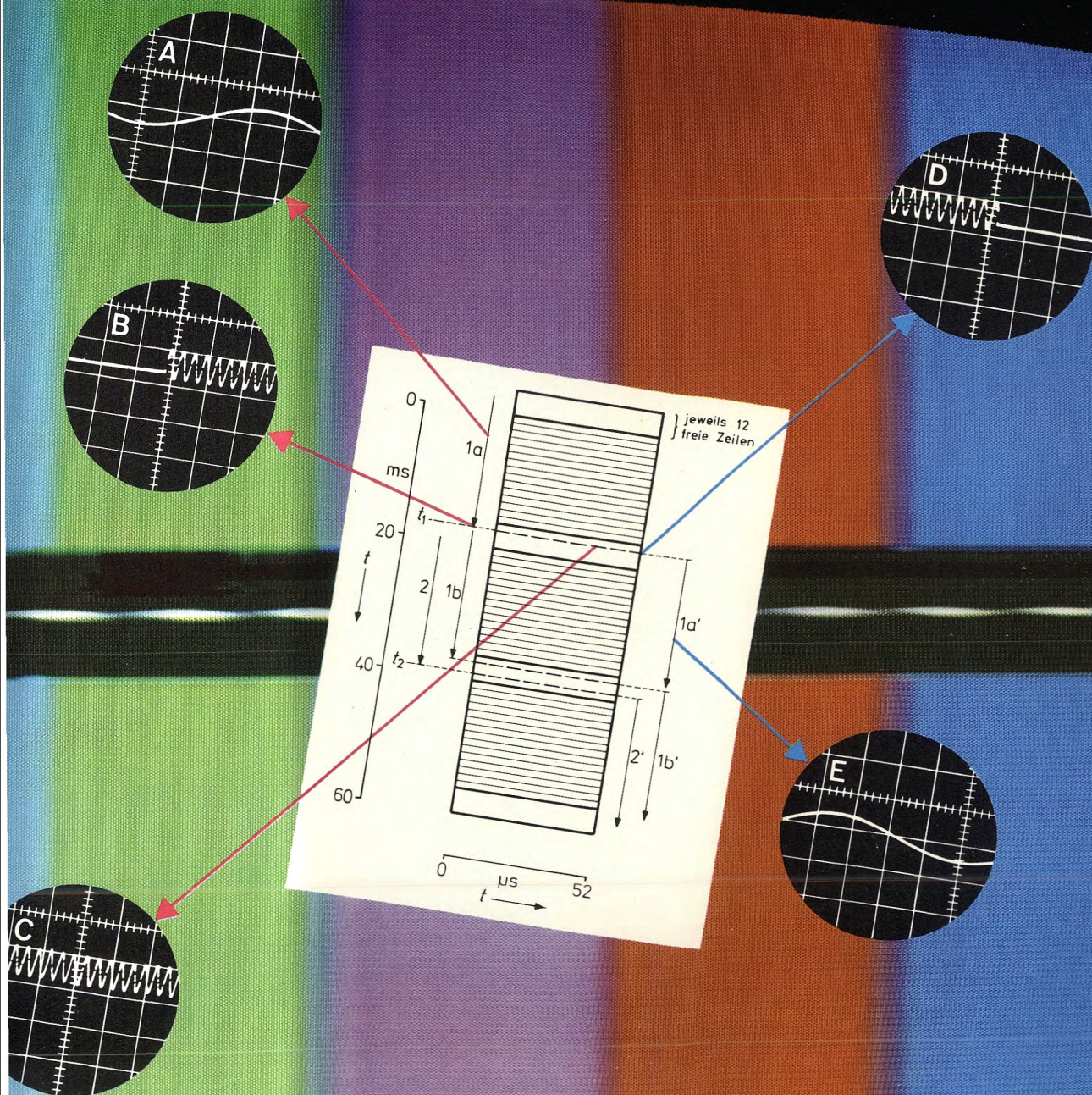
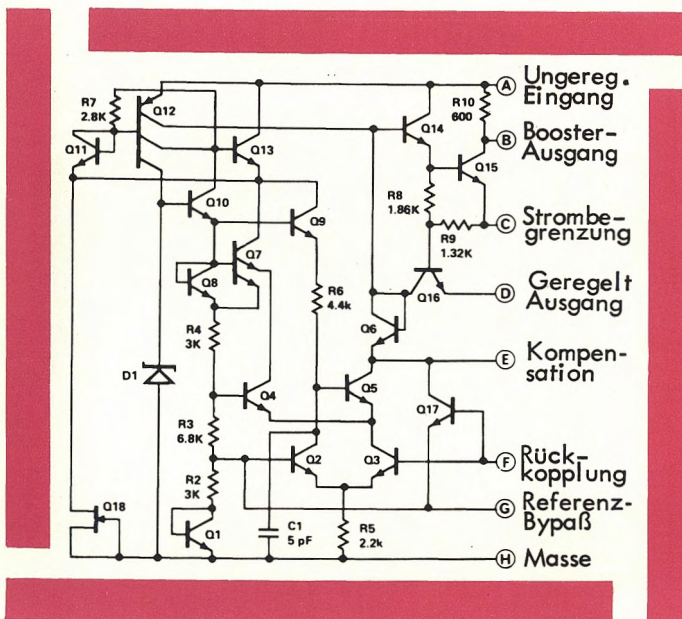


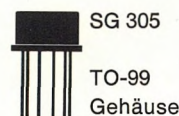
Zum Titelbild: 12 Tonkanäle lassen sich gleichzeitig mit einem Fernsehprogramm übertragen ohne die Bandbreite zu erhöhen. SEL nennt dieses Zeitkompressionsverfahren COM (siehe Seite 344).



# Spannungsstabilisator SG 305



- Stabilisierte Ausgangsspannung: 4,5–30 V
- Stabilisierung von Lastschwankungen: 0,05 %
- Stabilisierung von Spannungsschw.: 0,03 %
- Kurzschlußstrombegrenzung
- Temperaturbereich: 0 bis + 70 °C
- Ausgangsströme durch zusätzl. Transistoren bis 5 A
- Leerlaufstrom: typ. 0,8 mA



AB LAGER SOFORT LIEFERBAR!

**PREIS** INKL. MEHRWERTSTEUER

1–24 Stück  
23.09

ab 25 Stück  
17.76

ab 100 Stück  
**15.54**

**SILICON GENERAL**

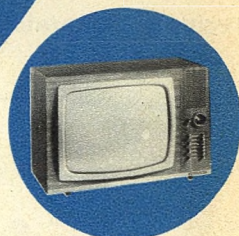


BERATUNG UND VERKAUF:

**NEUMÜLLER** <sup>GM</sup> <sub>BH</sub>

8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106

**Bisher beurteilten Kunden  
bei Farbfernsehern allenfalls das Äußere.  
Seit neuestem fangen sie auch an,  
über Qualität eine Meinung zu haben.**



Dafür haben wir viel getan.  
Wir unterrichten die Leute (und das sind  
immerhin einige -zig Millionen Illustrierten-

Leser), was für Vorteile das „kühle“ Horizontal-  
Chassis hat, und warum viele Transistoren  
besser sind als viele Röhren.

Wir machen ihnen klar, wie bei Blaupunkt  
Farbfernsehern ein so leuchtkräftiges Bild

zustande kommt und warum die Fernseh-  
studios für ihre Monitoren ausgerechnet  
unsere Farbchassis vorzogen.

Wir machen aus unwissenden Laien  
sachverständige Käufer.

**Blaupunkt  
liefert:  
Farbfernseher,  
Fernseher, Heim-  
anlagen, Stereo- und Hi-Fi-  
Autobandgeräte,  
Cassetten-Recorder,  
Autoradios.  
Produziert von  
**BOSCH**  
GmbH**



**Die ganze  
Unterhaltungs-  
Elektronik —  
BLAUPUNKT**

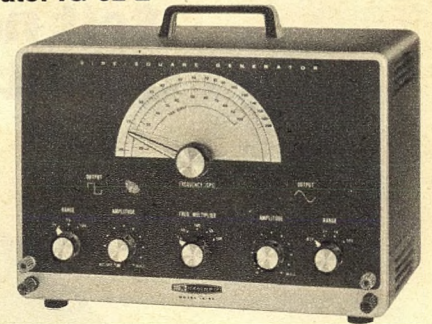
# Bewährt, zuverlässig, unverwüstlich und preisgünstig: NF-Generatoren, HF-Meßsender und stabilisierte Netzgeräte von



**RC-Generator IG-72 E\***

**Bausatz: DM 290.—  
betriebsfertig: DM 410.—**

Liefert rein sinusförmige Tonfrequenzspannungen zwischen 1 Hz und 100 kHz in 8 Bereichen zwischen 3 mVeff und 15 Veff • Dekadische Frequenzeinstellung durch zwei Drehschalter und Feineinstellung • Genauigkeit  $\pm 5\%$  • Klirrfaktor unter 0,1% • Zuschaltbarer 600- $\Omega$ -Abschlußwiderstand • Einbau-Drehpulvinstrument zur Kontrolle der Ausgangsspannung mit zusätzlicher dB-Skalenteilung von -65...+22 dB



**Sinus-Rechteckgenerator IG-82 E\***

**Bausatz: DM 385.—  
betriebsfertig: DM 595.—**

Liefert sinus- und rechteckförmige Tonfrequenzspannungen in je 5 Bereichen zwischen 20 Hz und 1 MHz  $\pm 1,5$  dB • Ausgangsspannung max. 10 Veff • Genauigkeit  $\pm 5\%$  • Klirrfaktor 0,25% zwischen 20 Hz und 20 kHz • Anstiegszeit 0,15  $\mu$ sek. • Beide Wellenformen sind an getrennten Ausgangsbüchsen gleichzeitig entnehmbar



**Universal-Prüfender SG-9\***

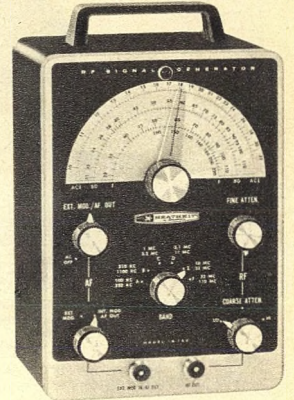
**Bausatz: DM 155.—  
Gerät: DM 269.—**

Fünf Frequenzbereiche von 160 kHz bis 110 MHz • Geeichte Oberwellenbereiche von 110 bis 220 MHz • Genauigkeit  $\pm 1,5... \pm 2,5\%$  • HF-Ausgangsspannung max. 100 mV • 400-Hz-Modulation durch eingebauten NF-Generator oder externe Modulation mit NF-Signalen bis 3 V bei 50 k $\Omega$  Eingangsimpedanz • 400-Hz-Signal auch getrennt entnehmbar • Stufenlos regelbare Ausgangsspannung bis max. 3 Veff

**Universal-Prüfender IG-102 E\***

**Bausatz: DM 210.—  
betriebsfertig: DM 310.—**

Sechs Frequenzbereiche von 100 kHz bis 110 MHz • Geeichter Oberwellenbereich von 110 bis 220 MHz • Genauigkeit  $\pm 2\%$  • Modulation des HF-Trägers wahlweise durch intern erzeugtes 400-Hz-Signal oder extern mit beliebigen NF-Spannungen bis 3 mV bei 50 k $\Omega$  Eingangsimpedanz • Dreistufiger HF-Grobabschwächer mit nachgeschaltetem Feinregler • Separate 400-Hz-Ausgangsbüchse mit stufenloser Regelung bis 10 Veff



**Sinus-Rechteck-Generator IG-18\***

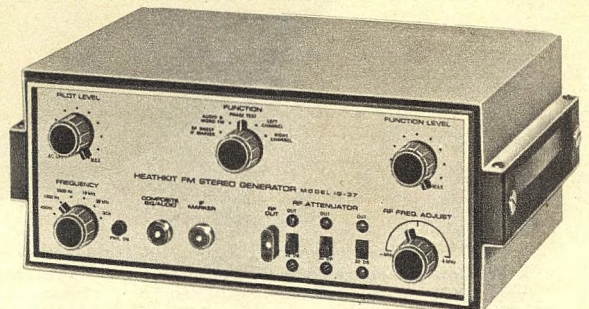


Volltransistorisiert • Liefert dekadisch einstellbare Sinus- und Rechteckfrequenzen von 1 Hz bis 100 kHz mit zusätzlichem Feinregler von 0,1 bis 1 Hz • Beide Signale an getrennten Ausgangsbüchsen gleichzeitig entnehmbar • Klirrfaktor unter 0,1% zwischen 10 Hz und 20 kHz • Zuschaltbarer 600- $\Omega$ -Abschlußwiderstand • 8stufiger Abschwächer im Sinus-, 3stufiger Abschwächer im Rechteckteil • Ausgangsspannung max. 10 Veff • Einbau-Drehpulvinstrument mit zwei Spannungs- und einer dB-Skala

**Bausatz: DM 445.—**

**betriebsfertig: DM 660.—**

**FM-Stereo-Generator IG-37**



Liefert alle zum Abgleich von Stereo-Rundfunkgeräten erforderlichen Prüfungssignale • Mittelfrequenz 100 MHz  $\pm 2\%$  • Pilotfrequenz quarzstabil 19 kHz  $\pm 2$  Hz • Eingebauter Wobbeisender mit Markengeber • Wobbelhub bis 750 kHz einstellbar • Wobbelfrequenz 50 Hz • Fünf quarzstabile Eichfrequenzen von 10,7 bis 107 MHz • Modulations-Mischregler • Vier feste NF-Ausgangsfrequenzen • Max. Verzerrungen 5% • Dreistufiger HF-Abschwächer

**Bausatz: DM 548.—**

**betriebsfertig: DM 788.—**

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen dieser Geräte (mit Schaltbildern) und den neuen HEATHKIT-Katalog 1970 mit über 180 verschiedenen Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des Coupons auf der Nebenseite.

Alle Bausätze und Geräte, hinter deren Typen-Nummer ein \* erscheint, werden mit einer ausführlichen Bau- und Bedienungsanleitung in deutscher Sprache geliefert.

Unsere neuen, jetzt besonders günstigen Teilzahlungsbedingungen (bis zu 18 Monaten — ohne Anzahlung) erleichtern Ihnen die Anschaffung. Näheres im großen HEATHKIT-Katalog 1970.

Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin (ausgenommen Ersatzteil-Lieferungen).

In allen Bausatz- und Fertigungsgerätpreisen ist die Mehrwertsteuer bereits enthalten.

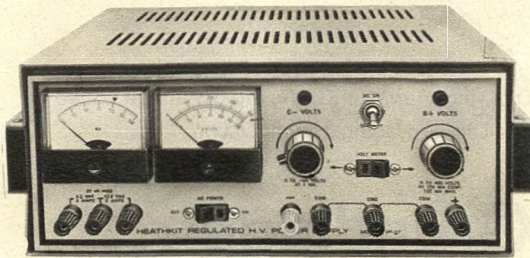
Telefonische Auftragsannahme bei Tag und Nacht — auch an Wochenenden, Sonn- und Feiertagen unter der Rufnummer 0 61 03—10 77 möglich.

# HEATHKIT®

## Labor-Netzgerät IP-17\*

Bausatz:  
DM 399.-

betriebsfertig:  
DM 560.-

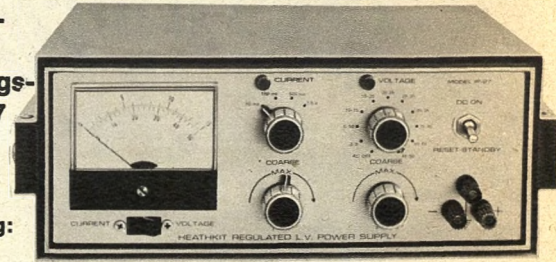


Liefert stufenlos regelbare, stabilisierte pos. Gleichspannungen von 0...400 V bei max. 100 mA (B+), stufenlos regelbare neg. Vorspannungen von 0 bis -100 V= bei max. 1 mA (C-) sowie getrennt oder gemeinsam entnehmbare Heizspannungen von 6,3 oder 12,6 V~ bis max. 25 VA • Spannungskonstanz  $\pm 1\%$  zw. Leerlauf und Vollast • Restwelligkeit unter 10 mVeff • Ausgangsimpedanz unter 10  $\Omega$  • Erdfreie DC-Ausgänge mit zusätzlicher Massepolklemme (geerdet) • Eingebautes Volt- und Milliampereometer • Farbige Anzeigelampen für Spannungs- und Strommessungen

## Transistor-Stromversorgungsgerät IP-27

Bausatz:  
DM 520.-

betriebsfertig:  
DM 736.-



Liefert stabilisierte positive Gleichspannungen von 5 bis 50 V in 10 Bereichen mit Grobeinstellung in 5-V-Stufen und zusätzlicher Feineinstellung • Vier Strombereiche von 50 mA bis 1,5 A mit stufenlos einstellbarer Strombegrenzung • Spannungskonstanz  $\pm 15$  mV • Restwelligkeit max. 250  $\mu$ V • Ausregelzeit max. 25  $\mu$ sek. • Ausgangsimpedanz max. 0,3  $\Omega$  • Kombinations-Einbauminstrument für Spannungs- und Strommessungen umschaltbar • Eingebauter Überstrom-Schutzschalter • Erdfreier Ausgang mit zusätzlicher, geerdeter Massepolklemme • Farbige Anzeigelampen für Spannungs- und Strommessungen

## Niedervolt-Netzgerät IP-28

Bausatz:  
DM 350.-

betriebsfertig:  
DM 499.-



Liefert stufenlos regelbare stabilisierte Gleichspannungen in zwei Bereichen von 0...10 V und 0...30 V bei max. 1 A • Strombegrenzung in zwei Bereichen zwischen 10 und 100 mA sowie 100 mA und 1 A stufenlos einstellbar • Restwelligkeit unter 5 mV • Spannungskonstanz  $\pm 50$  mV je nach Belastung • Ausregelzeit 25  $\mu$ sek. • Ausgangsimpedanz 0,3  $\Omega$  • Externe Programmiermöglichkeit mit DC oder AC • Massefreier Ausgang mit zusätzlicher geerdeter Massepolklemme • Auf Spannungs- und Strommessungen umschaltbares Drehspulmeßwerk

## Niedervolt-Netzgerät IP-18\*

Bausatz: DM 189.-

Gerät: DM 240.-



Liefert stufenlos regelbare Gleichspannungen zwischen 0 und 15 V bis max. 500 mA • Spannungskonstanz 0,05 % • Restwelligkeit unter 100  $\mu$ V • Strombegrenzung zwischen 10 mA und 500 mA stufenlos einstellbar • Ausregelzeit 25  $\mu$ sek. • Ausgangsimpedanz 0,5  $\Omega$  • Externe Programmiermöglichkeit mit AC oder DC • Massefreier Ausgang mit zusätzlicher, geerdeter Massepolklemme



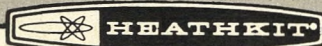
## Ein vielseitiger „Kraftprotz“ ...

### Labor-Netzgerät IP-12 E\*

Unser leistungsstärkstes Niedervolt-Netzgerät, speziell für den Service von Autoradios geschaffen, aber ebensogut für Prüf- und Experimentierzwecke, Elektrophorese, Galvanik, Elektrolyse und als Ladegerät für Blei- und NiCd-Batterien geeignet • Liefert teilweise gesiebte Gleichspannungen von 0...8 V bei max. 15 A und von 0...16 V bei max. 7,5 A • Dauerbelastbarkeit 10 A im 8-V-Bereich, 5 A im 16-V-Bereich • Außerdem sind gesiebte Gleichspannungen mit einer Restwelligkeit von weniger als 0,3 % zwischen 0 und 8 V bis 7,5 A und von 0 bis 16 V bis 5 A entnehmbar • Massefreie Ausgänge • Eingebautes Volt- und Amperemeter • Hochleistungs-Si-Gleichrichter mit Spezial-Kühlschellen

Bausatz: DM 325.-

Gerät: DM 430.-

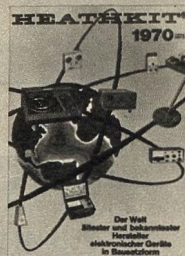


## HEATHKIT-Geräte GmbH

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, A-1120 Wien,  
Meidlinger Hauptstraße 46  
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 1970   
Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende  
Geräte

(Zutreffendes ankreuzen)

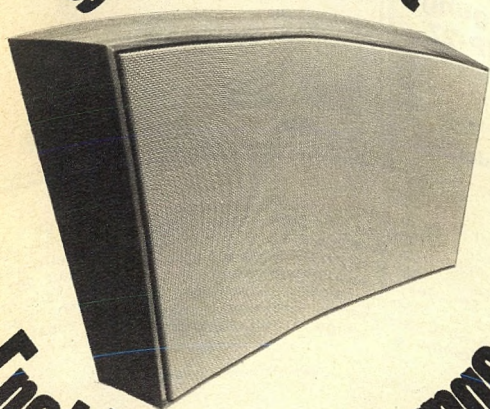
(Name) \_\_\_\_\_

(Postleitzahl u. Wohnort) \_\_\_\_\_

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

Flach und schön allein  
genügt nicht



Erst beste Leistungs-  
daten machen aus einer  
schönen Box die beste

Vergleichen Sie deshalb: WBF 31  
Geschlossene, gedämpfte HiFi-Flachbox, nußbaum oder weiß Schleiflack  
mit Alu-Gitter. Für Räume bis 25 m<sup>2</sup> (pro Box).  
Mit 2 dynamischen Tieftonlautsprechern 130 mm  $\phi$  und einem Hochton-  
system mit hemisphärischer Kalottenmembran.  
Für Ausgänge von 4–8 Ohm Impedanz.  
Nennbelastbarkeit (DIN 45573): 20 W.  
Grenzbelastbarkeit (DIN 45500): 30 W.  
Übertragungsbereich (DIN 45500): 40–30000 Hz.  
Richtcharakteristik (-8 dB): 80° bei 12,5 kHz  
Klirrfaktor: ab 250 Hz < 1,5%  
ab 2000 Hz < 0,7%

Wir meinen: Sie werden in dieser Klasse keine bessere finden.



für Wahrheit in der Wiedergabe

Gottlob Widmann + Söhne GmbH · 7911 Burlafingen bei Neu-Ulm



In Kürze erscheint

Dipl.-Ing. Hermann Grafe, Ing. Johannes Loose  
und Dipl.-Phys. Ing. Hellmut Kühn

## Grundlagen der Elektrotechnik

Band II: Wechselspannungstechnik

425 Seiten. Mit 388 Abbildungen und mehreren Tafeln. Kunst-  
stoffeinband mit Schutzumschlag DM 29,80

Als Fortsetzung des vorliegenden 1. Bandes „Gleichspan-  
nungstechnik“ wird in Kürze der 2. Band „Wechselspannungs-  
technik“ erscheinen.

Auch an diesem Band hat wieder eine Reihe von Fachschul-  
dozenten und Fachlehrern von Ingenieurschulen unter der  
wissenschaftlichen Beratung und Begutachtung von Prof. Dr.-  
Ing. habil. Karl Geiger, Institut für Ingenieurpädagogik der  
Technischen Universität Dresden, mitgewirkt.

Die Autoren haben den umfangreichen Stoff systematisch ge-  
gliedert und so dargestellt, daß jeder Fachschüler die beiden  
Bände als Repetitorium sowie zum Selbststudium verwenden  
kann. Durch die strenge Gliederung des Stoffes lassen sich  
die beiden Bände aber auch ausgezeichnet als Nachschlage-  
werk von Elektrotechnikern und Elektroingenieuren in der  
Praxis benutzen.

**Aus dem Inhalt:** Einführung in die Wechselspannungstechnik –  
Einfacher Wechselstromkreis – Zusammengesetzter Wechsel-  
stromkreis – Leistung im Wechselstromkreis – Symbolische  
Berechnung von Wechselstromkreisen – Ortskurven – Reale  
Schaltelemente – Transformator – Dreiphasensystem – Strom-  
kreise mit nichtsinusförmigen periodischen Spannungen –  
Schaltvorgänge bei Gleich- und Wechselstrom – Verzeichnis  
der Symbole – Verzeichnis der verwendeten Standards – Li-  
teraturverzeichnis – Lösungen.

Unseren Spezialprospekt übersenden wir Ihnen auf Anfor-  
derung.

Verlag Deutsches 69 Heidelberg 1  
Elektrohandwerk Postfach 727

Wenn sie im Spiel sind, dann  
wird Musik zum ungestörten  
Erlebnis.

# Unsere Trümpfe

**DER  
JUGENDLICHE**



**Der  
Damenhafte**



**Der  
Senior**



**Der  
Männliche**



Nähere Details beim Mikrofon-Fachhändler oder bei

Akustische- u. Kino-Geräte GmbH  
8 München 60, Bodenseestr. 226-230



Tel. 0811 - 87 00 11



# AIWA

## Tonbandgerät TP-735 V

Dies ist das neueste Spulen-Tonbandgerät von AIWA – sehr handlich, mit modernem Design, für Betrieb in vertikaler und horizontaler Lage.

Das Modell TP-735 kann auf zwei Arten betrieben werden: Es besitzt ein eingebautes Netzteil, das den Betrieb mit Strom (220/110 Volt) ermöglicht, oder es kann durch 6 Batterien gespeist werden.

Weiter sind 3 DIN-Anschlüsse vorhanden, für ein Mikro mit Fernbedienung, für Direktaufnahmen vom Plattenspieler oder Radio und für einen zusätzlichen Lautsprecher.

### Technische Daten:

Spulengröße:	12 cm
Ausgangsleistung:	2 Watt (max.)
Geschwindigkeiten:	4,75 cm/sec und 9,5 cm/sec
Batterien:	6 x UM-1
Gewicht:	3,8 kg

### Zubehör:

Voll- und Leerspule, Mikrofon, Netzkabel, Batterien

**AIWA-Vertreter**  
sind die  
folgenden Firmen:

**Für die BRD:**  
AIWA Handelsgesellschaft mbH und Co. KG  
6000 Frankfurt/Main, Mousonstraße 12–14  
Telefon 06 11/44 60 18, Telex 4 14 226  
Lieferung nur an Großhändler

**Für die Schweiz:**  
NOVITON AG  
In Böden 22  
Postfach  
CH-8056 Zürich  
Telefon 0 51/57 12 47

**Für Holland:**  
HAAGIMPORT N.V.  
vorm. A. van der Valk N.V.  
De Ruyterkade 143  
Amsterdam-C  
Telefon 24 42 43

**Für Österreich:**  
Elektro – Diesel  
Handels-AG  
Geiereckstraße 6  
A-1011 Wien

Für diese Geräte wird in jedem Bundesland ein Generalvertreter gesucht.

# Machen Sie sich die Arbeit leichter

# mit Edelmann- Sortimenten

### Gewindeschrauben-Sortiment

Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335 x 215 x 50 mm. Zylinder-, Linsen- und Senkkopf, alles galvanisiert, von M 2,6 bis M 5 bis zu 50 mm lang; Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Gesamt ca. 3000 Stück **DM 68.80**

### Blechschauben-Sortiment

Ausführung wie Gewindeschrauben-Sortiment, 24 Sorten, Zylinder- und Linsensenkopf-Schrauben von 2,2 mm bis 6,3 mm in allen gebräuchlichen Längen, ca. 2500 Stück. Alles glanzverzinkt. **DM 68.30**

### Muttern-Sortiment

Ausführung wie Schraubensortiment, 205 x 120 x 30 mm, 18 Sorten. Muttern, Feder- und Zahnscheiben, Unterlegscheiben von M 2,6 bis M 5 Blechschauben. Alles glanzverzinkt, ca. 1500 Stück. **DM 25.50**

### Mikroschrauben-Sortiment

Spezial-Sortiment für Feinmechanik, 18 Sorten, M 1, M 1,2, M 1,4, M 1,7, M 2, M 2,3, M 2,6, versch. Längen, Zylinder- und Senkkopf, jeweils mit Muttern, ca. 2200 Stück. **DM 53.30**

### Orig.-Seegerringe-Sortiment

Für den Fernseh- und Tonband-Service, 18 Sorten. Umfassendes Sortiment mit Seeger-Sicherungsscheiben für Wellen von 1,2 bis 9 mm und Seeger-Ringe von 3 bis 9 mm, außen, ca. 1500 Stück. **DM 32.75**

### Zugfedern-Sortiment

36 Sorten, alle 100 mm lang zum Selbstabschneiden. Federdurchmesser jeweils 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5 mm. Drahtstärken von 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6 mm. Jeweils 2 Stränge pro Sorte, 72 Stück. **DM 82.15**

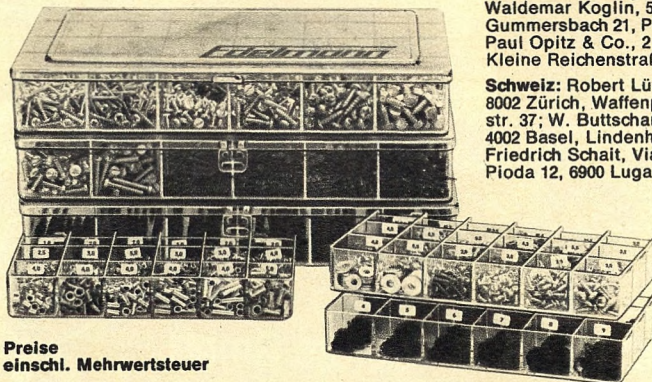
### Hohlkneten-Sortiment

Plastikkasten wie Muttern-Sortiment, 18 Sorten. Messing-, Hohl- und -Rohrnieten aus der Radio- und Fernseh-technik.  $\phi$  von 2 bis 5 mm, in Längen bis 16 mm, ca. 2500 Stück. **DM 29.65**

### NEU!

### Kunststoffschauben-Sortiment

Zylinder- und Linsensenkopf-Schrauben von M 3 bis M 6. Muttern und U-Scheiben von M 3 bis M 6. Material Polyamid. Gesamt ca. 1100 Stück. **DM 59.90**



Preise  
einschl. Mehrwertsteuer

Bitte fordern Sie Prospekt  
oder richten Sie Ihre  
Bestellung an

**OSWALD EDELMANN**  
8501 Fischbach b. Nürnberg  
Eibenstraße 1a  
Tel. 09 11/48 38 26/48 32 49

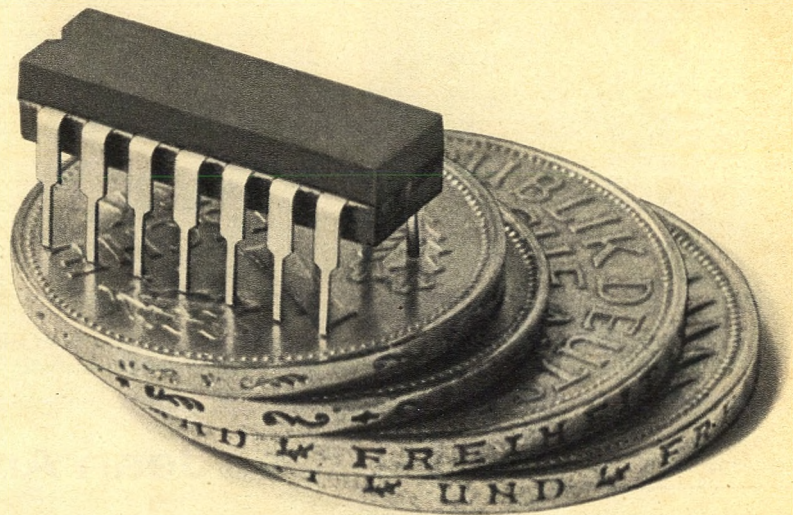
oder:

Willi Jung, KG, 66 Saarbrücken, Postf. 7 45; RETRON GMBH, 34 Göttingen, Postf. 4 53; Waldemar Koglin, 5270 Gummersbach 21, Postf. 21 01 26; Paul Opitz & Co., 2 Hamburg 11, Kleine Reichenstraße 1

**Schweiz:** Robert Lüthard, 8002 Zürich, Waffenplatzstr. 37; W. Buttshardt, 4002 Basel, Lindenhofstr. 32; Friedrich Schait, Via G. B. Pioda 12, 6900 Lugano



# RCA



## Kostenersparnisse und MSI-Vorteile: COS/MOS-Schieberegister RCA-CD4014D und CD4015D

Die neuen COS/MOS-Schieberegister besitzen die Vorteile der integrierten COS/MOS-Schaltungen wie

- Betrieb an einer einzelnen Speisespannung im Bereich 6 bis 15 V
- Ruheverlustleistung typ.  $5 \mu\text{W}/\text{Gehäuse}$  bei Speisespannung  $V_{DD} = 10 \text{ V}$
- Störsicherheit typ. 45 % von  $V_{DD}$
- Betriebstemperaturbereich  $-55$  bis  $+125 \text{ }^\circ\text{C}$
- Clockfrequenz typ. 2,5 MHz (CD4014D) bzw. 3 MHz (CD4015D)
- Einphasige Ansteuerung

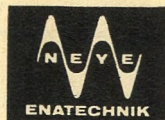
CD4014D ist ein 8stufiges Register mit Parallel-Eingang/Serien-Ausgang, CD4015D ein 2x 4-Stufenregister mit

Serien-Eingang/Parallel-Ausgang. Typische Anwendungen für beide Register sind digitale Anlagen, Parallel/Serien- bzw. Serien/Parallel-Datenumsetzung und allgemeine Registeranwendungen.

Der gegenwärtige Stand des COS/MOS-Programms umfaßt folgende kommerzielle Typen:

Zweifach- und Vierfach-NOR- und -NAND-Gatter, Zweifach-D-Flipflops mit Set/Reset, invertierende und nichtinvertierende Sechsfach-Buffer/Logikpegel-Konverter, 16-Bit-NDRO-Speicher, MSI-Schieberegister, MSI-Zähler/Frequenzteiler und einen 4-Bit-Volladdierer.

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 337/70



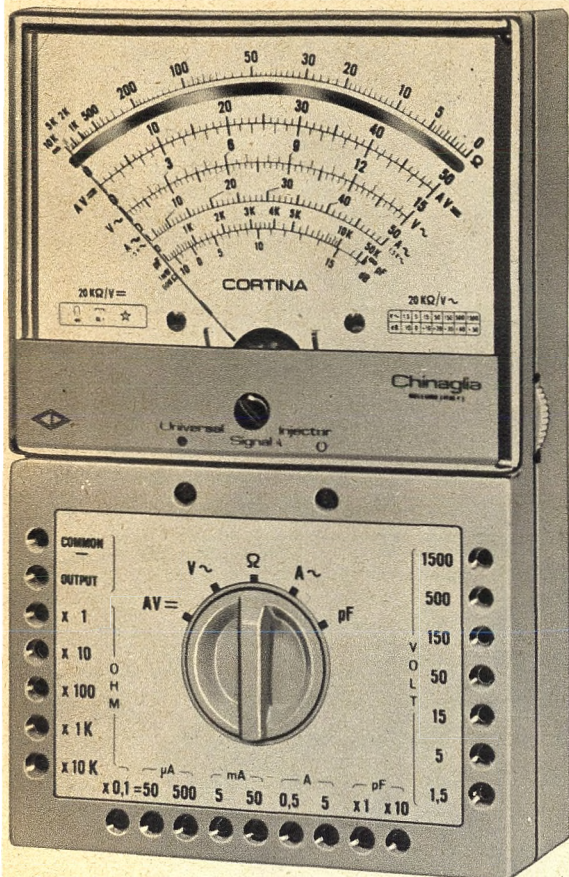
BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK

ALFRED NEVE-ENATECHNIK · 2085 Quickborn-Hamburg · Schillerstr. 14 · Telefon Sammel-Nummer 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 59  
1 Berlin 12, Tel. 34 54 65 | 3 Hannover-S, Tel. 86 48 58 | 62 Wiesbaden, Tel. 3 93 86 | 7 Stuttgart 1, Tel. 24 25 35 | 8 München 2, Tel. 52 79 2

CHINAGLIA 20000 Ohm/V $\approx$

# CORTINA-USI

italian style + deutsche Präzision



### Meßwerk Kl. 1, stoßfest

Kernmagnet: Made in Germany  
 Drehspulrahmen: Made in Germany  
 Spiralfedern: Made in Germany  
 Spitzen: Made in Germany  
 Lagersteine: Made in Germany

### Schaltung

Widerstände Kl. 0,5: Made in Germany  
 Transistoren (Siemens): Made in Germany  
 Ferritkerne (Siemens) Made in Germany  
 Dioden/Kondensatoren: Philips – Holland

### Meßbereiche

V=	100 mV	1,5	5	15	50	150	500	1500 V (30 kV)
V~		1,5	5	15	50	150	500	1500 V
A=	50 $\mu$ A	0,5	5	50 mA	0,5	5 A		
A~		0,5	5	50 mA	0,5	5 A		
dB		-20 +6	-10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66
V NF		1,5	5	15	50	150	500	1500 V
$\Omega$ Skalenmitte		4,5	45	450 $\Omega$	4,5	45	450 k $\Omega$	
$\Omega$ Skalenende		1	10	100 k $\Omega$	1	10	100 M $\Omega$	
pF (reaktanz)		50 000	500 000 pF					
$\mu$ F (ballistisch)		10	100	1000	10 000	100 000 $\mu$ F	1 F	
Hz		50	500	5000 Hz				

eingebauter Signalgeber von 1 kHz–500 MHz (nur in der Version USI) Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert

Cortina: 124.87 DM  
 Cortina USI: 138.75 DM  
 30 kV-Taster: 43.29 DM } inkl. MwSt.

General-vertretung: **Jean Amato** 8192 Gartenberg/Obb., Telefon 0 81 71/6 02 25

## Wir können in Kürze liefern:

### BAUTEILE

für die Fernsehindustrie:

**Ablenkmittel**  
**Zeilentransformatoren**  
**Linearitätsregler**  
**Hochspannungsfassungen**  
**Halterungen für Stabgleichrichter**  
**Vervielfacherschaltungen - Kaskaden**  
**Fernsehleuchten**

Wir haben die Fertigungsbänder einer bekannten deutschen Firma erworben und garantieren für preisgünstigste Lieferungen in bester Qualität.

INTERTRONIC, Rundfunk- und Fernsehbauteile, GmbH & Co., KG, 68 Mannheim 24, Postfach 200

# Zur Sache.

## Technisches Fernsehen ist heute kein kostspieliger Aufwand mehr. Im Gegenteil. Sichtverbindung schafft ihn ab.

### Für 2.500,- Mark.



Aktuelle Informationen durch rationelle Technik übermitteln: Sichtverbindung.

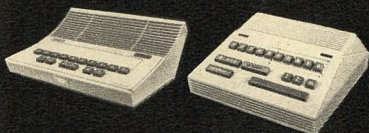
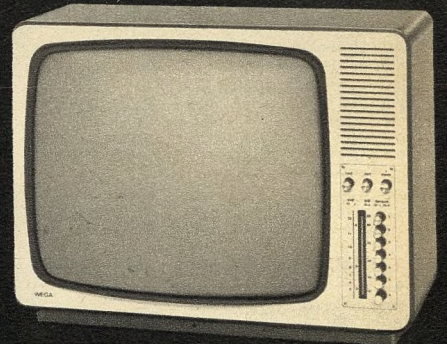
Das Fernsehen hält Sie auf dem Laufenden, denn es zeigt den Augenblick des Geschehens. Unerschöpfliche Möglichkeit der Rationalisierung. Über Kamera und Monitor sind Sie mit jedem Teil des Hauses „aufSicht“ verbunden und augenblicklich über alles im Bilde. Sie können zentral beaufsichtigen, wofür Sie sonst die Aufsicht und Kontrolle an Ort und Stelle brauchen.

Die Kamera blickt für Sie überall hin und Sie können sehen, was Sie sonst übersehen könnten. Sie sind auf dem Laufenden ohne selbst zu laufen.

Durch Sichtverbindung gewinnen Sie — Zeit und freies Personal. Ob Sie dabei das ganze Haus im Auge haben oder nur einen Raum. Ob die Bilder von Ihnen selbst oder von einem Kontroll-Zentrum empfangen werden. Das Fernsehen lohnt seinen Einsatz bei jeder Möglichkeit.

Denn das Sparen fängt schon bei der Anschaffung an: 2500,- Mark. Dafür erhalten Sie eine qualitativ hochwertige voll-transistorisierte Fernseh-Kompactkamera mit Schwenk- und Neigestativ, einschließlich aller Kabel und Stecker und einen Fernseh-Empfänger.

Denken Sie also nicht an Kosten. Denken Sie an die vielen Möglichkeiten die Sie haben Kosten einzusparen: Sichtverbindung.



Mehr als 100 000 Geräte sprechen täglich für Centrum-Nachrichtentechnik.

## Sprechen Sie mit Centrum.

CENTRUM ELECTRONIC GMBH  
3 Hannover Postfach 1247  
Telefon 631018 Telex 0922913

- Schicken Sie uns bitte komplette Informationsunterlagen
- Wir bitten um den Besuch eines Ihrer Fachberater

---



---



---



---





# Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

## VHF-Kanalwähler

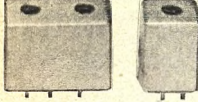
- Typ AT 7635** Philips-VHF-Kanalwähler mit Orig.-Valvo-Röhren PCC 88 + PCF 80, 11 Kanäle, 8/6-mm-Achsen, Maße: 104 × 73 × 54 mm ..... **DM 11.50**
- Typ AT 7637** Philips-VHF-Kanalwähler mit Orig.-Valvo-Röhren PCC 88 + PCF 80, 11 Kanäle, 6-mm-Achse, Maße: 109 × 72 × 65 mm ..... **DM 11.90**
- Typ NT 5700** Philips-VHF-Kanalwähler mit Orig.-Valvo-Röhren PCC 189 + PCF 86, 11 Kanäle, 12/6-mm-Achsen, Maße: 104 × 73 × 55 mm ..... **DM 12.90**
- Typ AT 7634** Philips-VHF-Kanalwähler mit Orig.-Valvo-Röhren PCC 88 + PCF 80, 11 Kanäle, 6-mm-Achse, Maße: 106 × 74 × 53 mm ..... **DM 12.20**
- Typ 890** NSF-VHF-Kanalwähler mit Orig.-Valvo-Röhren PCF 82 + PCF 88, 11 Kanäle, 6-mm-Achse, Maße: 87 × 79 × 82 mm ..... **DM 11.80**

- Typ 63011** NSF-UHF-Tuner mit Orig.-Valvo-Röhren PC 86 + PC 88, Kanal 21-60, 5-mm-Achse, mit angeschraubtem Federzug, Maße: 87 × 84 × 35 mm ..... **DM 24.-**
- Typ 60206** NSF-UHF-Tuner mit 2 × AF 139, Kanal 21-60, Achse-φ 6 mm, mit angeschraubtem Übersetzungsgetriebe, Maße: 89 × 61 × 39 mm ..... **DM 17.80**

**Typ AT 1116/3** Zeilentrafo mit Hochspannungsfassung (für DY 86), die leicht demontierbar ist, so daß in jedem Fall allein diese den Wert des Verkaufspreises ausmacht ... **Stück DM 2.40**  
10 Stück **DM 19.-**

**Typ AT 1000** Zeilentrafo moderne Bauart, komplett, jedoch ohne Hochspannungsfassung ..... **Stück DM 1.20**  
10 Stück **DM 10.50**

Hochspannungsfassung mit Schleife und Anschlußteil für Bildröhre (Isolierteil für Fassung fehlt)  
**Stück DM -60**  
10 Stück **DM 4.-**



**Min.-Bandfilter für gedruckte Schaltungen:** Alle Bandfilter und Einzelkreise werden mit den entspr. Kondensatoren (eingebaut) - Ausnahme der Koppelkond. - geliefert. Dieser

wird je nach geforderter Bandbreite von außen angeschaltet. Jedem Filter liegt ein Anschlußschema und ein Schaltungsvorschlag für den entspr. ZF-Verstärker bei.  
Maße der Einzelkreise: 12,5 × 12,5 × 18,5 mm;  
Maße der Bandfilter: 25 × 12,5 × 18 mm.

Einzelkreise, Typ: Spulengüte Q =

ZF 1 C	470 kHz	160	..	Stück	<b>DM 2.65</b>
ZF 2 C	1,6 MHz	150	..	Stück	<b>DM 2.65</b>
ZF 3 C	4,3 MHz	120	..	Stück	<b>DM 2.65</b>
ZF 4 C	10,7 MHz	100	..	Stück	<b>DM 2.65</b>

Bandfilter:

ZF 1 B	470 kHz	160	..	Stück	<b>DM 3.90</b>
ZF 2 B	1,6 MHz	130	..	Stück	<b>DM 3.90</b>
ZF 3 B	4,3 MHz	120	..	Stück	<b>DM 3.90</b>
ZF 4 B	10,7 MHz	100	..	Stück	<b>DM 3.90</b>
ZF 5 B	10,7 MHz (Ratio)	100	..	Stück	<b>DM 4.60</b>

Für unsere Karlsruher Kunden:  
Sie erhalten die in dieser Anzeige angebotenen Artikel auch bei der Fa. Bühler - Elektronik, Karlsruhe, Waldstraße 85

## Sonderangebot Fotowiderstände

- Typ A 2000**, ähnlich LDR 03  
Wid. bei 50 Lux 1-7,5 kΩ, Dunkelwid. ca. 300 × R<sub>50</sub> Lux, Leistung bei +40° max. 150 mW, Betr.-Sp. 120 V ~/100 V =, Maße 15 φ × 8 mm  
Preis per Stück ..... **DM 1.30**  
10 Stück ..... **DM 11.-**  
100 Stück ..... **DM 90.-**
- Typ A 9900**, ähnlich LDR 07 (o. Gehäuse)  
Wid. bei 50 Lux 1-15 kΩ, Dunkelwid. ca. 100 × R<sub>50</sub> Lux, Leistung bei +40° max. 75 mW, Betr.-Sp. 120 V ~/75 V =, Maße 10 × 7 mm  
Preis per Stück ..... **DM -90**  
10 Stück ..... **DM 7.-**  
100 Stück ..... **DM 55.-**

**Sub.-Min.-Lichtschanke SL 1:** Durch kleine Abmessungen ideal für Alarmanlagen, Steuer-, Überwachungs- und Zählzwecke. Sehr hohe Empfindlichkeit, Reichweite mit 1,5-W-Lampe und Reflektor 6-7 m (bei guter Bündelung des Lichtstrahls kann die Reichweite noch gesteigert werden. Anschluß für Empfindlichkeitsregelung und Relais, Betriebsspannung 6 V =, 2 Siliz.-Trans. (erforderl. Poti 2,5 kΩ), Maße: 14 × 10 × 10 mm (lichtempfindl. Fläche 14 × 8 mm). Preis mit Anschlußbild **DM 9.80**

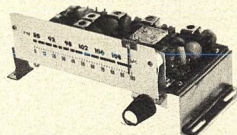
**KACO-RA 1931/9 - Fernsteuerrelais 6 V, 1 × UM, 280 Ω, dazu passend** ..... **DM 6.90**

## Besonders preiswert:

**FOTOELEMENT FP 35:** (Ringfotoelement), aus Kameras mit Belichtungsmessung durchs Objektiv, sehr vielseitig verwendbar, auch für Lichtschränker geeignet, max. Leistungsabgabe bei 10 000 Lux 0,5 mW (ca. 400 mV/1,2 mA). Maße des Ringes: 50 mm φ, innen: 35 mm, Höhe 5 mm. Das Fotoelement besteht aus 3 hintereinandergeschalteten, kleinen Elementen 18 × 8 mm. Preis ..... **DM -60**  
10 Stück **DM 4.90**

**Lichtschanke G 66:** besteht aus Optiksatz und Transistorverstärker mit nachgeschaltetem Relais. Optiksatz besteht aus: Fotowiderstand und Lampe jeweils in einem Alurohr 16 mm φ, mit Kabelanschluß, Verstärker und Relais in einem Kunststoffgehäuse 50 × 50 × 25 mm, Empfindlichkeit einstellbar, Relais 1 × UM (Belast. 220 V, max. 200 W), Betriebsspannung 6-12 V, ca. 350 mA, Reichweite 1,6 bis 2,2 m. Kpl. mit Schalter und Schellen für Optiksatz ..... **DM 29.80**

**NF-Verstärker mit eisenerloser Endstufe**, für Plattenspieler, Kopfhörerverstärker, Rdf.-Geräte, Wechselsprechanlagen usw. Durch gute Leistung auch für kleine Stereo-Verstärker zu verwenden. Techn. Daten: NF-Leistung 3,5 W, 50-40 000 Hz, Eingangswiderstand 50 kΩ (100 mV für max. Ausgangsleistung), Ausg.-Widerstand 5 Ω, Betriebsspannung 12 V (20-500 mA), temperatur- und spannungskompensiert, 2 × BC 108, kompl. Paar AC 187/188, Maße: 75 × 50 × 20 mm, Preis mit Schaltbild .... **DM 16.50**



## UKW-Tuner-Einbauchassis FMT 41

für Empfangsanlagen, Koffergehäuse usw. Empfindliches Einbaugerät für UKW-Empfang, Frequ.-Ber. 86 b. 108 MHz, Empfindlichkeit besser als 10 µV (für 20 dB Rauschabstand), NF-Ausgang 500 mV an 25 kΩ, ZF 10,7 MHz, 6 Transistoren, 4 Dioden, Antenneneingang 75/240 Ω, Betriebsspannung 9 V, Maße 150 × 65 × 70 mm ..... **DM 59.-**

**LORENZ-Tangential-Lüfter**, ideal zur Lüftung, verwendbar als zugfreier Ventilator, als Gebläse für Öfen, zur Kühlung von Amateurendern usw., leichte Einbaumöglichkeit, 220 V, 50 Hz, 1800 U/min, völlig geräuschloser Lauf, halbverkleideter Luftschacht, Maße: Lüfter mit angeschraubtem Motor 250 mm lang, 80 mm φ, Luftaustritt: 180 × 80 mm ..... **DM 21.-**

## Siemens-Silizium-Brückengleichrichter im Kunststoffgehäuse:

B 40 C 1500	40 × 20 × 6 mm	.....	<b>DM 3.90</b>
B 40 C 2200	40 × 20 × 6 mm	.....	<b>DM 4.50</b>
B 60 C 800	7 × 9 mm φ	.....	<b>DM 2.90</b>
B 80 C 600	19 × 10 × 5 mm	.....	<b>DM 3.90</b>
B 80 C 2200	40 × 20 × 6 mm	.....	<b>DM 5.40</b>

## Transistoren (Restposten)

	St. 10 St.	St. 10 St.	St. 10 St.		
	DM DM	DM DM	DM DM		
AC 121	1.10	8.50	BC 172	-70	5.-
AC 151	-70	5.-	BC 213 B	-70	5.-
AC 151 V	1.30	12.-	BC 262	-70	6.-
AC 153	-90	6.50	BCY 29	1.40	11.-
AC 176	1.30	9.50	BDY 38	2.90	25.-
AC 187/188 K	3.90	36.-	BF 184	-90	6.90
AC 188 K	1.60	14.-	BFY 39/III	-90	6.90
ACY 17	-45	3.90	BFY 40	1.90	16.-
AD 130	2.30	21.-	GFT 3408	-90	6.90
AD 133	4.20	39.-	OC 139	1.90	16.-
AD 150	3.90	36.-	OC 300	-95	8.-
AD 161/162	5.90	56.-	OC 304/2 = NF 7		
AD 162	1.80	15.-		-95	8.-
AF 126	-60	4.50	OC 305/1 = NF 9		
AF 137-20	-70	5.-		-95	8.-
AF 138-20	-70	5.-	OC 318	1.30	9.50
AF 139 (BEN)	1.30	9.50	OC 602	-90	6.90
AF 239 (MESA)	-95	8.50	TF 49	-70	5.-
			2 N 286 = DC 70		
AF 181	1.90	17.-		-90	6.90
BC 107	-40	3.50	2 N 1613	1.60	14.-
BC 148 A	1.90	17.-	2 N 1893	1.90	16.-
BC 149 B	1.90	17.-			

**Sil.-Transistor, ähnl. BC 107** ..... **-40 3.50**

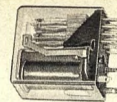
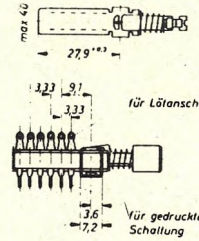
**Silizium-Universaldioden**  
10 St. **DM -50** 100 St. **DM 3.70** 1000 St. **DM 32.-**

**Germanium-Universaldioden**  
10 St. **DM -40** 100 St. **DM 3.20** 1000 St. **DM 29.-**

## SCHADOW.-Min.-Tastenschalter

Tastenform DG rund, 9 mm φ in elfenbein, f. gedr. Schaltung und für Lötanschluß, max. Schaltleistung 220 V/1 A, Kontakte je Taste 4 × UM, lieferbar in Einzel- oder gegenseitiger Auslösung!

1 Taste 50 × 20 × 17 mm	1 St. <b>1.20</b>	10 St. <b>10.50</b>
2 Tasten 50 × 36 × 17 mm	1 St. <b>2.10</b>	10 St. <b>19.-</b>
3 Tasten 50 × 49 × 17 mm	1 St. <b>3.20</b>	10 St. <b>29.-</b>
4 Tasten 50 × 60 × 17 mm	1 St. <b>4.30</b>	10 St. <b>39.-</b>
5 Tasten 50 × 74 × 17 mm	1 St. <b>5.20</b>	10 St. <b>47.-</b>
6 Tasten 50 × 86 × 17 mm	1 St. <b>6.40</b>	10 St. <b>56.-</b>



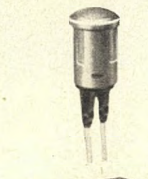
## Industriestposten

**SIEMENS-Kammrelais Trls 154 und DFG-Kleinstrelais**, fabriekneu, vergoldete Kontakte (Kontaktbelastung max. 30 W), m. Lötflächen, passende Fassungen lieferbar.

- |  |                  |
|--|------------------|
| <b>Typ 15</b> (Trls 154 / 31 × 29 × 18 mm), 18-24 V, ca. 10 mA, 2500 Ω, 4 × EIN <b>DM 3.50</b> <b>DM 29.-</b>          | 1 Stück 10 Stück |
| <b>Typ 30</b> (Trls 154 / 31 × 24 × 18 mm), 4-6 V, ca. 15 mA, 185 Ω, 1 × EIN <b>DM 3.40</b> <b>DM 28.-</b>             |                  |
| <b>Typ 45</b> (DFG / 30 × 36 × 18 mm), 15-24 V, ca. 30 mA, 700 Ω, 4 × UM <b>DM 4.50</b> <b>DM 37.-</b>                 |                  |
| <b>Typ 50</b> (DFG / 30 × 36 × 18 mm), 30-48 V, ca. 20 mA, 2500 Ω, 4 × UM <b>DM 4.20</b> <b>DM 35.-</b>                |                  |
| <b>Typ 55</b> (DFG / 30 × 31 × 18 mm), 24-36 V, ca. 15 mA, 2500 Ω, 2 × UM <b>DM 3.40</b> <b>DM 28.-</b>                |                  |
| <b>Typ 65</b> (DFG / 30 × 31 × 18 mm), 4-8 V, ca. 20 mA, 185 Ω, 1 × UM (Kontaktsatz 5 A) <b>DM 4.20</b> <b>DM 35.-</b> |                  |

**SEL-Kammrelais**, vergoldete Kontakte, Kontaktbelastbarkeit 30 W max., Spannung 7-15 V, 50 mA, staubdichte, glasklare Abdeckung.

	L × H × B	<b>DM DM</b>
<b>Typ 412</b>	4 × UM 31 × 30 × 19 mm	<b>4.90 46.-</b>
<b>Typ 612</b>	6 × UM 31 × 30 × 25 mm	<b>5.40 51.-</b>

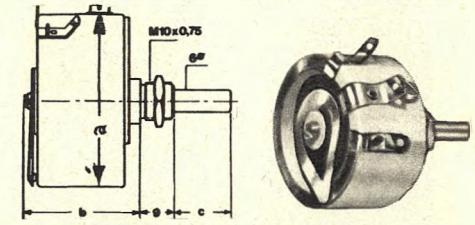


## Restposten: Glimmlampenfassungen m. eingeb. Glimmlampen

- Typ 14** 220 V, grün, 12 φ × 39 mm ..... **DM -95**
- Typ 16** 220 V, rot, rechteckig, 36 × 13 × 18 mm **DM 1.10**
- Typ 18** 220 V, grün, rechteckig, 36 × 13 × 18 mm **DM 1.10**
- Typ 30** 6 V ~ (Glühl.), klar o. Abdeckung, 12 φ × 28 mm ..... **DM -40**  
10 Stück **DM 3.50**  
100 Stück **DM 32.-**

## Glimmlampenfassungen

- Typ 65** Fassung f. Glimmlampen E 14, grün, Maße: Front 29 × 22 mm/Einbau 19 φ × 47 mm .. **DM -75**  
10 Stück **DM 6.50**
- Typ 75** dto., jedoch rot **DM -75**  
10 Stück **DM 6.50**



## Aus laufender Fertigung! Hochlast-Potentiometer, zementiert, stabile und sehr präzise Ausführung, 6 mm Achs-φ, lieferbar in folgenden Werten:

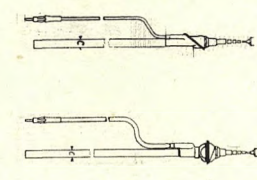
4,7/10/47/100/470 Ω			
1/1,5/2,2/3,3/4,7 kΩ			
Typ	Nennl.	Maße	Preis
1010	10 W	35 × 26 × 15 mm	<b>DM 9.50</b>
1030	30 W	46 × 30 × 15 mm	<b>DM 10.80</b>
1060	60 W	53 × 49 × 13 mm	<b>DM 13.50</b>

## Stereo- u. Mono-Flachbahnregler

leicht gedämpft laufend, sehr gute, kleine Ausführung, Maße Mono-Regler 98 × 16 × 15 mm / Stereo-Regler 90 × 23 × 20 mm. Lieferb. Werte:

- Typ LM, Mono-Regler**  
lin. 10 kΩ/50 kΩ/100 kΩ/500 kΩ/1 MΩ  
je Wert **DM 3.40**  
10 Stück ..... je Wert **DM 29.-**
- Typ LS, Stereo-Regler**  
lin. 10 kΩ/50 kΩ/100 kΩ/500 kΩ/1 MΩ  
je Wert **DM 4.90**  
10 Stück ..... je Wert **DM 41.-**

**Kleintransformator**, prim. 0/110/127/220/240 V, sek. 12 V, 125 mA, Kern EI 42, f. gedr. Schaltung ..... **DM 1.40**



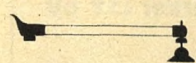
## Preiswerte Autoantennen

- Typ 9611** für alle VW und Karmann-Ghia, eingeschoben, nur mit Schlüssel ausziehbar, Teleskoplänge ausgezogen 960 mm, Zuleitung 60 pF / ca. 1 m lang, Einbautiefe 300 mm nur **DM 10.90**
- Typ 9511** für alle Wagen mit Pontonkarosserie, Seitenneigung bis 45° verstellbar, mit Springveransch, Teleskoplänge ausgezogen 1050 mm, Zuleitung 60 pF / ca. 1 m, Einbautiefe 300 mm ..... **nur DM 11.90**

KONTAKT-Kleinstspraydosen, mit 75 ccm Inhalt	
Lötack SK 10	DM 2.60
Kältespray 75	DM 2.60
Kontakt WL	DM 2.60
Kontakt 60	DM 3.20
KONTAKT 61	DM 2.90
Sprühöl 88	DM 2.60
Video-Spray 90	DM 3.20

**Elektronische Schaltungen**, 28 leicht nachzubauende Schaltungen, mit Transistoren, Triacs u. UIT u. a. Multivibratoren, Blinkerschaltungen, drahtloses Mikrofon, Minisender, Mikrofonrelais, Impulsgenerator, NF-Verstärker, Schmitt-Trigger, Sinusgenerator, Metronom, Tongenerator, Thyristor- und Triac-Steuerungen, Zeitgeber, 15seitige Broschüre DM 3.-

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



**LENGOCLEAN-NaB-abtastung** - die wirksamste Methode zur nebengeräuschfreien Schallplatten-

wiedergabe, gleichzeitig werden Plattenoberfläche und Tonrille so gründlich von Staub gereinigt, daß Platten und Tonabnehmer eine vielfache Lebensdauer haben. Die chem. neutrale Flüssigkeit hinterläßt keine Rückstände. Nachfüllflasche reicht für ca. 150 Plattenseiten 30 Ø. Befestigung mit Saugfuß. Kompl. Satz mit allem Zubehör DM 24.50 Nachfüllflasche ..... DM 5.90

**Amateur-Mikrofon VC-IX**

robustes Handmikrofon für Amateure, Gehäuse mit Aufhängevorrichtung, „push-to-talk“-Schalter, Kapsel keramisch ca. 600 pF, 80-7000 Hz, mit Spiralschnur DM 29.-



**Kristall-Mikrofon VC-21:** preisgünstiges Kristallmikrofon, verchromt, Ausschalter, 60 bis 10 000 Hz, mit Tischständer und Umhängevorrichtung u. Schnur DM 16.90



**Dynamisches Mikrofon VC-31:** kleines, empfindliches dynam. Mikrofon, 50 kΩ, 80-12 000 Hz, Kugelcharakter, m. Tischständer und Umhängevorrichtung und Schnur ..... DM 29.-



**Amateur-Mikrofon B 1016.** Ein sehr gutes Mikrofon für den KW-Amateur, passend für Röhren- und Transistor-sender, da Impedanz umschaltbar. Schweres Gehäuse schwarz-matt. Taste am Mikrofon für Sende-/Empfangsrelais und Mikrofonkurzschluß, Anschlußkabel Collied-Cord, 4adrig, Imp. 5 kΩ (eingeb. Übertrager) bzw. nach Umlöten der Anschlüsse 200 Ω, Frequenzber.: 100-8000 Hz. Mit Mikrofonhalter zur Aufhängung .. DM 27.50

**Kristallmikrofonkapseln, Ia-Qualität**  
Type MC 100 hochohmig, 70-9600 Hz, 45 mm Ø 4.90  
Type MC 200 hochohmig, 90-10000 Hz, 25 mm Ø 2.90

**Sub.-Min.-Mikrofonübertrager EI 10, Übers. 1:20**  
St. 10 St. DM 2.90 21.50  
(200 Ω-40 kΩ) ..... DM 2.90 21.50  
TM 001, EI 20, 1:30 (200 Ω-60 kΩ) DM 3.10 26.50

**Schwanenhäule Thüringia, 3/8"-Gewinde** beidseitig, erstklassige, stabile Ausführung, vernickelt

- Schwanenhals Thüringia 226, 11 mm Ø, 200 mm lang ..... DM 5.0
- Schwanenhals Thüringia 225, 15 mm Ø, 200 mm lang ..... DM 7.90
- Schwanenhals Thüringia 224, 15 mm Ø, 300 mm lang ..... DM 8.90
- Schwanenhals Thüringia 223, 15 mm Ø, 400 mm lang ..... DM 9.80
- Schwanenhals Thüringia 222a, 18,5 mm Ø, 400 mm lang ..... DM 21.-



**Schwenkarm Thüringia 211**

Schwenkarm für alle Modelle passend, Gew. 1,2 kg DM 29.50

**Mikrofon-Ständer Thüringia**

- 3/8"-Gewinde für Mikrofon Grundig, Sonnheiser u. AKG, Stativ, sehr standfest, zusammenlegbar, Länge 470 mm, Gewicht 1,3 kg  
Stativ Thüringia 204 DM 19.-
- Stativ, einmal ausziehbar, Füße durch Schnellspannung umlegbar, Gewicht 2 kg  
Stativ Thüringia 205a, schwarz DM 39.-

**Mikrofonkabel**, verzinnter Cu-Leiter, sehr dichtes, verzinntes Cu-Geflecht. Bei den mehradrigen Leitungen zusätzl. Beilauflitze, silbergrauer Kunststoff-Außenmantel, Querschnitt 0,14 mm

- 1adrig, per Meter ..... DM -.40
- 2adrig, per Meter ..... DM -.50
- 3adrig, per Meter ..... DM -.60
- 4adrig, per Meter ..... DM -.70
- 5adrig, per Meter ..... DM -.80

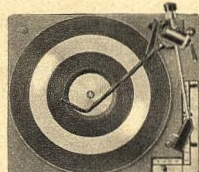
**BSR-Stereo-Plattenwechsler-Chassis UA 65**  
für automatischen Betrieb!



Spielt und wechselt bis zu 8 Platten, alle Geschwindigkeiten, leichter Rohrtonarm, mech. Aufsatzhilfe (Tonarmlift), Antiskating-Einrichtung, einstellbar 2/4/6 p, großer Plattenteller (28 cm), Stereo-Kristallsystem (internat. Systembefestigung), Gleichlauf: Wow unt.

0,2%, Flutter unter 0,06%, Netz 220-250 V, 50 Hz, Chassis seidenmatt schwarz, Bedienungsschalter u. Tonarm Metalleff. silber. Maße: 334 x 286 mm, unter Werkboden 49 mm - über Werkb. 98 mm ..... DM 79.-  
Anzahlung DM 31.-, 3 Monatsraten à DM 16.-

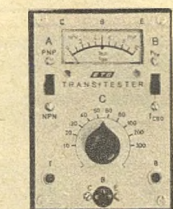
**BSR-Hi-Fi-Stereo-Plattenwechsler-Chassis UA 70**, für Automatik- und Einzelspiel



Besonderheiten: genaue Tonarmauswuchtung durch Ausgleichsgewicht m. Grob- und Feineinstellung (wie DUAL 1019), geeichter Einstellring für Auf-lagegewicht 0-6 p, leicht bedienbare Schiebescalther, keram. Stereo-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 10.30

**BELCO-HF-Signalgenerator TY 85**

Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz-300 MHz mit Oberwellen  
Genauigkeit: ± 1%  
HF-Ausgangsspannung: 0,1 V (H), 100 V (L)  
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation  
Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode  
Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2 kg  
Betriebsspannung: 220 V/7 W  
Mit Meßschnüren u. Anleitung DM 130.-



**ETG-Transistor- und Dioden-Prüfgerät TT 1 A**, einfachste Bedienung, kleinste Abmessungen, netzunabhängig, betriebssicher, Zerstörung der zu prüfenden Transistoren und Dioden unmöglich! Zur Prüfung: Signal- und Leistungs-transistoren, Germanium- und Silizium-Dioden, Bestimmung von

NPN- oder PNP-Transistoren, Feststellung des Reststromes von 0-4 mV, Feststellung des Stromverstärkungsfaktors von 10-300. Betriebsspannung: 9 V (PERTRIX 438) Maßspannung: 4,5 V, 3 mA  
Maße: 100 x 75 x 40 mm. 12 Monate GARANTIE!  
Preis einschl. 3 Präz.-Froschklemmen und Kabel, Batterie ..... DM 64.50

**KEW 1420 Röhrenvoltmeter**

mit Spiegelskala und Überlastungsschutz, Meßwerk 200 µA. 11 MΩ Eingangswiderstand, 36 Meßbereiche.  
Spannung: 1,5/5/15/50/150/500/1500 V (± 3%)  
Wechselspannung: 1,5/5/15/50/150/500/1500 V (± 3%)  
Spitzenspannung: 4/14/40/140/400/1400/4000 V  
Widerstand: 1/10/100 kΩ/1/10/100/1000 MΩ  
10/100 kΩ/1/10/100 kΩ/1/10 MΩ (Mitte).  
Pegel-dB: -20 bis +66 dB.  
Maße: 164 x 203 x 95 mm.

Netzbetrieb: 220 V, 50 Hz, 1 x 1,5 V (Mono) zur Stabilisierung, einschl. Meßschnüren und DC-Tastkopf ..... DM 159.-  
HV-Tastkopf 30 kV ..... DM 39.-  
HF-Tastkopf 250 MHz ..... DM 29.-



**Modell CORTINA US1**, 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. m. Tasche, Prüfschnüre und Anleitung DM 138.75  
Batteriesatz ..... DM 5.-  
Tastk. 30 kV ..... DM 43.-

**MINI-LAB SE 350**, trans. Signalverfolger m. vielen Anwendungsgebieten. Prüfen v. NF- u. HF-Schaltungen, dB-Messung, prüfen v. Lautsprechern, Mikrofonen, als Vorverstärker oder Verstärker zu verwenden. Verst. über 70 dB (regelbar), Dämpfung 0-20-40-60 dB, Eingangsimp. AF 70 kΩ, RF 100 kΩ, Ausg. ext. 8 Ω, 600 Ω unsymm., eingeb. Lautsprech., Instr. 200 µA, 6 Tr./4 Dioden, Betriebsp. 9 V, Maße: 150 x 85 x 62 mm, einschl. Meßschnür., Batt. u. dtsch. Anleitung DM 89.-



**25% Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten**

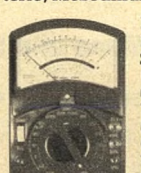
**Modell H 62 Spiegelskala**  
20 000 Ω/V ~, 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz  
Gleichspannung: 0-10/50/250/1000 V  
Wechselspannung: 0-10/50/250/1000 V  
Tonfrequenzspannung: 0-10/50/250/1000 V  
Gleichstrom: 0-50 µA/0-250 mA  
Widerstand: 0-60 kΩ/0-6 MΩ  
Pegel dB: -20 bis +22 dB  
Maße: 115 x 85 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, Meßschnüren 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, Meßschnüren u. deutscher Anleitung DM 59.50



**Modell CT 330 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/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/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, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 59.50

**Modell CT 660 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, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... DM 66.50

**Modell CT 665 Spiegelskala**, entspricht in den techn. Daten dem CT 660, hat jedoch zusätzlich einen WECHSELSTROM-Bereich 0-5 A  
Preis einschl. Batterie, Meßschnüre und Anleitung DM 77.50



33 Braunschweig  
Postfach 80 34  
Telefon (05 31)  
870 01  
Telex 952 547



## Radiobasteln mit Feldeffekt-Transistoren

von S. Wirsum

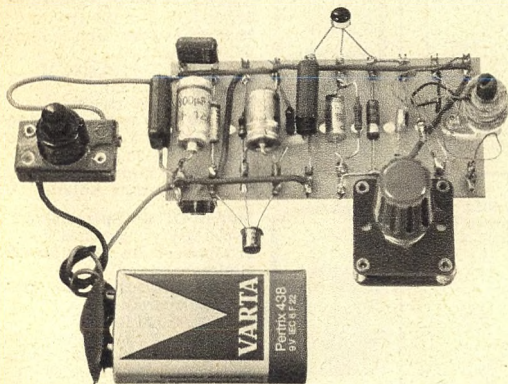
DIN-A-5-Format. 96 Seiten. Ober 100 Abbildungen, wie Schaltungen, Verdrahtungspläne, Skizzen, Schaltungssymbole und 4 Tableaux. Umschlag 4farbig, cellophanisiert DM 7.50  
Nachnahme DM 9.20

Die Verwendung von Fets in Selbstbaugeräten ist hochaktuell. Die sich anbahnende günstige Preisentwicklung bei Fets eröffnet auch dem jugendlichen Bastler neue schaltungstechnische Perspektiven.

Das Büchlein wurde von S. Wirsum, dem Leiter des RIM-Labors verfaßt, der die Sorgen und Probleme der Radiobastler sozusagen berufsmäßig kennt. Die Schaltungen wurden von ihm selbst erprobt und sind problemlos nachzubauen.

