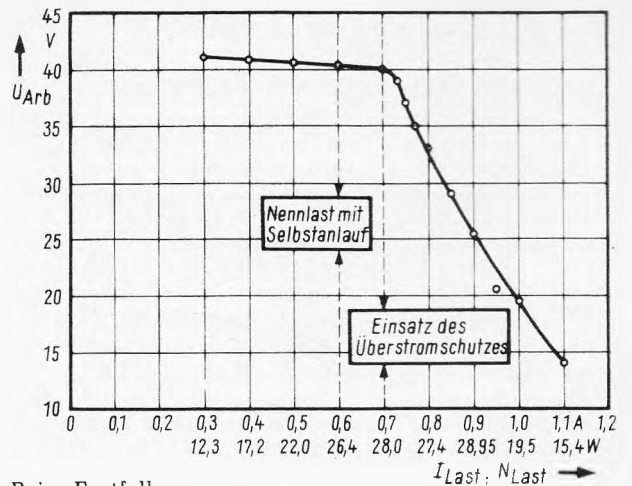


Bild 4 zeigt eine andere Variante der Pumptransistorschaltung, bei der der Pumptransistor mit einem Treibertransformator an die Regelschaltung angekoppelt ist. Außerdem sind die Steuerimpulse für den Pumptransistor vom Treibertransformator der Horizontalablenkung abgeleitet. Beide Maßnahmen bringen Vorteile in der Stabilität der Schaltung gegen Schwingungen, besonders im stark abgeregelten Bereich.

Wichtig ist in diesem Bild die Überstrom-Schutzschaltung, die gegen Röhrenblitzen und sonstige Überlastungen sehr wirksam ist. Die Pumpstromimpulse haben an einem einstellbaren Widerstand einen Spannungsabfall zur Folge, der durch einen großen Kondensator geglättet wird. Dieser Gleichspannung wird eine Z-Spannung gegengeschaltet, so daß die Differenzspannung einen Transistor BC 177 B steuert, und zwar so, daß in diesem Transistor solange kein Strom fließt, bis die Gleichspannung am Kondensator einen gewissen Betrag übersteigt. Dies ist bei übermäßiger Belastung der Fall.

Wenn durch den BC 177 B Strom fließt, so entsteht an der Basis des BC 178 B eine positive Spannung, die ihn sperrt. Damit wird der Regelverstärker BC 107 B stark gegengekoppelt, und die Ansteuerimpulse für den Pumptransistor werden stark gedrosselt. Dadurch bricht die Leistungsnachlieferung aus dem Netzteil soweit zusammen, daß die „Arbeitsspannung“ nur noch etwa 12 V beträgt. Bei dieser Spannung arbeiten alle Teile der Schaltung, aber der Pumptransistor und der Horizontalablenk-Endtransistor sind ge-

gen Zerstörung geschützt. Beim Fortfall der übermäßigen Belastung stellt sich die Arbeitsspannung von 30 V selbsttätig wieder ein.

Bild 5 zeigt die Arbeitsspannung als Funktion der an der 30-V-Klemme entnommenen Leistung in der zuerst gezeigten Schaltung (Bild 3) ohne Überstromschutz für drei Netzspannungen: 220 V, 220 V + 10 % und 220 V - 10 %. Man beachte den stark vergrößerten Maßstab für die Arbeitsspannung. Aus diesen Kurven gewinnt man ein Bild über die ausgezeichnete Stabilisierung der Pumptransistorschaltung.

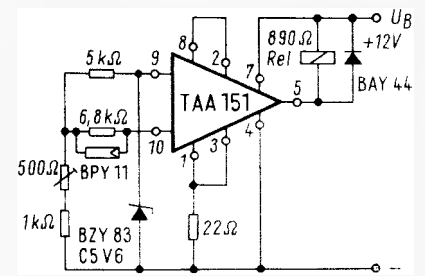
Dieselbe Kennlinie (für 220 V Netzspannung) für die Schaltung mit Überstromschutz ist in Bild 6 aufgeführt<sup>1)</sup>. Bei einer einstellbaren entnommenen Leistung beginnt der Überstromschutz zu arbeiten und schaltet sehr schnell auf kleine Spannungen herunter.

In Bild 7 sind vier Oszillogramme der Pumptransistorschaltung II mit Überstromschutz dargestellt. Bild 7a zeigt die Basisspannung des Pumptransistortreibers für zwei verschiedene Regelzustände, bei 4 W Belastung und 21 W Belastung, Bild 7b den Basisstrom in den Pumptransistor bei gleichen Belastungen. In Bild 7c ist der Kollektorstrom des Pumptransistors dargestellt. Man sieht, daß diese Impulse bei großer Belastung breiter sind als bei kleiner Belastung. Bild 7d stellt die Arbeitskennlinie des Pumptransistors

(z. B. durch „Röhrenblitzen“), die Verwendbarkeit von niedrigen Betriebsspannungen im Gerät, Spannungsbeanspruchung der Bauteile und des Schaltungsaufbaues, bietet die Pumptransistorschaltung beachtliche Vorteile.

### Schwellwertschalter mit integrierter Schaltung

Mit der integrierten Halbleiterschaltung TAA 151 kann man durch wenige außen angeschaltete Bauelemente einen Schwellwertverstärker aufbauen. Eine entsprechende Anordnung zeigt das Bild. Als Signalgeber dient ein Fotoelement BPY 11. Bei einer Beleuchtungsstärke von nur 100 Lx schaltet der Verstärker direkt ein Relais mit einem



Schaltung eines Schwellwertschalters mit IS und Fotoelement

Stromverbrauch von maximal 40 mA ein. Das Relais wird bei einer Helligkeit von 50 Lx wieder abgeschaltet. Die Betriebsspannung des Schwellwertverstärkers hält eine Z-Diode konstant. Die Stromaufnahme beträgt ohne Relais 25 mA.

(Nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969.)

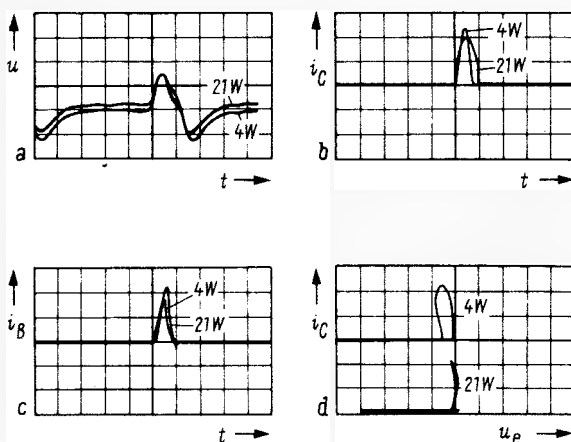


Bild 7. Oszillogramme zur Pumptransistorschaltung II: a = Basisspannung des Pumptransistortreibers, b = Basisstrom und c = Kollektorstrom des Pumptransistors, d = Arbeitskennlinie des Pumptransistors

dar. Die Eigenverluste des Pumptransistors sind bei größerer Belastung kleiner als bei geringer Belastung, weil die Kollektorspannung am Pumptransistor bei Belastung stark abnimmt. Der maximale Kollektorstrom beträgt etwa 0.4 A<sub>eff</sub> (die Spitzenströme betragen bis zu 5 A).

Unter Berücksichtigung des Kostenaufwandes und verschiedener technischer Kriterien, wie z. B. Streufeld des Netztransformators, Bildröhrenheizung, Schutz gegen Überlastung

<sup>1)</sup> Hier wurden 40 V als Betriebsspannung für den BU 110 verwendet.

### Bitte an unsere Leser

Telefonische Anfragen zu früher erschienenen Aufsätzen, nach Bezugsquellen für Spezialteile, technische Auskünfte od. ä. kann die Redaktion verständlicherweise nicht sofort beantworten. Solche Auskünfte sollen exakt sein, und sie erfordern Zeit zum Nachschlagen im Archiv. – Bitte richten Sie alle Anfragen schriftlich (doppeltes Briefporto erbeten) an die Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.

# Besucherrekord auf der Deutschen Funkausstellung 1969?

Von Optimismus getragen waren die Ausführungen der Offiziellen auf der Presse-Vorkonferenz für die Deutsche Funkausstellung 1969 in Stuttgart. *Albert Ellwanger*, Direktor der Stuttgarter Ausstellungsges. mbH, erinnerte daran, daß die Deutsche Funkausstellung 1965 mit 566 000 Besuchern den Rekord hält; für 1969 sagt er eine weitere Steigerung voraus. *Horst Ludwig Stein*, Leiter des Ausstellungsausschusses der Radio-Fernseh-Industrie, nannte als Zielrichtung 700 000 . . .

15 Hallen mit 42 000 qm Fläche stehen zur Verfügung, also ebenso viel wie 1965 (*Bild*). Diese Schau, die einen ausgesprochenen Werbecharakter für Rundfunk und Fernsehen trägt, soll im besonderen das breite Publikum ansprechen. Die beiden Organisationen ARD (neun Rundfunkanstalten) und das Zweite Deutsche Fernsehen bieten in zwei Hörfunk- und einem gemeinsamen großen Farbfernsehstudio den ganzen Tag über Proben, Aufzeichnungen und Direktsendungen; der Süddeutsche Rundfunk wird einen Teil seiner Hörfunk-Nachrichtenredaktion in Halle 8 verlegen und dort vor aller Augen seine Sendungen vorbereiten. In Halle 2 unterhält das ZDF ein „jedermann-Studio“, hier kann sich tatsächlich jedermann vor die Fernsehkamera setzen und sein Talent prüfen lassen.

Eine technische Delikatesse verspricht die Sonderschau der Deutschen Bundespost. Nach den Ausführungen von *Dr.-Ing. H. Dieterich*, Präsident der Oberpostdirektion Stuttgart, bereitet die Post in Halle 1 auf 1500 qm einen repräsentativen Überblick über Rundfunk und Richtfunk vor. Hier ist die 12-GHz-Technik einer der Schwerpunkte: es werden Sender und Empfänger (Konverter) für diesen Bereich vorgeführt. Einen zweiten Anziehungspunkt bildet die Demonstration des Richtfunks. Heute wird die Hälfte des Fernsprech-Fernverkehrs über Richtfunklinien abgewickelt sowie alle Fernsehprogramm-Übertragungen; für letztere stehen nicht weniger als 30 000 Streckenkilometer Richtfunkleitung zur Verfügung; beim Fernsprechen sind es sogar 15 Millionen Kilometer Fernsprechstromkreise. Insgesamt betreibt die Bundespost 350 Richtfunkstationen.

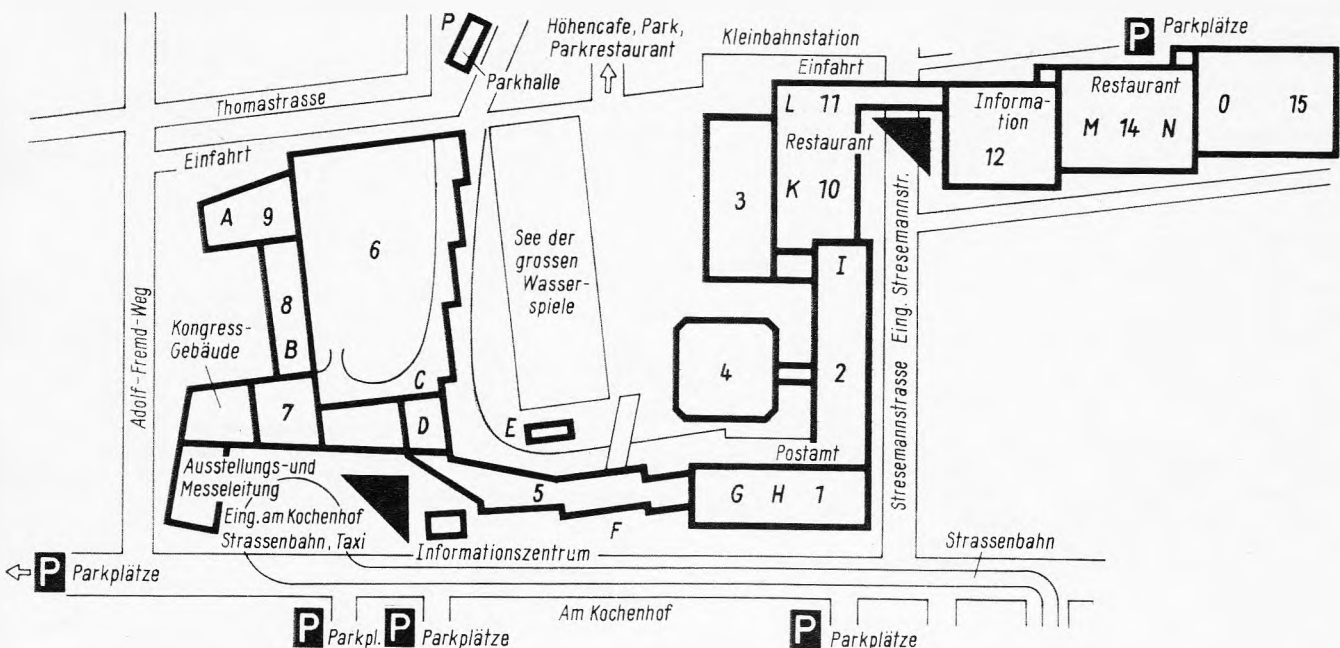
## Eine vollbeschäftigte Industrie

Auf der Presseveranstaltung in Stuttgart waren die Ausführungen von *Werner Meyer* (Blaupunkt), Vorsitzender des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, von besonderem Interesse. Seine Äußerungen ließen das Bild einer z. Z. bis an die Grenze ihrer Kapazität beschäftigten Fernseh- und Rundfunkgeräteindustrie entstehen. Für das laufende Jahr sagt er die Fertigung

von mehr als zwei Millionen Schwarzweiß- und nahe an 500 000 Farbfernsehempfängern voraus. Diese Menge wird mit Sicherheit verkauft werden; zur Zeit gibt es bei Farbgeräten keine und bei Schwarzweiß-Fernsehempfängern unter normale Lagerbestände. *Meyer* betonte, daß die Preisbindung bei Farbgeräten bleiben wird. Die Handelsspannen sind angemessen und keinesfalls übertrieben. Das Rundfunkgerät hat 1968 und verstärkt noch in den ersten Monaten 1969 eine Renaissance erlebt, Hi-Fi-Geräte sogar einen steilen Anstieg. Reise- und Autoempfänger sind „großes Geschäft“. Videorecorder beginnen interessant zu werden, Antennen und Phonogeräte laufen gut.

Sehr klar drückte *Werner Meyer* seine Ansicht über die Exportbremsmaßnahmen (4% „Strafsteuer“ auf Exporte) der Bundesregierung aus. Er sagte, daß sich diese Industrie in vielen Ländern gute Exportorganisationen geschaffen habe, die man nun nicht beliebig anheizen oder zurückdrehen könne. Die Regierungen sollten sich eine echte Währungsordnung einfallen lassen und nicht durch Manipulationen besonders exportorientierte Branchen beeinträchtigen.

An dieser Vorpressekonferenz nahmen 32 ausländische und 26 deutsche Journalisten und Fachredakteure teil. Die Presseabteilung der Stuttgarter Ausstellungsgesellschaft (*Kurtheinz Haußmann*) hatte in Zusammenarbeit mit dem ZVEI (*Dr. Hücking*) eine instruktive Informationsmappe zusammengestellt, die auch eine Anzahl von technischen Berichten für die Fachpresse enthielt. —r



Das Ausstellungsgelände auf dem Killesberg in Stuttgart. Die 120 angemeldeten Aussteller verteilen sich über alle Hallen mit Ausnahme von Halle 15. Folgende Sonderschauen, Studios usw. sind vorgesehen:

- A (Halle 9): Stereo-Hörfunkstudio der ARD
- B (Halle 8): Hörfunk-, Nachrichten- und Magazinstudio der ARD
- C (Halle 6): „Portable-Boutique“
- D (Halle 6): Musterwerkstatt des Radio- und Fernstechniker-Handwerks
- E (-): Büro des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI)
- F (vor Halle 5): Antennenstraße
- G (Halle 1): Kartenvorverkauf für die öffentlichen Veranstaltungen

- H (Halle 1): Sonderschau der Deutschen Bundespost „Rundfunk und Richtfunk“
- I (Halle 2): Informationsstand und „Jedermann-Studio“ des ZDF
- K (Halle 10): Sonderschau „Hi-Fi-Stereofonie“
- L (Halle 11): ARD-Fernsehlotterie „Ein Platz an der Sonne für jung und alt“
- M (Halle 14): Fernsehstuben für 1. bis 3. Programm
- N (Halle 14): Informationsstand der ARD
- O (Halle 15): Gemeinsames Farbfernsehstudio ARD/ZDF
- P (Parkhalle): Funkamateurl-Sonderausstellung (DARC)

Der Stand des Franzis-Verlages befindet sich in Halle 6 (Galerie)

# Schaltungseinzelheiten eines Farbfernsehempfängers

Der Farbfernsehempfänger T 2500 gehört zur zweiten Generation der Saba-Color-Geräte. Eingebaut wird die helle, von Lochmaskenmoiré weitgehend freie 63-cm-Farbbildröhre von Sylvania. Im Bedienfeld fallen die fünf Gleitbahneinsteller (Farbsättigung, Farbton, Helligkeit, Kontrast und Lautstärke) sowie die waagrecht liegenden, leichtgängigen sieben Tasten für die Programmwahl auf. Für Netz, Abstimmautomatik, Brillanz und Klang sind Druckschalter vorgesehen. Das Gerät ist für Fernsteuerung von Lautstärke, Helligkeit und Farbsättigung und mit einem Zweitlautsprecheranschluß eingerichtet.

Nach Abnehmen des Lautsprechergitters oberhalb des Bedienfeldes läßt sich die Konvergenzplatte in Schienen nach vorn herausziehen, so daß die sechzehn mit Farbsymbolen bezeichneten Einstellknöpfe für die dynamische Konvergenz und die drei Regler für die statische Konvergenzfeineinstellung zugänglich sind. Die Konvergenzplatte enthält zusätzlich zwei Einstellorgane zur Korrektur des Grautons (Bild 1). Durch Anwendung von Klemm- und Trenndioden wurde erreicht, daß die entsprechenden Einstellorgane der dynamischen Konvergenz sich nur noch geringfügig beeinflussen. Die Regler für die statische Konvergenz wirken in waagerechter bzw. in senkrechter Richtung.

## Konvergenzeinstellung

Bei der Einstellung der dynamischen Konvergenz bereitet es immer wieder Schwierigkeiten, das blaue mit dem gelben Gitter sauber zur Deckung zu bringen. Zwar läßt sich die Horizontalamplitude des blauen Rasters an die des gelben über die Blau-Lateralenspule anpassen, oft ist aber die Linearität beider Raster so verschieden, daß man zu einer Mittelung der Fehler bei der Deckung der senkrechten Gitterlinien an den

Der folgende Beitrag beschreibt einige Schaltungseinzelheiten des neuen Saba-Farbfernsehempfängers, ein Gerät der sogenannten zweiten Generation. Auf die vollständige Schaltungsbeschreibung haben wir bewußt verzichtet. Das Gesamtschaltbild eines Farbempfängers ist so umfangreich, daß wir es in üblicher Größe nicht auf zwei Druckseiten unterbringen können.

Rändern und in der Mitte Zuflucht nehmen muß. Neigen ferner die blauen Senkrechten zum Kreuzen mit den gelben, bedingt durch ein etwas inhomogenes Ablenkfeld, so wird dieses Mitteln schwierig. In diesem Gerät sind deshalb Korrekturmöglichkeiten gegen derartige Fehler vorgesehen.

Die Differentialspule zur Einstellung der Blaulateralamplitude (Bild 2) wird nicht direkt vom Horizontalimpuls gespeist, sondern es wird über P 806, C 808, C 809 durch Integration ein einstellbarer positiver oder negativer horizontaler Sägezahn zugegeben, der das blaue Raster an der einen oder anderen Seite etwas zu dehnen gestattet, d. h. die horizontale Linearität für Blau ist einstellbar. Über die Trenndrossel L 818 wird demselben Ende der Blaulateralenspule vom Schleifer des Potentiometers P 808 ein in Amplitude und Polarität

wählbarer Sägezahn mit Vertikalfrequenz eingespeist, der die Kreuzung der senkrechten Gitterlinien blau/gelb korrigiert. Diese zwei bisher nicht üblichen Einstellmöglichkeiten helfen die Konvergenzfehler merklich zu verringern.

## Kontrastregelung

Die Bildröhre wird in Farbdifferenzschaltung angesteuert. An den Wehneltzylindern wird der Gleichspannungswert durch eine Klemmschaltung wiederhergestellt. Eine zweiseitige Klemmung auf die Schwarzschiene am Gitter der Luminanz-Endstufe hält den Schwarzwert des Helligkeitssignals kontrastunabhängig konstant.

Die Kontrasteinstellung erfolgt rein videoseitig durch Ändern der Verstärkung der Luminanzvorverstärkeröhre RÖ 261 über eine Gleichspannung (Bild 3). Das andere System dieser Doppeltriode

Der Autor ist Mitarbeiter der Saba-Werke.

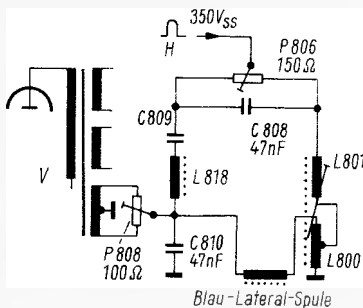


Bild 2. Schaltungsauszug Blau-Horizontal-Konvergenz

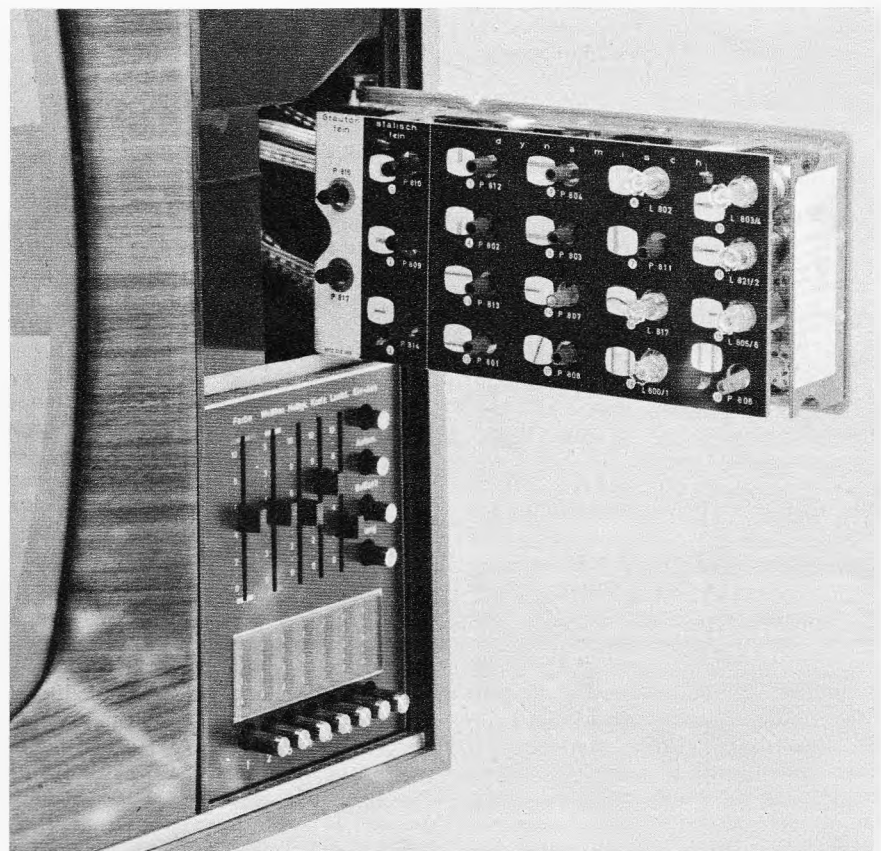


Bild 1. Nach Abnehmen des Lautsprechergitters herausgezogene Konvergenzplatte

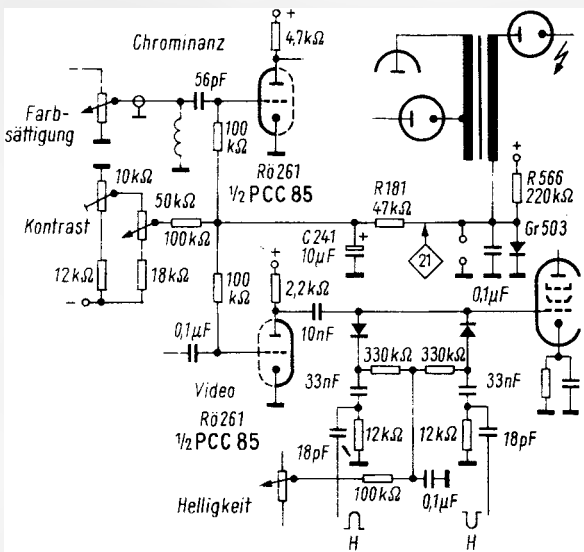


Bild 3. Schaltungsauszug Kontrastbegrenzung, Schwarzwerthaltung

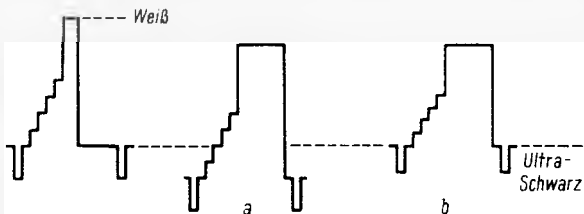


Bild 4. Strahlstrombegrenzung: a = auf Helligkeit; b = auf Kontrast einwirkend

liegt in der Chrominanzverstärkung hinter dem Farbsättigungseinsteller und wird von derselben Gleichspannung über das Kontrastpotentiometer in ihrer Verstärkung beeinflusst. Das einmal eingestellte Verhältnis von Luminanz- zu Chrominanzsignal, d. h. die Farbsättigung, bleibt so auch ohne Anwendung mechanisch gekoppelter Potentiometer bei Kontraständerung erhalten und wird noch gestützt durch eine automatische Chrominanzregelung.

Die Forderung, den Kontrast ohne Änderung der Farbsättigung über eine Gleichspannung zu beeinflussen, hat ihren Grund in der bei Saba angewandten Methode der Strahlstrombegrenzung.

### Strahlstrombegrenzung

Eine Lochmaskenröhre verarbeitet ohne Schaden zu nehmen nur begrenzte mittlere Strahlströme; ein brillantes Farbbild andererseits verlangt relativ hohe Spitzenströme, d. h. hohe Ansteuerspannungen. Ein Bild mit hohem Weißanteil (z. B. in Reklamesendungen) würde bei derartiger fester Ansteuerung die Bildröhre und die Hochspannungsquelle überlasten. Man arbeitet daher mit Schaltungen zur Begrenzung des Strahlstroms auf zulässige Werte.

Hierfür gibt es grundsätzlich zwei Methoden: den automatischen Eingriff in die Helligkeit oder den in den Kontrast. Das Bild bestehe aus gleichen Zeilen mit Grautreppe und Weißwert (Bild 4); ist der Weißanteil gering, erscheint ein normales Bild, wird er größer, spricht die Strahlstrombegrenzung an. Im ersten Fall wird die Grund-

helligkeit vermindert, wobei einige Grauwerte im Schwarz untergehen (a in Bild 4), im zweiten Fall wird der Kontrastumfang vermindert, ohne daß Bildinhalt verlorengeht (b in Bild 4). Um im zweiten Fall keine übersättigten Farbbilder zu bekommen, müssen Helligkeits- und Farbsignal proportional vermindert werden.

Die Gleichspannung, die dies bewirkt, wird der Hochspannungsspule an ihrem Fußpunkt entnommen (Bild 3). Gr. 503 ist die Schwellwertdiode, durch die über R 566 ein Vorstrom fließt. Steigt der entgegengesetzt fließende Strom durch die Hochspannungsspule, d. h. der Strahlstrom über diesen Vorstrom, wird Punkt 21 negativ, über R 181 wird der Arbeitspunkt der Trioden Rö 261 verändert und der Kontrastumfang vermindert. C 241 dient als Integrationskondensator, um den mittleren Strahlstrom zu erhalten.

Alle von den Demodulatoren versorgten Stufen arbeiten dabei stets mit gleichem Signalpegel.

Der Grundaufbau des Gerätes aus Drehflügelchassis, Seitenteil und Aufbau für die Ablenkung und getrennte Hochspannungserzeugung wurde beibehalten. In der Horizontalablenkung arbeitet als Boosterdiode ein Siliziumgleichrichter.

### Großbritannien stellt auf 625 Zeilen um

Die unglückliche Entscheidung, den Fernsehprogrammdienst im Jahr 1946 in Großbritannien mit der Vorkriegsnorm von 405 Zeilen aufzunehmen, wird nunmehr endgültig korrigiert. Schon das Zweite Programm der British Broadcasting Corp. (BBC), abgekürzt BBC-2 genannt, begann vor einigen Jahren mit der „Gerber“-Norm (625 Zeilen). Auch das englische Werbefernsehen bedient sich der alten 405-Zeilen-Norm. Zwei Normen nebeneinander verlangen die Herstellung teurer Bi-Standardgeräte ähnlich wie in Frankreich, wo die 819- und die 625-Zeilen-Norm nebeneinander zu finden sind.

Nunmehr wird die BBC schrittweise auch das Erste Programm (BBC-1) auf 625 Zeilen umstellen. Das kann wegen der 16 Millionen in Betrieb befindlicher 405-Zeilen-Empfänger nicht anders geschehen als durch den Aufbau einer neuen Senderkette im UHF-Bereich, die das Erste Fernsehprogramm der BBC parallel zum 405-Zeilen-Dienst im VHF-Bereich ein zweites Mal mit 625 Zeilen ausstrahlt. Der Bau der neuen Sender ist

im vollen Gang, wie James Redmond, Technischer Direktor der BBC, kürzlich vor Fachhändlern in Brighton erklärte. Die UHF-Sender London (Crystal Palace), Sutton Coldfield, Emley und Winter Hill nehmen im Herbst ihren Betrieb auf und versorgen dann bereits 50 % der Gesamtbevölkerung. Zum Jahresende kommt noch der UHF-Sender Black Hill in Zentralschottland hinzu. Das Jahr 1970 sieht den Bau von weiteren neun UHF-Sendern vor, wodurch der Versorgungsgrad von BBC-1/625 Zeilen auf 70 % steigen soll; Ende 1973 dürfte der heutige Versorgungsgrad von BBC-2, also 83 %, erreicht werden.

Für die Programmproduktion bedeutet das Nebeneinander von zwei Normen eine unerträgliche Belastung. Von dieser Seite her kam deshalb auch der Anstoß zur Entwicklung eines elektronischen Zeilenwandlers, dessen letzte Ausführung während der Olympischen Spiele in Mexico die Umwandlung der US-Norm (525 Zeilen/30 Bilder) in die in Europa hauptsächlich benutzte „Gerber“-Norm 625 Zeilen/25 Bilder vornahm.

Seit einem Jahr, so teilte Mr. Redmond mit, ist die gesamte Produktion von Fernsehprogrammen in der BBC auf 625-Zeilen-Technik umgestellt worden; die vorgefertigten Filme und Magnetbänder werden im Zweiten Programm direkt, im Ersten Programm nach Passieren des Zeilenwandlers ausgestrahlt. Diese letztgenannte Tatsache könnten nur Experten bemerken; der durchschnittliche Zuschauer erkennt keinerlei Qualitätseinbuße. Auch das Werbefernsehen, das nunmehr ebenfalls eine zweite Kette von Fernsehsendern aufbaut, um seine Programme parallel zu den 405 Zeilen mit 625 Zeilen zu verbreiten, wird sich der Zeilenkonverter bedienen.

Dieser elektronische Normwandler, der im innerenglischen Dienst nur die Zeilenzahl ändert, bei der Übernahme von Programmen aus den USA aber auch die Bildwechselfrequenz, ist eine Entwicklung der BBC, begonnen im Jahr 1963. Die erste arbeitsfähige Ausführung krankte noch an einer Beschneidung des Bildformats bei Übernahme der US-Programme; dieser Mangel konnte kurz vor dem Beginn der Olympischen Spiele durch eine beträchtliche Verbesserung der Elektronik abgestellt werden. Die neue Anlage leistete während der Olympischen Spiele 1968 etwa 170 Betriebsstunden; neun europäische Länder bedienten sich ihrer als Lieferant von Farbprogrammen, 18 weitere Länder in Ost und West übernahmen Schwarzweißbilder. Die neue Anlage, deren Entwicklung ungerechnet etwa 2,5 Millionen DM gekostet hat, wird jetzt von Pye in Lizenz gefertigt; ihre geistigen Väter, voran Peter Rainger, Eric Rout und R. E. Davies, wurden vielfältig ausgezeichnet, u. a. mit dem Geoffrey Paar Award der Royal Television Society, dem „Emmy“ der US Academy of Arts und Science und neuerdings mit dem Queen's Award 1969.