**Aus dem Inhalt:** „Der Feldeffekttransistor, seine beachtlichen Vorteile bei Empfängerschaltungen – Was wir vom Rundfunkempfang wissen müssen – Praktische Empfängerschaltungen mit Feldeffekttransistoren, wie Diodenempfänger, Audion-Rückkopplungsempfänger, Audion mit aperiodischer HF-Vorstufe, Audion mit Resonanzverstärker, Einkreiser mit HF-Vorstufe, Zweikreiser mit Demodulatorstufe, Lautsprecherbetrieb – Hinweise für den praktischen Aufbau – Mechanischer Aufbau – Verdrahtung – Antenne und Erde – Inbetriebnahme – Fehlersuche – Stücklisten“ u. a. mehr.

Die 5 bzw. 6 beschriebenen Fet-Empfänger sind als RIM-Bausätze lieferbar. Prospekt „Radiobasteln mit Fets“ senden wir Ihnen gerne zu. Postkarte genügt!



## Echte Preisschlagler! Flachbahnregler Mono und Stereo

Sofort ab Lager lieferbar!

Stabile Ganzmetallausführung, gedämpfter Lauf, komplett mit formschönem, modernem Knopf.

**Mono:** Maße 98 x 16 x 15 mm, Schiebeweg ca. 70 mm.

Lieferbare Werte: 10 k $\Omega$ , 50 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 500 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$  log.  
Best.-Nr. 22-45-300 ..... mit Knopf DM 3.60  
10 k $\Omega$ , 50 k $\Omega$ , 100 k $\Omega$ , 500 k $\Omega$ , 1 M $\Omega$  lin.  
Best.-Nr. 22-45-305 ..... mit Knopf DM 3.60

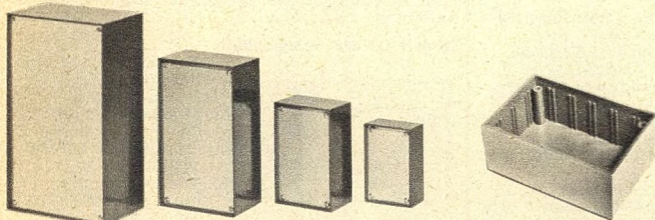
**Stereo:** Maße 90 x 23 x 20 mm, Schiebeweg ca. 70 mm.

Lieferbare Werte: 2x 10 k $\Omega$ , 2x 50 k $\Omega$ , 2x 100 k $\Omega$ , 2x 500 k $\Omega$ , 2x 1 M $\Omega$  log.  
Best.-Nr. 22-45-310 ..... mit Knopf DM 5.60  
2x 10 k $\Omega$ , 2x 50 k $\Omega$ , 2x 100 k $\Omega$ , 2x 500 k $\Omega$ , 2x 1 M $\Omega$  lin.  
Best.-Nr. 22-45-315 ..... mit Knopf DM 5.60

Bei Bestellung bitte Ohmwert angeben!



## Kunststoff-Kleingehäuse mit Alu-Frontplatte



TEKO-Kleingehäuse gibt es in 4 Größen:

Modell	Abmessungen (B x H x T)	Best.-Nr.	Preis
P/1	50 x 80 x 30 mm	38-40-020	DM 2.45
P/2	65 x 105 x 40 mm	38-40-022	DM 3.55
P/3	90 x 155 x 50 mm	38-40-024	DM 4.65
P/4	125 x 210 x 70 mm	38-40-026	DM 9.10

Die TEKO-Kleingehäuse der Serie P eignen sich vorzüglich zum Einbau elektrischer oder elektronischer Kleingeräte in Versuchs- oder Serienausführung, bei denen eine Abschirmung durch ein Metallgehäuse nicht erforderlich ist. Im Inneren der Kunststoff-Gehäusehaube befinden sich Führungsnuten zum Einschleiben von Teilchassis, Druckschaltungen od. ä. Die silberfarbige Alu-Frontplatte ist 1 mm stark und wird mit 4 Schrauben an der Gehäusehaube versenkt befestigt.

**RADIO-RIM**

Abt. F 3, 8 München 15, Bayerstraße 25  
Telefon (08 11) 55 72 21  
Telex 05-28 166 rarim-d



## KROHA-Hi-Fi-Transistor-Stereo-Verstärker LSV 60

Ein Verstärker der Internationalen Spitzenklasse

Modernste Si-Transistor-Technik. Kurzschlußsichere Ausgänge durch elektronisch abgesicherte Endstufe. 1 Jahr Garantie.

Eingänge: Micro m. U., Micro o. U., Phono magn. (2,5 mV), phono kristall, Tuner, Tonband, Studio.

Fremdspannung: 63 dB Micro, 65 dB Phono, 80 dB Tuner, Tonband und Studio, 90 dB ab Lautstärkeregl.  
Abschaltbare gehörrichtige Lautstärkeregl., Rauschfilter und Rumpelfilter, Präsenzfilter, Höhen- und Tiefenregler.

Frequenzgang: 20 Hz...80 kHz  $\pm 1$  dB

Leistungsfrequenzgang: 10 Hz...50 kHz

Nennleistung nach DIN: 2 x 30 W an 5  $\Omega$   
Klirrfaktor bei 24 W und kleineren Leistungen  
20 Hz 0,2 %  
1 kHz 0,15 %  
20 kHz 0,2 %

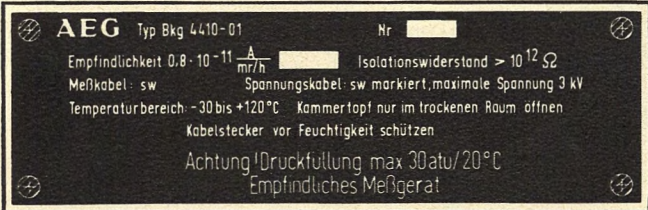
Unverzerrte Musikleistung: 2 x 45 W

Preis für Fertigergerät: 590.— DM

Bausatz: 460.— DM

Auf Wunsch sende ich Ihnen gerne mein Informationsmaterial!

**Elektronische Geräte Erwin Kroha, 731 Plochingen, Wilhelmstr. 31  
Tel. (07153) 7510**



## Einzelschilder zum Selbermachen

Denkbar einfach, preiswert und schnell mit der fotobeschichteten **AS-ALU**®-Platte fertigen Sie in der Dunkelkammer rationell: Einzelne Frontplatten, Skalen, Bedienungsanleitungen, Schaltbilder, Schmierpläne, Leistungs- sowie Hinweisschilder usw. Die Haltbarkeit der industriemäßig aussehenden **AS-ALU**-Schilder ist unbegrenzt. Gestochen scharf und lichtecht. Herstellung so einfach wie die eines Fotos — ohne Gravieren, ohne Drucken, ohne Ätzen. Muster, Preisliste und ausführliche Informationen kostenlos von

**Dietrich Stürken**

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 g, Tel. 63 74 92, Telex 8 584 781

## SOMMERKAMP

### Autofunkgerät TS 737 G

Das kleinste und leistungsfähige 11-m-G-Kanal-Autofunkgerät. Einbau nicht mehr erforderlich, paßt in jedes Handschuhfach. Neuartige elektron. Umschaltung — ohne Relais, 20 Transistoren. Mit DIN-Mikrofon-Normstecker. Amateur-Modell TS 737 mit verstärker Endst. 5 W, 28 500 kHz. Industrie-Modell TS 737 G mit FTZ-Nr. Endst. 2 W, 27 275 kHz oder n. Wahl. Preis DM 395.—, kompl. mit Einbauhalter. Pass. Antenne mit 3-m-Kabel u. Norm-



stecker Mod. AT 737 G DM 44.—. Interess. Händlerrabatte. Verschiedene Gebietsvertretungen zu vergeben. Bitte fordern Sie unsere interessanten Angebote an!

**SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH**

4 Düsseldorf, Aderstraße 43 · Telefon 02 11/32 37 37 · Telex 08 587 446

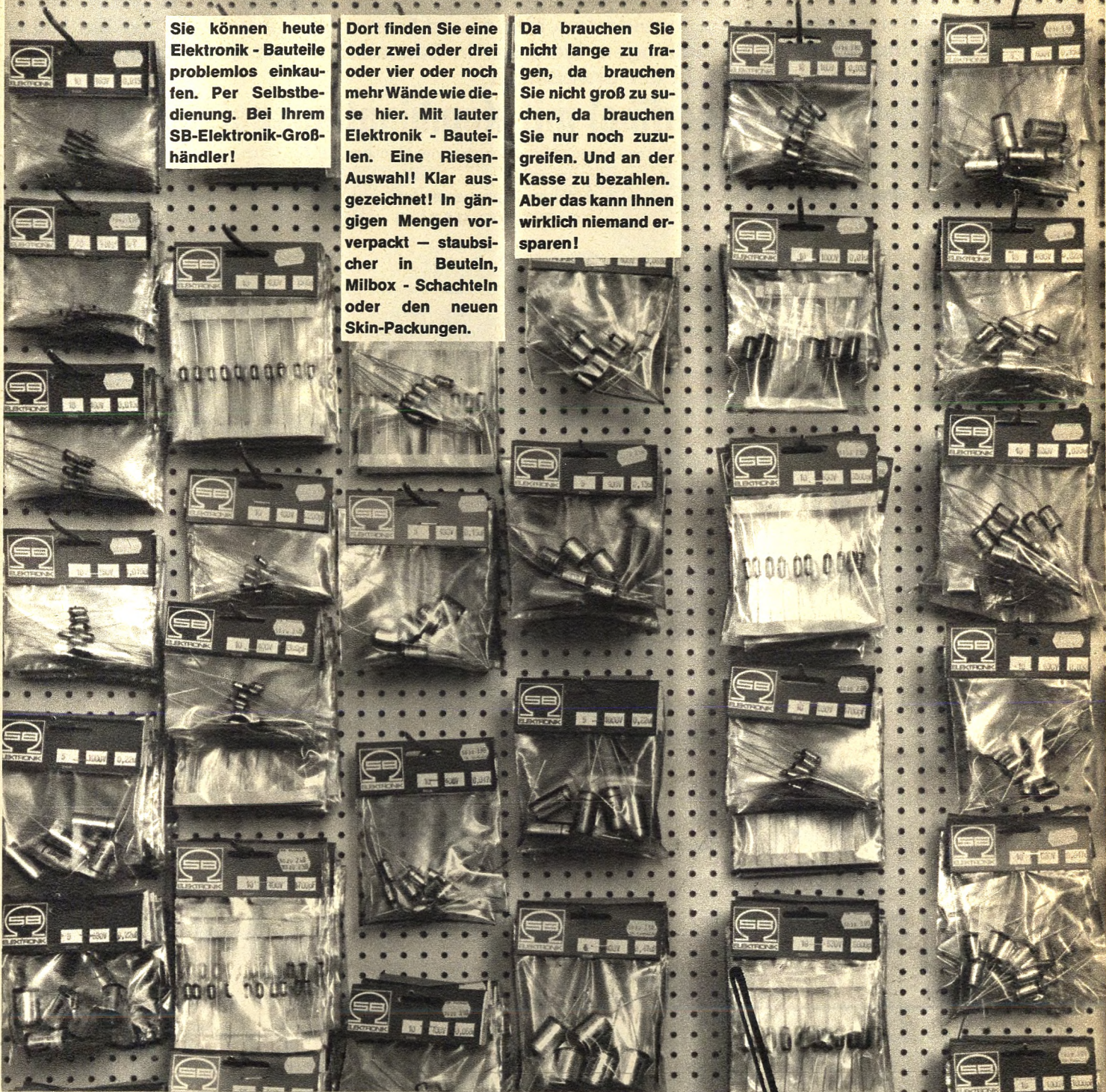
# SPRECHFUNK

# Zugreifen - einfach zugreifen!

Sie können heute Elektronik - Bauteile problemlos einkaufen. Per Selbstbedienung. Bei Ihrem SB-Elektronik-Großhändler!

Dort finden Sie eine oder zwei oder drei oder vier oder noch mehr Wände wie diese hier. Mit lauter Elektronik - Bauteilen. Eine Riesenauswahl! Klar ausgezeichnet! In gängigen Mengen vorverpackt - staubsicher in Beuteln, Milbox - Schachteln oder den neuen Skin-Packungen.

Da brauchen Sie nicht lange zu fragen, da brauchen Sie nicht groß zu suchen, da brauchen Sie nur noch zuzugreifen. Und an der Kasse zu bezahlen. Aber das kann Ihnen wirklich niemand ersparen!



- Augsburg · Walter Naumann · Kitzenmarkt 28
- Bad Kreuznach · Erwin F. Müller · Kreuzstraße 26
- Braunschweig · Elektrik W. Körber KG · Heinrich-Büssing-Ring 41
- Bremen · Technik KG. Fr. R. Weber · A. d. Schleifmühle 68
- Dortmund · Elektro-Commercial-GmbH · Ernst-Mehlich-Straße 1
- Düsseldorf · Wilhelm Vollack KG · Schirmerstraße 23
- Essen · Horst Püschel · Burgfeldstraße 29
- Frankfurt · Germar Weiss · Mainzer Landstraße 148
- Hagen · Scharpenack KG · Goldbergstraße 17
- Karlsruhe · Röhren-Hacker · Karlstraße 68
- Kassel · Daniel Köbberling KG · Schillerstraße 28/30
- Köln-Braunsfeld · W. Meier & Co · Maarweg 66
- Mannheim · Günter Knapp KG · Jungbuschstraße 20
- München 21 · Rudolf Geyer · Camerloherstraße 71
- Nürnberg · Walter Gehrman · Kopernikusstraße 23
- Osnabrück · Ernst Thies · Kranstraße 40
- Recklinghausen · Justus Schäfer · Oerweg 85-87
- Schwenningen · Konrad Nutz KG · Gartenstraße 3
- Trier · Eugen Schulz KG · Paulinstraße 88
- Würzburg · Roland Ossig · Wagnerstraße 3
- Belgien/Liège · Jean Ivens · 27, rue du Val Benoît
- Schweiz/Bern · EAG · Marktgasse 22

Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind, wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428



# Transistor NF-Baugruppen

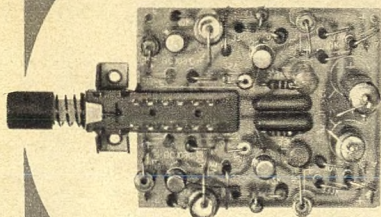
zum Selbstbau »maßgeschneiderter« Mono- und Stereo-Verstärker von 2 W bis 100 W nach individuellen Vorstellungen. Lieferbar in Bausatzform und betriebsfertig. Einzelheiten und Daten in der erweiterten

## RIM-NF-Bausteinbibliothek mit Kombinationsbeispielen

107 DIN-A4-Seiten. DM 3.50 + -70 Porto bei Vorkasse (Postscheckkonto München 137 53). Nachnahme DM 5.20.

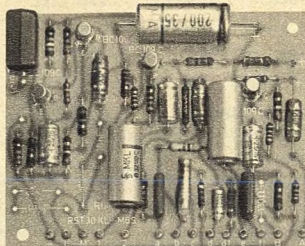
**Stereo-Vorverstärker**

(1) »M 6 S-VV«



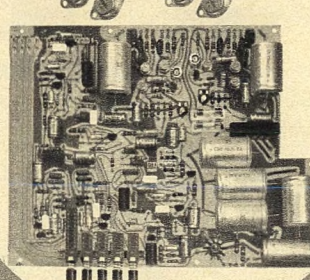
**Silizium-Klangregelstufe**

(2) »RST 30 KL-M 6 S II«\*

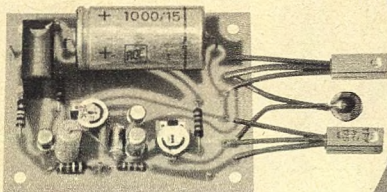


**Stereomodul\*\*)**

(3) »RST 2000«

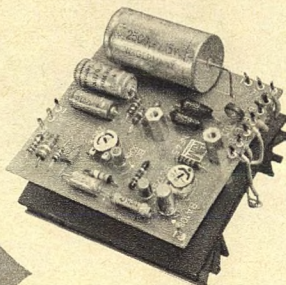


(4) »NF-1000 A III«

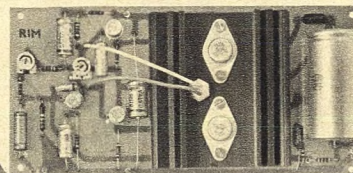


**Endstufen Baugruppen**

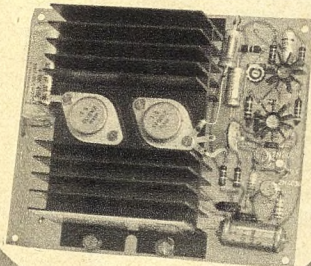
(5) »BG 4,5«



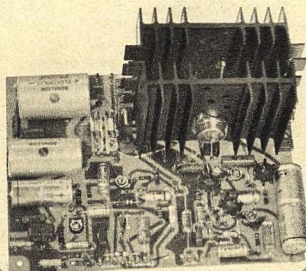
(6) »BG 15«



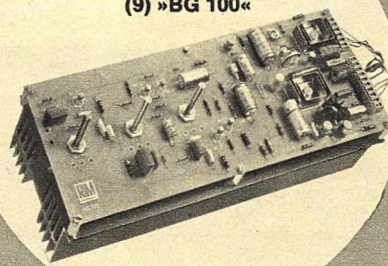
(7) »BG 25 S«



(8) »BG 40«



(9) »BG 100«



**(1) Stereo-Vorverstärker »M 6 S-VV«**

Mit Umschalter. Frequenzber. 20–20 000 Hz  $\pm 1$  dB. Mi 1,5 mV; TA magn. 3,5 mV. Stromversorgung 24–30 V/2 mA. Ausgang: ca. 180 mV.  
Bausatz 01–10–610 DM 23.50  
Betriebsfertig 02–10–030 DM 32.—

**Endstufen Baugruppen**

(4) »NF-1000 A III«

2 W. Impedanz 5  $\Omega$ . Frequenzbereich 50 bis 15 000 Hz. Empfindlichkeit ca. 100 mV/10 k $\Omega$ . Stromversorgung 12,5 V/250 mA.  
Bausatz 01–10–610 DM 23.50  
Betriebsfertig 02–10–610 DM 29.50

(7) »BG 25 S«

35 W Sinusleistung. Impedanz 5–16  $\Omega$ . Klirrgrad 1 % 1000 Hz/35 W. Empfindlichkeit: ca. 600 mV/ca. 6 k $\Omega$ .  
Stromversorgung b. 35 W: 60 V/ca. 1,5 A  
Frequenzgang 20–50 Hz  $\pm 0,5$  dB  
Bausatz 01–10–650 DM 92.50  
Baubroschüre 05–10–650 DM 2.90  
Betriebsfertig 02–10–650 DM 119.—

**(2) Silizium-Klangregelstufe**

»RST 30 KL-M 6 S II«\*

Getr. Höhen- u. Tiefenregler von 30 bis 15 000 Hz  $\pm 15$  dB. Stromversorgung 24 bis 30 V/13 mA. NE: ca. 150 mV, NA: ca. 3 V.  
Bausatz 01–10–450 Mono DM 39.80  
01–10–440 Stereo DM 83.—  
Betriebsfertig 02–10–450 Mono DM 46.50  
02–10–440 Stereo DM 94.—

\* Mit Lautstärke-, Höhen-, Baß- und Balance-Regler, Sprache- und Musikschalter.

(5) »BG 4,5«

V	8	9	10	12	14	16
W	1	1,25	1,8	3	4	4,5
mA	270	300	320	400	450	500

Frequenzbereich 25–25 000 Hz  $\pm 3$  dB. 2 Eingänge. Empfindlichkeit: 70 mV u. 400 mV.  
Bausatz mit Pot. 01–10–630 DM 39.50  
Betriebsfertig 02–10–630 DM 49.80

(8) »BG 40«

40/30 W. Impedanz 5  $\Omega$ . Frequenzbereich 20 bis 25 000 Hz  $\pm 1,5$  dB. Empfindlichkeit 120 mV. Klirrgrad  $\leq 1$  % bei 1000 Hz/30 W. Stromversorgung 60 V/1,5 A. Mit Klangregelnetzwerk, getrennte Höhen- und Baßregelung.  
Bausatz 01–10–660 DM 119.—  
Baubroschüre 05–10–660 DM 5.50  
Betriebsfertig 02–10–660 DM 159.—

**(3) Stereomodul\*\*)** »RST 2000«

4 Eing. Mikro bis 2 mV/20 k $\Omega$ ; TA magn. 3 mV/47 k $\Omega$ . Tuner 120 mV. Tb bzw. TA-Kristall 120 mV.  
Bausatz ohne Pot. 01–10–690 DM 199.50  
Baumappte 05–10–690 DM 5.50  
Betriebsfertig 02–10–690 DM 269.—  
\*\*) Die Platine enthält Widerstände, Kond., Trans., Gleichrichter, Siebelemente, Druckta-  
stenaggregat mit TA magn., Mikro, Tuner, Tb-  
u. Mono-/Stereo-Schaltungsmöglichkeiten; fer-  
ner Endst.-Trans. ohne Kühlelemente.

(6) »BG 15« Ausgang: 20 W bei 50 V/0,7 A  
12 W bei 35 V/0,55 A  
6 W bei 24 V/0,4 A

Bitte die gewünschte Spannung angeben! Fre-  
quenzber. 10–20 000 Hz  $\pm 1$  dB. Impedanz 8  $\Omega$ .  
Empfindlichkeit ca. 550 mV für 12 V.  
Bausatz mit Plan 01–10–640 DM 54.50  
Betriebsfertig 02–10–640 DM 69.50

(9) »BG 100«

Mit Klangregelnetzwerk, treiber- u. eisenloser  
Endstufe mit elektron. Endstufenstrombegren-  
zung u. galvan. L-Ausgang. 100 W. Imp. 4  $\Omega$ .  
Klirrgrad 1 %/1000 Hz. Frequenzbereich 20 bis  
20 000 Hz  $\pm 0,5$  dB. Empfindlichkeit 70 mV/  
ca. 0,5 M $\Omega$ . Stromversorgung 2 x 42 V/2,5 A.  
Bausatz 01–10–670 DM 199.—  
Baumappte 05–10–670 DM 5.50  
Betriebsfertig 02–10–670 DM 299.—



# Transistor HF-Baugruppen

**(10) Görler-FET-Tuner »Typ 312-2433«**

4fach-Drehko-T. mit festeingeb. Regelautomatik 87,5–108,5 MHz. Stromversorgung mit Regelung 24 V, ohne Regelung 12 V.  
Betriebsfertig 30–10–015 DM 99.50

**(11) RIM-FM-Tuner »FM 144 IS« mit NF-Ausgang**

Mit integr. Schaltkreisen. ZF-Verstärker ohne ZF-Filter u. ohne Ratiofilter. Neue Schaltungskonzeption durch angew. Impulstechnik. 87,5 bis 104 MHz. Stromvers. 12 V/ca. 150 mA

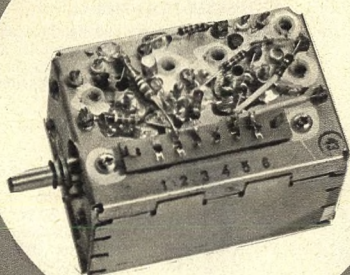
Bausatz 01–20–450 DM 129.—  
Baumappe 05–20–450 DM 2.50  
Betriebsfertig 02–20–450 DM 159.—

**(12) RIM-KW-Super »RKT 100 S«**

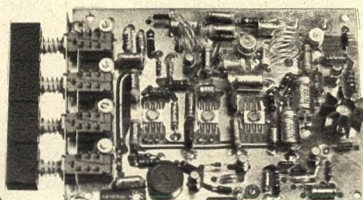
6 Kreise. HF-Empfängerteil mit anschl. HF-Gleichrichtung u. NF-Impedanz-Wandlerstufe. 80–40–20-m-Wellenbereich. Stromversorgung 9 V/ca. 8 mA.

Bausatz 01–20–200 DM 79.—  
Betriebsfertig 02–20–200 DM 99.—

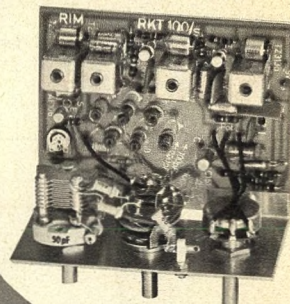
**Görler-FET-Tuner  
(10) »Typ 312-2433«**



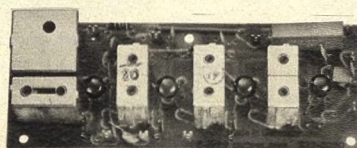
**RIM-FM-Tuner  
(11) »FM 44 IS«**



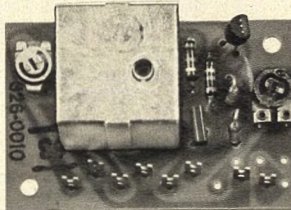
**RIM-KW-Super  
(12) »RKT 100 S«**



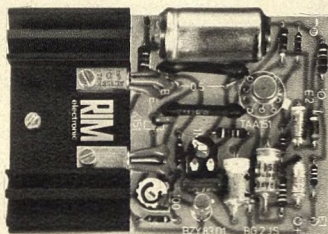
**Görler-FM-ZF-Verstärker  
(13) »Typ 322-0050«**



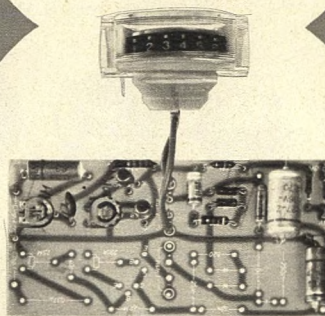
**Görler-Rauschperre  
(14) »Typ 326-0010«**



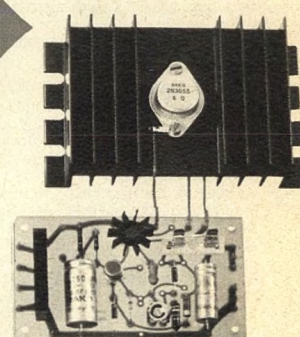
**Görler-Stereodecoder  
(15) »Typ 327-0032«**



(16)



(17)



(18)

**Passende Lautsprecher-Chassis in der RIM-Lautsprecher-fibel. Bezug kostenlos!**

**(13) Görler-FM-ZF-Verstärker »Typ 322-0050«**

4stufig mit integr. Schaltkreisen. Eing.-Imp. 1,5 k $\Omega$ . Ausg.-Spannung 600 mV.  
Betriebsfertig 30–10–025 DM 78.90

**(14) Görler-Rauschperre »Typ 326-0010«**

Zur Rauschunterdrückung bei Senderwechsel. Anschlüsse für Feldstärkeinstrument.  
Betriebsfertig 30–10–060 DM 29.70

**(15) Görler-Stereodecoder »Typ 327-0032«**

Arbeitet nach dem Zeitmultiplexverfahren. Übersprechdämpfung gleicher Werte wie beim Frequenzmultiplexverfahren.  
Betriebsfertig 30–10–055 DM 68.—

**RIM-Electronic-Jahrbuch '70**

3. Auflage, 644 Seiten. Nachnahme Inland DM 6.80. Vorkasse Inland DM 6.—, Ausland DM 7.20. (Postscheckkto. München 137 53).

**(16) Endverstärker-Baugruppe mit integriertem Schaltkreis »BG 2,5 IS«**

2–2,5 W. Impedanz 4  $\Omega$ . Frequenzbereich 35 bis 20 000 Hz  $\pm$  3 dB. 2 Eingänge.

Empfindlichkeiten: Eingang I: ca. 10 mV/10 k $\Omega$   
Eingang II: 350 mV/ca. 250 k $\Omega$   
Stromversorgung: 12 V/350 mA  
Bausatz mit Plan 01–10–620 DM 34.90  
Betriebsfertig 02–10–620 DM 39.90

**(17) Aussteuerungsmesser »AM 2 S«**

Unentbehrlich beim Bau von Transistor-Mischpulten u. Verstärkern. Schaltung besteht aus: 1. Impedanzwandler, 2. Verstärkerstufe, 3. Meßschaltung.  
Stromversorgung: 12/24/35 V  $\pm$  20 %  
Stromaufnahme: ca. 2,7 mA  
max. Empfindlichkeit: 300 mV  
Eingangswiderstand:  $R_e \approx$  500 k $\Omega$   
Frequenzbereich: 20–20 000 Hz

Bausatz ohne Instrument	Mono	01–11–090	DM 21.50
mit Instrument	Mono	01–11–091	DM 29.90
ohne Instrument	Stereo	01–11–092	DM 39.90
mit Instrument	Stereo	01–11–093	DM 57.50
Betriebsfertig ohne Instrument	Mono	02–11–090	DM 29.80
mit Instrument	Mono	02–11–091	DM 38.20
ohne Instrument	Stereo	02–11–092	DM 49.50
mit Instrument	Stereo	02–11–093	DM 67.10

**(18) Baugruppen-Netzgeräte\*, vollsiliziumtransistorisiert**

Netzteil-Schaltungsvorschläge für stabilisiertes Netzgerät	Bausatz-Best.-Nr.	DM
SNT 1205 (12,5...14,5 V/0,5 A)	01–40–150	28.50
SNT 241 (24 V/1 A)	01–40–155	37.50
SNT 351 (35 V/1 A)	01–40–160	46.—
SNT 501 (50 V/1 A)	01–40–165	49.90
SNT 602 (60 V/2 A)	01–40–170	62.50
SNT 603**) (60 V/3 A)	01–40–175	68.50

\*) Diese Baugruppen-Bausätze werden ohne Trafos und Kühlelemente, jedoch mit allen sonst erforderlichen Bauteilen, wie Siliziumtransistoren, Leiterplatten, Elkos u. Widerständen, geliefert. Maße der Leiterplatten: 105 x 60 mm.

\*\*) Abbildung oben.

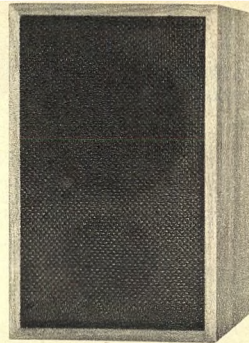
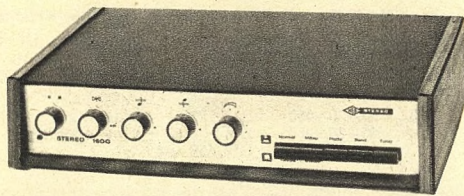
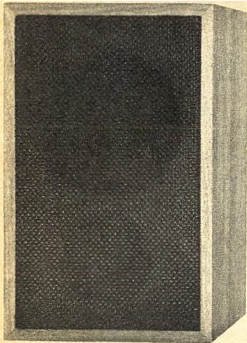
Sämtliche Preise einschl. Mehrwertsteuer.

Abt. F 3 · 8 München 15  
Bayerstr. 25 am Hauptbahnhof  
Telefon (08 11) 55 72 21  
Telex 5 28 166 rarim-d



# Preissenkung bis zu 30% • Solange der Vorrat reicht

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer - 6 Monate Garantie - Lieferung ab Hamburg



## Komplette Stereoanlage zu DM 367.-, bestehend aus:

### SEAS-LAUTSPRECHERBOX 72 K in Teak

Jede Box bestückt mit 2 Lautsprechern, 2 Kanal-Frequenzweichen, Übertragungsbereich 60-20 000 Hz, Nennbelastbarkeit 10 W.

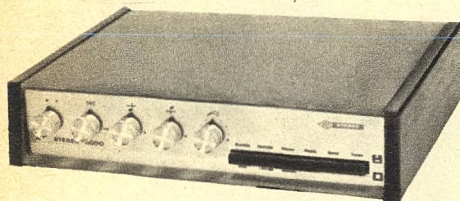
Maße: 19 x 28 x 25 cm.

### HEA-Stereo-Verstärker ST 1600

Beschreibung hierfür finden Sie auf dieser Seite beim Angebot für diesen Verstärker.

### TELEFUNKEN-Stereo-Plattenspieler

komplett mit Konsole und Rauchglasabdeckung Modell 108 Z, Leichtmetall-Rohrarm, Tonarm-Lift und Aufsetzhilfe, veränderbare Auflagekraft, automatische Endabschaltung, Auflagekraft nur 5 p, 4 Geschwindigkeiten.



### HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000

Dieser HiFi-Stereo-Verstärker nach DIN 45 500 wird auch den höchsten Ansprüchen gerecht. Ausgangsleistung 2x 20 W Musikleistung - 2x 15 W Sinus Dauerton - Frequenzbereich 30-30 000 Hz + 1,5 dB - getrennte Eingänge für Phono, Tonband und Tuner - lieferbar ohne und mit Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer - Klirrfaktor weniger als 0,8% bei 2x 15 W, 1000 Hz - Intermodulation weniger als 1% - Übersprechdämpfung besser als 43 dB - Fremdspannungsabstand besser als 70 dB - Klangregelung Bässe und Höhen getrennt, Bässe 50 Hz ± 13 dB, Höhen 15 kHz ± 15 dB - Leisetaste - 20 dB (1:100) bei 1 kHz - Rumpeltaste: - 8 dB (1:6) bei 50 Hz - Mono-Stereo-Taste - Balanceregler + 6 dB rechts oder links - Bestückung 19 Transistoren/3 Leistungstransistoren AD 166 - Gehäuse Seitenteile in Palisander, Oberfläche echt Leder, Knöpfe metallleliert, Maße 30 x 23 x 7 cm (L x T x H).

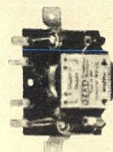
Preis einschl. Vorverstärker DM 280.-

### HEA-Qualitäts-Erzeugnisse

### HEA-HiFi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600

volltransistorisierter HiFi-Stereo-Verstärker, lieferbar mit und ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker. 14 Transistoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangsleistung: 2x 12 W PP, 2x 6 W Sinus an 4 Ω, 2x 8 W Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Ausgangswiderstand ca. 0,6 Ω, Lautsprecheranschluß 4-8 Ω, Frequenzbereich: 40-20 000 Hz + 1,5 dB, Klirrfaktor 1000 Hz 2x 5 W 1%, Intermodulation 1,3%, Übersprechdämpfung besser als 37 dB, Fremdspannungsabstand besser als 60 dB, Leisetaste - 20 dB (1:100) bei 1 kHz, Eingänge: Phono 220 mV, Tonband 220 mV, Tuner 220 mV, Eingangswiderstand ca. 500 kΩ, Eingänge übersteuerungsfest bis 2 V, für magnetische Tonabnehmer mit Vorverstärker 4 mV bei 1 kHz, Eingangswiderstand 47 kΩ, Mono/Stereo-Taste, Balanceregler + 6 dB rechts oder links, Netzanschluß 220 V Wechselstrom, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße 30 x 20 x 7 cm (L x T x H).

Preis einschl. Vorverstärker DM 148.-



### SEAS-Lautsprecher-Frequenzweiche

Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 20 W, Impedanz 4 Ω, zum getrennten Anschluß von Hoch- und Tief-tonlautspr., Übergangsfrequenz 4000 Hz.

Preis DM 7.77 ab 5 Stück à DM 7.27



### HEA-Koffersuper 2000 N

Edelholzgehäuse in Teak oder Palisander mit eingebautem Netzteil 220-240 V - 3FACHE UKW-STATIONS-WÄHLAUTOMATIK mit elektronischer Feinabstimmung und Programmleuchtanzeige.

Wellenbereiche durch Drucktasten schaltbar: UKW 87,5 bis 104,5 MHz, KW-Europaband 49 m (5,95-6,28 MHz) mit Eingangsbandfilter, MW 512-1620 kHz (185-585 m), LW 152 bis 275 kHz (1090-1980 m), Automatische UKW-Scharfabstimmung (AFC), stufenlose Tonblende, schwenkbare Teleskopantenne für UKW-Ferritantenne für alle AM-Bereiche - Anschlüsse für Plattenspieler und Tonbandgerät (Normbuchse), Auto oder Außenantenne (Koaxialbuchse), Außenlautsprecher (Innenlautsprecher schaltet automatisch ab), großer Qualitätslautsprecher 105 x 155 mm, Ausgangsleistung: 2,5 W bei Netzbetrieb, 1,1 W bei Batteriebetrieb - Maße: 315 x 170 x 75 mm (B x H x T).

Preis: komplett mit eingebautem Netzteil einschließlich Mehrwertsteuer DM 166.50

### SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 94 N

Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573  
Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit geringen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei. Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 275 x 169 mm Ø, Einbautiefe 113 mm, Frequenzbereich 25-5000 Hz, Eigenresonanz 30-35 Hz, 1 Mitteltonlautsprecher 88 mm Ø, Einbautiefe 56 mm, Frequenzbereich 1000 bis 20 000 Hz, Eigenresonanz 100-110 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 52,5 x 52,5 mm Ø, Einbautiefe 33 mm, Frequenzbereich 2000-2500 Hz, 1 Frequenzweiche 3 Kanal, Übertragungsfrequenzen 1500 und 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 25-40 l (Kompaktbox). Frequenzbereiche: 25-l-Gehäuse 55-20 000 Hz, 30-l-Gehäuse 50-20 000 Hz, 40-l-Gehäuse 43-20 000 Hz.

Preis DM 59.40

### MODELL 29

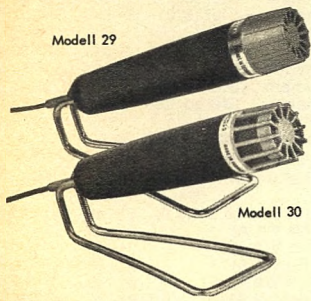
Dyn. Mikrofon mit Kugelcharakteristik für Sprache und Musikaufnahmen. Empfindlichkeit 0,24 mV/μbar, Impedanz 500 Ω.

### MODELL 30

Dyn. Mikrofon mit Richtcharakteristik: Superniere. Empfindlichkeit 0,25 mV/μbar, Impedanz 500 Ω.

### MIKROFONE deutsches Fabrikat

Modell 29



Modell 30

Preise: Modell 29 DM 16.65 Modell 30 DM 26.65  
Bei 5 St. sort. 10% Rabatt, bei 10 St. sort. 25% Rabatt



### SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 91 H

Nennbelastbarkeit 10 W nach DIN 45 573

Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit niedrigen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei.

Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 166 mm Ø, Einbautiefe 61 mm, Frequenzbereich 30-10 000 Hz, Eigenresonanz 35-40 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 88 mm Ø, Einbautiefe 45 mm, Frequenzbereich 2500-20 000 Hz, 1 Frequenzweiche, Übertragungsfrequenz 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8-18 l (Kompaktbox). Frequenzbereiche 18-l-Gehäuse 55-20 000 Hz, 10-l-Gehäuse 60-20 000 Hz, 8-l-Gehäuse 70-20 000 Hz.

Preis DM 29.70

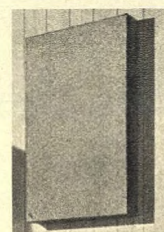
Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoerillen, Auflagekraft 0,75-1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10<sup>-6</sup> cm/dyn - Übersprechdämpfung = 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz.

M 75 - G DM 64.40



Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoerillen, Auflagekraft 0,75-1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10<sup>-6</sup> cm/dyn - Übersprechdämpfung ≥ 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz.

M 75 - E DM 74.40



### SEAS-Stereo-Kompaktbox Type 73 K

Oberall dort, wo kein Wand- oder Bücherregal vorhanden ist, eignet sich besonders diese Ausführung, die durch ihre geringe Tiefe (6,4 cm) hervorsteht.

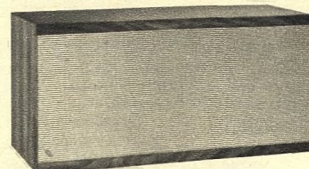
Diese Stereo-Kompaktbox ist mit hell- oder dunkelgrauem Gewebe lieferbar.

Durch die große Schallwand, 59 x 36 cm, wird eine hohe Klangqualität erreicht.

### Technische Daten:

Übertragungsbereich: 60-20 000 Hz  
Nennscheinwiderstand: 4-5 Ω  
Nennbelastbarkeit: 10 W nach DIN 45 573  
Gewicht ohne Verpackung: 4,5 kg  
Maße: 59 x 36 x 6,4 cm  
Bestückung: 2 Lautsprecher

Preis DM 62.20



### HiFi-SEAS-Kompakt-Box Type 74 K, 25 W

HiFi-Kompaktbox - nach DIN 45 500, Bruttovolumen 30 l - Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573, Übertragungsbereich 35-20 000 Hz, Impedanz 4-5 Ω, Ausführung: Teakholz oder NN matt, Maße 58 x 28 x 25 cm.

Preis DM 133.20

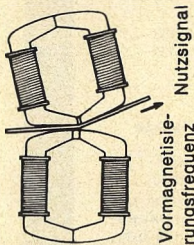
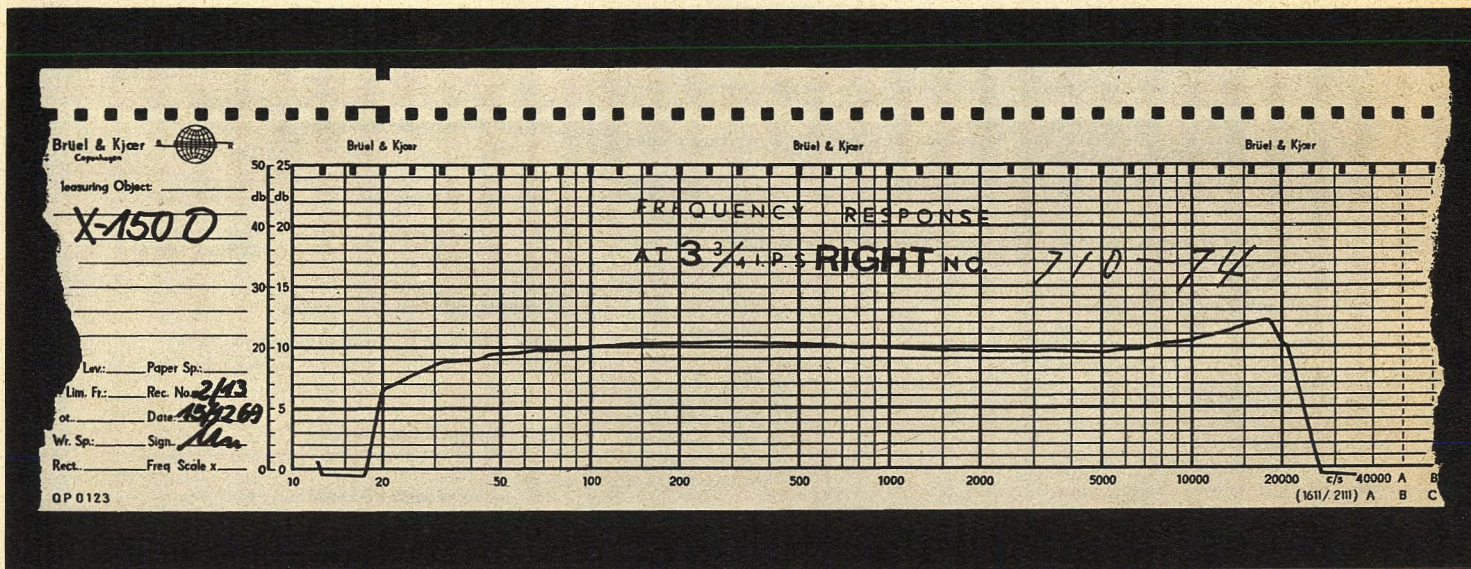
# Akai's Crossfield-Aufzeichnungsverfahren getestet: SEHR EMPFEHLENSWERT

AKAI X-150 D: extrem breiter Frequenzgang 30—18 000 Hz schon bei 9,5 cm/s.

Die Testergebnisse über AKAI klingen wie Musik in den Ohren! Diese unabhängigen Tests sind des Lobes voll. Die Crossfield-Technik erbringt Meßwerte, die den Testern größte Hochachtung abnötigen.

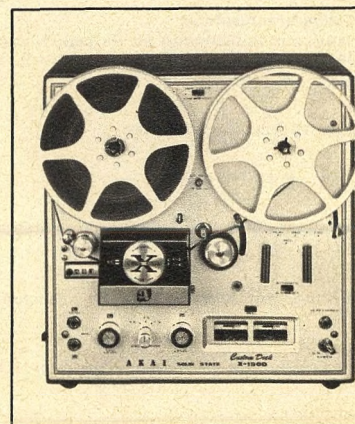
Aber auch die anderen technischen Daten werden positiv bewertet. So liegt z. B. der Bandklirrgrad weit unter DIN-Wert (kleiner als 3%) und der Signalrauschabstand ist besser als 50 dB (RMS). Die Gesamt-

Beurteilungen der Test-Institute von HIFI-STEREOPHONIE und der Zeitschrift TONBAND sind für Akai sehr schmeichelhaft. Wir senden Ihnen gern einen Test-Bericht zu. Bitte fordern Sie ihn mit Coupon an.



Akai's Crossfield-Aufzeichnungsverfahren verwendet anstelle eines einzelnen konventionellen Tonkopfes zwei gegenüberliegende Köpfe: Der eine führt das Nutzsignal und der andere die Vormagnetisierungsfrequenz auf der Rückseite des

Bandes zu. Durch diese Trennung der Signale werden hohe Frequenzen mit größter Präzision aufgezeichnet. AKAI 4-Spurgeräte sind seit vielen Jahren auf dem Weltmarkt mit der Crossfield-Technik erfolgreich und berühmt für extrem hohe Aufnahmeleistungen: 30—9 000 Hz  $\pm$  3 dB bei 4,75 cm/s · 30—18 000 Hz  $\pm$  3 dB bei 9,5 cm/s und 30—23 000 Hz  $\pm$  3 dB bei 19 cm/s.



Crossfield-Technik und höchste Laufpräzision bekommen Sie in der Diskothek-bewährten Kleinstudio-Maschine AKAI X-150 D schon für 999 Mark\*. Die Computomatic Maschine AKAI X-360 D mit 3 Motoren kostet 2 480,85 Mark\*. Dazwischen drei weitere Modelle.  
\* Richtpreis

AKAI im HiFi-Fachgeschäft  
AKAI Service-Zentrale in Buchschlag bei Frankfurt

# AKAI®

Weltmarke der HiFi-Stereophonie

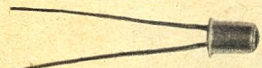
An AKAI International GmbH  
6079 Buchschlag bei Frankfurt/M.  
Am Siebenstein 4

Information   
Test-Berichte   
Händlernachweis   
Name und Adresse deutlich

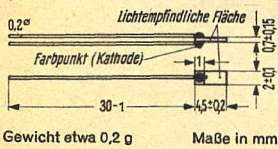


**Germanium-Fotodioden APY 13 ähnl.**

Für höhere Sperrspannungen. Eine Fotodiode, welche speziell für den Einsatz von sichtbarem Licht bis in den Infrarotbereich Verwendung findet. Neues Modell im Metallgehäuse 18 B 2, ähnl. TO-18. Der anodenseitige Anschluß ist durch die Nase am Gehäuse gekennzeichnet. Auch für Wärmemessung geeignet.



per Stück DM 3.-                      100 Stück DM 240.-  
10 Stück DM 27.-                      1000 Stück DM 2100.-



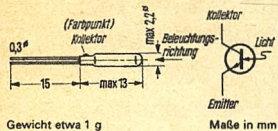
Gewicht etwa 0,2 g                      Maße in mm

**Silizium-Fotoelement BPY 11 ähnl.**

Besonders geeignet für den Einsatz in Steuer- und Regelgeräten, zur Abtastung von Lichtimpulsen und Lichtmessungen.

Ohne Gehäuse auch für Aufbau von leistungsstarken Abtastsystemen verwendbar.

per Stück DM 2.50                      100 Stück DM 210.-  
10 Stück DM 23.50                      1000 Stück DM 1900.-



Gewicht etwa 1 g                      Maße in mm

**Fototransistor, BPY 61 ähnl.**

Ein npn-Silizium-Planar-Fototransistor im Miniatur-Glasgehäuse. Die Steuerung erfolgt durch Lichteinfall, Basis ist nicht kontaktiert.

Kollektor-Emitter-Sperrspannung:  $U_{CE}$  25 V

Fotostrom: IC 1,5 (> 0,9) mA

( $U_{CE} = 5$  V;  $B = 1000$  Lux)                      per Stück DM 7.50

**Wir empfehlen Ihnen als Anleitung!**

TOPP-Schaltungen, Teil 14, L. Sabrowsky

DM 6.-

**Schaltungen mit Fotohalbleitern**

Aus dem Inhalt: Lichtrelais und Schmitt-Trigger, optischer Fernschalter mit Blitzlichtauslösung, Gewitterwarngerät (spez. Hilfe für den Funkamateure), Schranke für modulierte Strahlung, optisch gekoppelte Lichtschranke, optisches IR-Thermometer, Infrarot-Schaltverstärker sowie weitere Anwendungsschaltungen.


**Steckkontaktleiste nach Baukastensystem**

Die Kontaktleiste ist im 5-mm-Raster mit 6 versilberten Kontaktfedern versehen, und kann zu beliebigen Gruppen mit 12/18/24 Kontakten (usw.) zusammengefügt werden.

Dazu eine Steckkarte  $22 \times 30$  mm, gelocht, und mit 6 hartvernickelten Leiterbahnen versehen.

Kontaktleiste und Steckkarte zusammen                      1 Stück DM -95  
10 Stück DM 6.50  
100 Stück DM 72.-

**Schiebetastensatz**

(beschr. LW/MW/KW 49/KW 19/UKW), gegenseitig auslösend (Beschriftung kann entfernt werden!), 1 Taste  $4 \times UM$ , 1 Taste  $8 \times UM$ , 3 Tasten  $6 \times UM$ , Abmessungen:  $120 \times 87 \times 20$  mm

DM 2.75

**Schiebetaste mit Zentralbefestigung**

Besonders geeignet für VHF-UHF-Umschaltung. Keine mühevollen rechteckigen Ausschnitte mehr nötig, sondern nur noch das Bohren eines 12-mm-Loches.

Bestückung:  $4 \times UM$

Für Lötanschluß und für gedruckte Schaltung (Norm 5,5 mm!)

Knopf schwarz glänzend, 6 mm  $\phi$                       per Stück DM 1.60

ab 10 Stück à DM 1.50

ab 25 Stück à DM 1.35

**Momenttasten-Schalter**

$6 \times UM$ , mit Befestigungswinkel, Taste schwarz, eckig

per Stück DM -65

10 Stück DM 5.50

## Montage-Zubehör für Antenneninstallation


**Blitzschutz**

für Fenster- und Dachbalkenmontage, feuerverzinkt, mit Schnellkuppelung. Best.-Nr. 9086

DM 2.50


**Holzschraubisolator**

lang, zur Befestigung an Balken, Holzwänden usw., mit gelochtem Schaft und Schnellklemmung. Länge 150 mm.

Best.-Nr. 9056                      DM -95

**Holzschraubisolator**

wie oben, jedoch kurz. Länge 40 mm. Best.-Nr. 8056

DM -50

**Holzschraubisolator**

wie oben, jedoch 300 mm lang. Best.-Nr. 0156

DM 1.10

**Mastkappe**

für 48 mm Rohr- $\phi$ , feuerverzinkt. Zum Verschließen von Standrohren gegen Regen. Best.-Nr. 2286

DM -25

**Blitzschutz**

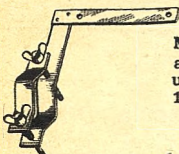
für Montage an der Dachrinne, mit Klemme, als Dachrinnenüberführung geeignet. Best.-Nr. 1186

DM 3.25

**Schlagdübel-Isolator**

mit gehärtetem Bolzen zum Einschlagen sowie Isolierkopf. Best.-Nr. 9256

DM -45


**Mastkappe**

aus feuerverzinktem Eisen, zur Montage von Weichen, Verstärkern usw., für Rohrdurchmesser bis 60 mm geeignet, Befestigungsschiene 130 mm lang, mit zwei 4-mm-Schrauben und Muttern. Best.-Nr. 2285

DM 1.20


**Isolator mit Gewindestange**

250 mm, passend für Dachrinnen-, Überführungs- und Erdungsklemmen. Gewinde 6 mm, mit Mutter. Best.-Nr. 3156

DM -50

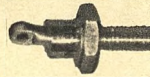

**Weidezaun-Isolator mit Gewindestange**

DM -65


**Kristallmikrofon-Kapsel**

sehr kleine mechanische Ausführung. Hohe Empfindlichkeit  $20 \times 15 \times 5$  mm,  $I_R = ca. 100$  k $\Omega$

DM 3.-


**Silizium-Gleichrichter für hohe Ströme**

Type: 1 N 1561, 50 V 10 A

Diode im Metallgehäuse mit 4,5 mm Gewindestutzen (Kathode am Gehäuse)

per Stück DM 3.50  
bei 10 Stück DM 3.-  
bei 100 Stück DM 2.60

Type: U 45 A (Texas-Instruments)

220 V 1 A, 1 Stoß: 5 A

Diode im Metallgehäuse mit 4,5 mm Gewindestutzen (Kathode am Gehäuse)

per Stück DM 1.95  
bei 10 Stück DM 1.80  
bei 100 Stück DM 1.60

Type: U 46 A (Texas-Instruments)

220 V 1 A, 1 Stoß: 5 A

Diode wie vor, jedoch Anode am Gehäuse

per Stück DM 1.95  
bei 10 Stück DM 1.80  
bei 100 Stück DM 1.60

Die Typen U 45 A und U 46 A sind bestens geeignet für die **Spannungsverdoppelung!**

**Ultron-Diode Type SH-1 Z**

220 V, Anlegspannung, 100 mA                      per Stück DM -50  
100 Stück DM 40.-

**Semikron-Silizium-Gleichrichter**

Type 2,5/0,2, 80 V Anschlußspannung, 2,5 A

Mit Kühlkörper                      per Stück DM 3.95

**Polyester-Kondensatoren**

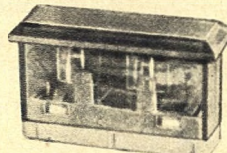
Fabrikat Thomson, 6800 pF/125 V

Sehr kleine moderne Ausführung, 6  $\times$  10 mm, axial  
per Stück DM -25  
100 Stück DM 20.-

**Potentiometer für gedruckte Schaltung**

6-mm-Achse, 47 mm lang, 5-mm-Raster, Fabrikat Dralowid

50 k $\Omega$  Pos. log.                      per Stück DM -75  
1 M $\Omega$  Pos. log.                      per Stück DM -75


**Einbau-Kontrolllampe**

220-V-Glimmlampe im Kunststoffgehäuse.

Rechteckige Blende mit Aufschrift. Einbaumaßnahmen:  $33 \times 10$  mm, Höhe 26 mm

Ausführungen:

A) Aufschrift: Alarm, Gehäuse rot

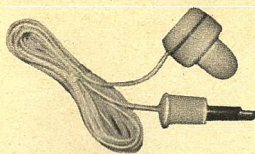
B) Aufschrift: Alarm, Gehäuse weiß

C) Aufschrift: Super, Gehäuse weiß

Preis:                      per Stück DM 1.50;                      10 Stück DM 12.50

Wir suchen für unsere Kunden laufend Industrie-Restbestände, jedoch ist einwandfreie Qualität unbedingt Voraussetzung. Von Angeboten II. Wahl oder Waren minderwertiger Qualität nehmen wir Abstand. Machen Sie uns bitte Ihr Angebot unter der Hannoverschen Anschrift.

Herzlichen Dank


**Ohrhörer**

Magnetisch, mit Schnur und Stecker, 2,5 mm Durchmesser  
per Stück DM -0,85  
per 100 Stück DM 75.-  
per 1000 Stück DM 650.-

ditto, wie oben, jedoch Stecker 3,5 mm Durchmesser  
per Stück DM -0,85  
per 100 Stück DM 75.-  
per 1000 Stück DM 650.-

**raaco**

**KLARSICHT-MAGAZIN**

Stabiler Stahlrahmen, grau hammerschlaglackiert, mit glasklaren Schubladen.  
Platz zur reichlichen Unterbringung von sämtlichen Werkstatt-Kleinteilen sowie Werkzeugen.

Gesamtabmessung: 380 × 305 × 150 mm, mit 20 Schubladen  
140 × 55 × 35 mm, 2 Schubladen 140 × 140 × 80 mm. Sämtliche Schubladen mit Zwischenstegen für Unterteilungen DM 35.-

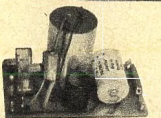
Für die ideale Lagerhaltung Ihrer Kleinteile empfehlen wir die: **RAACO-KLARSICHT-HOBBYBOX** für den Heimwerker.

Enorm viel Platz zur Unterbringung von Widerständen, Kondensatoren, Schrauben usw.

Abmessung: 303 × 142 × 138 mm, 6 Schubfächer 64 × 35 × 135 mm, 3 Schubfächer 135 × 135 × 35 mm nur DM 12.25

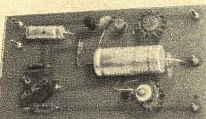

**transco**

**-Lichtblitzstroboskop LSTR 8 mit Xenon-Hochdruckentladungslampe**  
Jetzt mit Thyristor!

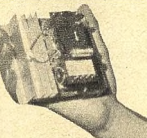


Ein selbstzündendes, freilaufendes Lichtblitzstroboskop f. 220 V ~.  
Die Blitzfolge ist in weiten Grenzen regelbar. Bestens geeignet als Effekt-Stroboskop für Bars, Diskotheken usw.

Fertig montiertes Gerät bestehend aus: Printplatte, MP-Hochvolt-Ladekondensator, Zündtransformator, Spezial-Verdoppler-Gleichrichter, Xenon-Hochdruck-Entladungslampe (Blitzlampe) sowie diverses Kleinmaterial.  
Preis des betriebsfertigen Gerätes DM 39.50


**transco**

**3-W-Verstärker V 3**, mit eisenloser Endstufe und Siliziumtransistoren. Betriebsspannung: 12 V, Frequenzgang: 50 Hz bis 40 kHz ± 3 dB, Eingangsimpedanz: ~ 5 kΩ, Klirrfaktor: bei 1000 Hz 2 W = 1 %, Ausgangsimpedanz: 4-8 Ω, Ausgangsleistung: 3 W an 4 Ω. Einzeln im Karton verpackt nur DM 12.50


**transco**

präsentiert den **V 30**

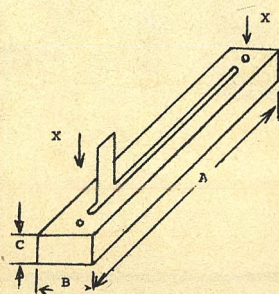
einen 30-W-Hochleistungsverstärker mit eisenloser Endstufe, dem letzten Stand der Technik entsprechend.

**Technische Daten:** Betriebsspannung: 23-24 V max. 24,0 V - stabilis., Stromaufnahme: ~ 1 A, Ausgangsleistung: bei 1000 Hz Sinus max. 25 W, bei 1000 Hz Rechteck max. 30 W, jeweils an 3 Ω, Anpassung: bei 1000 Hz 18 W 1 %, Eingangsspannung: für 18 W ~ 50 mV eff., Eingangsimpedanz: 15 kΩ, Abmessungen: 115 × 100 × 70 mm. Einzeln im Karton verpackt, mit Beschreibung.

Ein Qualitätserzeugnis, zu einem TRANSCO-Preis von nur DM 44.50

Wieder lieferbar! **transco** -Lautsprecher-Weiche

Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 25 W. 4-8 Impedanz. Zum Anschluß von getrennten HOCH-, MITTEL- und TIEFTONLAUTSPRECHERN! Platine: 60 × 84 mm, mit Befestigungswinkel nur DM 10.75


**Flachbahn-Schiebereglер**

für Stereo und Mono. Geeignet für Mischpulte und Kleinstudio-Anlagen. Mit versilberten Schleifern, abgeschirmtes Gehäuse.

Abmessungen: Schlitzlänge: 70 mm  
Schlitzbreite: 4 mm

Mono	A = 89 mm	Stereo	90 mm
	B = 16 mm		23 mm
	C = 13 mm		28 mm

Lieferbar in den Werten:

Mono: 10 kΩ lin., 50 kΩ lin., 100 kΩ lin., 10 kΩ log.  
Stereo: 10 kΩ lin.

Preis:

Mono	per Stück DM 3.30;	10 Stück DM 28.-
Stereo	per Stück DM 4.80;	10 Stück DM 40.-

Bedienungsknopf grau, hierzu pass.: p. Stück DM -0,50

**Gitarren-Lautsprecher, 30 W**

Ein echter Schlager für den Musikfan!

Spezieller Lautsprecher für die Übertragung von Gitarrenmusik, d. h. extrem hart gelagerte Membrane. Anpassung: 5 Ω, 14 000 Gauß, Frequenzgang: 30-18 000 Hz, Abmessungen: außen 310 mm φ, innen 280 mm φ, Tiefe 140 mm DM 99.50

**EIN AUSSCHNITT**
**AUS UNSEREM TRANSISTORANGEBOT!**

Typ	p. St.	10 St.	Typ	p. St.	10 St.
AA 119	-50	4.-	BF 115	3.50	32.-
AC 105	1.-	9.-	BF 117	2.20	19.50
AC 116	1.-	9.-	BF 167	2.70	25.-
AC 117	1.-	9.-	BF 173	2.90	26.50
AC117/AC175	2.95	-	BF 177	3.10	28.50
AC 122	1.-	9.-	BF 178	3.45	31.-
AC 170	1.-	9.-	BF 179 A/B/C	4.95	47.-
AC 171	1.-	9.-	BF 184	2.85	25.50
AC 175	1.-	9.-	BF 185	3.-	27.-
AC 178	1.-	9.-	BF 194	2.50	22.50
AC178/AC179	2.95	-	BF 195	2.60	23.50
AC 179	1.-	9.-	BF 196	2.50	22.50
AC187/AC188	2.95	-	BF 197	2.65	24.-
AD 149	2.40	21.50	BF 198	2.25	20.-
AD 152	1.80	16.-	BF 199	2.50	22.50
AD 155	1.80	16.-	BF 223	2.90	26.-
AD 161/			BF 241	2.35	21.-
AD 162	3.95	35.-	BF 254	2.50	22.50
AD 166 y	1.50	13.50	BF 255	2.60	23.50
AD 167 y	1.50	13.50	BF 310	2.60	23.50
AF 101	-60	5.50	BF 311	2.90	26.-
AF 105	-60	5.50	BF 314	3.20	29.50
AF 106	1.50	13.50	BFY 39 III	1.50	13.50
AF 139	1.50	13.50	BSX 98	1.50	13.50
AF 200	1.60	14.50	BSX 93	1.50	13.50
AF 202	1.60	14.50	BSX 80	1.40	13.-
AF 239	1.50	13.50	BSY 44	1.85	16.50
AFY 14	3.65	35.-	BSY 55	2.50	22.50
AFY 15	1.-	9.-	BSY 56	4.75	42.50
AFZ 10	2.95	25.-	BSY 71	2.05	18.50
ALZ 10	5.25	50.-	BSW 10	2.25	20.50
AUY 22	12.95	110.-	BSW 19	2.10	19.-
AUZ 11	8.25	80.-	BC 107/		
BC 107	-80	6.50	BC 177	1.50	-
BC 108	-80	6.50	NBC 116	-50	4.50
BC 109	-80	6.50	NBF 161	-60	5.50
BC 129	1.50	13.50	NBF 175	-60	5.50
BC 130	1.20	11.-	OA 9, kurze		
BC 131	1.45	13.-	Enden	-30	-
BC 147 A/B	1.50	13.50	OA 31	4.95	45.-
BC 170	-90	8.50	OC 602	-50	4.50
BC 171	1.20	11.-	OC 602 Spez.	-60	5.50
BC 172	1.10	10.-	OC 614	-60	5.50
BC 177	1.40	12.50	OC 615	-70	6.50
BC 178	1.55	14.-	2 N 706	1.-	8.-
BC 179 A/B	1.70	15.-	2 N 1305	2.90	26.-
BC 301	1.90	17.-	2 N 1613	1.85	-
BCY 59	1.90	17.-	2 N 1711	2.05	-
BCY 79	2.10	19.50	2 N 3055	5.95	-
BF 114	3.20	29.-			

Preise per 100 Stück bitte anfragen!

**FLEXIGLAS-ZUSCHNITTE**

Sauberes, neues Material, mit Papierschutzfolie, speziell für Skalen und Musterbau. Stärke: 3 bis 5 mm, Länge ca. 300 mm

Typ PA 11: bis 110 mm Breite, Rot, Glasklar DM 1.-

Typ PA 15: bis 150 mm Breite, Rot, Gelb, Grün, Blau, Milchglas, Glasklar DM 2.-

Typ PA 20: von 150-220 mm Breite, Rot Gelb, Grün, Blau, Milchglas, Orange, Glasklar DM 3.50

Bitte gegebenenfalls zusätzliche Farbe angeben, da bestellte Farbe vergriffen sein kann.

**NEU VON transco**
**Nachhall- und Vorverstärker NV 1**

Universell verwendbar für alle bekannten Nachhallspiralen. Mit Abschaltung und kontinuierlicher Amplitudenregelung. Ausgang für Röhren- und Transistorgeräte (hoch- und niederohmig), Einlochzentralbefestigung. Betriebsspannung 12 V. Abmessungen: 73 × 57 × 30 mm. Eine ausführliche Beschreibung liegt jedem Gerät bei. DM 14.50

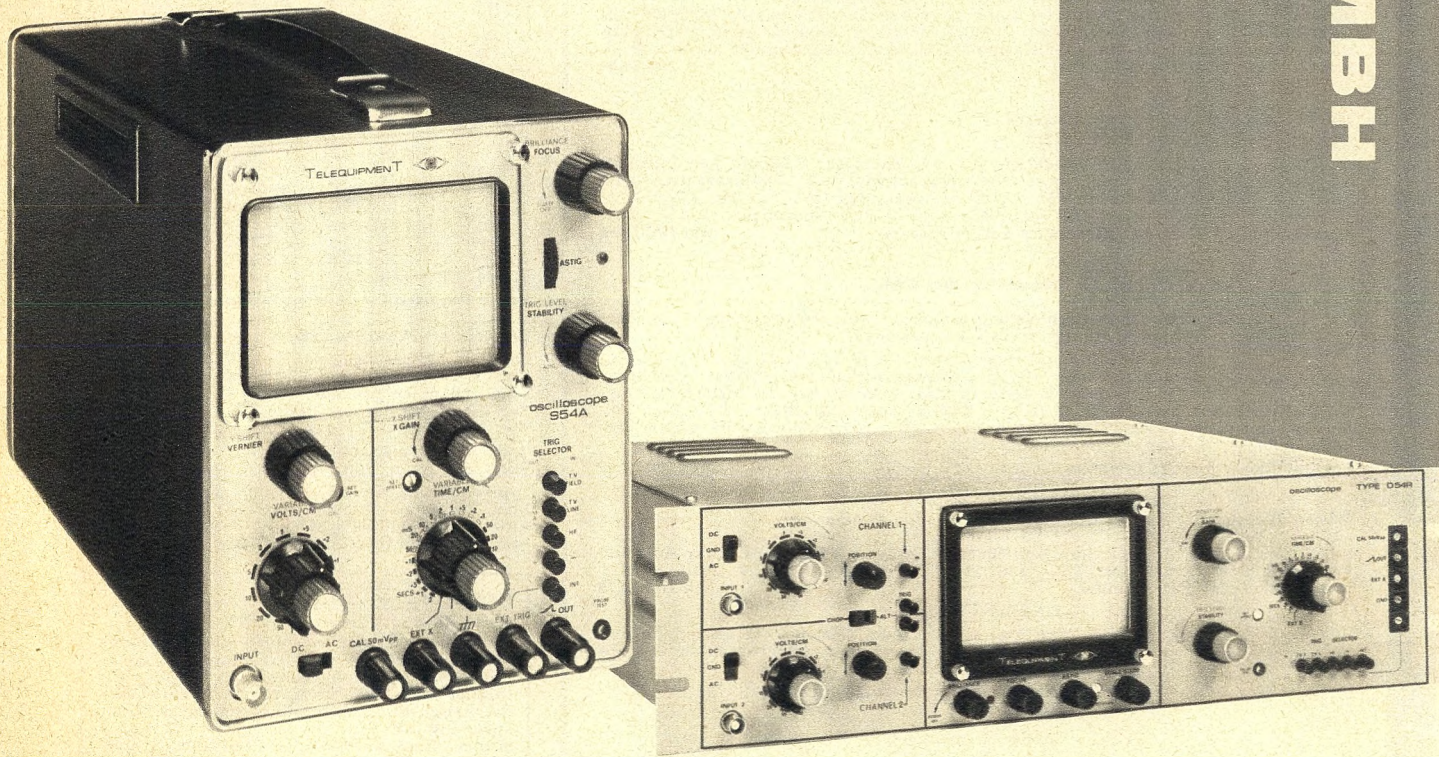
Wieder am Lager:


**Präzisions-Nachhallgerät, Typ RE-6**

Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoanlagen, Eingang: 5-15 Ω, Ausgang: 10 kΩ, Frequenz: 100...6000 Hz, Verzögerungszeit: 30 ms, Nachhalldauer: 2,5 s, Maße: 225 × 32 × 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung DM 9.50

# ROHDE & SCHWARZ

- Bandbreite 0 ... 10 MHz
- Einstrahl- und Zweistrahl-Ausführungen
- Volltransistorierte Kompaktoszillografen mit FET-Eingang
- 12 geeichte Ablenkfaktoren zwischen 10 mV/cm und 50 V/cm  $\pm$  5%
- 22 geeichte Zeitablenkstufen zwischen 200 ns/cm und 2 s/cm  $\pm$  5%
- Automatische Triggerung, Flankenwahl, Pegelwahl, HF-, Zeilen- und Bildsynchronisation
- Bandbreite des X-Verstärkers 0 ... 1 MHz
- Empfindlichkeit des X-Verstärkers 600 mV/cm ... 3 V/cm, ungeeicht einstellbar
- Beleuchtetes Rasterfeld 6 x 10 cm
- 50 mV<sub>ss</sub>  $\pm$  2% Eichspannungsausgang



## TELEEQUIPMENT

EINE TOCHTERGESELLSCHAFT DER TEKTRONIX-FIRMENGRUPPE

### Preisgünstige volltransistorierte 10 MHz-Oszillografen

10 MHz-Oszillografen neuester Technik sind jetzt einem breiten Anwenderkreis erreichbar. Die Eigenschaften und Vorzüge der Typenreihe 54 von Telequipment sind bestimmt durch moderne Bauelemente und moderne Schaltungstechnik. Volltransistoriert, mit FET-Eingang und Rechteck-Kathodenstrahlröhren versehen, sind diesen neuen Telequipment-Oszillografen die hochwertigen Grundeigenschaften gemeinsam und Sie haben die Wahl unter verschiedenen Ausführungen: S54A Einstrahl-Oszillograf · S54U Einstrahl-Oszillograf für Netz- und Batteriebetrieb · D54 Zweistrahl-Oszillograf · D54R Zweistrahl-Oszillograf in Gestellausführung.

Ausführliche Unterlagen und technische Beratung stehen Ihnen bei allen Niederlassungen zur Verfügung.