K. T.

# Wie messe ich richtig?

## Meßgeräte und ihre Anwendungen

### 1. Teil

Wir beginnen hier mit einer Beitragsreihe, die nicht zuletzt dem weniger Erfahrenen die Grundlagen und Zusammenhänge, vor allem aber auch praktische Hinweise für den Umgang und die Anwendung von Meßgeräten vermittelt. Der Verfasser kann auf eine mehrjährige Lehrtätigkeit zurückblicken, so daß die Praxis bei den folgenden Ausführungen im Vordergrund steht.

## 1 Allgemeine Meßtechnik

### 1.1 Messen und Meßfehler

Bei der ständig fortschreitenden Technik der Rundfunk- und Fernsehempfangsgeräte sieht sich der heranwachsende Techniker vor eine Vielzahl von Meßaufgaben und deren folgerichtige Auswertung gestellt. Deshalb soll hier die richtig angewandte Meßtechnik, die Problematik der Auswertung der Meßergebnisse, die möglichen Fehlerursachen von Messungen und nicht zuletzt die richtige Auswahl der Meßgeräte untersucht werden. Diese Reihe wendet sich daher besonders an den jungen Techniker.

Was versteht man unter Messen? Wir wollen zunächst die wesentlichen Begriffe Prüfen, Messen und Eichen beschreiben.

#### 1.1.1 Prüfen

Unter Prüfen verstehen wir allgemeine Untersuchungen auf Funktionsfähigkeiten von Bauteilen oder auch Geräten. Dafür ein paar Beispiele zur Erläuterung:

Ein Widerstand wird mit einem Ohmmeter auf Durchgang geprüft. Ein Kondensator läßt sich auf einen Kurzschluß (Durchgang) prüfen. Mit einem Prüfsender wird ein Rundfunkgerät auf seine Empfangsfähigkeit in sämtlichen Bereichen geprüft. Ein Farbbalkengenerator, welcher als Meßgerät klassifiziert sein mag, dient zum Prüfen des Farbfernsehgerätes, indem geprüft (kontrolliert) wird, ob das Farbfernsehgerät in der Lage ist, Farbfernsehbilder zu liefern. Man prüft oder überprüft damit sämtliche Stufen des Farbfernsehgerätes, ohne eine Aussage für die Empfangsqualität zu treffen. Zum Prüfen von Einzelteilen oder ganzen Geräten kann man einfache Prüfgeräte und Prüfmittel verwenden. Führt eine derartige Prüfung zu dem Ergebnis, daß die Funktion des Bauteiles gestört oder ein Gerät defekt ist, so müssen wir grundsätzlich auf eine Messung zurückgreifen.

#### 1.1.2 Messen

Bei einer Messung stellen wir die vorhandenen Größen von Spannung, Strom oder Leistung eines Bauteiles, einer Baugruppe oder bestimmter Stufen eines Gerätes fest. Darüber hinaus können durch Messungen andere physikalische Größen, wie Kapazität, Induktivität, Frequenz, Güte, als Zahlenwerte ermittelt und ausgewertet werden. Bei einer Messung stellen wir also zahlenmäßig die Werte von physikalischen Einheiten fest, die ihrerseits bei richtiger Größe die Funktion von Stufen oder des ganzen Gerätes sicherstellen. Bei Abweichungen der Meßergebnisse kann auf die Fehlerursache geschlossen werden. Das setzt voraus, daß die Messung frei von Meßfehlern ist und daß das Meßgerät in seiner Eichung stimmt!

#### 1.1.3 Eichen

Eichen bedeutet das Festlegen von Meßeinheiten auf der Skala des Meßgerätes, z. B. Spannung, Widerstand, Induktivität oder Frequenz. Das Meßgerät, z. B. ein Hf-Meßsender, wird in seiner Frequenz über einen Quarzgenerator mit entsprechender Genauigkeit geeicht. Ein Spannungsmeßgerät der Güteklasse 2,5 kann über ein Spannungsmeßgerät der Güte-

klasse 0,5 geeicht werden. Wir haben schon festgestellt, daß bei Reparaturen von Rundfunk-, Phono- und Fernsehgeräten hauptsächlich der Begriff Messen angewandt wird. Dafür noch ein Beispiel. Ein Hi-Fi-Verstärker läßt sich mit einem Tongenerator auf seine Wiedergabemöglichkeiten prüfen. Das hören wir im Lautsprecher. Wollen wir aber den Klirrgrad feststellen, müssen wir messen – wir benötigen ein Meßgerät, die Klirrfaktormeßbrücke.

#### 1.1.4 Meßfehler

Hier müssen wir zwischen drei Fehlern unterscheiden. Erstens kann das Meßgerät durch eine fehlerhafte Eichung ein falsches Ergebnis liefern. Zweitens kann derjenige, der den Meßwert ermittelt, den Fehler machen, daß er falsch abliest oder das Meßgerät nicht richtig bedient. Drittens kann sich ein Meßfehler durch einen falschen Anschluß des Meßgerätes ergeben. Für die ersten beiden Fehler wollen wir Beispiele anführen, bei denen jeweils ein Fernsehgerät untersucht wird, dem die Helligkeit fehlt.

##### Fehlermöglichkeit 1

**Fehlerhafte Eichung.** Wir wissen, daß die Katodenspannung einer Schwarzweiß-Bildröhre bei Gleichstromkopplung an der Anode der Video-Endröhre einen Wert von etwa 140 V aufweist. Die Wehneltspannung liegt zwischen  $-20\text{ V}$  und  $-80\text{ V}$ , gemessen gegen die Katodenspannung. Messen wir gegen das Chassis, so muß sich zwangsläufig ein Wert von  $140\text{ V} - 20\text{ V} = 120\text{ V}$  bis  $140\text{ V} - 80\text{ V} = 60\text{ V}$  einstellen. – Wir schließen das Meßgerät jetzt an den Wehneltzylinder an und stellen auf dem 250-V-Bereich fest, daß die Spannung sich nur zwischen etwa 5 V und 10 V verändern läßt. Auch in anderen Bereichen bestätigt sich dieses Ergebnis. Demnach vermuten wir einen Fehler am Helligkeitspotentiometer des Empfängers. Das kann grundfalsch sein! Würden wir zur Kontrolle das gleiche Meßgerät an den Netzgleichrichter anschließen, so muß dort eine Spannung von rund  $+250\text{ V}$  gemessen werden. Auch hier würde das Meßgerät als Beweis nur eine Spannung von wenigen Volt anzeigen. Grund: Die Eichung des Meßgerätes und damit das Meßgerät selbst kann defekt sein. **Merksatz:**

*Bei zweifelhaften Meßergebnissen überzeuge man sich von der richtigen Funktion des Meßgerätes durch Messen bekannter Größen.*

##### Fehlermöglichkeit 2

Wir benutzen ein falsches Meßgerät. Bei dem oben geschilderten Fehler soll jetzt einmal ein Meßgerät mit einem Innenwiderstand  $R_i$  von  $1\text{ k}\Omega/\text{V}$  im 200-V-Bereich benutzt werden. Das bedeutet eine Belastung des hochohmigen Wehneltkreises ( $\approx 2\text{ M}\Omega$ ) mit einem Widerstand von  $200\text{ k}\Omega$ . Grob gerechnet, zeigt das Instrument nur  $1/10$  der tatsächlichen Spannung an. Also vermuten wir wieder einen Fehler im Wehneltkreis. Das ist jedoch wieder falsch! Ursache der fehlenden Helligkeit ist eine Unterbrechung der Schirmgitterspannung der Bildröhre. **Merksatz:**

*Vor jeder Messung vergewissere man sich, daß einmal eine korrekte Ablesung vorgenommen wird und zum anderen das Meßgerät für den richtigen Verwendungszweck den gegebenen Verhältnissen angepaßt wird.*

##### Fehlermöglichkeit 3

Bei der gleichen Bildröhre sind die Rücklauflinien sichtbar. Zunächst wird ein Oszillograf zum Bestimmen der Amplitude

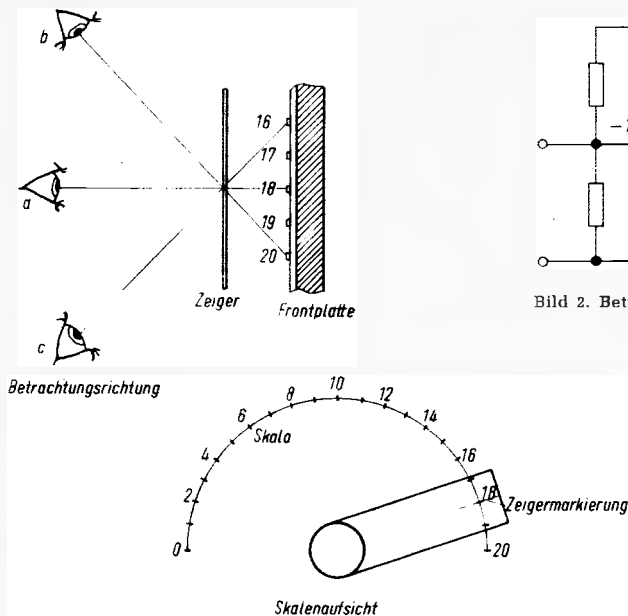


Bild 1. Darstellung der Parallaxefehler

der Austastspannung herangezogen. Die Zeilenrücklaufimpulse sind im Schaltbild mit  $150 V_{SS}$  angegeben. Wir schließen den Oszillografen über eine abgeschirmte Leitung an und stellen eine Impulsspannung von nur  $50 V_{SS}$  fest. Also vermuten wir folgerichtig, daß der Fehler in der Zuführung der Austastsignale zu suchen sei. Auch das ist hier nicht richtig. Die Kabelkapazität und die Eingangskapazität des Oszillografen beträgt rund  $100 \text{ pF}$ , der Eingangswiderstand ist  $1 \text{ M}\Omega$ . Durch die starke kapazitive Belastung werden die Rückschlagimpulse zu stark bedämpft (kapazitiv kurzgeschlossen), so daß wieder eine fehlerhafte Auswertung vorliegt. Der eigentliche Fehler mag bei der Bildröhre liegen, bei der sich durch Alterung der Aussteuerbereich vergrößert hat. **Merksatz:**

Bei jeder Messung ist darauf zu achten, ob durch fehlerhafte Anschlüsse, wie zum Beispiel Messen ohne Tastkopf, oder durch zu lange Leitungen bei Messungen im Hf-Gebiet Meßfehler entstehen können.

Auch wenn wir uns diese drei Fehlermöglichkeiten immer vor Augen halten, so soll doch noch einmal auf einen Fehler, der in die Gruppe 2 fällt, hingewiesen werden: Meßfehler durch Parallaxe. In Bild 1 wird gezeigt, daß bei der Ablesung des Skalenwertes eines Meßgerätes erhebliche Ablesefehler auftreten können, wenn der Blickwinkel geändert wird. Sehen wir direkt auf die Skala (Bild 1a), so lesen wir den Wert 18. Wird die Skala jedoch von der Seite betrachtet (Bild 1b oder c), so wird der falsche Wert 20 oder 16 abgelesen. Das Gleiche gilt beim Ablesen eines Zeigerinstrumentes oder auch eines Oszillogrammes mit vorgebautem Meßraster. Durch das Meßraster vor der Oszillografenröhre kann sich der gleiche Parallaxenfehler ergeben. Von dem Strichraster bis zum Oszillogramm auf der Leuchtschicht ist mit einem Abstand von rund  $5 \text{ mm}$  zu rechnen, so daß gemäß Bild 1 auch bei Oszillogrammen während der amplitudenmäßigen Auswertung möglichst der senkrechte Betrachtungsfall (Bild 1a) heranzuziehen ist.

## 1.2 Zulässige Grenzen eines Meßfehlers in der Rundfunk- und Fernseh-Technik

Man betrachtet zwei Gruppen von Fehlergrenzen:

- Messungen an Betriebs- und Versorgungsspannungen sowie Funktionsmessungen an Bauteilen und Bauelementen.
- Messungen zum Festlegen von Arbeitspunkten der Röhren, Transistoren sowie z. B. genaue Festlegungen von Frequenzen und Durchlaßkurven; ferner genaues Bestimmen von Werten der benutzten Bauteile in solchen Baugruppen, in denen die Bauteile einen starken Einfluß auf die Funktion der Schaltung besitzen.

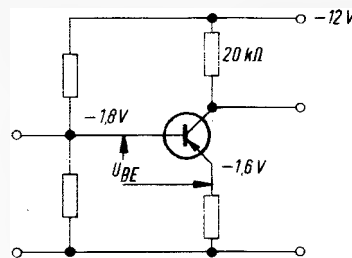
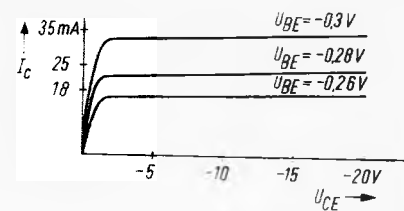


Bild 2. Betriebsverhalten eines Transistors in Abhängigkeit von der Betriebsspannung



### 1.2.1 Betriebsspannungen

Betrachten wir zunächst den Fall a. Die Betriebsspannungen von Röhren und Transistoren können relativ stark schwanken, ohne daß sich ein spürbarer Einfluß auf die Funktion der Stufe bemerkbar macht. In Bild 2 ist die Grundschaltung eines pnp-Transistors sowie das dazugehörige  $I_C/U_{CE}$ -Kennlinienfeld dargestellt. Die Betriebsspannung soll  $-12 \text{ V}$  betragen, die Spannung am Kollektor  $-10 \text{ V}$ . Aus dem Kennlinienfeld läßt sich ablesen, daß Spannungsänderungen zwischen  $3 \text{ V}$  und  $20 \text{ V}$  kaum einen Einfluß haben. Eine zu kleine Spannung engt höchstens den Aussteuerbereich für kleinere  $U_{CE}$ -Spannungen ein. Nehmen wir an, daß eine Meß- und Ablesungs- Ungenauigkeit von  $20\%$  vorliegt, so würde das bedeuten, daß wir entweder  $12 \text{ V} + 20\% = 14,4 \text{ V}$  oder  $12 \text{ V} - 20\% = 9,6 \text{ V}$  ablesen. In beiden Fällen ist hier eine Toleranz von  $20\%$  kaum von Belang. Das Gleiche gilt für die ohmsche Bestimmung des Kollektorwiderstandes. Ob dieser  $20 \text{ k}\Omega$ ,  $24 \text{ k}\Omega$  oder  $16 \text{ k}\Omega$  beträgt, hat bei normaler Schaltungsanwendung ebenfalls wenig Bedeutung.

Wir sehen also, daß die Messung von Betriebsspannungen keine allzu große Genauigkeit erfordert. Denken wir z. B. auch an die Messung der Gleichspannung im Netzteil. Ob dort eine Spannung am Gleichrichter von  $250 \text{ V}$  oder  $270 \text{ V}$  steht, ist für die Funktion des Gerätes ebenfalls von untergeordneter Bedeutung.

Die zu Bild 2 gezeigte Kennlinienschar gilt ebenfalls für die Kennlinien von Pentoden. Auch hierfür ein Beispiel: Wird in einem Zf-Verstärker an der Pentode EF 80 eine Spannung von  $200 \text{ V}$  gemessen, so ändert sich das Betriebsverhalten der Stufe praktisch nicht, wenn die Spannung zum Beispiel zwischen  $160 \text{ V}$  und  $240 \text{ V}$  schwankt bzw. durch eine Fehlmessung falsch ermittelt wurde. Wird als weiteres Beispiel die Amplitude der Oszillatorspannung eines Röhrengerätes gemessen, so können auch hier Toleranzen von  $\pm 20\%$  geduldet werden. Ob der Oszillograf  $10 V_{SS}$  oder  $8 V_{SS}$  bzw.  $12 V_{SS}$  anzeigt, ist belanglos. Festgestellt haben wir bei dieser Messung lediglich, daß die Stufe arbeitet und die normal zu erwartenden Spannungen vorhanden sind.

Ähnliche Bedingungen gelten beim Überprüfen von Bauteilen, die auf Arbeitspunkt-Einstellungen von Stufen keinen Einfluß haben. Wird im Netzteil ein  $100\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensator auf seine Kapazität geprüft, so sind auch hier Abweichungen bis zu  $20\%$  für die Schaltung ohne große Bedeutung.

### 1.2.2 Festlegen von Arbeitspunkten

Anders liegt die Meßaufgabe beim Festlegen von Spannungen, die den Arbeitspunkt einzelner Stufen bestimmen. Dort sind die Spannungen recht genau zu ermitteln. Das gilt besonders dann, wenn in Serviceschaltbildern genaue Spannungsangaben gemacht werden, die für das exakte Arbeiten der einzelnen Stufen Voraussetzung sind. Dafür wollen wir Beispiele anführen.

Betrachten wir wieder Bild 2. Wir sehen dort, daß der Einfluß der Basis-Emitter-Spannung sehr große Auswirkung auf den Kollektorstrom und damit das Gleichstromverhalten des Transistors hat. Wenn bei einer Basis-Emitter-Spannung  $U_{BE} = -0,3 \text{ V}$  ein Kollektorstrom von  $35 \text{ mA}$  fließt, so verringert sich dieser Strom auf  $25 \text{ mA}$  bei  $U_{BE} = -0,28 \text{ V}$ . Das bedeutet, eine Änderung der Spannung  $-U_{BE}$  von  $6\%$  ergibt bereits eine Stromänderung von  $29\%$ ! Aus diesem Beispiel wird deutlich, daß die Spannung  $U_{BE}$ , die den Arbeitspunkt festlegt, recht genau zu ermitteln ist.



Ähnliches gilt für die Bestimmung der Katodenspannung einer Röhre. Auch hier ist es wesentlich, die Spannung genau zu ermitteln, da die Katodenspannung als negative Gittervorspannung wiederum den Arbeitspunkt genau festlegt. Man kann noch unzählige Beispiele anführen. So muß auch die Spannung der getasteten Regelung für den Zf-Verstärker genau gemessen und eingestellt werden. Die Spannung, die den Arbeitspunkt der Reaktanzröhre im Zeilenoszillator festlegt, ist aus dem Phasenvergleich genau abzulesen. Die Vormagnetisierungsspannung des Aufnahmekopfes eines Tonbandgerätes soll genau gemessen werden. Es ist daran zu denken, daß auch Bauteile, die Arbeitspunkte festlegen, zum Beispiel Basisteiler-Widerstände, genau zu ermitteln sind. Weiterhin sollen Dämpfungswiderstand von Schwingkreisen, die Schwingkapazität, Induktivität und Neutralisations-Kondensatoren genau bestimmt werden.

Aus diesen Beispielen geht hervor, daß teilweise recht hohe Anforderungen an die Meßinstrumente gestellt werden. Bei der Anschaffung derartiger Geräte soll man darauf achten, daß die Meßgenauigkeiten der Geräte nicht größer als 3% ist; anzustreben ist der Wert von 1% bis 2%.

### 1.3 Gleichspannungsmessungen

Gleichspannungen werden in der Praxis mit Hilfe von fünf Meßgeräten bestimmt: Zeigerinstrument (Vielfachinstrument), Röhrenvoltmeter, Transistorvoltmeter, Oszillograf und Digitalvoltmeter.

#### 1.3.1 Gleichspannungsmessungen mit dem Vielfachinstrument

Bild 3 zeigt die praktische Anwendung beim Bestimmen der Schirmgitterspannung einer Nf-Röhre im Tonbandgerät.

Wie ersichtlich ist, soll bei Normalbetrieb eine Spannung von 100 V am Schirmgitter liegen. Wir benutzen ein Meßinstrument mit einem Innenwiderstand von 10 kΩ/V und schalten es auf den 150-V-Bereich. Der Belastungswiderstand, den das Meßgerät bei dem eingeschalteten Bereich darstellt, beträgt 1,5 MΩ. Wenn wir die angezeigte Spannung ermitteln wollen, müssen wir den Innenwiderstand der Katoden-Schirmgitter-Strecke ermitteln. Da am Schirmgitter die Hälfte der Anodenspannung (= 100 V) liegt, ist der Widerstand zwischen Katode und Schirmgitter hier ebenfalls 1 MΩ. Parallel dazu liegt mit 1,5 MΩ jedoch das Meßwerk, so daß sich folgender Gesamtwiderstand ergibt:

$$R_{\text{ges}} = \frac{1 \text{ M}\Omega \cdot 1,5 \text{ M}\Omega}{1 \text{ M}\Omega + 1,5 \text{ M}\Omega} = \frac{1,5 \text{ M}\Omega^2}{2,5 \text{ M}\Omega} = 0,6 \text{ M}\Omega = 600 \text{ k}\Omega$$

Damit zeigt das Instrument nicht die tatsächlich (ohne Belastung) vorhandene Spannung von 100 V an, sondern eine Spannung von

$$\frac{1,6 \text{ M}\Omega}{0,6 \text{ M}\Omega} = \frac{200 \text{ V}}{U_x}$$

$$U_x = \frac{0,6 \text{ M}\Omega \cdot 200 \text{ V}}{1,6 \text{ M}\Omega} = 75 \text{ V}$$

Das heißt, durch Benutzen eines relativ guten Instrumentes mit einem Innenwiderstand von 10 kΩ/V hat sich ein Meßfehler von 25% ergeben, wonach eine logische Fehlersuche stark erschwert wird, wenn man diesem Fehler keine Beachtung schenkt.

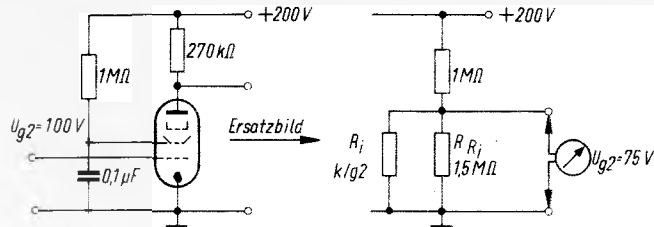


Bild 3. Falsches Meßergebnis bei Benutzen eines Instrumentes mit zu kleinem Innenwiderstand an einem hochohmigen Generator

Ein weiteres Beispiel: Bei der RGB-Ansteuerung einer Farbbildröhre sind die Steuergitter über 1,5-MΩ-Widerstände mit dem gemeinsamen Helligkeitspotentiometer verbunden. Der Helligkeitseinsteller soll am oberen Ende eine Spannung von + 80 V an den Steuergittern liegen. Wir messen mit dem gleichen Instrument in dem 150-V-Bereich. Demnach ist der Innenwiderstand des Instrumentes wieder 1,5 MΩ. Da kein Steuergitterstrom fließt, ergibt sich eine Spannungsteilung von 1 : 2. Das heißt, die angezeigte Spannung beträgt nicht 80 V, sondern nur 40 V! Mit dieser Meßmöglichkeit ist eine Reparatur, Einstellung oder Kontrolle nicht mehr durchführbar.

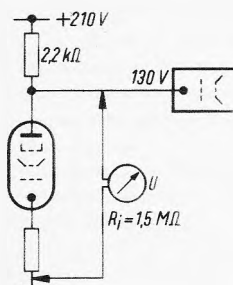
Zu diesen zweifellos ungünstigen Meßbedingungen das Gegenstück. Wir messen an der Video-Endstufe die Anodenspannung. Der Anodenarbeitswiderstand beträgt 2,2 kΩ. Angegeben ist eine Spannung von 130 V (Bild 4). Hier liegen vollkommen andere Verhältnisse vor. Der Innenwiderstand der Gleichspannungsquelle beträgt 2,2 kΩ || R<sub>i</sub> der Röhre. Daraus ergibt sich ein Gesamtwiderstand von rund 1,8 kΩ. Dieser Widerstand ist niederohmig genug, so daß durch die Belastung des 1,5-MΩ-Innenwiderstandes des Meßwerkes kein Meßfehler auftritt. Das Instrument zeigt genau an.

Das eben genannte Beispiel behält seine Gültigkeit für alle Leistungs-Endstufen oder – generell ausgedrückt – für alle Gleichspannungsgeneratoren, deren R<sub>i</sub> ≪ R<sub>E</sub> ist (R<sub>E</sub> = Eingangswiderstand des Meßwerkes, R<sub>i</sub> = Innenwiderstand der Gleichspannungsquelle).

Was ist jetzt allgemein zu sagen, wenn Gleichspannungsmessungen mit einem Vielfachinstrument erfolgen? Man soll grundsätzlich anstreben, Meßinstrumente mit einem Innenwiderstand > 20 kΩ/V zu benutzen. Heutzutage werden schon relativ günstig Instrumente mit Innenwiderständen von 50 kΩ/V oder 100 kΩ/V angeboten (Kapitel 1.4). Grundsätzlich ist bei derartigen Messungen zu berücksichtigen, in welcher Größenordnung der Innenwiderstand der Gleichspannungsquelle liegt. Er ist ein Hauptfaktor der Fehlmessungen mit Vielfachinstrumenten, deren Innenwiderstand R<sub>i</sub> relativ gering ist. Eine kleine Abhilfe schafft das Umschalten auf den nächst höheren Meßbereich. Darunter leidet jedoch wieder die Ablesegenauigkeit, so daß hier ein ungünstiger Kompromiß vorliegt. Erinnern wir uns daran, daß die Ablesegenauigkeit im letzten Drittel der Skala am größten ist, so daß für genaue Messungen ein Bereich zu wählen ist, der eine Ablesung im letzten Skalendrittel bietet.

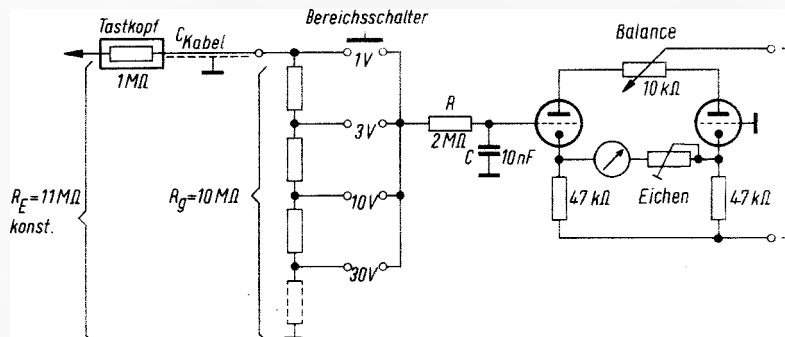
#### 1.3.2 Gleichspannungsmessungen mit dem Röhrenvoltmeter

Das Röhrenvoltmeter ist das verbreitetste Gleichspannungsmessgerät in der Reparaturpraxis. Es vereint die angestrebten Vorzüge eines Vielfachinstrumentes: hoher Eingangswiderstand, Unempfindlichkeit gegen Überlastungen, Messun-



Links: Bild 4. Messung mit einem Instrument wie in Bild 3, der Generator ist jedoch niederohmig

Rechts: Bild 5. Prinzipschaltung eines Röhrenvoltmeters



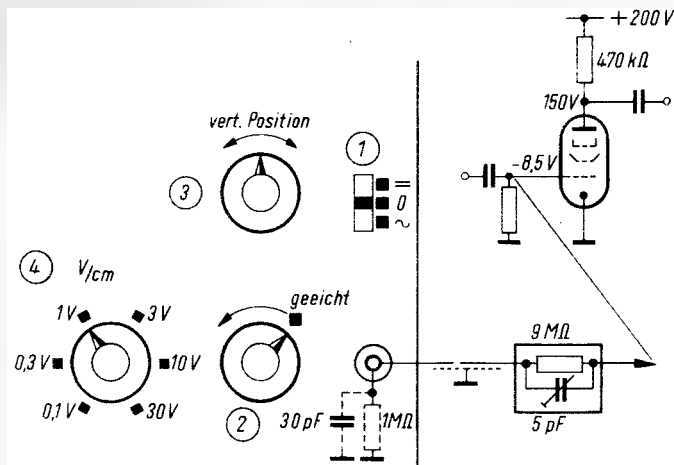


Bild 6. Benützung eines Oszillografen für Gleichspannungsmessungen

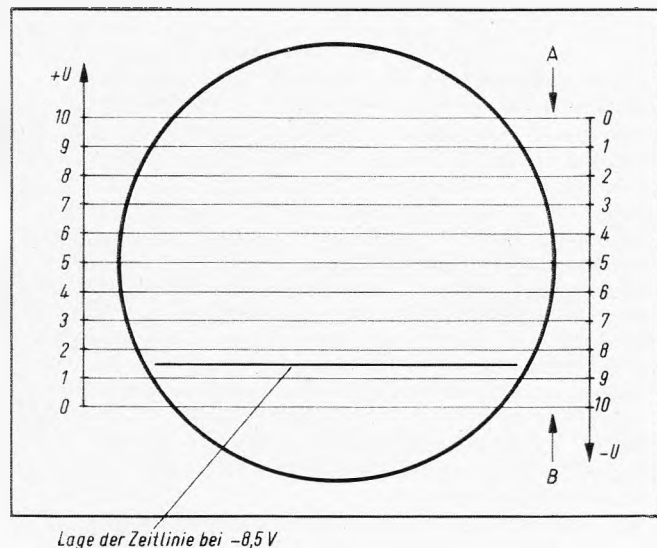


Bild 7. Oszillografen-Meßraster bei Gleichspannungsmessungen.  
A = Strahlage als Ausgang für die Messung negativer Spannungen,  
B = desgl. für positive Spannungen

gen von Gleich- und Wechselspannungen sowie die Messung von Widerständen. Beziehen wir uns auf ein einfaches Service-Röhrenvoltmeter, so ist in dieser Klasse der Eingangswiderstand im allgemeinen:  $10\text{ M}\Omega + 1\text{ M}\Omega = 11\text{ M}\Omega$ . Dabei wird der  $10\text{-M}\Omega$ -Widerstand aus dem Spannungsteilerwiderstand gebildet, der gleichzeitig konstanter Eingangswiderstand für alle Bereiche ist. Der  $1\text{-M}\Omega$ -Widerstand ist in eine Tastspitze eingebaut, so daß das Meßobjekt hochfrequenzmäßig entkoppelt und nicht mit der Kabelkapazität der Zuleitung sowie der Eingangskapazität des Röhrenvoltmeters belastet wird (Kapitel 1.4 und 1.11). Der Widerstand ( $1\text{-M}\Omega$ -Tastkopf) geht in die Eichung ein und darf nicht vernachlässigt werden.

Bild 5 zeigt die Prinzipschaltung eines Röhrenvoltmeters. Man sieht, daß der Eingangswiderstand des Gerätes unabhängig von dem gewählten Meßbereich durch den Bereichschalter konstant  $11\text{ M}\Omega$  ist. Weiter können wir entnehmen, daß in der Gitterleitung ein Tiefpaß ( $R = 2\text{ M}\Omega$ ,  $C = 10\text{ nF}$ ) eingeschaltet ist. Diese Kombination bildet den Überlastschutz der Elektronik und des Meßwerkes. Die Zeitkonstante

$$\tau = R \cdot C = 2 \cdot 10^6 \Omega \cdot 1 \cdot 10^{-8} \text{ F} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ s}$$

sorgt für ein entsprechend langsames Ansteigen des Zeigers. Dadurch wird vermieden, daß plötzliche Überspannungen das Meßwerk mechanisch beschädigen. In der Praxis zeigt sich, daß der Kondensator auf den Wert von  $0,1\text{ }\mu\text{F}$  bis  $0,5\text{ }\mu\text{F}$  vergrößert werden kann. Dadurch steigt zwar die Trägheit der Anzeige, wir gewinnen jedoch andererseits ein erhöhtes Maß an Betriebssicherheit.

Der Widerstand  $R$  ( $2\text{ M}\Omega$ ) sorgt für eine Strombegrenzung für den Fall, daß ein falscher Meßbereich gewählt wird. Dafür ein Beispiel: Wir messen  $500\text{ V}$  im empfindlichsten ( $1\text{-V-}$ )

Bereich. Bis zum Steuergitter liegt ein Widerstand von  $1\text{ M}\Omega + 2\text{ M}\Omega = 3\text{ M}\Omega$  ( $1\text{ M}\Omega$  im Tastkopf). Der Gitterstrom beträgt dann theoretisch

$$I = \frac{U}{R} = \frac{500\text{ V}}{3 \cdot 10^6 \Omega} = 166 \cdot 10^{-6} \text{ A} = 0,166 \text{ mA}$$

Dieser Strom ist unbedenklich, zumal eine Röhrenstrombegrenzung durch den Katodenwiderstand der Brückenschaltung auftritt.

Die Schaltung der Röhrenvoltmeter ist grundsätzlich symmetrisch aufgebaut, wie auch aus Bild 5 zu ersehen ist. Alterungen der Röhre haben auf die Eichung kaum einen Einfluß. Aber auch bei einem Röhrenvoltmeter wollen wir berücksichtigen, daß wir uns von Zeit zu Zeit von der Eichung des Gerätes überzeugen müssen, um genaue Messungen vornehmen zu können. Deshalb sollte es mit bekannten Spannungen, die zum Beispiel mit einem Vielfachinstrument bestimmt werden, überprüft und geeicht werden. Dafür besitzt ein Röhrenvoltmeter für jede Meßart ein entsprechendes Potentiometer zur Eichung (vgl. Bild 5). Da haben wir jedoch wieder den Fall mit dem niederohmigen Innenwiderstand des Bereiches.

### 1.3.3 Gleichspannungsmessungen mit dem Transistorvoltmeter

In der letzten Zeit sind preisgünstige Vielfachinstrumente mit Feldeffekttransistor-Eingang auf den Markt gekommen. Prinzipiell haben sie die gleichen Meßbereiche, wie wir sie bei einem Vielfachmeßgerät finden. Der Unterschied besteht in dem sehr hochohmigen Eingangswiderstand des Gerätes, der wie beim Röhrenvoltmeter für alle Bereiche konstant ist. Es gibt bereits Instrumente mit einem Eingangswiderstand von  $50\text{ M}\Omega$ ! Diese Geräte benötigen als Stromversorgung eine Batterie. Je nach Auslegung des Gerätes lassen sich 300 bis 600 Betriebsstunden mit einer Batterie erreichen. Solche Meßgeräte stellen für das Meßobjekt praktisch keine Belastung mehr dar. Sicher wird dieser Gerätetyp einmal das einfache Service-Röhrenvoltmeter völlig verdrängen, zumal man die Eigenschaften des Röhrenvoltmeters hinsichtlich Genauigkeit und Überbelastbarkeit leicht erreicht.

### 1.3.4 Gleichspannungsmessungen mit dem Oszillografen

Der Servicetechniker scheut oft die Gleichspannungsmessung mit einem Oszillografen, der einen Y-Gleichspannungsverstärker hat. Dabei ist diese Meßmethode oft rationeller (z. B. wenn ohnehin gerade Impulsmessungen vorgenommen werden) gegenüber einem zusätzlichen Anschluß eines Röhrenvoltmeters.

Was ist dabei zu beachten? Grundsätzlich soll der Spannungsteiler-Tastkopf  $10 : 1$  des Oszillografen benutzt werden. Damit ist der Eingangswiderstand bei handelsüblichen Oszillografen auf  $10\text{ M}\Omega$  vergrößert. Er entspricht damit dem Eingangswiderstand, wie er beim Röhrenvoltmeter gegeben ist. Das Meßobjekt wird also kaum belastet.

Die Ablenkfrequenz des Kippteiles wird so eingestellt, daß die grüne horizontale Zeitlinie „flimmerfrei“ sichtbar ist. Wie wird für Gleichspannungsmessungen jetzt der Vertikalverstärker eingestellt? Bild 6 zeigt schematisch den Anschluß und die Bedienung eines Oszillografen bei Gleichspannungsmessungen. Als erstes stellt man den Eingangswähler 1 des Oszillografen auf 0.

Hierbei wird der Eingang des Vertikalverstärkers an Masse gelegt. Das bedeutet, daß der Oszillograf als Meßspannung  $0\text{ V}$  erhält, das heißt, seine Zeitlinie wird weder nach oben noch nach unten abgelenkt. Als nächstes überlegen wir, ob die zu messende Spannung negativ oder positiv sein wird. Eine positive Spannung lenkt den Elektronenstrahl (die Zeitlinie) nach oben, eine negative Spannung nach unten aus. Wird beispielsweise die Gittervorspannung eines Amplitudensiebes gemessen, die bei entsprechendem Kontrast eine Spannung von z. B.  $8,5\text{ V}$  hat, stellen wir mit dem Potentiometer 3 (Vertikal-Position) den Strahl auf eine Meßrasterlinie im unteren Viertel des Meßrasters (Bild 7).

(Fortsetzung folgt)

## Empfangsstörungen durch Fernsehsender in Nachbarkanälen

Die Zahl der Gemeinschaftsantennen-Anlagen nimmt ständig zu. Das hat sicher viele Vorzüge, aber gewisse Nachteile machen sich immer stärker bemerkbar. Neuerdings beklagen sich etliche Teilnehmer über schemenhaft horizontal hindurchwandernde Bilder aus einem anderen Programm.

Die Ursache ist klar. Im Bereich III können oft Sender empfangen werden, die nur zwei Kanäle auseinanderliegen. Hinzu kommen noch ein bis zwei UHF-Sender, die häufig mit Konvertern in den VHF-Bereich umgesetzt werden, ebenfalls mit jeweils zwei Kanälen Abstand. Selbst die Verstärker kleiner Anlagen geben durchweg mehr als 10 mV ab. Das macht sich besonders bei Fernsehgeräten bemerkbar, deren Antennendose ziemlich am Anfang einer Stammleitung liegt. Die transistorbestückten, breitbandigen Tunereingangsschaltungen können solche Werte nicht mehr einwandfrei verarbeiten. Die kurze, gekrümmte Kennlinie der Hf-Transistoren läßt unter diesen Bedingungen höchstens 10 mV (an 60 Ω) zu. Auch ein schwächerer Nachbarsender kann also den Nutzsender ohne weiteres mehr oder weniger mit seinem Bildinhalt modulieren.

Häufig sieht sich auch der Servicetechniker vor die Aufgabe gestellt, ein solches Problem zu lösen. Nicht jedem ist die Anwendung von Sticheleitungen bekannt, was ich vielfach mit Erfolg praktizierte. Sie wird parallel zu dem Antennenanschluß am Empfänger angebracht. Es handelt sich dabei um eine offene Viertelwellen- oder kurzgeschlossene Halbwellenleitung, die aus 240-Ω-Flachkabel besteht und als Saugkreis wirkt. Welche der beiden Möglichkeiten man bevorzugt, ist gleichgültig. Wichtig ist nur die genaue Abstimmung auf die Störfrequenz. Im ersten Fall verkürzt man das Kabel auf etwas mehr als ein Viertel der errechneten Wellenlänge. Dann wird ein Ende am Empfängereingang angelötet und das Gerät auf den Nutzsender abgestimmt. Jetzt schneidet man laufend kleine Stücke ab, und zwar so lange, bis die Störung verschwunden ist.

Im anderen Fall ist die Sticheleitung etwas länger als 1/2. Mit einer Rasierklinge wird das Kabel durch Einschneiden in die Isolierung Stück für Stück überbrückt, bis die günstigste Stelle gefunden ist. Dort werden die Drähte gekürzt, abisoliert und verlötet. Diese Methode führte bis auf wenige Ausnahmen zum Erfolg.

Hans-Joachim Luppe

## Schlechte Kontakte durch oxydierte Sockelstifte

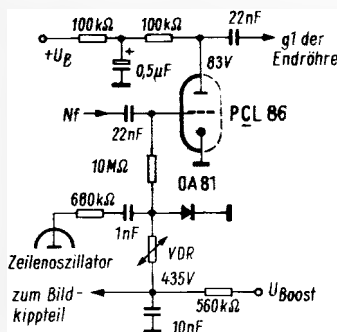
Bei Röhren mit Stahlstiften (Noval, Magnoval u. ä.), die ausgetauscht worden waren, weil bei ihnen Störgeräusche, Aussetzen u. ä. auftraten, wurde beobachtet, daß die Stahldraht-Sockelstifte durch die langdauernde Erhitzung oxydiert waren. Der Versuch, die Stifte wieder metallisch blank zu schaben und die Röhren erneut einzusetzen, führte zu dem überraschenden Ergebnis, daß die vorher beanstandeten Störungen (z. B. bei Anfangsstufenröhren ECC 85, ECH 81 u. ä.) verschwunden waren. Vor dem Ersetzen der Röhren sollte das stets versucht werden.

Ferdinand Jacobs

## fernseh-service

### Einschaltbrumm-Unterdrückung fehlerhaft

Ein Fernsehgerät kam in die Werkstatt mit der Begründung: Der Ton setzt nach kurzer Betriebszeit aus. Routinemäßig wechselte ich die Röhre PCL 86 aus, jedoch erfolglos. Eine Kontrolle mit dem Signalverfolger beschränkte die Suche auf den NF-Teil. Als ich mit der Meßspitze eines Röhrenvoltmeters das Gitter des Trioden-systems berührte, setzte der Ton wieder ein. Mein Verdacht richtete sich daher sofort auf den Gitterableitwiderstand, denn die Vorspannung entsteht durch Gitteranlaufstrom. Liegt hier eine Unter-



Die defekte Diode OA 81 und der 10-MΩ-Widerstand waren die Ursache für den fehlenden Ton

brechung vor, dann kann sich der Koppelkondensator nicht mehr entladen. Er spannt die Röhre so weit negativ vor, bis die Stufe schließlich aussetzt. Diese Überlegung erwies sich als richtig.

Der 10-MΩ-Widerstand war defekt. Ich erneuerte ihn und ließ das Gerät probelaufen. Dabei bemerkte ich, daß die Lautstärke zu gering war. Wieder wurden die Spannungen kontrolliert. Die Anodenspannung der Triode betrug statt 83 V nur etwa 28 V. Ohmmessungen ergaben, daß die beiden 100-kΩ-Widerstände einwandfrei waren (Bild). Die Röhre zog also zu viel Strom, und der Arbeitspunkt mußte sich verlagert haben. Ich besah mir das Schaltbild genauer. Diese Stufe arbeitet auch als Einschaltbrumm-Unterdrückung. Vom Sinus-Oszillator, der die gleiche Anheizzeit benötigt wie der Zf-Verstärker, wird eine zeilenfrequente Spannung abgenommen, an einer Diode gleichgerichtet und dem Gitter der Ton-Vorröhre zugeführt. In dem Moment, in dem die Zeilen-Endstufe voll arbeitet, gelangt Boosterspannung über den VDR-Widerstand an den Gleichrichter. Die negative Spannung wird aufgehoben, die Diode schaltet durch und legt den Gitterableitwiderstand an Masse. Die Röhre öffnet. An der OA 81 zeigte das Instrument eine positive Spannung von 400 V an. Eine Untersuchung ergab, daß die Diode eine Unterbrechung hatte. Nach Auswechseln des defekten Bauteiles war die Tonwiedergabe einwandfrei. Hans-Joachim Luppe

### Fehler im Amplitudensieb

Bei einem Fernsehempfänger waren Bild- und Tonwiedergabe normal, nur die senkrechten Kanten waren sinusförmig gewellt, im oberen Teil des Bildes am stärksten.

Nachdem die Röhren als Fehlerursache ausgeschlossen waren, prüfte ich das gesamte Amplitudensieb. Jedesmal, wenn eine heiße Gitter- oder Anodenleitung berührt wurde, verschlimmerte sich der Fehler. Routinemäßig wechselte ich die beiden Koppelkondensatoren aus. Damit war der Fehler zwar noch nicht behoben, jedoch erschien er nur noch stark geschwächt.

Da das Gerät mit Zeilenautomatik arbeitet, glied ich den Fangdiskriminator und die übrigen Einsteller nach der Fabrikvorschrift ab. Sicherheitshalber wechselte ich noch die Zeilenoszillatordröhre aus. Danach war das Bild wieder einwandfrei.

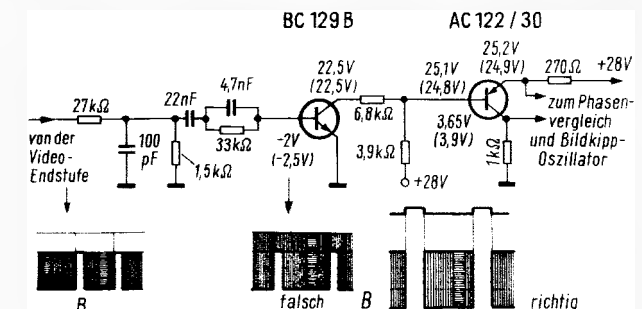
Noch eine Anmerkung: Die erste eingesetzte Röhre verursachte Barkhausen-Kurzschwingungen (zwei dunkle senkrechte Streifen im ersten und zweiten Bildviertel). In einem solchen Fall hilft oft das Umschalten auf einen anderen Kanal oder von VHF auf UHF. Der Fehler läßt sich dann leichter finden. Wolfgang Schönhardt

### Auch ein defekter Transistor kann noch verstärken

Ein fast neues Fernsehgerät kam mit einem etwas ungewöhnlichen Fehler in die Werkstatt. Das Bild war leicht übersteuert und verzogen, und die Vertikal-Austastlücke rastete am unteren Bildrand ein. Überhaupt war die Bildsynchronisation sehr labil.

Zuerst wurde die Ursache für die Übersteuerung gesucht. Der Einsteller für die getastete Regelung stand schon am Linksanschlag. Als Ursache wurde ein Widerstand mit falschem Wert ermittelt, der bei einer früheren Reparatur eingebaut worden war. Nach Einbau des richtigen Widerstandes arbeitete die Regelung wieder normal, aber das Bild war noch immer verzogen, und die Austastlücke rastete am unteren Bildrand ein.

Das Oszillogramm war an der Anode der Video-Endröhre einwandfrei, doch bereits hinter dem Entkopplungswiderstand von 27 kΩ waren die Bildsynchronimpulse merkbar gestaucht. Hinter dem Ankoppel-Kondensator zum Amplitudensieb war die Stauchung noch deutlicher. Die Synchronimpulse ragten kaum noch aus dem Bildinhalt heraus. An der Basis des Amplitudensieb-Transistors BC 129 B (Bild) hoben sich die Bildsynchronimpulse nicht mehr aus dem Bildinhalt heraus. Am Kollektor waren deshalb auch keine Synchronimpulse mehr meßbar. Die Zeilensynchronimpulse waren noch vorhanden, aber nicht ganz vom Bildinhalt befreit.



Schaltung des Amplitudensiebes. Durch den zu geringen Sperrwiderstand der Basis-Emitter-Strecke des Transistors BC 129 B wurden die Bild-Synchronimpulse abgeschnitten

Spannungsmessungen ergaben am Transistor BC 129 B nur eine geringfügig höhere Basisspannung als im Schaltbild angegeben, statt  $-2\text{ V}$  rund  $-2,5\text{ V}$ . Am Trenntransistor AC 122/30 waren die Spannungen etwas niedriger. Eine Prüfung der Transistoren in der Schaltung wies sie als einwandfrei aus. Nun wurden die Bauelemente des Amplitudensiebes durchgemessen. Doch auch hier war kein Fehler festzustellen.

Da die Synchronimpulse abgeschnitten erschienen, fiel der Verdacht wieder auf den Transistor BC 129 B, er wurde ausgelötet und mit dem Ohmmeter durchgemessen. Es zeigte sich, daß die Basis-Emitter-Strecke in Durchlaßrichtung einen Widerstand von  $200\ \Omega$  aufwies, in Sperrichtung waren es rund  $500\ \Omega$ . Der Sperrwiderstand war also viel zu gering. Trotzdem verstärkte der Transistor noch. Nach Erneuern des schadhafte Transistors und der emissionschwachen Röhre PCL 805 arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Durch den zu geringen Sperrwiderstand des npn-Transistors BC 129 B wurden die positiv gerichteten Synchronimpulse abgeschnitten, so daß am Ausgang des Amplitudensiebes keine Bildsynchronimpulse mehr vorhanden waren. Manfred Götze

### Bild läuft von oben nach unten durch

Mit dieser Fehlererscheinung wurde ein Fernsehempfänger in die Werkstatt gebracht. Nach dem Einschalten war darüber hinaus festzustellen, daß am unteren Bildrand ein etwas hellerer verschwommener waagerechter Streifen sowie verwaschene Zeilen zu erkennen waren. Gelange dieser Streifen in die Nähe des unteren Bildrandes, so zog er ruckartig die untere Bildhälfte nach oben, und man sah einen schwarzen Rand. Die unteren Zeilen erschienen stark gedehnt, die oberen dagegen zusammengedrängt. Danach wurde das Bild langsam wieder normal, bis der Streifen erneut am oberen Bildrand erschien.

Als Fehlerquelle ermittelte ich eine erst vor kurzem ausgetauschte Röhre PCL 82 in der Bildkipfstufe, die die Ursache für Verformungen des Bildkippimpulses war. Die Röhre wurde ersetzt. Wolfgang Schönhardt

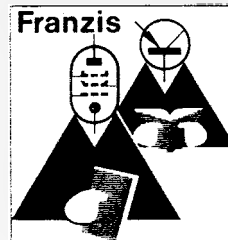
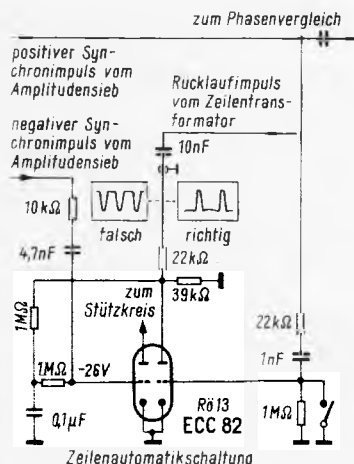
### Labile Zeilensynchronisation

Bei dem defekten Fernsehgerät wurde die labile Zeilensynchronisation, verbunden mit einem zeitweisen Einreißen der Zeilen, beanstandet. Für die Synchronisation des Zeilenmultivibrators wird in dem Gerät eine Zeilenautomatikschaltung, bestehend aus der üblichen Phasenvergleichsschaltung zur Nachlaufsynchronisation und einer Tastregelstufe zur zeitweisen direkten Synchronisation des Zeilengenerators, verwendet (Bild). An dem rechten System der Zeilenautomatikköhre (ECC 82), das als gesteuerter Gleichrichter arbeitet, liegt am Gitter ein positiver Zeilensynchronimpuls und an der Anode ein Zeilenrücklaufimpuls. Wird der Zeilenmultivibrator durch die Regelspannung des Phasenvergleichs synchronisiert (kleinerer Fangbereich durch große Siebkapazität), so sperrt die durch Gleichrichtereffekt entstehende negative Spannung an der Anode des rechten Systems das linke System der Röhre ECC 82. Bei großen Frequenzabweichungen wird das rechte Triodensystem erst geöffnet, wenn der Rücklaufimpuls bereits abgeklungen ist; dabei entsteht keine Sperrspannung.

Eine Spannungsmessung ergab, daß die Sperrspannung fehlte. Wurde die Zeilenautomatik abgeschaltet, so war die Zeile stabil; der Fangbereich war jetzt natürlich gering. Mit eingeschalteter Zeilenautomatik ergab sich jedoch eine starke Fehlsynchronisation, die sich durch die genannten Erscheinungen bemerkbar machte. Das Auswechseln bzw. Überprüfen der fraglichen Bauelemente brachte keinen Erfolg.

Mit Hilfe eines Oszillografen konnte der Fehler jedoch schnell erkannt werden. Der Zeilenrücklaufimpuls an der Anode des rechten Triodensystems war negativ gerichtet. Nachdem die Zuleitung am Zeilentransformator, der vor kurzer Zeit irgendwo erneuert worden war, richtig angelötet wurde, arbeitete das Gerät fehlerfrei. Joachim Gralla

Immer wieder kommt es vor, daß Geräte nach der Reparatur einen neuen Fehler aufweisen. Bei diesem Empfänger hatte man eine Zuleitung zum Zeilentransformator falsch angelötet



Wieder lieferbar:

8. Auflage der

» **KTT** «

### Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

Auf dieses „wieder lieferbar“ warten viele Kenner der KTT bereits seit Monaten. Lesern, denen die KTT noch unbekannt ist, stellen wir sie gerne vor:

Die Kristalldioden- und Transistoren-Taschentabelle (KTT) enthält fast 200 000 Einzeldaten der wichtigsten in- und ausländischen Dioden und Transistoren einschließlich ihrer gängigen Sonderformen. Insgesamt sind 13 000 Typen von 170 Herstellern aufgeführt, wobei auf über 390 verschiedene Gehäuseformen eingegangen wird.

Die Tabelle dürfte damit die umfangreichste Datensammlung dieser Art sein, die im Buchhandel zu haben ist. Sie beschreibt einen Großteil der im deutschen Sprachraum vertriebenen westeuropäischen, amerikanischen und japanischen Typen. In den Daten kommen dabei Typ, Aufbau, Form, Anwendung, Durchlaßbereich, Sperrbereich, max. Verlustleistung, Grenzwerte, Grenzfrequenz, max. Temperatur, Hersteller und Anmerkungen zur Sprache.

8. Auflage. 264 Seiten, 89 Bilder. Hochglanzkaschiert DM 12.80. Best.-Nr. 544

### Röhren-Taschen-Tabelle

Die RTT enthält alle Röhren, die sich in Deutschland, Österreich und der Schweiz auf dem Markt befinden, dazu die wichtigsten amerikanischen Typen. Die Haupttabelle bringt die Daten von rund 400 Röhren in großer Ausführlichkeit in je 35 Spalten. Es werden bis zu 50 Einzeldaten je Typ genannt. Mit Nachtrag 1968.

11., überarbeitete Auflage. 238 Seiten, 860 Sockelschaltungen. Hochglanzkaschiert DM 9.80. Best.-Nr. 545

### Halbleiter-Lexikon (Ein Telefunken-Fachbuch)

Dieses Buch definiert 1311 Begriffe der Halbleitertechnik. Es ist dies eine der umfassendsten Sammlungen von Fachwort-Erläuterungen der Halbleitertechnik, ergänzt durch ein alphabetisches Verzeichnis englischer Fachwörter.

342 Seiten mit über 350 Bildern. In Plastik DM 19.80. Best.-Nr. 502

### Formelsammlung für den Radio-Praktiker

Von Baurat Dipl.-Ing. Georg Rose. — Wird eine kurze Rechnung notwendig — ein Griff, ein Aufschlagen und die richtige Formel ist gefunden. Während der täglichen Arbeit, als Stütze bei der Vorbereitung auf eine Prüfung, als Zusammenfassung des Fachrechnen-Unterrichts ist diese Sammlung unentbehrlich.

10. Auflage. 168 Seiten mit 183 Bildern. In Plastik DM 9.80. Best.-Nr. 533

Durch Ihre Buch- oder Fachhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

**Franzis-Verlag München**

## Neues aus der Elektronik

### Laufwerkeinfluß bei Meßmagnetbandgeräten

Unregelmäßigkeiten in der Bewegung des Magnetbandes, wie sie durch Flutter, Skew und Konstantabweichung von der Sollgeschwindigkeit definiert sind, haben vielfältige Auswirkungen auf die Systemgüte von Magnetbandgeräten, wie sie zur Speicherung und Wiedergabe von Meßsignalen verwendet werden. Die Ursachen der auftretenden Fehler und ihre meßtechnischen Erfassungsmöglichkeiten werden hier untersucht.

### Speisung von Meßbrücken mit doppelter Netzfrequenz über Doppel-T-Filter

Am Beispiel einer Strömungsgeschwindigkeits-Meßbrücke wird eine Schaltung zur Speisung von Brücken mit doppelter Netzfrequenz beschrieben. Der Vorteil der einfachen Wechselspannungsspeisung aus dem Netz wird ausgenutzt, der Nachteil der Brummstörung, besonders durch induktive Elemente, und damit der Fehlmessung wird aber vermieden. Zwei Doppel-T-Filter verschiedener Nullfrequenz sorgen für Konstanz der Meßspannung bei schwankender Frequenz. Der Berechnungsgang und die praktische Dimensionierung der Filter wird angegeben.

### Bericht von der Hannover-Messe 1969

Die zur Zeit der Hannover-Messe 1969 bestehende Hochkonjunktur, verbunden mit Arbeitskräftemangel und hohen Lieferfristen, wirkten sich auf das Neuheitenangebot zum Teil hemmend aus. Trotzdem hat die Entwicklungs- und Konstruktionstätigkeit bei der einschlägigen Industrie im Sinne einer Zukunftssicherung nicht geruht und eine Reihe von Neuheiten erbracht, über die auszugsweise berichtet wird, und zwar im Zusammenhang mit dem Hannover-Vorbericht in Heft 5 und mit dem Bericht über den Pariser Bauelemente-Salon in Heft 6 der ELEKTRONIK. Der Bericht umfaßt Bauelemente, Meßgeräte, Geräte der Steuer- und Regeltechnik sowie einige Spezialgeräte und Fertigungsmittel.

### Mehrrechnersysteme

Durch Mehrrechnersysteme lassen sich Verarbeitungsleistung und Funktionssicherheit von EDV-Anlagen beträchtlich erhöhen. Der Aufsatz behandelt den Aufbau und die Funktion typischer Mehrrechnersysteme. Weiterhin wird ein Ausblick auf die mögliche Weiterentwicklung derartiger Systeme gegeben.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 7 (Juli-Ausgabe 1969).

**Siemens beteiligt an der Bölkow-Gruppe:** Die erst im Frühjahr durch Fusion der Hamburger Flugzeugbau GmbH mit Messerschmitt-Bölkow entstandene Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH wird durch den Eintritt der Siemens AG als weitere Gesellschafterin gezwungen, die Kapitalanteile neu festzusetzen. Die Gruppe gehört bisher zu 30,7 % der Familie Blohm, zu 25,06 % Professor Messerschmitt, zu 15,55 % Ludwig Bölkow, zu je 10,75 % der Boeing Co., Seattle/USA, und der Nordaviation, Paris, sowie zu 7,19 % einer bayerischen Bank. Man beschäftigt insgesamt 20 000 Mitarbeiter und dürfte 1969 auf eine Milliarde DM Umsatz kommen. Siemens wird seine Möglichkeiten besonders auf dem Sektor Flugelektronik, Elektronik für Waffensysteme und Datenverarbeitung ausspielen.

## Premiere ist die Funkausstellung

### 25 % der Haushalte an Gemeinschafts-Antennenanlagen

### Positiv zu 12 GHz

**Das neue Philips-Antennenprogramm wird zur Funkausstellung in Stuttgart der Öffentlichkeit vorgestellt werden;** bis dahin gilt Sperrfrist, so daß wir die Verstärker, Konverter, Kabel und die Antennen selbst erst im Heft 17 veröffentlichen können. Auf einer Presseveranstaltung in Hamburg kamen jedoch in einem Referat von *Gerhard Grosse*, Direktor der Philips-Fernseh-Abteilung, der auch für die neue Antennen-Abteilung unter *Heinz Herres* (früher Kathrein) zuständig ist, recht interessante Einzelheiten über den heutigen und den zukünftigen Markt für Antennen zur Sprache. Der Gesamtumsatz auf dem Antennensektor zu Ab-Werk-Preisen ohne Montage usw. erreicht im Bundesgebiet etwa 200 Millionen DM pro Jahr bei steigender Tendenz. Philips verfügt über Antennenfabriken in Frankreich und Holland; das französische Werk hat eine Jahreskapazität von etwa einer Million Einzelantennen und bildet das Rückgrat für die Antennenaktivität des Konzerns, der auf diesem Gebiet in Frankreich, Holland und Belgien bereits tätig ist und sich später, nach dem Bundesgebiet, sicherlich auch noch in weiteren Ländern Europas bemühen wird. Für die Zeit von 1967 bis 1972 sahen bzw. sehen die Philips-Marktforscher folgende Entwicklung:

Jahr	Einzelantennen		Verstärkerproduktion für das Inland (Mill. Stück)	Inlands-umsatz des gesamten Antennensektors (Mill. DM)
	Stück (Mill. DM)	Inland-Verkauf (Mill. DM)		
1967	6,5	95	0,35	185
1968	6,2	100	0,40	190
1969	6,1	100	0,55	200
1970	6,0	100	0,80	210
1971	5,5	95	0,90	215
1972	6,0	110	1,50	250

Beim Anstieg der Umsätze im Jahre 1972 sind offenbar bereits erste Lieferungen von 12-GHz-Anlagen einkalkuliert. Philips hat den Wohnungsmarkt untersucht und herausgefunden, daß zwar der Bau neuer Wohnungen von 520 000 im Jahre 1968 auf 485 000 im Jahre 1970 absinken wird, daß dessen ungeachtet aber der Bedarf an Gemeinschaftsantennen(GA)-Anlagen rasch steigt.

**Schon heute sind etwa 25 % der bundesdeutschen Haushalte an eine GA-Anlage angeschlossen;** der Übergang von der Röhren- auf die Transistortechnik beschleunigt den Austausch der Verstärker, von denen 1968 einschließlich der für den Export bestimmten Mengen nahe an 1/2 Million Stück gefertigt wurden. Überhaupt wird das Antennengeschäft, so sagte *G. Grosse*, immer „elektronischer“ und daher

# Philips geht in das Antennengeschäft

für ein Unternehmen wie Philips, das besonders stark auf dem Gebiet der Konsumelektronik ist, immer interessanter. Philips wird sowohl bei den Einzelantennen als auch bei Verstärkern und Zubehör den größten Wert auf Qualität und auf Verringerung der Montagezeit legen, so daß das neue Philips-Material mit Sicherheit nicht zu den billigsten Erzeugnissen gehören dürfte.

Vertriebsmäßig bedient sich Philips seiner Filialbüros. Der dortige Vertreter für Rundfunk- und Fernsehgeräte nimmt die Netto-Ware (wofür der Markenname *silver-star* geprägt wurde) in sein Programm auf. Ein Antennenvertreter soll Architekten und Wohnungsbaununternehmen für Groß-GA-Anlagen (Katalog-Ware) interessieren, ein weiterer wird große Einzelhändler, Elektrogroßisten usw. bearbeiten, und schließlich verfügt jede Filiale über einen Planungs- und Abnahmeingenieur für GA-Anlagen. Die Antenne soll, so meint *G. Grosse*, aus der Anonymität herausgehoben und zu einem Markenartikel gemacht werden. Nach seiner Meinung erzielen viele Einzelhändler mit Antennen und den daraus resultierenden Dienstleistungen bereits 10 % ihres Gesamtumsatzes.

Zur Einleitung der Presseveranstaltung hatte der Hauptgeschäftsführer der Deutschen Philips GmbH, *Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein*, einen Überblick über die Situation bei Fernsehgeräten gegeben. Beim Schwarzweißempfänger dominiert das 61-cm-Modell; die Bauelementeknappheit habe sich bisher nicht auf das Preisniveau der Fertigergeräte ausgewirkt, eher sei ein weiterer leichter Preisrückgang feststellbar. Zur Zeit sind die Farbgeräte, zumindest bei einigen Firmen, etwas knapp; in diesem Jahr dürfte die vorgesehene Produktion von 450 000 Farbgeräten mit Sicherheit eingehalten werden; der Export wird etwa 60 000 Farbempfänger aufnehmen. Der Inlandsabsatz für 1970 wird mit 650 000 und für 1971 mit mindestens 800 000 veranschlagt. Zur Zeit senden die Rundfunkanstalten 25 Wochenstunden in Farbe; ab April 1970 sollen die *Tagesschau* und *Heute* teilweise bunt werden, und für 1972/73 sieht Hertenstein den Übergang zum durchweg farbigen Programm voraus.

**Recht positiv äußerte er sich über die Möglichkeiten des 12-GHz-Fernsehens,** ohne aber die organisatorischen und rechtlichen Schwierigkeiten bei der Auswahl der künftigen Programmlieferanten dieses Bereichs zu verkennen (vgl. Seite 423). In den Forschungslaboratorien von Philips wird, wie vorgezeigte Muster bewiesen, zunächst auf wissenschaftlicher Basis an Empfangsanlagen für diesen Bereich gearbeitet. *K. T.*



Dickenmessung

## Signale

### Musik?

*Jene stürmischen Revolutionäre, die unser Musikleben entstauben, uns der Operettenseligkeit entreißen und zur angestregten Mitarbeit im Konzertsaal und im Opernhaus zwingen, ruhen anscheinend niemals. Neulich fand sich in der Berliner Galerie Natubs ein Grüppchen Interessierter zusammen, um einem Werk von Karlheinz Stockhausen zu lauschen. Es nennt sich SPIRAL und wird von zwei Mann produziert. Der eine bläst die Flöte, der andere — bedient einen Kurzwellenempfänger. In der Partitur finden sich keine Noten, sondern Plus- und Minuszeichen und sonstige Anweisungen wie „mehr-weniger-gleichbleibend“, „höher-tiefer“, „lauter-leiser“ und so weiter. Über die Philosophie, die Stockhausen und seine Anhänger um eine Partitur dieser Art, einer „Folge von Ereignissen“, wie sie es nennen, aufbauen, soll hier nicht gesprochen werden. Uns interessiert vielmehr die Frage: Was, um alle Welt, geschieht mit dem Kurzwellenempfänger?*

*Dieses: Ein junger Mann sucht sich auf der Skala des Empfängers eine Stelle, wo typische Kurzwellengeräusche wie Morsezeichen, Störsender, invertierte Sprache, Frequenzumtastung, Faksimileübertragung oder ähnliches zu hören ist. Er bewegt die Abstimmung langsam, schneller, rhythmisch oder arrhythmisch hin und her. Zu diesen seltsamen Geräuschen versucht nun der Flötenspieler ein Verhältnis zu finden.*

*In diesen Rahmen passen auch die experimentellen Hörspiele, die eigentlich Schallspiele heißen sollten. Hier wird, beispielsweise, die menschliche Stimme zu rhythmischen Strukturen verarbeitet — oder man verzichtet vollends auf Sprache und Musik und komponiert lediglich Geräusche, teils reale, teils elektronisch erzeugte. Daß die Stereophonie die Wirkung solcher „Werke für Fortgeschrittene“ ungemein vertieft, bedarf keiner Unterstreichung.*

### Aus dem Ausland

**Libyen:** Der deutsche Botschafter in Tripolis, Dr. W. Turnwald, hat dem libyschen Informationsminister Solhi El Houni zehn Stipendien für die Ausbildung libyscher Fernsehtechniker in der Bundesrepublik angeboten. Außerdem stünden sechs deutsche Experten abrufbereit, um libysches Fachpersonal für das heimische Fernsehen auszubilden. In Libyen gibt es seit Ende Dezember 1968 zwei Fernsehsender mit eigenem Programm; außerdem unterhalten die US-Luftstreitkräfte auf dem Wheelus-Airport bei Tripolis seit Jahren einen truppeneigenen 500-W-Fernsehsender.