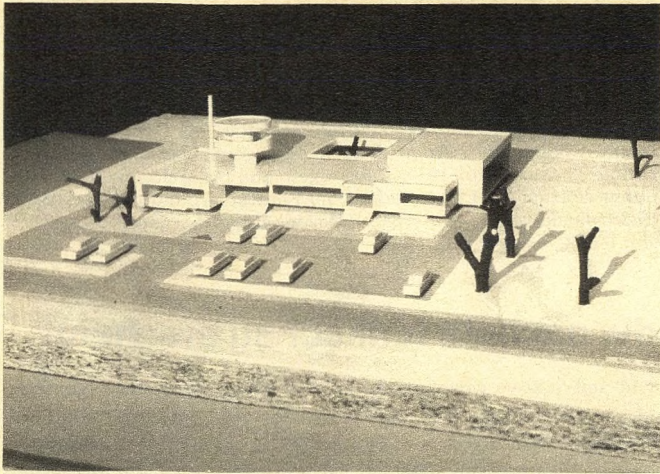
**1 Berlin 10**  
Ernst-Reuter-Platz 10  
Ruf 34 05 36

**2 Hamburg 50**  
Große Bergstr. 213-217  
Ruf 38 14 66

**75 Karlsruhe**  
Kriegstr. 39  
Ruf 2 39 77

**5 Köln**  
Hohe Str. 160-168  
Ruf 23 30 06

**8 München 2**  
Dachauer Str. 109  
Ruf 52 10 41



Dies ist das Modell des vom Deutschen Amateur-Radio-Club e. V. in Baunatal bei Kassel geplanten Deutschen Amateurfunk-Zentrums. Der Entwurf wurde in einem internen Architektenwettbewerb unter den Mitgliedern des Clubs ermittelt; dabei fiel der 1. Preis an OM Rudolf Stöhr, Architekt BDA, Frankfurt/Main.

Das Gebäude soll einmal die Hauptverwaltung, die QSL-Kartenvermittlung, eine Rundspruchstation, Schulungs- und Versammlungsräume sowie eine Hausmeisterwohnung beherbergen. Der DARC hofft, das Amateurfunk-Zentrum 1971 fertigstellen zu können.

### Elektronik im Musik-Fachgeschäft

Ein kleiner Kreis unserer Leser zeigt großes Interesse an elektronischen Organen und Musikinstrumenten. Das veranlaßte uns, einen Mitarbeiter zu bitten, sich einmal in einem modernen Musikgeschäft umzusehen, in dessen Werkstatt neben dem Instrumentenbauer auch ein Elektroniker tätig sein muß. Beim Besuch in einem bekannten Spezialhaus in der Innenstadt von Köln zeigte sich schon beim Eintritt in den Verkaufsraum der Unterschied zu dem herkömmlichen Musikerbedarfsgeschäft. Zwar steht hier und da noch ein konventionelles Musikinstrument in der Verkaufsvitrine, aber den meisten Platz nehmen elektronische Orgeln, Verstärker, Elektrogitarren, Tonabnehmer u. ä. ein. Nach dem Ausklingen der Akkordeonwelle in den 50er Jahren stieg der Bedarf an elektronischen Musikinstrumenten sehr rasch an. In Köln will man 1967 900 Beatgruppen gezählt haben. Dieser Kundenkreis ist auf der ständigen Suche nach einem neuen Sound (Klang), der sich mit den Worten des Technikers kaum beschreiben läßt. Man will an Ort und Stelle die einzelnen Instrumente erproben, um zu sehen wie weit sie den persönlichen Vorstellungen entsprechen.

Das trifft besonders auf die verschiedenen Systeme elektronischer Orgeln zu. Das bekannteste System der Firma Hammond arbeitet mit einem Tonradgenerator, bei dem ein Synchronmotor gezahnte Metallräder an einem davor angeordneten magnetischen Drehzahl-aufnehmer vorbeiführt, der reine Sinustöne liefert. Der Vorzug dieses nicht billigen Systems ist seine hohe Betriebssicherheit. Daneben gibt es Instrumente mit Oszillatoren zur Tonerzeugung und ein beinahe konventionell zu nennendes Verfahren, bei dem winzige Metallzungen angeschlagen werden, deren Ton ein piezoelektrischer Wandler aufnimmt.

Ein Besuch in der Werkstatt zeigt gleichfalls, daß sich der Arbeitsplatz des Elektrikers recht stark von dem seines Kollegen aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik unterscheidet. Im Gespräch erfährt man, daß der Servicetechniker nicht etwa aus der zuletzt genannten Branche kommt und sich musikalische Kenntnisse angeeignet hat, sondern daß er ein ehemaliger Instrumentenbauer ist, der sich nachträglich mit Elektronik befaßt. Er arbeitet auch häufig unter ganz merkwürdigen Bedingungen, denn der Kunde, ein Musiker, bleibt neben ihm stehen und verfolgt seine Tätigkeit mit größter Ungeduld. Am liebsten möchte er seine Orgel sofort wieder mitnehmen. Häufig muß der Techniker auch zum Kunden gehen. Nicht etwa, weil es Transportschwierigkeiten gibt, sondern weil der Musiker am Abend unbedingt sein Instrument wieder haben will. In vielen Reparaturfällen ist nicht der Oszillograf das allein seligmachende Meßgerät, sondern das Musikgehör des Technikers.

Es scheint so, als würde sich hier ein neuer Spezialberuf herausbilden, etwa vergleichbar mit dem des Toningenieurs, der neben soliden technischen Kenntnissen auch über umfangreiche musikalische Fähigkeiten verfügen muß.

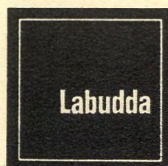
Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung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

# REPARIEREN?



## WOZU?

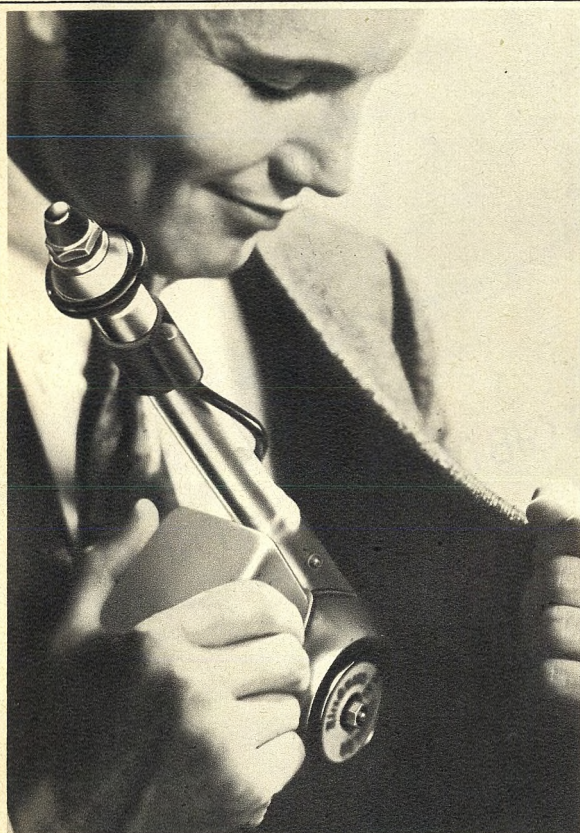
ES GIBT DOCH DIE PREISWERTE



Winfried Labudda  
Gesellschaft für elektronische  
Bauelemente mbH.  
5650 Solingen 11 (Germany)  
Merscheider Straße 154  
Postfach/Postbox 130125  
Telex 8 514 727  
Telefon Sa.-Nr. (02122) 7 10 71-75

# hit 7600

## die moderne Motorantenne im Westentaschen- format



**leicht einzubauen -  
sehr preiswert -  
zuverlässig und empfangsstark**

Der Extra-Komfort:  
auf Schalldruck fährt die Antenne  
automatisch aus, und genau so  
automatisch versenkt sie sich wieder  
in die schützende Karosserie.  
Für viele gängige Wagentypen  
vorzüglich geeignet.  
Sonderprospekt auf Anfrage.



# Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 7300 Esslingen/Neckar

1.70.47

### Meisterlehrgang an der Schulungsstätte des ZDEH

Für die am 20. September 1970 anlaufenden Meisterlehrgänge für Radio- und Fernsehtechnik sowie Elektroinstallation in Vollzeitunterricht nach den Richtlinien des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks und des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks werden noch Anmeldungen entgegengenommen. Anmelde-schluß ist Mitte Juli 1970. Rückfragen und Anmeldungen an: Bildungszentrum für Elektrotechnik im Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks, Lauterbach/Hessen, Vogelsbergstraße 25, Telefon 0 66 41/8 04.

### die nächste funkschau erscheint

wie seit Jahren gewohnt als großes Berichtsheft der Hannover-Messe. Obwohl die deutschen Hersteller von Rundfunk- und Fern-sehempfängern erstmals nicht ausstellen, werden die Berichte fast den gleichen Umfang erreichen. Im Vordergrund stehen die aktiven und passiven Bauelemente sowie die Meßgeräte. Weiterhin bringen wir einen Überblick über die Technik des angewandten Fernsehens, über die Elektroakustik und die Fernseh- und Rundfunkempfänger der vorwiegend ausländischen Aussteller.

Nr. 12 erscheint als 2. Juni-Heft · Preis 2.50 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

Verlagsleiter: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Redaktion: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelm

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

Vertriebsleiter: Georg Geschke

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 2.50 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 (Karlstr. 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 und für die Nachrichtenseiten: Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. - **Verantwortlich für Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheser, Wien.

**Auslandsvertretungen:** Belgien: Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56-58, Deurne-Antwerpen. - Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. - Niederlande: De Mulderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 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 Ratheser, Wien, übertragen.

**Druck:** G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer  
8000 München 2, 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. Imprimé en Allemagne.

**Beilagenhinweis:** Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der **Studiengemeinschaft Darmstadt, 61 Darmstadt Postfach 4141**, bei.





## gefragt — geantwortet

ist eine in unregelmäßiger Folge erscheinende Rubrik der FUNKSCHAU. Monatlich gehen in der Redaktion Hunderte von Leser-Anfragen ein, wovon manche von allgemeinem Interesse sind. Die Redaktion ist nun der Meinung, man solle kluge Fragen und deren Beantwortung dem Leserkreis nicht vorenthalten. Daher also: gefragt — geantwortet!

### Tonabnehmer für ein Spinett

**Frage:** Ich möchte den Klang meines Spinetts für das Zusammenspiel mit mehreren anderen Instrumenten verstärken. Versuche mit magnetischen Tonabnehmern, wie man sie für elektrische Gitarren benutzt, haben nicht befriedigt. Die Klangverfälschung ist bei klassischer Musik nicht mehr vertretbar. Können Sie mir einen anderen Weg vorschlagen?  
T. K. in Stuttgart

**Antwort:** Magnetische Saitenabtaster verfälschen in jedem Fall den Klangcharakter eines Musikinstrumentes, weil sie den Einfluß des Resonanzbodens oder des „Korpus“ (= Resonanzkörper) auf die Klangfarbe unberücksichtigt lassen. So klingt z. B. eine Elektrogitarre völlig anders als eine natürliche Korpusgitarre. Aber hier ist diese Klangverfälschung sogar erwünscht.

Für das Spinett kommt also nur ein Verfahren in Betracht, das auch die arteigenen „Nebengeräusche“ mit erfaßt, also auch die vom Resonanzboden erzeugten Obertöne und die Anschlaggeräusche. Am besten dürfte diese Aufgabe ein hochwertiges Mikrofon erfüllen, das vermutlich unmittelbar in das Instrument eingebaut werden kann. Wahrscheinlich sind einige Versuche nötig, um den günstigsten Anbringungsort zu ermitteln, der gleichzeitig auch ausreichend sicher gegen akustische Rückkopplung ist.

Unter Umständen führt sogar eine billigere Lösung zum Ziel, nämlich das Aufkleben eines Körperschallabtasters (Kristallsystem) auf den Resonanzboden. Wir erinnern uns an einen solchen Fall: Eine Volksbühne wollte Zithermusik verstärken, aber die üblichen magnetischen Abtaster veränderten den Klangcharakter zu stark. Mit einem Körperschallabtaster klang die Lautsprecherübertragung wesentlich natürlicher. Inwiefern das auch für Spinettmusik gilt, kann nur der Versuch entscheiden.

### Offene oder geschlossene Lautsprecherboxen?

**Frage:** Ich beabsichtige, mir für meine Stereoanlage neue Lautsprecherboxen zu bauen und denke dabei an allseits geschlossene Ausführungen, weil hierfür einige Hersteller außer den Systemen auch die passenden Weichen und genaue Maßangaben für die Gehäuse liefern. Meine bisherigen Boxen neigten alle zum Dröhnen, sie klangen nie so klar und präzise wie die geschlossenen Typen industrieller Fertigung. Mein Problem lautet: Ist der Neubau sinnvoll, oder kann ich durch irgendwelche Kniffe den vorhandenen Boxen ihre Unart abgewöhnen, und was muß ich sonst noch beachten?  
A. F. in Vestreno

**Antwort:** Offen eingebaute Lautsprechersysteme neigen stets zum Dröhnen, weil ihre Membranen nicht genügend bedämpft sind. Man kann dieses Übel mildern, indem man die Membranen mit Schaumstoffstreifen beklebt und das Gehäuse locker mit einer Watteschicht oder dgl. auskleidet. Diese Maßnahmen bringen zwar eine deutliche Klangverbesserung, aber niemals die glasklare und präzise Wiedergabe, wie sie den geschlossenen und ausgestopften Boxen eigen ist. Der Nachteil der zuletzt genannten Art ist ihr erheblich geringerer Wirkungsgrad, mit dem man den klanglichen Gewinn bezahlen muß. Er ist der Anlaß dafür, daß man für einen größeren Wohnraum heute eine Verstärkerleistung von z. B. 2 × 35 W nicht mehr als übertrieben ansieht. Wenn Sie also zu geschlossenen Boxen übergehen, dann machen Sie sich darauf gefaßt, daß Sie in Zukunft Ihren Verstärker sehr viel weiter „aufdrehen“ müssen, um den gewohnten Lautstärkeindruck zu erhalten.

### Lehrbuch für die Amateurfunk-C-Lizenz

**Frage:** Können Sie mir ein Buch empfehlen, das Anwärter speziell auf die Amateurfunk-C-Lizenz vorbereitet?  
W. D. in Neumarkt

**Antwort:** Es gibt kein Buch, das speziell die Amateurfunk-C-Lizenz behandelt, da bei der Postprüfung im Gegensatz zur A-Lizenz nur der Morseteil entfällt. Daher ist für angehende C-Amateure jedes Lehrbuch für den KW-Amateur geeignet, um sich die erforderlichen Kenntnisse anzueignen. Außer den einschlägigen Büchern aus unserer Radio-Praktiker-Bücherei empfehlen wir besonders unser Amateurfunk-Handbuch, das in völlig neu bearbeiteter Form und wesentlich erweitert im Herbst 1970 erscheint.

# Die Dynamischen von TELEFUNKEN

Die Tauchspulenmikrofone „M 610“ und „M 611“ von TELEFUNKEN bieten ein Höchstmaß an Aufnahme- bzw. Übertragungsqualität. Überall da, wo es auf absolute Ton-treue ankommt, finden Tauchspulenmikrofone von TELEFUNKEN ihren Einsatz.

In der Großraumbeschallung. In der Studiotechnik. Auf der Bühne. Bei Reportagen. Dynamische Tauchspulenmikrofone von TELEFUNKEN werden mit den schwierigsten akustischen Problemen fertig.

M 610 mit Kugelcharakteristik. M 611 mit Nierencharakteristik. Ihr Auftritt bringt Erfolg.

### Technische Steckbriefe:

#### Tauchspulenmikrofon M 610

- Akustische Arbeitsweise – Druckempfänger
- Übertragungsbereich – 30 ... 17000 Hz
- Leerlaufempfindlichkeit bei 1 kHz – 0,18 mV/μbar
- Impedanz – 200 Ω

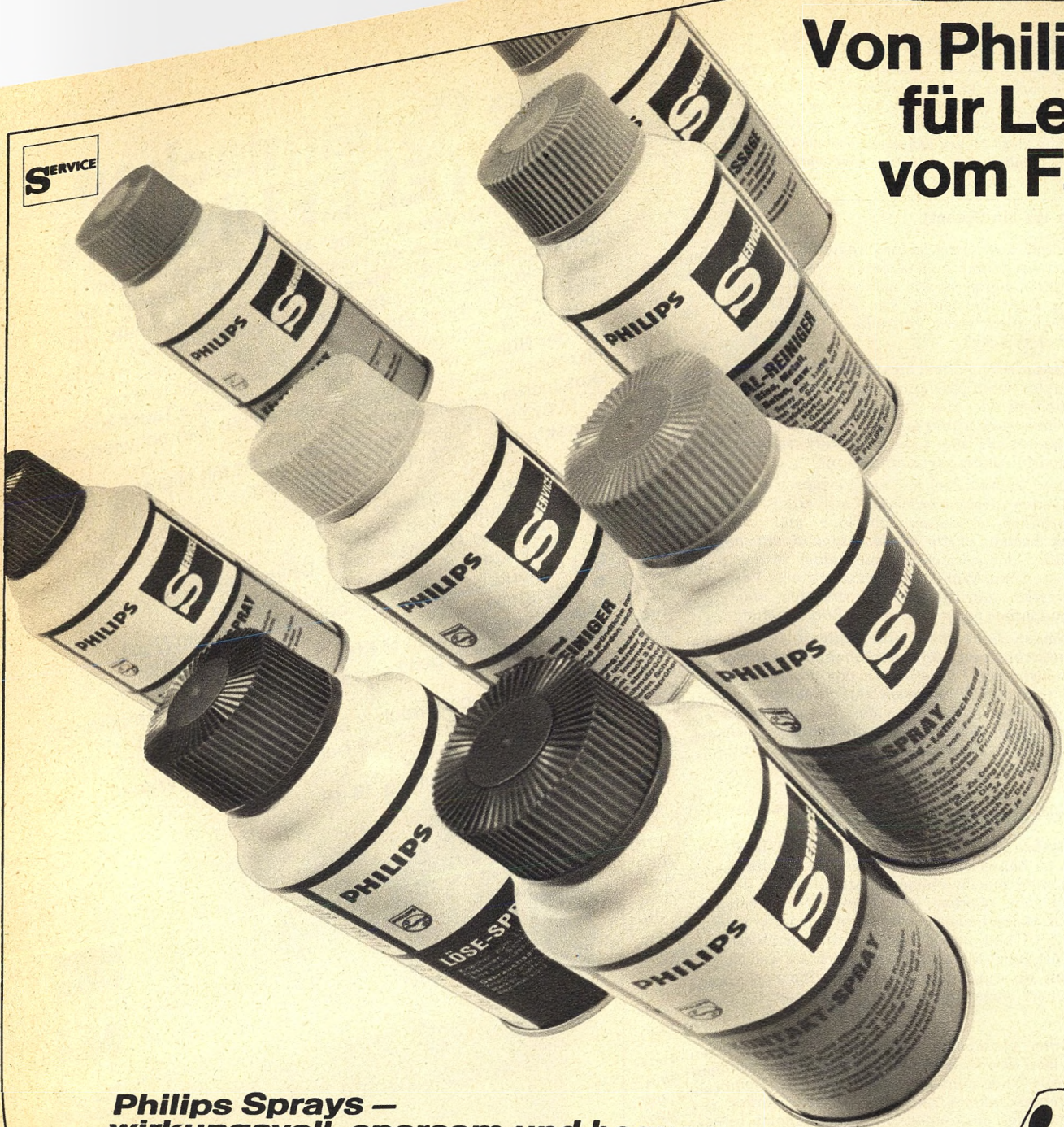
#### Tauchspulenmikrofon M 611

- Akustische Arbeitsweise – Druckgradientenempfänger (Zweiweg-System)
- Übertragungsbereich – 30 ... 17000 Hz
- Leerlaufempfindlichkeit bei 1 kHz – 0,14 mV/μbar
- Impedanz – 200 Ω
- Rückwärtsdämpfung 16 dB



# Von Philips – für Leute vom Fach

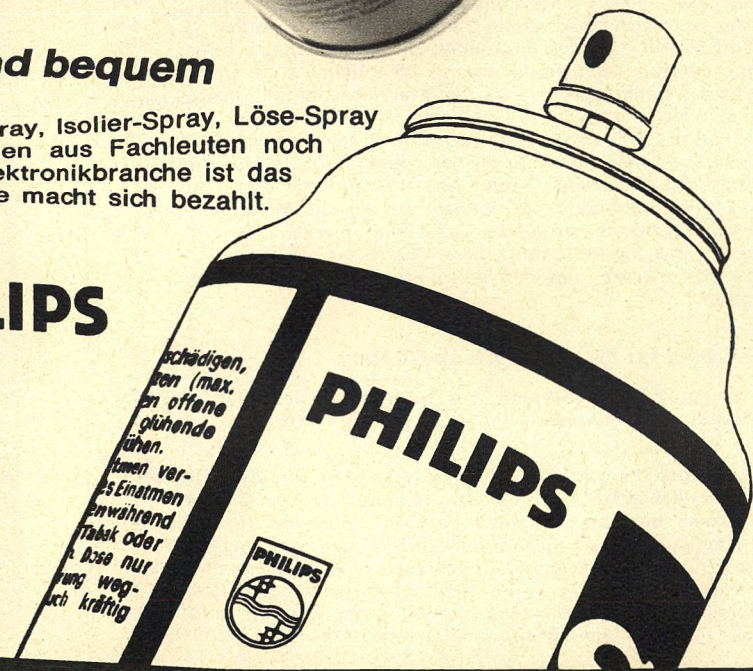
**S** SERVICE



## Philips Sprays – wirkungsvoll, sparsam und bequem

Kontakt-Spray „CCL“, Kälte-Spray, Isolier-Spray, Löse-Spray und vier weitere Sprays machen aus Fachleuten noch schnellere Fachleute. In der Elektronikbranche ist das entscheidend. Schneller Service macht sich bezahlt.

**PHILIPS**



abtrennen – auf Postkarte kleben – einsenden an:  
DEUTSCHE PHILIPS GMBH, Service-Zentrale,  
2 Hamburg 1, Postfach 1093  
Ich bin vom Fach – Zeit ist für mich Geld. Daher  
interessiert mich Ihr Spraydosen-Programm.  
Senden Sie Unterlagen an:

Schädigen,  
den (max.  
offene  
glühende  
Lühen.  
Atmen ver-  
es Einatmen  
enwährend  
Tabak oder  
Dose nur  
ung weg-  
schäftig

PSE 7011/5531-1

## Musik auf der Autofahrerwelle

Der Autofahrer wünscht sich eine leichte, aufmunternde Unterhaltungsmusik. Er ist immer wieder auf der Suche nach einem solchen Rundfunkprogramm. Durch die Bedienung seines Empfängers wird, besonders bei hohen Geschwindigkeiten, die Fahrsicherheit beeinträchtigt, was weder im eigenen Interesse noch der der anderen Verkehrsteilnehmer liegt. Glaubt man endlich auf der „richtigen Welle“ zu sein, so ist entweder das Programm nach kurzer Zeit wieder zu Ende, oder man landet in einer Werbesendung, die als Lockvogel allgemein ansprechende Musikstücke bringt. So kann es auf der Fahrt von München nach Hannover passieren, daß der Autofahrer viermal – vom Bayerischen Rundfunk, Südfunk, Südwestfunk und Hessischen Rundfunk – u. a. mit „Weißmacher“ gewaschen wurde, viermal „den Duft der weiten Welt“ genießen und viermal symbolisch Kaffee trinken mußte. Man braucht sich daher nicht zu wundern, wenn unter diesen Umständen den Autofahrern „der Kragen platzt“ und sie sich mehr und mehr Kassetten-Tonbandgeräte zulegen, um von den Rundfunkdarbietungen unabhängig zu sein. Verkehrsdurchsagen können sie dann aber nicht mehr erreichen.

Um die Sicherheit auf den Straßen zu fördern, beschlossen die Intendanten der Rundfunkanstalten eine vierte UKW-Senderkette im Frequenzbereich 100 bis 104 MHz aufzubauen und über diese ein attraktives Programm mit Verkehrshinweisen auszustrahlen. Damit aber die Autofahrerwelle tatsächlich eingestellt wird und auch bleibt, bedarf es besonders sorgfältig ausgewählter Musikdarbietungen, die aufmuntern und auch bei der Mehrzahl der Zuhörer ankommen. Das Infar-System mit Zwangsschaltung auf die Autofahrerwelle (FUNKSCHAU 1970, Heft 9, Seite 268) dürfte sich kaum blitzartig durchsetzen. Klavierstücke, Sinfoniekonzerte, aber auch heiße Musik mit „Radaumakers“ sind fehl am Platze, sie schrecken Autofahrer höchstens ab. Auch die oft bei Unterhaltungsmusik eingerissene Unsitte, die einzelnen Darbietungen mit banalen, nichtssagenden Worten zu verbinden, stößt auf Ablehnung. Nicht nur, daß dadurch eine Unterhaltung mit den Mitfahrern gestört wird, sondern es können auch wirklich interessante Meldungen überhört werden. Die gesprochenen Texte müssen daher einen echten Informationswert haben. Sie sollen sich neben den Verkehrshinweisen in erster Linie auf Nachrichten, Wettermeldungen, Zeitansagen und über Verhaltensmaßregeln im Verkehr erstrecken. Daß gelegentlich zur Auflockerung eine lustige Geschichte gebracht wird, dürfte begrüßt werden.

Jedenfalls bedarf es bei der Autofahrerwelle einer gänzlich anderen Programmgestaltung, auf die sich die Musikredakteure der Rundfunkanstalten einstellen müssen. Sie sollten sich daher für eine Woche von ihrem Schreibtisch frei machen und mit Lastwagen und Personenzug als Beifahrer durch die Bundesrepublik reisen, um sich mit den Fahrern über die Programmwünsche zu unterhalten und daraus die entsprechenden Schlüsse zu ziehen. Auch ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Rundfunk und Automobilverbänden anzustreben. Noch wissen wir nicht, ob jede Anstalt ihr eigenes Programm ausstrahlt oder sie sich wie beim Fernsehen zu einer Ringsendung zusammenschließen und jede Sendegesellschaft einen Programmbeitrag leistet. Wesentlich ist aber auch, daß Meldungen über Verkehrsbehinderungen, Verkehrsunfälle und die damit verbundenen Umleitungen so rasch wie möglich über den für diesen Bezirk zuständigen UKW-Sender ausgestrahlt werden. Hier sollte man überprüfen, ob nicht eine direkte Besprechung der Sender von den jeweiligen Landespolizeidirektionen möglich wäre, um wertvolle Zeit einzusparen.

Das Autofahrerprogramm erfordert zusätzliche Investitionen für die Sendereinrichtungen, und es verursacht laufende Kosten für Programm und Leitungsmiete. Dieses Mittel durch Werbung auf der Autofahrerwelle zu beschaffen, ist unstatthaft, weil dem Autofahrer nicht zugemutet werden darf, Tag für Tag die gleichen „geistreichen“ Werbedurchsagen über sich ergehen zu lassen. Man könnte in einem solchen Fall fast von Nötigung sprechen, denn der Verkehrsteilnehmer soll und muß dieses Programm ja hören. Der Effekt wäre Ausweichen auf andere Programme – siehe oben! Vielleicht bietet das Wiedereinführen einer Autoradiogebühr hier den Ausweg aus der finanziellen Klemme.

Heute sind 55 % aller Personenkraftwagen mit einem Empfänger ausgerüstet – aber 20 % aller Autoradiobesitzer mögen unterwegs ihr Gerät nicht einschalten, weil Musik und Sprache stören. Der Prozentsatz der mit Empfangsgeräten ausgestatteten Wagen wird nach Inbetriebnahme der Autofahrerwelle rasch ansteigen, und Zwangsschaltungen wie Infar dürften dann dafür sorgen, daß die Verkehrsdurchsagen doch gehört werden.

Egon Koch

### Inhalt:

Seite

#### Leitartikel

Musik auf Autofahrerwelle ..... 341

#### Neue Technik

Zeitkompression 1 : 385 ..... 344

Die Geräte für das VCR-System ..... 344

#### Aus der Welt des Funkamateurs

KW-Behelfsantennen  
für Senden und Empfangen ..... 345

#### Grundlagen

Lichtschranken ..... 346

#### Ausstellungen

Besuch der NAB in Chicago ..... 349

Audiovisuelle Darbietungen  
im Deutschen Pavillon in Osaka ..... 352

#### Elektronik

Schließwinkelmeßgerät  
für Kraftfahrzeuge ..... 353

#### Rundfunkempfänger

Der „Ratio“ bekommt Konkurrenz, 1. Teil 359

#### Farbfernsehempfänger

Erstes Pal/Secam-III-Farbfernsehgerät  
in Berlin vorgestellt ..... 348

Stabilisiertes Netzteil  
für die Horizontal-Endstufe ..... 362

#### Professionelle Technik

Richtstrahlantenne ortet  
Stratosphärenballone ..... 366

#### Farbfernseh-Service

Rot-Wiedergabe fehlt ..... 367

#### Fernseh-Service

Bild fehlt ..... 367

Bild springt auf  
und fällt wieder zusammen ..... 367

Regelspannungsfehler  
durch fehlerhaften Booster-Kondensator 367

Fernsehgerät  
mit verstimmtem Synchro-Oszillator ... 368

Senderabstimmung unkonstant ..... 368

#### Für den jungen Servicetechniker

Einführung in die Impulstechnik, 8. Teil .. 369

#### Verschiedenes

Theorie der biologischen Farbzerlegung  
durch Tierversuche bewiesen ..... 354

#### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten ..... 342, 343, 372

Blick in die Wirtschaft ..... 371

#### Rubriken

Aus der Patentliteratur ..... 348

#### Beilagen

Funktechnische Arbeitsblätter  
Fs 16, Blatt 1 und 2: Das Farbfernseh-  
verfahren Secam III opt.

## Kurz-Nachrichten

Die Berliner Leasing-Firma Walter Scholz (Vermietung von Geräten und Anlagen der Konsumgüterindustrie) berichtet, daß die Gesamtzahl der Leasing-Verträge auf über 3300 gestiegen ist. **Jeder zweite Vertragsabschluss betrifft einen Farbfernsehempfänger.** Es folgen Personenkraftwagen, Wasch- und Geschirrspülmaschinen, Hi-Fi-Anlagen und TB-Geräte. \* Eine große Kampagne zugunsten der Schallplatte, **damit diese ebenso wie das Buch als kulturell wertvoll eingestuft und somit nur mit 5,5% Mehrwertsteuer (bisher 11%) belegt wird,** plant die deutsche Schallplattenindustrie. Wie eine amerikanische Fachzeitung meldet, sind dafür angeblich 260 000 DM bereitgestellt worden. \* In Südafrika **haben mehr als 1000 Ärzte Autokassetten-Abspielgeräte erhalten;** nunmehr bekommen sie jede Woche eine Kassette mit medizinischen Informationen von dem Institut Medical Media zugesandt. Diese Kassetten werden von südafrikanischen Ärzten zusammengestellt, in Johannesburg aufgenommen und in Holland von Philips vervielfältigt. Der Dienst soll demnächst auf alle 8000 Ärzte in Südafrika ausgedehnt werden. \* Der von der Bundespost in Auftrag gegebene Film „Norddeich Radio“ wurde vom Hauptverband der deutschen Filmtheater mit dem Kurzfilmpreis ausgezeichnet. \* **Alle 498 Gästezimmer im neuen Lon-**

**doner Luxushotel „Churchill“ sind mit Farbfernsehgeräten ausgestattet.** Wegen der schwierigen Empfangslage inmitten hoher Gebäude mußte eine UHF-Antenne mit extremer Bündelungsfähigkeit (74 Elemente!) aufgebaut werden. \* Die beiden **schwimmenden Piratensender Radio Hauraki und Radio International vor der Küste Neuseelands** dürfen das nasse Element verlassen und nunmehr vom festen Land aus senden. Es sind die ersten kommerziellen Stationen in Neuseeland. \* Der Deutschlandfunk (DLF) hat beim Bundesverkehrsminister erneut **Lizenzen für den Betrieb von UKW-Sendern im Bereich 100...104 MHz** beantragt, um seine Hörbarkeit zu verbessern. In der DDR, wo der DLF zu den viel gehörten Sendern zählt, sind jedoch die Rundfunkgeräte durchweg nur mit einem UKW-Bereich von 87,5 bis 100 MHz versehen. \* Hewlett-Packard (USA) hat einen **Silizium-Bipolar-Transistor mit einer oberen Grenzfrequenz von 15 GHz** entwickelt. Er liefert bei einer Kollektor-Basis-Spannung von 15 V und einem Kollektorstrom von 20 mA einen Gewinn von 100. Auf 8 GHz werden 50 mW Leistung abgegeben. \* Die Deutsche Bundesregierung schenkte Ceylon, einer Meldung von Radio Schweden zufolge, **drei Mittelwellensender,** deren erster in Maho im Norden der Zentralprovinz in Betrieb genommen wurde.

## 25 Jahre Sennheiser electronic

Anläßlich seines 25jährigen Jubiläums am 1. Juni gibt Sennheiser electronic, Bissendorf bei Hannover, erstmalig detaillierte Umsatzzahlen bekannt. Das Einzelunternehmen ist nach den gesetzlichen Vorschriften zu dieser Veröffentlichung nicht verpflichtet.

Dr.-Ing. Sennheiser gründete nach Kriegsende eine Werkstatt in Wennebostel bei Hannover und nannte sie *Laboratorium Wennebostel*. Nachdem die ersten Jahre bis zur Währungsreform, in denen nur Meßgeräte gefertigt wurden, überwunden waren, beruhte das Geschäft der Firma weitgehend auf Absprachen mit der elektronischen Industrie, *Labor W.*, wie es abgekürzt genannt wurde, war ein geachteter Zulieferant, dessen Mikrofone die Markenbezeichnung vieler Großkunden trugen.

Tatsächlich lag auch im ersten Lebensjahrzehnt der Anteil des sogenannten Industriegeschäftes bei 90% vom Gesamtumsatz; die Erlöse befriedigten durchaus. Später wurden die Erträge aus dieser Seite des Geschäftes geringer, so daß die Geschäftsführung sich zum gezielten Aufbau eines eigenen Markenabsatzes entschloß, u. a. auch wegen der durch Industrie-Großaufträge nicht immer erreichbaren gleichmäßigen Auslastung der Produktionskapazität.

1958 änderte Dr.-Ing. Sennheiser, seit einiger Zeit sozusagen nebenamtlich auch Professor an der Technischen Hochschule Hannover, den Firmennamen in Sennheiser electronic und baute ein Netz von freien Vertragshändlern im In- und Ausland auf. 1964 erreichte der Anteil des Markengeschäftes bereits 23% vom Gesamtumsatz; 1966 lag er bei 39% und 1969 bei genau der Hälfte. Parallel dazu wurde dem Export vermehrte Aufmerksamkeit gewidmet. Von 22% Anteil am Gesamtumsatz stieg dieser auf über 28% im Jahre 1966 und auf 34% im Jahre 1969.

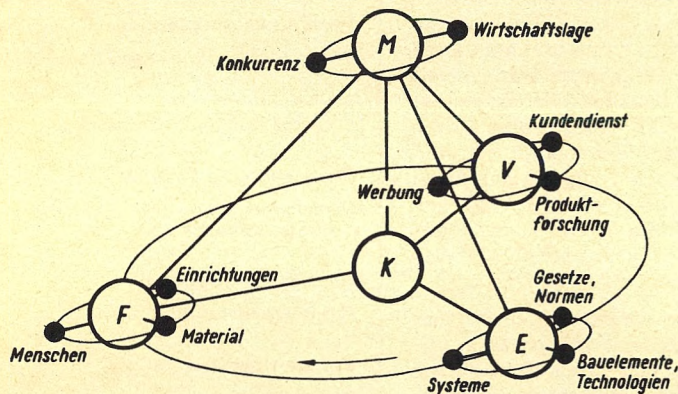
Nicht minder interessant verlief die Umsatzsumme (in Millionen DM): 1963 – 12,8; 1966 – 15,2; 1968 – 16,9 und dann steil ansteigend auf 22,7 im Jahre 1969.

Zu diesem Erfolg des eigenen Markenabsatzes trugen Mikrofone, wie das MD 421 (bis heute über 100 000 Stück), der „offene“ Stereo-Kopfhörer HD 141 (mehr als 150 000 in knapp zwei Jahren) bei, ferner Spezialerzeugnisse, wie die drahtlose Mikrofonanlage Mikroport, die von Fernseh- und Rundfunkorganisationen viel benutzt werden.

Sennheiser electronic leidet wie andere Unternehmen auch unter der Knappheit der Arbeitskräfte. Das hat das Zurückstellen mancher aussichtsreicher Neuentwicklung bewirkt, für die einfach keine Kapazität frei ist. Sobald die Konjunktur einmal nachläßt und der Arbeitsmarkt sich etwas entspannt, hat das Bissendorfer Unternehmen interessante neue Produkte „im Rohr“. Aber auch ohne diese geht es stetig aufwärts. 1970 werden 26 Millionen DM Umsatz mit einem Markengeschäft von über 50% und einem Exportanteil von 35% erwartet. Es werden zur Zeit über 750 Mitarbeiter beschäftigt.

Am 1. Juni hat Professor Sennheiser Freunde des Hauses zu einem kleinen Empfang im Hotel Intercontinental Hannover geladen. Ihm gratulieren auch die Mitbewerber, mit denen er im Fachverband Phonotechnik des ZVEI gemeinschaftlich berührende Fragen bespricht; hier führt Prof. Sennheiser seit einigen Jahren den Vorsitz.

## Auf den Standort kommt es an



E = Entwicklungs-Abtlg. F = Fertigungs-Abtlg. K = Kaufm.-Abtlg. V = Vertriebs-Abtlg.  
M = Absatzmarkt

Als eine Art von Planetensystem stellt man sich bei AEG-Telefunken die Beziehungen zwischen den einzelnen Abteilungen eines Unternehmens der Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie vor. Die Sonne im Zentrum ist

die kaufmännische Abteilung; um sie kreisen die Planeten Entwicklung, Fertigung und Vertrieb, jeweils versehen mit drei Monden. Über allem aber thront der Markt, beeinflusst von den Faktoren Konkurrenz und Wirtschaftslage.

## Aus der Wirtschaft

**Umsatzexplosion bei der Alldiephi.** Die gesamten deutschen Interessen der Philips-Gruppe im Bundesgebiet und West-Berlin sind in der Dachgesellschaft Allgemeine Deutsche Philips Industrie GmbH (Alldiephi) zusammengefaßt. Diese legte jetzt den Geschäftsbericht für 1969 vor, der mit einem Plus von 34% d. h. mit einem Netto-Umsatz von 1,821 Milliarden DM abschließt. Allerdings ist der Sprung deshalb so groß, weil zum ersten Male die Erlöse der Philips Electrológica GmbH mit aufgenommen wurden. Ohne diese liegt die Umsatzzunahme bei immerhin noch 26%. Die guten Erfolge erstrecken sich auf so gut wie alle Geschäftsbereiche. Besonders erfolgreich war Philips bei Farbfernsehgeräten, während die Umsätze bei

Schwarzweißempfängern nur wenig zurückgingen. Die Kapazität der Fabriken im Bundesgebiet und West-Berlin war bis zur Grenze ausgelastet. Die Belegschaft stieg von 24 500 per 31. 12. 68 auf 31 100 zum Jahresende 1969. 74% des Neuzugangs entfielen auf den Produktions- und Forschungsbereich, 26% auf Verwaltung und Vertrieb. Philips ist am deutschen Markt mit folgenden Hauptindustriegruppen tätig: Rundfunk-Phono-Magnetton, Fernsehen, Audio-Video-Technik, Haushaltgeräte, Bauelemente, Informationstechnik, Meß- und Regelungstechnik, Datensysteme, Röntgen- und medizin-elektronische Einrichtungen, chemisch-pharmazeutische Produkte, Glas und wissenschaftliche Forschung.

## Zahlen

**490 700 Farbfernsehgeräte** sind nach den nunmehr vorliegenden offiziellen Zahlen im Jahr 1969 im Bundesgebiet hergestellt worden; davon gingen 110 000 Stück in den Export.

**42 Einzelsysteme** enthält jeder der zwei Riesenlautsprecher, die die japanische Firma Pioneer auf dem Festival Plaza in der Weltausstellung Expo '70 in Osaka installierte, darunter vier 51-cm-Baß-Systeme. Jeder Lautsprecher wiegt sieben Tonnen und kann mit 400 W belastet werden.

**Den 15millionsten Fernsehempfänger** lieferte Matsushita Electric Co. im Januar dieses Jahres aus. Die Produktion von Fernsehgeräten war im Jahre 1952 begonnen worden. Für die ersten fünf Millionen Geräte benötigte das Unternehmen elf Jahre, für die zweiten fünf Millionen nur noch vier Jahre, und für die dritten fünf Millionen Stück waren nur ein Jahr und neun Monate erforderlich.

**Für 11,1 Millionen Dollar** exportierten die USA im Jahre 1968 – die Zahlen für 1969 liegen noch nicht vor – Hi-Fi-Stereoerzeugnisse in das Bundesgebiet. 6 Millionen Dollar entfielen auf Stereo-Tonbandgeräte, Mikrofone und Einzelteile. Der Einfuhrzoll liegt je nach Geräteart zwischen 6,3% und 17,2%.

**427,5 Millionen DM** betrug 1969 der Bruttowert aller Fernseh-Werbeinschaltungen im Ersten Fernsehprogramm (ARD); im Zweiten Programm (ZDF) lag der Bruttowert bei 221,3 Millionen DM.

## Fakten

**Am 24. März startete die Volksrepublik China** ihren ersten Satelliten. Er wiegt 173 kg und läuft auf einer elliptischen Bahn mit 445 km bzw. 2373 km Erdbahndistanz in jeweils 114,07 Minuten um die Erde. Die Bahnneigung beträgt 68,45°. Auf 20,01 MHz wird etwas undeutlich die Melodie „Tung Fang Hung“ (Der Osten ist rot) ausgestrahlt. Am 16. Mai hörten alle Sendungen auf, offenbar wegen Erschöpfung der Batterien.

(Bahndaten nach Auskunft der Sternwarte Bochum, Institut für Weltraumforschung.)

**Wie aus einer noch nicht ausgelegten Patentschrift** hervorgeht (Anmelder ist AEG-Telefunken, als Erfinder sind genannt Schüler, Redlich, Dieckopp und Klemm), ist es offenbar gelungen, eine Kunststoffplatte als Träger für Bild- und Tonsignale zu schaffen. Das Abspiegelgerät nach Art eines Plattenwechslers soll nicht mehr als 500 DM kosten. Eine Vorführung für die Fachwelt ist in der zweiten Juniwoche in Berlin geplant, wovon möglichst handelt es sich dabei um eine weit vor dem Liefertermin liegende Veranstaltung, die wegen der Konkurrenzsituation auf dem audiovisuellen Gebiet vorgezogen wird. – Wie man von unterrichteter Seite erfährt, scheint es gelungen zu sein, auf einer solchen Platte Wellenlängen bis herab zu 1...2 µm zu fixieren und 100 Rillen pro Millimeter unterzubringen. Je nach Bildqualität dürften sich Spielzeiten von 5 bis 10 Minuten ergeben. Die Wiedergabe erfolgt auf einem Fernsehempfänger, Selbstaufnahme ist natürlich unmöglich.

**Alle heute bekannten audiovisuellen Einrichtungen** stellte Ing. Thiele (Zeiss Ikon AG, Stuttgart) auf der 111. Vortragsveranstaltung der Deutschen Kinotechnischen Gesellschaft in Hamburg vor. Mit einer behelfsmäßig aufgebauten Laseranordnung und Kompaktkamera konnte sogar ein Stück *Selectavision*-Film sichtbar gemacht werden, wobei die außerordentlich hohe Auflösung der in Form plastischer Hologramme fixierten Aufzeichnung zu erkennen war. Weiter wurden vorgeführt: *Colorvision* von Nordmende (Super-8-Film, elektronisch abgetastet), *EVR* in Schwarz-

weiß, Philips-Videorecorder LDL 1000 und einige auf der Basis von Super-8-Film arbeitende *audiovisuelle Lehrgeräte*.

## Gestern und Heute

**Ab 3. Juni ist der Europa-Rundstrahler der Deutschen Welle** auf 6075 kHz = 49,38 m auch mit einer Mittagssendung hörbar. Es wird das neue Europa-Programm in deutscher Sprache ausgestrahlt; nunmehr täglich von 8 bis 10.10 Uhr, 12 bis 14.10 Uhr und 17 bis 19.10 Uhr. Eingestreut sind neun Nachrichtensendungen und sechsmal Kommentare und Presseschauen.

**Die Gerüchte über die Änderung der spanischen Haltung** in der Farbfernsehfrage haben sich nicht bestätigt. Die spanische Regierung hält unverändert an ihrer Entscheidung für das Pal-System fest. Inzwischen wird bekannt, daß auch die italienische Regierung ihre Entscheidung für Pal getroffen hat, so daß die langjährige Unsicherheit in Italien ein Ende hat.

**Der Turm der 300 Jahre alten evangelischen Kirche** in der nordbayerischen Gemeinde Tettau war durch die schwingenden Glocken vom Einsturz bedroht. Hilfe brachte die Elektroakustik. Wie die BASF mitteilt, nahm man das Geläut auf Tonband auf. Seither ertönt der Klang der Glocken vom Band über Verstärker und Lautsprecher.

## Morgen

**„Ich ziehe alle Register, wir wollen eine besondere Image-Werbung für Berlin betreiben“**, erklärte der Direktor der Berliner Ausstellungen, *Horst-Ludwig Stein*, vor der Berliner Presse. Er meinte die Internationale Funkausstellung 1971 (27. 8. bis 5. 9.), die ein großes Äther-Festival werden soll. Es ist heute schon zweifelhaft, ob der bis 1971 fertigzustellende Hallenraum mit etwa 85 000 qm ausreichen wird; die Messeleitung hält vorsorglich provisorische Hallen mit weiteren 15 000 qm bereit. Über die Fachverbände der deutschen Funk- und Phonoindustrie und über die Sendeanstalten sind die jeweiligen ausländischen Partner eingeladen worden; außerdem hat das Auswärtige Amt in allen Ländern, mit denen die Bundesrepublik diplomatische Beziehungen unterhält, auf dieses Ereignis hingewiesen.

**Die Spiele während der Fußballweltmeisterschaft in Mexiko** (31. 5. bis 21. 6.) werden von mexikanischen Fernsehgesellschaften aufgenommen; die beiden Kamerateams der ARD befassen sich lediglich mit dem Geschehen am Rande. Die ARD schickt 36 Mitarbeiter nach Mexiko, darunter vier Kommentatoren. Zur Ausrüstung gehört auch ein Videorecorder vom Typ Ampex VR 3000.

**In Hannover haben die Bauarbeiten für ein 200-qm-Fernsehstudio** des Norddeutschen Rundfunks begonnen. Es soll das 1961 mit einer befristeten Baugenehmigung errichtete jetzige Studio ersetzen und selbstverständlich voll farbtüchtig sein. Zugleich begann der Bau eines Mehrzweckgebäudes für die Fernsehredaktion und das Kasino. Der NDR hat inzwischen 400 feste und freie Mitarbeiter in Hannover. Im November des Vorjahres hatte man auf dem Gelände am Maschsee einen 50-m-Mast errichtet, der als Träger der Richtfunkstation für Direktübertragungen aus dem Raum Hannover dienen soll. – Für die sieben Millionen Einwohner Niedersachsens stehen zur Versorgung mit dem Ersten Programm acht Fernsehsender und 52 Umsetzer zur Verfügung. Vorgesehen ist ein neuer zentraler Sender bei Soltau/Visselhövede; er soll in etwa drei Jahren fertig sein und den Empfang für 140 000 Bewohner wesentlich verbessern. Weitere Füllsender sind in allen Teilen Niedersachsens in der Planung.

# funkschau elektronik express

## Farb-Bildröhren werden knapp

Die Vorausschätzungen der Produktionszahlen von Farbfernsehempfängern im Bundesgebiet und in Europa sind beträchtlich gestiegen. Die Formatumstellung auf 66-cm-Röhren führte zu vorübergehendem Fertigungsausfall. Die zu erwartende Dünnhals-Bildröhre ist noch umstritten. Lesen Sie unseren Beitrag auf Seite 371 dieses Heftes.

## Männer

**Dr. Alexander Kraus**, 54, Leiter des Entwicklungslaboratoriums für Leistungs- und Dämpfungsmeßgeräte, Meßempfänger und Scheinwiderstandsmeßgeräte von Rohde & Schwarz, erhielt von der Technischen Universität Stuttgart für das Sommersemester 1970 einen Lehrauftrag für die Vorlesung „Hochfrequenzmeßtechnik“.

**Georg Lauterbach**, 63, Leiter der Saba-Serviceorganisation in Villingen, beging am 1. Mai das 40jährige Jubiläum seiner Firmenzugehörigkeit. Er kam schon 1927 in den USA mit dem Rundfunk in Berührung, indem er eine Fachschule für Rundfunktechnik besuchte. 1930 kehrte er nach Deutschland zurück und trat bei Saba als Kundendienstleiter und Fachberater ein. Der Service war damals dezentralisiert, er lag allein bei den Generalvertretern, und die Organisation von Händlerkursen war eine absolute Neuheit. Saba hatte zu jener Zeit um 8 Millionen Reichsmark Jahresumsatz. Lauterbach betätigte sich damals nebenamtlich auch als Dozent für Rundfunktechnik bei der Fachgruppe Rundfunk in der Wirtschaftsgruppe Einzelhandel Berlin. – 1950 übernahm G. Lauterbach die Leitung der Saba-Service-Organisation, als Saba gerade mit der Kühlschrankfertigung begann (die später wieder aufgegeben wurde), und 1300 Mitarbeiter hatte. Er baute die Kundendienstorganisation hervorragend und modern auf, kein Wunder daher, daß der Fachverband Rundfunk und Fernsehen ihm die Leitung seiner Kommission anvertraute.

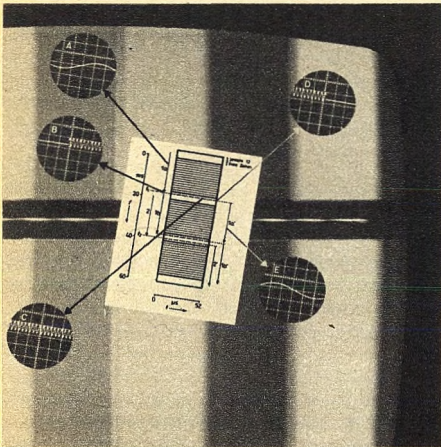
**Franz Römer**, ehemaliger Geschäftsführer des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, beging am 4. Juni seinen 75. Geburtstag.

**Prof. Wilhelm T. Runge**, langjähriger Leiter des Telefunken-Forschungsinstituts Ulm und vierzig Jahre dem Hause verbunden, wird am 10. Juni 75 Jahre alt.

**Anton F. Woltjes**, Direktor und kaufmännischer Leiter der Mikrofonfirma Eugen Beyer, vollendete am 21. Mai sein 60. Lebensjahr. Der gebürtige Friese, Sohn eines Reeders, ist seit 1945 auf dem Gebiet elektroakustischer Wandler tätig. Mit kaufmännischem Gespür und technischem Einfühlungsvermögen hat er entscheidend zu der heutigen Bedeutung der schmalen Branche dieser phonotechnischen Spezialfirmen innerhalb des weiten Bereiches der Elektroindustrie beigetragen.

## Zeitkompression 1:385

COM, d. h. compressed multisound, nennt Dipl.-Ing. G.-G. Gassmann das von ihm und seinen Mitarbeitern im Zentralen Applikationslaboratorium der ITT Bauelementegruppe Europa erarbeitete Verfahren zur gleichzeitigen Übertragung von zwölf (in Sonderfällen 24) Tonkanälen zusammen mit einem Fernsehprogramm. Wir gingen auf diese aufsehenerregende Neuerung bereits in Heft 10, Seite 339, kurz ein. Wenn nicht alles trügt, so ist damit ein Problem des direkten Fernsehempfanges vom Synchrosatelliten durch jedermann auf der Erde gelöst. Die Vielsprachigkeit in dem vom Satelliten bedienten größeren terrestrischen Gebiet hat ihre Schrecken verloren. Der Fernsehempfänger der Zukunft wird einen Sprachwahlknopf tragen, mit dem sich jeder seine ihm gemäße Sprache einstellt.



Das Prinzip ist einfach; es geht auf die Erfahrung zurück, die jeder Tonbandamateur macht, wenn er z. B. eine 9,5 cm/s-Sprach- oder Musikaufnahme mit 19 cm/s abspielt: Die Wiedergabe beansprucht nur die halbe Zeit, aber die Frequenzlage ist doppelt so hoch. Man darf auch sagen: Die halbierte Übertragungszeit erfordert bei gleichem Informationsinhalt eine Verdoppelung des Frequenzbereiches bzw. der Bandbreite. Im gewählten Beispiel beträgt der Zeitkompressionsfaktor 1:2, im COM-System jedoch 1:385 bei entsprechend wachsender Bandbreite für die Tonübertragung.

Wohin mit diesem Frequenzbündel? Jedes Fernsehsignal besteht aus zeitlich aufeinanderfolgenden Einzelbildern, getrennt durch kurze Pausen für einige Prüfzeilen und zwölf Leerzeilen. In jede Leerzeile wird nunmehr ein zeitkomprimiertes Tonsignal eingeschoben, so daß der Sender sequentiell arbeitet, abwechselnd als Ton- und als Bildsender. Er überträgt jeweils zwischen zwei Bildern zwölf zeitlich aufeinanderfolgende, zeitkomprimierte Tonsignale. Der daneben abgestrahlte amplitudenmodulierte Begleitton alter Art bleibt davon unberührt.

Unser Titelbild zeigt in der Mitte eine Darstellung von drei aufeinander folgenden Fernsehbildern (Halbbilder) mit den zugehörigen Zeitabständen. Bei 50 Bilder/s dauert die Übertragung eines Bildes mit Pause zusammen 20 ms; eine Bild- bzw. Leerzeile wird in 52 µs geschrieben, und für den Zeilenrücklauf braucht man 12 µs, die nicht für die Tonübertragung benutzt werden dürfen, sondern für Zeilen- und Farbsynchronimpulse frei bleiben müssen.

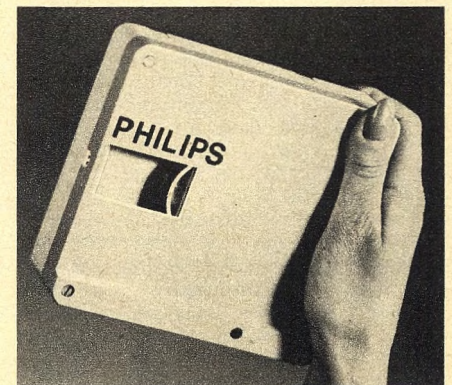
Zwecks Zeitkompression wird das erste Tonsignal während der Zeit 1a senderseitig in einen Speicher geführt. Sobald bei  $t_1$  die zugeordnete Leerzeile beginnt, sendet der Speicher das Tonsignal während der Dauer dieser Zeile in zeitkomprimierter Art aus. Eine ähnliche Speicheranordnung befindet sich im Fernsehempfänger, die das aufgenommene zeitkomprimierte Tonsignal während der Dauer der nächsten Bildübertragung 1a' in zeitgedehnter Form wieder abgibt. Gleichzeitig läuft in den Speicher am Sender die Fortsetzung des Tonsignals 1b ein. Dieses Spiel setzt sich während der folgenden Bilder in ana-

loger Weise fort. Weitere Tonsignale können parallel dazu in der gleichen Form über andere Leerzeilen übertragen werden. Bei der europäischen Fernsehnorm mit 625 Zeilen und 5 MHz Bandbreite beträgt die Zeitkompression  $52 \mu s : 20 \text{ ms} = 1 : 385$  und die Bandbreitenexpansion entsprechend  $385 : 1 = 5 \text{ MHz} : 13 \text{ kHz}$ . Das Tonsignal ist durch die Zeitkompression dem Bildsignal mit identischer Bandbreite nicht nur technisch sehr ähnlich geworden, sondern auch sequentiell mit ihm vereinigt. Dieses integrierte Bild/Ton-Signal läßt sich auf Bildbandgeräten wie ein normales Bildsignal speichern und in gleicher Weise verarbeiten. Auch kann es bei Übertragungen über Satelliten im GHz-Bereich in frequenzmodulierter Art überführt werden. Im Titelbild ist das Oszillogramm A das normale Nf-Begleit-signal zum Fernsehbild; B zeigt den Übergang vom normalen Nf-Signal zum komprimierten 5-MHz-Signal; C gibt das komprimierte Signal in einer Leerzeile wieder; D ist der Übergang zum dekomprimierten Tonsignal und E das wiederhergestellte Nf-Signal für die Wiedergabe. Die Oszillogramme A und E bzw. B, C und D sind mit unterschiedlicher Zeitbasis geschrieben, daher ähnelt die Kurve in A und E in den Oszillogrammen B und D eher einer Geraden.

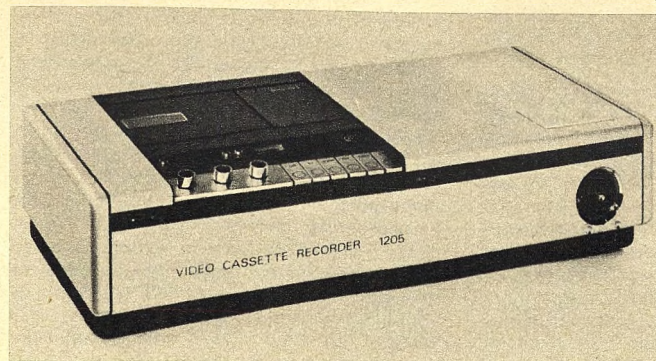
## Die Geräte für das VCR-System

In Heft 10 berichteten wir auf Seite 311 über das von Philips entwickelte Video-Cassetten-System VCR, dem führende europäische Firmen der Unterhaltungselektronik bereits zugestimmt haben. Wir konnten die Abbildungen der Geräte aus Platzgründen nicht mehr unterbringen, was wir hiermit nachholen. Bild 1 zeigt den Video-Cassetten-Recorder Typ 1205 mit eingebautem Fernsehempfangsteil, womit Unabhängigkeit bei der Aufnahme vom daheim betriebenen Fernsehgerät gewährleistet ist (Beispiel: Man kann zu Hause das Erste Programm ansehen und parallel dazu das Zweite Programm auf Videoband aufnehmen, nötig ist lediglich eine Empfängerweiche am unteren Ende des Antennenkabels). Bild 2 zeigt die Kassette mit dem Halbzollband für 60 Minuten Spieldauer, versehen mit zwei Tonspuren. Sie kann in

das Gerät ebenso leicht eingelegt werden wie die bekannten Compact-Cassetten in die einfachen Kassetten-Tonbandgeräte. Ein Zurückspulen des Bandes ist nicht nötig.



▲ Bild 2. Kassette mit Halbzoll-Magnetband, ausreichend für eine Aufnahmezeit von 60 Minuten



◀ Bild 1. Farbtüchtiges Philips-VCR-Gerät, Typ 1205, mit eingebautem Empfangsteil

# KW-Behelfsantennen für Senden und Empfangen

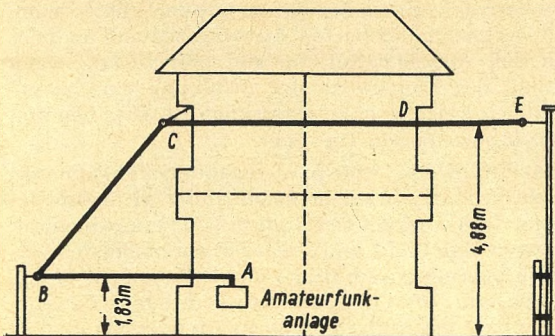
Funkamateure verwenden für den KW-Betrieb meistens mehr oder weniger kostspielige Spezialantennen. Sie sind für den jeweiligen Bereich oder als Multibandtypen ausgelegt und werden vorwiegend aus Gründen optimaler Abstrahlung auf dem Hausdach oder im Garten aufgestellt. In Stadtgebieten, modernen Wohnsiedlungen oder auf Hochhäusern ist es manchmal nicht möglich, einen Mehr-Element-Rotary Beam oder eine W 3 DZZ-Antenne unterzubringen.

Für diese Fälle eignen sich Behelfsantennen verschiedener Formen und Abmessungen, je nach dem ausnutzbaren Raum. Da es sich vielfach um Kompromißlösungen handelt, dürfen an die Leistungsfähigkeit solcher Antennengebilde keine zu hohen Ansprüche gestellt werden. Aus der Vielfalt möglicher Behelfsantennenarten wollen wir einige bewährte Ausführungen vorstellen. Da der Aufbau wenig aufwendig ist, interessieren diese Beispiele auch den Anfänger.

## Innenraumantennen für Allbandbetrieb

Langdrahtantennen lassen sich auf verschiedene Art, je nach Beschaffenheit und Größe des Dachbodens verspannen. Als Draht eignet sich isolierte Litze (1,5 bis 2,5 mm<sup>2</sup>), die mit Abstandsisolatoren an Balken, Mauervorsprüngen usw. befestigt wird. Einige Beispiele sollen die sich hauptsächlich bietenden Möglichkeiten nach Vorschlägen von J. N. Roe (G 2 VV) demonstrieren.

Sämtliche Antennen sind vom Sender bis zum Endpunkt 20,73 m lang. Bild 1 zeigt eine im Dachboden verspannte KW-Antenne, bei der die Funkanlage etwa in der Hausmitte untergebracht ist. Die Gesamtlänge wurde folgendermaßen aufgeteilt: AB = 10,57 m, BC = 6,16 m und CD = 4,00 m. Die Abmessungen der einzelnen Antennenteile lassen sich gegeneinander etwas verschieben. Die Gesamtlänge soll jedoch stets 20,73 m bleiben.



▲ Bild 1. Langdrahtantenne für Dachbodenmontage mit Ableitung zur Hausmitte

◀ Bild 3. Langdrahtantenne mit Antennenteilstück innerhalb des Gebäudes

Bild 4. ▶ Allband-Rahmenantenne mit günstigen Abmessungen

**Kurzwellenamateure brauchen für ihr Hobby eine wirkungsvolle Antenne. Häufig verbieten es die räumlichen Verhältnisse oder Klauseln im Mietvertrag, ein solches Gebilde aufzustellen. Wie man sich trotzdem behelfen kann, beschreibt dieser Beitrag.**

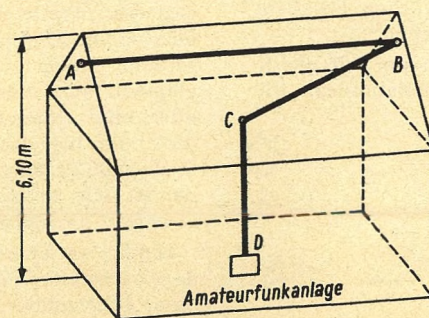
Bei der Dachbodenantenne nach Bild 2 ist die Station an der Stirnseite des Hauses untergebracht. Die Aufteilung der Gesamtantenne ist hier: AB = 3,08 m, BC = 4,41 m, CD = 6,16 m, DE = 4 m und EF = 3,08 m. Auch hier kann man die Teilabmessungen der Antenne je nach Art des Dachbodens variieren.

Sollte außerhalb des Hauses zu wenig Platz vorhanden sein, um die gesamte Antennenlänge zu verspannen, empfiehlt es sich, nach Bild 3 ein Antennenteilstück innerhalb des Hauses anzuordnen. Bei dieser Antennenform sind die Teilabmessungen: AB = 3,08 m, BC = 5,33 m, CD = 9,24 m und DE = 3,08 m. An den Punkten B, C und E wird der Antennendraht mit Isolieriern befestigt.

Wichtig ist die genaue Anpassung der Antenne an die Sender-Endstufe. Am gebräuchlichsten ist die Pi-Filteranpassung. Sie unterdrückt gleichzeitig auch die Abstrahlung unerwünschter Oberwellen. Durch das Pi-Filter wird die L-Antenne zu einer leistungsfähigen Universalantenne.

## Allband-Rahmenantenne

Eine von L. Blackie (G 3 DIJ) vorgeschlagene Allband-Innenantenne ist im Prinzip ein abgewinkelter Dipol mit



Schenkeln in zwei Ebenen, dessen Form an die Reinartz-Rahmenantenne erinnert (Bild 4). Wenn man sie für das 20-m-Band auslegt, läßt sie sich mit einer gewissen Fehlanpassung auch auf 15 m betreiben. Für 10-m-Betrieb wird empfohlen, zur korrekten Anpassung und richtigen Phasenspeisung den Isolator Is kurzzuschließen. Als Speiseleitung bewährt sich ein 50...80-Ω-Kabel.

Die Innenantenne ist für die Montage in einem 6 bis 7 m hohen Dachboden bestimmt. Die horizontale Richtcharakteristik verläuft ziemlich breit, der erzielbare Gewinn wirkt sich vertikal in einem flacheren und schärferen Abstrahlungswinkel aus.

## Drei-Element-Einband-Beam für Innenräume

Eine weitere Lösung der Innenraum-(Dachboden-)Antenne bieten Beam-Anordnungen an der Decke des jeweiligen Raumes. Allerdings sind diese Systeme nicht drehbar. Der Strahler hat für das 15-m-Band eine Gesamtlänge von 6,90 m. Der Direktor ist 5% kürzer und der Reflektor 5% länger. Sollten die Elemente für die Zimmerdecke zu lang sein, dann kann man sie umbiegen, wie Bild 5 zeigt. Der Strahler wird mit symme-

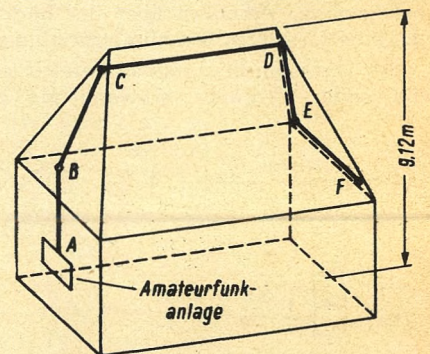
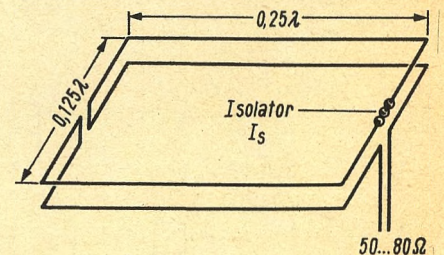


Bild 2. Langdrahtantenne für Dachbodenmontage mit Ableitung an der Gebäude-Stirnseite



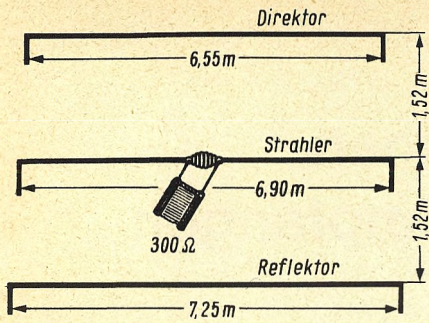


Bild 5. Drei-Element-Einband-Beam für Innenräume

trischem 300-Ω-Kabel gespeist (z. B. Fernseh-Flachbandkabel). An unsymmetrische 50-Ω-Senderausgänge kann dieser Beam über einen Balun angeschlossen werden. Gegenüber dem einfachen Dipol liefert diese Drei-Element-Yagi-Antenne wesentlich günstigere Strahlungsleistung. Von der Leistungsfähigkeit dieser behelfsmäßigen Richtantenne wird der DX-

Amateur überrascht sein, denn sie bringt gegenüber dem einfachen Dipol einen Leistungsgewinn von etwa 6 dB.

### Raumsparende Dipolanordnung

Übliche Dipole für den Amateurfunk bestehen aus zwei gleich langen Strahlerteilen, die über eine symmetrische Feederleitung gespeist werden. Bei zu geringem Platz außerhalb des Hauses kann eine Dipolhälfte auch innerhalb des Dachbodens verspannt werden (Bild 6). Dabei ist es nicht notwendig, daß beide Hälften in einer Linie verlaufen. Es muß jedoch jede Hälfte gleich lang sein.

Zum Anpassen der Feederleitung an unsymmetrische Senderausgänge empfiehlt es sich, einen Balun zwischenzuschalten. Diese Dipolanordnung wird zwar durch die teilweise Innenverlegung etwas asymmetrisch. In der Praxis wirkt sich jedoch dieser Mangel weniger nachteilig aus.

### Vertikalantenne für Baummontage

Eine unauffällige Behelfsantenne kann an einem Baum befestigt werden (Bild 7). Im Prinzip handelt es sich um einen Vertikalstrahler mit Langdraht-Charakteristik. Als Draht eignet sich isolierter Cu-Draht von etwa 2 mm Durchmesser. Die Abstandsisolatoren bestehen aus Hf-Keramik und sind mit einer ausreichend langen Holzschraube versehen, die man direkt in den Baum schrauben kann. Bei längeren Antennen ist jeweils im Abstand von etwa 3 m ein Zwischenisolator zu setzen. Am unteren Ende wird zwischen Halterung und Isolator eine Zugfeder angeordnet. Sie verhindert das Zerreißen der Antenne, wenn sich der Baum im Wind etwas durchbiegt.

Zur Antennenspeisung eignet sich Koaxialkabel (z. B. RG-8 U, RG-58 U). Die Kabelabschirmung muß man über einen Erdstab unmittelbar neben dem Baum erden. Die Antenne ist etwa  $\lambda/4$

Dr. F. Bergtold erklärt . . .

(5)

## Lichtschranken

Entsprechend der Bezeichnung „Lichtfühler“ ist auch bei Lichtschranken die Infrarotstrahlung in das „Licht“ mit einbezogen.

Eine jede Lichtschranke umfaßt außer dem Licht- bzw. Infrarotstrahl, der ja eigentlich die Schranke darstellt, den Sender, der den Strahl erzeugt, und den Empfänger, der über seinen Lichtfühler von dem Strahl beeinflusst wird.

Von der Betriebsweise her hat man zwischen Gleichlichtschranken und Wechsellichtschranken zu unterscheiden.

Für Gleichlichtschranken kann die Strahlleistung zeitlich konstant sein. Ihre Konstanz ist jedoch keine prinzipielle Bedingung. Der Empfänger reagiert auf das Einwirken bzw. Ausbleiben des auf ihn gerichteten Strahls, wobei es belanglos ist, ob die Strahlleistung schwankt oder zeitlich konstant bleibt. Der Empfänger wird bei schwankender Strahlleistung von deren zeitlichem Mittelwert beeinflusst. Die Schwankungen der Strahlleistung müssen dabei natürlich mit Frequenzen erfolgen, die erheblich über der höchstmöglichen Frequenz der zu erfassenden Strahlunterbrechungen liegen.

Bei Wechsellichtschranken handelt es sich um mit gleichbleibender Frequenz schwankende Strahlleistungen. Mit

Wechsellicht ist somit pulsierende Strahlleistung gemeint, also eine Strahlleistung, die zwischen dem Wert Null oder einem Mindestwert und einem Scheitelwert schwankt. Der Empfänger ist so ausgelegt, daß er nur auf die Schwankungen der auf ihn einwirkenden Strahlleistung anspricht und von dem Mittelwert der Strahlleistung unbeeinflusst bleibt.