**Großbritannien:** Die Firma Motorola wird ihr zweites europäisches Halbleiterwerk in East

Kilbride, Schottland, errichten. Das erste steht in Toulouse. Bis Mitte 1970 dürfte eine Fertigungsfläche von 5000 qm bereitstehen, und bis 1973 will man in diesem Werk 2000 Mitarbeiter beschäftigen. Schottland wurde als Standort gewählt, weil Großbritannien für Motorola der größte Einzelmarkt in Europa ist. Der Gesamtumsatz der Motorola-Gruppe hat sich im ersten Quartal 1969 um 4% auf 192 Millionen Dollar erhöht, hingegen steigerte die Halbleiterabteilung (Motorola Semiconductor Product Division) ihren Umsatz um 20%. Bei der Besprechung des Quartalsergebnisses wurde erwähnt, daß die Abteilung für Unterhaltungselektronik in den USA mit dem neuen volltransistorisierten Farbfernsehempfänger eine Umsatzsteigerung um 30% erzielte.

**Rumänien:** Die Standard Elektrik Lorenz AG liefert Rumänien eine vollständig eingerichtete Fabrik für Schwarzweiß-Fernsehbildröhren mit einer Kapazität zwischen 0,5 und 0,75 Millionen Stück in allen gängigen europäischen Formaten. Die Erweiterung auf die Fertigung von Farb bildröhren ist eingeplant. Das neue Bildröhrenwerk arbeitet im Verbund mit einer Glashütte und einer neuen Fernsehgerätefabrik.

### Mosaik

**Electrovac beliefert Siemens:** Mitte Juni beging die Electrovac-Deutschland in Salzweg bei Passau, Tochtergesellschaft der gleichnamigen Firma in Wien/Österreich, eine Feier aus Anlaß der Lieferung von 100 Millionen Mesa-Transistoren an Siemens. Electrovac-Deutschland wurde vom Wiener Stammhaus, das sich im Besitz von H. van Hacht und Dr. Huber befindet, als „Bein in der EWG“ gegründet; sie beschäftigt heute 250 Mitarbeiter. Die Fertigung umfaßt Mesa-Transistoren, Transistorkapseln und -halterungen sowie Dioden, die an Unternehmen in der EWG geliefert werden. Es ist geplant, die Zahl der Mitarbeiter auf etwa 450 zu bringen.

**Bosch will 4 Milliarden DM umsetzen:** Im Geschäftsbericht der Bosch-Gruppe für 1968 ist nachzulesen, daß das Berichtsjahr eine Umsatzzunahme von 17% (mehrwertsteuerbereinigt) erbrachte und daß Ende 1968 etwa 99 000 Mitarbeiter beschäftigt wurden. Die zu Bosch gehörende Blaupunkt-Werke GmbH erzielte eine Umsatzsteigerung von 23%, offenbar auch durch die volle Übernahme der Fertigung von Fernseh- und Rundfunkgeräten für Siemens. Das Umsatzziel der Bosch-Gruppe, deren Kapital zu 85% bei der Robert-Bosch-Stiftung GmbH und zu 15% bei der Familie Bosch liegt, ist für 1969 mit 4 Milliarden DM angegeben.

**Obering. Adolf Kneissl,** Prokurist und Leiter des gesamten technischen Bereiches in der Geschäftsleitung der Kathrein-Werke, Rosenheim, wurde in Anerkennung seiner Verdienste zum Technischen Direktor ernannt. Er gehört dem Unternehmen seit dem Jahre 1949 an.

**Dipl.-Phys. Karl Breh,** Vorsitzender des Deutschen High-Fidelity Instituts und Chefredakteur der Fachzeitschrift HiFi-Stereophonie wurde Ehrenmitglied des spanischen Hi-Fi-Instituts (Institute de la Alta Fidelidad).

**Die Erde sendet sporadisch Radioimpulse** aus, die der noch unerforschten Radiostahlung des Planeten Jupiter ähneln, geht aus der Auswertung der Messungen des amerikanischen Forschungssatelliten Explorer 38 hervor. Dr. R. G. Stone von der Nasa erklärte, daß man diese Impulse ursprünglich für die Streustrahlung einer irdischen Radiostation gehalten habe, später entdeckte man eine

### Letzte Meldung

Anfang Juli teilte Philips der gerätebauenden Industrie mit, daß vom ersten Quartal 1970 an eine neue Farbbildröhre mit 66 cm Schirm-diagonale und 90 Grad Ablenkung bei einem Seitenverhältnis von 3 : 4 gefertigt wird. Unverändert bleibt das Vorhaben, im Frühjahr 1970 mit der Auslieferung der 66-cm/110-Grad-Farbbildröhre zu beginnen. Philips hatte gehofft, die Produktion der 66-cm/90-Grad-Version vermeiden zu können, jedoch wird die Markteinführung der 110-Grad-Farbbildröhre länger dauern als erwartet, so daß der genannte Schritt im Hinblick auf die internationale Konkurrenz unvermeidbar war.

sehr große Verwandtschaft mit den Jupiter-Emissionen, die vor 14 Jahren zum ersten Mal beobachtet worden waren. Die Quelle der Erdstrahlung liegt über dem Südpol, wo elektrische Teilchen aus dem Van-Allen-Strahlungsgürtel und von der Sonne zusammen-treffen und in Richtung Pol einsickern.

**Der Sender Beromünster,** dessen Betriebsfrequenz 528 kHz seit Jahren durch den auf gleicher Welle betriebenen algerischen Sender Ain Beida gestört wird, arbeitet seit dem 3. Mai täglich von 18.30 Uhr bis Sendeschluß mit einer Leistung von 500 kW. Diese Maßnahme vermindert die Störungen, behebt sie aber nicht ganz. Zusätzlich betreibt die schweizerische Post daher auf 1562 kHz = 192 m eine weitere Beromünster-Station mit einem Steilstrahler, der die Bodenwelle unterdrückt und mit der Raumwelle ein Gebiet von einigen hundert Kilometern Durchmesser versorgt.

**Den größten aller bisher in Europa entwickelten Forschungssatelliten** bereitet die europäische Raumfahrtorganisation Esro vor, wie auf einer Tagung in München im Februar bekannt wurde. Desgleichen sollen die Arbeiten am Nachrichtensatelliten *Euratrica* fortgeführt werden, der als Fernsehverteilersatellit für Europa und Nordafrika benutzt werden und mit relativ einfachen Bodenstationen auskommen könnte. — 42 europäische Firmen haben ein Vorkonsortium für gemeinsame Arbeiten auf dem Gebiet der europäischen Nachrichtensatelliten gebildet. Mitglieder sind deutscherseits neben der Luft- und Raumfahrtindustrie die Firmen Siemens, AEG-Telefunken, SEL, Brown, Boveri & Cie. und die Dresdner Bank. Zum Präsidenten wurde der Schweizer P. L. Burckhardt (Oerlikon-Contrares) gewählt; Vizepräsidenten sind Bigard und Pardoe (Frankreich), und die wichtige Position des Generalsekretärs wurde mit J. J. Hoffmann (Siemens-München) besetzt. Diese neue Organisation *Eurosat* wird die Aufgaben der bisher von den europäischen Regierungen gebildeten Organisationen *CETS* (Conference Européenne des Télécommunications par Satellites) übernehmen.

**Ein kabelgebundenes Fernsehsystem** hat die *Deutsche Sport- und Werbedienst auf Trab- und Galopprennbahnen GmbH & Co. Fernsehgesellschaft KG* in München-Riem eingerichtet. Am 5. Juni ging die Anlage, bestehend aus einer Anzahl von Kameras, Videoaufzeichnungsgeräten und 100 Monitoren in Betrieb; man will die einzelnen Phasen aller Rennen direkt übertragen, in den Pausen ist an Werbeprogramme und Informationen gedacht. Das Unternehmen mit dem langen Namen wurde am 12. Februar im Münchener Handelsregister eingetragen; Träger sind acht Privatpersonen und die GmbH Deutscher Sport- und Werbedienst (DSWD) als Komplementärin. Die KG-Einlagen betragen derzeit 400 000 DM. Eine zweite, ähnliche Anlage ist für die Trabrennbahn in Gelsenkirchen vorgesehen.

# SSB-Amateurfunk mit Transistoren

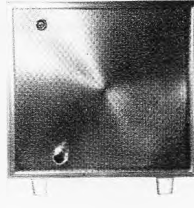
Alle Geräte ab sofort wieder lieferbar.



IC 700 R 798.—



IC 700 T 748.—



IC 700 PS 298.—

Eine ultramoderne 5-Bandstation mit hervorragenden Eigenschaften und günstigem Preis. Daten: Empfänger IC 700 R, Frequ.-Ber.: 3,5-4,0, 7-7,5, 14-14,5, 21-21,5, 28-28,5, 28,5-29, 29-29,5, 10-10,5 MHz. Betriebsarten: A 1, A 2, A 3, A 3a, A 3j, LSB auf 80 u. 40 m, USB auf den anderen Bereichen. Empfindlichkeit <math>1 \mu V/10 \text{ dB}</math> S/N, Bandbreite 2,4 kHz/6 dB, 4,5 kHz/60 dB, CW-Filter 500 Hz/6 dB, Spiegelstabilität > 60 dB, Stabilität  $\pm 100 \text{ Hz}</math>, NF 1 W. Best. 7 FET, 15 Trans., 11 Dioden. Maße: 270 x 160 x 235 mm, Gew. 6 kg. Netzanschl. 220-240 V, umschaltbar auf 12-V-Batteriebetrieb. Sender IC 700 T, der passende 150-W-SSB-Sender arbeitet mit dem IC 700 R volltransceiv. Bis auf 4 Rö. volltransistorisiert, Nebenwellen und Trägerunterdrückung > 40 dB. Seitenbandunterdrückung > 50 dB, eingeb. VOX-, eigenes 9-MHz-Filter, 16 Trans., 13 Dioden, 4 Rö.: PA 6146 B. IC 700 PS, erzeugt alle Spanng. für den Sender, eingeb. Lautspr. Eine ideale kleine Station.$

**Sommerkamp FT 150 SSB-Transceiver**, auch quartzesteuert auf 11 m (oder anderen kommerziellen Bändern) zu betreiben. Pass. Quarze für alle Kanäle à 18.— sofort ab Lager lieferbar **2200.—**

**Funksprechgeräte ohne FTZ-Nr.**

**WE 510 WERCO-Funksprechgerät**, 5 Trans., 28,5 MHz, 90 mW, Ant.-Leistg. 50 mW, Amplitudenmodulation A 3, Empf.-Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker, Empf.-Frequ. 255 MHz, Sprechleistung 150 mW m. Batt. Stück **36.—**

**NV 7 Wercos-Funksprechgerät**, mit Ruf-ton, 9 Trans., Sender: 2stufig quartzesteuert, Toleranz 0,005%, Sendefrequ. 28,5 MHz, Gleichstromeing.-Leistg. 100 mW, Empfänger: Superhet, Zwischenfrequenz 455 kHz, mit Batt. Stück **92.50**



**Silver-Star-Transceiver 910** 9-Trans.-Funksprechgerät für 28,5 MHz. Mit diesem Gerät wurde ein Amateurfunk QSO über 3000 km gefahren und zwar zwischen Nürnberg und Moskau. Empf. Superhet mit HF-Vorstufe, ZF 455 kHz. Empf.-Oszillator quartzesteuert. Sender 2stufig, Input 250 mW, ebenfalls quartzesteuert, hochstabiles Metallgehäuse, m. Batterie u. Ohrhörer Stück **97.50**

Bestimmungen der Bundespost sind zu beachten.  
**UKW-Tuner**, anschlussfertig, mit Rö. ECC 85 **12.50**

**Die beste 11-m-Funkstation X 23 A ohne FTZ-Nr**



5 W, 23 Kanäle, alle mit Quarzen bestückt. Eingeb. Stromversorgung für 220 + 12 V. Viele ausländische Käufer arbeiten mit diesem Spitzengerät schon Überseeantennen. Mit Röhren bestückt, daher auch von Laien einfach instand zu halten. Betrieb als Auto-Sprech-Verstärker möglich, magisches Auge zur Modulationskontrolle, S-Meter, eingeb. Lautsprecher, Rauschperre und viele andere hervorsteckende Eigenschaften.

**Technische Daten:** Empf. 0,25  $\mu V$  für 10 dB/S/N-Verhältnis. Selektivität: 6 kHz bei 3 dB Abfall, eingeb. Rauschunterdrückung und Krachtörer. ZF-Frequenzen: 1. ZF = 6 MHz, 2. ZF = 455 kHz. Sender: Input 5 W, Output ca. 3,5 W. Modulationsart: AM 100% Antennenanpassg.: 30-100  $\Omega$  durch Pi-Filter. **Alle 23 Kanäle mit Quarzen bestückt!**  
Ausf. A: 220 V ~ + 6 V Auto  
Ausf. B: 220 V ~ + 12 V Auto je **698.—**

**SONDERANGEBOT!** 80-m-Mobil-Antenne **MA 80**. Die bewährte Antenne für den KW-Amateurfunk, bestehend aus Leichtmetall-Mastteile, verschiebbarer Luftspule (center-louding-coil) Toprute ausziehbar. Spule muß in der Windungszahl geringfügig geändert werden. Nur solange Vorrat. Statt 197.— nur **59.50**

**CTR-Qualitäts-Amateur-Antennen aus nahtlosem Alu-Rohr eloxiert!**

70-cm-Band				
12-Element-Lang-Yagi	11,5 dB Gewinn	1,15 m lang	240 $\Omega$	DM 32.50
22-Element-Lang-Yagi	15 dB Gewinn	3,45 m lang	240 $\Omega$	DM 52.50
2-m-Antennen				
5-Element-Lang-Yagi	7 dB Gewinn	1,15 m lang	240 $\Omega$	DM 24.50
10-Element-Lang-Yagi	10,8 dB Gewinn	2,30 m lang	240 $\Omega$	DM 42.50
12-Element-Lang-Yagi	14 dB Gewinn	3,45 m lang	240/60 $\Omega$	DM 54.50
2-m-Gruppen-Antennen	2 über 2 Elemente	10 dB Gewinn	240 $\Omega$	DM 32.—
Weitere Gruppen auf Anfrage. Symmetrier-Übertrager 240/60 $\Omega$ bis 500 W DM 7.25				

**CTR-Multitester VM 7**



Innenwiderst.: 50 000  $\Omega/V$ , Ber.: DC: 0-600 mV, 0-3-15-60-300-1200-3000 V. DC: 0 b. 30  $\mu A$ , 0-6-60-600 mA. AC: 0-6-30-120-300-1200 V. Widerst.: 0-1-10-100 M $\Omega$ . Dezibel: -20 bis +48 dB. M.: 150 x 100 x 50 mm.

Gew. 472 g, Zubehör: 2 Prüfschnüre, Batt.-Satz  
Ledertasche 8.95 **69.50**

**Einmaliges Angebot!**



Ber. von 1,5-600 V, Frequ. zwischen 16 Hz u. 20 kHz. Meßgenauigkeit  $\pm 1,5 \%$ . Prüfspg. 2000 V ~. M.: 198 x 106 x 78 mm, Gew. 770 g **62.50**

**CTR-stabilisiertes Niedervolt-Netzgerät TNG 1**

universell einsetzbar. Das Gerät ist in 2 Stufen von 0-12 V u. von 12-24 V regelbar. Zur Kontrolle ist ein Drehspulmeßwerk eingebaut für wahlweise Strom- u. Spannungs-kontrolle.

Daten: 0-12 V/1,5 A, 12-24 V 1,5 A. Bestückung: 25 B 407, 2 x 2 B 186, 4 SE0 5, 220 V. M.: 185 x 105 x 82 mm **87.50**

**Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Oszilloskop Sioskop EO 1/77 U**

7,6 cm. Planschirm, Gleichsp.: Breitbandverstärker 0-5 MHz (7 MHz/+ 6 dB), definierter Eingangsteiler, beginnend mit 50 mV/cm, eingeb. Verzögerungsleitung **690.—**  
Zubehör: 1 Rasterscheibe, 1 Meßkabel, 1 Netz-kabel, 1 Fototubus, 1 Tastleistung **58.—**  
Nur komplett lieferbar **748.—**



**NEU! Transistor-Vergleichstabelle '69**  
Neueste und ausführliche Ausgabe in Taschenbuchformat. Gibt alle Typen in alphabetischer und numerischer Reihenfolge an. **4.95**



**NORIS TRANS-MONO-MISCHPULT MM 6**, 4-Kanal-Mischpult mit eingeb. Trans.-Verst. zum studiomäßigen Einblenden von Sprache in Musik. Die

Tonquellen können in ihrer Lautstärke separat geregelt und gemischt werden. 1 Trans. 2 SB 75, 9 V. Batt. eingeb. Maße: 150 x 90 x 65 mm **26.75**  
Mit Steckersatz **33.—**

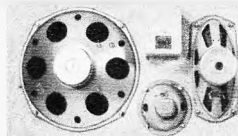
**NORIS-Stereo-Mischpult SM 5**, 2-Kanal-Stereo-Mischpult mit eingeb. Trans.-Vorverstärker zum studiomäßigen Einblenden von Sprache und Musik, 2 mischb. Stereo-Eing., Trans. 2 x 2 SB 75, Trans.-Dipper, Stromvers. 9-V-Batt. eingeb., Maße: 150 x 90 x 65 cm **37.—**  
Mit Steckersatz **42.35**



**WERCO-Stereo-Kopfhörer HKO 40 de Luxe**, mit Lautstärkeregler an beiden Muscheln. Frequenzgang 35-25 000 Hz, Imp. 2 x 8  $\Omega$ , max. Eing.-Leistg. 0,5 W mit 2-m-Anschlußschnur **55.—**

**WERCO-Kopfhörer HKO 32**. Dyn. Kopfhörer für Mono u. Stereo, erreicht jedoch nicht obige Leistung. Frequenzgang 40-13 000 Hz, Imp. 2 x 8  $\Omega$ , max. Eing.-Leistg. 0,2 W, Klirrfaktor < 3%, mit 2-m-Anschlußschnur u. Stecker **24.50**

**NORIS-Hi-Fi-Lautsprecher-Bausatz, 25 W**



mit Schallwand, M.: 500 x 300 mm, gelocht, Metallziergitter u. Beschallungselemente. **1 Tiefton mit Hochtonkegel, 1 Mittelton, 1 Hochtonlautsprecher mit Lautsprecher-Netzwerk.** Frequ. 35-15 500 Hz **68.80**



**Tr-Stereo-Verstärker SA 616**, Kleinverstärker für Stereo in formschöner Holzgehäuse. Frontplatte ALU, Stereo-Mono-Umschalter, Tonblende. Daten: 10 W Mono (2 x 5 W Stereo), Lautsprecheranschluß 8 b. 16  $\Omega$ , Eingang: 150 mV/10 k $\Omega$ , Klirrfaktor < 2%, Frequ. 50-20 000 Hz, 8 Transistoren, Netzanschluß 220 V. M.: 220 x 80 x 130 mm Kpl. mit Steckersatz **99.50**

**NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N**, 30 W. Ultra-Linear. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz  $\pm$  2 dB. Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistung, 30 W. Ausg. 8, 16, 250  $\Omega$  und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85. 4 x EL 84 **275.—**  
Steckersatz **3.90**



**Hi-Fi-UKW-Tuner NORIS MG 1510**, Frequ. 88-108 MHz, Rö.: 2 x ECC 85, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2  $\mu V$  / 20 dB, Bandbreite 200 kHz/6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV, Decoderanschluß vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko **139.50**

**MV 3 Mikrofon-Vorverstärker**, für dyn. Mikrofone. Frequ.-Ber.: 10 Hz-50 kHz, rauscharm. Eing.-Imp. 50-100 k $\Omega$ . Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15%, 2 Transistoren. Betr.-Spannung 9-12 V **12.50**

**FM 4 FM-Prüfsender**. Dieses Modul enthält einen Sender von 88-108 MHz, abstimmb., sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 k $\Omega$ , Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modulation. Frequ.-Hub  $\pm$  75 kHz, 9-V-Batterie **19.50**

**HKM 15 Kleinstmikrofon**, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12.60**  
9-V-Batterie mit Clips **1.95**

**Das interessante Buch: Minispione!**  
Wo sind sie geschaltet? Wie werden sie abgewehrt? nur **6.—**



**CTR-Vielzahl-Meßgerät ML 20**. Ein ideales Vielzweck-Meßgerät f. Werkstätten u. Bastler. Es können damit 7 verschiedenartige Messungen durchgeführt werden.

**Voltmeter für Gleichstrom**, Bereiche: 15-50-150-500 V/Ri 4000  $\Omega/V$ . **Voltmeter für Wechselstrom**, Bereiche: 15-50-150-500 V. Prüfwiderstände 1/2 W, 100  $\Omega$ , 1/10/100 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$ , 470  $\Omega$ , 4,7/47/470 k $\Omega$ . **Prüfkondensatoren** 10  $\mu F$  350 V, 0,1  $\mu F$ , 20/5/1 nF/800 V. **NF-Generator (AF)** 400 Hz/35 mV, HF-Generator (RF) 455 kHz bis 700 kHz einstellbar, Output 35 mV. **Feldstärkemeßgerät** 1-140 MHz, Maße: 150 x 85 x 65 mm, Gewicht 540 g. Sonderpreis **54.50**

Lief. u. Versand p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—. Katalog gegen 2.— in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1,50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 604 95. **Preise inklusive Mehrwertsteuer.**

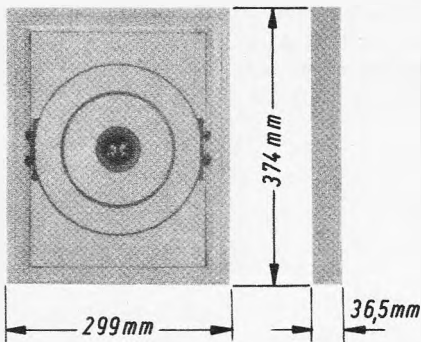
**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Fach F 14  
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter  
Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 - Ruf 26 32 80

neu

# poly planar

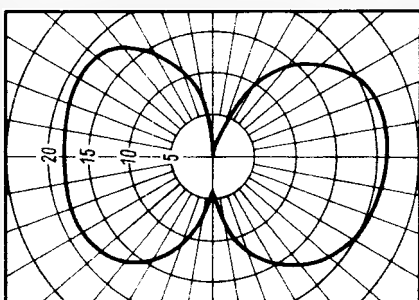
die große lautsprecher-sensation auf der ela-ausstellung in paris.

sehen sie hierzu den messebericht über den poly-planar in „funkschau“, heft 11/69, seite 333



poly-planar, den ultraflachen lautsprecher in zwei ausführungen gibts jetzt auch in deutschland.

superleichte breitband-lautsprecher (530 g und 280 g) mit klaren höhen und satten bässen, sehr niedriger klirrgrad.  
 frequenzbereich bei modell P 20: 40—20 000 hz, bei modell P 5: 60—20 000 hz.  
 unempfindlich gegen feuchtigkeit und nässe, temperaturen zwischen -7 °C und +80 °C sowie weitgehend druck- und erschütterungsfest.  
 belastbarkeit: bei modell P 20 = 20 watt, modell P 5 = 5 watt.  
 klangabstrahlung nach zwei richtungen. beachten sie auch untenstehende abstrahlkurve des poly-planar-systems bei 1000 hz.



anwendungsmöglichkeiten im privaten bereich und für ela-anlagen:

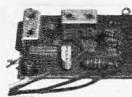
- zum einbau in decken, wände, möbeloberflächen und in sonstige einrichtungsgegenstände
- zum einbau in autos, boote, flugzeuge
- zum einbau in büros, hotels, empfangs- und werkhallen
- poly-planar lautsprecher sind überall dort am platz, wo nur wenig raum für den einbau zur verfügung steht.



inter-hifi · 71 heilbronn · uhdestraße 33  
 telefon 0 71 31/5 19 10

## Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle teile sind spielfertig abgeglichen und für die normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am ausgang, volltrans. für spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter DM 32.30



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle spannungen lieferbar. 45 x 30 x 20 mm DM 25.65

## Stab. Netzgerät 500 mA



$R_i = 0,4 \Omega$ , Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung  $\pm 10\%$ . Sonderausführungen auf anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm DM 36.10

## Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. DM 4.50

Für industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

**LUDWIG RAUSCH** Fabrik für elektronische Bauteile  
 7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02 / 3 44

## Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal: 15 W bei Stereo-Betrieb  
 30 W bei Monaural  
 Ausgangsimpedanz je Kanal: 4—16  $\Omega$   
 NF-Frequenzgang: 30—20 000 Hz  
 Klirrgrad:  $\pm 1\%$   
 Netzspannung: 220 V 50 Hz  
 DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur DM 65.—  
 Unser Katalog 68/69, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten, ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

## ING. HANNES BAUER

Elektronische Nachrichtengeräte  
 86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 / 50 65 u. 50 66

Warum nicht mit Ihrem eigenen LötKolben

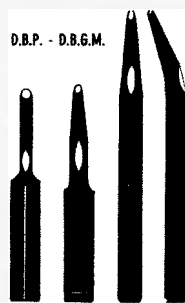
## ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät unbedingt nötig?

Werfen Sie Ihren LötKolben nicht weg!  
 Allen handelsübl. LötKolben sich anpassende

## UNIVERSAL-Abflößspitzen

D.B.P. - D.B.G.M.

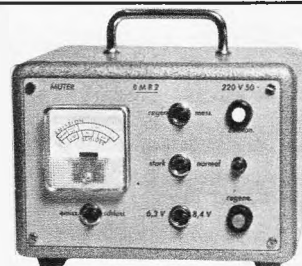


15 bis 70 Watt

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermopl. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse—einstecken, befestigen, fertig!

Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre LötKolben. Gleichzeitiges An- bzw. Ablöten. Preis DM 2.- bis DM 6.-; Nachnahmeversand

Fa. B. Bilgen Telefon 5380412  
 8 München 12 Westendstraße 23



**Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2**  
 für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse gl-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.  
 Preis DM 271.95 einschließlich MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

ULRICH MUTER, elektronische Meßgeräte  
 435 Recklinghausen, Dortmund Straße 14  
 Telefon 0 23 61/2 64 78

## TONBANDGERÄTE HI-FI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu günstigsten Nettopreisen.

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



**E. KASSUBEK KG - Abt. F**  
 Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung  
 56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803  
 Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

## Marken-Antennen 2

### 4. Mehrkanal-Breitband-Antennen Band III, Kanal 5—11

MK B 307 ..... DM 18.15  
 MK B 310 ..... DM 24.20  
 MK B 314 ..... DM 36.30

### 5. Mehrkanal-Antennen, Band III Kanal 5—12

MK 304 D/M ..... DM 9.35  
 MK 304 F ..... DM 13.20  
 MK 307 ..... DM 16.50  
 MK 310 ..... DM 23.10  
 MK 312 ..... DM 25.30  
 MK 314 ..... DM 29.70

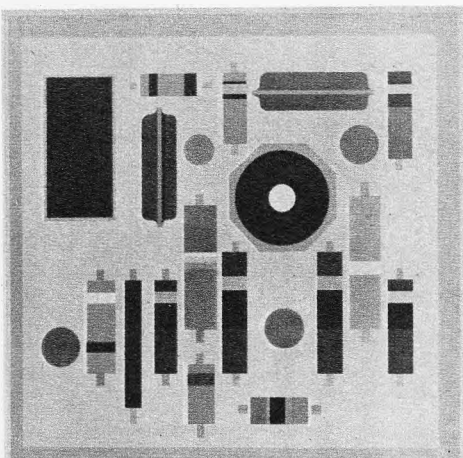
### 6. UHF-Antennen, Band IV Kanal 21—37

MK 407 D/M ..... DM 11.—  
 MK 407 F ..... DM 12.70  
 MK 412 ..... DM 16.50  
 MK 416 ..... DM 21.50  
 MK 422 ..... DM 28.60

**Antennenversand**  
 3562 Wallau/Lahn  
 Postfach 1208

Lieferung per Nachnahme  
 + 2 % Verpackungskosten  
 inkl. Mehrwertsteuer





## Arnt Bauelemente Handbuch

69

# 6 gute Adressen wenn es um Bauelemente geht



- |                   |   |
|-------------------|---|
| 4000 DUSSELDORF 1 | Friedrichstraße 61A, Postsch. Essen 373 36    |
| 5000 KÖLN         | Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)               |
| 1000 BERLIN 44    | Karl-Marx-Straße 27, Postsch. Berlin W 197 37 |
| 1000 BERLIN 10    | Kaiser-Friedrich-Straße 18 (nur Stadtverkauf) |
| 6000 FRANKFURT/M. | Münchener Straße 4-6 (nur Stadtverkauf)       |
| 7000 STUTTGART-W  | Rotebühlstraße 93, Postsch. Stuttgart 401 03  |

### Hand- u. Autosprechfunkgeräte

die drahtlose Sprechverbindung

Folgende Modelle sofort lieferbar:

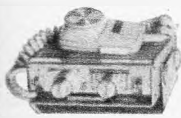
BELSON TC-90 G m. FTZ, Reichw. 2-3 km

TOKAI TC-130 G m. FTZ, Reichw. 3-5 km

SOMMERKAMP TS-510 G m. FTZ, Reichw. 6-10 km

FIELDMASTER F 900 m. FTZ, Reichw. 7-12 km

SOMMERKAMP TS-600 G m. FTZ, Reichw. 5-30 km



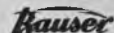
Wiederverkäufer erhalten Rabatte. Fordern Sie ausführliche Prospekte an. Eigene Reparaturwerkstatt. Ersatzteile vorhanden. 6 Monate Garantie.

LEHNERT & SCHICK GmbH

6101 Eschollbrücken bei Darmstadt  
Breslauer Straße 2, Tel. (0 61 57) 31 70 oder 31 00

## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitähler „Horacont“ schont Ihre wertvollen Platten und Bänder, er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Type 550 zum nachträglichen Einbau, 25x50 mm, DM 32.-



Kontrolluhrenfabrik  
J. Bausser 7241 Empflingen - Horberg 29



Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!



HC-Ant.



Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

<b>Stolle VHF-Ant. K 5-12</b>	<b>Stolle VHF-Ant. K 5-12</b>
4 El. (Verp. 4 St.) . . . . . 7.83	4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 ä . . . . . 8.44
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . . . . 14.60	7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 ä . . . . . 15.43
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . . . . 20.81	10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 ä . . . . . 22.87
13 El. 11 dB Gew. gem. . . . . 23.98	13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 ä . . . . . 27.14

**Antennen-Weichen**

AKF 561 60 Ω oben . . . . . 9.71	KF 240 240 Ω oben . . . . . DM 8.49
ETW 600 unten . . . . . 6.94	TF 240 unten . . . . . DM 5.22
AKF 501 240 Ω oben . . . . . 8.88	KF 60 60 Ω oben . . . . . DM 8.99
ETW 240 unten . . . . . 5.83	TF 60 unten . . . . . DM 6.49

**Antenn.-Filter**

KF 240 240 Ω oben . . . . . DM 8.49	TF 240 unten . . . . . DM 5.22
KF 60 60 Ω oben . . . . . DM 8.99	TF 60 unten . . . . . DM 6.49

**Automatic-Antennen-Rotor**

Widerbares System für FS, FM-Stereo und Amateurfunk, jetzt nur netto DM 185.37

**Memomatic-Antennen-Rotor**

Steuersystem für manuelle Kontaktgabe netto DM 153.18

Steuerleitung Sadrig %/m netto DM 75.48

**UKW-Stereo-Antenne**, 5 El. Gew. 7 dB netto DM 25.25

**Stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65**

Type	Eingang	Widerst.	Ausgang	Trans.	Verstärk.	Netto
TRA 3602 Universal	K 2-60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	66.05
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4 Eing. 2: F5, K 5-12 Eing. 3: K 21-65	60/75 60/75 60/75	60/75 60/75 60/75	3	24-23* 24-21 18-17	110.45
TRA 3614	K 2-60	60/240	60/240	3	VHF23-20 UHF19-16	112.67

\* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet

**Schnelleinbau-Konvert. SKB**, 240/240Ω sym. Ausg. DM 138.75

**Schnelleinbau-Tuner STZ**, 240/60 Ω, asym. Koax. Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. 36.41 ab 3 St. 35.30

**Blaupunkt-Autosuper 1969** Mannheim 12 V DM 138.75

Frankfurt 12 V DM 219.78

Köln-Autom. 12 V DM 376.29

Spannungsw. 6 V DM 25.53

Alle Geräte nur in 12V Lieferb., f. 6V Spannungswandl. erf. Einbaubehör und Entstörmaterial für alle Ktz-Typen lieferbar.

**Auto-Antennen** VW-Ant. netto DM 15.98

Univ.-Ant. netto DM 18.65

Motor-Autoantenne 12 V DM 62.94



**UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)**

XC 11 7,5-9,5 dB 15.26 XC 43 D Gew. 10 -14 dB 36.63

XC 23 D 8,5-12,5 dB 26.09 XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB 52.17

Außerd. Lieferb. in Konalgr.: A=K 21-28 B=K 21-37, C=K 21-48

**UHF-Flächenantennen K 21-60**

**NEU EXATOR** 08, 8-V-Strahler Gew. 11,5 dB DM 20.81

**NEU Stolle** FA 4/45 Super Gew. 11,5 dB DM 22.09

### SCHÄFER -Sonder-Angebot!

<b>UHF-Flächenant. K 21-60</b>	<b>Qualitäts-Hochfrequenzkabel</b>
4-V-Strahler 10,5 dB DM 10.99	Band 240 Ω, versilbert %/ 14.99
8-V-Strahler 12,5 dB DM 18.32	Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. %/ 27.86
Mastweiden 240 Ω DM 5.94	Koaxkabel 60 Ω, versilb. %/ 48.84
Empfängerweiden 240 Ω 3.22	<b>colorit-ax. Super</b> %/ 62.05
Mastweiden 60 Ω DM 5.94	<b>Transistor-Netzteil</b>
Empfängerweiden 60 Ω 5.33	stabilisiert, abschaltbar
	kurzschl. 08, 7,5u.9-V-Ger. n. DM 21.37
<b>Stolle Univ.-Netzteil 3406</b>	netto DM 24.98

### Markenröhren Siemens/i. Klammern Tungoram

SIEMENS	Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Mon. Garantie				
DY 86	4.33 (3.-)	EF 80	3.77 (2.28)	PCF 82	5.77 (3.11)
EBF 80	3.- (2.72)	EF 183	5.11 (3.50)	PCL 82	6.22 (3.66)
ECC 81	4.66 (2.66)	EF 184	5.11 (3.61)	PCL 85	6.55 (4.38)
EC 92	3.- (2.16)	EL 84	3.22 (2.22)	PL 36	8.77 (5.33)
ECC 85	4.33 (2.66)	PCC 84	5.99 (3.-)	PL 500	9.10 (6.49)
ECH 81	3.77 (2.61)	PCC 88	7.10 (5.-)	PY 83	5.22 (2.61)
ECH 84	5.- (3.22)	PCF 80	5.44 (3.11)	PY 88	5.66 (3.39)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar.

**Valvo-Siemens-Bildröhren**, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W 160.95 A 65-11 W 233.10 AW 53-80 160.95 MW 43-69 138.75

A 59-12 W 160.95 AW 43-80 138.75 AW 53-88 160.95 MW 53-20 205.35

A 59-16 W 205.35 AW 43-88 138.75 AW 59-91 149.85 MW 53-80 166.50

**Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**

Preis netto AW 59-90/91 DM 88.80, AW 53-88 DM 79.92, A 59-11/12 W, DM 105.45, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkalben. - Weitere Typen stets vorräg.

**Gemeinschafts-Antennen** mit allem Zubehör wie Großes Lager

Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steck- in GA-Anlagen

dosen und Anschlußschüre der Firmen **uba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw.

kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangeb. Nach.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versand- und Bahnstation angeben.

Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr

Alle Preise Inkl. MwSt.

**Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!**



## JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

## „Elektronik“-Zangen

**BERNSTEIN**

BERNSTEIN - WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 6 20 32

spannend-billig-zukunftssicher

# Elektronik-Studium im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kurs von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche — und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Studienberater oder Vertreter hat es bei EURATELE nie geben. Und wird es nie geben. Unsere Lehrgänge sind jederzeit kündbar.

Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigsten EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post — unverbindlich für Sie. Bitte anfordern

**EURATELE** Abt. 59/6  
Radio-Fernlehreinstitut GmbH.  
T E L E 5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

**NETTOPREISE!**

## Polytron-Antennenverstärker

Breitbandverstärker! Eingang und Ausgang für alle 60 Ω und Frequenz 40—800 MHz.

112 N: 27.75	431 N: 82.14	221: 29.97
212 N: 38.85	321 N: 65.49	321: 46.62
312 N: 76.59	421 N: 76.59	111 Bd. 1/2: 19.98
412 N: 87.14	322 N: 78.26	111 Bd. 4/5: 19.98
211 N: 37.19	422 N: 88.25	211 Bd. 3: 24.42
311 N: 63.83	211: 25.53	211 Bd. 4/5: 24.98
411 N: 76.04	311: 44.40	311 Bd. 4/5: 39.96

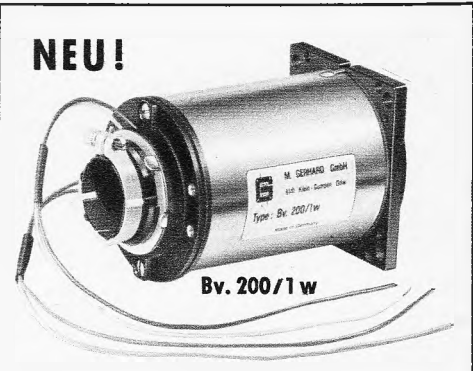
Netzgerät für Breitbandverstärker ..... 9.—  
für jeden Fall den richtigen Verstärker  
der Kennzeichnungs-Code:

P144 / 4 2 2 N — eingebautes Netzgerät  
Anzahl der Ausgänge  
Anzahl der Eingänge  
Anzahl der Verstärkerstufen  
Typen-Bezeichnung

Transistoren-Originaltypen zu billigsten Preisen, Dioden, Silizium-Gleichrichter, NV-Elkos. Bitte Preisliste anfordern! Röhren billigst!

**Nettopreise einschließlich Mehrwertsteuer.**  
Versand per Nachnahme. Ab 150.— DM porto- und verpackungsfrei.

**ELEKTRONIK-VERSAND R. KLETTE**  
7543 Calmbach, Postfach



**NEU!**  
**Ablenssystem für Fernsehkamera**  
für 1-Zoll-Vidikon-Röhren der Firmen PTW, Valvo, EMI, RCA u. a.

Unser weiteres Fertigungsprogramm  
Fernseh-Kameras  
Vidikon-Ablenssysteme  
Industrie-Empfänger in Röhren- und Transistorausführung in den Größen 5, 8, 14, 19, 23 Zoll Bauteile für Industrie-Elektronik

**M. GERHARD**  
Gerätebau GmbH  
6141 Klein-Gumpen, Mühlstr. 1  
Tel. (0 61 64) 5 86, FS 04 191 938

**MESSFIX** Spannungstestgerät „USt 1000“, Vielfachmeßgerät im Lötcolbenformat — handlich — zeitsparend — einfachste Bedienung, Empfindlichkeit 20 kΩ/V. Preis **DM 88.35** einschl. MwSt.

**AZ** **AUTORADIO AM ZOO**  
4 Düsseldorf  
Brehmstraße 35, Telefon 63 23 83

**TONBÄNDER**  
Langspiel 540 m **DM 9.95**  
Doppelspielband  
Dreifachspielband  
Kostenloses Proband und Preisliste anfordern!  
**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

**Einmaliges Sonderangebot!**  
**Telefon-Anschlußkabel PAGAZ 101**  
Postanschlußglied ermöglicht die Aufnahme ankommender oder abgehender Ferngespräche auf das Tonband.  
Einzelstückpr. DM 14.50 ab 10 Stück DM 9.90  
ab 2 Stück DM 12.90 ab 50 Stück DM 8.—  
ab 5 Stück DM 10.90 per Nachnahme

**Emil Hübner** Telefon (0 21 61) 5 99 03  
405 Mönchengladbach-Hardt, Postfach 3

**Tokai SPRECHFUNK**  
Soeben wieder eingetroffen:  
**Tokai-Sprechfunkgeräte**  
TC 912, TC 130 und TC 500. Mindestauftrag 1 Karton = 20 Stück.  
Nur an Wiederverkäufer.  
**Tokai SAS, CH-6903 Lugano, Postfach 176, Fernschreiber 0045-79 314 Tokai**

Tausende von Fachkunden im In- und Ausland haben sich von dem schnellen und günstigen Ersatzteildienst für Rundfunk- und Fernsehgeräte überzeugt.  
**Spezialvers. f. Zeilentrafo, Röhren, Antennen usw. SIND SIE SCHON KUNDE?**  
Bitte Listen über Einzelteile und Geräte anfordern. Sie sind gegenüber ihren Mitbewerbern stets im Vorteil.

## MUSIK-CENTER

ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird nur **DM 599.85** einschl. Gema und MwSt.

Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und benötigen durch das Spezial-Tonband keine weiteren Bänder mehr. Dieses bedeutet eine große Kostenersparnis für Ihre Kunden. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.  
Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahme-möglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus**  
285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Tel. (04 71) 4 44 86, nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

## QUARZE

Aus der Neuherstellung von 700 Hz bis 100 MHz mit einem Jahr Garantie. Ferner Quarze aus US-Beständen in Großauswahl zu billigsten Preisen. Prospekte mit Preislisten kostenlos.

**Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück**  
Wutke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271  
Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 04-13 917

**Transistor Berechnungs- und Bauanleitungsheft (DIN A 4)**  
Die 3. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. Ab jetzt mit Schaltungswettbewerb und Leserfragen. Die 1. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur **DM 9.—**, einzeln **DM 5.—**. Einzahlung auf Postcheckkonto München 159 94 oder per Nachnahme.  
**Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 437**

**Die beste Werktafel**  
Vollgummi-Gittermatten ab DM 21.65  
Modell III, 700 x 450 mm DM 26.95  
einschl. MwSt.

Alleinvertreter:  
**WILLI KRONHAGEL KG**  
318 Wolfsburg, Albert-Schweitzer-Str. 2a, Ruf 0 53 61 / 55 78

## Japanische Batterien

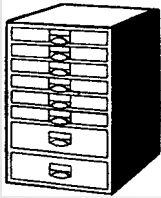
Diesen besonders gängigen Artikel nicht zu führen, kostet Geld auf zweierlei Weise: durch entgangene Gewinne und Verlust von Kunden. Einen solchen Artikel zu teuer einzukaufen, weil Sie nicht an der richtigen Quelle sitzen, ist ebenso bedenklich.

Als einer der größten deutschen Batterie-Spezialimporteure können wir alle Ihre Zweifel beseitigen. So kaufen Sie z. B. unsere „Star“-Batterien ein: **Monozellen (UM 1 A) = 20,4 Pf netto/netto** ab Lager Hamburg bei nur **5000 Stück; 9 V = 39,5 Pf.** Jede Batterie mit unverschlüsselt eingepprägtem Herstellungsdatum als Nachweis für ihre Frische.

Ein Riesenslager sorgt dafür, daß Ihre Sendung morgen herausgeht, wenn Sie heute bestellen. Wir liefern auf Anfrage auch kleinere Mengen oder machen Sonderabschlüsse.

**REINHARD BERGER IMPORTE**  
2101 Meckelfeld, Sandweg 5  
Telefon Hamburg (04 11) 7 63 29 77 und 7 63 28 79

**Fazit: Zögern kostet Geld**



**U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen**, z. B. 500 Widerstände, 0,5-2 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. div. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm **89.50**

**U 41 Cb wie U 41 Ca**, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißeleiter, Magnete, Filter **119.50**

**U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt** **52.25**

**U 40 A, 5 Schubladen, 315 x 225 x 78 mm** **46.50**

**U 42 A, 10 Schubladen, 315 x 225 x 35 mm** **56.50**

**RSK 1 Service-Koffer mit 50 Telefonen-Röhren**, 6 Monate Garantie.

**Inhalt:** je 5 x DY 86, PL 36, PL 504, PY 86, je 2 x: ECC 85, ECH 81, PC 86, PC 88, PCC 88, PCC 189, PCF 80, PCF 82, PCF 200, PCL 82, PCL 84, PCL 85, PCL 86, PCL 805, PL 95. **315.50**

**RSK 1 Service-Koffer mit 50 RVG-Röhren**, 6 Monate Garantie. Inhalt wie vor **189.20**

**RSK 1 Service-Koffer**, für über 100 Röhren, mit Werkzeug- und Meßgerätekasten sowie Spiegel, Maße: 490 x 310 x 125 mm **29.50**

**Passendes Vielfachmeßgerät VM 8**, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, Überlastungsschutz, Prüfschnüre u. Batteriesatz **59.50**

**RSK 5 WERGO-Service-Koffer mit Spezialspiegel**, abschließbarer Holzkoffer, für 100 Röhren, Meßgeräte- und Werkzeugfach, 2 Plastikbehälter mit Deckel für Kleinteile. Besonders stabil. M.: 500 x 358 x 175 mm **51.50**

**Mengenrabatt!** Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I od. II 25 St. 3%; 50 St. 5%; 100 St. 7%

**Röhren Gruppe I, 6 Monate Garantie**

Bei Bestellung unbedingt Röhrengruppe angeben.

DY 86	4.30	EF 80	3.75	PC 900	6.05	PCL 200	6.40
DY 802	4.30	EF 85	4.-	PCC 85	5.-	PCL 805	6.55
EABC 80	3.20	EF 86	4.55	PCC 88	7.10	PD 500	18.60
ECC 81	4.65	EF 183	5.10	PCF 189	7.55	PF 86	4.90
ECC 82	4.30	EF 184	5.10	PCF 80	5.45	PFL 200	8.-
ECC 83	4.10	EL 84	3.20	PCF 82	5.75	PL 36	8.55
ECC 85	4.30	EL 95	3.25	PCF 86	6.10	PL 82	4.90
ECC 808	6.10	EL 500	5.30	PCF 200	6.30	PL 84	4.65
ECF 80	3.75	ELL 80	7.30	PCF 801	5.90	PL 504	4.60
ECH 81	3.75	EM 87	4.90	PCF 802	6.10	PL 508	8.10
ECH 83	4.85	EF 86	4.30	PCF 803	6.-	PL 509	15.80
ECH 84	5.-	GY 501	8.90	PCH 200	5.45	PL 802	6.45
ECL 80	5.45	PABC 80	3.75	PCL 82	6.20	PM 84	5.20
ECL 82	6.20	PC 86	7.20	PCL 84	6.20	PY 83	5.45
ECL 88	6.-	PC 88	7.65	PCL 85	5.90	PY 88	5.65
ED 500	17.75	PC 92	3.-	PCL 86	6.-	PY 500	9.50

**Gruppe II, Import-Röhren, 6 Mte. Garantie**

DY 86	2.55	ECL 86	3.45	GY 501	5.-	PCL 84	3.30
EABC 80	2.50	ECLL 800	PABC 80	2.65	PCL 85	3.50	
EBF 80	2.70	11.65	PC 86	4.45	PCL 88	3.50	
EBF 89	2.55	EF 80	1.95	PC 88	4.45	PCL 200	5.90
ECC 81	2.50	EF 85	2.35	PC 92	2.30	PCL 805	5.70
ECC 82	2.10	EF 86	2.85	PC 93	4.50	PD 500	14.25
ECC 83	2.10	EF 89	2.10	PC 900	3.75	PF 86	4.15
ECC 85	2.50	EF 183	2.80	PCC 84	2.80	PFL 200	5.80
ECC 88	4.50	EF 184	2.80	PCF 85	2.90	PL 36	4.45
ECF 80	3.-	EH 90	3.85	PCC 88	4.80	PL 81	3.50
ECF 82	3.15	EL 12	11.10	PCC 189	4.10	PL 82	2.65
ECF 83	7.-	EL 34	5.80	PCF 80	2.75	PL 83	2.85
ECF 86	3.90	EL 84	1.85	PCF 82	2.65	PL 84	2.55
ECH 42	4.45	EL 95	2.80	PCF 88	4.45	PL 95	3.15
ECH 81	2.35	EL 500	7.05	PCF 200	4.65	PL 504	6.10
ECH 83	3.90	ELL 80	6.65	PCF 801	4.-	PL 508	6.55
ECH 84	3.-	EM 34	8.40	PCF 802	4.-	PL 509	13.25
ECL 80	3.-	EM 84	2.75	PCH 200	4.65	PL 805	4.50
ECL 82	3.-	EY 86	2.45	PCL 81	3.70	PY 83	2.60
ECL 84	4.25	EZ 80	1.70	PCL 82	3.10	PY 88	2.70

**SONDERANGEBOT - TRANSISTOREN - DIODEN**

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 186	2.60	2.35	2.10	BC 189 B	1.30	1.20	-
AD 152	1.80	1.60	1.30	BC 189 C	1.35	1.25	-
AD 155	1.80	1.60	1.30	BSY 44	2.60	2.30	2.05
AD 162	2.10	1.80	1.60	2 SA 235	-70	-60	-50
BC 107 A	1.10	1.-	-	2 SA 350	-70	-60	-50
BC 107 B	1.20	1.10	-	2 SB 56	-75	-65	-55
BC 108 A	1.05	-95	-	2 SB 75	-70	-60	-50
BC 108 B	1.10	1.-	-	2 SB 77	-75	-65	-55
BC 188 C	1.20	1.10	-	RD 11	-80	-80	-60

**TRIACS**, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit Triggerdiode ER 900, GBS 401 A, 400 V/1 A 14.80, GBS 3463 P, 400 V/3 A 15.80, GBS 3466 P, 400 V/8 A 16.15, GBS 3410 P, 400 V/10 A 27.50, 48576, 400 V/15 A 33.10, ER 900 4.50. Schaltbild wird mitgeliefert.

**Der bekannte Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3655**

1 St.	7.70	10 St.	à 6.95	100 St.	à 6.50	
<b>Erste Wahl, Orig.-Siemens u. Valvo gestempelt</b>						
AF 138	1 St.	4.35	10 St.	à 3.90	50 St.	à 3.45
AF 239	1 St.	4.80	10 St.	à 4.30	50 St.	à 3.85

**Kommerzielle Transistoren FET - DUAL - Mos - FET Unijunction**

BF 244 A	5.40	TA 7150	8.-	2 N 2646	6.50
BF 245 A	5.50	TA 7151	7.45	3 N 140	8.50

<b>Sende-Transistoren</b>		
2 N 2219 A	0,2 W	> 200 MHz <b>5.30</b>
2 N 3553	2,5 W	> 200 MHz <b>16.50</b>
2 N 3924	4 W	> 300 MHz <b>18.75</b>
2 N 3632	12 W	> 300 MHz <b>33.50</b>

**Silizium-Zener-Dioden**  
Z 1-3-4-5-6-7-8-10-12-15-18-22  
ZG 2,7-3,3-3,9-4,7-5,6-6,8-8,2-10-12-15-18-27-33  
1 St. -85 10 St. à -80

ZD 3,9-4,3-4,9-5,1-5,6-6,2-6,8-7,5-8,2-9,1-10-11-12-13-15-16-18-20-22-24-27-33-36-39-43-47-51-56-62-68-75-82-91-100-110-120-130-150-180-180-200  
1 St. -95 10 St. à -85

ZL 4,7-5,6-6,8-8,2-10-12-15-18-22-27-33-39-47-56-68-82-100-120-150-180 1 St. 1.95 10 St. à 1.75  
BZY 43 D 12 1 St. -95 10 St. à -90

**ITT Sil.-Gleichrichter BYY 33**, 300 V/0,6 A  
1 St. -90 10 St. à -75  
100 St. à -65 1000 St. à -50

**BYY 31**, 100 V/0,6 A  
1 St. 1.25 10 St. à 1.15 100 St. à -95  
**BYY 34**, 400 V/0,6 A  
1 St. 1.40 10 St. à 1.30 100 St. à 1.10  
**BYY 35**, 500 V/0,6 A  
1 St. 1.45 10 St. à 1.35 100 St. à 1.15  
**BY 103**, 800 V/0,6 A  
1 St. 1.65 10 St. à 1.55 100 St. à 1.35

**Siliziumdiode (Plastik)**, 800 V/0,6 A  
1 St. 1.35 10 St. à 1.20 100 St. à 1.-

**Siemens-Siliziumgleichrichter f. gedr. Schaltung**  
B 40 C 1500/1000 1 St. 2.60 10 St. à 2.40 100 St. à 2.20  
B 40 C 3200/2200 1 St. 3.65 10 St. à 3.45 100 St. à 3.25

**SEL-Blockgleichrichter B 250/C 100**  
1 St. 2.25 10 St. à 1.95 25 St. à 1.65

**Subminiatur-Silizium-Gleichrichter**, 10 mm Ø, Graetz-Schaltung B 60 C 800 für gedruckte Schaltung  
1 St. 2.60 10 St. à 2.40 25 St. à 2.20

<b>Integr. Schaltkreise</b>		1 St.	10 St.
TAA 111 B	NF-Verstärker, 4,5 V	4.40	3.55
TAA 111	NF-Verstärker, 7,5 V	6.35	5.65
TAA 121	NF-Verstärker, 7 V	12.60	12.-
TAA 141	NF-Verstärker, 5 V	11.90	11.45
TAA 151	NF/HF-Verstärker, 7 V	13.90	13.30
TAA 263	NF/ZF-Verstärker, 6 V	9.10	8.75
TAA 293	Univ.-Verstärker, 6 V	9.10	8.75
TAA 308	NF-Verstärker, 1 W	27.25	26.20
TAA 310	NF-Verst., rauscharm	9.80	9.45
CA 3013	HF-Verstärker, 7,5 V	10.80	9.75

**Foto-Ätzmittelsatz** zum Herstellen von gedruckten Schaltungen nach dem Positivverfahren mit ausführlicher Bedienungsanleitung, ausreichend für 1 qm **9.75**

**Steck-Zeilenrafo für Grundig-Geräte**, T 600 Serie, mit Hochsp.-Fassung u. Kabel  
1 St. 12.50 5 St. à 9.50

**Lorenz-Zeilenrafo AT 1111-11**, mit EY 51 und Hochspannungskabel  
1 St. 8.50 5 St. à 6.95

**Miniatur-Druckastenschalter**, hochwertige Ausführung, max. Strom 1 A, max. Spannung 250 V, max. Belastung 100 W

Nr.	Umschaltkontakte	Knopfform	1 St.	10 St. à
MD 1 A	1 x 4	eckig	1.50	1.25
MD 1	1 x 4	rund	1.50	1.25
MD 2	2 x 4	rund	3.-	2.50
MD 3	3 x 4	rund	4.25	3.70

**Tastenkнопf**, elfenb., m. Silbereinlage, Knopfform eckig

Nr.	Kont. St.	10 St. à	Nr.	Kont. St.	10 St. à
MD 34 S	3 x 4	4.95 4.55	MD 54 S	5 x 4	7.50 6.75
MD 44 S	4 x 4	5.85 5.30	MD 64 S	6 x 4	9.40 8.50

MD 2-MD 64 haben gegenseitige Auslösung der Tasten.

**MZ 1 Miniaturtaste m. Zentralbefestigung**, 4 Umsch.-Kontakte  
1 St. 1.65 10 St. à 1.45 25 St. à 1.25

**Spannungskonstanthalter Typ 250 FS**  
Eing.-Spg.: 110/160/220/270 V, umschaltbar, Ausg.-Spg. 220 V, Leistung 225 W, M.: 250 x 180 x 110 mm **94.50**

**ditto, Typ 400 FS**, 400 W. M.: 300 x 200 x 140 mm **224.-**

### TUNER und CONVERTER

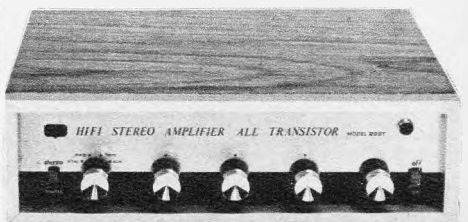
**UT 85 Hopt-Trans.-Tuner**, 2 x AF 139, ohne Feintrieb, mit Baluntrafo  
1 St. 25.50 3 St. à 23.50 10 St. à 19.50  
B 41 Passender Feintrieb, mit Knopf St. 4.50

**UT 83 Hopt-Trans.-Tuner**, AF 239/139, mit Baluntrafo  
1 St. 32.75 3 St. à 30.25 10 St. à 27.75  
**UT 60 Hopt-Trans.-Eimb.-Converter**, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139  
1 St. 32.75 3 St. à 30.25 10 St. à 27.75

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

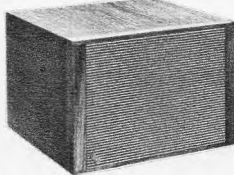
**Werner Conrad** 8452 Hirschau, Fach F 14  
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

**KEINE PREISERHÖHUNG: Ab sofort verstehen sich alle Preise INKL. MEHRWERTSTEUER**

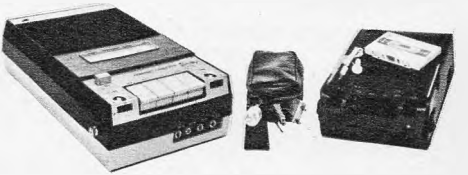


**HiFi-Stereo-Verstärker 2 x 10 W**

volltransistorisierter HiFi-Stereo-Verstärker mit eingebautem Entzerrer, Vorverstärker für Magnet-Tonabnehmer - eisenlose Endstufe - getrennter Höhen- und Tiefenregler, Frequenzbereich 20-20 000 Hz ± 2 dB - Klirrfaktor unter 1% - Signal-Störabstand über 50 dB - Bestückung: 18 Transistoren, 4 Silizium-Dioden, 2 Gleichrichter - Ausgangsimpedanz: 4 bis 5 Ω - Eingänge: für Rundfunk, Tuner usw. 380 mV, für Kristalltonabnehmer 250 mV, für Magnet-Tonabnehmer 3,8 mV, für Tonband 3,8 mV, Gehäuse: hell matt. 27 x 18 x 8 cm - Stromversorgung 220 V/50 Hz. **Preis: DM 131.-**



**HiFi-Stereo-Kompaktbox 15 W**  
Nennbelastbarkeit 10 W, Nennscheinwiderstand 4-5 Ω, Übertragungsbereich 60-20 000 Hz, Holzgehäuse in Teak 18 x 28 x 25 cm **Preis: DM 73.25**



**Automatic-Cassette Recorder Bigston**

Automatic-Cassette Recorder mit eingebautem Netzteil für Aufnahme und Wiedergabe mit erstklassiger Tonqualität durch perm.-dyn. Lautsprecher 8 cm Ø u. eingebaut. Höhen-Tiefenregler - Automatic-Schalter für automatische Aussteuerung der Aufnahme - 2 Eingänge: Mikrofon, Rundfunk - Frequenzbereich: 50-80 000 Hz, Ausgangsleistung: max. 0,7 W, 0,5 W ohne Verzerrung, Bestückung: 7 Transistoren, 5 Dioden, 1 Gleichrichter - Das Gerät wird komplett mit eingebautem Netzteil 220 V/50 Hz, Mikrofon mit Fernbedienung und Ständer, Tragetasche, Kompakt-Cassette C-60, Ohrhörer und Batterien geliefert. **Preis: komplett DM 131.- + DM 4.75 Gema**

Bei Abnahme ab 5 Stück 5% Mengenrabatt

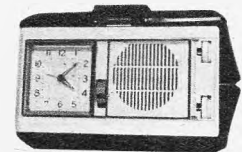


**Startone C-200 UKW/MW Uhren-Radio**

zur vorbestimmten Zeit schaltet die Uhr das Radioempfangsteil ein: zu Beginn einer Sportübertragung, der Nachrichten usw. Für diejenigen, die einen tiefen Schlaf haben, ist ein Extra-Schalter eingebaut, der ein pünktliches Wecken garantiert. Uhr und Radioempfangsteil

werden durch 6 Mignonzellen und 1 Babyzelle gespeist. 10 Transistoren, 5 Dioden - abschaltbare UKW-Scharfabstimmung - ausziehbare Teleskopantenne für UKW-Empfang - Anschluß für Kleinhörer - ausgezeichnete Klang durch 8 cm großen Lautsprecher. Gehäuse halbfarbig, 21,5 x 9 x 14 cm **Preis: DM 103.25**

bei Abnahme von 5 Stück 5% Mengenrabatt



**Startone C-511 Uhren-Radio**

der ideale Reise-wecker, kombiniert mit einem 6-Transistor-Radio, der Sie morgens mit Musik weckt. **Preis: DM 52.70**

bei Abnahme von 5 Stück 5% Mengenrabatt

bei Abnahme von 10 Stück 10% Mengenrabatt

Für alle Geräte sind Kataloge mit ausführlichen technischen Daten kostenlos auf Anforderung lieferbar. Alle Preise verstehen sich ab Hamburg per Nachnahme rein netto einschließlich Mehrwertsteuer.

**JÜRGEN HÖKE** Import-Großhandel  
2 Hamburg 63, Alsterkrugchausee 578, Postfach 330  
Telefon (04 11) 59 91 63

**Gut beraten**  
**Sie Ihre Kunden,**  
**wenn Sie die**  
**bewährte**  
**VISAPHON**  
**Bild-Wort-Ton-**  
**Methode**  
**empfehlen**

# VISAPHON- SPRACHKURSE

auf  
**Compact-Cassetten**  
**C 90 und C 60**  
**und auf Schallplatten**

Prospekt und Dekorationsmaterial  
 kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

**VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.**  
 Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

**Einmaliges Sonder-Angebot!**  
 Alleinverkauf. Nur solange Vorrat.

## Lautsprecher-Boxen

für große Leistungen. Ausgezeichnete Wiedergabe sehr tiefer und sehr hoher Töne mit fast flach verlaufender Frequenzkurve. 20-20 000 Hz. Datenblatt wird mitgeliefert. Eine Box, die auch den höchsten Ansprüchen genügt. 3 Systeme.

### Technische Daten:

25 W Musikleistung, 60 W max. Leistung  
 Impedanz: 8-16 Ω  
 Resonanzfrequenz: 45 Hz  
 Gewicht: 13 kg  
 Edelholzgehäuse: Teak, NN u. farbig  
 Breite: 57,5, Höhe: 40, Tiefe: 20,5 cm  
 Lieferung per Nachnahme

**Wiegling & Co.-Electronic**  
 2 Hamburg 6, Schanzenstr. 115, a. Fernseherturm

- Höchste Genauigkeit durch Fotodruck
- Preisgünstig

## Gedruckte Schaltungen - Industrieschilder

- Schnelldienst für Labor-muster und Einzelschilder

**ERICH KERN 7417 PFÜLLINGEN**  
 Zeppelinstraße 19, Telefon (0 71 21) 87 83

## NEU! FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

Ideal für Großbaustellen. Jeder Teilnehmer hört wirklich nur seinen Kanal! 17 Si-Transistoren, 2 Watt, 2 Kanäle, extreme Nachbarkanal-dämpfung und Störunterdrückung. Mit Akku, Netzteil, Ladegerät  
 DM 621.60\*



### TC 600 FTZ-Nr. K-67/68

13 Trans., 1 Watt, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige  
 DM 663.80\*

### P116 FTZ-Nr. 66/68

In Verbindung mit TC 600 vielfach eingesetzt als Personenruf-anlage, 10 Transistoren, 100 mW, 2 Kanäle, 9 V, Tonruf, Batterie-Anzeige ..... DM 219.80\*

### J41X FTZ-Nr. 57/68

10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät ..... DM 233.10\*

### Q 50X FTZ-Nr. K-64/68, 9 Si-Transistoren, 80 mW, 9 V .... DM 186.50\*

### M 35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz .. DM 271.95\*

\*) Preis per Stück einschl. MwSt., 1 Kanal bequartz 26,965-27,275 MHz. Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funkgeräten sind zu beachten!

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fach-handels über Rabatte.