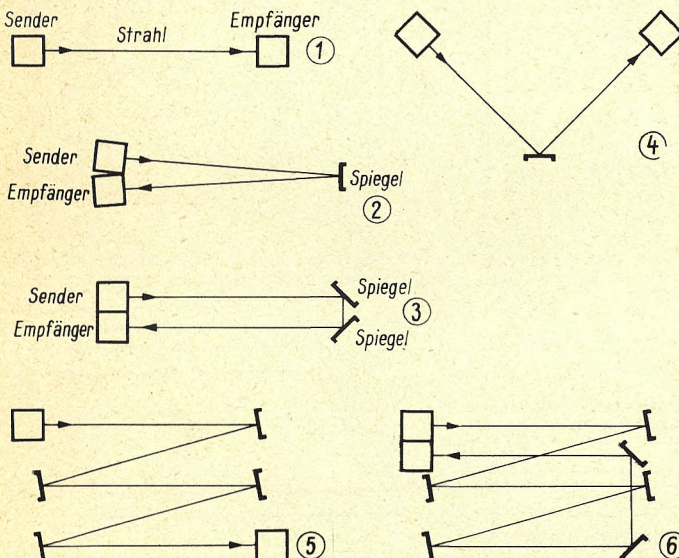
Die Sender und – falls es sich nur um mäßige Lichtempfindlichkeit zu handeln braucht – auch die Empfänger können für Gleichlichtschranken einfacher aufgebaut sein als für Wechsellichtschranken. Die Wechsellichtschranken haben hingegen den oft entscheidenden Vorteil, daß ihre Empfänger von Fremdlicht unbeeinflusst bleiben. Außerdem macht hohes Verstärken in Wechsellichtempfängern geringere Schwierigkeiten als in Gleichlichtempfängern.

Die Lichtschranken-Empfängerschaltungen unterscheiden sich – abgesehen davon, ob sie für Gleich- oder Wechsellichtschranken ausgelegt sind – voneinander bezüglich ihres für den Ausgang geltenden Amplituden- und Zeitverhaltens.

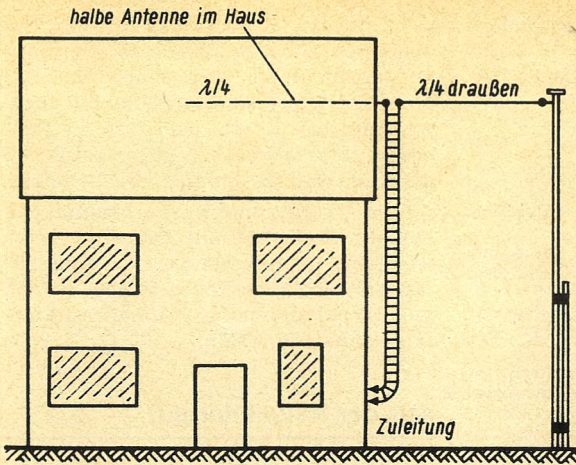
Vielfach verzichtet man auf besondere Maßnahmen, die dieses Verhalten beeinflussen. Eine Unabhängigkeit des Ausgangsverhaltens von dem Ausmaß, mit dem die einwirkende Strahlung ihren Schwellwert übersteigt, erreicht man auf einfachste Weise, indem man als Fühler einen Fotthyristor verwendet. Ebenfalls leicht ist ein solches Kippen zu erreichen, indem man mit dem Fühler ein kippendes Bauelement, also einen Thyristor oder eine Glimmrelaisröhre oder eine Doppelbasisdiode beeinflussen läßt. Schließlich bietet sich hier das Verwenden einer Kippschaltung an, wozu in diesem Zusammenhang auch der Schmitt-Trigger zu rechnen ist. Man beachte, daß solche Schaltungen mit Lichtfühlern integriert verfügbar sind!

Häufig legt man die Kippschaltung so aus, daß sie den mit dem bestrahlten Fühler bewirkten Ausgangszustand während einer bestimmten Zeitspanne beibehält. Eine solche monostabile Kippschaltung nimmt zum Zwecke des Betätigens von Zählern bei kurz dauerndem Einwirken auf den Fühler einen zeitlich und wertmäßig definierten Ausgangszustand an, oder sie fällt in den Ausgangs-Ruhezustand erst zurück, wenn nach Abschluß des Einwirkens der Strahlung eine vorgegebene Verzögerungszeitspanne verstrichen ist. Dies benötigt man z. B. für lichtgesteuerte Türöffner.

Außer hinsichtlich der Licht- bzw. Strahlungsfühler unterscheiden sich die Lichtschranken voneinander bezüglich der Strahlführung. Dies wird mit den Bildern 1...6 veranschaulicht. Strahlführungen nach Bild 1 und 2 werden am häufigsten verwendet. Strahlführungen nach Bild 5 und 6 dienen zur Raumsicherung bzw. zur Warnung bei unberechtigtem Betreten eines Raumes bzw. bei Auftreten von Rauch oder Staub.







◀ Bild 6.  
Dipol-  
antenne,  
teilweise im  
Dachboden  
verspannt

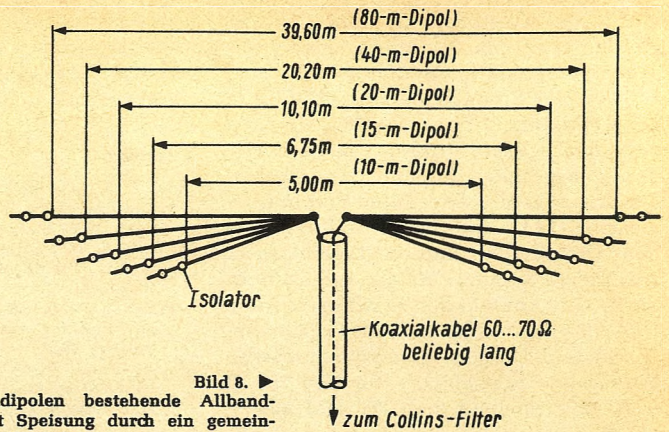


Bild 8. ▶  
Aus Einzeldipolen bestehende Allband-  
antenne mit Speisung durch ein gemein-  
sames Koaxialkabel

lang, also für 80 m rund 19 m und für 40 m ungefähr 9,51 m. Die Speiseleitung kann beliebig lang sein.

### Allbandantenne mit Einzeldipolen

Für die Unterdachmontage ist auch eine aus Einzeldipolen bestehende Allbandanordnung nach Bild 8 denkbar. Sie ist kein echter Allbandtyp, denn für jedes Amateurband wird ein eigener Strahler verwendet. Deswegen kann der konstruktive Aufbau gewisse Schwierigkeiten bereiten, vor allem wenn man an den etwa 39,60 m langen 80-m-Dipol denkt. Wer sich speziell für Überseefunk interessiert, kann daher auf den 80-m- und sogar notfalls auf den 40-m-Dipolteil verzichten. Die Dipollängen für 20 m, 15 m und 10 m dürften unter dem Hausdach eher unterzubringen sein. Nach der Formel

$$l = \frac{142\,500}{f} \quad \begin{array}{l} l \text{ in m} \\ f \text{ in kHz} \end{array}$$

läßt sich die genaue Länge der einzelnen Strahler berechnen. Der Hauptvorteil der Anordnung besteht in der Speisungsmöglichkeit sämtlicher Dipole über ein einziges Koaxialkabel beliebiger Länge (60...70 Ω). Nach langjährigen Er-

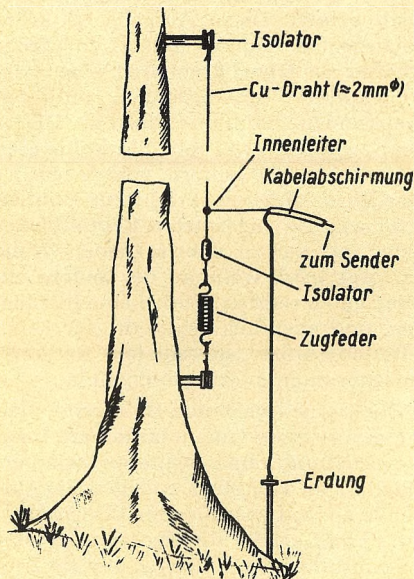


Bild 7. Vertikal-Longdrahtantenne, an einem Baum verspannt

fahrungen von DL 7 NS gelang mit dieser Unterdachantenne – es wurde auf den 80-m-Dipol aus räumlichen Gründen verzichtet –, Amateurfunkbetrieb mit allen Kontinenten. Infolge der gegenseitigen Beeinflussung der einzelnen Strahler war es nicht einfach, die Antenne beim Abgleich in Resonanz zu bringen. Das Stehwellenverhältnis lag von 40...15 m im Bereich 2 : 1 bis 2,5 : 1 – ein gerade noch akzeptabler Wert –, bei 10-m-Betrieb allerdings wesentlich ungünstiger (4 : 1 bis 5 : 1). Die richtige Antennenanpassung und zugleich befriedigende Ausbiebung der Oberwellen gelang mit einem Collins-Filter.

### Anpassen von Linear-Allbandantennen an Endstufen

Zum Anpassen von Linear-Allbandantennen (z. B. nach Bild 1, 2 und 3) an Endstufen mit Parallelschwingkreis, wie er heute noch vorwiegend bei Selbstbausendern, weniger bei Industrieeerzeugnissen zu finden ist, eignet sich das Collins-Filter – häufig als Pi-Filter bezeichnet – nach Bild 9. Es wird über den spannungsfesten Kondensator  $C_k$  (2,2 nF) an die Endstufe gekoppelt und besteht aus der umschaltbaren Spule  $L_1$  (25 μH) sowie den beiden Kondensatoren  $C_1$  und  $C_2$  (je 500 pF). Mit dieser Anordnung erhält man genaue Resonanz auf allen Bändern. Außerdem unterdrückt sie die Abstrahlung unerwünschter Oberwellen. Moderne Amateurfunktensender benutzen heute oft Endstufen mit bereits eingebautem Pi-Filter-Ausgang.

### Anpassen des unsymmetrischen Senderausganges an symmetrische Antennen

Zum Anpassen verschiedener Impedanzen von Antenne und Senderausgang und zum Übergang von symmetrischen

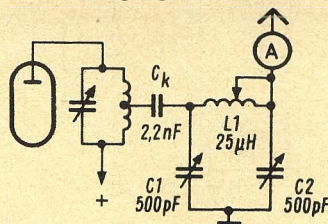


Bild 9. Schaltung eines Collins-Filters (Pi-Filters) zum Anpassen von Linear-Allbandantennen an Sender-Endstufen

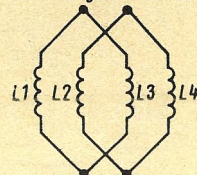
auf unsymmetrischen Anschluß und umgekehrt bewähren sich Hf-Transformatoren (Balun). Sie bestehen aus vier gleichen Spulen, die man für den jeweiligen Anpassungsfall zusammenschaltet. Die Bilder 10 und 11 zeigen zwei verschiedene Schaltungen und zwar für den Anschluß einer symmetrisch gespeisten 75-Ω-Antenne und für den Anschluß einer Antenne mit einem symmetrischen Fußpunktwiderstand von 300 Ω.

Von der einschlägigen Industrie werden Baluns zum unmittelbaren Anbau an die Antenne oder für die Montage unter dem Dach beziehungsweise innerhalb des Stationsraumes angeboten. Sie sind besonders nützlich, wenn Flachkabel als Speiseleitung vorgesehen ist, beispielsweise bei der Speisung eines Faltdipols mit 240-Ω-Flachbandleitung. Es gibt eine Ausführung, bei der man das Übersetzungsverhältnis von 1 : 1 auf 1 : 4 durch einfaches Umschalten ändern kann.

### Die moderne Matchbox

Als Universalgeräte bewähren sich die verschiedenen als Matchbox bezeichneten, betriebsfertig erhältlichen Anpaßgeräte von Johnson-Viking. Sie kommen in zwei verschiedenen Varianten für Sendeleistungen von 750 W SSB/PEP, mit und ohne eingebautem Stehwellenmesser, sowie für maximal 3 kW SSB/PEP auf den Markt. Sie gestatten eine saubere und schnelle Anpassung aller in der Praxis benutzten symmetrischen und unsymmetrischen Antennenleitungen (z. B. Koaxialkabel, Twinlead, 600-Ω-Feeder usw.) an den heute üblichen unsymmetrischen Senderausgang von 50...75 Ω.

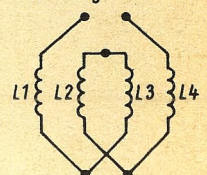
75 Ω symmetrisch



75 Ω unsymmetrisch vom Sender

Bild 10. Schaltung eines Hf-Transformators (Balun) für 75-Ω-Eingang (unsymmetrisch) und 75-Ω-Ausgang (symmetrisch)

300 Ω symmetrisch



300 Ω unsymmetrisch vom Sender

Bild 11. Schaltung eines Hf-Transformators (Balun) für 300-Ω-Eingang (unsymmetrisch) und 300-Ω-Ausgang (symmetrisch)

Durch die zweckmäßige Linkkopplung werden etwa den Rundfunk- oder Fernsehempfang störende Oberwellen verringert. Der Frequenzbereich erfaßt alle Amateurbänder von 3,5...30 MHz, die sich mit einem einzigen Bedienungsknopf umschalten lassen. Ferner haben alle Anpaßgeräte getrennten Empfänger- ausgang (50  $\Omega$ ). Er wird in Stellung Senden abgeschaltet und kurzgeschlossen. Das hierzu benutzte Relais enthält noch einen Hilfskontakt für Standby-Betrieb. Die Ausgänge sind 25...1500  $\Omega$  (symmetrisch) und 25...3000  $\Omega$  (unsymmetrisch). Eine solche Matchbox – für den 750 W SSB/PEP-Typ muß man 350 DM ausge-

ben – ist für Behelfsantennen besonders wichtig, denn sie vermeidet durch etwaige Fehlanpassung entstehende Leistungsverluste.

#### Literatur

- Roe, J. N. (G 2 VV): Indoor aerials for multi-band working. *The Short Wave Magazine*, Sept. 1962, S. 351 ff.  
 Blackie, L. (G 3 DIJ): Indoor aerials for twenty meters. *The Short Wave Magazine*, Okt. 1961, S. 402 ff.  
 McCoy, Lemis G. (W 1 ICP): Indoor and outdoor antennas for apartment dwellers, *QST*, Jan. 1964, S. 45 ff.  
 Rayer, F. G. (G 3 GR): Radiating systems for confined spaces. *The Short Wave Magazine*, Okt. 1962, S. 407 ff.

reicht sich das Gerät in das Angebot des deutschen Marktes ein; ob es allerdings mit einem Preis von etwa 3500 DM attraktiv genug sein wird, bleibt abzuwarten. Deshalb will man 1970 die Bundesrepublik einschließlich West-Berlin auch nur mit 480 Empfängern beliefern.

Dem vorgestellten Farbempfänger, dessen Blockschaltung das Bild zeigt, wird ein entsprechender Portable mit japanischer 31-cm-Röhre folgen. Er soll vorerst jedoch nur für Pal/Secam-I-Empfang eingerichtet sein. De

#### Aus der Patentliteratur

##### Antennenanordnung mit schwenkbarer Richtcharakteristik

Unter der Nr. 1 288 650 wurde der Compagnie Française Thomson Houston-Hotchkiss Brandt, Paris, ein Patent über eine Antennenanordnung erteilt, die eine schwenkbare Richtcharakteristik besitzt und aus einer fokussierenden Einrichtung besteht, in deren Brennebene die Phasenmittelpunkte mehrerer Primärstrahler angeordnet sind. Die Primärstrahler können wahlweise über eine Schalterpyramide mit einer einzigen Energiequelle verbunden werden. Die Schalter der Schalterpyramide sind durch Mittel gesteuert, die die Polarisations-ebene beeinflussen.

Es ist bereits eine Anordnung zum Umschalten von Höchsthochfrequenzenergie bekannt, die als Umschaltorgane Gyratoren vorsieht. Die Verwendung von Gyratoren führt jedoch zu Verlusten und läßt einen Betrieb mit großen Leistungen nicht zu. Außerdem ist diese bekannte Anordnung gewöhnlich nicht reziprok und recht verwickelt aufgebaut.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Antennenanordnung der eingangs genannten Art zu schaffen, welche Wellen mit sehr hohen Leistungen in breiten Frequenzbändern abstrahlt und deren Abtaststeuerung entweder mechanisch oder elektromechanisch erfolgt. Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Schalter aus einem drehbaren, eine Halbwellenplatte aufweisenden mittleren kreisrunden Hohlleiter besteht. Dieser liegt zwischen zwei mit ihm kollinearen kreisrunden Hohlleitern, von denen der eine durch einen senkrecht zur Hohlleiterlängsachse angesetzten Rechteckhohlleiter mit der zu übertragenden Welle versorgt wird, während der andere mit zwei, einen rechten Winkel einschließenden, und ebenfalls senkrecht zur Hohlleiterlängsachse angesetzten Rechteck-Ausgangshohlleitern gekoppelt ist.

Die hier verwendeten Halbwellenplatten ermöglichen eine unmittelbare Energieverteilung ohne weitere Zwischenschaltungen von einer einzigen Energiequelle aus auf verschiedene Primärstrahler. Ferner erfolgt die Energieverteilung an sämtlichen Stufen stetig, und die Ausführung in Form einer Schalterpyramide ist außerordentlich einfach.

## Erstes Pal/Secam-III-Farbfernsehgerät in Berlin vorgestellt

Der Anlaß war doppelt aktuell: Genau zu dem Zeitpunkt, als die gefährliche Mission von Apollo 13 doch noch glücklich endete, wurde in Berlin das erste Pal/Secam-III-Farbfernsehgerät für den Empfang der Programme aus der Bundesrepublik und der DDR vorgestellt. Man hatte daher die seltene Gelegenheit, die sozusagen untere Qualitätsgrenze einer Farbübertragung von den Bergungsarbeiten mit den anschließend gezeigten farblich hervorragenden Studio- und Filmsendungen aus West und Ost gegenübergestellt zu sehen.

Hersteller des Gerätes ist die Firma Teleton-Anex in Elsegem/Belgien, die es im Auftrage der Teleton Elektro GmbH & Co. KG, Düsseldorf, fertigt. Hierbei handelt es sich um eine europäische Firmen- gruppe mit einer Schwestergesellschaft in den USA (Telusa), die dem japanischen Mitsubishi-Konzern gehört (vgl. FUNKSCHAU 1970, Heft 10, Seite 310).

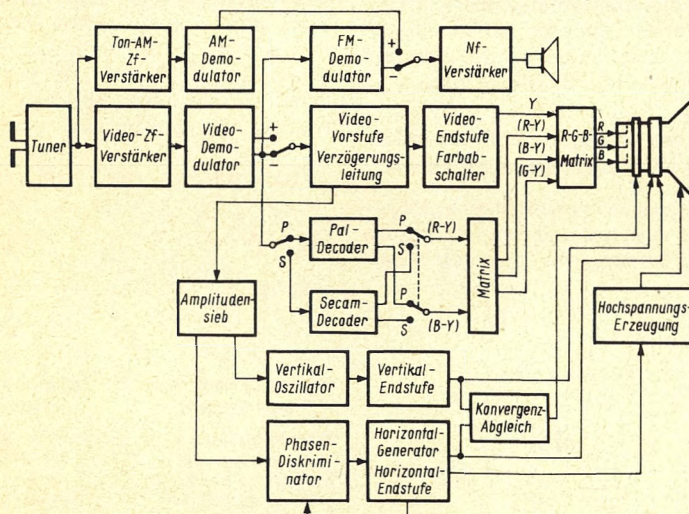
Das Gerät selbst wird bereits seit einiger Zeit als Pal/Secam-I-Version in Frankreich und Belgien vertrieben. In Zusammenarbeit mit dem Berliner Einzelhandelsunternehmen Fritz Lange konnte es zwischenzeitlich auf Secam III erweitert werden, um auch die Grenz-

gebiete zwischen der Bundesrepublik und der DDR zu erschließen.

Die technische Auslegung des Gerätes ist servicefreundlich und zeitgerecht. Bis auf die mit PL 509 und PY 500 konventionell bestückte Horizontal-Endstufe enthält es ausschließlich Halbleiter, allerdings noch keine integrierten Schaltungen. Kanal und Farbsystem können mit dem diodenabgestimmten Tuner für Pal und Secam I vorgewählt werden. Für Secam III ist eine „zweckentfremdete“ Klangtaste zu betätigen.

Hervorzuheben ist die übersichtliche Steckkartentechnik (!), die dem Inneren des Gerätes ein professionelles Aussehen verleiht. Zum Konvergenz- und Linearitätsabgleich kann die Videovorstufe einfach herausgezogen und durch eine sogenannte Serviceplatine ersetzt werden. Sie enthält einen horizontalen und vertikalen Liniengenerator, die kombiniert als Gittermuster zu verwenden sind. Das Synchronsignal wird dabei dem Videosignal eines gerade sendenden Fernsehers entnommen. Ein entsprechender Farbgeber ist gegenwärtig in der Diskussion.

Mit seiner 63-cm-Röhre amerikanischen Ursprungs in 90°-Ablenktechnik



Blockschaltbild des Mehrnormen-Farbfernsehempfängers von Teleton-Anex für Pal-Secam I bzw. Pal-Secam III. P und S = Pal/Secam-Umschalter, + und – = positive bzw. negative Modulation

# Besuch der NAB in Chicago

## Das Fernsehen ist ein Gewerbe

NAB steht für National Association of Broadcasters (Nationale Vereinigung der Rundfunkorganisationen). Im Souterrain und in den unteren Nebenräumen des riesigen Hotels (2600 Zimmer) waren diesmal etwa 300 Firmen vertreten, einige Säle dienten Vortragsveranstaltungen und den offiziellen Begrüßungsbanketts; auf diesen sprachen u. a. Dr. Dennis Gabor, Erfinder der Hologrammtechnik, und Arthur C. Clarke (Science-Fiction-Schreiber, der Mann, der 1946 zum ersten Mal die quasistationären Synchronsatelliten vorschlug). In vielen von den Firmen gemieteten Hotelzimmern fanden die geschäftlichen Besprechungen und die allgemeine Kontaktaufnahme statt, durchweg mit Whiskey und Gin gut angefeuchtet.

Die in der NAB zusammengeschlossenen Rundfunkveranstalter nehmen ihre Zusammenkunft in Chicago zum Anlaß, neben der Verteilung von Ehrenurkunden an verdiente Mitglieder und der Abwicklung der Verbandsregularien auch zu aktuellen Fragen ihres Gewerbes Stellung zu beziehen. In diesem Jahr antwortete man auf die vom amerikanischen Vizepräsidenten Agnew in den vergangenen Monaten mit Schärfe vorgetragenen Angriffe gegen die Nachrichtenpolitik der großen Programmproduzenten (Networks).

Amerikanischer Hörfunk und amerikanisches Fernsehen liegen mit wenigen Ausnahmen in privater Hand; es sind auf Gewinn bedachte, sich aus Werbe-einblendungen finanzierende kommerzielle Unternehmen, also Dienstleistungsbetriebe wie andere auch. Daher spielt das Kostendenken eine große Rolle; alles, was der Rationalisierung und der Personaleinsparung dient, kann mit großem Interesse rechnen; technische Neuerungen werden akzeptiert, wenn sie die Konkurrenzfähigkeit der eigenen Station heben.

In diesem Jahr lag der Schwerpunkt des in Chicago Gezeigten auf folgenden Gebieten: erweiterte Automatisierung im Hörfunk- und Fernseh-Studiobetrieb, verbesserte Farbkameras und weiterentwickelte Schneidetechnik bei Videomagnetbändern, das erste farbtüchtige Studio-Magnetbandgerät mit Schrägspuraufzeichnung sowie preisgünstige Kompaktanlagen für kleine Farbfernsehstudios, etwa für das Kabelfernsehen. Am 1. Januar 1971 tritt eine Anordnung der amerikanischen Fernmeldebehörde in Kraft, derzufolge die in den USA weitverbreiteten Kabelfernsehnetze – z. Z. mit nahe an vier Millionen Teilneh-

**NAB Show – das ist für die amerikanische Fachwelt ein ebenso geläufiger Begriff wie hierzulande vielleicht die Hannover-Messe. Alljährlich treffen sich die Hörfunk- und Fernsehingenieure, die Kaufleute und die Programmverkäufer im Conrad-Hilton-Hotel an der Wasserfront von Chicago und führen das Neueste auf dem Gebiet von Studio-technik, Sendern, Antennen usw. vor.**

mern – eigene Programme von örtlichem Charakter zu liefern haben, soweit die einem Netz angeschlossenen Geräte 3000 übersteigen.

### Automatisierung für Hörfunk und Fernsehen

Ein Einstundenprogramm im amerikanischen Hörfunk kann aus bis zu vierzig (!) Teilen zusammengesetzt sein: Zeitsignal, Stationsansage, Übernahme von einem Network, Schallplatte, Tonbandkassette, News, Durchsage örtlicher Ereignisse und dazwischen immer wieder Werbung unterschiedlicher Länge. Es ist daher verständlich, wenn der Trend zur Automatisierung dieser Schaltvorgänge verläuft. Einige Firmen, u. a. Schaffer Electronics, entwickelten Kleincomputer für die programmierte Steuerung nicht nur der für den Sendeablauf nötigen Vorgänge, sondern auch für die übrige Tätigkeit, wie etwa das Zurückwickeln von Tonbändern. – Tonbandkassetten sind häufig in Karussells untergebracht; die Zugriffszeit beträgt maximal 22 Sekunden. 24 Kassetten befinden sich in einem Karussell, drei davon bilden ein Gestell (Sono-Mag Corporation). – Das AR-1000 Automations-system der Broadcast Prod. Company, eine Kombination aus Kassettenkarussell und Magnetbandeinheiten mit Digitalzentraluhr kann bis zu 60 (!) „Ereignisse“ pro Hörfunkstunde, vorprogrammiert aus insgesamt zehn unterschiedlichen Quellen, zusammenstellen. – Die International Good Music Inc. bietet komplette Hörfunkstudios mit Steuerung des Programms nach Lochkarten an, während die komplexe Einrichtung von Gates mit Lochstreifeneingabe arbeitet. Aufgabe der Fast-Vollautomatisierung ist die Entlastung (und Reduzierung) des Studiopersonals, wobei das System aber flexibel sein und bei Bedarf „Löcher“ lassen muß für direkte Ansagen. Selbst die variablen Pausen zwischen den einzelnen Programmteilen werden programmiert.

Einen ähnlichen Automatisierungsgrad im Fernsehen zu erreichen, ist ungleich schwerer. Jedoch zwingt auch hier der komplexe Programmablauf mit seinen vielen Werbespots und News zur Entlastung des Studiopersonals. Bei den

hohen Personalkosten rentieren sich die beträchtlichen Investitionen sicherlich auf die Länge der Zeit.

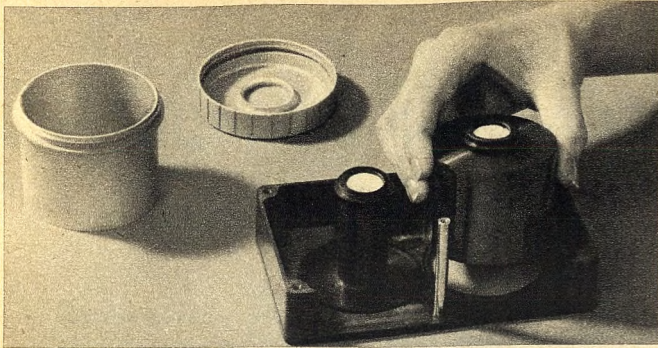
Die RCA Corporation und Ampex haben nunmehr ausgereifte Fernseh-Kassettenspieler für den Studiogebrauch (mit Zwei-Zoll-Band) vorgestellt; die RCA-Version wurde in einer Laborausführung bereits 1969 in Montreux gezeigt (FUNKSCHAU 22/1969, Seite 776). 22 Plastikkassetten mit Magnetband für jeweils drei Minuten sind auf einem Transportband angeordnet und können beliebig – von Hand über eine Drucktastensteuerung oder vorprogrammiert – in die Sendung eingeblendet werden. Die ausgewählte Kassette wird geöffnet und das Band nach einem etwas komplizierten Verfahren herausgezogen und abgespielt. In der Logik des Gerätes stecken nicht weniger als 800 integrierte Schaltungen.

Ampex stellte einen etwas abweichenden Studio-Fernseh-Kassettenrecorder vor, eingerichtet für 25 Kassetten mit jeweils maximal 10 Sekunden Spielzeit. Diese wesentlich einfachere Anlage ist robust und leicht zu bedienen. Die Kassetten sind sehr einfach gehalten (Bild 1).

Viel beachtet wurde das schrittweise ausbaufähige Fernseh-Studio- und -Sender-Automatiksystem von General Electric, GE/BAC genannt. Zuerst muß ein kleiner Computer angeschafft werden, der aber die meiste Zeit für Verwaltungsarbeit (Rechnungsschreiben, Gehaltsabrechnungen usw.) benutzt werden kann. Dann folgen eine Verteiler- und Steueranordnung (TS-301) und das Monitor-Display 765. Die dritte Stufe umfaßt auch die automatische Steuerung und Überwachung des Senders. Diese Grundausstattung kostet ungefähr 135 000 Dollar (1 \$ = 3,66 DM).

### Schnelle Magnetbandvervielfältigung

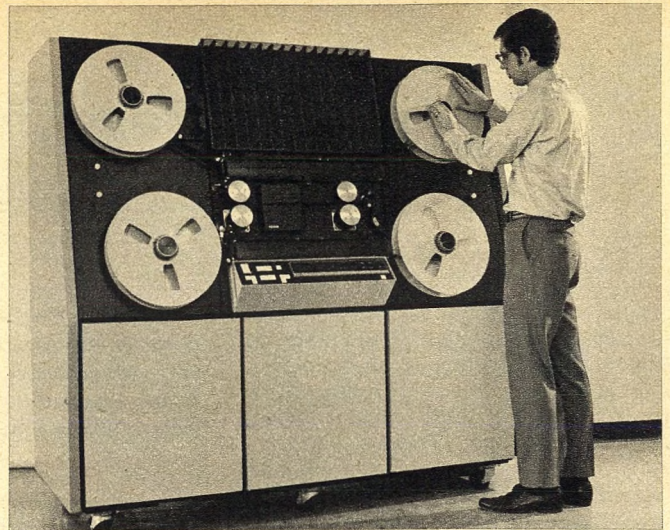
Immer mehr amerikanische Fernsehgesellschaften gehen zur Programmproduktion auf Magnetband anstelle von Film über, obwohl das Band von Hause aus die Norm trägt, während der Film normfrei ist und sich daher besser für den Weltvertrieb eignet. Aber der Markt für Programme auf Band mit 525 Zeilen ist ungeheuer groß (u. a. USA, Kanada, Japan, Mexiko), so daß nach Verfahren



▲ Bild 1. Diese kleine Ampex-Kassette nimmt ein 2-Zoll-Magnetband für eine Spielzeit von 10 s auf, ausreichend für Werbespots oder sonstige kurze Einblendungen in das Fernsehprogramm. Bei Nichtgebrauch oder für den Postversand wird der Bandwinkel in dem leichten Behälter links untergebracht

Bild 2. ►

Ampex ADR-150 ist das erste lieferbare Hochgeschwindigkeitskopiergerät für 2-Zoll-Magnetbänder mit Fernsehprogrammen. Ein Band mit einem Einstundenprogramm läßt sich in sechs Minuten kopieren



gefragt wird, mit denen man Studiobänder rascher kopieren kann als nach der üblichen 1:1-Methode (Mutter- und Tochtermaschinen laufen mit gleicher Geschwindigkeit).

Ampex zeigte in Chicago die neueste Schnellkopieranlage (Bild 2) mit einem Grundpreis von 80 000 \$, die 2-Zoll-Bänder aller Systeme und Normen mit einer Geschwindigkeit von 1:10 kopiert (FUNKSCHAU 1970, Heft 7, Seite 194). Beide Bänder, im amerikanischen Sprachgebrauch „master“ und „slave“ genannt, werden gemeinsam mit der zehnfachen Geschwindigkeit durch eine Magnetkammer geschickt und dabei dicht aneinandergedrückt; die Kammer ist luftleer, so daß zwischen den beiden Bändern keine Luftblasen entstehen, die unangenehme drop outs erzeugen würden. Ein Reinigungssystem säubert überdies beide Bänder vor und nach dem Kammerdurchlauf. Die Tonspuren werden konventionell mit Aufsprechköpfen auf dem „slave“ aufgebracht und nicht durch Kontaktkopie im Magnetfeld wie die Bildsignale. Weil das Kontaktkopieren eine Art Druckverfahren ist, muß das Bildsignal auf dem „master“ spiegelbildlich aufgebracht sein. Insgesamt dauert das Duplizieren eines 1-Stunden-Bandes sechs Minuten; es lassen sich fünf Magnetkammergeräte parallel schalten, so daß man

in diesen sechs Minuten sechs Einstundenprogramme kopieren kann.

Angekündigt, aber noch nicht vorgeführt, hat die 3 M-Company ihr Vervielfältigungssystem mit einer Kopiergeschwindigkeit von 1:30, angeblich benutzbar für alle Bandsorten und -breiten, für Schwarzweiß und Farbe und ohne die Notwendigkeit eines besonderen spiegelbildlichen Mutterbandes. Damit, so erklärte M. C. Hegdal von 3 M, könnte jedermann ein Bandarchiv ohne jeden Zwischenschritt vervielfältigen.

Schließlich sei auf eine von Memorex zur Zeit entwickelte Methode der Kontaktkopie von Eisenoxidband auf Chromdioxidband mit einem Wärme-prozeß unter Ausnutzung der unterschiedlichen Curie-Punkte (Eisenoxidband bei etwa 600 °C, CrO<sub>2</sub>-Band bei 120 °C) verwiesen. Das Verfahren, das für die Einführung von Videotape-Kassetten große Bedeutung haben wird, befindet sich noch im Laboratoriumszustand.

#### Lichtstarke Kameras

Das unaufhaltsame Vordringen der Farbe im Fernsehen Amerikas und der ganzen Welt öffnet den Farbkameraherstellern weite Märkte. In den USA dürfen gegenwärtig 1900 Farbkameras in

Betrieb sein. Nachdem bis 1967 die RCA Corp. absolut führend war, kamen später Philips mit der 3-Plumbiconkamera und die General Electric rasch auf; die beiden letztgenannten Firmen dürften je 35 % des Marktes beherrschen, RCA Corp. und einige kleinere Firmen teilen sich in die restlichen 30 %. Auf diesen Markt nun stößt die Fernseh GmbH vor, die erstmalig auf der NAB unter den Fittichen der Robert Bosch Corporation aufträt und keinen schlechten Start mit der letztthin in Europa ungemein erfolgreichen Farbkamera KCU 40 (Bild 3) hatte. Wie drüben üblich, wurden mehrmals täglich regelrechte Theatervorführungen mit der Kamera veranstaltet; ein bekannter Fernsehsprecher hielt einen Einführungsvortrag, und buntgekleidete Mannequins demonstrierten die Eigenschaften der Kamera – ihr leichtes Gewicht (30 kg), der neigbare, ganz einfach abzunehmende elektronische Sucher und das dünne Kabel, das bis zu einer Länge von 150 m nur 7 mm Durchmesser hat.

Auch die RCA Corp. und die Philips Broadcast Equipment Corp. (Norelco) hatten große Bühnen aufgebaut und führten dort, superbunt und bevölkert mit schönen Fotomodellen, die Leistungsfähigkeit ihrer Kameras vor. Die Beleuchtung wurde bis herunter zum Dämmerlicht geschaltet – und doch waren die Monitorbilder erstklassig farbesättigt und rauschfrei. Allerdings sollte man nun nicht annehmen, daß in Zukunft die Fernsehstudios mit weitaus weniger Licht als bisher auskommen. Man darf nämlich nicht übersehen, daß bei der Reduzierung der Beleuchtung die Tiefenschärfe – wegen der weit offenen Blende – auf ein Minimum sinkt, so daß Kamerafahrten ausgeschlossen sind.

Das gilt für die Kameras herkömmlicher Bauart. Die Commercial Electronic Inc. zeigte indessen eine neuartige Farbkamera mit drei hochempfindlichen SEC-Röhren (FUNKSCHAU 1969, Heft 6, Seite 171, Heft 16, Seite 553), die noch gute Bilder bis herunter zu 5 footcandle Beleuchtungsstärke bei Blende f/4 und herunter bis 100 footcandle bei f/16 erzeugte. Die SEC-Röhre ist ursprünglich für militärische Anwendung und für die



Bild 3. Die Fernseh GmbH zeigte in Chicago die mit drei Plumbicon-Röhren bestückte, voll transistorbestückte Farbkamera KCU 40, die u. a. wegen ihres extrem dünnen Kamerakabels (7 mm  $\phi$ ) Aufsehen erregte

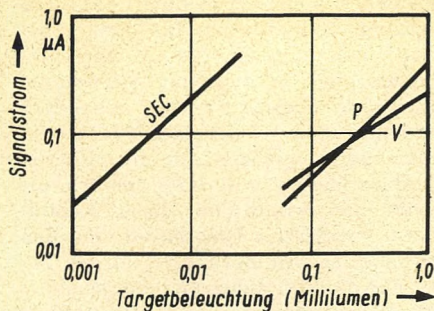


Bild 4. Empfindlichkeitsvergleich zwischen der SEC-Röhre und Röhren vom Typ Plumbicon (P) und Vidicon (V). Zum ersten Mal ist eine handelsübliche Farbkamera mit SEC-Röhren bestückt worden

Weltraumtechnik entwickelt worden; Bild 4 zeigt Vergleichsmessungen von Vidicon, Röhren vom Plumbicon-Typ und SEC (secondary electron conduction).

Aufsehen erregte das neue Philips-Kameramodell PC 100 mit drei Plumbicon-Röhren; es ist relativ klein und leicht und hat ebenfalls ein extrem dünnes Kabel, dessen Gewicht auf  $\frac{1}{10}$  des bisher üblichen zurückgegangen ist. Neu sind die digitalisierten Steuerungsvorgänge für 40 Funktionen – eine Voraussetzung für das ultradünne Kabel – der schwenk- und neigbare bzw. abnehmbare elektronische Sucher und das „geschrumpfte“ Kamera-Kontrollgestell, zu-

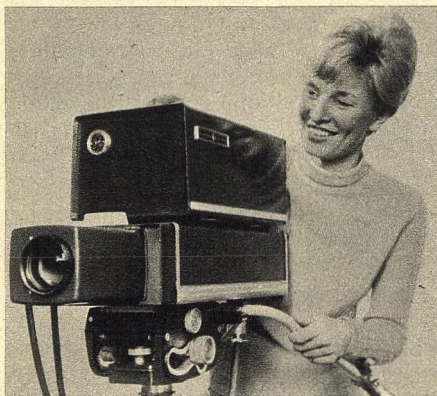


Bild 5. Diese besonders leicht zu bedienende Farbkamera von General Electric wurde mit dem Schlagwort „go anywhere – do anything“ angekündigt. Der obere Kasten enthält den leicht abnehmbaren elektronischen Sucher

sammengesetzt aus drei handlichen Köpfen. Philips zeigte ferner die bekannten tragbaren Kleinkameras (PCP-70 und PCP 90; letztere wird auch mit einem Rucksacksender für kabellosen Betrieb geliefert). Bei General Electric fiel eine nur 10 kg schwere Allzweck-Farbkamera auf (Bild 5), die ganz leicht zu bedienen ist, jedoch mit ihrem elektronischen Sucher doch auf 17 kg kommt. Preis 29 605 \$ betriebsbereit.

Nach einer ganz billigen Farbkamera, preislich passend zum kommenden 2500-DM-Farbvideorecorder für den Heimgebrauch, suchte man allerdings in Chicago vergeblich. Das niedrigste Angebot war eine Einröhren-Farbkamera von RCA mit Streifenfilter für 13 000 \$.

Bild 6. Studioltüchtiger Farbfernseh-Video-recorder, Typ IVC-900, mit Schrägspuraufzeichnung und vollständiger elektronischer Schneideeinrichtung



### Verbesserte Videoaufzeichnungsgeräte

Einer der Höhepunkte der Ausstellung waren die Videotape-Recorder der Serie IVC-900 von der International Video Corporation (IVC) (Bild 6). Hier steht ein Zweikopf-Recorder mit Schrägspuraufzeichnung in absoluter Studioqualität zur Verfügung, der ebenso leichtes elektronisches Schneiden erlaubt wie die großen Vierkopfmachines mit Queraufzeichnung. Benutzt wird 1-Zoll-Band (3 M-360 oder Memorex Chroma); die Bandgeschwindigkeit beträgt 17 cm/s; auf Spulen von 31,8 cm Durchmesser lassen sich  $3\frac{1}{4}$  Stunden Programm aufzeichnen. Die Videobandbreite wird mit 4,5 MHz (3-dB-Punkt) genannt, voll ausreichend für die amerikanische Norm; der Störabstand im Videosignal beträgt 45 dB für Normal- und 48 dB für Chromdioxidbänder. Bildqualität und Bildstand überzeugten bei der Vorführung vollkommen; der bei Helicalgeräten sonst so störende Zeitfehler ist gänzlich eliminiert.

Für den Anwender ist der in Bild 7a und b wiedergegebene Kostenvergleich bestehend; Band- und vor allem Kopfkosten liegen ganz erheblich unter denen der Vierkopfmachines. Der Preis für eine solche Anlage einschließlich der Einrichtungen für Insert- und Produktions-schnitte und eine Art „Hinterbandabhör-anlage“ (Bildbetrachtung während des Aufnahmevorgangs), alle EIA-Spezifikationen und FCC-Vorschriften erfüllend, beträgt 17 000 \$ oder knapp 20% der großen Studiomaschinen.

### Drop-out-Kompensatoren und anderes

Bei sogenannten High-Band-Videoaufzeichnungsgeräten, wie sie heute allgemein benutzt werden, machen sich drop outs im Bild stärker und häufiger als bei der älteren Low-Band-Anlage bemerkbar. Die 3 M Corp. entwickelte nun einen Kompensator, der die „Löcher“ im Farbbild nicht nur einfach füllt, wie es andere Kompensatoren auch können, sondern mit der korrekten Farbe – und zwar stets mit der richtigen Helligkeit und Sättigung.

Die amerikanischen Fernsehprogramme, die in ihrem Aufbau schon durch die Werbeeinfügungen, den anderen Sprechstil und die meist harten Schnitte wesentlich nervöser wirken als unsere kontinentalen, machen sehr häufig von Schrifteinblendungen Gebrauch. Dafür entwickelten mehrere Firmen Schreibmaschinen, die – wenn es eilt – direkt, sonst über einen Lochstreifen, diese Texte in die Bilder einblenden. Andere Vorrichtungen sind extrem kleine Trickmischpulte, ebenfalls mit Schreibmaschinentasten und Sichtgerät, nicht unähnlich den Sichtein- und -ausgabeplätzen bei Computern, um alle Arten von Tricks zu produzieren.

Abtography wurde eine Methode genannt, die für die Farbaufnahme- und -wiedergabe die üblichen Schwarzweißfilme benutzt und die auch als solche entwickelt werden. Dem Kameraobjektiv wird ein Abto-Encoder nachgeschaltet, der die Farbeindrücke als bestimmte Rasterarten auf den Film bannt. Wird ein

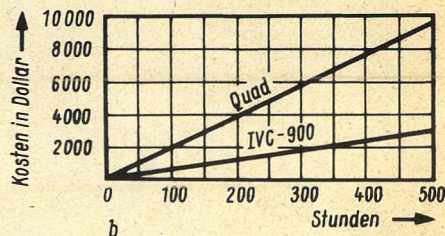
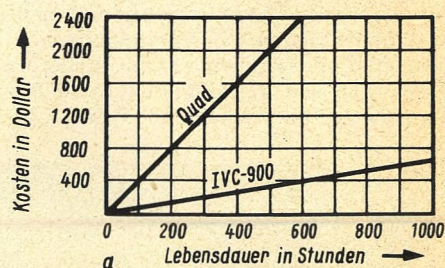


Bild 7. Kostenvergleiche zwischen dem neuen IVC-Magnetbandgerät der Serie 900 mit Schrägspuraufzeichnung und den bisher in Studios ausschließlich benutzten großen Vierkopfanlagen mit Queraufzeichnung: a) Kosten für die Köpfe, b) Kosten für die Bänder

solcher Film später durch einen gewöhnlichen Projektor geschickt, so wirft er ein gutes Schwarzweißbild auf die Bildwand, nach Vorschalten eines Abto-Decoders jedoch wird das Bild farbig und ähnelt weitgehend dem Original. Die letzten Einzelheiten wurden nicht mitgeteilt, man hörte nur, daß hier von der Fraunhoferschen Beugung des Lichtes Gebrauch gemacht wird. Näheres sollte bei der *Abto Inc.*, 1926 Broadway, New York, N. Y., erfragt werden.

Die *3 M Company* führte die Chromabeam genannte Farbversion ihres BVR (Broadcasting Video Recording) vor, dessen Schwarzweiß-Grundausführung wir in *FUNKSCHAU* 1968, Heft 15, Seite 471, besprochen hatten. Mit Hilfe dieser Anlage läßt sich jede Farbvideoaufzeichnung in einen Farbfilm umwandeln. Das geschieht schrittweise. Zunächst wird die Farbaufzeichnung vom

Videoband nach einem sequentiellen Verfahren auf Schwarzweißfilm übertragen, so daß die Farbinformationen getrennte Schwärzungsvorgänge auslösen. Dieser Spezialfilm wird dann dem Chrombeam-Printer eingelegt, in dem mit Hilfe einer rotierenden Farbscheibe der Farbfilm richtig belichtet wird.

Einige Firmen, darunter *IVC* und die *Fernseh GmbH*, führten kompakte Kleinstudioanlagen für relativ wenig Geld vor. Im Prinzip wird hier für Farbe das gemacht, was man vom Schwarzweiß-Kleinststudio her seit fast zwanzig Jahren kennt: Um eine Umlenkoptik sind 8-mm- und 16-mm-Farbfilmprojektoren, dazu ein Diageber, angeordnet, die vierte Seite nimmt eine relativ billige Farbkamera ein. Jede dieser drei genannten Programmquellen kann per Knopfdruck auf die Farbkameras geschaltet werden.

## Audiovisuelle Darbietungen im Deutschen Pavillon in Osaka

Intensiv blau leuchtet das einzige oberirdische Bauwerk des deutschen Pavillons auf der Weltausstellung Expo '70 in Osaka (vgl. *FUNKSCHAU* 1970, Heft 4, Seite 127) (*Bild 1*). Dieses nahezu kugelförmige „Auditorium“, 30 m im Durchmesser und über eine offene, leicht ansteigende Rolltreppe erreichbar, enthält eine Zuschauerebene, die etwas unterhalb des „Äquators“ der Kugel angeordnet ist. Nach Vorschlägen von Karl-Heinz Stöckhausen entwarf der Westberliner Architekt F. Bornemann diesen Bau, der allen Berichten zufolge beträchtlichen Eindruck auf die mit Augen- und Ohrenreizen aller Art wahrlich verwöhnten Besucher der Ausstellung macht.

Die Kuppel dient der Veranstaltung sowohl von klassischen Konzerten als auch von audiovisuellen Darbietungen nach Auftragskompositionen avantgardistischer Komponisten. Audiovisuell heißt Ton und Licht zugleich, also müssen beide Medien den Vorstellungen der Künstler entsprechend exakt steuerbar sein. Für den Tonteil entwickelte Siemens eine elektroakustische Anlage, be-

stehend u. a. aus mehr als 800 Lautsprechersystemen, zusammengefaßt zu 50 Kugelkombinationen, die innerhalb der Kuppel scheinbar schwebend angeordnet sind. Im unteren Teil der Kuppel hat man für die Abstrahlung der Frequenzen von  $\leq 300$  Hz acht Tief- tonlautsprecher eingebaut und ihnen zwei 250-W-Verstärker zugeordnet; für die übrigen Lautsprecherkombinationen stehen 50 Verstärker mit je 50 W Leistung zur Verfügung.

Herzstück der Anlage ist das drei Meter lange, im Zentrum aufgestellte Bedienpult für sieben Tonkanäle (ton-technische Bausteine in Siemens-Sitral-Technik), eine thyristorbestückte Lichtstellanlage und zwei umfangreiche Kreuzschienenverteiler. Als Tonträger dient ein Magnetocord-Duplex-Bandspieler mit acht Kanälen; es lassen sich auch Live-Konzerte mit Tonkonserven mischen.

Die achte Spur des Tonbandes trägt alle Kommandos für die Automatiksteuerung in Form von zehn unterschiedlichen Frequenzen im Bereich 1...3 kHz.

Was den Ton angeht, so liefert das Band allerdings lediglich die Ein- und Ausschaltkommandos für die Lautsprechergruppen; die Überblendung von Gruppe zu Gruppe übernimmt eine besondere Automatik, die, wiederum mit Hilfe von Kommandofrequenzen, mit einstellbaren Überblendzeiten von 0,2 s bis 5 s arbeitet. Man erreicht mit dieser Kombination knackfreies Umschalten und den gewünschten Wanderungseffekt des Tones. Für die Lichtsteuerung gibt es ebenfalls Steuerfrequenzen auf der 8. Spur des Bandes. Sie liegen im Bereich 7 bis 8 kHz. Zwischen dem Magnetband und dem Lichtsteuergerät befinden sich komplexe Zeitfilter und Frequenzdiskriminatoren. In beiden Fällen – Ton- und Lichtsteuerung – wurden besondere Vorkehrungen getroffen, damit drop outs auf dem Tonband, mit denen stets zu rechnen ist, keine erkennbaren Fehler verursachen.

Bei Vorführung moderner Musik mit zugehörigen Lichtvariationen ist es manchmal erwünscht, von der Automatik abzugehen und Handsteuerung zu benutzen. Dafür wurden zwei Sensorkugeln (*Bild 2*) entwickelt. Die eine trägt 50 Tasten entsprechend 50 Lautsprechergruppen, die andere 35 Tasten, zugeordnet den 35 Lampengruppen in der Kuppel. Der Tastenhub ist 5 mm; er wird fotoelektrisch abgenommen und über entsprechende Verstärkeranlagen zu Anweisungen an das Bedienpult verarbeitet. Auf diese Weise läßt sich der Ton mit einem Pegelunterschied von 55 bis 60 dB steuern, beim Licht ist stufenlose Regelung der Lampengruppen zwischen voller Helligkeit und völliger Dunkelheit möglich. Geschicktes Bedienen der beiden Sensorkugeln – wenn etwa beide Hände darüber hinbewegt werden – erzeugt bemerkenswerte Ton- und Lichtwanderungen über die gesamte Kuppel des Auditoriums.

Dieses komplizierte Steuersystem entstand unter Leitung von Prof. Dr. F. Winkel (Lehrgebiet Kommunikationswissenschaft an der Technischen Universität Berlin), beteiligt waren u. a. die Dipl.-Ing. F. Krause und Cl. Amberg.

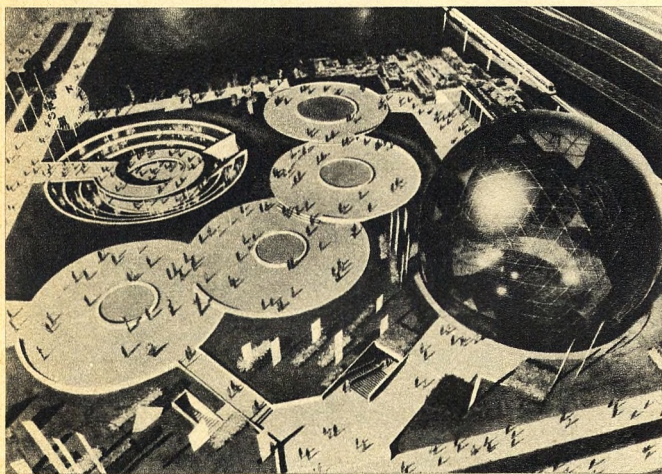


Bild 1. Modell des deutschen Pavillons in Osaka, rechts das 30-m-Auditorium  
Aufnahme: E. Schwahn (Bild 2)

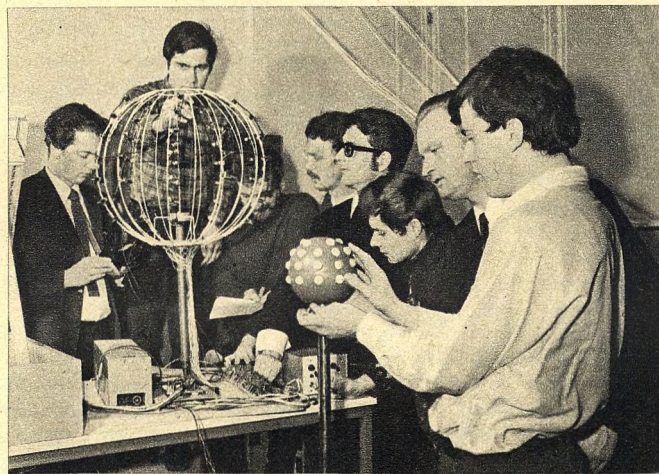


Bild 2. Studenten und Assistenten der Studiogrube der TU Berlin bei Experimenten mit der Sensorkugel (rechts) und einem Modell des Auditoriums mit den nachgebildeten Lichtgruppen (links)

# Schließwinkelmeßgerät für Kraftfahrzeuge

Der Unterbrecherkontakt einer Kraftfahrzeug-Zündanlage hat die Aufgabe, den Batteriestrom durch die Zündspule schlagartig zu unterbrechen, so daß auf der Sekundärseite der Spule ein Hochspannungsimpuls entsteht. Das Schließen und Öffnen des Unterbrechers für jeden Zündvorgang besorgt dabei eine sogenannte Unterbrechernockenwelle, die im Zündverteilergehäuse untergebracht ist. Wie oft sich der Unterbrecher während einer Umdrehung dieser Nockenwelle öffnen und schließen muß, hängt von der Zylinderzahl des Motors ab. Bei einem Vierzylindermotor sind es z. B. vier dieser sogenannten Zündspiele; das bedeutet, daß sich bei dieser Motorversion die Unterbrechernockenwelle pro Zündspiel immer um  $360^\circ : 4 = 90^\circ$  gedreht hat.

Für jeden Verteilertyp gibt der Hersteller den sogenannten Schließwinkel an, der das Verhältnis der relativen Schließzeit zu einem Unterbrecherspiel bestimmt. Eine Angabe von  $54^\circ$  bei dem oben erwähnten Motortyp würde dann  $54^\circ$  Schließzeit und  $36^\circ$  Öffnungszeit bedeuten.

Anschaulicher und unabhängig von der Zylinderzahl wird diese Angabe, wenn man sie in Prozent von dem für ein Zündspiel zur Verfügung stehenden Winkel ausdrückt. Die im Beispiel angegebenen  $54^\circ$  würden dann

$$\frac{54^\circ}{90^\circ} \cdot 100\% = 60\%$$

Schließwinkel bedeuten. Die Einstellung dieses Sollwertes geschieht über den Unterbrecherabstand und ist für optimale Zündspannung und Zündenergie von Wichtigkeit.

Das nachfolgend beschriebene elektronische Meßgerät erlaubt eine Schließwinkelmessung bei laufendem Motor und gewährleistet somit eine schnelle und genaue Einstellung.

## Prinzip der Schließwinkelmessung

Die zur Messung nötigen Impulse werden zwischen Masse und Klemme 1 der Zündspule abgenommen. Bild 1 zeigt ein Oszillogramm der Spannungen an diesem Punkt. Bei geschlossenem Kontakt ist die Spannung null; beim Öffnen entstehende Überschwinger klingen als gedämpfte Schwingung ab, und bis zum Schließpunkt liegt die Bordnetzspannung von 6 oder 12 V an. Für eine Relativmessung der Schließzeit, unabhängig von der Frequenz, muß diese Rechteckspannung erst auf eine konstante Amplitude gebracht werden. Danach kann man sie im einfachsten Fall auf ein Galvanometer geben, das sich dann bei genügend hoher Eigendämpfung auf einen Mittelwert einstellt, der genau dem Schließwinkel entspricht. Um nicht von einem bestimmten Instrument mit gegebener Dämpfung und Empfindlichkeit abhängig zu sein, wurde die im folgenden beschriebene Schaltung verwendet.

Bei der üblichen Spulenzündanlage für Kraftfahrzeugmotoren muß neben dem Zündzeitpunkt auch der Schließwinkel des Unterbrecherkontaktes eingestellt werden. Das hier beschriebene elektronische Schließwinkelmeßgerät – übrigens eine ideale Ergänzung zu dem in FUNKSCHAU 1969, Heft 13, erläuterten Stroboskopblitzgerät – ermöglicht genaue Messungen.

tude gebracht werden. Danach kann man sie im einfachsten Fall auf ein Galvanometer geben, das sich dann bei genügend hoher Eigendämpfung auf einen Mittelwert einstellt, der genau dem Schließwinkel entspricht. Um nicht von einem bestimmten Instrument mit gegebener Dämpfung und Empfindlichkeit abhängig zu sein, wurde die im folgenden beschriebene Schaltung verwendet.

## Die Schaltung

Die vom Fahrzeug abgenommenen Impulse steuern (Bild 2) über die Siebkette R 1/C 1/R 2/C 2 den Schalttransistor T 1 an. Die Diode D 1 schließt dabei die negativen Spannungsspitzen kurz. Die Siebkette wurde so bemessen, daß am Kollektor von T 1 eine saubere Rechteckspannung entsteht, deren Impulsverhältnis noch genau dem Schließwinkel entspricht. Bei geschlossenem Unterbrecherkontakt wird die Kollektorspannung von einer Z-Diode auf 6,2 V begrenzt. Die Mittelwertbildung übernimmt im wesentlichen das Integrationsglied R 5/C 3.

Der Emitterfolger T 2 erlaubt es, Drehspulinstrumente mit 10 mA Endausschlag oder weniger zu verwenden. Im Mustergerät wurde ein Meßwerk mit 10 mA Endausschlag eingebaut. Soll ein empfindlicheres Meßgerät Verwendung finden, so bringt man dieses durch Parallelschalten eines Shuntwiderstandes auf etwa 10 mA Endausschlag, damit eine Eichung auf 100 % möglich wird.

Da durch die Basis-Emitter-Schwelspannung der Transistor T 2 erst bei einer Ansteuerspannung von 0,7 V stromführend wird, ist eine in Durchlaßrichtung betriebene Siliziumdiode D 2 mit ebenfalls 0,7 V Knickspannung in die Emitterleitung von Transistor T 1 einge-

fügt. Damit sinkt die Kollektorspannung bei voll leitender Stufe T 1 (Kollektor-Emitterrestspannung vernachlässigt) nur bis etwa 0,7 V ab, so daß bei einer geringen Spannungserhöhung T 2 sofort leitend werden kann.

Um Meßfehler durch eine zu schwache Batterie auszuschließen, läßt sich bei ausgeschaltetem Gerät mit der Taste S 2 eine Batteriekontrolle durchführen. Der

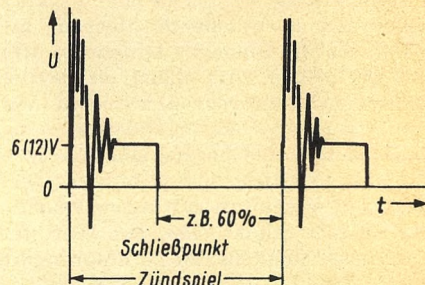


Bild 1. Oszillogramm der Spannung am Unterbrecherkontakt (bzw. Punkt 1 der Zündspule)

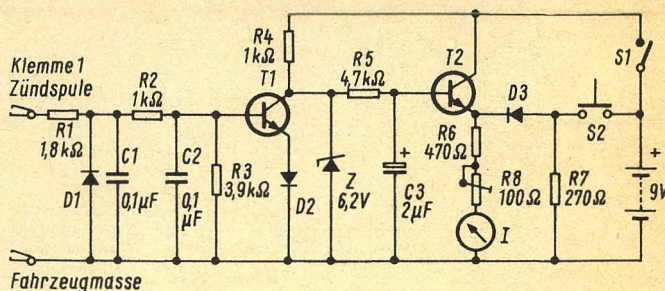
Widerstand R 7 stellt dabei eine relativ hohe Belastung dar, und über die Diode D 3 zeigt das Instrument die Spannung an.

## Mechanischer Aufbau

Als Gehäuse diente eine Isolierstoffausführung mit den Maßen 9,5 cm × 8,5 cm × 5 cm. Auf Bild 3 sind unten von links nach rechts das Eichpotentiometer, die Batterietesttaste und der Betriebsschalter zu erkennen. Bild 4 zeigt den Innenaufbau.

Die bestückte Platine ist an den Anschlußschrauben des Meßinstrumentes befestigt. Die 9-V-Batterie wird seitlich durch einen Schaumgummistreifen und von unten durch den Gehäuseboden gehalten.

Bild 2. Schaltung des Schließwinkelmeßgerätes. Typenangaben der Halbleiter siehe Tabelle auf der folgenden Seite



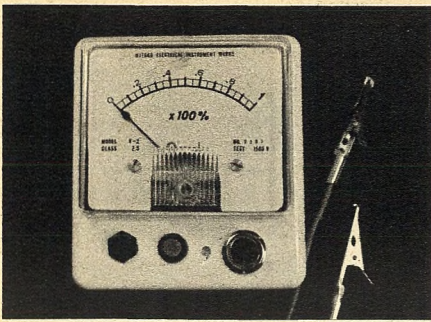


Bild 3. Ansicht des fertigen Gerätes

### Praktischer Betrieb

Nach Fertigstellung des Gerätes sollte der Zeigerausschlag bei offenen Anschlußklemmen mit dem Eichwiderstand auf 100 % Endausschlag gestellt werden können. Simuliert man den geöffneten Unterbrecher und verbindet dazu die Eingangsklemme mit dem Pluspol der Batterie, so muß der Zeigerausschlag praktisch bis Null absinken.

Vor jeder Messung am Kraftfahrzeug überprüft man den Endausschlag. Darauf folgend wird der Batterietest bei ausgeschaltetem Gerät gemacht; der Zeigerausschlag muß bei 100 % oder darüber liegen. Die anschließende Messung geschieht bei im Standgas laufendem Motor, der Zeiger wird dabei wegen der langsamen Motordrehzahl zwischen zwei um etwa 5 % auseinanderliegenden Punkten hin- und herpendeln. Der Mittelpunkt entspricht dem gesuchten Meßwert. Bei wesentlich stärkerem Pendeln des Zeigers erhöht man den Wert für C 3. Dieser Kondensator ist ursprünglich

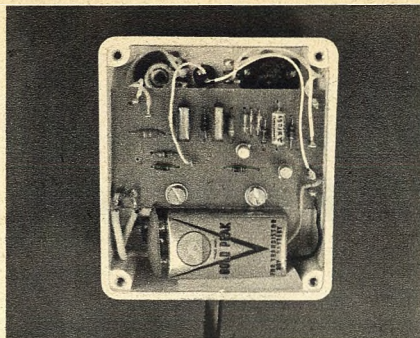


Bild 4. Innenaufbau des Schließwinkelmeßgerätes

deshalb nicht größer gewählt, weil dann etwa auftretende unregelmäßige Ausschläge, die z. B. einen schadhaften Unterbrecherkontakt kennzeichnen, nicht mehr angezeigt werden. Bei Steigern der Motordrehzahl muß sich die Zeigerbewegung verlieren, der Meßwert darf sich praktisch nicht ändern.

### Im Muster verwendete Einzelteile

T 1 und T 2	nnp-Siliziumtransistoren BCY 58/VII o. ä.
D 1, D 2, D 3	Siliziumdioden BA 100 o. ä.
Z	Z-Diode 6,2 V
C 1, C 2	Papierkondensatoren 0,1 $\mu$ F/100 V
C 3	Elektrolytkondensator 2 $\mu$ F/10 V
R 1 bis R 7	Schichtwiderstände 0,33 W
R 8	Einbaurtrimmwiderrstand 100 $\Omega$
I	Drehspulinstrument z. B. 10 mA Endausschlag
S 1	einpoliger Schalter
S 2	einpolige Taste

## Theorie der biologischen Farbzerlegung durch Tierversuche bewiesen

In seinem Beitrag *Neue Aspekte des Farben-Sehens im Lichte des Farbfernsehens* (Heft 7/1970, Seite 195, und Heft 8, Seite 226) zog Prof. Walter Bruch interessante Parallelen zwischen elektronischen Farbaufnahmegeräten und den kreatürlichen Sehwerkzeugen. Er stützt sich dabei auf die Theorie von Hermann von Helmholtz und Thomas Young, nach der die Farbwahrnehmung bei Tier und Mensch wie beim Farbfernsehen mit nur drei Grundfarben Rot, Grün und Blau auskommt. Der Nachweis dieser Theorie ist jedoch bis vor kurzem nicht gelungen.

Nun erfahren wir aus dem Zoologischen Institut der Universität München von Prof. Hansjochem Autrum, daß dort schon seit 1965 an entsprechenden Tier-

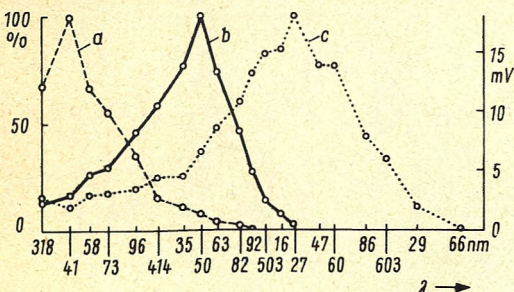
experimenten gearbeitet wird. 1968 veröffentlichte Prof. Autrum das Ergebnis seiner Arbeiten in der Zeitschrift *Die Naturwissenschaften* (Heft 1, Seite 10). Der FUNKSCHAU stellte sich der Autor des genannten Beitrages für ein Gespräch gern zur Verfügung, das wir nachstehend zusammengefaßt referieren.

Man ging bei den Arbeiten von der Tatsache aus, daß in den Sehzellen gegenüber dem Gewebe ein Potential von etwa 40...80 mV abfällt. Gelangt Licht auf eine Sehzelle, verringert sich dieses Po-

tential mit zunehmender Helligkeit, wobei infolge der logarithmischen Empfindlichkeit des Auges z. B. bei  $1/100$  der ursprünglichen Helligkeit der Potentialunterschied nur die Hälfte beträgt. Die ersten Messungen, die an den Augen von Bienen – sie entsprechen übrigens in ihrer Arbeitsweise dem menschlichen Auge weitgehend – durchgeführt wurden, ergaben, daß bei Drohnen drei Arten von Sehzellen für Gelb, Blau und Ultraviolett mit dem Empfindlichkeitsmaxima bei 530 nm, 450 nm und 340 nm vorhanden sind. Diese Tiere sehen also im Gegensatz zum Menschen UV-Licht, nicht dagegen rotes Licht (Bild 1). Bei zwei Arbeitsbienen konnte noch eine vierte Sorte von Sehzellen im blaugrünen Bereich nachgewiesen werden. Man muß diese Ergebnisse jedoch als Ausnahmen werten, da auch Libellen, an denen erst vor kurzem Messungen durchgeführt wurden, nur drei Arten von Sehzellen besitzen.

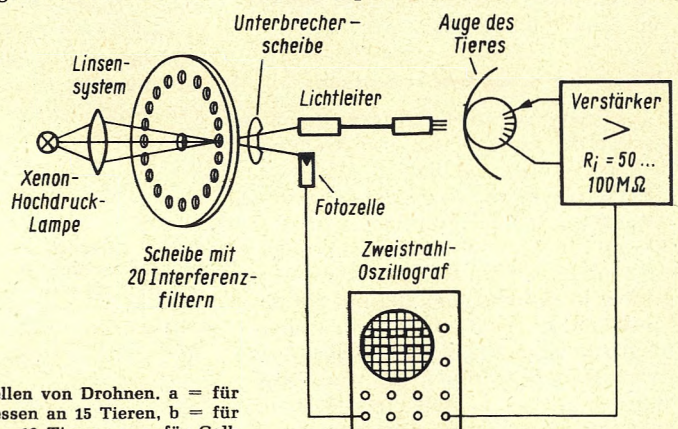
Für die Untersuchungen stehen insgesamt 20 verschiedene Lichtfrequenzen zur Verfügung, die mit Hilfe von Interferenzfiltern gewonnen werden (Bild 2). Das von einer Xenon-Hochdrucklampe erzeugte und dann gefilterte Licht gelangt über einen Lichtleiter auf das zu untersuchende Auge. Eine nur  $10^{-4}$  mm starke Glaskapillare wird in die 9  $\mu$ m dicke lebende Sehzelle eingestochen. Um ein Potential messen zu können, kommt eine zweite Elektrode in das umliegende Gewebe. Das Potential wird also über der Membrane der Sehzelle gemessen. Die gemessene und so gut wie nicht belastbare Spannung wird einem extrem hochohmigen Verstärker (50...100 M $\Omega$ ) zugeführt und gelangt dann auf einen Zweistrahloszillografen. Letzterer erhält, hinter der Filterscheibe mit Hilfe einer Fotodiode gewonnen, ein zweites Signal, das einmal als Trigger-, zum anderen als Kontrollsignal dient. Für die Durchführung der Messungen mit einem Oszillografen sind selbstverständlich kurze Lichtblitze erforderlich, die man an einem mechanischen Unterbrecher gewinnt.

Untersuchungen an Lebewesen höherer Ordnung, z. B. Wirbeltieren, scheitern bis jetzt an der außerordentlich großen mechanischen Empfindlichkeit der Augen dieser Tiere. Sie werden nämlich sofort bei der Berührung durch die Glaskapillare zerstört. H. Kriebel



◀ Bild 1. Durchschnittliche Empfindlichkeit der Sehzellen von Drohnen. a = für Ultraviolett, gemessen an 15 Tieren, b = für Blau, gemessen an 16 Tieren, c = für Gelb

Bild 2. ► Meßeinrichtung zum Bestimmen der Farbempfindlichkeit von Sehzellen





# Das Farbfernsehverfahren Secam III opt. (Codierung)

# Fs 16

2 Blätter

## 1 Prinzipschaltbild eines Secam-Coders

Ebenso wie bei NTSC und Pal (FtA Fs 11, 13, 14) werden die drei  $\gamma$ -vorentzerten Kamerasignale  $R'$ ,  $G'$  und  $B'$  einer Matrix zugeführt, die diese Signale in eine für die Codierung geeignete Form bringt (Bild 1). Die Ausgangssignale der Matrix sind das Helligkeitssignal ( $Y$ -Signal) (identisch mit dem  $Y$ -Signal bei NTSC und Pal) und die Farbdifferenzsignale  $D'_R$  und  $D'_B$ . Diese stimmen im Prinzip mit den Farbdifferenzsignalen (FD-Signalen) bei Pal ( $R - Y'$ ) und ( $B - Y'$ ) überein.

Sie sind lediglich so normiert, daß ein Schwarzweißsprung des Leuchtdichtesignals den Wert 1 hat.

Im vorliegenden Fall, wo die Modulation mit einem einzigen Modulator vorgenommen wird (siehe Abschnitt 3.1), muß das  $D'_B$ -Signal jedoch eine Amplitude von

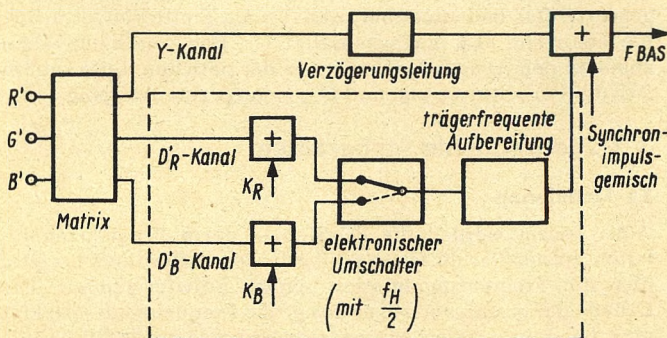
$$\pm \frac{230}{280} = \pm 0,821$$

haben, da der Frequenzhub laut Norm (siehe FtA Fs 15, Abschnitt 4.2) im  $D'_B$ -Kanal  $\pm 230$  kHz und im  $D'_R$ -Kanal  $\pm 280$  kHz betragen soll.