**Wir liefern Ihnen:** Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. **Reparaturen** an allen Standard-, Tokai-, Telecon- und Field-master-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

**Generalvertretung:** 3 München 23, Belgradstraße 68  
**Waltham Elektronik GmbH** Telefon 08 11/39 60 41

# FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

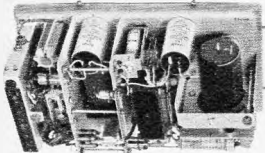
**Unsere Netto-Preise:** AW 53-80 DM 69.-, AW 59-91 DM 70.-,  
 A 59-11/12 W DM 85.- (bei Rückgabe des Altkatbels)

Original-Bildröhren: AW 59-91 DM 93.-, A 59-12 W DM 98.50  
 (fabrikneu) A 59-16 W DM 120.-, A 65-11 W DM 148.-

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH - 66 Saarbrücken**  
 Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

# Hochwertiges Nachrichten-Material aus Armeebeständen

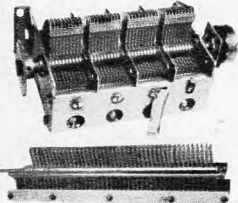
von Fachleuten ausgesuchtes Material für Basiler und Amateure. Wo kaufen Sie sonst so günstig? Kauf von Surplus-Material ist Vertrauenssache. Wir liefern Ihnen das anerkannt größte Sortiment. Sie werden zufrieden sein.



**Telefunken-Mobil-Strom-versorgung DC 1,** stabiles kommerziell aufgebautes Stromversorgungs-gestänge für Sender und Empfänger. Überdimensionierte Trafos, MP-Kondensatoren und hochwertige Relais sichern störungsfreien Betrieb. Prim. 12 V, sek. 250/300 V, 180 mA/- 20 V Gittervorspannung. Kpl. im Gehäuse solange Vorrat 54.-



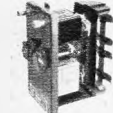
**Telefunken-Rufaus-werter,** schaltet bei Eintreffen eines Tones von ca. 2,7 kHz, gut für alle möglichen Fernsteuerungszwecke. Enthält Tonkreis und 2 hochwertige Relais, im Gehäuse nur 9.80



**PA-Hochspannungsdrehko,** 750 pF/3 kV 19.50



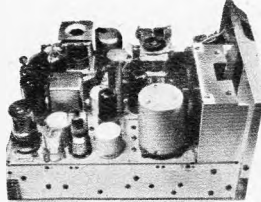
**4fach-Drehko,** mit 4 x 500 pF, mit gekapseltem Poti 4 kΩ, das sich z. B. zur automatischen Ansteuerungsregelung verwenden läßt 14.-



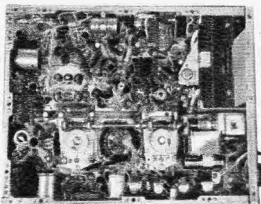
**Eine Rarität! Keramische Rollspule,** mit Skala 18 µH aus BC 375. Sehr praktisch für Antennenanpaßgeräte oder Pi-Filter ohne Schalter. Solange der kleine Vorrat reicht 29.50

**Fernbesprechungszusatz RM 52,** neuwertig, enthaltend Spezialtrafo zum Anschluß von Telefonleitungen an beliebige Kurzwellensender nur 7.50

Hier sollten Sie sofort zugreifen:  
**2-m-Flugfunk-Anlage ARC-3,** bestehend aus fernbedienbarem Sender T 67 und fernbedienbarem Empfänger R 77

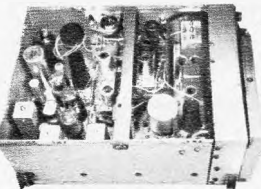


T 67 von oben



T 67 von unten

odenmodulator m. 2 x 6 L 6. Preis mit allen Röhren, sehr guter Zustand, gebraucht, im Gehäuse 145.-



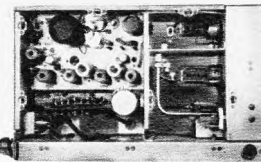
matisch motorgetrieben den Bereich absucht und bei einer Station die empfangen wird stoppt, und sich automatisch richtig abstimmt.

**Sender T 67:** 100 bis 156 MHz, 832 A in Treiber u. Endstufe, nach Einstecken des Quarzes stimmt sich der Sender motor-gesteuert vollauto-matisch ab. In dem bekannten Surplus-Handbuch (DM 9.80) das Sie bei uns erhalten, ist die Anlage ausführlich beschrieben und Sie finden dort eine Anleitung für ein Netz-teil. Der Sender leistet orig. 15 W HF, er kann leicht auf höhere Leistung eingestellt werden. Er eignet sich z. B. zur Montage auf dem Dachboden oder auf dem Antennenmast. Eingebauter Anodenmodulator m. 2 x 6 L 6. Preis mit allen Röhren, sehr guter Zustand, gebraucht, im Gehäuse 145.-

**Empfänger R 77 zu T 67 passend,** 100 B, 156 MHz, vollauto-matische Abstimmung, sehr empfindlich. Im Surplus-Handbuch finden Sie eine Anleitung nach der Sie das Gerät leicht so ändern können, daß der Empfänger vollauto-matisch motorgetrieben den Bereich absucht und bei einer Station die empfangen wird stoppt, und sich automatisch richtig abstimmt.

Kpl. mit allen Röh. im Gehäuse, sehr guter Zustand, gebraucht 95.-

Technische Unterlagen liefern wir für T 67 und R 77 nicht mit, sie sind so umfangreich, daß wir unsere Kunden auf unser Surplus-Handbuch verweisen müssen.



**30-W-2-m-PA-Stufe** für Mobilbetrieb, mit Treiber u. Frequenzaufbereitung aus kommerziellen Fernmeldeanlagen. Versilbertes Leuchtleitungssystem, abstimmbar v. außen zwischen 100 u. 174 MHz, direkt geheizte Schnellheizröhren, benötigte Anodenspannung 400 V. Die auf dem Foto rechts zu sehende PA u. Treiber ist komplett mit Röhren, die übrigen Stufen teilweise nicht ganz komplett, diese werden für 2 m nicht benötigt, sie liefern wertvolle Teile. Ohne Koaxantennenrelais, mit Röh. u. Treiber u. Endstufe 74.50

**ditto,** jedoch mit Koaxrelais 96.50

### 2. AUFLAGE

### Das erste deutschsprachige SURPLUS-HANDBUCH

Es bringt auf ca. 150 Seiten Großformat DIN A4 ausführliche Beschreibung, exakte Umbauanleitung sowie ausführliche Betriebsanleitungen der bekanntesten Surplusgeräte.

Bei Vorkasse 10.50, portofrei auf P.-Sch.-Kto. Nürnberg 61 06  
 Nachnahme 11.50

**9.80**

Lief. und Versand p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-. Katalog gegen 2.- in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.-, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postcheckkonto Nürnberg 604 95. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**CONRAD** Surplus-Abteilung  
 8452 Hirschau/Bay., Fach F 14  
 Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter



# FEMEG

**Tischselbstwähl-  
Telefonapparate FTA 67**  
Moderne internationale  
Form  
mit Erdtaste und Anschluß-  
kabel. In den Farben Rot,  
Hellblau, Jadegrün, Grau,  
fabrikneu per St. **DM 84.40**



**Tischselbstwähl-  
Telefonapparate W-48**

Weiß, neu **DM 59.94**  
Schwarz, gebraucht  
Zustand sehr gut **DM 39.96**

**Telefon-Anschlußdosen** in Weiß oder  
Schwarz, neu per Stück **DM 4.55**

**Telefon-Anschlußstöpsel**, 4polig  
in Weiß oder Schwarz, neu p. Stück **DM 4.55**

**Telefon-Anschlußdosen** mit Messerkontakt  
(weiß) neu p. Stück **DM 6.77**

**Telefon-Anschlußstecker**  
mit Messerkontakt (weiß) neu  
p. Stück **DM 6.77**

**Telefon-Zweithörer**  
grau, schwarz fabrikneu per Stück **DM 19.36**

**Telefon-Sperrschloß**  
fabrikneu per Stück **DM 10.32**

**Telefon-Nummerschalter**  
fabrikneu per Stück **DM 20.32**

**Dynamische Telefon-Hörkapsel**  
fabrikneu per Stück **DM 8.54**

**Telefon-Sprachkapsel**  
fabrikneu per Stück **DM 5.32**

**Neu eingetroffen kleiner Posten**

**US-Dezimeter-Sende-Empfänger**  
Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis  
462 MHz veränderlich. Röhrenbe-  
stückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-  
SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x  
VR-150/30. Guter Zustand, ohne  
Umformer per Stück **DM 86.60**

**US-Army-Doppelkopfhörer mit angebau-  
tem Mikrofon**, große Spezial-Ohrmu-  
scheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm,  
Mikrofon-Kahle 100 Ohm, ungebraucht,  
geprüft **DM 40.80**

**Sonderposten fabrikneues Material**  
**US-Kunststoff (Polyäthylen),**  
**Folien, Platten.** Abschnitte 10 mal  
3,6 m = 36 qm, transparent, viel-  
seitig verwendbar zum Abdecken  
von Geräten, Maschinen, Autos,  
Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 17.76**  
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Mate-  
rial, lieferbar in transparent oder schwarz undurch-  
sichtig, Preis per Stück **DM 25.08**

Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11 % Mehrwertst.

**FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16**  
Postscheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

**Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie**

DY 86	3.11	ECF 82	3.11	EL 84	2.22	PCL 805	5.66
DY 87	2.89	ECH 81	2.61	EL 500	6.55	PD 500	14.10
DY 802	3.66	ECH 84	3.22	EM 84	2.78	PL 36	5.00
EABC 80	2.66	ECL 86	3.44	EM 87	3.27	PL 81	4.44
EAF 42	4.22	ECL 113	6.55	PC 86	5.00	PL 83	2.83
EAF 801	3.16	EF 40	4.33	PC 88	5.00	PL 504	6.11
EBC 41	3.89	EF 83	4.66	PCC 85	2.72	PL 509	13.21
EBC 81	3.05	EF 85	2.39	PCC 88	5.00	PY 81	2.55
EBC 91	2.16	EF 86	2.66	PCC 189	4.11	PY 83	2.61
EBF 89	2.55	EF 89	2.33	PCF 80	2.72	PY 88	3.32
ECC 81	2.44	EF 93	2.44	PCF 82	3.11	UAF 42	4.22
ECC 85	2.50	EF 97	4.27	PCF 200	4.55	UBC 81	3.11
ECC 88	4.44	EF 183	2.72	PCH 200	4.88	UCH 42	4.38
ECC 189	4.55	EF 184	3.61	PCL 81	3.65	UCL 81	3.77
ECF 80	3.00	EL 34	5.77	PCL 82	3.66	UF 41	3.72

**Roll-Elkos**   
µF 350/385 500/550

0,5	0.78
1	0.62
2	0.67
4	0.78
8	0.99
16	1.11
25	2.00
32	1.33
40	2.16
50	1.64
100	3.66
8+8	2.16
16+16	2.54
25+25	3.22
32+32	3.55
40+40	3.89
50+50	4.11
100+100	5.49

**Import-Bildröhren**

AW 43-80	84.36
AW 47-91	86.58
AW 53-80	109.89
AW 53-88	127.65
AW 59-91	105.45
A 59-12 W	126.54

Aufträge unter 25.- DM  
2.50 DM Aufschlag  
einschl. MwSt.

**Furba-Antennen** Abgabe 10 Stück  
sortiert, sonst 10 % Aufschlag

**VHF, Kanal 2, 3 oder 4**  
2 Elemente, Fenster **23.20**  
2 Elemente, Mast **33.24**  
3 Elemente, Mast **43.18**  
4 Elemente, Mast **53.84**

**VHF, Kanal 5-12**  
4 Elemente **8.44**  
7 Elemente **15.37**  
10 Elemente **22.87**  
13 Elemente **27.08**

**UHF-X-System Kanal 21-60**  
11 Elemente **15.26**  
23 Elemente **26.09**  
43 Elemente **36.63**  
91 Elemente **52.17**

Auch in Kanalgruppen K 21 bis  
28 (A), K 21-37 (B), K 21-48 (C)

**UHF-Gitterantenne 21-60**  
4-V-Strahler 10 dB **16.59**  
8-V-Strahler 13 dB **24.31**

**Mast- und  
Geräte-Filter**  
Mast 240 Ω **7.44**  
Mast 60 Ω **8.77**  
Gerät 240 Ω **5.11**  
Gerät 60 Ω **5.44**  
Bandkabel **100 m 15.37**  
Schlauch **100 m 25.75**  
Schaumstoff **100 m 29.97**  
Koax **100 m 53.78**

**Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos**

**Heinze & Bolek, B63 Coburg**  
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

**DEKO-Ständer**, zerleg- und fahrbar, aus Vier-  
kantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm  
Breite ca. 65 cm  
Tiefe ca. 40 cm

**DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung**  
8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.

Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.

**Werner Grommes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik**  
3251 Kl.-Berka/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173



**BILDROHRENTHECHNIK — ELEKTRONIK**

**Systemerneuerte Bildröhren**

1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°,  
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

**Ab 5 Stück Mengenrabatt**

Ohne AltKolben 5.— DM Mehrpreis, Präzisions-  
klasse „Labor“ 4.— DM Mehrpreis.

**Alte unverkrazte Bildröhren werden angekauft.**

465 Gelsenkirchen 1  
Telefon 2 15 88/2 15 07  
Telex 824 841

**GREIFEN SIE ZU !!**

**AGFA Kompakt-Kassetten**  
HI-FI-Low-Noise-Qualität

Type C 60	DM 4.61
Type C 90	DM 5.94
Type C 120	DM 8.16
ab 30 Stück sortiert minus 5%	
ab 60 Stück sortiert minus 10%	

**TONGÄNDER in Kunststoffkassette,**  
deutsche Herstellung

Langspiel-	13 cm Ø - 270 m	DM 6.38
band LP 35	15 cm Ø - 360 m	DM 8.05
	18 cm Ø - 540 m	DM 11.04
Doppelspiel-	13 cm Ø - 360 m	DM 7.83
band DP 26	15 cm Ø - 540 m	DM 10.93
	18 cm Ø - 730 m	DM 13.93

Alle Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg einschl. Mehrwertsteuer per Nach-  
nahme rein netto. **Fordern Sie unsere neue Preisliste Nr. 569 an.**

**JÜRGEN HÖKE, Großhandel**

2 Hamburg 63, Postfach 330, Alsterkrughaussee 578, Telefon (04 11) 59 91 63

**Keine Preiserhöhung:** Ab sofort verstehen  
sich alle Preise inkl. Mehrwertsteuer!

Haartrockner (Fön) komplett mit Ständer  
und Haube **DM 21.10**  
ab 5 Stück **à DM 17.75**

**TELEFUNKEN Cassettenrecorder Mod. 4001**  
einschl. Mikrofon, Diodenkabel, Kompakt-  
Kassette C-60, Tasche und Gema-Gebühr  
**DM 171.-**

**SEAS Lautsprecherbausatz Typ 91 H** be-  
stehend aus: 1 Tieftonlautsprecher, 1 Hoch-  
tonlautsprecher, 1 Frequenzweiche. Ober-  
gangsfrequenz 4000 Hz, Bausatz geeignet  
für völlig geschlossene Gehäuse von 8 bis  
18 Liter, Nennbelastbarkeit 10 W **DM 27.75**

**MIECO-  
Transformatoren**

Durch Erweiterung des Maschinenparks jetzt kurzfristig  
lieferbar:

**Streuarme Philberthtrafo von 6,0-2100 VA**  
Mantelkerntr. der PM-M-EI- u. UI-Reihe von 1-50 000 VA  
z. T. auch in Spritzguß für gedruckte Schaltungen.  
**Drehstromtrafo von 7,5-70 000 VA**

Fa. MIECO, 8 München 15, Bayerstr. 77, Tel. 53 34 18



**Funk-Technik-Electronic**

8 München 90 · Waltramstraße 1

**Bitte notieren Sie  
unsere neue Telefon-Nr.: 0811 - 69 68 61**

**Wir liefern: Amateurfunkgeräte, Antennen und  
Zubehör**

**Wir sind die Tokai-Vertretung  
für Bayern**

Bitte verlangen Sie unsere neuen  
interessanten Preislisten und Prospekte.

# FUNK

**27/28 MHz**  
Ihre Anlage leistet mehr mit **Spezial-Fiberglasantennen**  
GY 12-Mobilantenne (FTZ-geprüft)  
GY 12A-Feststationsantenne (FTZ-geprüft)  
AP 12-Anpaßglied (einstellbar auf bestes Stehwellenverhältnis)  
Stehwellenmeßgerät mit Eichung auf speziellen Frequenzbereich 27/28 MHz und 52 Ω. Ground-Plane-Antenne (Aluminium-Ganz-Konstruktion).  
**Sprachkompressor MC-22**  
Sprachpegel wird um 30 dB angehoben und Modulation verstärkt. Optische Anzeige über eingebautes Meßinstrument. Getrennte Regelung von Verstärkungsfaktor u. Ausgangspegel. Lfg. kpl. mit passend. Steckern, Batterie u. Schaltbild.  
**Leistungsnetzteil LA 20**  
mit eingebautem Netzteil 220 V oder wahlweise eingebautem Transistorspannungswandler 6 oder 12 V. Ansteuerbar mit Geräten ab 50 mW ergibt bis 120 W (PEP). Bereiche 26 bis 30 MHz, Auslandsbetrieb/Export, in Deutschland zugelassen für 28 MHz.



**drahtlose nachrichtentechnik**  
GmbH & Co. KG  
6239 Fischbach/Ts. - Sodener Str. 55  
Tel. 06195 - 4235 + 4272 Telex 04 10512

## Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5**

**Für schwierigste Empfangslagen:**  
UHF-Spez.-Ant. o. Nebenzipfel mit extrem hohem Gewinn  
Elektronik-Ultra-Antennen: 19 Elemente, netto DM 26.—  
43 Elemente, netto DM 38.50  
99 Elemente, netto DM 49.—  
Tischant. f. alle Progr. DM 12.10. Die Pr. sind inkl. MwSt.  
**ING. G. BIELSTEIN**  
3382 Oker/Harz, Galgheitstraße 7, Telefon 0 53 21/60 48

## Amateurfunklizenz ohne Morsekenntnisse

Ausbildung durch bewährtes u. anerkanntes Fernstudium mit Selbstbau von Funkgeräten. Keine Vorkenntn. erforderlich. Interessante Informationsbroschüre A 55 kostenlos durch **INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · 28 BREMEN 17**

**Rhein-Ruhr Antennenbau GmbH**  
FS—UKW—Amateur-Funkantennen  
Doppel UHF 44 E  
14 dB  
41 Duisburg-Meiderich  
Postfach 109  
Prospekt anfordern!



Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln  
**Bitte Liste F 64 anfordern!**  
  
**DR. BOHM**  
495 Minden, Postf. 209/30

**Ein Posten Fernsehgeräte** mit allen Programmen, gebraucht, betriebsbereit mit Übernahme-garantie. Nur solange Vorrat!  
**Philips Leonardo Spezial 21 TD 310 A** 53-cm-Bildr., AW 53-88, 590 x 480 x 360 mm nur 179.—  
**Graetz Gouverneur F 321** 53-cm-Bildr., 624 x 498 x 332 mm nur 179.—  
**Graetz Markgraf AS 702** 59-cm-Bildr., A 59-12 W, 682 x 502 x 375 mm nur 199.—  
**Philips Tizian 23 TD 390 A** 59-cm-Bildr., AW 89-91, 610 x 525 x 406 mm nur 199.—  
Vers. per Nachn. ab Lager. Preise inklusive Mehrwertsteuer.  
**K. Conrad, 845 Amberg, Georgenstr. 3 F, Ruf 0 96 21/36 26**

**Gedruckte Schaltungen selbst machen!**  
Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von  
**LORENZ THUIR**  
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

## TRANS—FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.  
Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen.  
Sonderausführungen.  
**HEINZ ULMER**  
Transformatorbau  
7036 Schönaich, Bößlinger Str. 46  
Telefon (0 70 31) 233 26

## SONDERANGEBOT!

**Philips Radio-Cassette Volltrans.-Hochleistungskoffersuper**, U-K-M-L (41-49 m mit Radio Luxemburg), eingeb. Cassettenspieler für Wiedergabe besp. Compact-Cassetten 199.—  
**Netzteil 19.95 Ohrhörer 1.95 Batt.-Satz 2.50**  
Bespielte Musik-Cassetten, ca. 45 Minuten Preisgruppe I 9.95 Preisgruppe II 13.90  
**Graetz Contact 1306**, Volltrans., U-K-M-L, mit Haustelefon, Gehäuse hellgrau 159.—  
**Graetz Contact-Sprecher 1307**, m. 25 m Kabel und Stecker, Zweitlautsprecher und Gegensprecher 29.—  
**Tonfunk Multiband KW-Koffer**, 3 x KW (13 bis 150 m) U-MW, mit Batterie 139.—  
**Tonbandgeräte**  
**NORIS MT 22**, Batteriebetrieb 36.—  
**Grundig TK 128 L**, 2-Spur, 9,5 cm 199.—  
**Grundig TK 148 L**, 4-Spur, 9,5 cm 239.—  
**Grundig TK 145 L**, 4-Spur, 9,5 cm 279.—  
**Grundig TK 220 L**, 2-Spur, 9,5 u. 19 cm 429.—  
**Grundig TK 241 L**, 4-Spur, 4,75 u. 9,5 cm 429.—  
**Blaupunkt Autosuper**  
**Hildesheim**, 3 Drucktasten, M-L 94.25  
**Mannheim**, 5 Drucktasten, U-M 138.75  
**Philips Jeep**, 1 Drucktaste, M-L 89.—  
**Philips Turismo TI**, 5 Drucktasten, U-K-M-L 219.—  
**BASF-Tonbänder**, nur solange Vorrat!  
**LGS 35 Langspielband** 15/360 m 8.45  
18/540 m 11.45  
**LGS 26 Doppelspielband**  
10/180 m 5.95 11/270 m 8.25 13/360 m 9.25  
15/540 m 12.95 18/730 m 16.95  
**In Kunststoffkassette: Langspielbänder**  
**LGS 35** 13/270 m 7.45 15/360 m 9.45  
18/540 m 12.80  
**LGS-Doppelspielbänder**  
10/180 m 6.75 13/360 m 9.95 15/540 m 13.95  
10/730 m 18.95  
**Telefunken Stereo-Steuergerät Operette 2650**, mit UKW-Stereo-Decoder, Alltrans., 22 Krs., 7 Drucktasten, U-K-M-L, 15 W 339.—  
**Telefunken Hi-Fi-Lautsprecher-Box**, 15 W, 470 x 255 x 165 mm 119.—  
**Blaupunkt Hi-Fi-Lautsprecher-Box**, 20 W, 600 x 240 x 220 mm, Gehäuse Palisander 99.—  
**Dynacord-Misch-Stereo-Verstärker „Amigo“**  
**18-W-Kofferverstärker**, 2 Eing., Vilsafor, 2 Lautsprecher 254.—  
**Twen**, 20-W-Kofferverstärker, 1 Lautspr. 309.—  
**Eminent I**, 45-W-Kassetten-Mischverstärker, 4 + 4 Eingänge 599.—  
**Basking I**, 40/45-W-Mischverstärker 609.—  
**Tragbare Orgel Mod. „Mini“**, mit eingeb. 20-W-Verstärker 788.—  
Weitere Modelle auf Anfrage.  
**Netzteil**, 7,5-9 V, 250 mA 18.90  
**dto.**, 6-9 V, 350 mA 19.95  
**dto.**, 6-12 V, 300 mA 23.95  
**Adapterkabel** 1.95  
Versand per Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—. Katalog gegen 2.— in Briefmark. Bei Auftragsert. ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. P.-Sch.-Kto. Nbg. 604 95. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

## SONDERANGEBOT für Amateure und Export

Ein besonders leistungsstarkes und preiswertes Funkgerät  
Modell SKYMASTER, ohne FTZ-Nr., Sendeleistung 1 W, 17 Transistoren, eingebauter Tonruf, 3 Sprechkanäle, Batteriekontrolle, Anschlußmöglichkeiten für Außenantenne, Netzteil und Autobatterie. Formschönes, modernes Gehäuse.  
Komplett mit Zubehör NETTO nur DM 370.— pro Paar. Lieferung sofort ab Lager.  
**KAISER ELECTRONIC GMBH, 6909 Walldorf, Hubstraße 11**  
Telefon 0 62 27-6 53



## Fernseh-Antennen

**VHF, Kanal 2, 3, 4**  
2 Elemente 18.—  
3 Elemente 24.—  
4 Elemente 30.—  
**VHF, Kanal 5-12**  
4 Elemente 7.—  
6 Elemente 12.—  
10 Elemente 19.—  
15 Elemente 24.50  
**UHF, Kanal 21-60**  
7 Elemente 7.—  
11 Elemente 12.—  
15 Elemente 16.—  
22 Elemente 23.—  
SX 14 Elemente 12.—  
SX 26 Elemente 22.—  
SX 50 Elemente 32.50  
SX 94 Elemente 42.50  
Gitterantenne  
4-V-Strahler 10.—  
8-V-Strahler 13.50  
**UHF/VHF**  
Tisch-Antenne 7.50  
2-El.-Stereo-Ant. 13.50  
5-El.-Stereo-Ant. 24.—  
8-El.-Stereo-Ant. 37.50  
**Antennen-Rotor** 145.—  
**Auto-Ant.** ab 12.50  
Verstärk. K 2-60 50.—  
wahlweise 240/60 Ω  
**Zubehör**  
Schaumstoffkabel —.25  
Bandkabel 6 m —.14  
Koaxkabel 6 m —.50  
Dachpfannen ab 5.—  
Steckrohre, 2 m 6.75  
Dachrinnenüberf. 1.80  
Mastisolator —.80  
**ROKA-Netzteil** 19.75  
kurzschlußs., 7,5- und 9-V-Ger. abschaltbar.  
Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.  
**Konni-Versand**  
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75  
Katalog anfordern!

**BAUEN SIE GEMEINSCHAFTSANTENNEN? Transistor-Breitbandverstärker**, geeignet für kleine und mittlere Ga-Anl., da Hintereinanderschaltung möglich. **Verstärker 40-800 MHz** mit eingeb. Netzgerät, 2 Ausg., P 212 Verst. 14-12 dB nur DM 33.75. **Sehr rauscharme UHF-Verstärker 450-800 MHz**, bes. geeignet für Weitempfang mit Breitbandantennen.  
P 111 UHF-Verstärkung 10 dB DM 16.90 P 311 UHF-Verstärkung 21 dB DM 33.70  
P 211 UHF-Verstärkung 16 dB DM 22.70 Netzgeräte hierfür ab DM 6.80  
**UKW-Verstärker, 85-110 MHz**, Verst. 16 dB, ausgezeichnet für Stereo-Weitempfang, einschl. Netzgerät nur DM 25.95. Transistoren billig: z. B.  
AC 117 DM 1.47 AC 153 K DM 1.58 AF 239 DM 2.85 2 AC 187 K/188 K DM 3.67  
AC 121 DM —.88 AD 161 DM 2.58 BC 109 DM 1.25 2 AD 162/AD 161 DM 5.20  
Nettopr. einschl. MwSt., Großabn. Mengenrab., Vers. per NN, ab 100 DM Verp. u. Porto frei.  
**KLAUS REICHELT, Handelsvertretung, 294 Wilhelmshaven, Ebertstraße 34**

**HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel**  
**HF-Schlauchkabel Bandleitung**  
*Kabelfabrik*  
**HORST SCHNITZGER**  
Lieferung nur über den Fachhandel!  
5830 SCHWELM/WESTFALEN  
In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (021 25) 6555



## Nur Markenware mit Garantielasche

Angebot des Monats, nur solange Vorrat reicht! **PL 504 DM 7.75**, Orig. Valvo/Lorenz  
Beispiele:  
PCL 86 DM 4.90 PCF 82 DM 4.70 PL 504 DM 7.90  
PCL 82 DM 5.10 PCL 805 DM 5.35 PCF 802 DM 4.70 PY 88 DM 4.65  
PCL 84 DM 5.10 PCF 808 DM 4.40 PL 36 DM 7.20 DY 802 DM 3.55  
Preise einschl. Mehrwertsteuer. Versand per Nachnahme.  
**trentin - Uwe Trentin-Meyer - 8 München 13 - Schleißheimer Straße 187 - Telefon 30 72 93**

**Lehmann electronic**  
Testen Sie Transistoren in der Schaltung  
ein-schl. MwSt.  
bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV** und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!  
DM 39.95  
**EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE**  
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34-2 67



**ACHTUNG! Ganz neu!**  
 Kleinanzogen-Ampere-  
 meter mit Voltmeter,  
 mit drehb. Mettwerk!  
 Mod. A B  
 Amp. ~ 5/25 10/50  
 Mod. C D  
 Amp. ~ 30/150 60/300  
 Volt ~ 150/300/600  
 n. 135.40 m. MwSt.  
 Elektro-Versand KG, Abt. B 15  
 6 Frankf./M.50, Am Eisen. Schlag 2?  
 Prospekt FS 12 gratis

**UHF-Tuner**  
 Konverter, Umsetzer,  
 Antennen-Verstärker  
**repariert**  
 preiswert — schnell  
**Fa. Kurt Gröteke**  
**41 Duisburg**  
 Wanheimer Str. 102

**Suche**  
 größere Stückzahl ein-  
 fache  
**Geiger-Müller-Zähler**  
 in Taschenformat.  
**AICHINGER**  
 Graz, Heinrich-  
 straße 19 u. 22, Austria

**● FERNSEH-  
 ● ANTENNEN**  
**Beste Markenware**  
**VHF, Kanal 2, 3, 4**  
 2 Elemente DM 22.—  
 3 Elemente DM 30.70  
 4 Elemente DM 39.40  
**VHF, Kanal 5-12**  
 4 Elemente DM 8.90  
 6 Elemente DM 14.30  
 10 Elemente DM 21.—  
 14 Elemente DM 27.80  
**UHF, Kanal 21-60**  
 6 Elemente DM 7.50  
 12 Elemente DM 14.30  
 16 Elemente DM 19.60  
 22 Elemente DM 26.60  
 26 Elemente DM 30.90  
 X-System 23 Elem. 23.90  
 X-System 43 Elem. 33.90  
 X-System 91 Elem. 50.50  
 Gitterantenne 16.40  
**8-V-Strahler**  
**Weichen**  
 240-Ohm-Antenne 7.20  
 240-Ohm-Gerät 4.10  
 60-Ohm-Antenne 8.40  
 60-Ohm-Gerät 4.40  
 2 El.-Stereo-Ant. 15.50  
 5 El.-Stereo-Ant. 26.60  
 8 El.-Stereo-Ant. 43.40  
**Bandkabel** —.16  
**Schaumstoffkabel** —.28  
**Koaxialkabel** 6 m —.53  
 Alles Zubehör preiswert,  
 Versand verpackungs-  
 frei NN + Porto  
 Preise einschl. MwSt.  
 Bergmann, 437 Marl, Hülstr. 3a  
 Postf. 71, Tel. 431 52 u. 63 78

**FUNKE-Picomat**  
 ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum  
 direkten Messen  
 kleiner und klein-  
 sterner 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, Bildröhrenmeßgeräte, Röh-  
 renvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.  
  
**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
**Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte**

**Wir reparieren:**  
**Antennenverstärker**  
**Frequenz-Umsetzer**  
 innerhalb 2 Tagen.  
**R. MULLER**  
 Spezialwerkstätte  
 für Antennenverstärker  
**6702 Bad Dürkheim 2**  
 Friedrich-Ebert-Str. 28  
 Telefon 25 06

Gleichrichtersäulen u. Trans-  
 formatoren in jeder Größe,  
 für jed. Verwendungszweck:  
 Netzger., Batterielad., Steue-  
 rung, Siliziumgleichrichter  
  
**MAIER**  
 EISLINGEN/FILS

**Transformatoren**  
 für alle Verwendungszwe-  
 cke in Einzel- und  
 Serienanfertigung.  
**FRITZ KOTZ**  
 5524 Kyllburg/Eifel

**VHF-UHF-  
 Tuner**  
 (auch alle Konverter)  
 repariert schnellstens  
**GRUBER, FS-Service**  
 896 Kempten  
 Burgstr. 45, Tel. (08 31) 246 21

**Schnelldienst!**  
 Druckfertige Siebdruck-  
 schablonen, Diapositive,  
 masch. Nutzenkopien für  
 alle techn. Drucke (fachl.  
 Beratung).  
**Repro-Fachbetrieb**  
**HELKOP E. Helmer**  
 6056 Heusenstamm/Ottb.  
 Lessingstr. 5, Tel. 069 043465  
 Wir drucken für höchste An-  
 sprüche Skalen, Frontplat-  
 ten etc. auf Kunststoff und  
 Metall. Auch in kleinen  
 Stückzahlen.

Kofferradio UKW/MW  
 eingeb. Netzteil, 12 Trans 62.-  
**Cassette-Tonbandgerät**  
 eingeb. Netz., 11 Tr., kompl. 139.-  
**Funksprechergeräte**  
 (für Exp.), 5 Trans., p. Paar 57.-  
**Transistor-Radio**  
 UKW/MW, 10 Trans., kompl. 43.-  
 Trans.-Radio, MW, 6 Tr., ab 11.90  
 einschl. MwSt. (Mengenrabatte)  
 Qualitätsbatterien, Tonbandcas-  
 setten, Netzteile usw. auf Anfr.  
**F + M ELECTRONICS Gesell. b. R.**  
 406 Viersen, Postf. 255, Tel. 1 47 90

**Einmalige Gelegenheit!**  
 1 neuerwertiger Loewe-Opta-Video-Recorder 600 S,  
 Bildaufzeichner mit Kamera, Zeitlupeneffekt, Stand-  
 bildautomatik, Fernbedienungspult und reich-  
 lichem Zubehör. Laufzeit: 80 Min. bei 720 m Band,  
 zu verkaufen 50 % unter dem Preis.  
**JOHANN DEETJEN, Verstärker- und Schalltafelbau**  
 455 Bramsche, Brückenort 23, Telefon 32 27

**Vakuum-  
 pumpanlage**  
 od. Teile davon für die  
 Systemerneuerung von  
 Bildröhren gegen bar  
 zu kaufen gesucht. An-  
 gebote an  
**KREBS-ELEKTRONIK**  
 6751 Weilerbach  
 Postfach 1

**Selbstbau-Organ**  
  
 Nettoliste  
 direkt von  
**Electron-Music**  
 Inh.: Wilcek & Gaul  
 4951 Döhren 70 - Postf. 10/13

Nur 1 Tag dauert bei uns  
 eine Antennen-  
 verstärker-Reparatur  
**ING. G. BIELSTEIN**  
 Spezialwerkstätten  
 für Antennenbau  
 3382 Oker/Harz  
 Galgheitsstraße 7  
 Telefon 0 53 21/60 48

**Gleichrichter-  
 Elemente**  
 auch f. 30 V Sperrspg.  
 und Triacos liefert  
**H. Kunz KG**  
 Gleichrichterbau  
 1000 Berlin 12  
 Glesebrechtstraße 10  
 Telefon 8 83 58 69

**Widerstände axial mit Farbcode**  
 1/10—2 W, gängig sortiert  
 1000 St. 17.65 3000 St. 42.90 6000 St. 70.15  
**Keramik-Kondensatoren**  
 viele Werte 500 St. 16.15 1000 St. 25.90  
 1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und  
 Elektrol.-Kondensatoren), gut sortiert 25.75  
 Siemens AF 139, I. Wahl 1 St. 4.35, AF 239 1 St. 4.80  
 Vers. per Nachn. ab Lager. Preise inkl. MwSt.  
**K. Conrad** 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

**Pressekatalog**  
 3500 Zeitungen u. Zeitschrift.  
 mit Anschrift u. allen int. Angaben.  
**Eine Fundgrube**  
 für bestimmte Zeitschriften, die  
 nicht öffentlich gehandelt werden.  
 NN: DM14.50, Verk.: DM12.80  
 (Postschekkonto München 2181 19)  
**Otto R. Felzmann**  
 81 Garm.-Partenk., Postf. 780 / KFS

Enorm preisgünstig! Importröhren, 1 Jahr Garantie!  
 DY 86 2.50 PCF 80 2.65 PCL 86 3.40  
 EABC 80 2.35 PCF 82 2.55 PL 36 4.50  
 ECH 81 2.30 PCL 82 3.— PL 500 5.45  
 EF 80 1.90 PCL 85 3.40 PY 88 2.70  
 Alle and. Typen zu gleich günst. Preisen einschl.  
 MwSt. Preisliste anfordern. Nachn.-Vers. Spesenfrei  
 ab DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—  
**FRIEDRICH VON BORSTEL**  
 2 Hamburg 54, Vehrenkampstr. 12a

**Antennenfilter VHF/UHF**  
 wahlw. 240/60 Ω  
 netto DM 4.95  
**Empfängerweiche VHF/UHF**  
 wahlw. 240/60 Ω  
 netto DM 2.95  
 Preise einschließl. MwSt.  
 Mindestabn. 5 St. je Typ.  
 Vers. gegen Nachnahme.  
**Bergmann, 437 Marl**  
 Hülstr. 3a, Tel. 4 31 52

**Erfolg in Beruf und Leben  
 durch Christiani-Fernlehrgänge**  
**Allgemeines Wissen:** Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung  
 (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.  
**Automation:** Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.  
**Automatik:** Techniker im Bauwesen.  
**Chemie- und Kunststoff-Labor:** Lehrgang mit Experimen-  
 tiermaterial.  
**Datenverarbeitung:** Lochkarten und EDV.  
**Elektronik-Labor:** Lehrgang mit Experimentiermaterial.  
**Elektrotechnik\*:** Techniker in der elektr. Energietechnik.  
**Konstruieren:** Konstrukteur im Maschinenbau.  
**Maschinenbau\*:** Techniker des allemg. Maschinenbaus.  
**Mathematik:** Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.  
**Radio- und Fernsichttechnik\*:** Techniker des Radio- und  
 Fernsehwesens.  
**Stabrechnen:** Ein Lehrgang für jedermann.  
**Technisches Zeichnen:** für Metall- und Elektroberufe.  
  
 \* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei.  
 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehr-  
 plänen und Probelektionen kostenlos.  
 Schreiben Sie heute noch eine Postkarte:  
 Schickt Studienführer.  
**Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani**  
 775 Konstanz Postfach 1152

**HERTON-FUNKSPRECHGERÄTE**  
  
**Modell TR-1012.** Mit Rauschperre, Rufton, Netzanschluss,  
 3 Kanäle, Ledertasche, große Reichweite.  
**Modell Tr-1005.** Antenne ausziehbar auf 1,25 m, Anschluß für  
 Ohrhörer und Netzteil, Lautsprecher, Mikrofon, Ein-Aus-Schal-  
 ter, Lautstärkeregel, Rufton, 100 mW, Reichweite bis etwa  
 12 km.  
**Modell Tr-1007.** Teleskop-Antenne, Kanalwähler, Lautsprecher  
 und Mikrofon, 2 Kanäle, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil,  
 feststellbare Sprechtaße, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregel,  
 Reichweite bis etwa 10 km.  
**Modell Micro Tr-1009.** Aluminiumgehäuse, Teleskopantenne, Lautsprecher  
 und Mikrofon, Ohrhörer, Anschluß für Ohrhörer, Ein-Aus-Schalter, Laut-  
 stärkeregel.  
**Autofunksprechgerät 1018.** 18 Silizium-Transistoren, 6 Kanäle und unsere  
 weiteren Modelle Herton ein Begriff auf dem Funksektor.  
**Modell 501 GR.** 3 Kanäle, 12 Transistoren, Rufton, Rauschperre, Anschluß  
 zu Ohrhörer, Außenantenne, 12 V Spannungsquelle, Batteriespannungs-  
 messer. Leistung 1 W.  
**Modell 502 GR.** 3 Kanäle, 13 Transistoren, Rufton, Rauschperre, Batterie-  
 spannungsmesser, Anschluß zu Außenantenne, Mikrophone, Ohrhörer,  
 12 V Spannungsquelle. Leistung 2 W.  
 Sämtliche Modelle sind postalisch zugelassen mit FTZ-Nummern und sind  
 in Fachgeschäften erhältlich. **Nur für Wiederverkäufer.** Informationen und  
 Prospekte erhältlich.  
**6 FRANKFURT/MAIN-90, POSTFACH 900365**

**UHF-Tuner**  
 repariert schnell  
 und preiswert  
**Gottfried Stein**  
 Radio- u. FS-Meister  
 UHF-Reparaturen  
 55 TRIER  
 Am Birnbaum 7

**TECHNIKER / INGENIEUR**  
 Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern)  
 u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne  
 Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere  
 Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial,  
 individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbil-  
 dungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser  
 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.  

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau* <input type="checkbox"/> Feinwerktechnik <input type="checkbox"/> Elektrotechnik* <input type="checkbox"/> Nachr.-Technik* <input type="checkbox"/> Elektronik <input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau* <input type="checkbox"/> Stahlbau <input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Kfz.-Technik <input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung <input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Techn. <input type="checkbox"/> Chemietechnik <input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau <input type="checkbox"/> Kunststofftechnik <input type="checkbox"/> Galvanotechnik <input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik	<input type="checkbox"/> Klim. Gehilfenprg. <input type="checkbox"/> Facharbeiterprg. <input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Meister <input type="checkbox"/> Industriemeister <input type="checkbox"/> Fachschulreife <input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Programmierer <input type="checkbox"/> Tabellierer <input type="checkbox"/> Außenhandelskfm. <input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm. <input type="checkbox"/> Handelsvertreter <input type="checkbox"/> Betriebswirt <input type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter <input type="checkbox"/> Kostenrechner <input type="checkbox"/> Steuerbevollm. <input type="checkbox"/> Sekretärin <input type="checkbox"/> Korrespondent <input type="checkbox"/> Fremdenverkehr
<input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Latein <input type="checkbox"/> Maschinenschriften <input type="checkbox"/> Stenographie	<input type="checkbox"/> Industriefachprg. <input type="checkbox"/> Fachschulreife <input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Programmierer <input type="checkbox"/> Tabellierer <input type="checkbox"/> Außenhandelskfm. <input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm. <input type="checkbox"/> Handelsvertreter <input type="checkbox"/> Betriebswirt <input type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter <input type="checkbox"/> Kostenrechner <input type="checkbox"/> Steuerbevollm. <input type="checkbox"/> Sekretärin <input type="checkbox"/> Korrespondent <input type="checkbox"/> Fremdenverkehr	<input type="checkbox"/> Großhandelskfm. <input type="checkbox"/> Außenhandelskfm. <input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm. <input type="checkbox"/> Handelsvertreter <input type="checkbox"/> Betriebswirt <input type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter <input type="checkbox"/> Kostenrechner <input type="checkbox"/> Steuerbevollm. <input type="checkbox"/> Sekretärin <input type="checkbox"/> Korrespondent <input type="checkbox"/> Fremdenverkehr

**300 Lehrfächer**  
 Zur Teilnahme an Techniklehrgängen mit \*) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.  
**Studiengemeinschaft** 61 DARMSTADT  
 Postfach 4141 · Abt. Z 10  




Für die Inbetriebnahme, Wartung und Entstörung von UKW-Funksprechanlagen suchen wir für den Raum Düsseldorf

# Funk- Revisoren

Neben leistungsgerechter Bezahlung bieten wir Ihnen alle Vorteile eines Großunternehmens.

**Auch Funkamateure sollten sich durch dieses Angebot angesprochen fühlen.**

Interessieren Sie sich für diese Aufgabe? Wir informieren Sie gern.

Schreiben Sie an unsere Zweigniederlassung Düsseldorf, 4000 Düsseldorf, Lahnweg 10, Wartungsabteilung, Stichwort „Funk“, Telefon (02 11) 3 03 03 81 (Durchwahl).

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT



**ZDF**

**Wir suchen** für unseren Technischen Versorgungsbetrieb mit den Fachbereichen Meßtechnik, Schwachstromtechnik, Starkstromtechnik, Mechanik- und Anlagentechnik einen

## Arbeitsvorbereiter

**Wir erwarten** ein abgeschlossenes Ingenieur-Studium (grad.) der Fachrichtung Elektrotechnik, Nachrichtentechnik oder Maschinenbau mit REFA-Ausbildung, oder den Abschluß einer höheren Wirtschaftsfachschule (Betriebswirt HWF). Eine mehrjährige Berufspraxis in einem technischen Betrieb ist erwünscht.

**Wir bieten** Ihnen ein interessantes Tätigkeitsfeld in der Termin- und Arbeitsablaufplanung, der Betriebskostenermittlung sowie deren Auswertung.

**Wir suchen außerdem** einen

## Jungingenieur (grad.)

der Fachrichtung HF- oder Nachrichtentechnik, der in der gleichen Abteilung, in der Ton-Meßtechnik, tätig sein möchte. Eine Lehre als Rundfunk- und Fernsehtechniker ist erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

- Sie erhalten**
- dreizehn Gehälter mit alle zwei Jahre aufsteigender Vergütung,
  - Kinderzuschlag vom ersten Kind an,
  - zusätzlich Sozialleistungen (Fahrkostenzuschuß, Essenzuschuß, Beihilfe in Krankheitsfällen, eigene Altersversorgung).

Bewerbungen mit den übl. Unterlagen u. Angaben über Ihren Gehaltswunsch senden Sie bitte an die ZDF-Personalabteilung, 65 Mainz, Postfach 4040.

Für den Service an elektronischen Tischrechnern suchen wir für den Großraum Köln Wuppertal

## Rundfunk-Fernsehtechniker

oder Herren aus artverwandten Berufen, die über Grundkenntnisse in der Elektronik verfügen und interessiert sind, sich auf dem Gebiet der Halbleiter-Technik und integrierter Schaltung weiterzubilden.

Sie erhalten eine entsprechende Ausbildung, leistungsgerechte Bezahlung, Spesenvergütung usw. Einen Führerschein der Klasse 3 sollten Sie haben. Wir möchten noch erwähnen, daß es sich um eine weitaus selbständige Tätigkeit handelt.

Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte an

**electronic**

Büromaschinen-Vertriebsgesellschaft mbH  
2 Hamburg 22, Beethovenstraße 60, Telefon 29 17 81/83

## Rundfunkmechaniker

sind bei uns im Werk Rastatt an der Produktion des gesamten Rundfunkprogrammes der



maßgeblich beteiligt. Wir stellen hohe Anforderungen an den Fachmann; entsprechend sind auch unsere Leistungen.

Hätten Sie nicht Lust, in einer der modernsten Produktionsstätten der Rundfunkindustrie mitzuarbeiten?

Auch

## Hobby- Rundfunkbastler

finden bei uns ein gutes Betätigungsfeld.

Unser Werk liegt in einer Kleinstadt mit einer als Erholungsgebiet bevorzugten Umgebung.

Für die erste Kontaktaufnahme genügt eine Kurzbewerbung.

Unsere Anschrift: Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Rundfunk-Fernsehen-Phono  
Werk Rastatt, 7550 Rastatt, Niederwaldstraße 20

Im weltweiten **ITT** Firmenverband







## PRAKLA

Gesellschaft  
für praktische Lagerstättenforschung GmbH

sucht für ihre weltweite Lagerstättenforschung zu Land und zur See nach weitere

# Meßtechniker

deren Aufgabe in der Bedienung und der Wartung modernster digitaler Apparaturen besteht.

Unsere Meßgebiete erweitern sich ständig; wir sind im Augenblick neben der Bundesrepublik und den Nachbarstaaten auch in Afrika sowie Nah- und Fernost tätig.

Gutes elektronisches Fachwissen und Einsatzbereitschaft, auch unter erschwerten Lebensbedingungen, sind Voraussetzung. Führerschein Klasse 3 ist erforderlich.

Ausbildung erfolgt teils in deutschen oder benachbarten Meßtrupps, teils in unserer Zentrale Hannover (ca. 3 bis 6 Monate).

Wir bieten gute Entfaltungsmöglichkeiten, später ggfs. in unseren Laboratorien in Hannover.

Bewerbungen mit üblichen Unterlagen erbeten an

## PRAKLA GmbH

3 Hannover, Postfach 4767, Haarstraße 5



Für unser Tochterunternehmen im Raum Mannheim/Schwetzingen suchen wir einen

## Prüffeldleiter

Wenn Sie Elektroingenieur oder Elektrotechniker sind und schon Erfahrungen in der Rundfunk- und Bauteilefertigung haben, würde sich Ihnen ein weites, interessantes Arbeitsgebiet öffnen. Wenn Sie noch Kenntnisse in der Stereophonie mitbringen, so würden wir das besonders bevorzugen.

Wichtig ist, daß Sie mit Menschen umgehen können, daß Sie an exaktes, systematisches Arbeiten gewöhnt sind und Freude an einer verantwortungsvollen Aufgabe haben.

Die Unternehmensgruppe wird von einer modern denkenden für die Teamarbeit besonders aufgeschlossenen Unternehmensführung geleitet, die Wert darauf legt, daß Sie Ihre Kenntnisse und Fähigkeiten voll entfalten können.

Wenn Sie glauben, der geschilderten Aufgabe gewachsen zu sein, so bitten wir um Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins und des Gehaltswunsches.

KORTING RADIO WERKE GMBH

8211 Grassau/Chiemgau, Telefon 0 86 41/20 51

## Entwicklungs- Ingenieure

### Unterhaltungselektronik, eine immer junge Technik!

BLAUPUNKT ist einer der bedeutenden Hersteller von Rundfunk-, Phono- und Fernsehgeräten auf dem Kontinent. — BLAUPUNKT-Erzeugnisse verkörpern Qualität und Fortschritt.

Für interessante Aufgaben in unseren Labors für Autoradios, Rundfunk- und Fernsehgeräte sowie im elektrischen Prüf- und Meßgerätebau suchen wir erfahrene und Nachwuchs-Ingenieure.

Zu den Aufgaben unserer neuen Mitarbeiter wird es gehören, Bauteile oder komplette Geräte oder elektrische Prüf- und Meßeinrichtungen neu zu entwickeln und bestehende unter Verwendung modernster Techniken weiter zu entwickeln.

**Außerdem haben wir interessante Entwicklungsaufgaben auf den Gebieten digitale Elektronik, Strömungs- und Regelungstechnik.**

Bei der Beschaffung einer Wohnung helfen wir Ihnen gern.

Bitte, bewerben Sie sich. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch eine kurze handschriftliche Darstellung Ihres beruflichen Werdegangs.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch Gruppe

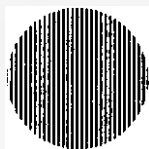
## **HF-Experte als Verbindungsmann zur internationalen Automobilindustrie**

BLAUPUNKT-Autoradios sind die meistgekauften. Immer mehr Kraftfahrzeuge werden auf den Einbau dieser seit Jahrzehnten bewährten, ständig weiterentwickelten Geräte ausgelegt. Um diese Tendenz noch wirksamer zu fördern, suchen wir einen **Entwicklungs-Ingenieur als Kontakter zu Kraftfahrzeugfabriken** im In- und Ausland. Er muß Kfz-Konstrukteure mit unserem Einbausystem vertraut machen und sie fachgerecht beraten, wo und wie die Empfangslage am günstigsten eingeplant wird. Dabei sind Fragen der Antennen- und der Lautsprecherplatzierung, der Halterung, der Entstörung usw. zu berücksichtigen. Der Verbindungsmann muß Probleme bis zur technischen Freigabe selbständig lösen.

Voraussetzungen für diese verantwortungsvolle Position: fundiertes Wissen vor allem in der HF-Technik, gute Kontaktfähigkeit und strenge Arbeitssystematik. Fremdsprachenkenntnisse sind erwünscht. Ein gründliche Einarbeitung wird zugesichert.

Sehen Sie hier Ihre große berufliche Chance? Und bringen Sie mit, was wir von Ihnen verlangen müssen? Dann senden Sie uns bitte Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild und den sonstigen üblichen Unterlagen. Wir freuen uns darauf, Sie kennenzulernen.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
32 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



# **BLAUPUNKT**

**Mitglied der Bosch Gruppe**

Für die Bearbeitung der ständig wachsenden Aufgaben unserer Zweigniederlassung in München suchen wir sofort oder später

## **HF-Vertriebs-Ingenieure**

(Dipl.-Ing., Ing. grad. oder Ing.)

zur Betreuung unserer Kunden auf dem Gebiet der HF-Meßtechnik. Nach unserer Vorstellung Herren mit einigen Jahren Erfahrung in Entwicklung oder Fertigung von HF-Meß- oder Nachrichtengeräten, mit guten Ausdrucksformen in Wort und Schrift, Vertriebs Erfahrung wird nicht vorausgesetzt. Bedingung ist Wendigkeit, rasche Auffassungsgabe, breites technisches Allgemeinwissen und Freude an einer sehr anregenden Tätigkeit, die den ganzen Einsatz Ihrer Persönlichkeit erfordert.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Schriftliche oder persönliche Bewerbung (telefonische Anmeldung) erbeten an

**ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH**  
**8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41**



# SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

Wir sind ein expandierendes Unternehmen im Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgerätebereich. Unsere Erzeugnisse sind weltbekannt.

Für neue Aufgaben suchen wir

## erfahrene Ingenieure

für interessante Aufgaben im Konstruktionsbüro für Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte. Bei entsprechender Eignung wird die Möglichkeit geboten, nach Ablauf eines Jahres eine Konstruktionsgruppe zu übernehmen.

## Entwicklungs-Ingenieur

für SW- und Farbfernsehen, Abteilung HF- und Video-Technik

## Entwicklungs-Ingenieur

für Rundfunk-Labor, HF-Technik

## versierten Betriebsmittelkonstrukteur

für Einrichtungs- und Anlagenplanung

## Formenkonstrukteur

für Thermoplast-Spritzgußverarbeitung

## Vorrichtung-/Werkzeug-Konstrukteur

mit Hauptinteresse auf dem Gebiet der Werkzeugkonstruktion

## erfahrene Arbeitsplaner

die an selbständiges Arbeiten gewöhnt sind, für unsere Werke in Villingen und Friedrichshafen, mit REFA- oder MTM-Kenntnissen und möglichst mit elektrotechnischer Grundausbildung

## qualifizierten Kalkulator

zur Erstellung von Standardkosten-Unterlagen für unsere Produkte. Der Bewerber muß selbständig kalkulieren und Funktionsanalysen nach wertanalytischen Methoden erarbeiten können. Zu seinen Aufgaben gehört auch die Vertretung des Abteilungsleiters.

## technische Zeichner bzw. Zeichnerinnen

für die Betriebsmittelkonstruktion

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

für die Meßgeräte-Entwicklung und -Fertigung

Wir bieten sichere Dauerarbeitsplätze mit guten Entwicklungschancen und leistungsgerechter Bezahlung. Unsere Sozialleistungen sind vorbildlich. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Ihre handschriftliche Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften – unter Bekanntgabe des Gehaltswunsches und des frühesten Eintrittstermines – richten Sie bitte an

**SABA-Werke, 773 Villingen / Schwarzwald**  
Personalverwaltung 2, Postfach 2060

# GRUNDIG

Wir fertigen hochwertige

## magnetische Aufzeichnungsgeräte

für die

## professionelle Fernsehtechnik

Zum Ausbau unserer Prüffelder für Videorecorder suchen wir

## Ingenieure (grad.) Techniker sowie Elektro-Mechaniker (Rundfunk-Fernsehen)

Praktische Erfahrung in der Fernsehtechnik und/oder Elektronik ist erwünscht.

Die umfassende Schaltungstechnik unserer Videorecorder (Servo-Antriebe, Signalumsetzung, Magnetaufzeichnung) macht das Arbeitsgebiet für Fachleute, die einen vielseitigen Wirkungskreis suchen, besonders interessant.

Außerdem wird die Chance geboten, durch Einarbeitung in diesen zukunftssicheren und noch sehr entwicklungsfähigen Teilbereich der modernen Elektronik ein hochqualifizierter Spezialist und unabkömmlicher Mitarbeiter zu werden.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugniskopien sowie Angaben über Gehaltswünsche und frühestmöglichen Eintrittstermin erbitten wir an die

**GRUNDIG** Personaldirektion

851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 37



Sind Sie

**Nachrichtentechniker  
Radartechniker  
Fernsehtechniker  
Elektromechaniker  
Feinmechaniker?**

Möchten Sie

**beruflich weiterkommen  
selbständig arbeiten  
Verantwortung tragen?**

Ein Einsatz als

**Wartungstechniker**

für Datenverarbeitungsanlagen im medizinischen Bereich bietet Ihnen dazu die Möglichkeit. Wir bilden Sie dafür bei vollen Bezügen aus. Außerdem kommen Sie von Ihrem Eintritt an in den Genuß unserer bekannten sozialen Leistungen.

Wenn Sie bei uns mitarbeiten wollen, schicken Sie bitte die üblichen Bewerbungsunterlagen an unsere Personalabteilung für Angestellte, 8520 Erlangen, Henkestraße 127.

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**  
Wernerwerk für Medizinische Technik  
Erlangen

# TELDIX

---

## HEIDELBERG

Wir sind ein modernes Industrie-Unternehmen. Aufstrebend und erfolgreich. Wir beschäftigen mehr als 800 Mitarbeiter. Unser Lieferprogramm umfaßt elektronische und präzisionsmechanische Geräte für Land-, Luft- und Raumfahrzeuge.

Die Funktionsbeschreibungen und Wartungshandbücher zu unseren Anlagen (z. B. Kreiselgeräte, Navigationsrechner) erstellen wir in unserer jüngsten Abteilung.

Dafür suchen wir

## Ingenieure und Techniker

der Fachgebiete

**Elektronik - Datenverarbeitung - Nachrichtentechnik - Feinwerktechnik**

Macht es Ihnen Freude, technische Zusammenhänge treffend zu beschreiben? Können Sie einfache englische Texte verstehen?

Dann bewerben Sie sich bitte. Rufen Sie uns an od. schreiben Sie uns kurz. Sie werden von uns sehr gründlich eingearbeitet und bekommen ein Gehalt, das der verantwortungsvollen Tätigkeit entspricht. Unsere Sozialleistungen (Jahresabschlußzahlung, Altersversorgung, Prämien, Mittagstisch u. a.) betrachten wir als selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung helfen wir Ihnen gern.

**TELDIX GMBH** — Personalabteilung

6900 Heidelberg 1, Postfach 1730, Granzhöfer Weg 36 (Wieblingen)  
Telefon 0 62 21/51 22 15

## Techniker für Farbfernsehen

# BLAUPUNKT-Farbfernsehgeräte — ein Qualitätsbegriff

Wir möchten unsere Chance am Markt nutzen und die Fertigung von **Farbfernsehgeräten** erheblich ausweiten.

Hierfür benötigen wir tüchtige **Rundfunk- und Fernsehtechniker**.

Grundkenntnisse im Schwarzweiß-Fernsehen sind erforderlich. Spezialkenntnisse auf dem Gebiet des Farbfernsehens werden in Lehrgängen, die dem Einsatz im **Farbfernsehprüffeld** vorausgehen, vermittelt.

Nutzen Sie diese Möglichkeit Ihrer beruflichen Fortbildung!

Ihrer Bewerbung fügen Sie bitte einen handgeschriebenen Lebenslauf und Zeugnisabschriften bei.

Zur Kontaktaufnahme genügt auch ein handschriftliches Anschreiben, aus dem Ihr bisheriger Berufsweg ersichtlich ist.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch Gruppe

Wir sind eine deutsche Tochtergesellschaft im weltweiten ITT-Firmenverband, dem mehr als 250 000 Mitarbeiter angehören.

In unserem Werk in Freiburg befassen wir uns ausschließlich mit der Herstellung von Halbleiter-Bauelementen, einem Gebiet der Elektronik, dem eine große Zukunft bevorsteht.

# ELEKTRONIK-ENTWICKLUNG

Wir suchen

## DIPLOM-INGENIEURE

### **Fachrichtungen: Nachrichtentechnik und Elektronik**

zur Schaltungsentwicklung monolithisch integrierter Schaltkreise in Bipolar- und Mos-Technik für Anwendungen in Unterhaltungsgeräten, Kraftfahrzeugen, Haushaltgeräten, Rechnern u. v. a.

Für diese Aufgaben kommen sowohl Herren mit mehrjähriger Erfahrung als auch Mitarbeiter in Frage, die sich in dieses äußerst interessante Gebiet einarbeiten möchten.

Freiburg ist die Stadt Deutschlands mit dem höchsten Freizeitwert. Das bezieht sich sowohl auf die Landschaft und das Klima als auch auf kulturelle und sportliche Ereignisse. Darüber hinaus bietet die unmittelbare Nähe Frankreichs, Österreichs und der Schweiz eine Fülle von weiteren Möglichkeiten.

Herren, die mit uns wachsen möchten und die erforderlichen Voraussetzungen erfüllen, bitten wir um die Zuschrift mit allen für eine Erstbeurteilung erforderlichen Unterlagen an unsere Personalabteilung, 78 Freiburg i. Br., Hans-Bunte-Straße 19, Postfach 840.

**INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH**

The logo consists of the letters 'ITT' in a bold, stylized, blocky font. The letters are thick and have a slightly irregular, industrial feel.

Wir suchen für unsere neuzeitlichen Werkstätten sowie für den Außendienst einige

### Rundfunk- und Fernsehtechniker

die interessiert sind, sich auf dem Sektor der **Radartechnik** einzuarbeiten. Einsatzort: Hamburg oder Bremen. Wir sind ein modern geführter Betrieb und bieten gute, leistungsgerechte Bezahlung. Zuschr. u. Nr. 7784 L

### Lehrling

als Rundfunk- und Fernseh-Techniker für Frankfurt gesucht.

**RADIO-REIBERT**  
6078 Neu-Isenburg  
Frankfurter Straße 96

### Welcher Kollegensohn

möchte seinen Beruf im Schwarzwald (Freiburg) bei einem **jungen, aufgeschloss. Fernsehtechniker-Meister** erlernen.

Vorzugsweise a.d. Raum Nord-Mitteldeutschland. Zuschriften mit Lebenslauf erbeten u. Nr. 7791 X

# Einschaltungenieur

ist – insbesondere für jüngere Ingenieure der Fachrichtung Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik – ein interessanter, vielseitiger und ungewöhnlich selbständiger Beruf.

Als Repräsentant des Hauses arbeitet er – großteils alleinverantwortlich – beim Kunden:

**Einschaltung und Standortabnahme von Farbfernsehendern, UKW-Rundfunksendern Kurzwellensendern Großantennenanlagen Flugsicherungsanlagen Meßtechnische Anlagen**

Zumindest für den Beginn seiner Tätigkeit wäre persönliche Unabhängigkeit vorteilhaft, weil er viel auf Reisen ist – vornehmlich im Inland, gelegentlich auch im Ausland.

Wesentlich ist die Fähigkeit zum selbständigen, hochverantwortlichen Arbeiten; er braucht Verhandlungsgeschick und ein gewisses Format.

Wenn Sie sich für diese nicht alltägliche Aufgabe interessieren, bewerben Sie sich bitte umgehend bei unserer Personalabteilung, Kennwort „Einschalt-Ingenieur“, 8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81



# ROHDE & SCHWARZ

Für die Mitarbeit an der Entwicklung von Radiometern und Speisesystemen für das im Bau befindliche 100-m-Teleskop suchen wir

## Hochschul- und Fachschulingenieure

möglichst mit Erfahrungen auf einem der folgenden Gebiete:

**Rauscharme Mikrowellen-Verstärker  
Speisesysteme für Ein- u. Zwei-Reflektor-Antennen  
sowie die Vermessung großer Radioteleskope  
Digitaltechnik, angewendet  
auf Radiometer-Datenverarbeitung**

Wir fordern von den Bewerbern Initiative und überdurchschnittliche Leistungen. Wir bieten Ihnen die Mitarbeit an modernsten Entwicklungen der HF-Technik, die Zusammenarbeit mit Astrophysikern und EDV-Fachleuten in wissenschaftlichen Beobachtungsgruppen sowie engste Zusammenarbeit mit ausländischen Kollegen, besonders aus den USA. Die Vergütung und die sozialen Leistungen entsprechen dem BAT.

Unser Institut hat seinen Hauptsitz in Bonn. Die Außenstellen befinden sich a) auf dem Stockert (ein 25-m-Teleskop und ein 10-m-Teleskop für den mm-Wellenbereich) und b) in Effelsberg (mit dem im Bau befindlichen 100-m-Teleskop, dem derzeit größten vollbeweglichen Radioteleskop), ca. eine Fahrstunde westlich von Bonn in der Eifel. Die Elektronik-Labors in Bonn und Effelsberg sind im Aufbau.

Bitte richten Sie Ihre ausführliche schriftliche Bewerbung bis 20. 8. 69 an den Leiter unserer Verwaltung. Wir werden Sie ggf. Anfang September zu einem Besuch unseres Instituts und zu einem besonderen Gespräch mit unseren Direktoren einladen.

## MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR RADIOASTRONOMIE

53 Bonn, Argelanderstraße 3

Fachgeschäft für Fernsehen und Autofunk mit Werkstatt sucht einen jungen, strebsamen

### Fernsehtechniker-Meister

in Dauerstellung. Landschaftlich schön gelegener Ort an der Sieg, am Fuße des Westerwaldes. Wir erbitten schriftl. Angebote mit Lichtbild und Angabe der bisherigen Ausbildung und Tätigkeit unter Nr. 7796 C an den Franzis-Verlag.

Wir suchen für sofort oder später

### Rundfunk-Fernsehtechniker Verkäufer/Verkäuferin

Beste Verdienstmöglichkeit, moderne Werkstatt- u. Verkaufsräume, Wohnmöglichkeit wird beschafft.