Zu beachten ist außerdem, daß nach der Secam-Norm das  $D'_R$ -Signal ein negatives Vorzeichen bekommt. Ein elektronischer Umschalter, der mit der halben Zeilenfrequenz synchronisiert wird, sorgt für eine sequentielle Signalfolge.

Nach einer trägerfrequenten Aufbereitung werden schließlich  $Y$ -Signal, Farbsignal und das Synchronimpulsgemisch in einer Addierstufe zusammengeführt.

Da sich das Secam-Verfahren praktisch nur in der Verarbeitung der FD-Signale von NTSC und Pal unterscheidet, soll in den folgenden Abschnitten lediglich der in Bild 1 umrandete Teil näher beschrieben werden.



$K_R$  Kenn-Identifikationsimpulse für den  $D'_R$ -Kanal

$K_B$  für den  $D'_B$ -Kanal

Bild 1. Vereinfachtes Blockschaltbild eines Secam-Coders

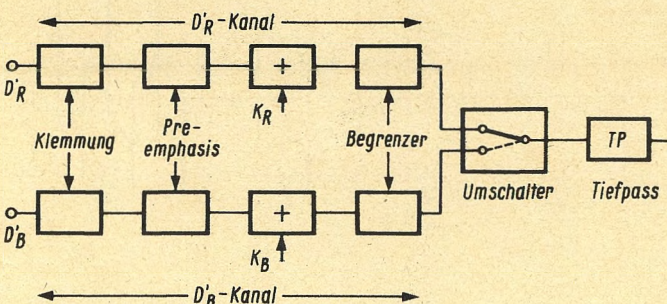


Bild 2. Blockschaltbild für die niederfrequente Aufbereitung der FD-Signale

## 2 Die Aufbereitung der Farbdifferenz-Signale $D'_R$ und $D'_B$

Bild 2 zeigt das detaillierte Blockschaltbild für die Gewinnung der FD-Signale. In einer Klemmschaltung wird der zum Signal gehörende Gleichstromanteil eingeführt. Dies ist erforderlich, um den Aussteuerbereich der nachfolgenden Stufen klein zu halten (siehe Anhang Bild 14). Es folgt dann die Schaltung für die Preemphasis, und schließlich werden in je einer Addierstufe den FD-Signalen die entsprechenden Kennimpulse zugeführt. Die Summensignale werden dann nach der Norm begrenzt. Ein elektronischer Umschalter, der mit der halben Zeilenfrequenz synchronisiert ist, sorgt schließlich für eine sequentielle Signalfolge, und ein Tiefpaß TP ( $f_g \approx 1,4$  MHz) beseitigt die durch die Begrenzung entstandenen Oberwellen, die sonst wegen der Hf-Preemphasis (Glockenkurve) stark angehoben werden würden und Störungen hervorrufen könnten.

### 2.1 Preemphasis

Die Übertragungsfunktion für die Preemphasis lautet entsprechend der Secam-Norm:

$$G(f) = \frac{1 + j \frac{f}{f_1}}{1 + j \frac{f}{3 f_1}} \quad \text{mit } f_1 = 85 \text{ kHz} \quad (1)$$

Diese geforderte Funktion wird von der in Bild 3 gezeigten Schaltung realisiert. Ihre Übertragungsfunktion lautet nämlich:

$$\frac{U_2}{U_1} = G(f) = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot \frac{1 + j \omega CR_1}{1 + j \frac{R_2}{R_1 + R_2} \omega CR_1}$$

Setzt man darin  $CR_1 = \frac{1}{\omega_0}$  und  $\frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1}{m}$  so erhält man:

$$\frac{U_2}{U_1} = G(f) = \frac{1}{m} \cdot \frac{1 + j \frac{f}{f_0}}{1 + j \frac{1}{m} \frac{f}{f_0}} \quad (2)$$

Abgesehen vom konstanten Faktor  $\frac{1}{m}$  hat Gl. (2) die gleiche Form wie Gl. (1), und man erhält durch Vergleich:

$$f_0 = f_1, \text{ d. h. } CR_1 = \frac{1}{2 \pi f_1} \quad \text{mit } f_1 = 85 \text{ kHz,}$$

$$m = \frac{R_1 + R_2}{R_2} = 3 \quad \text{und daraus}$$

$$R_1/R_2 = 2$$

Damit kann die Schaltung für die Preemphasis dimensioniert werden.

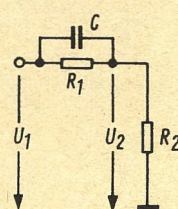
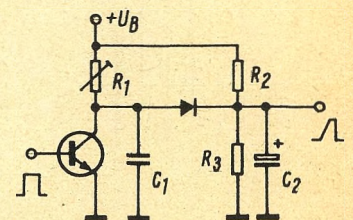
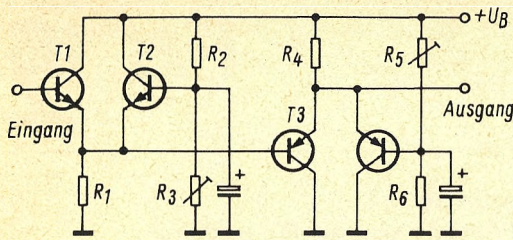


Bild 3. Schaltung für die Preemphasis

Bild 4. Schaltung zur Erzeugung von Kennimpulsen





◀ Bild 5. Begrenzerschaltung mit einstellbarem unteren und oberem Begrenzungsniveau

**2.2 Kenn- oder Identifikationsimpulse**

Um zu gewährleisten, daß im Empfänger jedes der beiden FD-Signale  $D'_R$  und  $D'_B$  nur jeweils seinen ihm entsprechenden Diskriminator erreichen kann, werden vom Sender die sogenannten Kenn- oder Identifikationsimpulse mit ausgestrahlt. Diese Impulse werden vor Beginn eines jeden Rasters gesendet und synchronisieren im Empfänger den elektronischen Umschalter, der die FD-Signale „ihren“ Diskriminatoren zuführt.

Die Trapezform dieser Kennimpulse (siehe FtA Fs 15, Bild 6) läßt sich sehr einfach mit der Schaltung nach Bild 4 erzeugen. Solange der Transistor gesperrt ist, lädt sich  $C_1$  über  $R_1$  auf. Mit  $R_1$  kann die Zeitkonstante und damit die Steilheit der Trapezvorderflanke eingestellt werden. Die Spannung an  $C_1$  kann jedoch nicht größer werden als  $U_B \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3}$ , wenn die

Zeitkonstante  $(R_2 || R_3) \cdot C_2$  groß gegen die Zeilendauer ist, da dann die Diode in Flußrichtung geschaltet ist. Während dieser Zeit erhält man das horizontale Dach des Trapezimpulses. Am Zeilenende wird der Transistor durchgeschaltet und entlädt  $C_1$ . Es müssen zwei derartige Generatorschaltungen vorhanden sein, und zwar für den Identifikationsimpuls im roten und für den im blauen Kanal. Sie werden entsprechend der sequentiellen Signalfolge bei Secam wechselseitig geschaltet.

Wesentlich komplizierter als das Erzeugen der Kennimpulse ist es, ihnen die richtige zeitliche Lage zu geben. Sie werden ja nur während eines Teils des Bildrücklaufs gesendet (s. FtA Fs 15, Bild 7).

Die Beschreibung dieses Vorgangs würde hier zu weit führen. Es sei nur gesagt, daß man dieses Problem mit Hilfe von Zähl- und Torschaltungen löst.

**2.3 Begrenzung der Farbdifferenzsignale**

Wegen der Preemphasis treten an Sprungstellen der Farbinformation Spannungsspitzen auf. Diese Spitzen sind so groß, daß der zulässige Frequenzhub bei der Modulation überschritten werden würde. Aus diesem Grund müssen die FD-Signale begrenzt werden. Da die Modulationsbedingungen

so festgelegt sind, daß der Frequenzhub nach oben anders als nach unten ist, müssen auch die Begrenzungsniveaus verschieden sein. Man kann deshalb nicht die üblichen symmetrischen Begrenzer verwenden, sondern nur solche, bei denen oberes und unteres Niveau getrennt einstellbar sind. Die Schaltung eines solchen Begrenzers zeigt Bild 5. Wichtig ist, daß das FD-Signal am Eingang des Begrenzers geklemmt ist, d. h. daß die Austastlücke immer ein konstantes Potential hat, da sich sonst je nach Gleichspannungsmittelwert des Eingangssignals die Begrenzungsniveaus verschieben würden (siehe Anhang und Bild 13).

Der Begrenzer arbeitet folgendermaßen: Der Transistor T 1 arbeitet als Emittterfolger, solange seine Emitterspannung größer ist als die Emitterspannung von T 2, wenn die Emittter nicht miteinander verbunden wären. Letztere ist bestimmt durch den Spannungsteiler  $R_2, R_3$  und beträgt also

$$U_{E2} \approx U_B \cdot \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

Unter diesen Wert kann die Emitterspannung von T 1 und T 2 nicht absinken, d. h. hier wird das untere Begrenzungsniveau festgelegt. Es ist mit  $R_3$  einstellbar. Entsprechend funktionieren die Transistoren T 3 und T 4, nur bestimmen diese das obere Begrenzungsniveau. Dieses ist mit  $R_5$  einstellbar.

Da die Begrenzungsniveaus für  $D'_R$  und  $D'_B$  nicht übereinstimmen, müssen zwei derartige Begrenzer verwendet werden.

**2.4 Elektronischer Umschalter**

Die begrenzten FD-Signale müssen nun derart addiert werden, daß abwechselnd während einer Zeile ein Signal vorhanden ist und während der folgenden Zeile das andere. Eine mögliche Lösung für diesen Schalter zeigt Bild 6.

Im Prinzip arbeitet dieser Umschalter ähnlich wie der Begrenzer aus Bild 5. An den Basisanschlüssen von T 1 und T 3 stehen die FD-Signale  $D'_R$  bzw.  $D'_B$ , während die Transistoren T 2 und T 4 von gegenphasigen Schaltmändern mit halber Zeilenfrequenz gesteuert werden. Wenn T 2 Strom zieht, werden T 1 und D 1 gesperrt und damit das  $D'_R$ -Signal abgeschaltet. Zur gleichen Zeit ist aber T 4 durch den Schaltmänder gesperrt. Das bedeutet aber, daß T 3 als Emittterfolger arbeiten kann und D 2 durchgeschaltet ist. Das  $D'_B$ -Signal kann somit an den Ausgang gelangen. In der nächsten Zeile kehren sich die Verhältnisse um, und  $D'_R$  gelangt zum Ausgang.

**3 Trägerfrequente Aufbereitung**

**3.1 Modulation**

Bei Secam werden die FD-Signale durch Frequenzmodulation zweier Farbhilfsträger übertragen. Allerdings bereitet hier die Frequenzmodulation einige Schwierigkeiten. Die Gründe dafür sind vor allem der große Frequenzhub (500 kHz max. bei etwa 4,4 MHz Mittenfrequenz), das große Verhältnis von maximaler Modulationsfrequenz zur Mittenfrequenz (1,4 MHz zu 4,4 MHz) und die Forderung, daß die Farbträger-

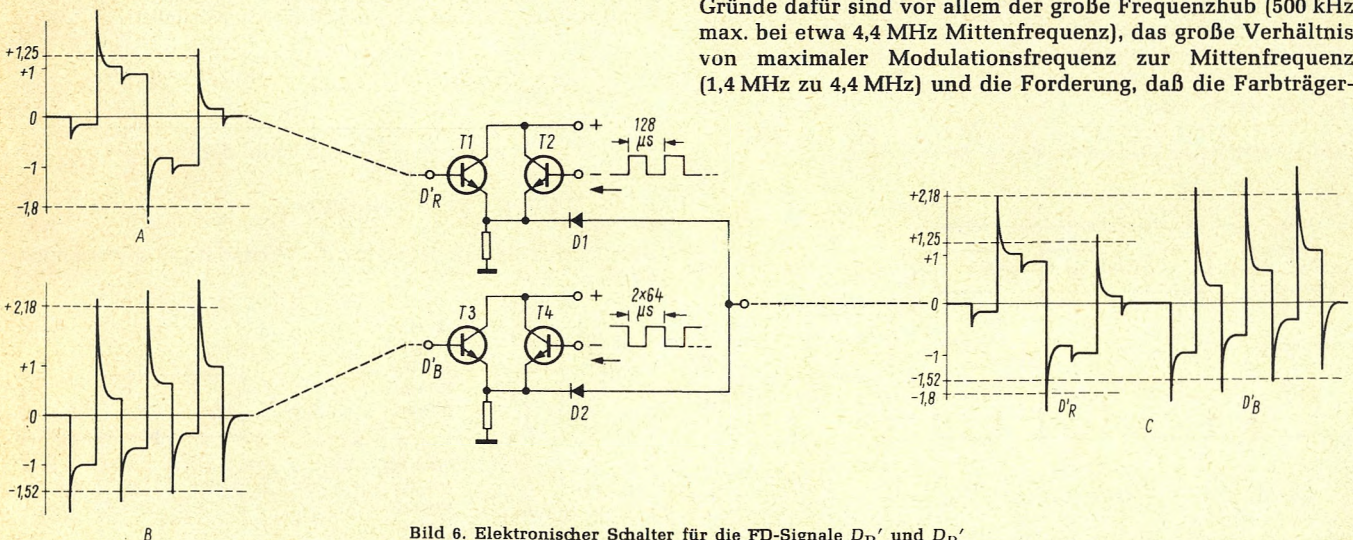


Bild 6. Elektronischer Schalter für die FD-Signale  $D'_R$  und  $D'_B$

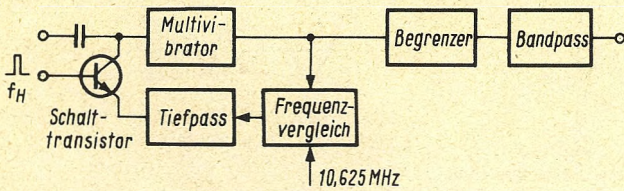


Bild 7. Blockschaltbild eines Frequenzmodulators

ruhefrequenzen aus Kompatibilitätsgründen mit der Zeilenfrequenz verkoppelt sein müssen.

Zur Frequenzmodulation eignen sich bekanntlich sehr gut astabile Multivibratoren. Diese haben auch den Vorteil, daß man mit ihnen große Frequenzhübe und ein hohes Verhältnis von max. Modulationsfrequenz zur Mittenfrequenz erreicht. Trotzdem treten durch die extremen Forderungen bei Secam Schwierigkeiten auf, so daß es zweckmäßig erscheint, die Modulation bei einer höheren Frequenz vorzunehmen. Dies kommt auch der Forderung nach Verkopplung zwischen Farbträgerfrequenz und Zeilenfrequenz entgegen. Die Forderung der Verkopplung bedeutet nämlich, daß durch eine Regelschaltung die Farbträgerfrequenz synchronisiert werden muß. Da bei Secam zwei Träger vorhanden sind (4,250 MHz und 4,40625 MHz) braucht man hier auch zwei Regelkreise und zwei Modulatoren.

Moduliert man dagegen bei einer höheren Frequenz und mischt anschließend mit zwei Frequenzen herunter, so hat man nur einen Multivibrator und einen Regelkreis.

Das Blockschaltbild eines Frequenzmodulators, der nach diesem Prinzip arbeitet, zeigt Bild 7.

Einem astabilen Multivibrator wird über einen Koppelkondensator das sequentielle FD-Signal  $D'_R$ ,  $D'_B$ ,  $D'_R$  usw. zugeführt. Am Ausgang des Multivibrators steht dann ein frequenzmodulierter Träger mit einer Mittenfrequenz von 10,625 MHz. Während des Zeilenrücklaufs – wenn die FD-Signale Null sind – muß der Multivibrator auf genau 10,625 MHz schwingen. Eine Frequenzvergleichsschaltung, der die Schwingung aus dem Multivibrator und eine (mit der Zeilenfrequenz) verkoppelte 10,625-MHz-Schwingung zugeführt werden, liefert eine Regelspannung, die den Multivibrator während des Zeilenrücklaufs auf die richtige Frequenz zieht. Damit die Nachregelung nur während des Rücklaufs erfolgt, befindet sich zwischen Frequenzvergleich und Multivibratoreingang ein Schalttransistor, der die Regelspannung nur während einer kurzen Zeit durchläßt, anderenfalls würde die Modulation sofort wieder ausgeregelt werden. Diese Stufe arbeitet als Klemmstufe, da sie die durch einen Koppelkondensator abgetrennte Gleichspannung wieder einführt.

Um eventuelle Amplitudenschwankungen zu beseitigen, wird der modulierte Träger begrenzt. Dieser Begrenzer ist ein normaler Diodenbegrenzer (Bild 8). Ein Bandpaß befreit das Signal von Oberwellen.

### 3.2 Umsetzer

Die Farbträgerfrequenzen sind laut Secam-Norm:

$$F_{oR} = 4,40625 \text{ MHz}$$

$$F_{oB} = 4,250 \text{ MHz}$$

Der modulierte 10,625-MHz-Träger muß deshalb in einer Zeile, die das  $D'_R$ -Signal enthält, mit

$$10,625 \text{ MHz} - 4,40625 \text{ MHz} = 6,21875 \text{ MHz}$$

und in einer Zeile, die das  $D'_B$ -Signal enthält, mit

$$10,625 \text{ MHz} - 4,250 \text{ MHz} = 6,375 \text{ MHz}$$

gemischt werden.

Das gleichzeitig entstehende obere Seitenband wird durch ein Tiefpaßfilter abgetrennt. Das Blockschaltbild eines derartigen Umsetzers zeigt Bild 9.

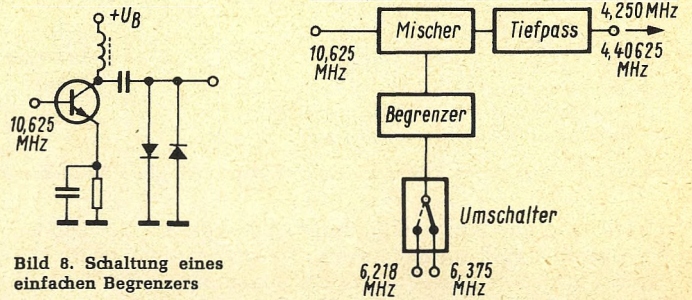


Bild 8. Schaltung eines einfachen Begrenzers

Bild 9. Blockschaltbild des Umsetzers

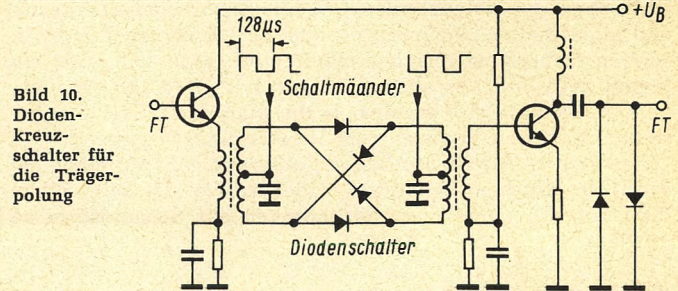


Bild 10. Diodenkreuzschalter für die Trägerpolung

Einem elektronischen Umschalter, der mit halber Zeilenfrequenz gesteuert wird, werden zwei Träger zugeführt.

Ein nachfolgender Diodenbegrenzer beseitigt parasitäre AM. Nach dem Begrenzer hat man also zwei sequentielle Trägerschwingungen zur Verfügung, die jeweils 64 µs dauern. In einem Mischer (Modulator) werden diese mit dem frequenzmodulierten 10,625-MHz-Träger gemischt. Nach dem Tiefpaß stehen dann die trägerfrequenten FD-Signale mit der richtigen Mittenfrequenz zur Verfügung.

### 3.3 Trägerpolung

Aus Kompatibilitätsgründen müssen die Träger bei Secam III opt. nach jeder dritten Zeile und nach jedem Halbbild um 180° umgepolt werden. Diese Umpolung übernimmt wiederum ein elektronischer Umschalter, der von einem passenden Schaltmäander gesteuert wird. Eine mögliche Lösung zeigt Bild 10.

### 3.4 Glockenkurve und Austastung

Ähnlich wie bei der Dimensionierung der Schaltung für die Preemphasis kann man sich aus der geforderten Übertragungsfunktion für die Glockenkurve

$$G(f) = \frac{1 + j 16 \left( \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right)}{1 + j 1,26 \left( \frac{f}{f_0} - \frac{f_0}{f} \right)} \quad f_0 = 4,286 \text{ MHz}$$

die Dimensionierung der Schaltung in Bild 11 ableiten. Diese Schaltung hat die geforderte Übertragungsfunktion.

Die modulierten Farbträger müssen nun noch geeignet ausgestastet werden, damit die Synchronisation der Ablenkschaltungen im Empfänger nicht gestört wird (Farbträger-Austastsignal, Farb-A-Signal). Hierzu kann jedoch nicht das übliche von der Impulszentrale gelieferte Austastsignal (A-Signal) verwendet werden. Das hat zwei Gründe.

1. Das Vertikal-Farb-A-Signal muß während der Identifikationsimpulse unterbrochen werden, da diese sonst ausgestastet werden.
2. Das Horizontal-Farb-A-Signal muß kürzer sein, als das Horizontal-A-Signal für das Luminanzsignal, damit ein burstähnlicher Schwingungszug (nichtmodulierter Träger) auf der hinteren Schwarzschulter verbleibt, so daß während dieser Zeit die Diskriminatoren im Empfänger einschwingen können.

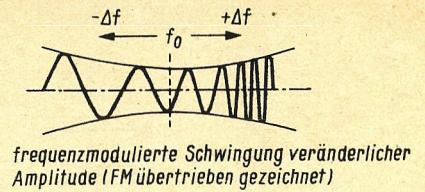
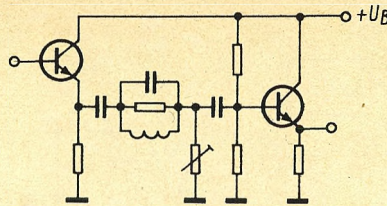
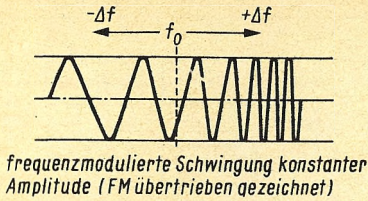


Bild 11. Schaltung für die Erzeugung einer Glockenkurve (links Eingangssignal, rechts Ausgangssignal)

Eine mögliche Austasterschaltung zeigt Bild 12. Die Dioden D 1 und D 2 sind leitend, wenn T 2 gesperrt ist. Wird T 2 leitend, so werden diese durch die Spannung an der Z-Diode D 3 gesperrt. Am Ausgang steht dann kein Farbträger.

Eine solche Schaltungsmethodik ist erforderlich, damit durch das Austastsignal nur die Wechselstromkomponente zu- und abgeschaltet, der nachfolgende Verstärker aber nicht in seinem Ruhestromwert beeinflusst wird. Man will also ein Signal nach Bild 12a, aber z. B. nicht nach Bild 12b erhalten. Letzteres würde sich ergeben, wenn man durch das Austastsignal einen npn-Transistor im Verstärkungsweg sperrt.

Das Prinzip der besprochenen Codierung geht auf einen bei Prof. Dr. Bruch entwickelten Coder zurück. Es zeigt einen Weg, um die vielseitigen Forderungen der Secam-Norm zu erfüllen.

**Anhang**

**Zu Abschnitt 2.3 Begrenzung der Farbdifferenzsignale**

Im unausgesteuerten Zustand ist  $U_{B1M}$  größer als  $U_{B2M}$ . Folglich zieht T 1 Strom, und  $U_E$  ist so groß, daß T 2 gesperrt ist. Wird  $U_{B1M}$  durch das Steuersignal verringert, nimmt  $I_{C1}$  ab,  $U_E$  wird verkleinert. Das bedeutet:

Bei dem angegebenen Steuerimpuls (Bild 13) nimmt aufgrund abnehmender Spannung  $U_{BE1}$  der Strom  $I_{C1}$  ab, die Spannung  $U_E$  wird verkleinert. Das ergibt gleichzeitig eine Vergrößerung von  $U_{BE2}$  und somit ein starkes Ansteigen des Stromes  $I_{C2}$ . Das Abfallen von  $I_{C1}$  und das Ansteigen von  $I_{C2}$  kompensieren sich, d. h. die Spannung  $U_E$  bleibt konstant. Mit anderen Worten kann man sagen, daß der vergleichsweise hohe Emitterwiderstand stromstabilisierend wirkt. Somit liefert, je nach Steuerspannung am Begrenzereingang, entweder T 1 oder T 2 den notwendigen Strom in den gemeinsamen Emitterwiderstand.

Der Vorteil dieser Anordnung gegenüber einem Diodenbegrenzer beruht darauf, daß durch die hohe Stromverstärkung der Transistoren schon kleine  $U_{BE}$ -Änderungen hohe Stromänderungen hervorrufen. Es wird also eine sehr wirkungsvolle Begrenzung erreicht.

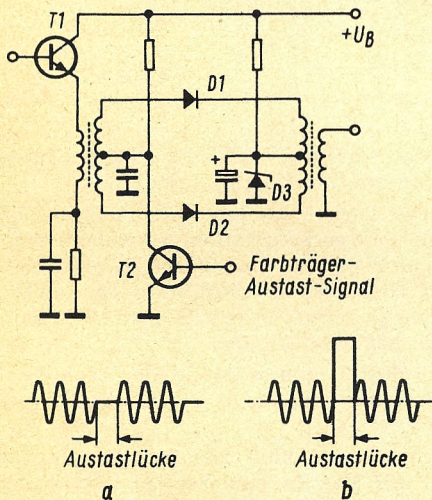
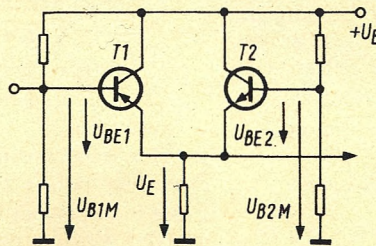


Bild 12. Austastung des Farbsignals. a = Austastung nur der Wechselspannung, b = Austasten der Wechselspannung bei gleichzeitiger Änderung des Arbeitspunktes



▲ Bild 13. Wirkung der Begrenzung in der Schaltung Bild 5

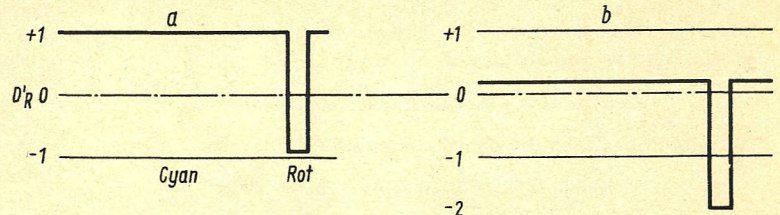


Bild 14a. Möglicher Verlauf der Farbsignalspannung bei richtiger Übertragung der zugehörigen Gleichspannungskomponente. Trennt man die Gleichspannung über einen Kondensator ab, so ergibt sich ein Signalverlauf nach Bild 14b. Man erkennt den wesentlich vergrößerten notwendigen Aussteuerbereich

**Berechnung der Werte von Tabelle 3 im Funktechnischen Arbeitsblatt Fs 15**

**Beispiel: Farbe Gelb**

Aus Tabelle 2 entnimmt man für Gelb:

$$D_{R'} = -0,156 \quad D_{B'} = -1$$

Im roten Kanal erfolgt die Modulation so, daß  $D_{R'} = \pm 1$  einem Frequenzhub von  $\pm 280$  kHz entspricht, dann entspricht  $D_{R'} = -0,156$

$$280 \text{ kHz} (-0,156) = -43,7 \text{ kHz}$$

Im blauen Kanal entspricht  $D_{B'} = \pm 1$  einem Hub von  $\pm 230$  kHz, so daß für Gelb gilt:

$$230 \text{ kHz} (-1) = -230 \text{ kHz}$$

Damit ergeben sich die absoluten Frequenzen für:

$$D_{R'} : F_R = F_{oR} - 43,7 \text{ kHz} = 4,406 \text{ MHz} - 43,7 \text{ kHz} = 4,362 \text{ MHz}$$

$$D_{B'} : F_B = F_{oB} - 230 \text{ kHz} = 4,250 \text{ MHz} - 230 \text{ kHz} = 4,020 \text{ MHz}$$

Für die Glockenkurve gilt die Gleichung 2:

$$G_c = 10 \cdot \log \left( \frac{1 + 256 X^2}{1 + 1,6 X^2} \right) \text{ mit } X = \frac{F}{F_c} - \frac{F_c}{F}$$

Setzt man  $F_R$  bzw.  $F_B$  ein, so erhält man

$$X_R = \frac{4,362 \text{ MHz}}{4,286 \text{ MHz}} - \frac{4,286 \text{ MHz}}{4,362 \text{ MHz}} = 0,0356$$

$$X_B = \frac{4,020 \text{ MHz}}{4,286 \text{ MHz}} - \frac{4,286 \text{ MHz}}{4,020 \text{ MHz}} = -0,128$$

Damit ist:  $G_{cR} = 1,21$  [dB]  $G_{cB} = 7,05$  [dB]

(siehe die in Bild 3 angekreuzten Punkte).

Die Amplituden  $a$  sind dann:

$$a_R = 230 \text{ mV} \cdot 10^{\frac{G_R}{20}} = 262 \text{ mV}$$

$$a_B = 230 \text{ mV} \cdot 10^{\frac{G_B}{20}} = 518 \text{ mV}$$

# Der „Ratio“ bekommt Konkurrenz

## Neue und alte FM-Demodulatoren

### 1. Teil

Seit Beginn des UKW-Rundfunks herrscht der Ratiodetektor als Demodulator für Frequenzmodulation vor. Jetzt führen sich jedoch zunehmend Schaltungen ein, die man entweder längst veraltet glaubte oder aber, die auf bisher noch wenig bekannten Prinzipien beruhen. Deswegen scheint es zweckmäßig zu sein, alte und neue Schaltungen einmal übersichtlich zusammenzustellen und zu erläutern. Dies ist für den Praktiker schon wegen der sehr unterschiedlichen Bezeichnungen wichtig. So werden nebeneinander die Ausdrücke *Demodulator*, *Detektor*, *Diskriminator* und *Gleichrichter* benutzt. Und diese Worte werden gekoppelt mit Begriffen wie *Phase*, *Phasenwinkel*, *Verhältnis*, *Ratio*, *Produkt*, *Koinzidenz*. Oder mit Eigennamen wie *Riegger*, *Foster-Seeley*, *Bradley*. Dabei kann dann beispielsweise ein Phasendetektor etwas ganz anderes bedeuten als ein Phasendiskriminator. Aber der Phasendetektor läuft auch unter den Bezeichnungen Produktdemodulator, Koinzidenz- oder Quadraturdemodulator. Dazu kommt neuerdings wieder der Synchrodetektor, der aber nicht etwa mit dem Synchron-Demodulator in einem Farbfernsehempfänger verwechselt werden darf.

#### Phasenwinkel – beim Hf-Techniker wenig gefragt

In den meisten FM-Demodulatoren spielt die Phasenlage der zu demodulierenden Schwingungen die ausschlaggebende Rolle. Nun hat allerdings der Hf-Techniker bisher meist nur in Amplituden gedacht. In allen Standardwerken der Hochfrequenztechnik finden sich in den Kapiteln über Schwingungskreise wunderschöne Resonanzkurven,

In dem folgenden Beitrag gibt der Autor der weitverbreiteten Bücher „Funktechnik ohne Ballast“ und „Fernsehtechnik ohne Ballast“ in seiner anschaulichen und gründlichen Art eine systematische Übersicht über die Schaltungen zum Demodulieren frequenzmodulierter Sendungen im UKW-Rundfunk und beim Fernsehen. Die Arbeit bereitet besonders den Servicetechniker auf die neuartigen Demodulatorstufen vor, die durch die Technik der integrierten Schaltungen auf ihn zukommen. Um das Thema geschlossen zu behandeln, werden auch wichtige Grundlagen über Schwingkreise, Frequenzmodulation und mitgezogene Oszillatoren kurz wiederholt.

in denen der Amplitudenverlauf an einem Schwingkreis oder Bandfilter in Abhängigkeit von der Verstimmung dargestellt ist. Aber selbst in sehr grundlegenden Werken sucht man vergebens nach Phasendiagrammen. Eine der wenigen löblichen Ausnahmen sind die Funktechnischen Arbeitsblätter des Franzis-Verlages [1]. Wir entnehmen daraus vereinfacht als Bild 1 den Verlauf des Phasenwinkels an einem Schwingkreis in Abhängigkeit von der Verstimmung  $f/f_0$ . Aus einer Kurvenschar wurden die beiden Kurven für Schwingkreise mit den Dämpfungen  $d = 5\%$  und  $d = 50\%$  ausgewählt. Wie man sieht, verläuft bei einem stark gedämpften Kreis der Phasenwinkel in einem weit größeren Gebiet linear zur Verstimmung als bei einem weniger gedämpften Kreis.

In Bild 2a sind zum Vergleich die üblichen Resonanzkurven eines Schwingkreises und der Phasenverlauf übereinander gezeichnet. Aus diesem Bild ergibt sich, daß ein Kreis gegenüber einer zugeführten Frequenz verstimmt ist, wenn die Spannung am Kreis phasenverschoben gegenüber dem zugeführten Strom ist. Im Resonanzfall, wenn also die von außen zugeführte Frequenz  $f$  gleich der Eigenfrequenz (Resonanzfrequenz, Mittenfrequenz)  $f_0$  des Kreises ist, beträgt der Phasenwinkel  $\varphi = 0^\circ$ . Der Kreis verhält sich dann wie ein reeller Widerstand mit dem Wert:

$$R_a = \frac{L}{r \cdot e}$$

Darin ist  $r$  der Verlustwiderstand des Kreises in der Größe von einigen Ohm. Man denkt ihn sich in Reihe mit der Induktivität liegend.

Im Resonanzfall  $f = f_0$  ist also nach Bild 2b der zugeführte Hf-Strom  $i$  in Phase mit der Spannung  $u$  am Schwingkreis, d. h. der Phasenwinkel zwischen Strom und Spannung ist  $\varphi = 0^\circ$  (vgl. Bild 1). Der induktive Widerstand  $X_L = \omega L$  ist gleich dem kapazitiven Widerstand:

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

oder

$$L = \frac{1}{\omega L}$$

Führt man nun dem Kreis eine niedrigere Frequenz zu,  $f < f_0$ , dann wird der Blindwiderstand  $X_L$  kleiner und  $X_C$  größer. Der kleiner werdende induktive Widerstand der Parallelschaltung überwiegt in seiner Wirkung auf den Gesamtstrom. Da die Spannung an einer Induktivität gegenüber dem Strom voreilt, ergibt sich für die niedrige Frequenz ein positiver Phasenwinkel  $\varphi$  am Kreis. Macht man beispielsweise  $f/f_0 = 0,95$ , dann steigt nach Bild 1 der Phasenwinkel für einen Schwingkreis mit 5% Dämpfung auf  $\varphi \approx +60^\circ$ . Ein Verhältnis von 0,95 bedeutet bei einem z. B. auf die Mittenfrequenz 10,7 MHz abgeglichenen Zf-Verstärkerkreis eine Seitenfrequenz von

$$f = 0,95 \cdot f_0 = 0,95 \cdot 10,7 = 10,165 \text{ MHz}$$

bzw. eine Verstimmung

$$\Delta f = 10,7 - 10,165 = 0,535 \text{ MHz} = 535 \text{ kHz}$$

Da der größte Frequenzhub bei der UKW-Frequenzmodulation nur 75 kHz und beim Fernsehen nur 50 kHz betra-

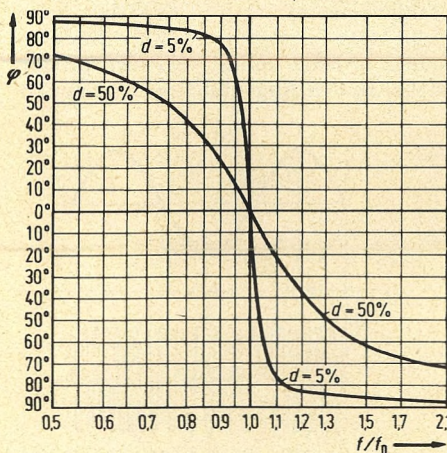


Bild 1. Normierter Phasenverlauf von Schwingkreisen mit Dämpfungswerten  $d = 5\%$  und  $d = 50\%$

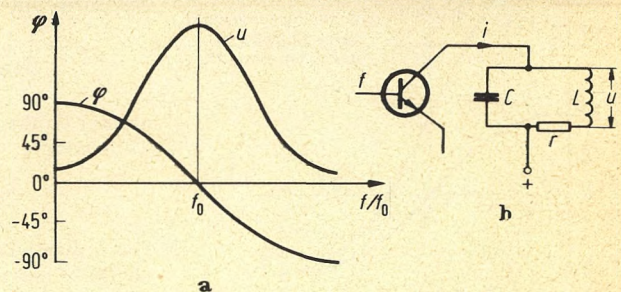
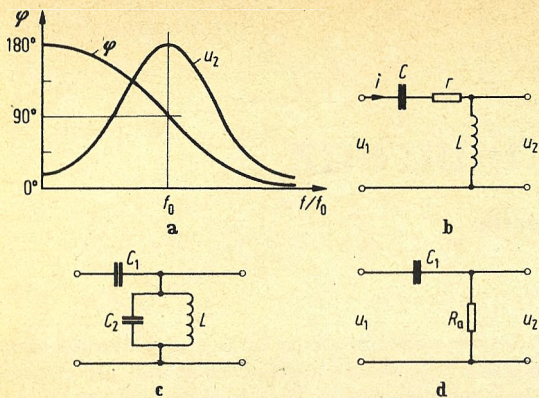


Bild 2. a = Amplituden- und Phasengang eines Schwingkreises; b = Meßanordnung (Ausgangswiderstand des Transistors vernachlässigt)



▲ Bild 3. a = Amplituden- und Phasengang von Schwingkreisen in Vierpolschaltung. Bei der Resonanzfrequenz  $f_0$  beträgt der Phasenwinkel der Ausgangsspannung  $90^\circ$ ; b = Serienschwingkreis als Vierpol; c = Parallelschwingkreis mit kleinem Vorschaltkondensator  $C_1$  als Vierpol; d = Ersatzschaltung zu Bild 3c

gen soll, ist also der Phasenwinkel bei einem Kreis mit 5% Dämpfung als hinreichend linear innerhalb der Bandbreite  $\pm 75$  kHz anzusehen.

### Vierpolkreise als Phasenschieber

Für FM-Demodulatoren wird vielfach eine Schwingkreisanordnung benötigt, bei der nach Bild 3a im Resonanzfall die Spannung am Ausgang um  $\varphi = 90^\circ$  in der Phase gegenüber der Eingangsspannung gedreht ist. Dies läßt sich nach Bild 3b durch einen als Vierpol geschalteten Serienresonanzkreis erreichen. Für den zugeführten Hf-Strom  $i$  wirkt der Kreis bei Resonanz als reeller Widerstand mit dem sehr kleinen Wert  $r =$  Verlustwiderstand des Kreises in der Größenordnung von einigen Ohm. Der induktive Widerstand  $X_L = j\omega L$  und der kapazitive Widerstand  $X_C = \frac{1}{j\omega C}$  sind entgegengesetzt gerichtet und heben sich im Resonanzfall heraus. Der infolge des kleinen Widerstandes  $r$  fließende große reelle Resonanzstrom erzeugt an der Induktivität  $L$  eine um  $\varphi = +90^\circ$  vor-eilende maximale Resonanzspannung:

$$u_2 = i \cdot j\omega L$$

Führt man nun dem Eingang des Vierpols von der Resonanzfrequenz  $f_0$  abweichende Frequenzen zu, dann sinkt die Spannung  $u_2$  an der Induktivität in Form einer Resonanzkurve, wie in Bild 3a dargestellt. Für den Phasenwin-

kel gilt ähnliches wie für den Parallelschwingkreis nach Bild 2a. Vom Resonanzfall  $\varphi = 90^\circ$  ausgehend, herrscht in einer Richtung zunehmend der kapazitive, in der anderen der induktive Blindwiderstand vor. Die Phasenlage ändert sich in Richtung auf  $180^\circ$  oder  $0^\circ$ . Die Phasensteilheit entspricht der von Bild 2b, jedoch gehört zur Resonanzfrequenz nicht der Phasenwinkel  $0^\circ$ , sondern der Winkel  $\varphi = 90^\circ$ .

Die gleiche Wirkung erzielt man mit einem nach Bild 3c geschalteten Parallelschwingkreis, wenn eine Kapazität  $C_1$  in die Zuleitung geschaltet wird. Dabei soll  $C_1 < C_2$  sein. Man kann sich im Resonanzfall die Anordnung nach Bild 3d als Serienschaltung der Kapazität  $C_1$  und eines Widerstandes  $R_a$  vorstellen. Die Spannung am Kreiswiderstand ist dann um  $90^\circ$  phasenverschoben gegen die Spannung am Kondensator. Beim Anlegen verschiedener Frequenzen verläuft die Spannung  $u_2$  wieder in Form der Resonanzkurve von Bild 3a. Der Phasenwinkel ändert sich ebenfalls von  $90^\circ$  aus in Abhängigkeit von der Frequenz. Die Linearität der Phasenänderung bei der Schaltung Bild 3c ist besser als die von Bild 3b.

### Bandfilter als Phasenschieber

Für die Sekundärspannung eines induktiv gekoppelten Bandfilters gilt im Resonanzfall [2]:

$$u_2 = -i_1 \cdot \omega M$$

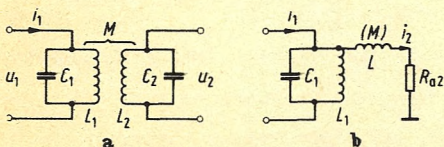


Bild 4. a = Bandfilter mit induktiver Kopplung  $M$ ; b = Ersatzschaltung für den zweiten Kreis; c = Zeigerdiagramm

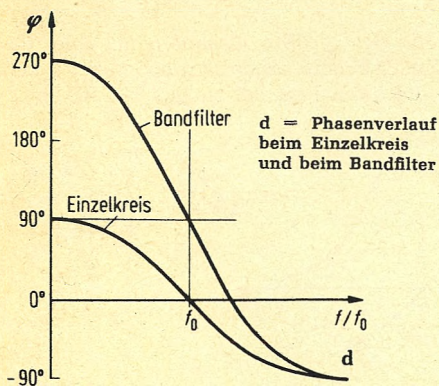
Darin ist  $M$  nach Bild 4a die gegenseitige Induktion. Nach Bild 4b kann man sie durch eine Koppelspule  $L$  und den Resonanzwiderstand des Sekundärkreises durch einen reellen Widerstand

$$R_{a2} = \frac{L_2}{r_2 C_2}$$

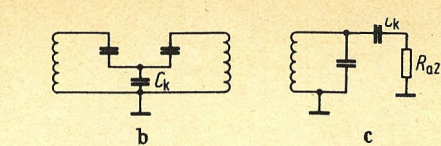
ersetzt denken. Dann ergibt sich für den Teilstrom  $i_2$ :

$$i_2 = -i_1 \cdot \frac{\omega L}{R_{a2}}$$

Die Induktivität  $L$  bzw. die Gegeninduktivität  $M$  bewirkt dabei nach dem Zeiger-



d = Phasenverlauf beim Einzelkreis und beim Bandfilter



▲ Bild 5. a und b = kapazitiv gekoppelte Bandfilter; c = Ersatzschaltung

diagramm Bild 4c einen Phasenwinkel von  $\varphi = +90^\circ$  am Sekundärkreis. Das würde also dem Verhalten des Serienresonanzkreises von Bild 3b entsprechen. Legt man jedoch von der Resonanz abweichende Frequenzen an den Eingang des Bandfilters, dann findet jeweils im ersten und im zweiten Kreis eine Phasendrehung statt. Die Kurve für den Ausgangsphasenwinkel  $\varphi_2$  verläuft also bei einem Bandfilter nach Bild 4d viel steiler als bei einem Einzelkreis [3]. Je größer aber die Phasensteilheit ist, um so größer ist in einem FM-Demodulator die Nf-Ausgangsspannung. Deswegen hat man in der Röhrenzeit und als es nur Einzeltransistoren gab aus Gründen des besseren Wirkungsgrades nur FM-Demodulatoren mit Bandfiltern, meist in Form des Ratiodetektors angewendet. Nachdem aber bei integrierten Schaltungen zusätzliche Transistorsysteme keinen Mehraufwand erfordern, werden auch FM-Demodulatoren mit Einzelkreisen verwendet. Sie lassen sich einfacher abgleichen, und die erwünschte hohe Ausgangsspannung wird leicht durch ein weiteres verstärkendes Transistorsystem aufgebracht.

Die gleiche Wirkung wie ein induktiv gekoppeltes haben nach Bild 5a oder 5b kapazitiv gekoppelte Bandfilter. Sie lassen sich durch eine Ersatzschaltung Bild 5c darstellen, und am Ausgang ergibt sich eine Phasenkurve, die bei großen Verstärkungen wie in Bild 4d zwischen  $\varphi = -90^\circ$  bis  $\varphi = 270^\circ$  verläuft.

### Zur Frequenzmodulation

Nach Bild 6 entsteht eine frequenzmodulierte Hf-Schwingung dadurch, daß sich die mittlere Sendefrequenz  $H$  im Takt der Tonfrequenz um den Frequenzhub  $h$  ändert. Dabei bleiben die Senderamplituden konstant. Im Bild ist das Zahlenbeispiel  $H = 90$  MHz,  $h = \pm 0,1$  MHz gezeichnet. Die Mittenfrequenz 90 MHz ändert sich also proportional zu den Augenblickswerten der Nf-

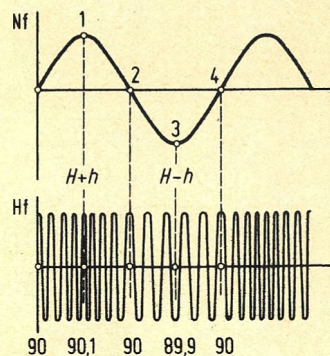


Bild 6. Umsetzen einer Tonfrequenzschwingung in Frequenzmodulation

Spannung zwischen 90,1 MHz und 89,9 MHz. Macht man die Nf-Amplituden nur halb so groß, dann wird auch der Hub halbiert. Er beträgt dann im Zahlenbeispiel  $\pm 0,05 \text{ MHz} = \pm 50 \text{ kHz}$ . Die Hf-Bandbreite reicht dann von 89,95 MHz bis 90,05 MHz.

Bei der Frequenzmodulation wird die Amplitude des aufmodulierten Nf-Signals durch den Frequenzhub dargestellt.

Wie wirkt sich nun die Frequenz des Nf-Signals bei der Modulation aus? Steuert man mit einem Ton von 800 Hz aus, dann wird 800mal in der Sekunde der Frequenzhub durchlaufen. Bei einem Ton von 8000 Hz beispielsweise erfolgt dies 8000mal in der Sekunde, d. h.:

Die Frequenz des aufmodulierten Nf-Signals wird durch die Geschwindigkeit der Frequenzänderung dargestellt.

Die Frequenzmodulation beim UKW-Rundfunk ergibt eine bessere Wiedergabequalität. Bei großem Frequenzhub wirken sich in den Übertragungskanal eingestreute Störungen weniger aus [4]. Man macht deshalb den maximalen Hub beim UKW-Rundfunk fünfmal größer als die höchste Tonfrequenz, also  $h = 5 \cdot 15 = 75 \text{ kHz}$ . Bei größter Lautstärke oder höchster Dynamik schwankt dann die Sendefrequenz um  $\pm 75 \text{ kHz}$  vom Mittelwert, die zu übertragende Bandbreite beträgt also 150 kHz. Beim Fernsehsehton, der ebenfalls frequenzmoduliert ausgestrahlt wird, ist ein maximaler Frequenzhub von  $\pm 50 \text{ kHz}$  entsprechend einer Bandbreite von 100 kHz vorgesehen.

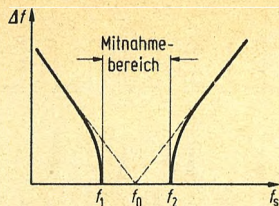
Für diese Bandbreiten 150 kHz bzw. 100 kHz müssen die Schwingkreise der FM-Demodulatoren vollständig phasenlinear sein, d. h. beim Verdoppeln des Frequenzhubes muß sich auch der Phasenwinkel verdoppeln. Der Servicetechniker kennt vom Abgleichen eines Radiodetektors die sogenannte S-Kurve. Sie stellt im Prinzip ebenfalls die Abhängigkeit des Phasenwinkels von der Frequenz dar. Man sieht im allgemeinen vor, daß die Umkehrpunkte oder Höcker der S-Kurve 300 kHz Abstand haben sollen, dann ist das Gebiet  $\pm 75 \text{ kHz}$  entsprechend 150 kHz Bandbreite beim UKW-Rundfunk mit Sicherheit phasenlinear.

#### Zusammenfassung

1. Bei der Frequenzmodulation wird die Frequenz des aufmodulierten Nf-Signals durch die Geschwindigkeit der Frequenzänderung dargestellt. Bei 800 Hz Tonfrequenz ändert sich beispielsweise die Frequenz der Hf-Schwingung 800mal in der Sekunde.
2. Je größer die niederfrequente Lautstärke oder der Dynamikumfang ist, desto größer ist die Frequenzänderung oder der Frequenzhub.
3. Die Senderamplituden bleiben stets konstant.

#### Vorteile der Frequenzmodulation

4. Während der Übertragung eingestreute Störimpulse, die über den konstanten Sendepiegel hinausragen, lassen



◀ Bild 7. Synchronisierungsbereich eines mitgezogenen Oszillators

sich im Empfänger durch Abkappen oder Begrenzen beseitigen. Störungen durch Amplitudenmodulation können nicht auftreten, wenn der Empfänger nicht auf Amplitudenänderungen, sondern nur auf Frequenzänderungen anspricht [4].

5. Störgeräusche in Form von Zischen, Prasseln und Rauschen, also mit einem großen Anteil an hohen Tönen, werden bei der Frequenzmodulation dadurch unterbunden, daß man absichtlich die hohen Tonfrequenzen im Sender stärker ausmoduliert als die tiefen. Sie würden also eigentlich beim Empfang zu laut erscheinen. Durch eine Art Tonblende setzt man sie auf das Normalmaß herab. Hohe Störfrequenzen (Zischen) werden dann im gleichen Maß herabgesetzt und liegen nun weit unter dem ursprünglichen Störpegel. Diese Höhenanhebung im Sender wird Preemphasis, die empfängerseitige Rückführung auf den normalen Zustand wird Deemphasis genannt<sup>1)</sup>.

6. FM-Sender stören sich beim Empfang gegenseitig weit weniger als AM-Sender, weil Nutz- und Störsender ständig ihre Frequenz ändern. Dadurch kann kein konstantes Überlagerungspfeifen auftreten, sondern ein weit weniger störendes unregelmäßiges Geräusch. Durch spezielle FM-Demodulatoren (Synchrondetektor) lassen sich störende Nachbar-sender gänzlich unterdrücken.

#### Der mitgezogene Oszillator

Mitnahme ist ein anderer Ausdruck für das Synchronisieren eines Oszillators. Dieser Vorgang wird vielfältig ausgenutzt. Beim Elektronenstrahloszillografen synchronisiert oder triggert man den Kipposzillator des Zeitablenkgerätes durch Impulse, die aus der Frequenz des zu messenden Signals abgeleitet sind. Der Kipposzillator rastet dann auf die gleiche Frequenz ein, und man erhält ein stehendes Oszillogramm auf dem Schirm. Ähnlich wirkt die Zeilen- und Bildsynchronisierung im Fernsehempfänger.

Jeder Oszillator, also auch ein Sinusoszillator, läßt sich innerhalb eines bestimmten Frequenzgebietes, das als Mitnahmebereich bezeichnet wird, von einer äußeren Frequenz mitnehmen. Er macht in diesem Gebiet genau alle Frequenzänderungen des Steuersignals mit. In Bild 7 ist waagrecht die Frequenz  $f_s$  des Steuer- oder Synchronisierersignals aufgetragen. Dagegen ist  $f_0$  die Eigenfrequenz des ohne Mitnahmeimpulses frei schwingenden Oszillators. Die senkrechte Ordinate gibt den Frequenzunterschied  $\Delta f = f_s - f_0$  an.

<sup>1)</sup> Emphase, griechisch, nachdrückliche Betonung in der Rede.

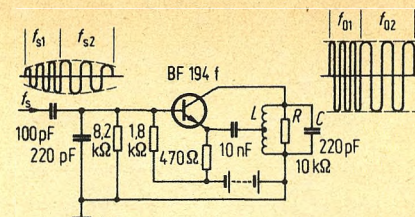


Bild 8. Prinzip eines mitgezogenen Oszillators. Die Oszillatorfrequenzen  $f_{01}$  und  $f_{02}$  werden durch die Steuerfrequenzen  $f_{s1}$  und  $f_{s2}$  synchronisiert

Nähert man sich mit der Steuerfrequenz  $f_s$ , von niedrigen Werten herkommend, dem zunächst mit seiner Eigenfrequenz  $f_0$  schwingenden Oszillator, dann springt seine Frequenz bei dem Wert  $f_1$  auf die Steuerfrequenz um, wird nun mitgenommen, und erst beim Wert  $f_2$  setzt die Synchronisierung wieder aus. Der Mitnahmebereich ist um so breiter:

1. Je größer die von außen zugeführte Steuerspannung ist,
2. je stärker der Oszillatorkreis gedämpft ist,
3. je schwächer der Oszillator rückgekoppelt ist.

Der mitgezogene Oszillator macht innerhalb des Mitnahmebereiches alle Änderungen der Steuerfrequenz mit, jedoch bleibt dabei seine Amplitude konstant.

Bild 8 zeigt einen Mitnahmeoszillator in Dreipunktschaltung für eine Mittenfrequenz von 2,14 MHz. Die Synchronisierersignale  $f_s$  werden der Basis des Transistors zugeführt. Zwischen Basis und Emitter liegt außerdem die am unteren Teil der Schwingspule L abgegriffene Rückkopplungsspannung. Beide Spannungen steuern also gemeinsam den Kollektorstrom. Je nach Frequenzabweichung zwischen Steuerfrequenz und ursprünglicher Eigenfrequenz des Oszillators weist der Differenzstrom eine Phasenverschiebung gegenüber dem Oszillatorkreisstrom auf. Phasenverschiebung in einem Schwingkreis bedeutet aber nach den Bildern 2, 3 und 4 stets eine Verstimmung. Der Kreis wird hier durch den Blindstrom so weit verstimmte, bis der Frequenzunterschied zwischen Eigenfrequenz und Synchronisierfrequenz zu null geworden ist. Im Prinzip liegt also auch hier eine Art Nachstimm-schaltung vor wie bei einer automatischen Scharf-abstimmung, nur daß anstelle einer Kapazitätsdiode mit Regelkreis eine interne Phasensynchronisierung vor sich geht. Der LC-Schwingkreis in Bild 8 ist durch einen 10-kΩ-Widerstand bedämpft, damit er in einem größeren Bereich mitgenommen wird.

Links oben in Bild 8 sind zwei Steuerfrequenzen  $f_{s1}$  und  $f_{s2}$  angedeutet, die außerdem eine gewisse Amplitudenmodulation aufweisen. Sie kann z. B. durch eine kurzzeitige Änderung der Übertragungsbedingungen in der Atmosphäre aufgetreten sein. Diese beiden Frequenzen synchronisieren im selben Takt die Oszillatorfrequenzen  $f_{01}$  und  $f_{02}$  am Kollektorschwingkreis. Die Oszillatoramplitude wird jedoch nicht beeinflusst, die störende Amplitudenmodulation ist darin beseitigt (Bild 8 oben rechts).

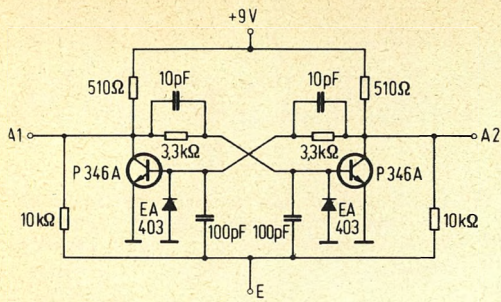


Bild 9. Schaltung einer Flipflop-Stufe

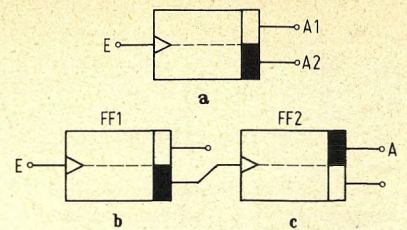
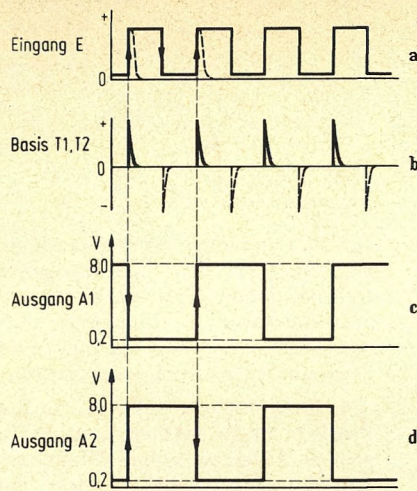
### Flipflops als Abwärtsmischer

Einige der neuartigen FM-Demodulatoren arbeiten mit sehr niedrigen Zwischenfrequenzen. Dazu muß man die üblichen 10,7 MHz für UKW oder 5,5 MHz für die Tonzwischenfrequenz mit einem zweiten Oszillator überlagern und sie auf Werte um 200 kHz heruntermischen. Dieser zweite Oszillator soll äußerst frequenzstabil sein, denn seine Frequenzschwankungen wirken sich auf eine niedrige Zwischenfrequenz prozentual sehr stark aus. Man muß also auch den zweiten Oszillator mit einer Nachstimmautomatik versehen oder ihn durch andere Schaltungstricks auf der richtigen Frequenz synchronisieren und stabilisieren.

Diesen Aufwand kann man bei der Frequenzmodulation umgehen, indem man die hohe Zwischenfrequenz einfach durch Frequenzteilerstufen auf eine niedrigere Frequenz herunterteilt. Hier dringt dann also die Digitaltechnik in die Unterhaltungselektronik ein.

Der bekannteste Frequenzteiler ist das Flipflop, ein kreuzgekoppelter Multivibrator mit zwei Transistoren, von denen jeweils der eine leitet und der andere sperrt. Das Umkippen erfolgt durch von außen zugeführte Impulse oder Rechteckspannungen. Der erste Impuls kippt die Stufe in die andere Schaltlage, und jeder zweite eintreffende Impuls kippt sie wieder in die ursprüngliche Lage zurück.

Bild 9 zeigt eine von SGS [5] angegebene Flipflop-Schaltung für Eingangsfrequenzen bis 10 MHz. Man erkennt die beiden kreuzweise gekoppelten Transistoren. Die sehr kleinen Kopplungskapazitäten von 10 pF sind durch Widerstände überbrückt. Dies bewirkt sehr kurze Umschaltzeiten und ermöglicht somit hohe Arbeitsfrequenzen. Die Basisanschlüsse sind über Kopplungskondensatoren mit nur 100 pF Kapazität an eine gemeinsame Eingangsklemme E geführt. Die kleinen Kapazitätswerte bewirken, daß die Stufe nur auf schnelle Spannungssprünge am Eingang anspricht. Sie schaltet aus dem jeweiligen Zustand um, wenn ein positiv gerichteter Spannungssprung, d. h. die Vorderflanke eines positiven oder die Rückflanke eines negativen Impulses, auf den Eingangskreis gelangt. Dabei wechselt dann das Potential an den Ausgängen A 1 und A 2 gegenseitig zueinander von etwa 0,2 V



▲ Bild 11. Kurzzeichen für Flipflop-Stufen

◀ Bild 10. Verlauf der Spannungen in der Schaltung Bild 9

auf 8,0 V und umgekehrt. Die Stellung bleibt so lange erhalten, bis ein neuer positiv gerichteter Spannungssprung am Eingang erscheint.

Bild 10 zeigt diese Spannungsverläufe an den einzelnen Punkten der Schaltung. In Bild 10a ist eine rechteckförmige Steuerspannung am Eingang E dargestellt. Die Koppelkondensatoren von 100 pF ergeben in Verbindung mit den dahinter folgenden Widerständen je ein Differenzglied. Es macht aus den Rechteckflanken kurze steile Spannungsimpulse an der Basis. Eine ansteigende Flanke ergibt nach Bild 10b einen positiv gerichteten, eine abfallende Flanke einen negativ gerichteten Impuls. Die Dioden an den Basisanschlüssen schließen jedoch negativ gerichtete Impulse kurz, sie kommen nicht zur Wirkung. Infolgedessen schaltet nur immer eine ansteigende Flanke der Steuerspannung am Eingangskreis E nach Bild 10c und d die Spannungen an den Ausgängen A 1 und A 2 um. In der Digitaltechnik kann man je nach dem Anwendungszweck den einen oder den anderen Ausgang benutzen und den beiden Spannungspegeln die Signale 0 und 1 zuordnen. Auf zwei Perioden der Eingangsfrequenz entfällt nur eine Periode der Ausgangsfrequenz, d. h. die Steuerfrequenz wird im Verhältnis 2 : 1 heruntergeteilt.

Schaltet man zwei Flipflops hintereinander, dann teilen sich die Eingangsfrequenzen im Verhältnis  $2^2 : 1 = 4 : 1$ . Aus einer ersten Zwischenfrequenz von 10 MHz wird also eine zweite von  $10 : 4 = 2,5$  MHz. Im selben Verhältnis verringert sich allerdings auch bei Frequenzmodulation der Frequenzhub, wie folgende Gegenüberstellung für eine erste Zwischenfrequenz von 10 MHz und einen Frequenzhub  $h = 80$  kHz = 0,08 MHz zeigt.

Überlagerung	Abwärtsmischung mit Flipflops
$10,00 - 7,50 = 2,50$ MHz	$10,00 : 4 = 2,50$ MHz
$10,08 - 7,50 = 2,58$ MHz	$10,08 : 4 = 2,52$ MHz
$\Delta f = 0,08$ MHz	$\Delta f = 0,02$ MHz
Der Frequenzhub bleibt erhalten	Der Frequenzhub ist ebenfalls im Verhältnis 4 : 1 geteilt

Dieser geringere Frequenzhub bei Frequenzteilung ist jedoch kein Hindernis für die FM-Demodulation, denn im gleichen Verhältnis werden auch sämtliche anderen Frequenzhübe unterteilt, die Dynamikabstufungen bleiben erhalten. Auch auf die Modulationsfrequenz hat dies keinen Einfluß, denn sie wird durch die Geschwindigkeit der Frequenzänderung bestimmt. Ändert sich die Frequenz 800mal in der Sekunde, dann erscheint am Tonfrequenzausgang immer wieder die Niederfrequenz von 800 Hz.

Daß hier mit Rechteckspannungen gearbeitet wird, scheint dem Hf-Techniker alter Schule zunächst befremdend. Man denke jedoch daran, daß schon fast immer im FM-Zf-Verstärker durch Begrenzerschaltungen die Amplituden Spitzen abgekappt wurden. Der FM-Demodulator bekam also keine Sinus-, sondern Rechteckschwingungen zugeführt.

Flipflop-Stufen nach Bild 9 eignen sich gut zum Integrieren auf monolithischen Schaltungen, dabei lassen sich die kleinen Kondensatorenwerte durch Sperrschichtkapazitäten darstellen. Die Digitaltechnik, die Flipflops in großer Anzahl benötigt, hat sich zur Vereinfachung ein eigenes Schaltsymbol dafür geschaffen. Es besteht aus einem Rechteck nach Bild 11a. Das schwarze Feld soll in größeren Schaltplänen jeweils die durchgeschaltete Ausgangsstufe darstellen. Zwei hintereinandergeschaltete Flipflops oder Frequenzteilerstufen werden entsprechend Bild 11b gezeichnet. Darin bedeutet FF die Abkürzung für Flipflop<sup>2)</sup>.

<sup>2)</sup> Nach Duden wird hier analog zu Worten wie ticktack oder tipptopp das vollständige Wort Flipflop zusammengeschrieben (also nicht Flip-Flop).

### Literatur

- [1] Der Schwingungskreis, Formeln und normierte Darstellung. Funktechnische Arbeitsblätter Sk 01, Franzis-Verlag, München.
- [2] Kammerloher: Hochfrequenztechnik, Band 1, Elektromagnetische Schwingungskreise. C. F. Wintersche Verlagshandlung, Füssen.
- [3] Pitsch: Lehrbuch für Funkempfangstechnik. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig.
- [4] Störspannungsunterdrückung bei Frequenzmodulation. Funktechnische Arbeitsblätter Gl 22, Franzis-Verlag, München.
- [5] Industrielle Halbleiterschaltungen - von Applikations-Ingenieuren der SGS-Fairchild-Firmengruppe. Telekosmos-Verlag, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

(Fortsetzung folgt)



# Stabilisiertes Netzteil für die Horizontal-Endstufe

Für eine Horizontal-Endstufe mit einem gemeinsamen Transformator zur Hochspannungserzeugung und Ablenkstromgewinnung für eine Farbbildröhre mit einer Diagonale von 63 cm bzw. 66 cm und 90° Ablenkwinkel ist bei einer unstabilierten Batteriespannung von 270...280 V als Endröhre der Typ PL 509 noch ausreichend. 1,5 mA Strahlstrom (bei 25 kV Hochspannung) und 10% Netzüberspannung sollen jedoch während längerer Zeit nicht gemeinsam auftreten. Es ist deshalb zweckmäßig, eine Strahlstrombegrenzung, die bei 1,2 mA Strahlstrom (und 25 kV Hochspannung) einsetzt, vorzusehen.

Wenn die Batteriespannung z. B. bei 260 V stabilisiert ist und die Horizontal-Endstufe deshalb Netzspannungsschwankungen nicht zusätzlich ausregeln muß, kann die Anodenspannung während des Zeilenhinlaufs niedriger gewählt werden, da Netzunterspannung nicht mehr

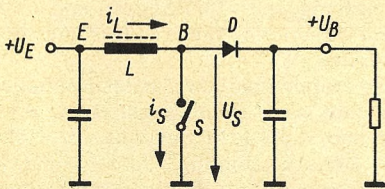


Bild 1. Prinzipschaltung des Netzteiles

zu berücksichtigen ist. Die Anodenverlustleistung der Horizontal-Endstufe liegt dann auch bei 1,5 mA Strahlstrom unterhalb von 30 W. Die Anodenverlustleistung wird noch kleiner, wenn die Batteriespannung erhöht wird, z. B. bei 380 V.

Bei einer Eintransformatorschaltung für eine große Farbbildröhre mit 110° Ablenkwinkel sollte die Batteriespannung größer als 300 V und gegen Netzspannungsschwankungen stabilisiert sein, damit auch bei 1,5 mA Strahlstrom die Verlustleistungsgrenze der Röhre PL 509 nicht erreicht wird und vor allem die Verlustwärme im Gerät klein bleibt. Die Zuverlässigkeit der Bauelemente eines Fernsehgerätes hängt sehr von ihrer Betriebstemperatur und diese wiederum von der im Gehäuse entstehenden Verlustwärme ab.

## Die Schaltung

Das Netzteil arbeitet mit einem Spannungswandler, der mit Zeilenfrequenz

Norbert Bissinger war Mitarbeiter im zentralen Applikationslaboratorium der IIT Bauelementegruppe Europa und ist jetzt Leiter der Farbblenkmittel-Entwicklung bei SEL in Esslingen.

Dieses Netzteil erzeugt ohne Netztransformator und ohne Verdopplerschaltung aus 220 V Wechselspannung eine zwischen + 320 V und + 380 V einstellbare stabilisierte Gleichspannung. Die Schaltung arbeitet als Aufwärtswandler mit einer Schwingfrequenz von 15,625 kHz. Bei einer Dauerbelastbarkeit von über 100 W kann die Netzspannung zwischen 170 V und 250 V schwanken, ohne daß eine nennenswerte Schwankung der Ausgangsspannung auftritt. Die Ausgangsspannung ist z. B. mit einer vertikal-frequenten Parabel modulierbar. Die Brummspannung ist kleiner als 3‰, und der Dauerkurzschlußstrom liegt unter 3 A. Die Schaltung ist gleichermaßen für 90°- und 110°-Farbbildröhren geeignet.

schwingt. Spannungswandler, allerdings für wesentlich kleinere Spannungen und Leistungen, die nach dem gleichen Prinzip arbeiten, sind als Aufwärtswandler bekannt [1, 2].

Wird mit dem Schalter S (Bild 1) an die Induktivität L eine Gleichspannung gelegt, so nimmt der Strom über die Induktivität linear zu. Wird der Schalter geöffnet, so bewirkt die gespeicherte

$$\text{Energie } E = \frac{1}{2} L i^2, \text{ daß an der Klemme B}$$

eine größere Spannung entsteht als an der Klemme E vorhanden ist. Die Ausgangsgleichspannung  $U_B$  ist also größer als die Eingangsgleichspannung  $U_E$ , sie läßt sich außerdem mit der Einschalt-dauer des Schalters S in gewissen Bereichen verändern. Eine längere Einschalt-dauer bewirkt eine größere Ausgangsspannung (wie es in den Bildern 2 und 3 angedeutet ist).

Im vorliegenden Fall ist es günstig, als Schaltfrequenz für den Wandler 15,625 kHz (Zeilenfrequenz der Horizontal-Endstufe) zu wählen. Als Schalter wird ein abschaltbarer Thyristor vom

Typ GTO (gate turn off switch) verwendet, der genügend schnell schalten muß.

Die Gesamtschaltung mit der Speicher-induktivität L 2 und dem Thyristor GTO (z. B. BT 103) zeigt Bild 4. Es handelt sich um einen geschlossenen Regelkreis, der die einmal eingestellte Ausgangsspannung  $U_B$  konstant hält.

Die Diode D 1 (BYY 92 oder 1 N 4007) erzeugt mit der Siebkette R 2, R 3, C 2, C 4, C 5 aus 220 V Wechselspannung eine Gleichspannung von 270 V. L 2 ist ähnlich wie ein Horizontaltransformator aufgebaut (300 Windungen; 0,6 mm  $\phi$  CuL auf einem Ferritkernpaar U 57 FXC 3 C 6; Luftspalt 2 x 1,5 mm). Der Widerstand R 4 ist für die Funktion der Schaltung nicht unbedingt erforderlich, er verhindert jedoch einen größeren Spannungsanstieg bei Leerlauf des Netz-teiles.

Die Bauteile L 1, C 1, R 1 und C 3 dienen zur Unterdrückung von Störstrahlung bzw. zum Schutz der Diode D 1, sie sind üblicherweise in jedem Fernsehgerät vorhanden, auch wenn ein nichtstabilisiertes Netzteil verwendet wird.

Bild 2. Strom, der über den Schalter S fließt

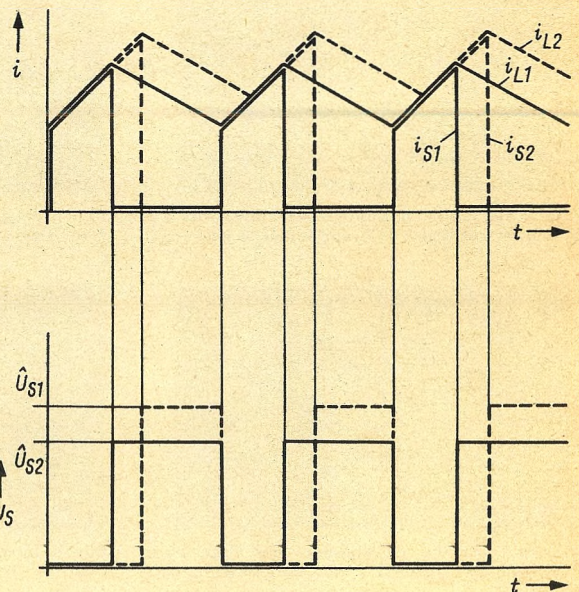


Bild 3. Spannung an der Anode der Diode D

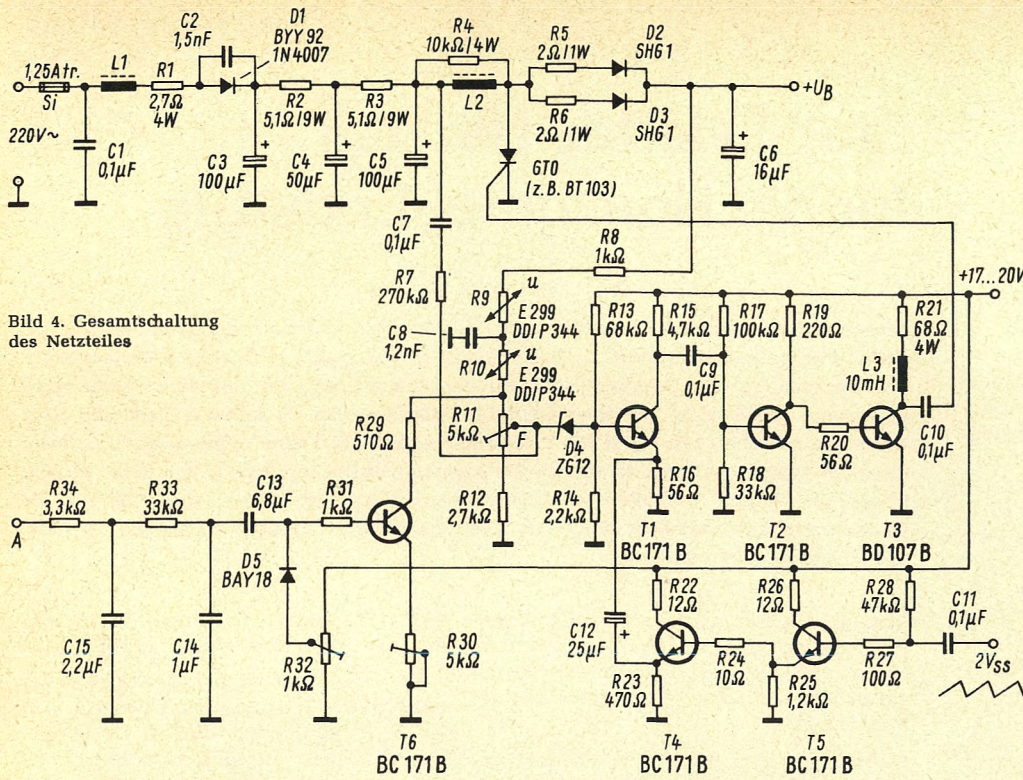


Bild 4. Gesamtschaltung des Netzteiles

Die erzeugte Ausgangsspannung  $+U_B$  wird über einen Spannungsteiler mit spannungsabhängigen Widerständen und über eine Z-Diode (D 4, ZG 12) zum Sollwert-Istwert-Vergleich an die Basis des Transistors T 1 gegeben. Der Basisteiler (R 13, R 14) muß genügend niederohmig sein, damit über die Z-Diode ein genügend großer Strom fließt. Gleichzeitig liegt am Emitter von T 1 eine dreieckförmige Spannung mit der Grundfrequenz von 15,625 kHz. Diese Spannung (Bild 5) wird an einer Synchronisations-IS (TAA 790), die zur Ansteuerung der Horizontal-Endstufe dient, abgegriffen und mit den Emitterfolgern T 5 und T 4 verstärkt. Die zeilenfrequente Dreieckspannung könnte auch auf andere Weise erzeugt werden, dies dürfte jedoch die

einfachste Methode sein. Diese Spannung schaltet den Transistor T 1 ein und aus. Die Schaltschwelle wird mit der Basisspannung an T 1, abhängig von der Ausgangsspannung  $+U_B$ , verändert. Die Höhe der Ausgangsspannung  $+U_B$  bestimmt somit die Einschaltdauer des Transistors T 1. Die daraus resultierende Kollektorspannung an T 1 zeigt Bild 6, es ist die Schaltspannung für den Transistor T 2.

Die Spannung am Kollektor des Transistors T 2 zeigt Bild 7. Mit dieser Spannung wird T 3 ein- und ausgeschaltet. Wenn dieser Transistor nicht leitet, wird der an seinem Kollektor angeschlossene Kondensatorbelag (C 10) auf ein positives Potential gebracht. Der Kondensatorbelag, der an die Steuer-

elektrode des Thyristors angeschlossen ist, hat nur Gate-Potential (Gate-Katoden-Spannung des Thyristors), das kleiner ist. Es kann somit ein momentaner positiver Gate-Strom fließen. Wird T 3 leitend, so wird das Potential des kollektorseitigen Belages des Kondensators Null und – da die im Kondensator gespeicherte Ladung sich nicht sprunghaft ändern kann – die Gate-Katoden-Spannung des Thyristors negativ. Es entsteht ein relativ großer negativer Gate-Stromstoß, der den Thyristor, der durch den vorher positiven Gate-Strom leitend war, abschaltet. Bild 8 zeigt die Gate-Spannung und Bild 9 den Gate-Strom des Thyristors.

Sinkt, durch höhere Belastung oder durch sinkende Netzspannung bedingt, die Ausgangsspannung  $U_B$  geringfügig, so wird der Thyristor länger leitend gehalten. Da es sich um eine Proportionalregelung – mit der Einschaltdauer des Thyristors als Totzeit – handelt, ist die bleibende Regelabweichung um so geringer, je höher die Schleifenverstärkung ist. Eine kleinere bleibende Regelabweichung ist gleichbedeutend mit einem kleineren Innenwiderstand des Netzteiles.

Der Proportionalbereich des Netzteiles wird mit den Spannungsteilern R 13, R 14 und R 17, R 18 und mit der Höhe der Dreieckspannung (die konstant bleibt) im wesentlichen eingegrenzt, d. h. der Thyristor wird, auch wenn am Ausgang des Netzteiles ein Kurzschluß auftritt, noch aus- und eingeschaltet. Es könnte sonst sein, daß bei immer größer werdender Belastung der GTO immer länger und bei Kurzschlußbelastung

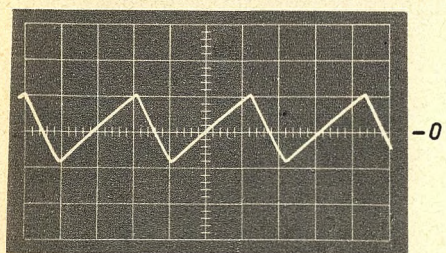


Bild 5. Spannung am Emitter des Transistors T 1. Maßstab: vertikal 1 V/T, horizontal 20 μs/T

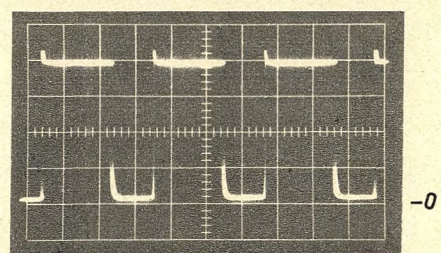


Bild 7. Basisspannung von Transistor T 3. Maßstab: vertikal 1 V/T, horizontal 20 μs/T

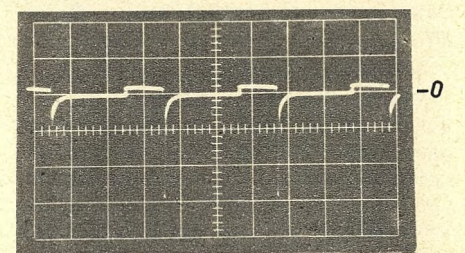


Bild 9. Gate-Strom des Thyristors GTO. Maßstab: vert. 1 A/T, horiz. 20 μs/T (neg. Spitzenwert = 3 A)

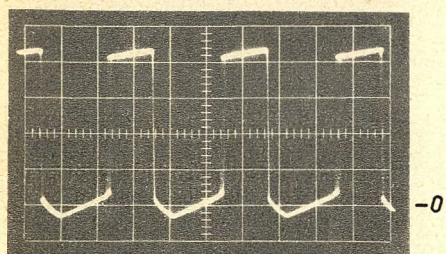


Bild 6. Spannung am Kollektor des Transistors T 1. Maßstab: vertikal 2 V/T, horizontal 20 μs/T

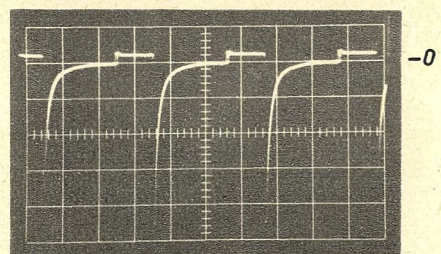


Bild 8. Spannung am Gate des Thyristors GTO. Maßstab: vertikal 5 V/T, horizontal 20 μs/T

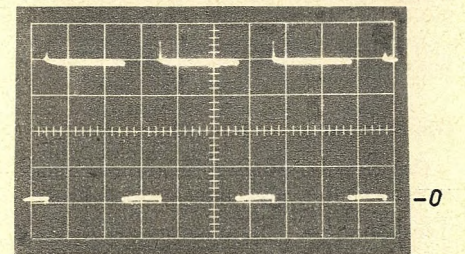


Bild 10. Spannung an der Anode des Thyristors GTO. Maßstab: vert. 100 V/T, horiz. 20 μs/T

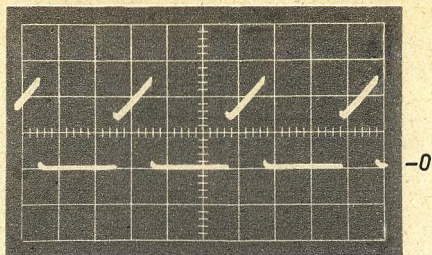


Bild 11. Anodenstrom des Thyristors GTO. Maßstab: vertikal 0,2 A/T, horizontal 20  $\mu$ s/T

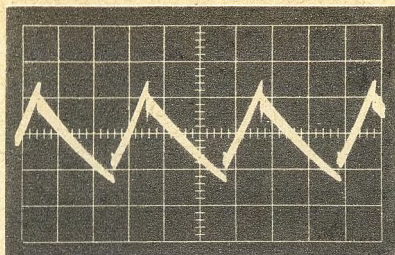


Bild 12. Wechselstromanteil, der über die Drossel L 2 fließt. Maßstab: vertikal 0,1 A/T, horizontal 20  $\mu$ s/T

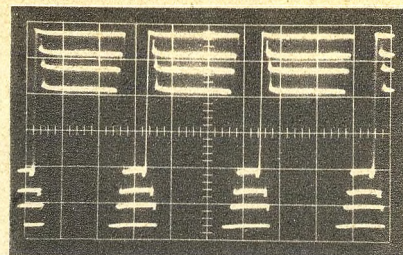


Bild 13. Spannung an der Anode des Thyristors GTO bei 0, 100, 200, 300 mA Laststrom. Maßstab: vertikal 100 V/T, horizontal 20  $\mu$ s/T

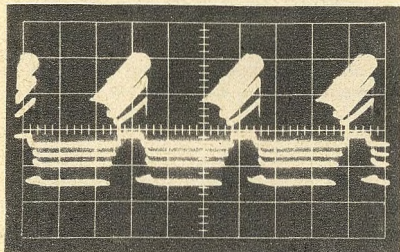


Bild 14. Anodenstrom des Thyristors GTO bei 0, 100, 200, 300 mA Laststrom. Maßstab: vertikal 0,2 A/T, horizontal 20  $\mu$ s/T

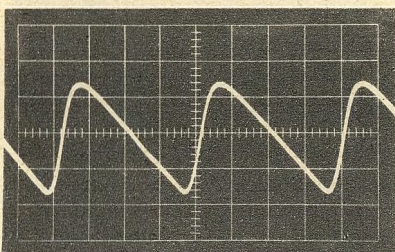


Bild 15. Restbrumm am Kondensator C 5 bei Belastung mit etwa 80 W. Maßstab: vertikal 5 V/T, horizontal 5 ms/T

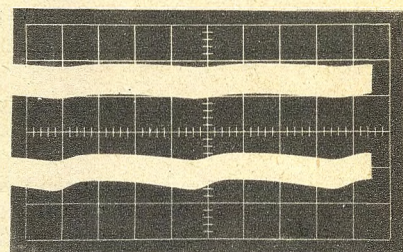


Bild 16. Netzfrequenter Restbrumm am Ausgang des Netzteiltes bei 80 W Belastung. Maßstab: vertikal 1 V/T, horizontal 5 ms/T

dauernd leitend bliebe und er damit das Netzteil nach einem aufgetretenen Kurzschluß daran hindern würde, wieder zum Normalbetrieb zurückzukehren.

Durch diese Arbeitsweise des Netzteiltes stellt sich automatisch eine sehr wirksame Strombegrenzung ein. Je höher die Belastung wird, desto länger leitet der Thyristor und desto geringer wird die Zeitspanne, während der Kondensator C 6 nachgeladen wird. Bild 10 zeigt die Anodenspannung und Bild 11 den Anodenstrom des Thyristors, während in Bild 12 der Wechselstromanteil dargestellt ist, der über die Speicherdrossel L 2 fließt (für alle Bilder gilt:  $U_B = 380$  V,  $I_B = 200$  mA). Die maximale Dauerbelastbarkeit des Netzteiltes ist wesentlich größer als 100 W.

Die Bilder 13 und 14 zeigen die Anodenspannung bzw. den Anodenstrom des Thyristors bei  $U_A = 380$  V für einen Laststrom von 0, 100, 200, 300 mA als Parameter; die Oszillogramme sind jedoch zur besseren Erkennbarkeit vertikal versetzt.

Werden die zwei über Widerstände parallel geschalteten Dioden D 2 und D 3 durch eine einzelne mit größerer Belastbarkeit ersetzt, so muß darauf geachtet werden, daß diese genügend schnell schaltet und eine kleine Kapazität besitzt, sonst tritt eine Einschaltstromspitze im Thyristorstrom auf, die die Verlustleistungen von Thyristor und Diode erhöht.

Grundsätzlich könnte auch die Stufe T 1, die einen Amplitudenwert (Ausgangsspannung) in einen Pulslängenwert (Einschaltdauer) umsetzt, durch einen Schmitt-Trigger oder durch eine monostabile Kippstufe ersetzt werden. Die vorliegende Schaltung jedoch erbrachte bei der praktischen Erprobung die besten Ergebnisse. Die Schwingneigung des geschlossenen Regelkreises ist auch bei sehr hoher Regelverstärkung gering.

Die Geschwindigkeit, mit der der P-Bereich<sup>1)</sup> durchfahren werden kann, ist genügend groß. Schnelle Lastschwankungen, die vom Kondensator C 6 nicht mehr aufgefangen werden können, werden ebenso ausgeregelt wie die Netzbrummspannung. Der Aufwand an Siebmitteln ist deshalb gering. Bild 15 zeigt die Brummspannung am Kondensator C 5, Bild 16 die noch am Ausgang verbleibende Brummspannung. Diese ist kleiner als 3%, allerdings ist am Ausgang ein zeilenfrequenter Spannungsanteil vorhanden, den Bild 17 zeigt. Die Oszillogramme nach Bild 15, 16 und 17 wurden bei etwa 80 W Belastung aufgenommen.

Eine interessante Schaltungserweiterung ist mit einem Modulator möglich. Durch Integration der vertikalen Sägezahnspannung (Bild 18) erhält man eine parabelförmige Spannung (Bild 19), die den Strom steuert, der über den Transistor T 6 fließt. Die Spannung wirkt als Führungsgröße für den geschlossenen Regelkreis. Die Ausgangsspannung des Netzteiltes wird somit parabelförmig moduliert, wie Bild 20 zeigt. Dadurch ist es möglich, z. B. die Kisskorrektur (oder einen Teil davon) bei Horizontal-Endstufen für Farbfernsehgeräte über die Batteriespannung vorzunehmen.

Die Bilder 21 und 22 zeigen das Verhalten des Netzteiltes bei Belastungs- und Netzspannungsschwankungen bei einer Ausgangsspannung von 340 V und 380 V. Bild 23 veranschaulicht das Ergebnis mit etwa 12% parabelförmiger Modulation der Ausgangsspannung.

### Vorteile der Schaltung

Der Aufwand der Schaltung ist, verglichen mit anderen Schaltungen, die zur Spannungserhöhung und Stabilisierung dienen, gering. Störstrahlung kann nicht

<sup>1)</sup> P-Bereich = Proportionalbereich eines P-Regelkreises.

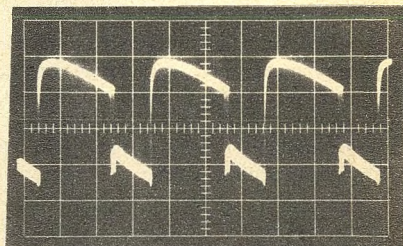


Bild 17. Zeilenfrequenter Anteil der Ausgangsspannung des Netzteiltes bei 80 W Belastung. Maßstab: vertikal 1 V/T, horizontal 20  $\mu$ s/T

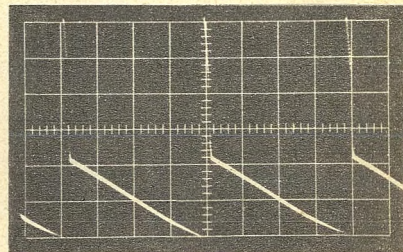


Bild 18. Vertikalfrequente Eingangsspannung des Modulators (Punkt A). Maßstab: vertikal 10 V/T, horizontal 5 ms/T

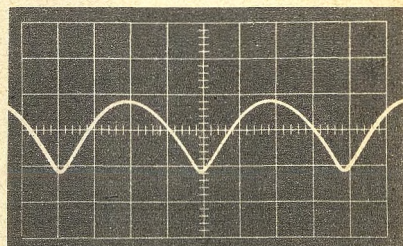


Bild 19. Integrierte Vertikalspannung als Führungsgröße für den Regelkreis (Punkt F). Maßstab: vertikal 2 V/T, horizontal 5 ms/T

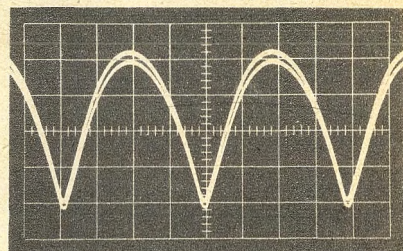


Bild 20. Parabelförmig modulierte Ausgangsspannung des Netzteiltes. Maßstab: vertikal 10 V/T, horizontal 5 ms/T

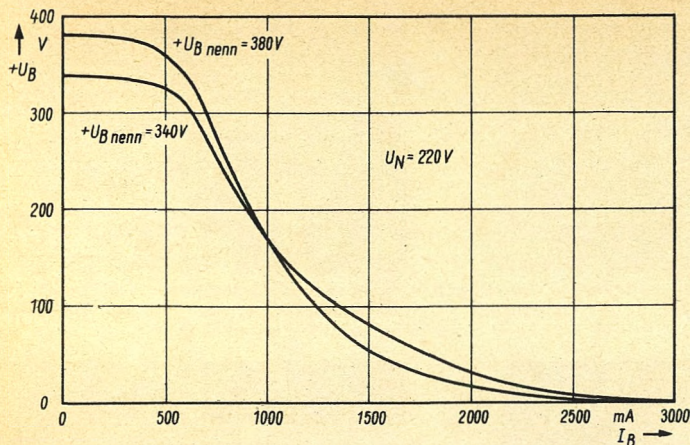


Bild 21. Ausgangsspannung als Funktion des Laststromes (bis zum Kurzschluß)

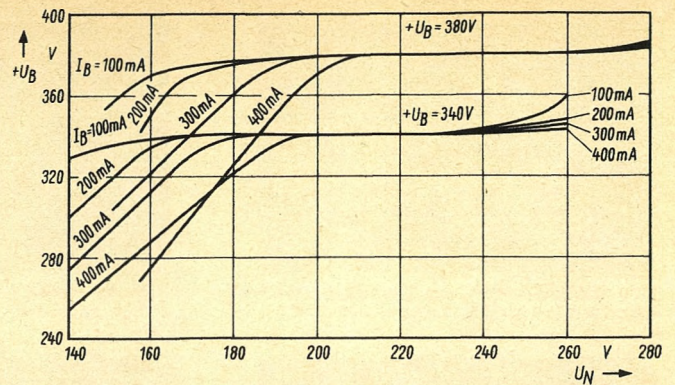


Bild 22. Ausgangsspannung über der Netzspannung mit dem Laststrom als Parameter für eine Nennausgangsspannung von 380 V und 340 V

über die Netzzuleitung abgestrahlt werden. Die bleibende Regelabweichung und der Restbrumm sind vernachlässigbar. Der Dauerkurzschlußstrom ist kleiner als 3 A. Sehr große Entladestöße können nicht auftreten, da die Siebkondensatoren klein sind.

Bei Ausfall des Thyristors oder der Ansteuerung wird die Ausgangsspannung entweder Null oder sie wird kleiner als die Nennausgangsspannung, die angeschlossene Schaltung kann also nicht gefährdet werden.

Selbstverständlich ist es möglich, das Netzgerät auch für andere Anwendungsfälle, bei denen eine stabilisierte Spannung benötigt wird, zu verwenden, da die Regelung der Gleichspannung mit geringen Verlusten erfolgt.

Bild 24 zeigt die Abhängigkeit der Anoden- und Schirmgitterverlustleistung

vom Strahlstrom einer Röhre PL 509, die in einer mit diesem Netzteil betriebenen Horizontal-Endstufe arbeitet. Die Batteriespannung der Endstufe beträgt dabei + 340 V. Es handelt sich hier um eine Eintransformatorschaltung mit Spannungsverdreifacher für eine Farb bildröhre (25 kV/1,5 mA) mit  $110^\circ$  Ablenkwinkel. Die Anoden- und Schirmgitterverlustleistungsgrenzen werden im gesamten Strahlstrombereich von 0 bis 1,5 mA nicht überschritten, was bei einer Batteriespannung unter 300 V zwangsläufig der Fall wäre.

Wird für andere Anwendungsfälle eine kleinere Spannung als 320 V, z. B. 280 V benötigt, dann ist es zweckmäßig, die Eingangswchselspannung des Netz teiles mit einem Spartransformator von 220 V auf etwa 190 V herabzusetzen, wie es auch in anderen Netzteilen üblich ist.

Zusätzlich sollten noch die Teilerwiderstände R 11 und R 12 dem geänderten Ausgangsspannungsbereich angepaßt werden.

#### Literatur

- [1] Eintakt-Spannungswandler für Aufwärts wandlung. ITT Schaltbeispiele, 100 typische Schaltungen mit Halbleiterbauelementen, Ausgabe 1967, Seite 24.
- [2] 28 Volts Flyback Regulator Switching. DELCO RADIO Application Note 42, Dezember 1968.

#### Richtstrahlantenne ortet Stratosphärenballone

Mit einer VHF-Richtstrahl-Wendelantenne verfolgen die Mitarbeiter des Institutes für Reine und Angewandte Kernphysik der Universität Kiel den Flug ihrer Stratosphärenballone. Diese Überwachung ist notwendig, um sicherzustellen, daß keine Gefährdung des Flugverkehrs eintritt und um den Landeplatz recht genau vorherzubestimmen, an dem das Gespann mit den Meßgeräten niedergeht. Die zirkular polarisierte Empfangsantenne von Rohde & Schwarz, die auf einer biaxialen Drehsteuerung montiert ist, bewährte sich aufgrund der guten Richtcharakteristik besonders bei der Ortung weit entfernt fliegender Ballone.

Das Institut, das über die erste und bis jetzt einzige deutsche „Mobile Ballonstartbasis“ verfügt, führte in den vergangenen Jahren über 50 Stratosphärenflüge zur wissenschaftlichen Untersuchung der auf die Erde einfallenden Strahlung aus. Unter anderem wurde auch das Ballonteleoskop Thisbe der Landessternwarte und des Max-Planck-Institutes für Astronomie, Heidelberg, erprobt. Die nächsten Flüge, bei denen die niederenergetische Gammastrahlung der Erdatmosphäre (in etwa 40 km Höhe) sowie die Strahlenbelastung bei Flügen in Überschallflugzeugen (in etwa 23 km Höhe) gemessen werden sollen, sind für Mai bis August geplant.

#### Bitte an unsere Mitarbeiter

Unsere Anschrift für gewöhnliche Post ist Redaktion FUNKSCHAU, Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Bei Eilboten und Einschreiben muß sie dagegen 8 München 2, Karlstraße 37, lauten.

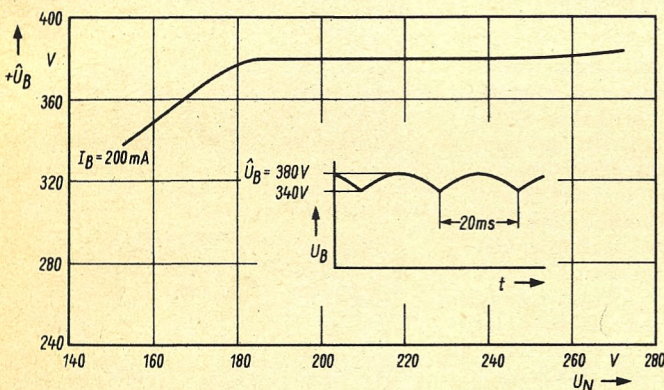


Bild 23. Ausgangsspannung des Netz teiles mit Modulator als Funktion der Netzspannung

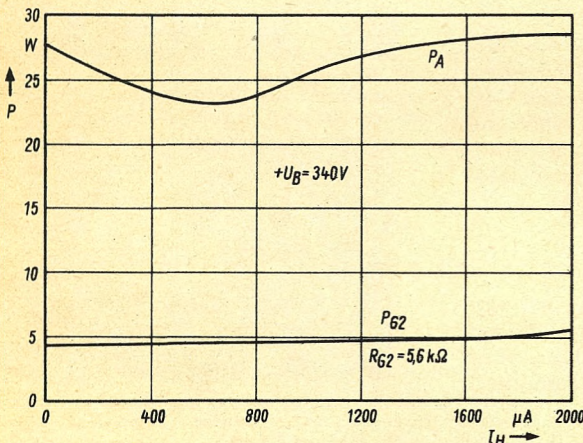
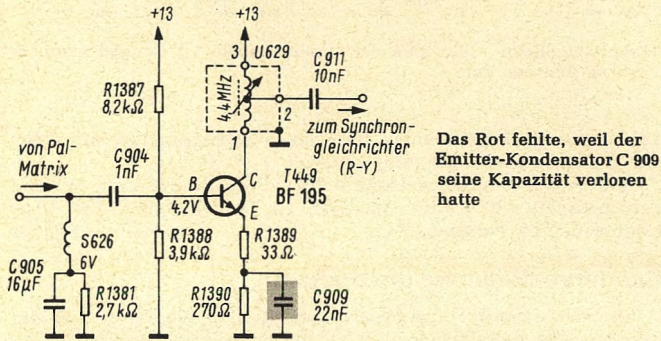


Bild 24. Anoden- und Schirmgitterverlustleistung einer Röhre PL 509 in einer mit diesem Netzteil betriebenen Horizontal-Endstufe für  $110^\circ$ -Farbbildröhre in Abhängigkeit vom Strahlstrom

## Rot-Wiedergabe fehlt

Ein Farbfernsehgerät kam vom Kunden mit der Beanstandung: Keine Rotwiedergabe.

Die Überprüfung des Farbsignals begann mit Hilfe des Oszillografen an Farbverstärker und Pal-Schalter. Von der Pal-Matrix aus verfolgten wir den Weg des Signals  $U_{FY}$ . An der Basis des nächsten Transistors BF 195 war dieses Signal in Form und Größe laut Herstellerangaben normal (Bild). Die nächste Messung am Kollektor des Transistors ergab nur eine Spannung von  $u_{ss} = 0,2 V$ ; das Oszillogramm war stark verformt. Nun war der Fehler lokalisiert, und es begann die übliche Überprüfung des Transistors sowie der benachbarten Bauteile.



Das Rot fehlte, weil der Emitter-Kondensator C 909 seine Kapazität verloren hatte

Der Arbeitspunkt des Transistors BF 195 war in Ordnung, und es blieben noch die Überprüfung des Schwingkreises 4,4 MHz und der Kondensatoren. Dabei stellte sich heraus, daß der Emitterkondensator C 909 (22 nF) seine Kapazität verloren hatte.

Nach dem Auswechseln dieses Bauteiles war am Kollektor die geforderte Spannung zu messen. Damit arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Klaus Lübcke

während kurzer Zeiträume durch die positiven Spitzen der Oszillatorschwingung durchgesteuert, und man erhält Anodenstromimpulse im Zeitabstand der Horizontalfrequenz. Kl. D. Rabe

## Bild springt auf und fällt wieder zusammen

Ein Kunde beanstandete bei seinem Fernsehgerät folgendes: Erst erschien das Bild am unteren Rand umgeklappt, und zwei Tage später fiel es plötzlich ganz zusammen zu einem waagerechten Strich, der aber öfter zu einem Bild aufspringe und dann gleich wieder zusammenfalle. In der Werkstatt fand ich diese Angaben bestätigt. Allerdings fiel mir folgendes auf: Wenn ich die Bildfrequenz (R 1 in Bild 1) so einstellte, daß der Schleifer am der Masse abgewandten Ende stand, war ein Bild vorhanden, es lief aber von oben nach unten durch. Drehte ich den Einsteller jedoch zurück, so fiel das Bild plötzlich zusammen, sprang gelegentlich auf und fiel wieder zusammen. Ich nahm den Einsteller auseinander und stellte fest, daß die Kohleschicht einen Sprung hatte. War der Schleifer zwischen Masse und dem Sprung, so war die Gitterableitung unterbrochen; die Gitterspannung der Triode stieg deshalb von  $-25 V$  auf  $-50 V$  an, so daß diese gesperrt wurde. Nach Auswechseln des Einstellers arbeitete das Gerät normal, allerdings war das Bild noch umgeklappt.

Bild 1. Die Schaltung des Bildkipp-multivibrators

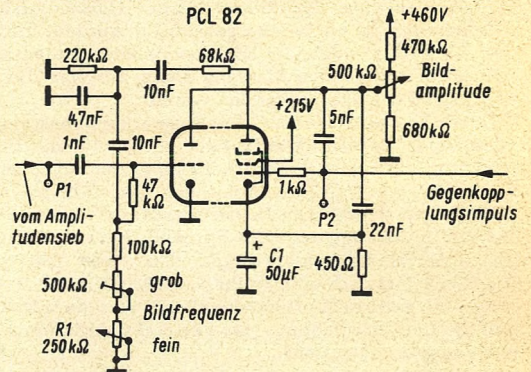
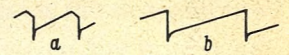


Bild 2. a = Der Ansteuerimpuls ist oben abgeklappt. Das Bild erscheint daher umgeklappt; b = Normale Form des Ansteuerimpulses



Ich oszillografierte an Punkt 1 (Bild 1), hier war der Synchronimpuls normal. An Punkt 2 war der Ansteuerimpuls verformt (Bild 2a), auch fehlte die Katodenspannung des Pentodensystems. Der Kondensator C 1 hatte einen Schluß. Dadurch wurde die Bildkipp-Endröhre übersteuert, als Folge davon klappte das Bild unten um.

Wie das Oszillogramm in Bild 2a erkennen läßt, stieg die Amplitude des Steuerimpulses am Ende des Bildhinlaufs nicht weiter an (wie in Bild 2b), sondern fiel bereits wieder ab, noch ehe der Bildrücklauf begonnen hatte, so daß der Bildschirm im unteren Teil nicht mehr ausgeschrieben wurde. Da der Elektronenstrahl jedoch bereits wieder nach oben abgelenkt wurde, wurde das Restbild über das bereits vorhandene Bild geschrieben. Nach Auswechseln des Kondensators war auch dieser Fehler behoben.

Karl-Helmut Eichner

# fernseh-service

## Bild fehlt

Ein Fernsehgerät kam mit dem genannten Fehler in die Werkstatt. Bei der ersten Überprüfung stellte ich fest, daß die Leistungsaufnahme zu hoch war und daß das Anodenblech der Horizontal-Endröhre zu glühen anfang. Ich maß die Gitterspannung, die etwa  $-40 V$  betragen mußte. Es lag aber nur eine leichte positive Spannung am Steuergitter der Röhre PL 504. Das erklärte auch das Glühen. Jetzt überprüfte ich die Horizontaloszillatorstufe (Bild). An der Anode der Röhre PCF 802 war die Spannung bis auf  $10 V$  zusammengesunken. Das deutete auf einen zu hohen Strom hin. Da der Arbeitswiderstand der Röhre  $39 k\Omega$  betrug, genügte schon ein relativ kleiner Strom, um einen hohen Spannungsabfall hervorzurufen. Dieser Strom konnte durch die Röhre fließen, wenn der Oszillatorschwingkreis nicht arbeitete. Ich untersuchte die Bauteile und stellte eine Unterbrechung im Schwingkreiskondensator C 115 ( $3,3 nF$ ) fest. Nachdem ich den Kondensator ausgewechselt hatte, lief das Gerät wieder einwandfrei.

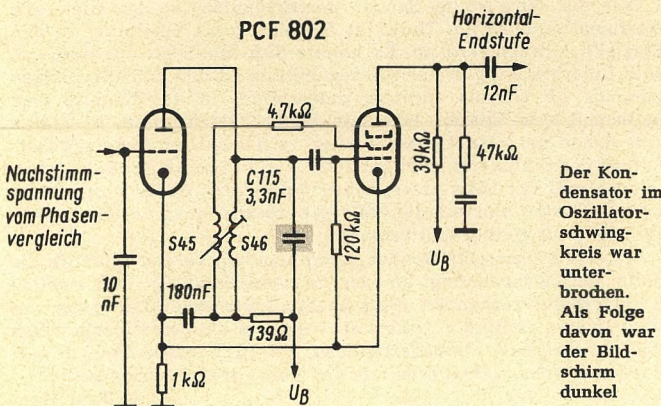
Im Normalbetrieb arbeitet die Oszillatordröhre mit einer negativen Gittervorspannung, die weit hinter dem Knick der Anodenstromkennlinie liegt. Damit wird die Anodenstromkennlinie nur

## Regelspannungsfehler durch fehlerhaften Boosterkondensator

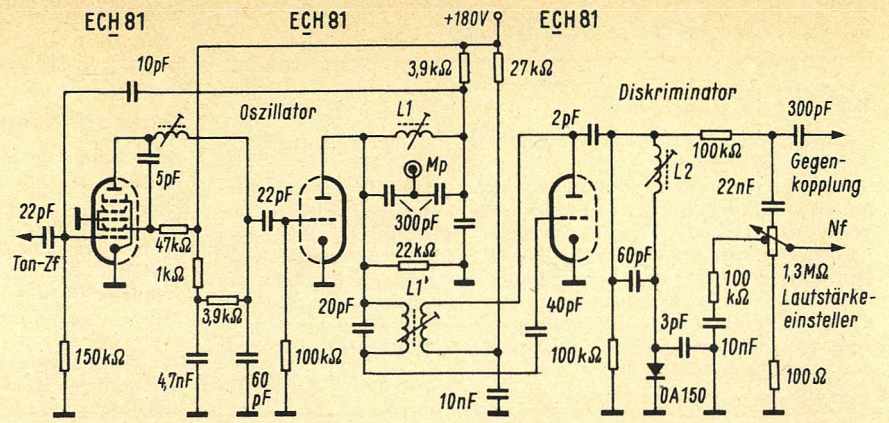
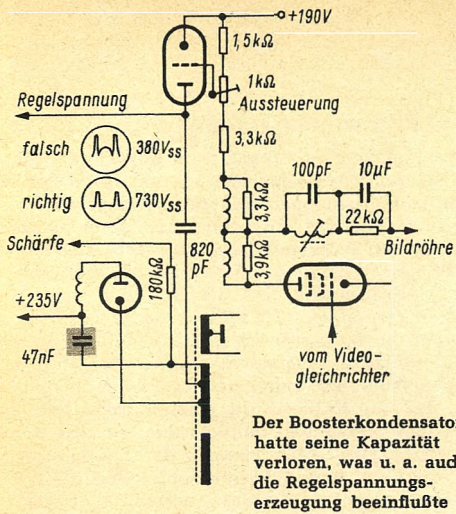
Ein Fernsehgerät brachte bei angeschlossener Antenne kein Bild, d. h. es wurde dunkel gesteuert. Eine Messung an der Röhre PCL 84 ergab, daß nur sehr wenig Regelspannung vorhanden war. Wurde das Antennenkabel herausgezogen, sprach die Regelschaltung an, und die angegebenen Spannungswerte waren vorhanden. Außerdem war dann das Bild in vertikaler Richtung nicht voll ausgeschrieben.

Mit Hilfe des Oszillografen wurden nun die Impulse nachgemessen. An der Anode der Röhre PCL 84 (Triode) lagen sie ohne Signal mit  $u_{ss} \approx 380 V$  an. Nur fiel mir dabei auf, daß zwischen den Zeilenimpulsen eine halbsinusförmige Spannung mit enthalten war. Zunächst wurde dieser Punkt beiseite geschoben. Nach einigen Überlegungen kam ich jedoch auf die Erscheinung zurück. Ich oszillografierte nun den Zeilenimpuls vor dem Kondensator  $820 pF$  noch einmal; es zeigte sich das gleiche Bild. Um sicher zu gehen, ob diese aus dem Zeilentransformator kam, oszillografierte ich den Zeilenimpuls zur Bildbreitenstabilisierung, und hier sah es fast genauso aus, nur waren die Zeilenrückschlagimpulse höher. Zunächst erblickte ich keinen Zusammenhang zwischen diesen beiden Ergebnissen.

Nach einer sorgfältigen Studie war es nun klar, daß die Impulsreihe und -höhe nicht ausreichend war, um die Röhre PCL 84 mit dem Zeilenimpuls zu öffnen. Nun mußte die Fehlerursache noch



Der Kondensator im Oszillatorschwingkreis war unterbrochen. Als Folge davon war der Bildschirm dunkel



Durch einen Fehler im Synchro-Oszillator – der Kern der Oszillatorschule L 1 bestand nur noch aus kleinen Bröckchen – fehlten Bild und Ton

gefunden werden. Die Röhren in der Horizontalablenk-Schaltung schieden aus, da sie bereits gewechselt wurden. Infolge hinreichenden Verdachts wechselte ich den Boosterkondensator aus (Bild). Bei der nun folgenden Messung ergab sich, daß die Impulse richtig und in voller Höhe vorhanden waren.

Durch Kapazitätsverlust des Boosterkondensators war kein einwandfreier Zeilenrücklaufimpuls zu gewinnen. Der Zeilentransformator hatte somit andere Resonanzbedingungen. Nun konnte man sich auch erklären, warum das Bild nicht in voller Höhe ausgeschrieben wurde. Die Boosterspannung war zu klein und damit für die Ablenkung nicht ausreichend. Eine nachträgliche Messung des Boosterkondensators ergab, daß dieser statt einer Kapazität von 47 nF nur noch eine solche von 36,3 nF hatte.

Die zu geringe Vertikalablenkung war darauf zurückzuführen, daß die Betriebsspannung des Vertikal-Oszillators von der Boosterspannung bezogen wird. Manfred Balkow

### Fernsehgerät mit verstimmtem Synchro-Oszillator

An einem alten Fernsehgerät wurde beanstandet, daß kein Bild vorhanden sei und der Ton schlecht wäre. Beim Probelauf in der Werkstatt fehlte allerdings der Ton ganz.

Durch Messen stellte ich fest, daß die Schirmgitterspannung der Zeilen-Endröhre PL 36 fehlte. Als Ursache ermittelte ich den Schirmgitterwiderstand; er hatte eine Unterbrechung. Nach dem Auswechseln des Widerstandes war das Bild gut, der Ton fehlte aber noch immer. Beim Einstellen eines Leerkanals rauschte es, als wäre das Gerät in Ordnung. Ich vermutete, daß die Regelspannung den Fehler verursachte, fand dies aber nicht bestätigt. Zufällig sah ich, daß der Kern in der Oszillatorschule L 1 (Bild) aus kleinen Bröckchen bestand.

Nach dem Auswechseln des Kernes mußte ich den Synchro-Oszillator und den Diskriminator neu abgleichen. Der Oszillator soll annähernd auf 1,1 MHz (fünfte Subharmonische von 5,5 MHz) schwingen. Da Fernsehgeräte mit Synchro-Oszillator häufig vorkommen, gebe ich nachstehend ein allgemein gültiges „Abgleichrezept“:

Steht ein Wellenmesser zur Verfügung, kann man den Oszillator leicht auf 1,1 MHz abgleichen. In den meisten Fällen wird ein solcher jedoch nicht vorhanden sein, man kann sich aber sehr einfach mit einem Rundfunkgerät helfen.

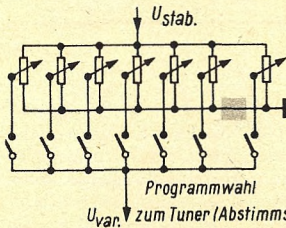
Man stellt das Rundfunkgerät in die Nähe des Fernsehempfängers und geht mit einer etwa 2 m langen Leitung in die Nähe der Oszillatorschule. Das Radio ist auf 1,1 MHz einzustellen, der Fernsehempfänger auf einen Leerkanal (nur Rauschen). Nun dreht man den Kern des Oszillatorkreises L 1 hinein, bis ein deutliches Maximum im Magischen Auge des Radios sichtbar ist und läßt ihn so stehen. Jetzt stellt man auf Fernsehempfang und dreht den Diskriminatorkern hinein (L 2), bis der Fernsehempfänger maximale Lautstärke abgibt. Der Empfang ist jetzt gut, es muß aber noch ein Feinabgleich vorgenommen werden. Man schaltet ein Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter an den Meßpunkt MP, dreht dann den Kern des Diskriminator so hinein und hinaus, daß das Röhrenvoltmeter einen maximalen und einen minimalen Ausschlag zeigt, z. B. maximal 28 V, minimal 4 V:  $28 \text{ V} + 4 \text{ V} = 32 \text{ V}$ ;  $32 \text{ V} : 2 = 16 \text{ V}$ , stellt den Kern auf mittlere Spannung 16 V ein, schaltet ihn auf Leerkanal (nur Rauschen auf der Bildfläche) und stimmt den Oszillatorkreis L 1' so ab, daß das Röhrenvoltmeter den gleichen Spannungswert zeigt, auf welchen der Diskriminator abgeglichen wurde. Hierauf fixiert man den Kern mit Wachs, wobei das Röhrenvoltmeter zu beobachten ist. Damit prüft man, ob der Abgleich durch das Wachs nicht verschoben wird. Als Schlußkontrolle schaltet man das Fernsehgerät abwechselnd vom Empfangskanal

auf Leerkanal. Der Ausschlag des Röhrenvoltmeters darf sich dabei nur geringfügig oder gar nicht ändern.

Diese Abgleichsanweisung trifft, wie schon erwähnt, auf alle Fernsehgeräte mit Synchro-Oszillator zu. Den Meßpunkt MP überträgt man dabei sinngemäß. Karl-Helmut Eichner

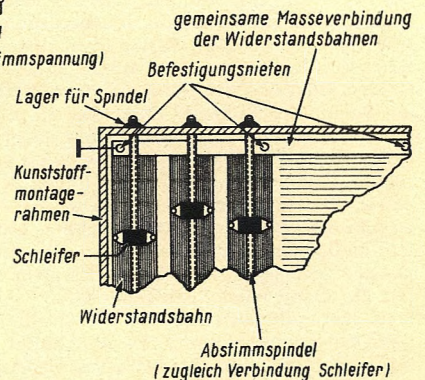
### Senderabstimmung unkonstant

Ein Schwarzweiß-Fernsehgerät kam in die Werkstatt mit der Fehlerangabe, daß die eingestellten und vorprogrammierten Sender auf den einzelnen Stationstasten plötzlich verschwanden, aber nach kurzer Zeit unregelmäßig wiederkamen. Eine kurze Überprüfung des Gerätes bestätigte diesen Fehler. Daraufhin baute ich das ganze Bedienteil mit der Tunereinheit und Abstimmereinheit aus. Als erstes wurde nun die stabilisierte Versorgungsspannung des Tuners gemessen (Bild 1), hier konnte aber kein Fehler festgestellt werden. Probalber wechselte ich die Z-Diode aus, die erfahrungsgemäß bei diesem Gerätetyp häufig fehlerhaft ist. Aber auch diese Maßnahme führte zu keinem Erfolg. Nun wurde die Abstimmspannung direkt am Tuner gemessen. Und hier zeigte sich folgender Fehler:



◀ Bild 1. Schaltung des Abstimmaggregates

▶ Bild 2. Mechanische und elektrische Ausführung der elektronischen Abstimmung



War der eingestellte Sender verschwunden, so lag die volle Abstimmspannung am Tuner, es fiel also keine Spannung an den Einstellpotentiometern ab. Es konnte sich hier also nur noch um eine Unterbrechung in der Massezuleitung zu den Schleiferbahnen handeln, die ich als nächstes untersuchte. In der Leitung vom Bedienteil zum Chassis war kein Fehler festzustellen. Es mußte sich daher um eine Unterbrechung in der gemeinsamen Masseleitung der Schleiferbahnen handeln. Nun prüfte ich bei eingeschaltetem Gerät mit Hilfe eines Röhrenvoltmeters, ob an einer Stelle der Massebahn plötzlich die volle Betriebsspannung vorhanden sei. Hier fand ich endlich den Fehler.

War der eingestellte Sender verschwunden, so war plötzlich die volle Betriebsspannung an der Masseverbindung der zweiten Schleiferbahn vorhanden (Bild 2). Mit Hilfe einer Lupe war der Haarriß auch deutlich zu erkennen. Nachdem die Befestigungsnieten der gemeinsamen Masseverbindung mit Hilfe eines Drahtes verbunden worden waren, arbeitete das Gerät wieder störungsfrei.

Rolf Marx

# Einführung in die Impulstechnik

## 8. Teil

Das Kapitel 4, das in Heft 9/1970, Seite 306 begann, behandelt die Impulsverformung durch RC-Schaltungen.

Es befaßt sich bisher im einzelnen mit dem RC-Differenzglied und dem RC-Integrierglied. Der Anfang des Abschnittes über RC-Schaltungen in der Praxis erschien in Heft 10, Seite 338.

### 4.3 RC-Schaltungen in der Praxis

(Fortsetzung)

Der Strom für das Aufladen und Entladen des Kondensators fließt über den Innenwiderstand  $R_i$ . Der Spannungsabfall an  $R_i$  verringert in jedem Augenblick die EMK  $E$  um den Betrag  $I \cdot R_i$ . Die Eingangsspannung  $U_e$  erreicht daher erst dann ihren vollen Wert, wenn kein Strom mehr fließt. Dieser Zustand ist erreicht, wenn die Kondensatorspannung auf den Wert der Klemmenspannung  $U_{kl} = U_e$  angestiegen ist. Da in den Widerständen  $R_i$  und  $R$  der gleiche Strom fließt, macht sich der Einfluß des Innenwiderstandes um so mehr bemerkbar, je größer das Verhältnis  $R_i/R$  ist. Entsprechendes gilt für die Entladung am Impulsende. Die Ausgangsspannung  $U_a$  läßt deutlich den Einfluß der Verformung von  $U_e$  am Eingang erkennen (Bild 4.9, Heft 10, Seite 338).

Der Kondensator wirkt als Kurzschluß, wenn sich die Spannung  $U_e$  sprunghaft ändert. Im Bereich der steilen Impulsflanken wirken die Widerstände  $R_i$  und  $R$  deshalb als Spannungsteiler für die Leerlaufspannung des Spannungserzeugers. Die Ausgangsspannung des Impulsgenerators kann nicht auf den vollen Betrag der Leerlaufspannung springen. Im Beispiel gilt:

$$U_e = E \cdot \frac{R}{R + R_i}$$

oder 
$$\frac{U_e}{E} = \frac{R}{R + R_i} = \frac{10 \text{ k}\Omega}{10 \text{ k}\Omega + 2 \text{ k}\Omega} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

$$\frac{U_e}{E} = 0,833$$

Die positiven Impulsflanken der Spannungen  $U_e$  und  $U_a$  erreichen nur etwa 83 % der EMK im Sprung. Anschließend folgt die Aufladung des Kondensators. Entsprechendes gilt für die negativen Impulsflanken.

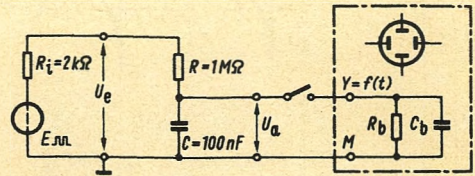
Beim Berechnen der Zeitkonstanten ist der Gesamtwiderstand  $R_g = R_i + R$  zu verwenden, da beide Widerstände den Kondensatorstrom begrenzen:

$$\tau = R_g \cdot C = (R_i + R) \cdot C$$

Der Belastungswiderstand  $R_b$  verändert die elektrischen Verhältnisse im betrachteten Stromkreis um so weniger, je größer er gegenüber dem Gesamtwiderstand ist. Beim Differenzglied sind die Widerstände  $R$  und  $R_b$  parallel geschaltet (Bild 4.9). Die Zeitkonstante ist jetzt:

$$\tau = (R_i + R_b) \cdot C = \left( R_i + \frac{R \cdot R_b}{R + R_b} \right) \cdot C$$

Die Zeitkonstante erhöht sich mit steigendem Innenwiderstand. Sie verringert sich mit wachsender Belastung, weil ein kleiner Belastungswiderstand einen kleinen Gesamtwiderstand der Parallelschaltung verursacht. Beim Integrierglied liegt der Belastungswiderstand parallel zum Kondensator (Bild 4.10).  $R$  und  $R_b$  bilden einen Spannungsteiler. Durch den



$$R_b = R! R_i \ll R; C_b \ll C; \tau \gg t_i = t_p \quad R_b = 1 \text{ M}\Omega; C_b = 50 \text{ pF}$$

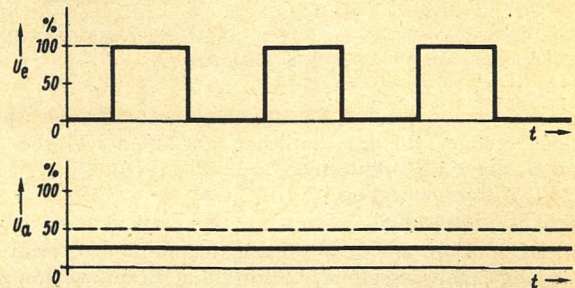


Bild 4.10. RC-Integrierglied; Einfluß des Belastungswiderstandes im Oszilloskop auf den zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung

Widerstand  $R$  fließt auch dann ein Strom, wenn der Kondensator voll aufgeladen ist. Die Spannung  $U_C$  ist jetzt um den Betrag  $I \cdot R$  kleiner als die Eingangsspannung.

Der Einfluß der Belastungskapazität  $C_b$  ist um so geringer, je kleiner  $C_b$  im Verhältnis zu  $C$  ist.

#### Merke:

**Der Innenwiderstand des Spannungserzeugers und der Belastungswiderstand haben praktisch keinen Einfluß auf die Impulsverformung, wenn  $R_i$  viel kleiner als  $R$  und  $R_b$  viel größer als  $R$  ist. Formel:  $R_i \ll R \ll R_b$ .**

Wenn die Impulszeit  $t_i$  gleich der Pausenzeit  $t_p$  ist (Tastverhältnis  $V = 2$ ), ergeben sich besonders einfache Verhältnisse (Kapitel 4.1 und 4.2). Die in der Praxis vorkommenden Rechteckimpulsfolgen erfüllen diese Bedingung meist nicht. Die Zeitkonstante des Differenzgliedes muß so bemessen sein, daß die Ausgangsspannung im kleineren Teil ( $t_i$  oder  $t_p$ ) einer Periode die Nulllinie erreicht (Bild 4.11). Beim Integrierglied darf sich die Ausgangsspannung im größeren Teil ( $t_i$  oder  $t_p$ ) einer Periode nur unwesentlich ändern. Diese Forderung ist im Beispiel weitgehend erfüllt, wenn die Zeitkonstante etwa fünfmal größer ist als die Pausendauer  $t_p$ .

### 4.4 Wiederholung, Kapitel 4

1. Welche Eigenschaft charakterisiert das RC-Differenzglied?
2. An welchem Bauelement greift man beim RC-Differenzglied die Ausgangsspannung ab?
3. Unter welchen Bedingungen differenziert die RC-Schaltung eine Rechteckimpulsfolge mit dem Tastverhältnis  $V = 2$ ?
4. Welches Bauelement liegt beim RC-Integrierglied parallel zum Ausgang?
5. Erkläre die Wirkungsweise des RC-Integriergliedes!
6. Welchen Einfluß hat das Tastverhältnis der Eingangsimpulsfolge auf die Ausgangsspannung des Integriergliedes?

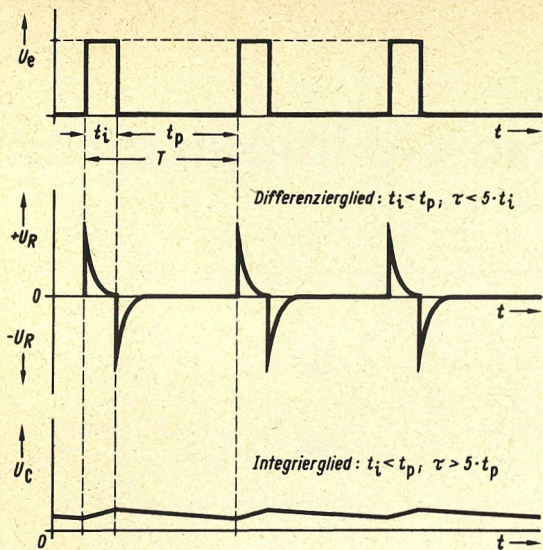


Bild 4.11. Rechteckimpulsfolge mit  $t_i \neq t_p$ ; Dimensionierung der Zeitkonstante beim Differenzierglied und beim Integrierglied

7. Beschreibe den Einfluß des Innenwiderstandes im Spannungserzeuger auf den zeitlichen Verlauf der Größen  $U_e$  und  $U_a$  einer RC-Schaltung!
  - 7.1 RC-Differenzierglied,
  - 7.2 RC-Integrierglied.
8. Ein Oszilloskop mit dem Eingangswiderstand  $R_e$  mißt die Ausgangsspannung einer RC-Schaltung. Erläutere den Einfluß der Größe  $R_e$  auf den zeitlichen Verlauf der Eingangsspannung und der Ausgangsspannung!
  - 8.1 RC-Differenzierglied,
  - 8.2 RC-Integrierglied.
9. Eine Rechteckimpulsfolge mit dem Tastverhältnis  $V \neq 2$  ist zu differenzieren. Was ist beim Bemessen der Zeitkonstanten zu beachten?
10. Eine Rechteckimpulsfolge mit den Zeiten  $t_p > t_i$  ist zu integrieren. Nach welchen Gesichtspunkten ist die Zeitkonstante der RC-Schaltung zu bemessen?

## 5 Kopplung von Impulsen

### 5.1 Kapazitive Kopplung

Der Spannungserzeuger ist durch einen Kondensator mit dem „Verbraucher“ kapazitiv verbunden (Bild 5.1). Die Spannung  $U_a$  ist dem zeitlichen Verlauf des Stromes im Kondensator

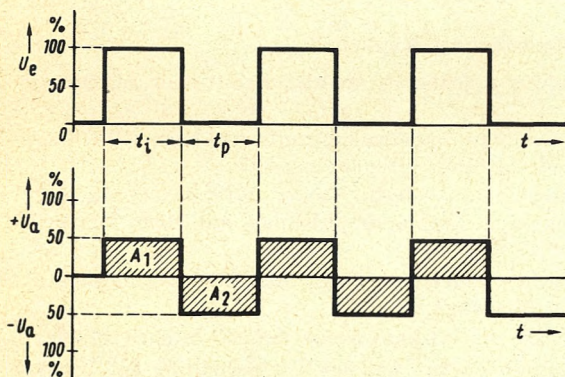
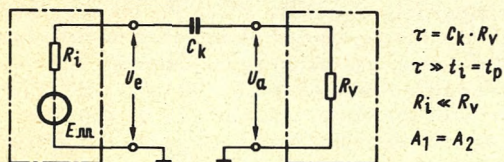


Bild 5.1. Kapazitive Kopplung einer Rechteckimpulsfolge mit dem Tastverhältnis  $V = 2$

sator proportional. Deshalb geht der Gleichspannungsanteil einer Rechteckimpulsfolge bei dieser Kopplungsart verloren (Kapitel 4.1). Die Nulllinie der Ausgangsspannung stellt sich so ein, daß innerhalb einer Periode die Spannungs-Zeit-Flächen oberhalb und unterhalb gleich groß sind (Bild 5.1). Bei genügend kleiner Zeitkonstante differenziert diese RC-Schaltung die vom Spannungserzeuger gelieferten Impulse. Der Wechselspannungsanteil läßt sich hier nur dann unverformt übertragen, wenn die Zeitkonstante  $\tau = C_k \cdot R_v$  viel größer ist als die Impulszeit und die Pausendauer (Bild 4.7).

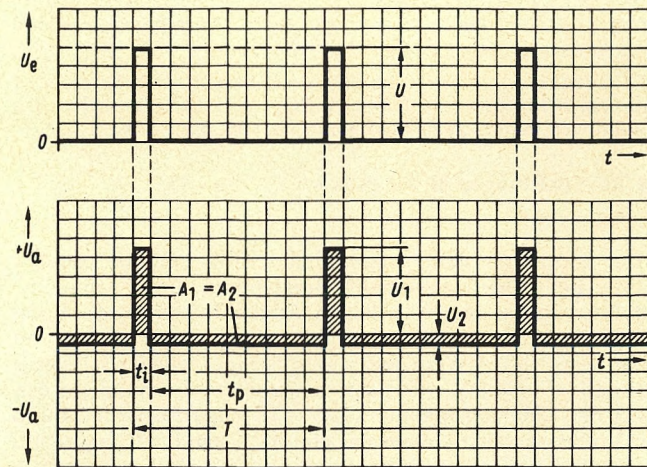


Bild 5.2. Kapazitive Kopplung einer Rechteckimpulsfolge mit dem Tastverhältnis  $V = 10$

Das Tastverhältnis  $V = T/t_i$  einer Rechteckimpulsfolge bestimmt den Anteil der Zeiten  $t_i$  und  $t_p$  an der Periodendauer  $T$ . Der Abstand Impulsdach-Nulllinie ändert sich daher bei gleichbleibender Impulsspannung mit dem Tastverhältnis (Bild 5.2). Die schraffierten Flächen oberhalb und unterhalb der Nulllinie sind gleich groß. Es gilt der Zusammenhang

$$U_1 \cdot t_i = U_2 \cdot t_p$$

Mit  $U_2 = U - U_1$  und  $t_p = T - t_i$  ergibt sich

$$U_1 \cdot t_i = (U - U_1) (T - t_i)$$

$$U_1 \cdot t_i = T \cdot U - U \cdot t_i - T \cdot U_1 + U_1 \cdot t_i$$

$$T \cdot U_1 + U_1 \cdot t_i - U_1 \cdot t_i = T \cdot U - U \cdot t_i$$

$$T \cdot U_1 = T \cdot U - U \cdot t_i$$

$$U_1 = \frac{T \cdot U - U \cdot t_i}{T}$$

$$U_1 = U - U \cdot \frac{t_i}{T}$$

$$U_1 = U \left( 1 - \frac{t_i}{T} \right)$$

$$\frac{U_1}{U} = 1 - \frac{t_i}{T}$$

Der Quotient  $t_i/T$  ist der Kehrwert des Tastverhältnisses  $V$ :

$$\frac{V}{1} = \frac{T}{t_i} \quad \text{oder} \quad \frac{1}{V} = \frac{t_i}{T}$$

Durch Einsetzen erhält man

$$\boxed{\frac{U_1}{U} = 1 - \frac{1}{V}} \quad (5.1) \quad \begin{array}{l} U_1, U \text{ in V} \\ V: \text{Zahlenwert} \end{array}$$

(Fortsetzung folgt)



## Aus dem Ausland

**Fernseh-Konjunktur in Israel rückläufig:** Nachdem das Unterhaltungsfernsehen in Israel im Herbst 1967 offiziell eingeführt wurde, kam es zu einer ungewöhnlichen Nachfrage nach Fernsehempfängern. Vorher gab es ungefähr 20 000 Geräte im Land, mit denen die umliegenden arabischen Fernsehsender unter beträchtlichem Antennenaufwand hereingeholt wurden. 1968 gelang es, 160 000 Empfänger zu verkaufen, und 1969 waren es sogar 190 000 Stück, so daß am Ende des letzten Jahres bereits 40 % aller Haushaltungen versorgt waren. Weil wahrscheinlich nur 55 % aller Haushalte als Käufer in Frage kommen, ist die Absatzreserve für 1970 gering; tatsächlich wurden in den ersten Monaten des Jahres 1970 bis zu 80 v. H. weniger Geräte abgesetzt als im Jahr zuvor. Viele Händler kamen in Schwierigkeiten und versuchen jetzt, die Empfänger, die vorher nur gegen Barzahlung oder auf 18...24 Monatsraten (mit Zinssätzen um 20 %!) verkauft wurden, zu günstigeren Konditionen an den Mann zu bringen. Die Geräte kosten im Durchschnitt wegen der sehr hohen Besteuerung 1900 DM (umgerechnet). An dem glänzenden Geschäft der zurückliegenden beiden Jahre partizipierten u. a. jene ausländischen Unternehmen, die Montagewerke im Land errichtet hatten (Zenith/USA, Pilot/Großbritannien, Schneider/Frankreich und Nordmende zusammen mit der einheimischen Firma Amron). Voraussetzung für die Montage im Land ist der Nachweis, daß 30 % aller Bauteile im Land selbst produziert werden. Die Situation für die Montagebetriebe, die Importeure und für die einheimischen Produzenten sowie für den Handel ist recht ungünstig, weil die Sättigung so schnell erfolgte und die Haushalte jetzt mit neuen Geräten ausgestattet sind, die mehrere Jahre in Benutzung sein können, so daß sich noch lange kein Ersatzbedarf abzeichnet.

**Der deutsch-italienische Außenhandel:** Erzeugnisse der elektrotechnischen und elektronischen Industrie kaufte die Bundesrepublik aus Italien im Jahre 1963 im Wert von 25,5 Milliarden Lire; bis 1969 steigerte sich diese Einfuhr kontinuierlich bis auf 119,3 Milliarden Lire. Umgekehrt führte Italien aus dem Bundesgebiet 1963 für 57,5 Milliarden Lire ein; 1969 waren es bereits 118,7 Milliarden Lire. Die italienische Elektro/Elektronik-Industrie ist sehr von Konsumgütern abhängig; 1969 erzeugte diese Industrie insgesamt für 1270,6 Milliarden Lire, davon entfielen auf den Sektor Konsumgüter (Rundfunk / Fernseh / Phonogeräte, elektrische Haushaltgeräte) nicht weniger als 709 Milliarden Lire. (1000 Lire = 5.85 DM).

**Schallplattenversandhandel in England.** Philips und Polydor (Deutsche Grammophon Ges.m.b.H) haben in Großbritannien, zunächst versuchsweise, den Audio Club of Britain für den Versandhandel mit Schallplatten ins Leben gerufen. Sie werden dabei auf die bestehende große Konkurrenz treffen, denn heute schon wird jede 11. Schallplatte in Großbritannien über Versandhäuser verkauft. Die Probezeit läuft bis Juni; erst dann soll entschieden werden, ob man im Herbst in dieses Geschäft groß einsteigt. Zur Einführung werden Pop-Langspielplatten bekannter Interpreten, wie James Last, Dusty Springfield, Bee Gee usw., zu einem extrem niedrigen Preis angeboten, es gibt jedoch auch einige Klassik-Platten. Wer sich an dieser Kampagne beteiligen will, muß sich verpflichten, in den kommenden zwölf Monaten wenigstens sechs LP zu Normalpreisen abzunehmen mit der Möglichkeit, jeweils zusammen mit einer voll-bezahlten Platte eine weitere zum halben Preis zu beziehen; allerdings handelt es sich dabei um Sonderpressungen, die nicht in den Katalogen verzeichnet sind.

## Bedarf höher als erwartet

### Formatumstellung bringt Lieferausfall

### Die Meinungen über die Dünnhalsröhre sind unterschiedlich

**Die Fertigung von Farbbildröhren verlangt umfangreiche fabrikatorische Einrichtungen, deren Planung etwa zwei Jahre vor der Inbetriebnahme der Fabrik abgeschlossen sein muß.** Also bemüht sich das jeweilige Unternehmen um eine Schätzung des Bedarfs an Farbbildröhren auf mindestens zwei Jahre im voraus, damit es unter Ansatz seiner tatsächlichen oder angestrebten Marktanteile die Kapazität der Produktionsstätte bestimmen kann. Man wird leicht einsehen, daß eine solche Planung unter Einbeziehen der Konkurrenzsituation in Europa und der Einflüsse aus Übersee einer Gleichung mit mehreren Unbekannten nahe kommt und überaus risikobehaftet ist.

Vielleicht mag das zu einer Erklärung der heute so angespannten Liefersituation bei Farbbildröhren dienen.

Der führende europäische Farbbildröhren-Hersteller schätzte im Jahre 1968 die im Jahre 1970 zu erwartende Fertigung von Farbempfängern im Bundesgebiet auf 750 000 und in ganz Europa auf 1,8 Millionen Stück. Hierauf wurde die Kapazität der eigenen Bildröhrenfertigung abgestellt. 1969 mußten die Erwartungen für 1970 nach oben auf 850 000 Farbempfänger im Bundesgebiet und 2 Millionen in ganz Europa revidiert werden. Heute haben sich die Optimisten nochmals nach oben korrigiert: etwa 1 Million Farbgeräte hierzulande und 2,3 Millionen in Europa! Rechnet man hinzu, daß die Umstellung von der 63-cm-Farbbröhre auf das 66-cm-Modell einen beträchtlichen, wenn auch nur vorübergehenden, Fertigungsausfall zur Folge hatte, so mag es erklärlich sein, daß beispielsweise Valvo der rapide gestiegenen Nachfrage nicht mehr ganz gewachsen ist. Das kommt Sylvania (Tien/Belgien) zugute, deren neue Fabrik in drei Schichten arbeitet, bis Weihnachten ausverkauft ist und wo man eine Erweiterung der Anlagen vorsieht.

Die Kolbenlieferung von Schott (Mainz), eine der Hauptquellen für Farbbildröhrenhersteller, wie AEG-Telefunken und Standard Elektrik Lorenz AG, litt unter der Umstellung der Technologie (vom Schleudern des Konus zum Pressen) beim Übergang zum Format 3 : 4, so daß die Kunden in gewisse Schwierigkeiten kamen. Die 1969 etwas zurückgegangenen amerikanischen Lieferungen nehmen wieder zu, zumal die amerikanische Marktsituation — abgesunkene Farbgeräteproduktion und unausgenutzte Kapazitäten in den Bildröhrenfabriken — zum verstärkten Export anreizt. Aus dem Ausland, mit Ausnahme der erwähnten Länder USA und Belgien, ist wenig zu erwarten. Ergon in Italien tritt zur Zeit als Lieferant noch nicht in Erscheinung, und bei der Cifte in Frankreich läuft das 67-cm-Modell gerade erst an. Die englischen Farbbildröhren-Hersteller haben alle Mühe, den Bedarf des eigenen Landes zu decken (1970 etwa 500 000 Stück, 1971 um 800 000).

# Farb-Bildröhren werden knapp

**1971 wird sich die Situation kaum entspannen.** Die heutigen Vorausschätzungen der nächstjährigen Produktion belaufen sich auf 1,2...1,3 Millionen Farbempfänger im Bundesgebiet und 3,2 Millionen in ganz Europa. Es ist ja nicht ausgeschlossen, daß die Geräteindustrie die Fertigung in der zweiten Hälfte 1971 im Hinblick auf den Nachfrageschub des Olympiajahres 1972 kräftig hochzieht, um mit einigermaßen ausreichenden Lagerbeständen in jenes Jahr hineinzugehen. Die apparatebauende Industrie ist mit Informationen über ihre Pläne hinsichtlich der 110°-Empfänger zurückhaltend; viel optimistischer gibt sich hingegen der Initiator der 110°-Farbbildröhre. Von dieser Seite hört man Erstaunliches. Folgt man dieser Meinung, dann bringt schon der Jahresanfang 1971 die fast totale Umstellung auf diesen Röhrentyp. Einige der befragten Gerätehersteller sind weitaus skeptischer; man will erst einmal die Erfahrungen mit der neuen Technik abwarten, ehe man groß einsteigt.

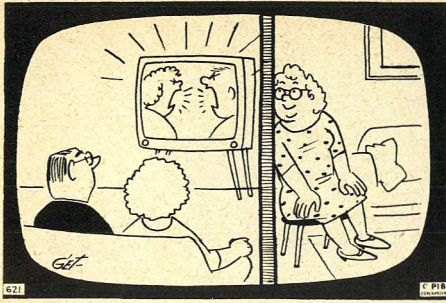
Die Lage am Farbbildröhrenmarkt zwingt die Gerätehersteller, sich mit den beiden am Markt befindlichen Röhrenformaten (66 cm und 67 cm) abzufinden und durch geschickte Maskenkonstruktionen mit beiden Röhrengößen zu leben, deren tatsächliche Abweichungen voneinander in der Praxis gering sind.

Über die Werksabgabepreise für Farbbildröhren schweigen Lieferanten und Käufer gern; der Preis dürfte inzwischen unter die 500-DM-Grenze gefallen sein. Die 110°-Farbbildröhre wird dem Vernehmen nach nur etwa 7 % teurer als die 90°-66/67-cm-Röhre sein; hier ergibt aber der Wegfall der bisher nötigen Metallabschirmung des Konus eine Reduzierung der Mehrkosten.

Die ständige Steigerung der Bildhelligkeit, ein sozusagen permanenter Prozeß, über den aus naheliegenden Gründen von der deutschen Bildröhrenindustrie wenig mitgeteilt wird, könnte die Einführung der Matrix-Version (schwarz umlegte, voll angeregte Tripel auf dem Schirm) überflüssig machen.

**Und die Dünnhalsröhre? In den USA hat die RCA Corp. einige 19-Zoll-Dünnhalsröhren herausgebracht;** für Ende 1970 wird die große Röhre dieser Art bemustert und Ende 1971 voll geliefert werden. Die deutschen Hersteller sind zurückhaltend, teils aus technischen Gründen, teils wegen der bei der Fertigungsumstellung auftretenden vorübergehenden Produktionsverluste. Die deutschen Röhrenproduzenten sahen daher ein Zurückstellen dieser Technik auf das Jahr 1973 nicht ungen, während solche Absichten mit Sicherheit auf den heftigen Widerstand einiger Fernsehempfängerfirmen stoßen, die sich von der Dünnhalsröhre beträchtliche Vereinfachungen und Einsparungen am Chassis versprechen.