**RADIO ELSÄSSER**  
7032 Sindelfingen, Schwerstraße 39, Telefon 8 47 34

### Werkstatlleiter

für neue, moderne Werkstatt im Raum Frankfurt gesucht. Ausführliche Bewerbung mit Zeugnisabschriften an d. Franzis-Verlag unter Nr. 7793 Z

Nach DÜSSELDORF gesucht!

### 2 tüchtige Fernseh-Techniker 2 erfahrene Antennenbauer

für sofort oder später.

Wir bieten guten Verdienst. Angen. Betriebsklima.

**RADIO BÜHM**  
4 Düsseldorf, Luegallee 108/112, Telefon 5 33 81

Für modern eingerichtete Werkstatt werden mehrere erfahrene

### Radio-Fernsehtechniker

wahlweise für Innen- oder Außendienst gesucht. Gutbezahlte Dauerstellung, ausgezeichnetes Betriebsklima. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

**ELEKTRO-WEBER · Radio-Fernsehen**  
34 Göttingen · Weenderstraße 57 · Telefon 5 59 07

### Suche Automatenmechaniker

für Spiel-Automaten, Musikboxen und Unterhaltungsautomaten für sofort oder später. Raum Heidelberg. Geregelte Arbeitszeit. Überdurchschnittliches Gehalt. Einarbeitung von gelernten Elektro-, Fernmelde- und Feinmechanikern möglich. Ehrlichkeit und Zuverlässigkeit sind Voraussetzung für Dauerstellung. Wohnraum kann vermittelt werden.

**JACOB-AUTOMATEN**  
6908 Wiesloch/HD. Marktstraße 1-3, Telefon 0 62 22/38 81

### Einen 1. Verkäufer

für unsere Rundfunk- u. Fernsehabeilung

### Eine Schallplattenverkäuferin

für sofort oder später gesucht.

Wohnung vorhanden.

Ihr Funk- und Fernsehberater

**RADIO-GAST, Remscheid, Elberfelder Str. 88, Tel. 4 51 00**



## Leiter Prüf- und Meßgeräte- Entwicklung

BLAUPUNKT-Erzeugnisse verkörpern Qualität und Fortschritt. Die Marke hat weltweit einen guten Klang.

Qualitätsfertigung – für BLAUPUNKT unabdingbar – verlangt gewissenhafte Prüfung. Hierfür werden Spezialgeräte benötigt. Wir schaffen sie uns selbst. **Unsere Prüf- und Meßgeräteentwicklung** baut Meßeinrichtungen für die Fertigung und die Prüfung von Rundfunk- und Fernsehgeräten, elektronischen Geräten und Gruppenteilen.

Wir suchen einen Diplom-Ingenieur, der nach Einarbeitung und Bewährung die Leitung dieser Abteilung übernehmen kann. Unser neuer Mitarbeiter muß Nachrichtentechnik oder eine ähnliche Fachrichtung studiert haben und Industrieerfahrung mitbringen. **Ebenso wie überlegene Fachkenntnis und konstruktive Begabung müssen ihn Verständnis für Fertigungsprobleme und die Kunst der Menschenführung auszeichnen.** Seine beruflichen und menschlichen Qualitäten sollen die Anerkennung der rund hundert Fachkräfte verdienen, die ihm unterstehen werden.

Eine verantwortungsvolle, interessante Aufgabe, die viel voraussetzt! Wenn Sie ihr gewachsen sind, und wenn Sie bei BLAUPUNKT vorwärtskommen wollen, schreiben Sie uns bitte. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt eine handschriftliche Kurzdarstellung Ihres Berufsweges.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200



**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch Gruppe

# Elektroingenieure

Wir suchen Elektroingenieure (Nachrichtentechnik, Elektronik) für die Entwicklung verschiedenster Regel- und Steuerungsaggregate in fototechnischen Geräten.

Selbständigkeit und Verantwortung jedes einzelnen in besonderem Maß kennzeichnen unseren Führungsstil. Teamwork ist bei uns mehr als ein Schlagwort.

Bitte schreiben Sie uns, damit wir miteinander reden können.

**Kodak**

KODAK  
Aktiengesellschaft  
7000 Stuttgart-Wangen  
Postfach 369  
Telefon 0711/33641



## BODENSEEWERK PERKIN-ELMER & CO GMBH

Als Hersteller hochwertiger Analysengeräte (IR- und UV-Spektrophotometer, Gaschromatographen, Atom-Absorptions-Spektrophotometer usw.) für die chemische Forschung und Industrie haben wir einen international anerkannten Namen.

Für die Betreuung unserer Geräte bei den Kunden unseres Ingenieurbüros München suchen wir

## SERVICE-INGENIEURE

der Fachrichtung Elektro- oder HF-Technik

Wenn Sie gerne in einem kleinen Kreis junger Menschen mitarbeiten wollen, eine selbständige Reiseeigenschaft im süddeutschen Raum bevorzugen und ein überdurchschnittliches Gehalt (Spesen und km-Geld zusätzlich) zu schätzen wissen, dann wenden Sie sich bitte telefonisch oder schriftlich an unsere Anschrift:

**BODENSEEWERK** Perkin-Elmer & Co. GmbH  
Ingenieurbüro München  
8 München 55, Hochwaldstraße 30, Telefon 08 11/74 70 35

Wir sind ein elektrotechnischer Betrieb mit über 1200 Mitarbeitern in der Nähe der Schwarzwaldhauptstadt Freiburg.

Zur Unterstützung unseres Akquisitionsingenieurs Kondensatoren besonders hinsichtlich der Marktforschung suchen wir einen jungen, wendigen

# Elektrotechniker

Auf technischem Gebiet werden meßtechnische Kenntnisse vorausgesetzt, Kenntnisse im Bauelemente-Sektor wären von Vorteil. Außerdem sollte er sich in Wort und Schrift gewandt ausdrücken und Ergebnisse übersichtlich graphisch darstellen können.

Im Umgang mit den in- und externen Stellen sollte er kontaktfreudig und an selbständiges Arbeiten gewöhnt sein.

Bei der Beschaffung von Wohnraum sind wir behilflich.

Interessenten bitten wir um Kontaktaufnahme mit allen notwendigen Unterlagen (Handschriften, Lichtbild, Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Angabe der Einkommenswünsche und der frühesten Eintrittsmöglichkeit).



## Kondensatoren- und Apparatebau GmbH

7835 Teningen / Baden, Tel. (0 76 41) 88 11

## KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3,- einschl. Mehrwert. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Ziffernanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

### STELLENGESUCHE UND - ANGBOTE

Rdf.-FS-Techniker, 21 J., möchte sich veränd. Rep.-Innendienst, Erf. in Color, u. Transistortechnik (Süddeutschland bevorzugt). Angeb. unt. Nr. 7814 F

Sprechfunktechnik, 35 J., perfekt öBL u. nöBL sow. Tonruffeinrichtung, sucht pass. Stelle, evtl. m. Wohnung, Raum Westf. angen. Angeb. unt. Nr. 7798 E

Rdf.-FS-Techniker, 35 J., (Meistersch.), sucht entsprechende Tätigkeit. Zuschriften unt. Nr. 7792 Y

FS-Techniker (evtl. Meister), in angen. Dauerstellung gesucht. Radio-Brandes, Bremerhaven, Hafenstraße 43

Suche FS-Techn. m. Führersch. Kl. 3. Wohng. vorhand. Angeb. u. Nr. 7803

Jüngerer Radio- u. Fernsehtechniker ab Oktober nach St. Moritz/Schweiz gesucht. Paul Koller AG, CH-7500 St. Moritz, Elektr. Anlagen, Radio-Television

Rdf.-FS-Techn.-Meister u. mehr. Techn. in Dauerstellung bei bester Bezahlung gesucht. Musik-Schaaf, 717 Schwäbisch Hall, Blockgasse 2-4

Jüngerer Rundfunk- und Fernsehtechniker, m. Führerschein, f. Werkstatt u. Kundendienst bei guter Bezahlung in Kreisstadt in Mittelschwaben zum 1. 10. 1969 gesucht. Angebote unter Nr. 7800 G

Rdf.-FS-Techniker, mit Führersch. Kl. 3, dringend gesucht. Geboten: bestes Betriebsklima bei Höchstlohn!! Kurzbewerbung m. Gehaltswünsch. an Hans Tapprogge Fernseh-Eildienst, 895 Kaufbeuren, Unterer Hofanger 2

### VERKAUFE

Verkaufe neuwert. Hi-Fi-Stereoverstärk. SV 80 M - Grundig. Gerät steht noch unter Garantie, 575,- DM. Einzelheit auf Anfrage. Zuschr. unt. Nr. 7790 T

Verk. ELA-KW-Material Sennb. MD 211, 120 DM, MD 421, 150 DM. Mikroport-Anl., kpl., SM 1008, 990 DM. Auto-Funkger. Hert. Tr 1018, 800 DM (Paar) Senc. MTSM 20, 50 DM, MZFB 5,5, 20 DM, MTTu 2, 30 DM. KW-Empf. 9 R 59 DE, neue Ausf., 290 DM. Zuschrift. unter Nr. 7799 F

Vollmer-Studiolaufwerk Typ 166, 19/38 cm/s, neuwert., 3200 DM. Neue Studiovverstärk. V 72 u. V 69b u. Aufnahme u. Wiedergabeverstärker V 46/V 47. Zuschr. unt. Nr. 7788 R

EMT-Entzerrerverstärker 139 A/155 mono DIN BBC IEC NARTB f. EMT OFS/OFD-Systeme, Neupr. 750 DM, Richtpreis 375 DM. EMT Ortofon-Tonarm für EMT 930 st, Neupreis 150 DM, Richtpreis 50 DM. Auf alle Geräte Garantie! Zuschr. unt. Nr. 7802 K

Verkaufe Oszillogr. Heathkit 10 12 E. Angeb. an Radermacher, 5161 Pier, Bauweg 6

Belichtungsgerät für gedruckte Schaltungen, doppelseitig, 500 x 700 mm. Div. Chemikalien zum Durchplattieren, Wobbel-Oszillograf, Elektrospritzpistole Mistral, Spindelpresse 20 to. Div. Widerstände, Kondensatoren u. Elkos. Alles ungewöhnlich preisgünstig abzugeben. IHM Ing. H. Mühlbauer, 806 Dachau, Postfach 173, Telefon 0 81 31/57 47

Stromaggregat, 1,5 kVA cos. phi=0,9, 230 V, 6,5 A, 50 Hz, 1-Zyl.-4-Taktmot. 6 Betr.-Std. gel., Neupr. 950 DM, umständeh. f. 800 DM sofort zu verkaufen. H. Wolter, 3332 Grasleben, Helmst. Str. 6, Ruf 0 53 57/272

Kpl. Studiomischpult in Transistortechnik. Zuschr. unt. Nr. 7797 D

Telefunk.-Allband-Empf. E 127 KW/3 zu verkaufen. Preisvorstellung 700 DM. Zuschr. unt. Nr. 7788 Q

FUNKSCHAU, Jahrg. 67, 68, gegen Gebot zu verkaufen. W. Schoen, 8 München 55, Sauerbruchstr. 8/4

Verk. neuw. Heathkit-Stereo-Verst. AA-14 E, 2 x 15 W, f. 160 DM. Michael Latzel, 8662 Helmbrechts, Ottostr. 14

### SUCHE

Suche Uher 4000 und FS-Kofferggerät, auch defekt. Zuschr. unt. Nr. 7786 N

Triggerb. Oszillograf u. Meßsender mit Markenname gesucht. Langhorst, 4965 Lindhorst, Bahnhofstraße 38, Telefon 744

Schomandl-Überlagerungsfrequenzmess. FD 1 mit od. o. Zusatz FDM 1 gebraucht zu kaufen ges. Zuschr. unt. Nr. 7810 X

Gebr. Grundig RT 40 M. Gribatsch, Arolsen, Jahnstraße

### VERSCHIEDENES

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzeptionstr. Ang. u. Nr. 7421 B



**FS-Mech.-Meister** (Rentner) sucht nach Farbfernsehlehrgang **Nebenbeschäftigt**. Evtl. als Konzessionsträger. Angebote unter Nr. 7737 X

**Urlaubsvertretungen** von Unternehmern übernimmt freiberuflich leitender Fachingenieur a. D. Johann Kießling, 8544 Georgensgmünd

Team von 4 Fernmelde-techn. übern. Verdrahten und Bestücken v. Leiterplatten u. Geräten usw. Angeb. an R. Louda, 8731 Elfershausen, Auraerstraße 26

Labor f. Elektron. u. Feinmechanik übernimmt Entwicklungs.-Aufträge. Zugschrift. unt. Nr. 7809 T

**Rundfunk-Fernseh-Fachgeschäft**, alteingesessen, gute Existenz, wegen Todesfall zu verpachten. Radio-Brandes, Bremerhaven, Hafenstr. 43

**Rdf.-FS-Ladenlokal** in Köln-Holweide, 36 qm Werkstatt, Garage u. 2-3-Zimmer-Wohnung zu verpacht. Stammkundschaft vorhanden. Inventar sollte übernommen werden. Angeb. an R. Stadler, Köln, Volksgartenstr. 6, Telefon 31 65 05

## Fernseh-Meister

selbst., 31, 170, mit kleinem Vermögen, sucht liebe, nette Ehekameradin. Zuschriften mit Bild bitte unter Nr. 7804 M an den Verlag.

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

**Hans Kaminsky**  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

## Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

**RIMPEX OHG**  
783 Emmendingen  
Postfach 1527

## Rundfunk- und Fernseh-techniker-Meister

29 J., verh., langjährige Rep.-Erfahrung, bes. SW- u. Farbfernsehen, sucht neuen Wirkungskreis im Raum Frankfurt, Darmstadt, Hanau. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten u. Nr. 7787 P a. d. Veri.

## Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art

### VÖLKNER

33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Straße 11  
Tel. (05 31) 5 20 32/33/34  
Telex 952 547

## Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

**Art Elektronik**  
1 Berlin 44, Postf. 225  
Ruf 68 11 05  
Telex 01 83 439

## Suchen laufend gegen Kassa

Röhren — Transistoren  
Bauteile und sonstige  
Lagerposten

**TEKA 8450 Amberg**  
Georgenstraße 3 F

Wir suchen versierten

## FERNSEH-TECHNIKER

mit Farberfahrung und langjähriger Praxis für Innen- und Außendienst in Dauerstellung. Kein Antennenbau. Wohnung wird beschafft.

**DIESELDORFF GMBH & CO.**  
Fernseh-Elektro-Großhandel  
7981 Ravensburg-Weissenau, Breitestraße 10

Bei der **Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern in Duisdorf über Bonn** sind folgende Stellen zu besetzen:

## a) Leiter der Fernmelde-Meß- und Prüfstelle

durch einen **Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik/Nachrichtentechnik** (Bes.Gr. A 9 BBO). Bei Bewährung ist späterer Aufstieg nicht ausgeschlossen.

## b) 1 Meisterstelle

nach **Verg.Gr. V c BAT** für interessante Aufgaben in der HF-Meß- und Prüf-Technik. Bei Bewährung spätere Zulage möglich.

### Voraussetzungen

zu a) Abschlußzeugnis einer Ingenieurschule, Fachrichtung Elektrotechnik/Nachrichtentechnik. Erfahrungen als Prüffeld- oder Entwicklungs-Ingenieur erwünscht. Techn. Inspektor mit entsprechender Ausbildung und Erfahrung bzw. anderer Bewerber mit Befähigung für den gehobenen technischen Dienst bevorzugt.

zu b) Meisterbrief des Rundfunk- und Fernseh-technikerhandwerks, mehrjährige Erfahrungen als Handwerksmeister. Interesse an der Durchführung von Meß- und Prüfvorhaben sowie an der Entwicklung und Erprobung von Fernmeldegeräten.

Die Beschaffungsstelle des BMI ist eine dem Bundesminister des Innern nachgeordnete Dienststelle, die Beschaffungen für den Bundesgrenzschutz, die Bereitschaftspolizeien der Länder und den Zivilschutz durchführt.

Bei Vorliegen der Voraussetzungen werden Kinderzuschlag, Trennungsgeld und Umzugskosten nach den beamtenrechtlichen Bestimmungen gewährt.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Geburtsurkunde und Zeugnisabschriften werden bis **zum 31. Juli 1969** erbeten an

**Beschaffungsstelle des Bundesministers des Innern**  
53 Duisburg über Bonn, Postfach

Persönliche Vorstellung **nur** nach vorheriger Benachrichtigung.

Die „S.A. des USINES DIELECTRIQUES et du FIL ISOLE MODERNE F-90 DELLE/Frankreich“

führendes Unternehmen der Elektro-Technik, Lizenznehmerin in Europa für die Herstellung von flexibel gedruckten Schaltungen „Flexprint“ der amerikanischen Firma „Sanders Associates“ sucht für diese Abteilung einen

## Diplom-Ingenieur-Technischen-Kaufmann

für die Förderung und den Verkauf von starren und flexibel gedruckten Schaltungen im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland.

Der Bewerber soll sehr gute technologische Kenntnisse über gedruckte Schaltungen haben und auf dem Markt des Spitzengebietes der Elektronik gut eingeführt sein.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und frühestem Eintrittstermin erbeten unter Nr. 7794 A an den Verlag.

# Wollen Sie Ihr Hobby zu Ihrem Beruf machen?

Bei uns haben Sie die Möglichkeit dazu.

Wir sind ein bedeutendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30 000 Mitarbeitern und mit Werken im Bundesgebiet und West-Berlin. Unsere Geräte und Anlagen werden überall dort eingesetzt, wo Nachrichten auf technischem Wege gesendet, übertragen, empfangen und verarbeitet werden.

Wir suchen

## Funktechniker und Funkmonteure

für die Montage von stationären und mobilen Funkanlagen als auch für die Wartung und Störungsbeseitigung.

Unsere Arbeitsbedingungen entsprechen denen eines großen Unternehmens; gleichzeitig finden Sie bei uns die Atmosphäre eines Betriebes, in dem einer den anderen noch kennt.

Bitte, senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an Standard Elektrik Lorenz AG, 8 München 15, Schwanthalerstraße 53.

Im weltweiten  Firmenverband



# INSERENTENVERZEICHNIS

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



Für die Ausweitung unseres Kundendienstes suchen wir

## Techniker

(evtl. Fachschulingenieure)

für Service-Aufgaben an HF-Generatoren und Schweißanlagen (Kunststoff).

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung unter Angabe des Gehaltswunsches und des frühestmöglichen Eintrittstermines an

**Körting Radio Werke GmbH, 8211 Grassau/Chiemgau**  
Telefon 0 86 41/20 51

	Seite		Seite
Aichinger	1255	Konni	1254
Antennen-Versand	1248	Kontakt-Chemie	1211
Arlt	1249, 1265	Kotz	1255
ATES	1205	Krebs	1255
Autoradio am Zoo	1250	Kroha	1208
Bauer	1248	Kroll	1210
Bauser	1249	Kronhagel	1250
Berger	1250	Kunz	1255
Bergmann	1255	Leader	1212
Bernstein	1249	Lehmann	1254
Bielstein	1254, 1255	Lehnert & Schick	1249
Bilgen	1248	Leymann	1209
Böhm	1254	Maier	1255
von Borstel	1255	Mieco	1253
Christiani	1255	Müller	1255
Conrad	1247, 1251, 1252, 1254, 1255	Müter	1248
Deetjen	1255	Nadler	1200, 1201
Deutsche Takai	1208	Neumüller	1199, 1208, 1253
Drahtl. Nachrichtentechnik	1254	Neye	1268
Electron Music	1255	Niedermeier	1210
Elektro-Versand	1255	Rael-Nord	1250
Euratele	1250	Rausch	1248
F + M Electronics	1255	Reichelt	1254
Felzmann	1255	Rhein-Ruhr-Antennen	1254
Femeg	1253	RIM	1210
Fernseh-Servicegesellschaft	1252	Rimpex	1265
Franzis-Verlag	1198, 1204	SEL	1194
Funke	1255	Sennheiser	1214
Funk-Technik-Electronic	1253	Schäfer	1249
Gerhard	1250	Scheicher	1210
Gröteke	1255	Schnittger	1254
Grommes	1253	Stein	1255
Gruber	1255	Studiengemeinschaft	1255
Heathkit	1197	Technik KG	1254
Heer	1253	Teka	1265
Heinze & Bolek	1253	Thuir	1254
Helkop	1255	Takai	1250
Heninger	1195	Toshiba	1196
Höke	1208, 1251, 1253	Trasonic	1202
Hofacker	1250	trentin	1254
Hübner	1250	Trio	1202, 1203
Inst. f. Fernunterricht	1254	Ulmer	1254
inter-hifi	1248	Valvo	1213
Isophon	1209	Visaphon	1252
Kaiser	1254	Völkner	1206, 1207, 1265
Kaminzky	1265	Waltham	1252
Kassubek	1248	Westermann	1267
Kern	1252	Wiepking	1252
Klette	1250	Wuttke	1250
Knecht	1210	Zars	1250



**Orchester-Electronic, E.L.A.-Anlagen, Diskothek-Anlagen, HiFi-Verstärker, Mischpulte**

Wir sind ein führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Elektroakustik in einer reizvollen Stadt am Rande des Bayerischen Waldes.

Wir suchen **schriftgewandten Techniker**

zur Ausarbeitung von Bedienungsanleitungen und Service-Schriften für unsere, dem neuesten Stand der Technik entsprechenden Geräte.

Wir erwarten fundierte Kenntnisse und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Elektronik. (Spezialkenntnisse in der NF-Verstärkertechnik wären von Vorteil.) Ihr Gehalt wird Sie zufriedenstellen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen gerne behilflich. Bitte, schreiben Sie uns, oder sprechen Sie einmal mit unserem Herrn Ingenieur Radewaldt.

Unsere Anschrift: **DYNACORD, Electronic und Gerätebau**  
844 Straubing, Postfach 68, Telefon 0 94 21/70 71

Wir suchen für unsere Radargruppe (S-Band Zielverfolgungsradar MPS-19)

**HF-Techniker oder Elektroniker**

zur Mitarbeit bei nationalen und internationalen Raumfahrt-Projekten. Englischkenntnisse und Bereitschaft zu Auslandsreisen erforderlich. Amateurfunklizenz erwünscht, aber nicht Bedingung.

Vergütung nach BAT. Bitte senden Sie die üblichen Bewerbungsunterlagen unter Kennziffer 08 an

**Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V.**

Verwaltung Süd  
8031 Oberpfaffenhofen  
Post Wessling  
Telefon 0 81 53/85 97

**Welcher junge strebsame FS-Meister möchte sich selbständig machen?**

Aus gesundheitlichen Gründen verpachte ich ab sofort mein bestens eingeführtes Rundfunk- und Fernseh-Fachgeschäft (mittlere Kreisstadt Baden). Sehr großes Einzugsgebiet, enorm hohe Werkstattumsätze und noch weiter ausbaufähig. Zuschriften erbeten unter Nr. 7785 M an den Franzis-Verlag.

**Rundfunk- und Fernsehtechniker per sofort oder später gesucht**

Wir bieten gutes Gehalt, modern eingerichtete Werkstatt und gutes Betriebsklima.

**RADIO-UNI, 53 Bonn**  
Am Hof 16-18, Telefon 3 24 18

Utagehendes neu und modern eingerichtetes Geschäft für HiFi-Stereoanlagen und Schallplatten in Stadt-München zu

**verpachten od. zu verkaufen**

Zuschriften u. Nr. 7813 E an den Franzis-Verlag.

**Radio-Fernseh-Fachgeschäft**

in Industrie-Stadtteil von Stuttgart, besteingeführt, seit 20 Jahren bestehend, neu eingerichtete Ladenräume, 15 m Schaufensterfront, mit oder ohne Ware (nur neueste Typen aus laufender Fertigung!), wegen besonderer Umstände an schnell entschlossenen Interessenten äußerst günstig zu verkaufen. Zuschriften erbeten unter N. 7805 N

**Ausbaufähige Rundfunk-Fernseh-Reparaturwerkstatt**

im Westerwald (Kreisstadt) günstig abzugeben. Erforderliches Kapital ca. 16 000 DM. Zuschr. unter Nr. 7801 H an den Verlag.

**Radio-Fernseh-Fachgeschäft**

mit Inventar und eingerichteter Werkstatt, seit Jahrzehnten gut eingeführt, in aufstrebender nordhessischer Kreisstadt (Garnisonsstadt), alters- und krankheitshalber sofort mit Wohnung sehr günstig zu verpachten.

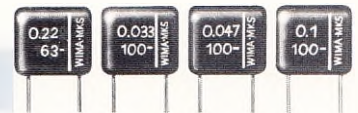
Zuschriften erbeten unter Nr. 7795 B an den Verlag.

# Metallisierte Polyester-Kondensatoren sind moderne Bauelemente neuzeitlicher Gerätetechnik:

Sie sind **spezifisch klein** und passen sich damit dem allgemeinen Trend der Verkleinerung der Bauelemente an. Ihre Einbauvorteile sind auf jeden Fall optimal, was von Turmbauformen nichtmetallisierter Ausführungen nicht ohne weiteres gesagt werden kann.



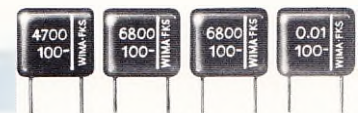
## WIMA-MKS



WIMA-MKS-Kondensatoren werden vielmillionenfach in Radio-, Fernseh- und elektronische Geräte eingesetzt. Sie ermöglichen eine große Packungsdichte, sind **selbstheilend** und **betriebsicher**. Exakte Rasterabstände ab 7,5 mm. Nennspannungen ab 63 V- bzw. 100 V-.

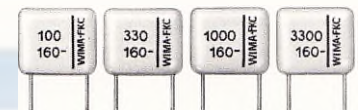
**Kleinere Kapazitätswerte** werden in der gleichen steckbaren Bauform dagegen mit Metallfolienbelägen verwendet:

## WIMA-FKS

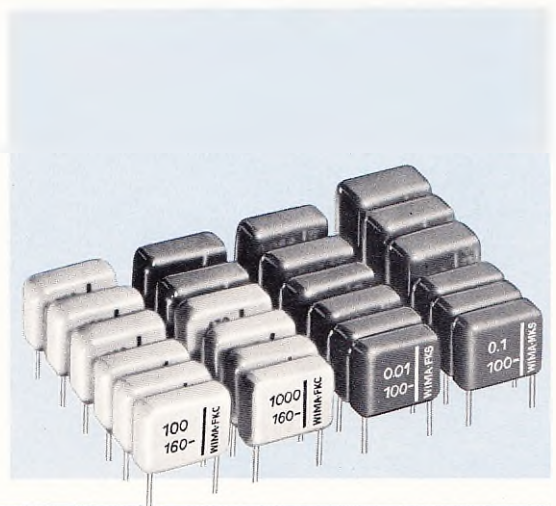


WIMA-FKS-Kondensatoren mit Polyester-Dielektrikum. Vorzugswerte von 4700 pF bis 0,01  $\mu\text{F}$  bzw. 0,022  $\mu\text{F}$ . Hinsichtlich ihrer Bauform haben Sie die gleichen Vorteile wie WIMA-MKS.

## WIMA-FKC



WIMA-FKC-Kondensatoren mit Polycarbonat-Dielektrikum. Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und in temperaturabhängigen Schaltungen. Eingeengte Toleranzen  $> + 2,5\%$ .

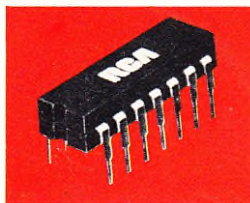
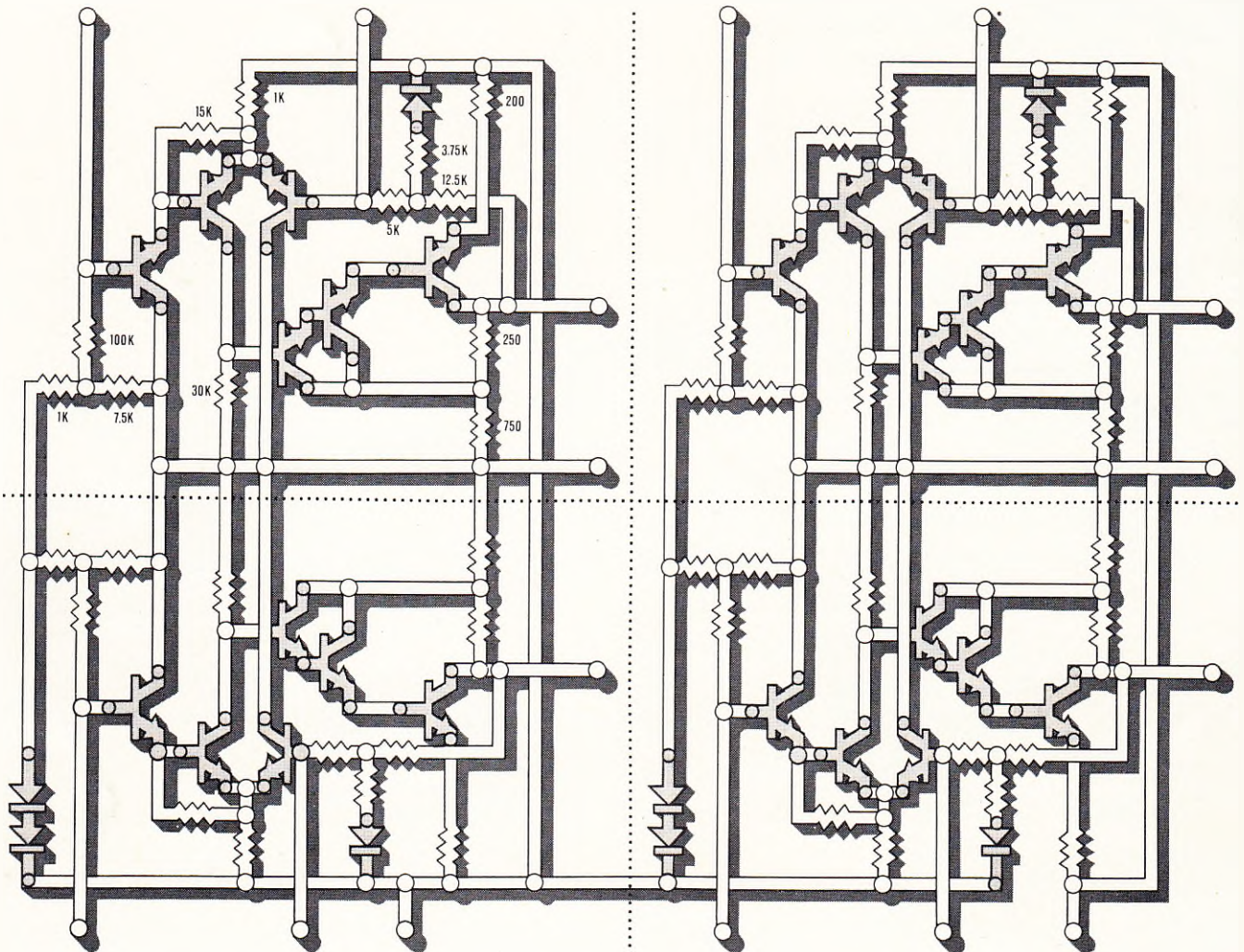


**WILHELM WESTERMANN**

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1  
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel. 40 80 12 · FS 04/62 237

# Vier unter einem Dach... CA3048

RCA



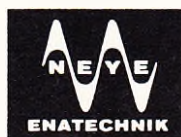
Diese monolithische Integrierte Schaltung von RCA beinhaltet vier unabhängig voneinander zu betreibende Operationsverstärker. Sie können als NF-Vorverstärker, lineare Mischer, Tongeneratoren, Multivibratoren und Integratoren verwendet werden; auch ist der Aufbau von Stereo-Vorverstärkern möglich.

Die typischen Daten sind:

Rauschzahl bei 1 kHz	2 dB	Ausgangsspannung	bis 2 V rms min.
Spannungsverstärkung	53 dB min.	Ausgangswiderstand	1 k $\Omega$ typ.
Eingangswiderstand	90 k $\Omega$ typ.	Bandbreite	330 kHz typ.

Die Verstärker enthalten eine Gleichstromgegenkopplung, um temperaturunabhängigen Betrieb zu ermöglichen. Der Verstärker CA3048 ist in einem neuen Plastik-Dual-in-Line-Gehäuse mit 16 Drahtanschlüssen untergebracht.

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen unter der Kenn-Nr. F 220/69 bei uns an.



## ALFRED NEYE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg  
Schillerstraße 14  
Tel. 0 41 06/40 22-40 24  
Telex 02 13 590

1000 Berlin 12  
Marie-Elisabeth-  
Lüders-Str. 7  
Tel. 03 11/34 54 65

6200 Wiesbaden  
Rheinstraße 54  
Tel. 0 61 21/3 93 86/87

7000 Stuttgart 1  
Adelheidweg 7  
Tel. 07 11/24 25 35

8000 München 2  
Linprunstraße 23  
Tel. 08 11/52 79 28