K. T.



## Signale

### Verkehrserziehung mit RSL

In letzter Zeit erreichten uns überraschend viele Leserfragen, die das gleiche Thema betrafen: Man wünschte Schaltungsvorschläge für einen lautstarken NF-Verstärker, der sich aus der Autobatterie betreiben läßt und der einen oder mehrere leistungsfähige Trichterlautsprecher speisen soll. Zunächst glaubten wir, die Bestimmungen für Lautsprecher-Werbewagen seien plötzlich gelockert worden, oder das ganze hinge mit Wahlpropaganda zusammen. Aber da machte uns etwas anderes stutzig und neugierig zugleich. Die Zuschriften hatten zu viele übereinstimmende Merkmale: Sie kamen durchweg aus einer süddeutschen Großstadt und deren Umgebung; Stil, Schriftbild und gewisse Eigenwilligkeiten in der Rechtschreibung deuteten auf eine ganz bestimmte Altersgruppe, und in allen Briefen wurde gefordert, daß sich die Kurztrichter getarnt hinter dem Kühlergrill einbauen lassen.

Wir fragten die Leser, wozu das alles gut sein soll und erfahren, daß sie aus ihrem Fahrzeug heraus andere Verkehrsteilnehmer „anpfeifen“ wollen, falls diese sich anders verhalten, als es ihnen vorschwebt.

Weil die FUNKSCHAU fortschrittlich ist, gingen wir systematisch vor und suchten zuerst nach einem einprägsamen Kurzausdruck für solche Anlagen. Wir nennen sie „RSL“, als Abkürzung für „Raus-Schimpf-Lautsprecher“. Als nächstes überlegten wir, daß die Wirksamkeit wesentlich verbessert werden kann, wenn man auch seitlich und hinten Lautsprecher einbaut, die mit Hilfe eines Wahlschalters an den Verstärkerausgang gelegt werden können. Auch die Verwendung eines Mikrotons scheint uns unzweckmäßig zu sein, schon aus Tarnungsgründen! Viel besser sind vorprogrammierte Schimpftexte auf einem Vielspurtonband, die mit Hilfe einer Wählscheibe oder einer Tastatur elektronisch abgerufen werden. Sogar ein Katalog mit Textvorschlägen wurde von uns ausgearbeitet, wobei freigestellt wird, ob alle Durchsagen oder ein Teil davon im Dialekt zu sprechen sind.

Aus gut unterrichteten Kreisen einer Großstadt Süddeutschlands verlautet, daß der RSL von einigen Straßenbahnführern erfunden wurde, die mit ihren Außenlautsprechern diese völbliche Verkehrserziehung betreiben.

### Mosaik

**Bemühungen um Belebung des Farbgeräteeinsatzes in den USA:** Die von uns mehrfach gemeldete rückläufige Tendenz am amerikanischen Markt für Farbempfänger veranlaßt die Hersteller zu besonderen Anstrengungen. Beispielsweise schickt Motorola Inspektoren auf die Reise, die sich bei Fachhändlern und Privatkunden nach dem Funktionieren der Mo-

torola-Farbempfänger erkundigen. Technische Mängel werden binnen 24 Stunden behoben; auch fragt der Inspektor nach etwaigen Beschwerden über die Fernsehprogramme, die sofort den Sendern zugeleitet werden. Schließlich informieren sich die Motorola-Händler 30 bis 60 Tage nach dem Verkauf eines Farbgerätes telefonisch beim Kunden, ob er zufrieden ist oder ob Nachbesserungen am Gerät gewünscht werden.

**Ein Vorsatzgerät für Schwarzweiß-Fernsehempfänger,** mit dessen Hilfe Farbsendungen wiedergegeben werden können, und das im Herbst des Vorjahres auf einer Moskauer Ausstellung „gezeigt“ wurde, ist jetzt in der russischen Zeitschrift *Radio* (Heft 2 und 3/1970) beschrieben worden. Alle unsere Anfragen bei verschiedenen russischen Stellen waren unbeantwortet geblieben (FUNKSCHAU 1969, Heft 21, Seite 737). Das Prinzip beruht auf dem von der Kinematographie her bekannten Berthon-Siemens-Verfahren. Der Farbeindruck entsteht nicht durch übereinanderliegende Farbauszüge in den drei Grundfarben, sondern durch rasch aufeinanderfolgende schwarzweiße Bilder, die abwechselnd für eine der drei Grundfarben bestimmt sind und durch eine rotierende Filterscheibe mit drei Farbsektoren betrachtet werden. Ob die hierbei grundsätzlich bestehende Gefahr der zeitlichen Parallaxe – wegen der Bewegung decken sich die Farben nicht mehr und es entstehen Farbtränder – behoben werden kann, ist unbekannt; allerdings macht sich dieser Nachteil nur bei sehr raschen Bewegungen, vor allem bei Großaufnahmen, bemerkbar. Die Elektronik des Zusatzgerätes ist mit 20 Transistoren und acht Röhren bestückt, hinzu kommen Filterscheibe mit Motor und die Stromversorgung.

### Aus der Wirtschaft

**Saba montiert in Griechenland:** In Athen bereiten die Saba-Werke eine Montage-Fabrik vor, die voraussichtlich im November in kleinerem Umfang mit der Herstellung von Schwarzweiß-Fernsehempfängern beginnen wird. Offenbar sind die behördlichen Auflagen hinsichtlich der Einfuhrbewilligungen und des Anteils der im Lande herzustellenden Teile am Endprodukt nicht einfach zu erfüllen.

**Klein + Hummel besteht 25 Jahre.** Am 1. Juli besteht die in Kennart arbeitende Spezialfirma Klein + Hummel 25 Jahre. Wie die beiden Inhaber H. Klein und W. Hummel mitteilen, hatte man zunächst mit dem Servicegerät Teletelet begonnen, sich dann aber zunehmend auf Verstärker, FM-Tuner und Lautsprecher spezialisiert, die unter dem Markennamen Telewatt weit bekannt wurden. Auf dem professionellen Studiosektor hat sich die Firma einen guten Ruf mit dem Universalentzerrer UE 100 und mit dem Abhörlautsprecher OY erworben. In diesem Frühjahr wurde ein Zweigwerk in Betrieb genommen.

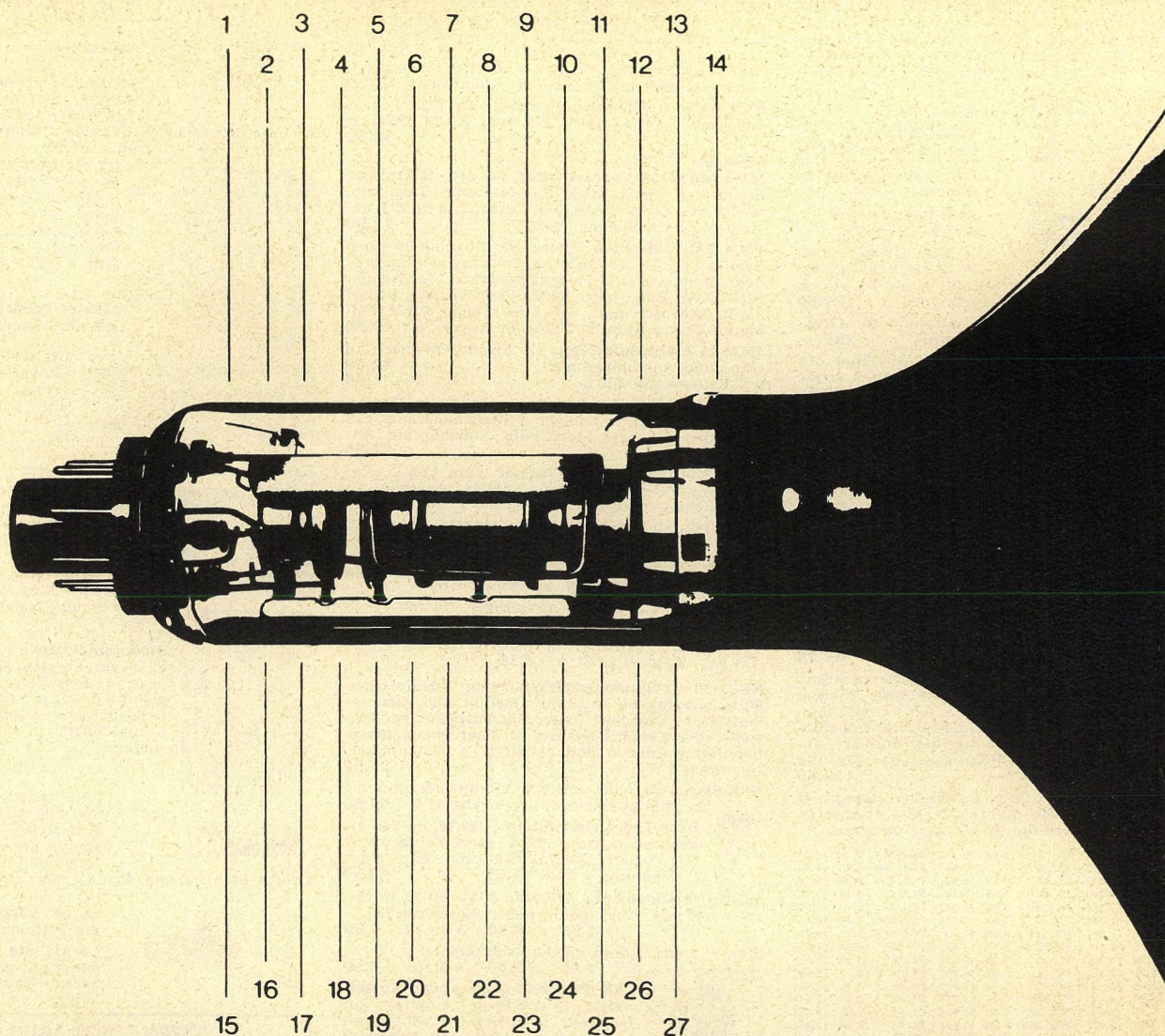
**Rundfunk-Fernsehfachhandel steigerte den Umsatz:** Wie auf der diesjährigen Mitgliederversammlung des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes mitgeteilt wurde, konnte der Fachhandel in den Jahren 1968 und 1969 seinen Umsatz zwar nominell steigern, jedoch vergrößerten sich die Kosten noch schneller, so daß 1969 ein negatives Betriebsergebnis erzielt wurde (was offenbar heißen soll, daß der Facheinzelhandel – im großen Durchchnitt gesehen – nicht nur keinen Gewinn machte, sondern von der Substanz zehren mußte). Das sei die Folge davon, daß die betriebswirtschaftlich notwendige Kalkulation am scharfen Preiswettbewerb gescheitert ist. Rundfunk- und Fernsehgeräte gehören unverändert zu den bevorzugten Objekten aggressiver Werbe- und Preispolitik der großen

### Letzte Meldung

Die große Auflösefähigkeit des EVR-Films – bis fast 8 MHz – legt seine Anwendung zur Speicherung hoher Informationsdichten auch abseits des Fernsehens nahe. Dr. Peter Goldmark, Vater von EVR, hat jetzt in New York die Anwendung des Systems zur Speicherung von Buchtexten erläutert. Eine Spule, die 50 Minuten Schwarzweiß-Fernsehprogramm aufnimmt, ist in der Lage, 500 (!) Romane normaler Länge zu fixieren. Das Lesen geht mit Hilfe des angeschlossenen Fernsehgerätes vonstatten, auf dessen Schirm die Seiten oder Teile davon erscheinen. Mit einer Fernsteuerung wird „umgeblättert“.

Mischsortimenter – einige Fabrikate allerdings sind davon ausgenommen. Der Verband beklagt die hohe Quote der Geräte, die bei Auslieferung an den Handel nicht betriebsfertig sind und deren Nachbesserung zu Lasten des Handels geht. (Nachdem diese Klagen pointiert auch vom Großhandel geäußert wurden, während die Industrie sich scharf gegen solche Behauptungen wendet, führt die FUNKSCHAU gegenwärtig eine Rundfrage im Fachgroß- und Einzelhandel durch.) Nach der Verbandsmitteilung haben 1969 die etwa 7000 Fachgeschäfte im Bundesgebiet und West-Berlin einen Umsatz von 2,5 Milliarden DM getätigt. Der scharfe Wettbewerbsdruck führt im Einzelhandel zu kooperativen Einkaufsgruppen, mit denen sich, so meint die Verbandsleitung, der konventionelle Großhandel abfinden muß. – Ing. Carl Pfister, der langjährige Präsident des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes, wurde erneut auf zwei Jahre gewählt. Weitere Vorstandsmitglieder sind die Herren Jösch/Krefeld, Lorz/Darmstadt, Preuten/Dortmund und Schellhammer/Singen.

**Max-Grundig-Familienstiftung errichtet:** Dr. h. c. Max Grundig, Gründer und bisher Alleininhaber der Grundig-Gruppe, hat die bereits vom Bayerischen Staatsministerium des Innern genehmigte „Max-Grundig-Familienstiftung“ errichtet, eine selbständige juristische Person, die eine nichtöffentliche Einrichtung des bürgerlichen Rechts ist, so daß sie nicht der Staatsaufsicht unterliegt. Ziel der Stiftung ist die dauernde Sicherung der Grundig-Gruppe auch nach dem Tod des Gründers, außerdem soll sie als Instrument der Selbstfinanzierung dienen, indem die Erträge des Stiftungsvermögens stets wieder in der Grundig-Gruppe investiert werden, soweit sie nicht satzungsgemäß anderen Zwecken zufließen. Offenbar sind die juristischen Berater von Max Grundig zu dieser Lösung deswegen gelangt, weil die erwähnten Ziele auf testamentarischem Wege nicht erreichbar sind. Organe der Stiftung sind der Vorstand und ein siebenköpfiges Kuratorium; der Vorstandsvorsitz steht Max Grundig auf Lebenszeit zu. Die Stiftung bildet künftig die Muttergesellschaft für die in- und ausländischen Produktions- und Vertriebsgesellschaften; letztere werden am 1. April 1971 in die Rechtsform einer Aktiengesellschaft überführt werden. Der gesamte Aktienbesitz wird im Endstadium bei der Max-Grundig-Familienstiftung liegen. Über die personelle Besetzung von Vorstand und Aufsichtsrat der AG ist offiziell noch nichts bekannt, es verlautet aber, daß Dr. Max Grundig den Vorstandsvorsitz und Berthold Beitz, Vorsitz der Krupp-Stiftung, den Aufsichtsratsvorsitz übernehmen werden. – Die Grundig-Gruppe beschäftigt gegenwärtig 29 000 Mitarbeiter; die Produktions- und Umsatzziele konnten in den ersten Monaten des Jahres erreicht und teilweise erheblich übertroffen werden, woran die ausländischen Werke überdurchschnittlich beteiligt waren.



## Eine prächtige Kanone hat die SEL-Bildröhre

Und ganz neu. Mit vielen interessanten Einzelheiten. Brillante Schärfe, hohe Lebensdauer, optimale Zuverlässigkeit.

Kathode und Elektronenoptik wurden bedeutend verbessert. Eine brillante Bildschärfe ist das Ergebnis. 27fach wird jedes Strahlerzeugungssystem vermessen und geprüft. Das gibt eine Qualität, die selbst Optimisten bisher nicht für möglich hielten. Dazu die neue SELBOND®-Technik. Insgesamt, wertvolle Verkaufsargumente für Sie. Und neue Kaufvorteile für Ihre Kunden.

Unsere Ingenieure sind gerne bereit, Ihnen nähere technische Einzelheiten zu geben.

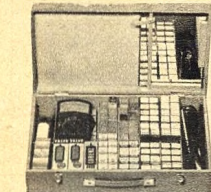
Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
Vertrieb Spezialröhren  
7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Str. 112  
Telefon: \*(0711) 3 51 41, Telex: 07-23 594

**ITT Bauelemente — Bausteine der Zukunft**

**BAUELEMENTE** **ITT**



**CTR Taf 70** Transistor-Überwachungs-Empfänger, für Netz u. Batterie, 20 Trans., MW 525 bis 1650 kHz, KW 4-12 MHz, UKW 87-108 MHz, VHF 108 bis 174 MHz (mit 2-m-Amateurband), kpl. m. 4 x 1,5-V-Babyzellen, Ohrhörer **175.-**



**SCHLAGER!**  
**WERCO-Röhren-Service-Koffer RSK 1**, mit 50 der gängigsten Röhren:

**RVC-Importröhren**, 6 Mte. Garantie

Je 5 St. DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504 und PY 88 zu einem besonders günstigen Preis von **189.50**

**RSK 1 Service-Koffer**, jedoch mit je 5 St. Orig.-Telefunken-Röhren, 6 Mte. Garantie **295.-**

**RSK 1 Service-Koffer** (Abb. oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Meßgerätfach sowie Spiegel. M.: 490 x 310 x 125 mm **29.50**

**RSK 1, dito**, mit Vielfachmeßgerät VM 8 **84.-**

**Vielfachmeßgerät VM 8**, 50 000 Ohm/V, Spiegelskala, Überlastungssch., Schnüre u. Batt. **59.50**

**RSK 5 Werco-Service-Koffer**, mit Spiegel, abschließbar, 2 Fächer für Werkzeuge, 2 Plastikboxen mit Deckel für Kleinmaterial, M.: 232 x 297 x 34 mm, Koffermaß 500 x 358 x 175 mm **54.50**

**dto.**, **RSK 3**, jedoch ohne Plastikboxen, 45 mm niedriger, M.: 500 x 358 x 130 mm **41.75**

**RW 110, Röhrenschrank** für über 1000 Röhren, 895 x 575 x 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt **119.50**

**RÖHREN Gruppe I Orig.-Telefunken (Gruppe II Import-RVC) auf alle Röhren 6 Mte. Garantie. Bei Bestellung unbedingt Rö.-Gruppe angeben.**

**EF 86** 4.30 (2.55) **EF 184** 5.10 (2.80) **PCF 803** 6.- (4.70)  
**DY 802** 4.50 (3.05) **EL 34** 11.- (7.80) **PCH 200** 5.45 (4.65)  
**EAHC 80** 3.40 (2.50) **EL 84** 3.20 (1.95) **PCL 82** 6.20 (3.10)  
**EFB 89** 4.05 (2.55) **EL 95** 3.85 (2.80) **PCL 84** 6.20 (3.30)  
**EC 82** 3.- (2.05) **EL 90** 8.05 (6.65) **PCL 86** 6.- (2.50)  
**ECC 81** 4.60 (2.50) **EM 84** 4.60 (2.75) **PCL 200** 7.85 (5.90)  
**ECC 82** 4.30 (2.10) **GY 501** 8.90 (5.-) **PCL 805** 6.55 (4.70)  
**ECC 83** 4.10 (2.10) **PABC 80** 3.75 (2.65) **PD 500** 16.60 (14.25)  
**ECC 85** 4.30 (2.50) **PC 88** 7.20 (4.45) **PF 86** 5.10 (4.15)  
**ECH 81** 3.75 (2.35) **PC 88** 7.65 (4.45) **PFL 200** 8.- (5.80)  
**ECH 84** 4.95 (3.-) **PC 92** 3.- (2.30) **PL 36** 7.70 (4.45)  
**ECL 80** 5.40 (3.-) **PC 900** 6.95 (3.75) **PL 82** 4.90 (2.65)  
**ECL 82** 6.15 (3.-) **PC 80** 7.10 (4.80) **PL 84** 6.55 (2.55)  
**ECL 86** 5.95 (3.45) **PCC 189** 7.55 (4.10) **PL 95** 4.10 (3.15)  
**ED 500** 17.75 **PCF 80** 5.45 (2.75) **PL 594** 8.45 (6.10)  
**EF 80** 3.75 (1.95) **PCF 82** 5.75 (2.65) **PL 509** 15.80 (13.25)  
**EF 85** 3.95 (2.35) **PCF 86** 6.10 (4.45) **PL 805** 5.50 (4.50)  
**EF 86** 4.85 (2.65) **PCF 200** 6.30 (4.65) **PY 88** 5.80 (2.70)  
**EF 89** 3.65 (2.10) **PCF 801** 6.05 (4.-) **PY 800** 10.50 (8.75)  
**EF 183** 5.10 (2.80) **PCF 802** 6.40 (4.-)

**Auch nicht aufgeführte Typen lieferbar.** Trotz der obigen günstigen Preise noch Mengenrabatt: Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I oder II 25 St. 4%; 50 St. 6%; 100 St. 8%

**CTR-BAUSTEINE u. BAUSÄTZE**

**NEU! SMC 7 FET 2-m-Tuner**, 144-146 MHz, Drehkondensator, FET in der Mischstufe. Empf.: 0,3 µV, ZF 5,5 MHz. Best. AF 239, BF 245, AF 139, OA 90. Stromvers. +9 V. Maße: 40 x 90 mm

**Bausatz 42.50** betriebsbereit. Baustein **69.50**

**NEU! IFA 75 FET Doppelsuper-Baustein**, 5,5 MHz/455 kHz, FET in d. Mischstufe eingebaut. Prod. Detektor, HF-Handregelung, S-Meter-Anschluß, Stromversorgung +9 V. M.: 40 x 140 mm

**Bausatz 49.50** betriebsbereit. Baustein **76.50**

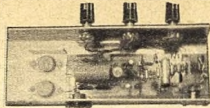
**NEU! TV 150 I 7stufiger 15-W-Hi-Fi-Vollverstärker** in Kleinbauweise, mit integriert. Schaltkreis u. Komplementär-Plastik-Endstufe eiselenlos. Frequ.: 20-20 000 Hz, Anschl. f. Bab- u. Hörenregler. Eing. 250 mV/500 kΩ, Klirrfaktor < 1%, Ausg. 4 Ω, Best.: CA 3046, 3 x BC 177, 2 x 2 N 1613, BD 137, BD 138, 3 x 1 N 914. Stromvers. 2 x 15 V/1 A. M.: 112 x 48 mm

**Bausatz 12.50** **TVV 2 M** **12.50**

**NEU! TVV 2 Entzerr-Vorverstärker**, f. magn. u. keramische Systeme. 20-30 000 Hz, Eing. magn. 2,5 mV/50 kΩ, Ker. 25 mV/250 kΩ, Aus.: ca. 250 mV, Stromvers.: +9 V, Best.: 2 x BC 109

**Bausatz, TVV 2 K** **12.50** **TVV 2 M** **12.50**

**NEU! NTV 108 Netzteil Bausatz für TV 150 I, gedr. Schaltung** **21.50**



**TV 100 Hi-Fi-Verstärker**, 10 W, mit Baß- und Höhenregler, 5 stufiger Hi-Fi-Verstärker, rauscharm durch Verwendung von Sil.-Trans. in den Vorstufen, Spg. 27 V. 3 x BC 149 C, AC 153 K, AC 176 K, 2 x AD 150, Maße 215 x 55 mm, Bausatz m. Chassis, Poti, Knöpfe usw. **49.50**

**NTV 105 S stabilisiertes Netzteil**, 220 V/27 V, 1 A, auf gedr. Platine, Best. 2 N 3055, ZD 27, Bausatz **38.50**

**Module**  
**MV 3 Mikrofon-Vorverstärker**, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz-50 kHz, rauscharm. Eing.-Imp. 50-100 kΩ, Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spanng. 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 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modul. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V **19.50**

**HKM 15 Kleinstmikrofon**, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschur **12.60**

**NEU! MS 1 Metallschützgerät**, ermöglicht in Verbindung mit jedem beliebigen Mittelwellenradio das Auffinden größerer Metallteile. Zubehör auf Anfrage **34.50**

**NEU! KW 4 Kurzwellen-Vorsatz**, zum Empf. aller KW-Bereiche zwischen 7 u. 12 MHz. Anschluß an die Antenne eines MW-Radios, 9 V **27.50**

**NEU! Flugfunkkonverter**, 118-128 MHz, Vorsatz f. MW-Radios, Einstellung auf 1620 kHz, der Flugfunkbereich am Modul abgestimmt. Betriebsspg. 9 V **29.50**

**TELESCOP-ANTENNE**, mit Kniegelenk  
**Typ 72**, 116 x 10 mm Ø, ausgezogen 720 mm  
1 St. **3.95** 10 St. à **3.10**

**Typ 80**, 125 x 10 mm Ø, ausgezogen 800 mm  
1 St. **4.20** 10 St. à **3.30**

**NEU! STV 2 Stereoverstärker**, bringt Schallplatten-Stereowiedergabe in guter Qualität und Zimmerlautstärke. Erweitert jeden Plattenspieler mit Kristall- oder Keramik-System zu einer Phonoanlage. Benötigt werden 2 Potis 1 MΩ u. 2 Lautsprecher-Spannung 6 V **26.50**

**NSE-Stereo-Decoder**, mit Schaltfrequ.-Verdopplung u. Pilottonanzeige, Stromvers. 12 V **44.50**

**Deac-Ladegerät LG 100/10**, im Behergehäuse, Anschl. 220 V, für 6 Zellen 1,5 V, mit Schaltungsvorschlag zum Bau eines Ladegerätes 1 St. **1.50** 10 St. **12.50**

**NORIS Tischlautspr. WL 350**, 2 W, 80-10 000 Hz, 210 x 140 mm. Ausf. gold-, silber-, kupferfarben  
1 St. **8.50** 5 St. à **7.50**

**ditto**, wie vor, jedoch mit Lautstärkereglern  
1 St. **9.50** 5 St. à **8.50**

**LBS 170 Hi-Fi-Lautsprecher-Kombi**, 15 W/5 kΩ, kpl. montiert, mit Isophon, 1 Tiefton-, 1 Mittelton-, 2 Hochton-Lautspr., mit Netzwerk **67.-**

**Passendes Hartfasergehäuse**, Innenausstattung u. Rückwand, Dämmplatte, 365 x 315 x 185 mm **24.50**

**Passender Besspanstoff**, silbergrau, für 2 Boxen, auf Rolle in Plastikfolie, 60 x 100 cm **12.50**

**TM 108 NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON**. Zur gerichteten Sprachübertragung über große Entfernungen und zur Überwindung hoher Umgebungslärmgeräusche. Bestens bewährt bei Einsätzen auf Sportplätzen, Rangierbahnhöfen, bei Polizei und Feuerwehr. Leistg. 5 W, Gew. 1,8 kg, 4 Monozellen 1,5 V, mit Lautstärkereglern **139.50**

**TM 180, dito.**, 10 W, Gew. 1,8 kg, 6 Babyzellen 1,5 V **232.50**

**TM 200, dito.**, 16 W, Gew. 1,9 kg, 8 Babyzellen 1,5 V **279.50**

**NORIS 7063 Kristall-Mikrofon** verwendbar als Hand-Tisch-Ständer-Mikrofon mit Befestigungsmuttern, Gehäuseform gewölbt, Frequ.-Ber. 50-12 000 Hz, Empfindlichkeit -50 dB, Imp. 50 kΩ  
1 St. **6.50** 5 St. à **5.50**  
10 St. à **4.50**

**HKM 52 keram. Handmikrofon**, mit PTT-Schalter, f. Funkamateure, 250-400 Hz, mit Spiralkabel (ausgezogen 1,20 m) **19.50**

**HDM 103 dyn. Studio-Mikrofon**, mit umschaltbarer Anpassung, 50-15 000 Hz, ± 6 dB, Imp. 600 Ω u. 50 kΩ, mit Kabel und Stecker **59.50**

**Qualitäts-Stereo-Kopfhörer**  
**HKO 24**, dynamischer Kopfhörer für Mono und Stereo, mit 2-m-Anschlußschur u. Stecker. Daten: Imp. pro Muschel 8 Ω, Frequenz-Ber.: 40-16 000 Hz, Max. Eingangs-Leistg. 0,2 W, Klirrfaktor < 3 %  
5 St. à **19.75** 10 St. à **18.50**

**Großauswahl Tuner und Converter**

**UT 84 Hopt-Trans.-Tuner**, in moderner M/A-Technik, m. AF 239/AF 139, angebaute Feintrieb. Mit Baluntrafo u. Vorwiderst. Sonderangebot aus Industrieausbau mit Garantie **29.50**

**UT 90 wie UT 84**, jedoch 2 x AF 139, separater MENTOR-Feintrieb, der bewährte, besonders preisgünstige Standard-Tuner  
1 St. **27.50** 3 St. à **25.50** 10 St. à **21.50**

**UT 100 UHF-Markentuner** m. AF 239/139, aus Gerätefertigung, besond. günstig. Jedes Stück geprüft. Eing. 240 Ω, ZF-Ausg. 60 Ω, ohne Feintrieb 1 St. **18.50**  
5 St. à **16.50** 10 St. à **15.50**

**Mentor-Feintrieb**, mit Drehknopf **4.50**

**UC 241 Noris-Trans-Converter**, große Leistung, klein, handlich. AF 239/AF 139, UHF / VHF-Umschalter, Linearskala.  
1 St. **62.50**  
10 St. à **59.50**

**Band 4 wird auf Band 5 umgesetzt. 3 St. à 59.50**

**UAE 10 UHF/VHF-Fastenkombination**. Moderner UHF-Trans-Tuner, rauscharmer VHF-Kanalfüller, mit PCC 88 u. PCE 82 **69.50**

**Ausf. ähnl. Abb.**, jedoch teilweise nur 5, 6 oder 7 Tasten oder runde Tasten.

**Steckkontaktleiste**, 5-mm-Raster, m. 6 versilberten Kontaktfedern, dazu 1 Steckkarte 22 x 30 mm, gelocht u. m. 6 hart vernickelten Leiterbahnen versehen. Kontaktleiste u. Steckkarte zusammen  
1 St. **—,95**  
10 St. **8.50**  
100 St. **72.-**

**NEU eingefroren!**  
**WC 4/30 Biberzange**, zum Anfertigen von Öffnungen u. Durchbrüchen unterschiedlicher Form und Größe, in Alu 2 mm, Eisen 1 mm, Zange vernickelt **19.50**

**Lö 31 LötKolben**, 30 W, mit Pistolengriff **7.50**

**Lö 41, dito.**, 40 W, sehr handlich, mit abschraubbarem Griff als Schutzkappe **7.95**

**SCHLAGER!**  
**ETC-Schnell-Lötpistole SLP 99**, stabiles Servicegerät mit Lötstellenbeheizung, 100 W/220 V  
Nur **24.50**

**M 9/186 N Betriebsstundenzähler**, Einbaumodell, Antrieb durch Synchronmotor, Zählbereich: 99999 Stunden, 220 V, Frequ. 50 Hz, Prüfspannung 1500 W ~, 72 x 72 mm **27.50**

**NOTSTROMAGGREGATE (Stromerzeuger)**  
Deutsches Markenfabrikat mit Garantie. Zum Betrieb von Elektrowerkzeugen, Beleuchtungsanlagen, Pumpen, Ölbenner, Kühlanlagen usw.  
BSWA 065, 220 V, 3,2 A/50 Hz, 2,2 PS für Normalbenzin **663.50**. Weitere Typen auf Anfrage!

**NORIS-WECHSELSPRECHANLAGEN**  
Leichte Bedienung, kompl. m. 9-V-Batt., 20 m Kabel, Stecker und Lautstärkereglern.

**KE 20**, 1 Haupt- u. 1 Nebenstelle **31.-**  
**KE 246**, 1 Haupt- u. 2 Nebenstellen **54.-**  
**KE 356**, 1 Haupt- u. 3 Nebenstellen **68.-**

**TLL 1 Torsprechstelle** **21.50**

**3 Transistor-Telefonverstärker**  
**TV 103**, kpl. m. Batt. **32.-**  
**Netz- u. Ladegerät ATN 1/S**, passend **12.95**

**Druckfehler-Berichtigung in Funkschau F 9**  
**TV 1500 K**, anstelle 150 W, richtig 15 W

Vers. per NN nur ab Lager Hirschau, Mindestauftrag 10.-, Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.50, Katalog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.-, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postcheckkonto Nürnberg 61 06.

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Fach F 11  
Ruf 0 96 22/2 24  
Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 - Ruf 26 32 80

M.: 34 x 65 mm, Best.: 2 x BC 109

**Bausatz, TVV 2 K** **12.50** **TVV 2 M** **12.50**

**NEU! NTV 108 Netzteil Bausatz für TV 150 I, gedr. Schaltung** **21.50**

**TWT SCHAUB-LORENZ**

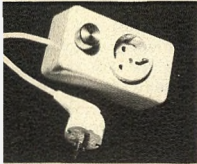
## Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Mod. mit 6 Mon. Garantie. Wir führen sämtl. Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Preisbeispiele:	Blaupunkt Mannheim	DM 145.41	} einschließlich Mehrwertsteuer
	Blaupunkt Essen	DM 199.80	
	Blaupunkt Frankfurt	DM 241.98	
	Blaupunkt Köln	DM 405.15	
	Philips Sprint	DM 133.20	
	Philips Turismo	DM 236.43	

Verl. Sie unser Angeb., auf Wunsch auch üb. Tonband-, Rundfunk- u. Phonogeräte sowie Hi-Fi-Stereoanl. versch. Fabrikate. Prompte NN-Lieferg. ab Aachen, p. Post od. Expressbü.

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



## TRIAC - Netzspannungsregler

Für die stufenlose Regelung von Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw.; im modernen Bakelitgehäuse; Aufbau auf Alu-Chassis; Entstörung nach Grad G.

**Typ NS 2**  
1300 W, vorwiegend für ohmsche Lasten (Glühlampen, Heizöfen usw.) sowie für Kleinmotoren in Bohrmaschinen.  
Einzelpreis DM 43.30

**Typ NS 3**  
2000 W, wie NS 2, jedoch 2000 W.  
Einzelpreis DM 53.30

**Typ NS 22**  
3000 W, Regelung durch 2 hochsperrende Thyristoren, die einen sicheren Betrieb bei induktiven Verbrauchern gewährleisten.  
Einzelpreis DM 53.30

Vers. gegen NN, Porto u. Verpackung frei. Interessante Mengenrabatte f. Wiederverkäufer.  
Dipl.-Ing. Franz Grigelat, Elektrogeräte, 8501 Rückersdorf-Ludwigshöhe, Tel. 0 91 23-27 31

Einbau-Netzspannungsregler

**Typ NS 50**

3000 W, im vergossenen Bakelitgehäuse (Maße ca. 57 x 58 x 24), das von außen mit 2 Schrauben befestigt wird. Durch zwei hochsperrende Thyristoren ist eine sichere Regelung bei Maschinen, Schalttafeln usw. gegeben. Netz, Last und beigelegtes Poti mit Ein-Aus-Schalter werden an den entsprechend gekennzeichneten Löffnahmen von außen angeschlossen. Einzelpreis DM 48.30

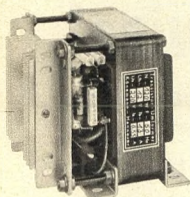
Sämtliche Preise inklusive MwSt.

## Haben Sie Probleme? — Wir liefern

- **Gedruckte Leiterplatten**, Musterplatten innerhalb 48 Stunden, kleine Serien in 8–10 Tagen.
- **Platinenbestückung** schnell und preiswert bei Anlieferung des Materials. Auf Wunsch Materialge- stellung je nach Lagervorrat und Liefersituation.
- **Entwicklung und Fertigung** von einbaufertigen Baueinheiten nach Ihren Wünschen.

**REUTER & CO., Elektronische Geräte**

6342 Haiger, Postfach 89, Telefon 0 27 73/47 75



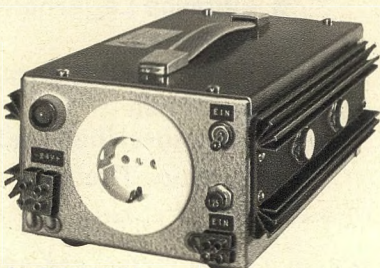
D-C-Wandler  
Transistor-Transformatoren  
Spezial-Transformatoren

**Thyristor-Zündungen** 98.— DM inkl.

**Mobil-Elektronik Hans Könemann**  
3 Hannover, Ubbenstraße 30 · Telefon 0511 / 2 52 94

## Transistor-Zerhacker

Offene Bausteine, 60 u. 120 W = 75.— u. 107.— DM  
Komplette Umformer, 120–550 W = 308.— bis 620.— DM



## Formschön und von höchster Leistung



## UHF-Transistor-Converter 5580

zum Empfang des 2. und 3. Fernsehprogramms mit hoher Verstärkung und kleiner Rauschzahl.

SEMKO-, NEMKO- und SEV-geprüft.

Ausgestattet mit dem bei Industrie und Handel 100tau- sendfach bewährten SCHWAIGER-UHF-Tuner, Anten- nenumschalter und übersichtlicher Linearskala.

Eigenes Netzteil mit Trenntransformator und Sicherung.

Eingebaute Steckdose zum Anschluß des Fernsehgerätes.

Hiermit kann jedes Fernsehgerät ohne Eingriff — nur durch Umstecken der Netz- und Antennenkabel — für die Sendungen des 2. und 3. und aller weiteren Programme empfangsbereit gemacht werden.

**Normalausführung 5580/K 3:**

Umschaltung des VHF-Kanalwählers auf Kanal 3/Band I.

**Sonderausführungen**

**5580/K 2 und 5580/K 4:**

Umschaltung des VHF-Kanalwählers auf Kanal 2 bzw. Kanal 4/Band I.

**Technische Daten:**

Frequenzbereich:	470–860 MHz (Kanal 21–70)
Frequenzverlauf:	linear
Abstimmung:	kontinuierlich
Ein-/Ausgang:	240 Ω symmetrisch
Transistoren:	AF 239/AF 139
Verstärkung:	ca. 20 dB
Rauschzahl:	ca. 5 kTo
Stromart:	220 V Wechselstrom
Stromverbrauch:	ca. 0,8 W
Abmessungen:	180 x 120 x 60 mm

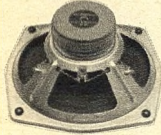
**SCHWAIGER**

CHRISTIAN SCHWAIGER  
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn  
Ruf (0 90 31) 4 11 · Telex 06 22 394

# Bestellschein:

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze  
495 Minden, Postfach 209/7, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

Hiermit bestelle ich die folgenden angekreuzten Artikel:



**Groß-Lautsprecher**  
31 cm  $\phi$ , Musikbelastbarkeit  
25 W, 30-14 000 Hz, schaltbar  
auf 4 oder 16  $\Omega$ .  
Preis DM 63.70

### 17-W-HIFI-Verstärker-Bausatz

mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und  
langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultra-  
linearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen  
4 und 16  $\Omega$ , Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 M $\Omega$ .  
Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil.  
Sonderpreis DM 89.50

### 25-W-HIFI-Verstärker-Bausatz

Type 042, einschließlich hoch-  
wertigem Netzteil. Enthält 8  
modernste Silizium-Transistor-  
en, 4 Silizium-Dioden und 1  
Feldeffekt-Transistor. Mit je  
1 Eingang 1 mV/1 M $\Omega$  (für Mi-  
krofon) und universal (100 mV/  
100 k $\Omega$ ) z. B. für Mischpult. Höhen- und Tiefenregler.  
Größe der mitgelieferten Druckschaltung: 110 x  
260 mm. Ausgangsleistung 25 W Sinus, 35 W Musik.  
Klirrfaktor unter 0,5 % bei Vollast an 4  $\Omega$  eisenlos.  
Frequenzgang (1 dB) 15-45 000 Hz.  
Preis nur DM 136.-

### 100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Type 043, bis 140 W Musik  
umschaltbar auf 40, 50, 60,  
70, 85 und 100 W Sinus-  
leistung, Ausgang eisenlos  
8-16  $\Omega$ , sonst wie 042.  
Näheres entnehmen Sie bitte  
unserer ausführlichen Bauan-  
leitung (siehe ganz unten).  
Preis nur DM 176.70

Für die verschiedensten Zwecke, wie z. B. für eine  
elektronische Orgel, ist ein hochwertiges Hallgerät  
erforderlich:

### Hallgerät-Bausatz, Type 014

Hallzusatz für unsere Verstär-  
ker 042 und 043 mit 2 FET  
und 2 Silizium-Transistoren,  
gedruckte Schaltung 60 x  
110 mm; einschließlich Hall-  
system.  
Preis nur DM 93.10

Fernbedienung und großem Original-Hammond-Hall-  
system.

### Hallgerät-Bausatz, Type 016

mit eigenem Netzteil, 10 Silizium- und Feldeffekt-  
Transistoren, auch als Vorverstärker großer Eingang-  
empfindlichkeit verwendbar, einschließlich Platine  
110 x 235 mm mit aufgedrucktem Bestückungsplan,  
Ein- und Ausgang zweikanalig. Preis nur DM 132.70

### Hallgerät-Bausatz, Type 012

zum 17-W-Röhrenverstärker passend (Stromversor-  
gung aus dem Röhrenverstärker).  
Sonderpreis DM 74.50

Alle Bauanleitungen mit Schaltplan für obige Bausätze  
zusammen Schutzgebühr DM 10.-. Bei Bezug eines  
Bausatzes gratis.

Name: .....

Anschrift: .....

# Dr. Böhm

# Röhren-Schnelldienst

liefert 1. Qualität mit 6 Monate Garantie zum  
Großabnehmer-Nettopreis einschl. MwSt.

DY 86	2.05	EF 86	2.50	PCF 802	3.22
EAA 91	1.61	EF 89	2.00	PCF 803	3.89
EABC 80	2.28	EF 91	3.00	PCF 805	5.00
EBC 91	1.78	EF 183	2.39	PCH 200	3.89
EBF 80	2.44	EF 184	2.39	PCL 81	3.55
EBF 89	2.22	EH 90	2.50	PCL 82	2.67
EC 86	3.66	EL 90	2.11	PCL 84	2.89
EC 88	4.00	EL 95	2.72	PCL 85	3.00
EC 92	2.17	EY 86	2.50	PCL 86	2.94
ECC 81	2.22	EY 88	3.05	PCL 200	5.50
ECC 82	2.00	PABC 80	2.33	PCL 805	4.05
ECC 83	1.94	PC 86	3.89	PF 86	3.33
ECC 84	2.44	PC 88	4.16	PFL 200	4.77
ECC 85	2.17	PC 92	2.05	PL 36	4.11
ECC 88	3.22	PC 93	7.66	PL 81	3.44
ECH 81	2.00	PC 900	3.16	PL 82	2.44
ECH 84	2.72	PCC 84	2.28	PL 83	2.44
ECH 200	4.00	PCC 85	2.39	PL 84	2.50
ECL 80	2.72	PCC 88	3.22	PL 95	2.78
ECL 82	2.28	PCC 89	4.00	PL 300	8.66
ECL 84	2.89	PCC 189	3.55	PL 504	5.33
ECL 85	2.89	PCF 80	2.44	PL 508	6.22
ECL 86	2.89	PCF 82	2.33	PL 509	9.10
ECL 200	4.44	PCF 86	4.33	PY 83	2.22
EF 80	2.11	PCF 200	3.66	PY 88	2.55
EF 83	4.11	PCF 201	3.78	PY 500	6.88
EF 85	2.22	PCF 801	3.55	PY 800	2.55

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung.  
Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St.  
Mindestabnahme 10 Stück.

### Original-Bildröhren 1 Jahr Garantie

AW	53-88	95.46
AW	59-91	95.46
A	59-12 W	106.56
A	65-11 W	177.60
23	SP 4	155.40

### Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie		
AW	53-88	76.59
AW	59-91	77.70
A	59-12 W	88.80
A	65-11 W	133.20

(bei Lieferung des  
Altkolbens)

Fernseh-Servicegesellschaft mbH, 66 Saarbrücken  
Dudweiler Landstr. 149, Tel. 2 25 84 und 2 55 30

# AR-33 ANTENNEN - ROTOR



Rotor mit geräuschlosem elektroni-  
schem Steuergerät mit 360°-Kompaß-  
Skala für Vorwahl und automatischen  
Nachlauf sowie 5 Drucktasten für  
5 feste Antennenrichtungen. Traglast  
70 kg **DM 285.-**

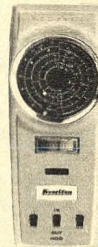
### Weitere Modelle:

AR-10 (Automatik)	DM 158.-
TR-2 C (Handtaste)	DM 179.-
AR-22 R (Automatik)	DM 195.-
TR-44 (Instrument)	DM 360.-
HAM-M (Instrument)	DM 600.-



**NEU: LA-514 Digitaluhr, 220 V~**  
beleuchtet, mit Wecker, Sekun-  
denanzeige (in Ziffern ablesbar).  
Schwenkbares elfenbeinfarbiges  
Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm.  
Modell „APOLLO“ **DM 56.50**

# GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C



neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit  
 $\pm 1 \%$ , volltransistorisiert mit einge-  
bauter 9-V-Batterie, eingebauter Modu-  
lator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis  
220 MHz. Betriebsarten: Dipper, Reso-  
nanzmesser, Monitor, Prüfsender mit  
1000 Hz moduliert, Absorptions-Well-  
lenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclip-  
anschluß. Mit Handbuch **DM 166.50**

### Grid-Dip-Meter TE-15

transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz,  
mit 6 Steckspulen **DM 119.50**



**Dynamischer Stereo-Doppelkopf-  
hörer GI-111, 2x 8  $\Omega$ , sitzt fa-  
belhaft leicht, in der Wiedergabe  
das Beste, was wir bisher anzu-  
bieten hatten **DM 26.50****

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

**R. SCHÜNEMANN** Funk- und Meßgeräte  
1 BERLIN 47, Neuhofen Straße 24, Tel. 6 01 84 79

# Wir leihen Ihnen elektron. Meßgeräte!

Schon ab morgen!

Rohde & Schwarz  
Hewlett Packard  
Tektronix, B & K  
Siemens, Marconi  
und andere

\*Wir garantieren  
die Standardwerte  
der Hersteller



Sie brauchen vorüber-  
gehend zusätzliche  
Meßgeräte? Nicht  
mehr langfristig inve-  
stieren - sondern  
kurzfristig leihen. Wir  
liefern für jeden  
beliebigen Zeitraum.

Euro ELECTRONIC RENT GmbH, 61 Darmstadt  
Bismarckstr. 114, Tel. 06151-87038/39, Telex 0419581

# Der vorteilhafte Einkauf für den Fernseh-Service!



- viele universell verwendbare Teile für Schwarz/Weiß und Farbe
- einfache Lagerhaltung, rationelles Bestellen
- hohe Qualität garantiert Betriebs-sicherheit
- umfangreiches Lieferprogramm
- günstige Preise

Fordern Sie unseren Katalog mit Typenvergleichsliste an! Fast alle Großhändler führen unsere Teile. (Lieferung nur über den Fachgroßhandel).



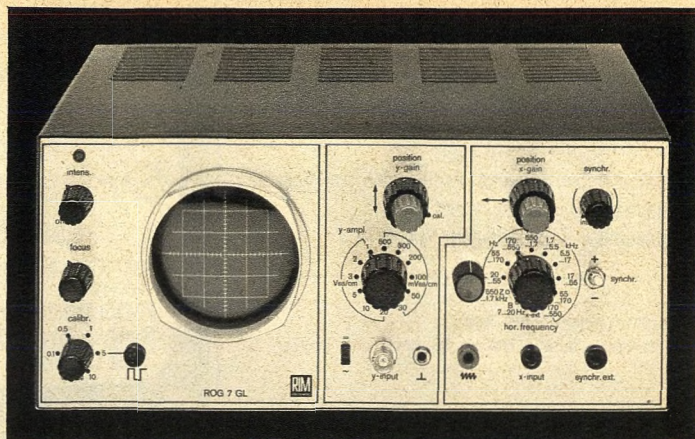
Friedrich W. König · 6101 Reichelsheim · Steinstr. 1-5 · Tel. (06164) 484/801 · FS 04 191901 fwk

## reitband-Oszillograf »ROG 7 GL«

### auptmerkmale:

-Breitband-Gegentaktgleichspannungsverstärker von 0-8 MHz (-3 dB) mit Transistor-Gegentaktstufe. Hohe Empfindlichkeit von 30 mV<sub>SS</sub>/cm. 2stuf. Eingangsteiler frequenzkompensiert. Kontin. Abschwächer bis ca. 100 MHz. Horizontal-Gegentaktverstärker von 3 kHz. Hohe Verstärkerempfindlichkeit: 150 mV<sub>SS</sub>/cm. Große Y- und X-Lage-Verschiebungsmöglichkeit. Kippfrequenzteil bis 550 kHz - 11stuf. einschl. Stellung für "Bild" und "Zeile", zusätzl. externer Anschluß. Positive und negative Synchronisation. Rücklaufverdünnung. Extern herausgeführter Sägezahnanschluß. Einsetzbarer Rechteckgenerator für Eichzwecke mit eigenem stab. Netzteil 10 kHz/10 V<sub>SS</sub> mit 5stuf. Abschwächer Ri = 1 kΩ als Zubehör lieferbar. Abgeschirmte Kathodenstrahlröhre. Gedruckte Schaltungstechnik. Baugruppenprinzip.

kompletter Bausatz (01-31-650) DM 547.-  
 IM-Baumapfe dazu (05-31-650) DM 6.-  
 betriebsfertiges Gerät (02-31-650) DM 650.-  
 Leckkarte Rechteck-Eichgenerator fertig (02-31-657) DM 45.-  
 weiteres Zubehör auf Anfrage.



## RADIO-RIM

Abt. F 3 · 8 München 15 · Bayerstr. 25  
 Telefon (08 11) 55 72 21  
 Telex 5 28 166 rarim-d

### TEKO-Kleingehäuse aus Kunststoff mit Alu-Frontplatte

eignen sich vorzüglich zum Einbau elektrischer oder elektronischer Kleingeräte in Versuchs- oder Serienausführung.

Im Inneren der Kunststoff-Gehäusehaube sitzen Führungsnuten für Teilchassis, Druckschaltungen o. ä. TEKO-Kleingehäuse gibt es in 4 Größen:

Modell	Abmessung (B x H x T)	Preis
P/1	50 x 80 x 30 mm	DM 2.75
P/2	65 x 105 x 40 mm	DM 3.55
P/3	90 x 155 x 50 mm	DM 4.65
P/4	125 x 210 x 70 mm	DM 9.10

E. Scheicher & Co. OHG, 8013 Gronsdorf, Telefon 08 11/46 60 35

### Halbleiter-Industrie-Restposten

Alle Transistoren original, mit od. ohne Kühlblech (Aufpreis für Kühlblech DM -70 p. St.)

Paare:	2x AD 162	6.20	Komplementär-Paare	
2x 2 N 3055	12.40		AD 161/AD 162	6.20
2x AD 150	6.30		AC 127/AC 152	4.90
2x AD 130	6.30		AC 187/AC 188 K	5.80
2x AD 133	9.30	2 N 1613	1.20	
2x BD 106	5.80	BC 177	2.10	
Sil.-Gleichr. 4 A/1000 V a. Kühlblech	3.-			
Sil.-B 60 C 2200	4.20			
<b>Triacs (deutsches Fabrikat)</b>				
BTR 0340, 6 A/400 V	12.50			
BTR 0440, 10 A/400 V	13.70			
WT 60 D, 15 A/400 V	18.60			
<b>Thyristoren (deutsches Fabrikat)</b>				
10 A/800 V, auf Kühlblech	9.90			
4 A/600 V	7.40			
RCA 40379, 7 A/400 V	9.20			
Triggerdiode	2.50			

Für Triacs und Thyristoren wird Schaltbild mitgeliefert.

**DIPL.-ING. FRANZ GRIGELAT, 8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31**

### Antennenverstärker, vom rauscharmen Vorverstärker bis zum neuen Leistungsverstärker von Hako mit 38 dB im Band V

Type	Verstärkung dB				Eingänge	Ausgänge	Ausg.-spannung	Preis mit Netzteil	Preis ohne Netzteil	
	UHF	FIII	FT	UKW						
Hako AV 42	38	31	29	28	16	5	2	250 mV	142.10	-
Hako AV 32 L	27	23	20	19	-1	3	2	250 mV	98.80	-
Hako AV 32 N	27	23	20	19	-1	3	2	100 mV	75.50	-
Hako SBV 3 (N)	27	23	20	19	-	3	2	100 mV	73.25	64.40
Hako KV 3 (N)	27	23	20	19	-	1	2	100 mV	69.90	62.15
Hako (KV) N	18	16	16	16	-	1	2	100 mV	54.40	45.95
ldro SBV 2 (N)	18	16	15	15	-	3	2	100 mV	66.50	-
ldro SVU 2 (N)	18	-	-	-	-	1	2	100 mV	58.85	-
ldro SVU 3 (N)	27	-	-	-	-	1	2	100 mV	69.90	58.85
ldro TRV 1	-	18	60/240 Ω			1	1	20 mV	38.85	-
ldro TRU 1	16	selektiv rauscharm				1	1	150 mV	38.85	-
ldro TRU 2	25	1 Kanal UHF 60/240 Ω				1	1	150 mV	54.40	-

ernspise-Netzteil, stabilisiert, NV 1, DM 26.65  
 von Hako, neues Abzweig-Verstärkersystem, für Groß GA-Anlagen, Katalog anfordern.

IHF-Antennen	DM	Empfängerweichen	DM	Kabel
Valter SX 91 11 dB	DM 46.60	FE 240 Ω	DM 3.20	Koax DM 0.52 p. M.
Valter SX 43 13 dB	DM 33.30	FE 60 Ω	DM 4.16	Schaum DM 0.29 p. M.
Valter SX 23 16 dB	DM 23.50	Rundfunk	DM 5.55	Band DM 0.18 p. M.
Valter Gitterantenne	DM 18.50			

ntennenweichen  
 Inversal 240/60 Ω  
 WU 35 VHF/UHF DM 8.10  
 WU15 FI-UKW/FIII/UHFDM11.10

VHF-Antennen  
 4 El. K 5-12 DM 8.43  
 7 El. K 5-12 DM 15.55  
 13 El. K 5-12 DM 23.53

Über Zubehör und weitere Verstärker, Kataloge anfordern.

7972 Isny - Ludwigshöhe - Telefon (075 66) 773  
 435 Recklinghausen 6 - Telefon (023 61) 2 30 14

### FETS

UHF	DM
FET 106	8.87 DM
FET 107	9.72 DM

(I<sub>GSS</sub> = 1 nA)  
 (BV<sub>GSS</sub> = 25 V)

### TRIACS

AF 126	1.95 DM
AF 139	2.57 DM
AF 239	2.95 DM
BC 107	1.30 DM
BC 108	1.20 DM
BC 109	1.35 DM
BC 140	2.79 DM
BC 160	3.55 DM
BC 177	2.59 DM
BC 178	2.29 DM
BC 179	2.51 DM
2 N 1613	1.90 DM
2 N 1711	2.55 DM
2 N 1893	2.73 DM
2 N 2904	3.11 DM
2 N 3019	5.33 DM
2 N 3053	2.90 DM
2 N 3055	7.78 DM
1 N 4148	0.30 DM
Triggerdiode	2.75 DM

### Thyristoren

50 V, 1 A	4.32 DM
400 V, 1 A	5.49 DM
400 V, 8 A	9.27 DM
600 V, 1 A	7.05 DM

### Transistoren

AF 106	2.20 DM
AF 124	2.30 DM
AF 125	2.22 DM

Ab 25 Stück pro Type 10 % Rabatt, inkl. MwSt.

## Thomsen

Thomsen elektron. Bauteile  
 6349 Nenderoth · Schulstr. 73 · Tel. 0 64 77/1 24



# PREISSENKUNG!

6 Monate Garantie!!!

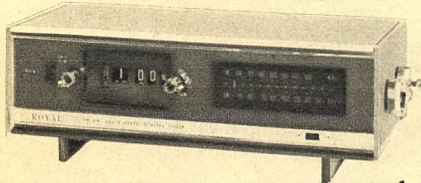
Keine Nebenkosten!!! Preise sind frei Haus!!!

Deutsche Bedienungsanleitungen!!!

Komplette betriebsbereite Geräte!!!

## DIGITAL-UHREN-RADIO DGC 110

Das ideale Digital-Uhrenradio für Büro, Heim, Reise.



Preis: DM 126.09 inkl. MwSt. ~~bisher DM 137.41~~

Kein Klicken bei Anzeige einer vollen Minute – für 220 V Wechselstrom – 2 Wellenbereiche UKW und MW – „Sleep-Timer“ erlaubt Ihnen mit Musik einzuschlafen und schaltet sich nach der von Ihnen vorgewählten Zeit (max. 60 min) automatisch ab. Die Automatic weckt Sie ebenfalls wieder zu der von Ihnen vorgewählten Zeit wahlweise mit Musik oder mit einem Weckgeräusch – eingebauter Klangregler (stufenlos), dezente Beleuchtung ermöglicht ein sofortiges Ablesen der Uhrzeit auch bei Nacht – erstklassiger Klang durch großen Lautsprecher und formschönes Gehäuse (B 30 x H 10 x T 14 cm), Ausgangsleistung 600 mW

## CASSETTEN-RECORDER CST – 12 A, Batterie/Netz

ein äußerst preisgünstiger Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil 220 V 50 Hz für Batterie- und Netzbetrieb:

Preis: DM 126.97 inkl. MwSt., Gema-Gebühr und Zubehör

bisher DM ~~137.30~~



Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netzteil 220 V, 50 Hz, Batterien, Diodenkabel, Compact-Cassette C 60, Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon, Ledertasche. Technische Daten: Stromversorgung 6 V Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder 220 V Wechselstrom (umschaltbar), Frequenzbereich: 250–6000 Hz ± 5 dB, schneller Vor- und Rücklauf: weniger als 110 sec, Bestückung: 8 Transistoren, 1 Diode und 2 Thermistoren, Ausgangsleistung: 500 mW, Klirrfaktor weniger als 0,45 %. Gewicht: 1,5 kg, Maße: 145 x 250 x 60 mm

## RADIO-CASSETTENRECORDER CS-205



die ideale Kombination zwischen Kofferradio und Cassettenrecorder für Batterie- und Netzbetrieb

Preis: DM 204.34

inkl. MwSt.,

Gema-Gebühr

und Zubehör

bisher DM ~~220.44~~

Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netzteil 220 V, 50 Hz, Batterien, Compact-Cassette C 60, Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon. Technische Daten: Stromversorgung: 9 V Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder 220 V Wechselstrom (umschaltbar), Maße: 30 x 21 x 8 cm, Gewicht inkl. Batterien 3,3 kg, Cassettenrecorderteil: Klirrfaktor unter 0,45 %, Frequenzbereich: 150–6000 Hz ± 5 dB, Signal/Rauschabstand: besser als 40 dB, Bestückung: 3 Transistoren, 2 Transistoren für Motorregelung, Ausgangsleistung 1 W, Aufnahmesystem: Wechselstromvorspannung, Löschesystem: Gleichstromlösung, Radioteil: Wellenbereich MW und UKW, Bestückung: 10 Transistoren (4 davon für Aufnahme) – Ferritantenne und Teleskopantenne für UKW-Bereich

Ausführliche Prospekte für unser gesamtes Programm senden wir Ihnen auf Anforderung unverbindlich und kostenlos zu.

Versand erfolgt frei Haus per Nachnahme netto/netto

(Skonto bereits einkalkuliert).

JURGEN HÜKE – IMPORT

2051 Stenwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10  
Telefon (04 11) 7 35 69 20



OTTO NELLER

# Systemerneuerte Bildröhren

Vorratshaltung  
mehrerer  
1000 Bildröhren  
Seit Jahren bekannt  
für Qualität

**# 1 #**  
**GARANTIE**  
**JAHR**

## ... auch in Farbe!

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bamberg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Essen · Frankfurt-M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Karlsruhe · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Memmingen · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · WIEN · LINZ

**OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK**  
8019 Steinhöring Ruf (08104)465

## Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmeter, mit drehbarem Meßwerk.

Netto nur

DM 135.42 inkl. MwSt.



Mod.	Amp.	∞	Volt ∞
A	5/25	150/300/600	
B	10/50	150/300/600	
C	30/150	150/300/600	
D	60/300	150/300/600	

Mit eingeb. Ohmmesser

(300 Ω)

DM 186.48 inkl. MwSt.

Prospekt FS 12 gratis

Elektro-Versand, Abt. 15, 6 Frankfurt/M. 50, Am Eisernen Schlag 22

## REPARATUR-EILDienst ab Lager

### Röhren - Bildröhren Transistoren - 2000 Typen

Widerstände – Elkos – Kondensatoren –  
Regler – Gleichrichter – VDR – NTC  
rational vom Fachmann sortiert.

### Antennen und Zubehör

Fernsehgeräte ab 359.–  
Radio-Recorder m. UKW u. Mittelwelle 258.–

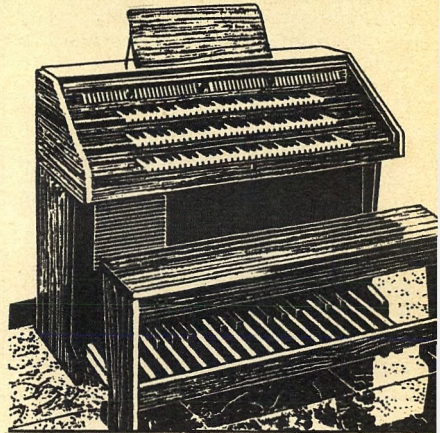
Waschautomaten – Kühlschränke – Elektro-,  
Öl-, Kohle- und Gasherde

Liste kostenlos – Nachnahmeversand

**HEINZE & BOLEK**

863 Coburg, Fach 507, Telefon 41 49

# Schenken Sie 3-fach Freude



Ihrer Familie eine Heim-Orgel, Ihre  
Freunden Orgelmusik, sich selbst d  
faszinierende Hobby, ein Meister  
Orgelbau zu sein. Einfach, sch  
preiswert. 60-seitigen Farbkatalog g  
tis anfordern.

Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs G

## Dr. Böhm

An Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/440/6

Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog  
(kein Vertreterbesuch).

Name: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

## BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsma, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

HALBLEITER — Fabrikneue Ware — UNGEPRÜFT

### 8 Stück integrierte Schaltungen

Versch. Flip-Flops, Buffer, Register, Gatter usw.	14.4
Büchlein üb. diese integr. Schaltungen (englisch)	1.1
30 NF-Germ.-Trans. PNP ACY 33, ACY 17-22	7.2
30 NF-Germ.-Trans. PNP AC 125, OC 304, AC 151	7.2
20 NF-Germ.-Trans. NPN wie AC 127	7.2
25 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 2906, BC 116	7.2
25 Sil.-Planar-Trans. NPN 1 A BFY 50/51/52	7.2
30 Sil.-Alloy-Trans. PNP OC 200, 2 S 322	7.2
20 Sil.-Trans. NPN Fast switching, 2 N 3011	7.2
30 HF-Germ.-Trans. PNP 2 N 1303/5, ASY 26	7.2
25 HF-Germ.-Trans. PNP OC 45, NKT 72	7.2
10 VHF-Germ.-Trans. PNP AF 117, NKT 667	7.2
10 DUAL-Trans., 6 Anschlußdrähte, 2 N 2060	7.2
60 versch. NF-HF-Trans. PNP-NPN	7.2
40 Germ.-Transistoren PNP wie AC 128 OC 81	7.2
30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27	7.2
25 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 1132, 2 N 2904	7.2
25 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, 1/2 A	7.2
30 versch. Sil.-Trans. NPN-PNP BCZ 10, OC 200	7.2
25 Sil.-Transistoren NPN wie BC 107/108	7.2
25 Sil.-Trans. 300 MHz, NPN 2 N 708, BSY 19-63	7.2
15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926	7.2
20 Sil.-Planar-Transistoren NPN wie 2 N 3707, rauscharm	7.2
16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0–1000 V	7.2
15 Plastik-1-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen	7.2
20 Germ.-1-A-Gleichr. bis 300 V	7.2
12 Silizium-Gleichr. 1,5 A, 0 bis 1000 V	7.2
10 Silizium-Gleichr. 3 A, 0 bis 1000 V	7.2
8 Silizium-Gleichr. 6 A, 0 bis 1000 V	7.2
120 Germ.-Submin.-Dioden	7.2
150 versch. Sil.-, Germ.- und Zener-Dioden	7.2
60 Silizium-Dioden 200 mA	7.2
50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, BA 105, OA 202	7.2
75 Golddraht-Diod.-Submin., wie OA 47, OA 5	7.2
20 versch. 1-W-Zener-Dioden	7.2
25 versch. 400-mW-Zener-Dioden, 3 bis 18 V	7.2
30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914, BAY 31	7.2
10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CRS 1/25-600	14.4

Mehrwertsteuer (erheblich in der BRD) ist inbegriffen  
MEINE PREISE SIND NICHT ERHOHT: SIE ZAHLEN  
MIR NOCH IMMER 6.50 DM (13 DM doppeltes Paket  
Mehrwertsteuer ist zahlbar an die deutsche Behörd

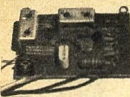
BI-PAK Semiconductors, Importer; Martin Rietsma  
Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 59 20/1 08  
Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N.  
Visserdijk 2, Winschoten. Portoanteil DM 1.—. Ve  
sand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung  
oder Bankscheck. Versand auch mit Nachnahme.

Vollständige Preisliste ist verfügbar.

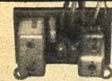


### Fernseh-Ton-ZF-Adapter

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-Versärfkung, 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 stufenf. 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

# ECE

### Marken-Antennen

UHF, K 21-60, 240 u. 60 $\Omega$	VHF, K 5-12, 240 u. 60 $\Omega$
7 El. 7 dB gem. 8.90	4 El. 6,5 dB gem. 7.80
13 El. 9 dB gem. 17.75	6 El. 7,5 dB gem. 11.65
17 El. 10,5 dB gem. 23.30	10 El. 9,5 dB gem. 16.90
25 El. 12 dB gem. 31.65	13 El. 11 dB gem. 21.90

UHF-Gitterantenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem.	DM 15.90
UHF-X-Antenne HC 23, 10,5 dB gem.	DM 24.95
UHF-X-Antenne HC 43, 12,5 dB gem.	DM 34.95
UHF-X-Antenne HC 91, 15 dB gem.	DM 52.20

Kabel-Unterlängen (15, 25, 35 m)	
Schaumstoff, 240 $\Omega$ , versilbert	per m DM —.20
Koaxial, 60 $\Omega$ , versilbert	per m DM —.39

Mastweiche, 240 $\Omega$	DM 5.70
Empfängerweiche, 240 $\Omega$	DM 3.90
Mastweiche, 60 $\Omega$	DM 5.90
Empfängerweiche, 60 $\Omega$	DM 5.20

Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme, keine Verpackungskosten. Bitte Liste über Elektronik-Bauteile anfordern.

### ECE Elektro Commercial GmbH

46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1, Tel. (02 31) 52 52 82

**W**

**Radoröhren Spezialröhren**

Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung nur an Wiederverkäufer

**W. WITT**

Radio- und Elektrogroßhandel  
85 NÜRNBERG  
Enderstraße 7, Telefon 44 59 07

## SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabriken vorrätig u. liefern prompt verzollte Geräte od. unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

**Bei uns noch preiswerter!**  
Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

**Eigene Servicewerkstatt**  
Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und - besonders preiswert - Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber verschiedener FTZ-Nr.

Wurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.

### 27-MHz-QUARZE

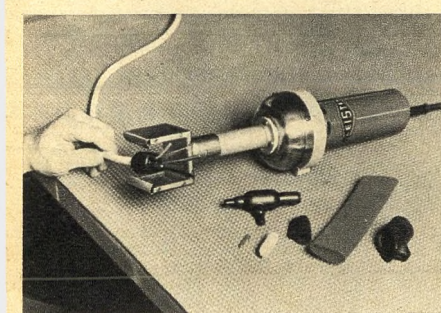
Typen HC-25/U steckbar  
Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz (z. B. Herton, Minix, Sharp, Sommerkamp, Telecon, Tokai od. ä.). Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen ab Lager lieferbar. Quarzliste anfordern!

Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern.

1- 9 St.	DM 6.10 (5.50)	<b>Richter &amp; Co.</b> Funkgeräte Elektronik 3000 Hannover, Grabbestraße 9 Tel. (05 11) 66 46 11/12, FS 09 22 343
10- 49 St.	DM 5.32 (4.80)	
50- 99 St.	DM 4.77 (4.30)	
ab 100 St.	DM 4.21 (3.80)	

### Heißluft bis 800 °C

regelbar, erzeugen Leister-Geräte zum Aufheizen von Kunststoffen und zum Lösen diverser Trockenprobleme in Labor und Werkstatt.



Aufschumpfen eines Formteiles

Kostenlosen Katalog A 80 anfordern.

Karl Leister  
CH-6056 Kägiswill  
Schweiz

Service:  
Karl Leister  
D-565 Solingen 1  
Postfach 100 651  
Telefon 2 47 84  
Fernsch. 8514 775

### Jeder Service braucht ihn

**PICO 3481 schießt -**

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschiereten Platten! - präzise - im Nonstop!  
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!  
Prospekt P 81 Netto-Industriepreis **DM 59,94** einschl. MwSt.

**LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12**

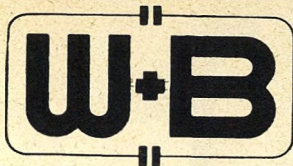
Gut beraten  
Sie Ihre Kunden,  
wenn Sie die bewährte  
**VISAPHON**  
Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

**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





# ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

- für alle Anwendungszwecke nach DIN 41230 und DIN 51332
- für Tonfrequenzweichen und Sonderzwecke
- vollgeschweißte Typen ab 16 mm  $\varnothing$

WOHLLEBEN & BILZ GMBH · 1 BERLIN 61 · URBANSTRASSE 71

## CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

### Modelle:

AR-10	DM 158.—	AR-33	DM 285.—
TR-2 C	DM 178.—	AR-22 R	DM 195.—

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

### Stereoverstärker und Zubehör



**Monarch SA 616 Spezial**, volltransistorisierter Stereo-Verstärker mit eisenlosem Ausgang, 10 Transistoren, Metallgehäuse, getrennten Lautstärke- und Klangregler für jeden Kanal, getrennte Eingänge, Ausgangsleistung 20 W oder 2x 10 W, Ausgangsimpedanz 4–16  $\Omega$ , Eingangsspannung 100 mV, Klirrfaktor < 1%, Frequenzgang 30–20 000 Hz, 220 V, Netzeingang ..... **DM 156.—**



**SA-320**, transistorisierter Stereo-Verstärker mit Entzerrer für magnetischen Plattenspieler (nach RIAA), schaltbarem Kopfhörerausgang, Balanceregler und Tonblende. Das Gerät wird mit Holzgehäuse geliefert. Musikleistung 7 W (2x 3,5 W), Ausgangsimpedanz 8–16  $\Omega$  (eisenlos), Eingangsspannung ca. 3 mV (Mag. Phono), ca. 200 mV (Krist. Phono/Tuner), Klirrfaktor < 3%, Frequenzgang 50–15 000 Hz  $\pm$  3 dB, Abmessungen 28x10x17 cm, Gew. 2,3 kg **DM 180.—**



**Transistor-Stereo-Verstärker Monarch SA 400**  
Ausgangsleistung 2 x 10 W (max. 2 x 15 W), Holz-

gehäuse mit Höhen-, Tiefen-, Balance- und Lautstärkeregelung. Klirrfaktor 1%, 30–20 000 Hz, Impedanz 4–16  $\Omega$ , 14 Transistoren, 220 V Netzeingang. Maße: 330 x 260 x 100 mm. **DM 269.—**



**Monarch, transistorisierter Stereo-Verstärker SA 500**, voll transistorisiert mit Höhen- und Tiefenregelung, 4 umschaltbare Eingänge, Höhen- und Tiefenfilter, Umschaltung auf gehörrichtige Lautstärke, max. Leistung 48 W (2x 24 W Stereo), 14 Transistoren, 6 Dioden, Frequenzbereich 20–20 000 Hz, 4–16  $\Omega$  Ausgang, Maße: 35 x 11 x 27 cm, 220 V Netzeingang ..... **DM 285.—**



**Monacor, Stereo-Plattenspieler**. Ein Plattenspieler für gehobene Ansprüche, komplett mit Nußbaum-Naturzarge, Klarsichtabdeckhaube und Stereosystem. Stabiles Stahlblech-Chassis auf vier Kugelfedern gelagert, mit einer Transportschraube abgesichert. Kugelgelagerter Ganzmetallarm, einfache übersichtliche Bedienung, mechanische Tonarmsenkung, automatische Endabschaltung und Reibradabhebung. Drehzahl: 16  $\frac{2}{3}$  — 33  $\frac{1}{3}$  — 45 UpM, Frequenzgang: 50–16 000 Hz, Motor: 220 V 50 Hz, Größe: 40 x 17 x 34 cm ..... **DM 124.—**  
Das Chassis allein ..... **DM 84.—**

### ING. HANNES BAUER KG

86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66



**Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3**  
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 g1-k können beseitigt werden. Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

### Brandneu!

Jetzt auch für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte. Jedes Farbsystem wird allein geprüft u. regeneriert. Preis DM 329.— einschließlich MwSt.  
Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:  
**ULRICH MUTER, elektron. MeßG., 435 Recklinghausen Dorimunder Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78**

## Breit.-NF-Verst. V 3 S für 6-12 V



Eisenlos, 40–40 000 Hz, mit Si-Vor- und Treiberstufe, weitgehend gegengekoppelt und stabilisiert, ca. 15 mV Eingangsempfindlichkeit, Ausgang ca. max. 3 W (12 V), 78 x 55 x 15 mm ..... **netto DM 19.80**

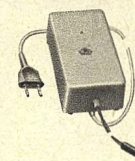
## V 5 S mit 2 Si-Vorverstärkern (9 bis 12 Volt)

erhöht Eingangsempfindlichkeit auf ca. 0,5 mV (z. B. f. dyn. Mikro), Ausgangs-Wid. ebenfalls ca. 5  $\Omega$ , 108 x 55 x 15 mm ..... **netto DM 25.50**

## Stecker-Netzteil „Knirps“

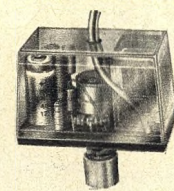
Für kleine Heimradios mit Transistoren, keine Batterien mehr nötig. Liefert 9 V bei ca. 75 mA. Mit Trenntrafo und 2 m Verb.-Leitung **netto DM 9.50**

## Universal-Netzgerät 612



Für alle Tonband- und Radio-Koffergeräte von 6–12V umstellbar (durch Schraubenzieher), stabilisiert bis ca. 350 mA (Dauerlast), mit Verbindungskabel für alle Geräte lieferbar, 150 x 75 x 45 mm ..... **netto DM 19.80**

## Scheibenwischer-Paus.-Automat.



Bei Nieselregen wischt Ihr Autowischer nur alle 1 bis 20 s über die Scheibe, kein Verkratzen und Quiet-schen mehr! Einfacher Einbau, nur 6 x 3 x 4 cm groß, für 6–12 V. Für alle Wagen mit Minus an Masse und automat. Rückstellung **nur DM 24.50**



**Willy Hüter KG**  
85 Nürnberg, Mathildenstr. 42  
Fabrik elektronischer Geräte



**Stahl-Regale**  
— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 31.71  
2 Zusatzböden mit Schrauben 16.58  
2 Flaschen-Einlege-rost 14.44  
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 26.43



**Büro-Regale**  
Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 55.00  
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 46.40  
Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweck lagerschränke für jeden Zweck.  
Alle Nettopreise einschl. Mehrwertst. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven**  
Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 8  
Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantw. (04 71) 4 44 8

## Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

in Industriequalität, fertigt kurzfristig und preiswert.  
Bitte Preisliste anfordern!



**TONSTUDIO U. ELA-TECHNIK**  
ING. FRANZ KREUZ · TRIE

Widerstände axial mit Farbcode, 0,10–2 W, gängig sortie 1500 St. 25.75, 3000 St. 43.—, 6000 St. 70.—

Ker.-Kondensat., viele Werte, 500 St. 16.15, 1000 St. 25.9  
1 kg Kond. (Roll-Styrofl.-Keramik u. Elkos), gut sort. 25.7

250 St. Feinsich. v. 0,16–8 A, sort. im Plastikfächerk. 16.5

Erste Wahl Trans., Orig. Siemens, Valvo, gestempelt  
AF 139 1 St. 2.10, 10 St. 1.75; AF 239 1 St. 2.40, 10 St. 1.9  
Versand per Nachnahme ab Lager. Preis inkl. Mehrwertsteuer

**K. Conrad · 845 Amberg, Georgenstr. 3**



## Wie wird man Funkamateuer?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrge-  
Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine  
kenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN



## Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungshefte

Die 6. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante  
Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Bere-  
nungsgrundlagen und Bauanleitungen. Die 5. Ausgabe i-  
wieder erhältlich. Beide Handbücher zusammen bilden ei-  
wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie e-  
halten beide für nur DM 9.—, einzeln DM 5.—. Auch Sie sollt-  
alle sechs Ausgaben dieser erfolg. Fachbuchreihe besitze  
Gesamtpreis DM 27.—. Einz. PS-Kto. München 179 94 od. p. N  
Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 7 54 :

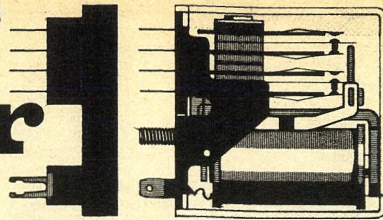
# „Elektronik-“ Zangen

**BERNSTEIN**

BERNSTEIN · WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 6 02 34

80% Ihrer Schaltprobleme löst das

# Zettler



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

# Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28-30 · Tel. 2601 81 · Telex 523441

## LAUTSPRECHER - BOXEN FÜR MONO UND STEREO

Vorderfront Holzgrill nußbaum und weiß. Furnierart nußbaum, palisander und weiß lieferbar.

6 W, 80-14 000 Hz, 4 Ω, 200x160x100 mm ... DM 23.30	25 W, 40-20 000 Hz, 4 Ω, 400x250x155 mm ... DM 91.70
10 W, 60-14 000 Hz, 4 Ω, 260x155x150 mm ... DM 38.-	30 W, 45-20 000 Hz, 8 Ω, 550x300x120 mm ... DM 159.25
12 W, 50-17 500 Hz, 4 Ω, 350x210x100 mm ... DM 51.25	30 W, 45-20 000 Hz, 8 Ω, 450x210x240 mm ... DM 159.25
16 W, 50-19 000 Hz, 4 Ω, 400x250x155 mm ... DM 69.15	40 W, 35-20 000 Hz, 4 Ω, 450x300x240 mm ... DM 190.30

Lieferung per Nachnahme. Porto und Verpackung frei. Preise rein netto einschließlich 11% Mehrwertsteuer.

Klang-Boxen-Fabrikation E. Salcedo, 1 Berlin 20, Postfach 126, Telefon (0311) 3 31 65 82

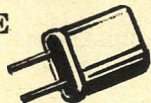
## CASLON Elektrische Springzahlen-Uhren



Formschöne Wand- und Tischmodelle  
Farbige Kunststoff- und Aluminiumgehäuse  
24-Stunden-Anzeige  
Zifferblatt-Beleuchtung  
Datums- und Wochentagangabe  
Weckeinrichtung  
Absolute Ganggenauigkeit - 1 Jahr Garantie

J. WINCKLER  
2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Tel. 0411/341591, Telex 02/11001

## KRISTALLQUARZ FÜR VERSCHIEDENE KRISTALLARTEN ERHÄLTlich:



MANUFACTURER & EXPORTER,  
INDUSTRIAL AGENCIES OF JAPAN LTD.,  
C.P.O. BOX 2014, TOKYO, JAPAN  
CABLE ADDRESS: ARKENIAJ TOKYO

## DIE RÖHRE LEBT

das beweist die Beliebtheit der DYNACO HiFi-Röhrenverstärkerbausätze, die wir zu Tiefpreisen verkaufen. Bitte fordern Sie Prospekte und Preislisten an. Preisbeispiel: DYNACO Stereo-70, 2x 80 W Spitzenleistung, Frequenzgang 10-40 000 Hz ± 0,5 dB, Bausatzpreis 496.- DM.

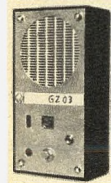
FIRMA BRAASCH. HiFi-Stereo-Diskotheken u. ELA-Anlagen  
239 Flensburg, St.-Jürgen-Platz 8

## ELEY-PLATTE®

zur Herstellung gedruckter Schaltungen im Positiv-Verfahren.

Nur durch Lorenz Thuir, 4047 Dormagen  
Am Niederfeld 2  
Unterlagen gratis. Postkarte genügt!

## Strahlenmesser



zur Feststellung von radioaktiven Beta- und Gammastrahlen. Eingebauter Lautsprecher und mitgelieferter Kleinhörer dienen als Indikator. Eingeb. Akku mit Ladekontrolle. Akku kann mit Lieferbarem Ladegerät aufgeladen werden.

Preis inkl. MwSt. DM 83.-  
Ladegerät inkl. MwSt. DM 13.50

Lichtorgeln 3- und 5-Kanal von 15-600 W pro Kanal, Telemikrofon für den Tonjäger, Reichw. etwa 80 m, DM 152.-, Kleinsender von 0,2-30 km, Netzgeräte von 150-2500 mA, Belichtungsautomat für fotobesch. Leiterplatten bis 55 x 55 cm, DM 358.-, Dunkelkammerleuchten ab DM 30.-, Funkfernsteuerungen für Fotoapparate.  
Spezialangebot an Lautsprecherboxen für HiFi-Anlagen, über 70 Typen von 5-100 W. Alle aufgeführten Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer.

## Franz Warta

Elektronische Geräte u. Anlagenbau, 8949 Oberrieden 44/2

## Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

### UHF- und VHF-Antennen



Stolle -X-Antennen  
HC-Antennen K 21-60  
HC-23 Gew. 10,5 dB 24.90  
HC-43 Gew. 12,5 dB 34.90  
HC-91 Gew. 15 dB 52.10



Antenne für Schwarzweiß u. Farbe  
UHF-Antennen K 21-60 (240/60 Ω)  
XC 11 7,5-9,5 dB 17.21  
XC 23 D 8,5-12,5 dB 28.86  
XC 43 D Gew. 10-14 dB 39.96  
XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB 58.83

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: A=K21-28, B=K21-37, C=K21-48  
fuba-X-Color-Antennen, ab 10 Stück sortiert 3% Nachlab.

KATHREIN Olympia Antennen  
NEU  
Olympia 90 9 dB Gew. ... 17.21  
\* Olympia 130 13 dB Gew. ... 28.86  
\* Olympia 150 15 dB Gew. ... 39.96  
\* Olympia 170 17 dB Gew. ... 58.83  
\* Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

UHF-Flächenantennen K 21-60  
Ex, 4-V-Strahler 10,5 dB ... 11.43  
Ex, 8-V-Strahler 12,5 dB ... 15.54

Stolle VHF-Ant. K 5-12 4 Elemente ... 7.83 6 El. 7,5 dB Gew. ... 11.60 10 El. 9,5 dB Gew. ... 16.93 13 El. 11 dB Gew. ... 20.82	Libra VHF-Ant. K 5-12 4 Elemente ... 8.44 7 Elemente ... 15.53 10 Elemente ... 18.65 13 Elemente ... 25.10
---	--

### Antennen-Zubehör und Kabel

Libra Antennen-Weichen AKF 561 60 Ω oben ... 9.71 ETW 600 unten ... 6.94 AKF 501 240 Ω oben ... 8.88 ETW 240 unten ... 5.83	Stolle Filter-Paare in SB-Verpackung Set 240 Ω (Mast u. Geräte) 10.58 Set 60 Ω (Mast u. Geräte) 13.55 Set-Universal (wahlw. 60/240) 16.79
---	--

SCHÄFER -Sonder-Angebot!  
Mastweiden 240 Ω 5.55 Qualitäts-Hochfrequenzkabel  
Empfängerweiden 240 Ω 3.50 Band 240 Ω, versilbert % 18.81  
Mastweiden 60 Ω 6.20 Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. % 27.86  
Empfängerweiden 60 Ω 4.66 Koaxkabel 60 Ω, versilb. % 48.84

Stolle Automatic-Antennen-Rotor Type 2010  
Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk 186.48  
Memomatic-Antennen-Rotor Type 3001  
Steuersystem für manuelle Kontaktgabe 157.34  
Steuerleitung 5dr. % m 75.48  
UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB 25.25

NEU NEU NEU NEU NEU  
Stolle Apollo-Stereo-Zimmerantenne Typ 1906  
Perfekt. Raumklang in jed. Wohnzimmer. Optim. UKW-Stereo-Empfang ohne aufw. Dachanlage. Mit leistungsfäh. Faltdipol und eingeb. Anpaßschaltung. Zeitl. Kunststoffausführung. Antistatisch. Vorchr. Metall-Elem. Techn. Daten: 87-108 MHz. 240 Ω Anschl. IEC-Stecker. 1,5m Anschlußk. 31.08

### Empfänger- und Bildröhren

#### SCHÄFER Röhren-Aktion!!!

Sondermengen-Nachlab: Für alle Röhren! ab 25 Stück = 5%  
ab 50 Stück = 7%  
ab 100 Stück = 10%

Markenröhren Siemens (Import) Fabrikneu, Orig.-Verp., 6 Mon. Gar.	EF 93 4.22 EL 84 3.22 (2.33) EM 84 4.66 (3.55) EM 87 4.88 (3.83) PC 86 7.22 (5.50) PC 88 7.66 (5.77) PCC 85 5.- (3.55) PCC 88 7.10 (5.-) PCC 189 7.55 (5.33) PCF 80 5.44 (3.27) PCF 82 5.77 (3.27) PCF 200 6.33 (4.66) PCL 805 6.88 (5.38)	PD 500 19.76 PL 36 9.10 (5.88) PL 81 7.22 (5.-) PL 83 4.88 (3.33) PL 504 9.77 (6.94) PL 508 9.77 (7.22) PL 509 19.43 (12.77) PL 805 6.99 PL 805 5.99 PY 81 5.22 (3.11) PY 83 5.22 (2.72) PY 88 5.88 (3.72) PY 500 11.65 (9.21)
--	--	--

systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE  
AW 59-90/91 83.25 Embrice-Color  
AW 53-88 83.25 systemerneuert A56-11 X 330.78  
A59-11/12 W 94.35 A63-11 X 371.85

die Preise verstehen sich ausschließlich Altkalben. - Weitere Typen stets vorrätig.  
Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 J. Gar., Bildröhren-Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungs-Bhf. angeb.  
A 59-11 W 138.75 A 59-16 W 205.35 AW 43-88 138.75 AW 53-88 160.95  
A 59-12 W 138.75 A 65-11 W 233.10 AW 53-80 160.95 AW 59-90/91 127.65

Bauteile-Nettopreise anfordern - Neu erschienen

### Konverter und Tuner

NEU Aufstell-Konverter bei 1 St. 56.28 ab 10 St. 54.56  
Schnelleinbau-Konvert. SKB 240/240 Ω, sym. Ausg.  
Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax-  
Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. 39.46 ab 10 St. 38.24

### Autosuper und Zubehör

Mannheim 12 V 147.19 Essen 12 V 201.80  
Frankfurt 12 V 245.09 Spannungsw. 12 V 25.25  
Einbauszubehör u. Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

### EXATOR Auto-Antennen

VW-Ant. 15.98  
Univ.-Ant. 18.65  
Libra Universal-Motor-Autoantenne 12 V 62.94

NEU elektron. Autoantenne 64.60  
Alpha O (Zweitspiegel) 25.25

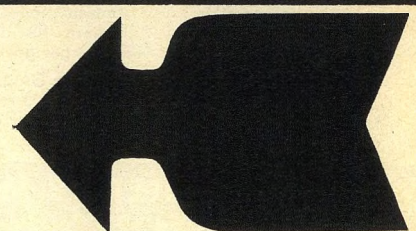
Stolle Universal-Auto-Adapter Type N 3411  
für Anschluß an Autos, Caravans, Boote usw. Eingangsspannung 12/24 V - mit Universal-Stecker für Gleichstrombuschse bzw. Zigarettenanzünder 31.82

### Gemeinschafts-Antennen

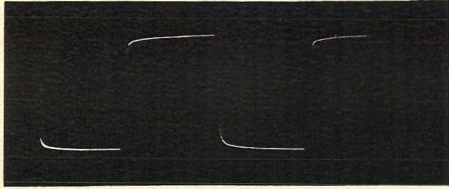
mit allem Zubehör, wie Tr.-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachr.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben. Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr  
Alle Preise inkl. MwSt.

## JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (02361) 226 22



# Was hat dieses Oszillogramm mit Musik zu tun?



Oder welches ist der beste Verstärker? Das erläutert eine kritische Untersuchung über die gehörte und gemessene Bewertung von Musikanlagen. Diese als illustrierter Sonderdruck erschienene Abhandlung ist gegen zwei internationale Postantwortscheine erhältlich von

# bopp

A. Bopp, Klangberater, CH-8001 Zürich  
Limmatquai 74/I, Telefon 051/32 49 41

**TAXIFUNKGERÄTE**, 50-kHz-Raster, Senderendstufe QOE 03/12, ideal für 2-m-FM, gebraucht, in gutem Zustand.  
**Siemens-Gerät 12 V** ..... 135.— DM  
**Stereo-Gerät** (angeben ob 6 oder 12 V) ..... 135.— DM  
**Siemens-Feststation 220 V** ..... 180.— DM  
**Stereo-Feststation 220 V** ..... 180.— DM  
 Bediengeräte dazu ..... 14.50 DM

**EIN KOMPLETTES AUTORADIO!** Sanyo-Modell 6/12 V, 5 Sender können mit Drucktasten gespeich. werden (2x UKW/3x MW). Mit Lautspr. u. Entstörsatz. Eine echte Leist. nur 209.— DM

**HIT-AUTOANTENNE** mit Federfuß ..... 14.95 DM

**NOT-O-MAT**, elektr. ausfahrbar. Motorantenne m. Vollaumatik-Komfort. Teleskopmaterial aus rostfreiem Edelstahl, 12 V ..... 64.90 DM

**PREISSCHLAGER!!!** Sanyo-Transistorkoffer, UKW u. MW, neuentw. Schaltung (IC), für Batterie u. Netz (Netz. eingeb.), erstaunlich kleiner Preis bei großer Leistung nur 99.— DM

**SANYO-TRANSISTORKOFFER** m. 3 Empf.-Ber. (UKW, MW, KW), nach d. neuesten Stand der Technik (IC), für Batt. u. Netz (Netz. eingeb.), brauner Kunstlederbezug, höchste Klanggenauigkeit, dabei äußerst preiswert ..... nur 148.— DM

**SANYO-CASSETTENRECORDER**, unser preisgünst. Modell m. reichh. Zubeh.: Mikrof. mit Fernbed., Mikrofonetui, Ledertragtasche, Tonbandcassette kompl. 148.— DM

**SANYO-CASSETTENRECORDER**, f. höchste Ansprüche, kompl. m. Zubeh. (Mikrof. m. Fernbed., Mikrofonständer, Ledertragtasche, Ohrhörer, Tonbandcassette) kompl. 189.— DM

**SANYO-CASSETTENRECORDER**, Spitzenmodell in Kofferform, eingeb. Netzteil 220 V, Ausst.-Automatik ..... 210.— DM

**SANYO-RADIO-CASSETTENRECORDER**, komfortabl. Gerät d. Luxusklasse, eingeb. Netzteil 220 V, Aussteuerungsautom., vom Radioteil kann aufgenommen werden!!! nur 309.— DM

**Nachnahmeschnellversand**  
**Albert Meyer**, 46 Dortmund, Steubenstraße 14, Telefon (02 31) 2 91 97. Preise einschl. Ums.-St., zuzügl. Versandk.

## Fernseh-Fachversand Brügge

Die preiswerte Einkaufsquelle für den Fachhandel bietet an:

NEU in Hannover:

**Stolle** bringt in der Reihe der

Apollo-Zimmerantennen die erste

**UKW-Stereo-Zimmerantenne** DM 28.—

Weitere Typen:  
**Apollo-UHF-Zimmerantenne** DM 23.—

**Apollo-VHF/UHF-Zimmerantenne**  
 Gewinn bis 8 dB DM 26.—

**UHF-Aufstell-Converter ZC 408**  
 220 V, mit Transistoren AF 139 und AF 239  
 470/860 MHz, Semko gepr.  
 DM 51.75 3 Stück DM 49.75

**UHF-Einbau-Converter TC 3-E**  
 techn. Daten wie oben  
 DM 38.25 3 Stück DM 37.—

**Stolle** Automatik-Antennen-Rotor  
 DM 156.80

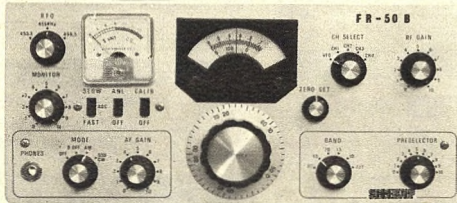
**Stolle** Memomatik-Antennen-Rotor  
 DM 132.30  
 Steuerleistung 5adrig % m DM 58.50

Fordern Sie meine Röhren- usw. Preislisten mit Höchststrabatten an! Beachten Sie auch meine Anzeigen in den vorhergehenden Nummern der Funkschau.

Fernseh-Fachversand **ROBERT WINTER**  
 588 Lüdenscheid, Postfach 29 62

## Amateurfunk die Brücke zur Welt!

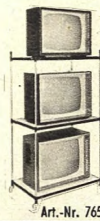
**FR 50 Hochleistungs-Empfänger-Doppelsuper für AM/CW/SSB**



3,4-4, 7-7,5, 13,9-14,5, 20,9-21,5, 28-29,2, 26,9-27,5 (11 Meter), Empfindlichkeit: 0,5 µV für SN 15 dB, CW-SSB, 1 µV für SN 10 dB AM. Selektivität: ± 5 kHz bis 50 dB, ± 5 kHz bis 6 dB. Ungew. Signalunterdrückung - 50 dB, Audio-Ausgang 1 W 8 Ω, Größe 24 x 34 x 15 cm, Netzanschluß 220 V.  
 Preis DM 648.— passender 100 W-AM/CW/SSB-Sender DM 795.—

Ein interessantes Gerät auch für das 11-m-Band.  
 SOMMERKAMP - Europas meistgekauftete Amateurfunkgeräte.

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH · 4 Düsseldorf · Tel. (02 11) 32 37 37 · FS 8 587 446

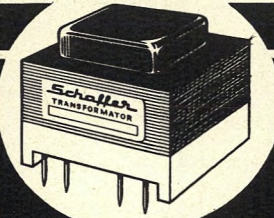


**DEKO-Vorführstände für Farbfernsehgeräte Art. 776**  
 Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 145.19

**DEKO-Vorführstände**, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohrverchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm. DM 109.86

auch in 2 Etagen lieferbar  
 Preise einschließlich Verpackung und Mehrwertsteuer. DM 85.78

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik  
 3251 Klein-Berkel/Hamel, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73



## Schaffer

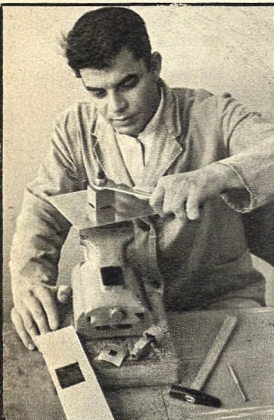
Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

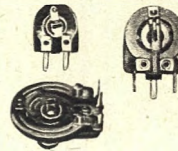
SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK  
 Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07 823 666

## REKORDLOCHER

- In 1 1/2 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



**Schichtdrehwiderstände**  
**Einstellregler**  
**Flachdrehkondensatoren**

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle  
 7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

für Industrie und Fachgeschäfte

Das bietet Ihnen nur WERSI

**Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zugriegelsystem und Festregistern.**

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verharfung! Generator mit integrierten Schaltkreisen.

Bitte neuen Katalog anfordern!  
**WERSI** electronic GmbH + Co., KG  
 5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273



## Elektrostatische Hi-Fi-Lautsprecher

Die bekannten Elektrostaten jetzt auch als einbaufertige Mitteltief- und Hochtonlautsprecher. Jetzt auch mit Trafoansteuerung möglich. Garantierter Frequenzumfang 100 bis weit über 20 000 Hz, Klirrfaktor < 0,1 %.

Ohne Netzteil und Trafo, für mittelgroße Räume, 73 x 11,2 cm DM 68.-

für große Räume, 73 x 20,4 cm DM 132.-

**RENNWALD**

69 Heidelberg · Gaisbergstraße 65

## Achtung! SONDERANGEBOT Achtung!

Alle Preise in DM bei mindestens 100 St. pro Type. Verschiedene Typen sind „G“ oder „M“. Versand per Nachnahme ab Lager. Preise einschl. 11 % MwSt. Sie ist zus. mit dem noch anfallenden Zoll bei der deutsch. Zollstation zu entrichten.

Alle Typen DM -32 p. Stück

1 D 7	2 C 26	12 SG 7	12 SA 7	33
1 F 5	3 A 8	12 SC 7	12 SJ 7	1294
1 H 6	7 SS 7	12 H 6	12 SN 7	1629
1 N 5	12 A 6	12 J 5	28 D 7	RES 094

Alle Typen DM -49 p. Stück

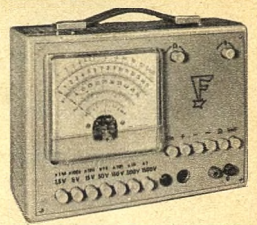
1 R 5	3 C 28	6 B 7	6 H 6	7 H 7
1 S 4	6 AB 5	6 C 6	6 J 5	12 AU 7
1 T 4	6 AC 7	6 C 8	6 SC 7	12 BA 6
2 X 2	6 AJ 5	6 K 7	7 E 6	14 J 7
				14 R 7

Alle Typen DM 1.39 p. Stück

6 F 6	6 J 6	25 L 6	Alle Typen DM 3.22 p. Stück	
6 AG 5	6 F 8	35 A 5	5654	6211
6 B 8	2 D 21	35 L 6	5670	6919
6 X 8	6 AK 5	35 Z 5	5696	7561
		VR 150	5844	
		19 J 6		

Radio AB FERROFON, Box 426, S-12604 Hägersten 4, Schweden

## Röhrenvoltmeter W 22



Narrensichere Bedienung durch Drucktasten.

Zum Messen von Gleichspannungen bis 30000 V

Wechselspannungsmessungen von 0,01-1500 V  
HF- und VHF-Spannungen von 0,01-30 Veff  
Widerstandsmessungen von 0,2 Ω - 1000 M Ω  
dB-Messungen usw. Bitte Prospekt anfordern!

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**



**Industrie-Stromversorgungsgerät:** Regelbereich 0-350 V=, 50 mA, mit 17 Halbleitern, 1 Röhre, stabilisiert, mit elektronischer Sicherung **DM 160.95**  
**Görler-Bausteine:** Transistor-UKW-Tuner **DM 21.65**  
**FM-ZF-Verstärker** **DM 32.75**  
**Röhren-UKW-Tuner** ab **DM 4.99**  
**Heiztrafo** 220/6,3 V, 4 W **DM 1.66**  
**Kräfte. Hubmagnet** 220 V~ **DM 4.44**, 12 V= **DM 2.77**  
**Trans. BFY 40** **DM -95**, 2 N 3055 **DM 3.88**, BAY 67 **DM -49**, kompl. Paar AD 161/162 **DM 5.44**, BC 147 **DM -94**, BSY 59 **DM 1.10**, TAA 151 **DM 7.21**  
**Fototransistor** BPY 11 **DM 2.22**, BPY 61 **DM 6.66**  
**Elko** 60 000 µF 8 V **DM 4.27**

**Wechselstrom-Kurzschlußmotor** mit Schnecke 30 W **DM 5.55**  
60 W **DM 16.65**, ohne Schnecke 60 W **DM 6.66**

**Getriebemotor** 220 V~, Untersezung 1 : 21 und 1 : 725 **DM 16.65**

**Relais** 220 V~ **DM 1.66**, **Autokompaß** **DM 4.38**

**Comp.-Baustein** Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden u. 19 sonst. Elem. **DM 3.10**

**Funksprechgerät** WS 88, 4 Kanal, quartzesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 38.85**  
**Stromversorgungsgerät** DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 66.05**

**Rimpex**

Hier angegebene Preise sind inkl. Mehrwertsteuer. Katalog mit Lieferbedingungen kostenlos!  
783 Emmendingen, Postf. 15 27, Tel. 0 76 41/77 59 NN-Vers.

## ELTRONA

B. u. F. EGLI

ENTWICKLUNG UND FERTIGUNG ELEKTRON. APPARATE

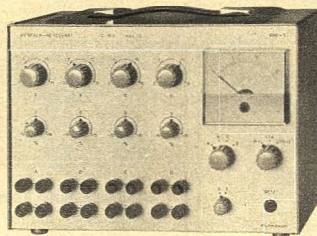
CH-9400 RORSCHACH  
Steintalstraße 9

Telefon (0 71) 41 89 21

## Vierfach-Netzgerät

VNG-1 DM 860.-  
einschl. 11 % MwSt./unverzollt

Vier unabhängige, elektronisch stabilisierte Gleichspannungen von 0-15 V, max. 1 A.



## Signal-Generator

HP 616 A = TS 403, Frequenz 1800-4000 mc, CW, FM, PM, sehr guter Zustand ..... DM 2480.-

**ROSENKRANZ**

61 Darmstadt · Im Güterbahnhof · Tel. 0 61 51/8 13 04

## UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

**Gottfried Stein**

Radio- u. FS-Meister

UHF-Reparaturen

55 TRIER

Am Birnbaum 7

## TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**

Doppelspielband

Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

## Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente **22.50**

3 Elemente **30.-**

4 Elemente **40.-**

VHF, Kanal 5-12

4 Elemente **8.-**

6 Elemente **13.50**

10 Elemente **21.50**

15 Elemente **27.50**

UHF, Kanal 21-60

7 Elemente **8.-**

11 Elemente **13.50**

15 Elemente **18.-**

22 Elemente **26.-**

SX 14 Elemente **13.30**

SX 26 Elemente **24.50**

SX 50 Elemente **36.50**

SX 94 Elemente **47.50**

Gitterantenne

8-V-Strahler **17.50**

UHF/VHF

Tisch-Antenne **10.50**

2-El.-Stereo-Ant. **15.-**

5-El.-Stereo-Ant. **27.-**

8-El.-Stereo-Ant. **42.-**

Dachpfannen ab **4.45**

Alles Zubehör

Gemeinschafts-Ant.-

Material preiswert, ab

DM 100.- portofrei.

**Konni-Versand**

8771 Kredenbach-Essel-

bach, Tel. 0 93 94/2 75

Katalog anfordern!

## Wir geben Ihnen Wissen, das Ihnen eine Zukunft gibt.

Der Elektronik gehört die Zukunft.

Ein Euratele-Fernstudium vermittelt Ihnen Wissen für eine solide Zukunft oder ein faszinierendes Hobby. Sie studieren frei vom Zwang, „büffeln“ zu müssen – nach einer Methode, die Euratele zu dem Renommee verholfen hat, das dieses Institut heute international genießt. Keine Verträge, keine Vertreter, kein Risiko. Sie können Ihr Studium aufnehmen oder beenden, wann Sie wollen; und Sie bezahlen Ihr Studium genauso wie Sie lernen: nach und nach.

Lernen Sie in Theorie und Praxis:

- Radio-Stereo
- Transistor-Technik und
- Fernsehern

Zu allen Kursen erhalten Sie im Preis unbefristete Bauteile, die Ihr Eigentum bleiben.

Schicken Sie uns Ihren Gutschein. Er kann sehr viel für Sie bedeuten – und verpflichtet Sie zu nichts.

Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str.12  
Telefon 238035, Abt. 59



Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str.12, Tel. 238035, Abt. 59  
Bitte schicken Sie mir kostenlos und unverbindlich Ihre Broschüre „Radio-Elektronik“.

## SONDERANGEBOTE

Kofferradio usw.

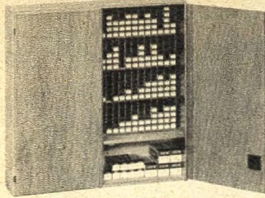
AKKORD Kessy 833 ..... DM 148.-  
LOEWE T 70 ..... DM 169.-  
SIEMENS RK 24 ..... DM 189.-  
REVOX Micro ..... DM 98.-

per Nachnahme, franko Station, inkl.

**TELESERVICE**

799 Friedrichshafen, Riedleparkstraße 13





## Röhrenschrank

(direkt v. Hersteller)  
Schafft Übersicht und Ordnung in Werkstatt und Lager!

◀ Fassungsvermögen 500 bis 600 Röhren, auch Farbfernsehröhren.  
Maße: 83 x 83 x 19,5 cm.  
NN-Versand inkl. MwSt. DM 159,50

Beachten Sie Fassungsvermögen und Preis!  
Lieferung sofort ab Werk

- Stabile Holzausführung, Limba natur, matt lackiert
- Abschließbar
- Wandbefestigung

Fassungsvermögen 250 bis 300 Röhren, auch Farbfernsehröhren.  
Maße: 83 x 41,5 x 19,5 cm.  
NN-Versand inkl. MwSt. DM 107,50



**Rolf Schneider - 7582 Bühlertal - Postf. 48 - Telefon 0 72 23 / 72 62**

## 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**

### Rohde & Schwarz ESM 180

UKW/VHF-Oberwachungsempfänger zur Kontrolle von Autotelefonen, allen Funkdiensten, Abhörgeräten, Flugfunk usw. 5 Ber., 30-180 MHz, Bestzust., Neupreis ca. DM 7000,-, gegen Gebot von Privat zu verkaufen.

### 2 Funksprechergeräte

Neu, 2 W, Neupr. üb. DM 1000,-, f. DM 550,- zu verk.  
Telefon 0 85 51/7 96

### Selbstbau-Organ



Nettoliste direkt von

**Electron-Music**  
Inh.: Wilcek & Gaul

4951 Döhren 70 - Postf. 10/13



### TRANSISTOR-SCHALTUNGSSAMMLUNG

z. Sensationspreis.  
28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Trics, Unijunction Tr. und Ics. Zum Nachbauen u. Experimentieren. Beliebte Bastelschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3,- PS-Kto. München 159 94 oder p. NN. Ing. W. Hofacker, 8 München 75, Postf. 437

## Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art



33 Braunschweig  
Postfach 8034  
Telefon (05 31)  
8 70 01  
Telex 952 547

## Suche gegen bar:

UHF-Wattmeter Rohde & Schwarz Type NAU  
Meßsender Neuwirth MS 4/U spezial  
Hubmesser Neuwirth HM 65/180 SI-B  
Frequenzmesser Rohde & Schwarz FD 1  
oder entsprechend andere Fabrikate.

Angebote erbeten unter Nr. 8472 Q a. d. Franzis-Verlag.

## VHF-UHF-Tuner

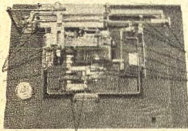
(auch alle Konverter)  
repariert schnellstens  
**GRUBER, FS-Service**  
896 Kempten  
Parkhaus am Rathaus  
Telefon (0831) 2 46 21



### Episcop

ab DM 42,-  
Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.  
Felzmann-Versand  
81 Garmisch-Partenkirchen  
Postfach 780/EF5

### Creed — G. N. T. Morse Printer



### Siemens 6AK5W / 5654

5 Stück .... je DM 4.-  
50 Stück .... je DM 3.-  
500 Stück .... je DM 2.-

Sv. Bech-Hansen  
3360 Liseleje, Dänemark



## Transistortechnik Elektronik-Praxis

experimentieren · konstruieren reparieren

Ausbildung durch Fernstudium mit Aufbau eines Meßplatzes. Alle Bauteile werden mitgeliefert. Gratisinformation durch Institut für Fernunterricht - Abt. TH 5 - 28 Bremen 17

## Kaufen gegen bar in allen Stückzahlen

**Taxifunkgeräte**  
(gebraucht) und Restposten elektronischer Bauteile  
**A. MEYER, 46 Dortmund**  
Steubenstraße 14  
Telefon (02 31) 2 91 97

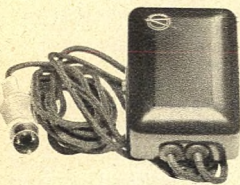
UKW- od. VHF-Funksprechergeräte, Autotelefone, Infrarotnachtsichtgeräte, Überwachungsempfänger, techn. Besonderheiten und Kleingeräte zu kaufen gesucht.  
**J. H. Schwabengruber**  
8393 Freyung  
Postfach 48, Tel. 0 85 51/796

## Industrie-Restposten nur für Großabnehmer!

### Radio-surplus for wholesalers only

5000 galvanische Telefonadapter

10 000 Stück 6-TR-RADIOS



Zum Ausschichten für Bastler originalverpackt

Dipl.-Ing. H. Wallfass Nachf. · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Tel. 2 12 81  
Electronic Elektrotechnik · Industrie-Restposten · Import/Export  
Verkauf nur an den Fachhandel! Private Anfragen zwecklos

## TUNER-Schnelldienst

repariert alle VHF-UHF-Tuner z. Festpr. von 44 DM einschl. MwSt.  
Tel. 08 11/58 59 20

**POLYTECHNIK GMBH**  
8 München 12  
Agnes-Bernauer-Str. 39

## Gebr. Funkgeräte

160 MHz- und 27 MHz-Bereich.  
TS 600 Sommerkamp ab 250 DM  
Siemens-Stereo W-8 ab 650 DM  
Inzahlungnahme möglich.  
Weitere Typen auf Anfrage.

**Funktechnik SAUR**  
85 Nürnberg  
Huldstr. 17, Telefon 44 23 41

**490.-** Thermischer Leistungsmesser, Siemens 0-3000 MHz Vollnetz, Meßbereiche: 20, 50, 100, 250 u. 500 mW Vollauschlag

**ROSENKRANZ**  
61 Darmstadt, Im Güter-Bhf.  
Tel. 0 6151-81304 od. 6 24 33

## Elektronik im Auto

Diesem Trend geh. die Zukunft. Das Buch enthält alles, was die Elektronik heute fürs Auto zu bieten hat. Bauanleitung, Beschreibungen, Berechnungen. Sie erhalten es für nur DM 9,80. Einz. PS-Kto. München 15994 od. p. NN.  
Ingenieur W. Hofacker  
8 München 75, Postfach 437

Gleichrichtersäulen u. Transformator in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batteriead., Steuerung, Siliziumgleichrichter



Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln  
Bitte Katalog anfordern!



**DR. BOHM**  
495 Minden, Postf. 209/30

## Fertigungskapazität frei!

Hersteller von UKW-FM-Funkanlagen — Inhaber mehrerer FTZ-Zulassungsnummern — will seine Fertigungskapazität voll auslasten und fertigt in modernem Betrieb in Lohnarbeit Ihre Erzeugnisse mit höchster Genauigkeit.

Nutzen Sie unsere wertvollen Meßplätze.  
Zuschriften erbeten unter Nr. 8468 L

Wir haben noch einige

## Gebietsvertretungen

für den Verkauf unserer volltransistorisierten UKW-FM-Funksprechanlagen für den Frequenzbereich 146-174 MHz zu vergeben. Unsere Kompaktgeräte sind in Qualität und Preis einmalig und haben selbstverständlich die FTZ-Zulassungsnummer.

Schreiben Sie uns:  
**MOHRMANN & CO., Werk für Funktechnik**  
2091 Stove/Eibe, Telefon 0 41 76 / 1 77

### Welche Werkstatt oder Firma in Südwestdeutschland

möchte sich am Bau von elektronischen Bausteinen und Lehrsystemen beteiligen. Spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet der Digitaltechnik sind nicht erforderlich. Interessenten wenden sich unter Nr. 8502 L an den Franzis-Verlag, Postfach.

### Fernseh - Rundfunk - Spezialwerkstatt

in Frankfurt/Main

#### hat noch Kapazität frei!

Suche die Übernahme als Vertragswerkstatt bzw. Kundendienststelle. Erstklassige Referenzen vorhanden. Angebote bitte unter Nr. 8483 H an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Kleines, modernes

### Rundfunk- und Fernseh- fachgeschäft

mit gut einger. Werkstatt, mit Geschäftshaus (Neubau), Umsatz 500 000 DM, zu verkaufen oder zu verpachten.

Nur ernstgemeinte Zuschriften u. Nr. 8476 X a. d. Verl.

### Fernseh- Rundfunkmeister

der den Wunsch hat, unter außergewöhnlich günstigen Umständen ein gut eingeführtes Spezialgeschäft mit großem Kundenkreis zu übernehmen, möge bitte unter Nr. 8469 M an den Franzis-Verlag schreiben.

### Fernseh- techniker- Meister

32 Jahre,  
sucht neuen Wirkungskr.  
Auch spätere Geschäfts-  
übernahme a. Rentenbasis.

Ang. m. Aufgabenstellung  
u. Gehaltsang. u. 8501 K

### Fernsehtechniker- meister nach Stuttgart

bei bestem Gehalt  
**gesucht.**

Schöne 2½-Zimmer-  
Wohnung vorhanden.  
Zuschr. u. Nr. 8471 P

Welcher arbeitsfreudige

### Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

möchte ein eingeführtes Fachgeschäft mit Werkstatt im Raum Siegen/W. leiten und ausbauen. Bei Eignung Kauf oder Pacht möglich.

Zuschriften erbeten u. Nr. 8475 W a. d. Franzis-Verlag.

Wir suchen

## Reparateure

für unsere Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräterezeugung in Villingen/Schwarzwald und Friedrichshafen/Bodensee bei besten Arbeitsbedingungen.

Sind Sie interessiert?

Schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns an.

### SABA-Werke

773 Villingen im Schwarzwald, Postfach 2060  
Personalverwaltung 1, Telefon (0 77 21) 8 57 14

An tüchtigen Fachmann abzugeben:  
alteingeführtes

### Fernseh-Rundfunk-Phono- Fachgeschäft

mit moderner Werkstatt im Grenzraum Niedersachsen-Westfalen. Umsatz 180 000.- DM. Erforderlich 15 000.- DM für Einrichtung, Materiallager. Warenübernahme nach Inventurwert. Zuschr. u. Nr. 8470 N an den Franzis-Verlag.

## Allround- Elektro- Fachmann

gel. Elektrowickler, Schweißer,  
32 J., verh., z. Z. vertraglich  
in Südamerika, demnächst  
in Europa, sucht entsprechende  
**AUSBAUFÄHIGE POSITION**

**Erfahrung z. B.:** industrielle  
Elektronik, speziell Chemie,  
elektrischer Unterhalt von  
Sprengstoff- und Schweiß-  
elektrodenfabriken, HF-  
Technik, Personalführung.  
Aktiver Kurzwellenamateur.

**Sprachen:** Deutsch - Spanisch,  
Englisch - Französisch zum  
Auffrischen.

Angeb. bitte unter Nr. 8498 E

## Ingenieure für die Entwicklung

BLAUPUNKT ist in der Unterhaltungselektronik ein führendes Unternehmen.

Wir bauen ein neues Entwicklungszentrum. Es wird so eingerichtet, wie die Zukunft es erfordert.

Für die Bereiche Autoradio, Fernsehen, Phono und Elektronik suchen wir Entwicklungs-Ingenieure.

Zu den Aufgaben unserer neuen Mitarbeiter wird es gehören, elektrische Prüf- und Meßgeräte, Bauteile oder komplette Geräte bzw. Prüf- und Meßeinrichtungen neu zu entwickeln oder bestehende unter Verwendung modernster Techniken weiterzuentwickeln.

Bitte, bewerben Sie sich mit handschriftlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200  
Postfach 29 50



**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch - Gruppe

*Radio Rading*

ruft Sie nach Berlin!

Wir suchen

### Fernseh-Techniker

überwiegend für die Reparatur von Schwarzweißgeräten, bei Eignung auch Color.

Wir bieten angenehme Dauerstellung bei angemessener Bezahlung und gutem Betriebsklima. In Wohnungsfragen sind wir gern behilflich.

Bewerbungen erbitten wir zunächst schriftlich u. Beifügung von Zeugnisabschriften.

*Radio Rading*

STEGELITZ

Rheinstraße 41 und  
Schöneberger Straße 16  
Sammel-Ruf 85 10 11

Auto-Radio-Station  
Bundesallee 95 a. d. Rheinstr.

**Wir bieten:** Höchste Bezahlung, gutes Arbeitsklima, übersoziale Leistungen, schön gelegene Neubauwohnung.

**Wir fordern:** Selbständiges und zuverlässiges Arbeiten.

**Wir suchen:** für sofort oder später

## Radio- u. Fernsehtechniker

mit Farbfernsehkenntnissen.

# Elektro-Amend

6942 Mörlenbach/Odenwald, Telefon 0 62 09/3 33

## Rundfunk-Fernsehtechniker (Meister)

im Raum Wuppertal/Hagen als Werkstattleiter gesucht. Fachkenntnisse und unbedingte Zuverlässigkeit vorausgesetzt.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, Lichtbild usw., die vertraulich behandelt werden, unter Nr. 8494 Z an den Franzis-Verlag erbeten.

Tüchtigen, selbständigen  
**VERKÄUFER**

der Radio-Fernsehbranche gesucht, sehr gutes Verkaufstalent erw., ebenso etwas kaufm. Fähigkeiten. Honorierung für erstklassige Fachkraft bestens.

A. Kirchmann  
777 Oberlingen/See  
Münsterplatz



## Rundfunk- und Fernsehtechniker

absolut selbständig, als zuverlässigen Mitarbeiter bei bester Bezahlung gesucht. Wohnung kann beschafft werden.

A. SOURISSEAU  
795 Biberach/Riß, Bürgerturmstr. 16, Tel. 0 73 51/66 55

## Medizin-Elektronik

Wir suchen zur Kundenbetreuung und Akquisition für dieses interessante Spezialgebiet der Elektronik tüchtige jüngere Fachleute mit geeigneter Berufsausbildung (Fernseh- oder Rundfunktechniker), guten Umgangsformen, kontaktfähig und zielstrebig.

Wir bieten eine gute, entwicklungsfähige Dauerstellung mit entsprechendem Einkommen, Firmenfahrzeug, Reisespesen. Arbeitsgebiet Nord-Bayern.

Deutsche Nemecon Gesellschaft m.B.H.  
Fabrikation elektro-medizinischer Geräte  
7500 Karlsruhe 1, Durlacher Allee 45-47  
Telefon 69 10 91

## Rundfunk-Techniker

möglichst mit Kundenberatung vertraut, der sich als

## Leiter

unseres **Reparatur- und Einbaubetriebes** eignet, in gesicherte Dauerstellung bei besten Bedingungen (5-Tage-Woche) und Entwicklungsmöglichkeiten gesucht.

Bewerbungen mit beruflichem Werdegang, Gehaltsansprüchen und frühestem Eintrittstermin an

Autoradiohaus Walter Fricke  
Frankfurt/Main, Hufnagelstraße 14

## RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

— Institut für Elektronik —

sucht zum sofortigen Eintritt

## Ingenieur (grad.)

der Fachrichtung Nachrichten- oder Hochfrequenztechnik (auch ohne Berufserfahrung) mit Interesse an der Entwicklung elektronischer Schaltungen für Forschung und Lehre.

Bezahlung nach BAT, Bewerb. mit Unterlagen erbeten.

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM Institut für Elektronik  
4630 Bochum, Postfach 21 48, Telefon 0 23 21/3 99 31 37

Wir sind ein kleines Unternehmen für elektronische Spezialgeräte in Süddeutschland.

Wir suchen für den Bereich Service und Entwicklung einen qualifizierten Mitarbeiter.

## Elektroniker, Fernsehtechniker

und eventuell auch

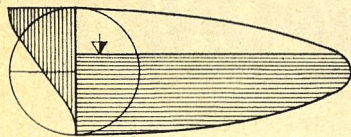
## Elektrotechniker

werden bevorzugt. Bewerber melden sich bitte unter Nr. 8495 A an den Franzis-Verlag, 8000 München 37.

## Elektronik und Feinmechanik

Zur Auswertung einer Erfindung und zum Aufbau einer Fertigung auf dem Gebiet der kapazitiven Meßtechnik suchen wir fähige Mitarbeiter der Fachrichtungen

Unser Unternehmen ist noch jung. Wir bieten Ihnen die Chance, sich in diesem Unternehmen eine leitende Position aufzubauen. Bei entspr. Eignung erhalten Sie neben Ihrem Festgehalt eine Gewinnbeteiligung. Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an



# hydronic

Gesellschaft für Meßtechnik mbH  
552 Bitburg, Lessingstr. 12, Tel. 0 65 61/38 07

## Das Forschungsinstitut für Hochfrequenzphysik 5307 Wachtberg-Werthhoven

der Gesellschaft zur Förderung der astrophysikalischen Forschung e. V.

sucht für eine neugegründete Abteilung

## HTL-Ingenieure und Rundfunk- und Fernsehtechniker

Die Tätigkeit umfaßt die Entwicklung und den Bau von Labormustern und die damit zusammenhängenden Meßaufgaben. Gelegenheit zur Einarbeitung wird gegeben.





Durch die rapid fortschreitende Entwicklung auf dem Gebiet der Elektronik ist die Abteilung

**TECHNIK RADIOCOMMUNICATION**

zur Zeit in der Lage, aufgeschlossene, initiative

## Hochfrequenzfachleute

(einen Radio- und Fernsehtechniker und einen Fernmelde- und Elektronikapparate-Monteur)

in die Mikrowellentechnik, Impulstechnik und Radiotelefonie einzuführen.

### Aufgaben

Sie werden unter anderem mit modernen Meßtechniken sowie mit der Fehlersuche an neu entwickelten Richtstrahl- und Radiotelefonie-Anlagen vertraut gemacht.

### Anforderungen

Gut ausgebildete und qualifizierte Berufsleute führen wir gerne in diese abwechslungsreiche und interessante Tätigkeit ein.

### Arbeitsort

Baden

Interessiert Sie diese Stelle, rufen Sie bitte

Herrn Zimmermann, Personaleinstellung, Tel. 0 56/75 53 94

(Deutschland 00 41 56/75 53 94) an, oder schreiben Sie kurz unter

Kennziffer 65/78/59 an die Personaleinstellung 2.

**Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., 5401 Baden**

Für die Prüfung und Reparatur elektronischer Steuergeräte sowie für die Typenerprobung suchen wir für neue Techniken aufgeschlossene **Rundfunk-Techniker**.

Vorkenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Steuerungstechnik sind nicht erforderlich.

Bitte, bewerben Sie sich.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt ein handschriftliches Anschreiben, aus dem Ihr bisheriger beruflicher Werdegang ersichtlich ist.

**BLAUPUNKT-WERKE GMBH**

Personalabteilung

32 Hildesheim

Robert-Bosch-Straße 200

Postfach 29 50

**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch-Gruppe



# PHILIPS



Wir suchen für unsere Service-Organisation

## Führungs-Nachwuchskräfte

für vielseitige und interessante Aufgaben auf dem elektronischen Unterhaltungssektor.

## Ingenieure (grad.)

mit guten hochfrequenztechnischen Kenntnissen haben Gelegenheit, sich technisch und organisatorisch in unserer Service-Zentrale Hamburg und in unseren Fabriken auf ihre zukünftigen Aufgaben im Kundendienst oder im technisch-kommerziellen Bereich vorzubereiten.

Günstige Aufstiegsmöglichkeiten in einem weltweiten Unternehmen sind gegeben.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Personal-Abteilung

2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7

Telefon (04 11) 33 92 21, App. 3 83 oder 3 13

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Für unsere Rundfunkkonstruktion suchen wir befähigte, ideenreiche

## Konstrukteure

zur Konstruktion von Radio-, Stereo- und HiFi-Geräten. Erfahrenen Konstrukteuren bieten wir interessante, ausbaufähige Arbeitsgebiete mit guten Chancen für das berufliche Fortkommen.

Bewerben Sie sich bitte bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie hören umgehend von uns. Wenn Sie eine persönliche Bewerbung vorziehen, können Sie bei uns in der Zeit von 7.15 bis 16 Uhr vorsprechen. Haben sie nur nach Dienstsclluß oder samstags Zeit, so vereinbaren Sie bitte telefonisch einen Termin mit unserer Personalabteilung.

**WEGA-RADIO GMBH**

7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

# WEGA

# + - x :

# PRECISA

Für unser Elektronikwerk in Dietlikon suchen wir:

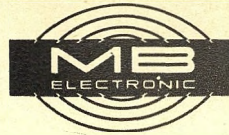
## Elektronik-Techniker

oder qualifizierte FEAM's

Erwünscht sind Grundkenntnisse der digitalen Schaltungstechnik und der Impulstechnik mit Halbleiter-Bauelementen. Wir bieten interessante Aufgaben in unserem Prüffeldbereich elektronischer Digital-Rechner, Entwicklungsmöglichkeiten sowie leistungsgerechte Bezahlung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

**PRECISA AG, Rechenmaschinenfabrik  
CH-8050 Zürich, Wallisellenstraße 333  
Telefon 0 51/41 44 44**



Wir sind ein aufstrebendes Unternehmen der Elektroakustik in einer landschaftlich reizvollen Gegend an der Burgenstraße im südlichen Odenwald.

Wir suchen zur Erweiterung unserer elektronischen Fertigung

## 1 Gruppenleiter

möglichst mit Kenntnissen der Magnetband-Geräte-Technik sowie mehrere

## Radiotechniker

für unsere Fertigung und das Entwicklungslabor.

**Wir bieten**

sichere Dauerarbeitsplätze und gute Entwicklungschancen.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir gerne behilflich.

Bitte senden Sie uns eine Kurzbewerbung mit Lebenslauf und Zeugnisausschnitten.

## MIKROFONBAU GMBH

6952 Neckarelz, Industriestraße  
Telefon 06261/\*2951

## ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Wir sind ein in ständiger Aufwärtsentwicklung begriffenes technisches Dienstleistungsunternehmen auf dem Gebiet der Luftraumüberwachung. Das neue Jahrzehnt stellt uns in diesem Tätigkeitsbereich vor neue Aufgaben.

Die kräftige Expansion erfordert die Einstellung weiterer

## Ingenieure

und

## Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- Bodenradar
- Elektronische Datenverarbeitung
- Flugsicherung
- Nachrichtensysteme
- Technische Dokumentation und Logistik

Bei Bewährung ergeben sich gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstr. 45/49, zu richten.



Eine Tochtergesellschaft von  
AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND  
GENERAL ELECTRIC USA  
HUGHES AIRCRAFT USA

Sind Sie als junger, qualifizierter Elektro-Ingenieur gewillt, Ihre technischen Kenntnisse weiter auszubauen? Sind Sie begeistert davon, den laufend neuesten Erkenntnissen der Entwicklung unseres Auftraggebers zu folgen; das heisst aktiv daran mitzuarbeiten? Fasziniert Sie ein eventueller späterer Einsatz im Ausland oder der Wechsel in eine Verkaufstätigkeit? Als

## Elektro-Ingenieur

aber nur, wenn Sie gewillt sind, überdurchschnittliches zu leisten, stehen Ihnen im Rahmen der weiteren Expansion unseres Kunden ausgezeichnete Perspektiven offen. Besitzen Sie aber auch die menschlichen Voraussetzungen, pädagogisches Geschick und die Fähigkeit, schriftlich wie mündlich ihre seriösen Kenntnisse weiterzuvermitteln?

Kurz, wir wissen, dass Ihnen unser Auftraggeber eine Vielfalt von Möglichkeiten bieten kann. Wir meinen aber auch, dass er optimalen Einsatz von Ihnen erwartet.

Am besten, Sie telefonieren uns zwecks Festlegung einer persönlichen Besprechung, welche bestimmt für alle Teile von Nutzen sein wird.

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktnahme, welche wir streng vertraulich behandeln werden.



Personalanalyse — Personalberatung

Einsatz AG

Talacker 42 8001 Zürich Tel. 051 44 21 77/44 24 27

# PHILIPS

in Hamburg-Fuhlsbüttel

ist ein fortschrittliches, expandierendes Unternehmen  
auf dem Gebiet der Industrie-Elektronik.

Wir bieten

## Ingenieuren (grad.)

der Fachrichtung Allgemeine Elektrotechnik oder Nachrichtentechnik mit guten Kenntnissen auf dem Gebiet der Meßtechnik eine interessante, verantwortungsvolle Tätigkeit.

Der Aufgabenbereich umfaßt neben der Untersuchung von neu entwickelten Geräten auch die Erstellung von Prüfvorschriften und den Entwurf von speziellen Prüfvorrichtungen für die Fertigung.

Auch jungen geeigneten Bewerbern bietet sich hier eine große Chance.

Bitte rufen Sie uns an, damit wir einen Termin für ein persönliches Gespräch vereinbaren können – oder schreiben Sie uns.



**Philips Elektronik Industrie GmbH**  
**Personalabteilung**  
**2 Hamburg 63, Röntgenstraße 22, Telefon 50 10 31 / Apparat 4 76**

*Elektronische Meßinstrumente von höchster Präzision*

*Wir zählen zu den führenden Herstellern elektronischer Präzisionsmeßinstrumente. Unser Produktionsprogramm umfaßt ein breites Spektrum, das von Digitalzählern und -voltmetern über Oszillografen bis zu elektromedizinischen und akustischen Meßgeräten reicht. Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir*

**HEWLETT**  **PACKARD**

## Techniker

*(Rundfunk- und Fernsehtechniker,  
Elektroniktechniker)*

*zum Prüfen unserer Geräte und zur Fehlersuche an ihnen. Eine umfassende und sorgfältige Einarbeitung in einem guten Betriebsklima erleichtern Ihnen den Anfang. Wenn Sie Initiative und Tatkraft besitzen, bieten sich Ihnen reelle Chancen zu beruflichem Vorwärtkommen – auch wenn Sie bisher noch nicht in der Industrie gearbeitet haben. Bei uns zählen nicht allein Alter und Anzahl der Berufsjahre, sondern vor allem Können und Persönlichkeit. Das Gehalt und die sozialen Leistungen (Gewinnbeteiligung, Altersversorgung etc.) entsprechen den gestellten Anforderungen.*

*Bitte bewerben Sie sich mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugniskopien. Wir werden dann gerne einen Besuchstermin mit Ihnen vereinbaren.*

*Hewlett-Packard GmbH, 703 Böblingen, Postf. 250, Herrenberger Str. 110, Tel. 66 71*

**SENNHEISER**

*electronic*



Interessiert Sie

# Elektroakustik?

Wir haben durch einen Neubau die Möglichkeit, unsere Entwicklung auszubauen, und suchen deshalb für Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben unseres vielseitigen Programms, das Mikrofone, drahtlose Übertragungsanlagen, Kopfhörer, Stereoanlagen usw. umfaßt, mehrere

**Ingenieure** (Dipl.-Ing. oder Ing. grad.)

**Techniker**

**Konstrukteure**

**Technische Zeichner**

die neuen Problemen gegenüber aufgeschlossen sind.

Insbesondere suchen wir auch einen Herrn, der die Leitung unseres Labors für Kondensatormikrofone übernehmen kann, und einen Assistenten für den Entwicklungsleiter mit organisatorischen Fähigkeiten.

Wir sind ein moderner und expansiver Betrieb vor den Toren Hannovers mit über 800 Beschäftigten. Wenn Sie bei uns mitarbeiten möchten, rufen Sie uns an oder bewerben Sie sich bitte mit den üblichen Unterlagen.

**Sennheiser electronic**

3002 Wennebostel/Post Bissendorf  
Telefon 0 51 30-80 11

Ein international anerkanntes Unternehmen der

**Unterhaltungselektronik**

mit deutschem Hauptsitz in Köln sucht einen

## Kundendienst-Leiter

zum selbständigen Aufbau und zur Führung der Service-Abteilung. Der Kundendienstleiter sollte in der Lage sein, ca. 7 bis 8 Elektroniktechniker zielsicher zu führen, bei den Bezirksvertretungen und Fachhändlern Service-Probleme zu lösen, Service-Pläne zu erstellen und Fortbildungskurse durchzuführen.

Englische Sprachkenntnisse sind vorteilhaft.

Außerdem suchen wir noch

## Radio- und Fernsehtechniker

und

## Elektroniktechniker

für unsere Service-Abteilung. • Bestes Gehalt.

Sollten Sie an einer ausbaufähigen Dauerstellung in einem internationalen Team interessiert sein, so senden Sie bitte ihre Bewerbungsunterlagen unter Nr. 8490 R an den Verlag.

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

## Radiomechaniker Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte, Schwarzweiß-Fernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

**WEGA-RADIO GMBH**

7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

# WEGA

Blaupunkt ist in der Unterhaltungselektronik einer der führenden Hersteller. Der Erfolg unserer Erzeugnisse und die Dynamik des Unternehmens sind die besten Voraussetzungen für Ihre beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Wir suchen für interessante Aufgaben in verschiedenen Bereichen

# Rundfunk- und Fernsehtechniker

## **Ausbildung und Fortbildung**

Die Ausbildung und Fortbildung unserer Mitarbeiter, die Heranbildung des Nachwuchses und das Training der Techniker unserer Kunden sind uns besondere Anliegen. Für dieses Aufgabengebiet suchen wir Mitarbeiter mit fundiertem Fachwissen und pädagogischer Begabung.

Macht es Ihnen Freude, jungen Menschen das Wissen für ihren späteren Beruf zu vermitteln und Fachleute weiterzubilden? Dann finden Sie bei uns einen interessanten Wirkungskreis.

## **Labor-Prüfung**

Entwicklungsaufgaben in der Koffer-, Autoradio-, Fernseh-Entwicklung oder Meßtechniker oder Bandleiter in der Prüfung und Qualitätskontrolle.

## **Kundendienst**

Service unserer Erzeugnisse in unseren Verkaufsbüros: **Bielefeld, Bremen, Frankfurt, Hamburg, Köln, München, Stuttgart.**

## **Kundendienst-Schulung**

Training von Technikern unserer Kunden im In- und Ausland.

## **Kundenberatung**

Erstellung von Kundendienst-schriften und Einbauanleitungen

## **Entwicklung Prüf- und Meßgeräte**

Entwicklung, Bau und Wartung der elektrischen Prüf- und Meßgeräte.

## **Bauelemente-Prüfung**

Prüfung elektromechanischer Gruppenteile.

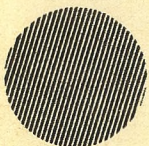
## **Farbfernseh-Prüfung**

Reparatur von Farbfernsehgeräten, spezielle Fachkenntnisse werden in Sonderlehrgängen vermittelt.

Bitte bewerben Sie sich.

Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch ein handschriftliches Anschreiben, aus dem Ihr bisheriger beruflicher Werdegang ersichtlich ist.

**BLAUPUNKT-WERKE GMBH**  
Personalabteilung  
32 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200  
Postfach 2950



**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch - Gruppe

Warum strebsame

## Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den neben genannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57  
Postfach 174 165

Remington Rand GmbH  
Geschäftsbereich UNIVAC  
6 Frankfurt am Main

**UNIVAC**  
Informationsverarbeitung

+ - x | :  
**PRECISA**

Wir suchen in unsere Elektronik-Abteilung

## Labormechaniker

mit abgeschlossener Berufslehre als Radioelektriker, Elektronikmechaniker oder in einem verwandten Beruf mit Kenntnissen in der Anwendung von Halbleitern.

Wir bieten ein vielseitiges und interessantes Arbeitsgebiet und umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

**PRECISA AG Rechenmaschinenfabrik  
Zürich (Schweiz), Wallisellenstraße 333  
Telefon 0 51 - 41 44 44**

Wir sind ein Großhandelsunternehmen auf dem Sektor **Funkgeräte**, aber mit starkem technischen Einschlag; was für uns gefertigt und von uns vertrieben wird, basiert auf Eigenentwicklungen. Aus dieser Aufgabenstellung heraus suchen wir einen

## HF-Ingenieur

oder

## HF-Techniker

**Aufgabengebiet:** Entwicklung von KW/VHF/UHF-Sprechfunkanlagen in Transistortechnik, Erstellen von FTZ-Prüfnummern für Eigen- und Fremdfabrikate.

**Gefordert werden:** Praxis und Erfahrung im Aufgabengebiet, darüber hinaus umfassende Kenntnisse in Hf-Technik. Eigene Gedanken. Technisches Englisch.

**Wir bieten:** Weitgehende Selbständigkeit, feste Kompetenzen, entsprechendes Gehalt.

Einsatzort ist Fischbach/Ts., gelegen zwischen Wiesbaden und Frankfurt/Main. Wohnraumbeschaffung kein Problem.

Bitte schreiben Sie oder rufen Sie an.

**HERRN BRUNNER  
c/o Drahtlose Nachrichtentechnik GmbH  
6239 Fischbach/Taunus  
Sodener Straße 55  
Telefon 0 61 95-42 35/42 72**



# BODENSEEWERK

## PERKIN - ELMER & CO GMBH

Als Hersteller hochwertiger Analysengeräte (IR- und UV-Spektrofotometer, Gaschromatographen, Atom-Absorptions-Spektrofotometer usw.) für die chemische Forschung und Industrie haben wir einen internationalen Namen.

Wir suchen für unsere Kundendienst-Abteilungen in Hamburg, Düsseldorf, Frankfurt und München

## SERVICE-INGENIEURE

der Fachrichtung Elektro- und HF-Technik.

Wenn Sie eine selbständige Reisetätigkeit bevorzugen, dann setzen Sie sich bitte telefonisch oder schriftlich mit uns in Verbindung.

Wir würden uns freuen, auch von den Herren eine Bewerbung zu erhalten, die jetzt ihre Ausbildung abschließen. Der Start ins Berufsleben wird durch unsere speziellen Ausbildungskurse wesentlich erleichtert.

Die Frage des Gehalts und der sonstigen Leistungen unserer Firma sei einem persönlichen Gespräch vorbehalten. Bei der Zimmer- bzw. Wohnungssuche sind wir behilflich.

**BODENSEEWERK PERKIN - ELMER & CO. GMBH**  
Ingenieurbüro München • 8 München 55, Hochwaldstr. 10, Tel. 0811/747035

Wir suchen

### Rundfunk-Fernsehtechniker/Elektroniker

für Wartungs- und Entwicklungsarbeiten. Selbständige und interessante Tätigkeit im Zusammenhang mit den Forschungsaufgaben des Instituts.

Vergütung nach BAT auf einer Planstelle der Universität.

Schriftliche Bewerbungen erbeten an: **Physikalisches Institut der Universität Karlsruhe, 75 Karlsruhe, Engesserstraße 7**

### Als Verkaufstechniker

für unser Vertriebsprogramm **audio-visueller Geräte** bietet sich für einen jüngeren Elektronik- oder Rundfunk-Techniker mit Neigung zum Kundenumgang die Chance einer abwechslungsreichen und gut dotierten Position.

**HASSO-Projektionstechnik, 8 München 15, Goethestr. 28, Tel. 0811/530191**

Für unser **meßtechnisches Labor** in der Abteilung **Gestaltfestigkeit und Aggregatversuch** benötigen wir **dringend**

## 2 Elektro-Mechaniker

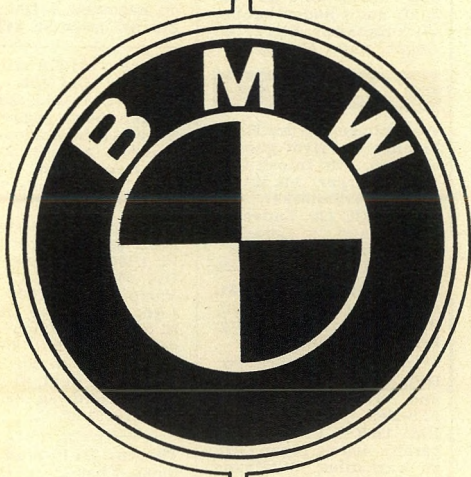
möglichst mit Grundkenntnissen in moderner Halbleitertechnik und mit praktischen Erfahrungen in der elektronischen Messung mechanischer Größen.

Rufen Sie uns an, besuchen Sie uns oder bewerben Sie sich schriftlich.

## Bayerische Motoren Werke AG

Einstellbüro • 8 München 13 • Riesenfeldstraße 17

Montag bis Freitag von 7.30 bis 12.00 Uhr • Telefon 38 95/7 06 oder 38 95/21 06



# BBC

BROWN BOVERI

Wir suchen

## Ingenieure (grad.)

### Fachrichtung Nachrichtentechnik

für die Abstimmung und Inbetriebnahme von Rundfunksendeantennen.

Nach entsprechender Einarbeitung ist auch Auslandseinsatz vorgesehen. Englische Sprachkenntnisse sind deshalb erwünscht

sowie

für Entwicklungsaufgaben und Meßarbeiten in unserem Antennenlabor in Mannheim-Neckarau.

Die Tätigkeitsgebiete sind sehr vielseitig und bieten einem strebsamen Ingenieur gute Entfaltungsmöglichkeiten.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an

## BROWN, BOVERI & CIE. - AKTIENGESSELLSCHAFT

Geschäftsbereich Leitungsbau

68 Mannheim-Neckarau, Ohmweg 11-15, Tel. 06 21/8 50 12 85

Für Innen- und Außendienst suchen wir einen

### Rundfunk- u. Fernsehtechniker

in Dauerstellung.

Wir bieten: 5-Tage-Woche, leistungsgerechte Vergütung. Angebote mit Gehaltswünschen und Angabe des frühesten Eintrittstermins wollen Sie bitte richten unter Nr. 8481 E an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Suchen möglichst per sofort einen selbständig arbeitenden

### Rundfunk- und Fernsehtechniker

für den Innen- und Außendienst. Bieten angenehme Dauerstellung, leistungsgerechte Vergütung. 3-Zimmer-Wohnung mit Heizung kann sofort gest. werden. Angeb. m. Gehaltswünschen.

RADIO-KALTHOFF, 583 Schwelm, Bahnhofstr. 4

Für Funküberwachungsaufgaben in München wird von amerikanischem Unternehmen ein tüchtiger und interessierter

## Radio-Amateur

gesucht, der gute Kenntnisse in der Kurzwellenempfangs- und Meßtechnik besitzt und Fremdsprachen identifizieren kann. 40-Stunden-Woche bei gutem Gehalt und angenehmem Betriebsklima.

Bewerbungen erbeten an

Radio Freies Europa, Einstellungsbüro  
8 München 22, Englischer Garten 1

Für unseren umfangreichen Kundendienst suchen wir einen einsatzfreudigen und tatkräftigen

## Kundendienstleiter

zur Leitung des Außendienstes und kaufm. Leitung des Innendienstes. Zu seinem Aufgabenbereich gehören insbesondere Einsatz und Kontrolle der Kundendienstfahrzeuge.

Er findet bei uns ein Team aufgeschlossener junger Mitarbeiter und ein angenehmes Betriebsklima.

Erwartet werden gute kaufm. Fähigkeiten und Organisations-talent. Wir bieten gute Bezahlung.

Bitte, wenden Sie sich einfach telefonisch an Herrn Neumann. Eine schriftliche Kurzbewerbung mit Zeugnisabschriften ist uns auch willkommen.

### Radio Schilling

58 Hagen, Eiberfelder Str. 46, 1. Etage, Sammelr. 2 26 55-2 26 59

## 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. Mehrwertst. 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 -ANGEBOTE

**Rdf.-FS-Techn.-Meister** z. Z. als Werkstatt-Kundendienstleiter tätig, sucht neuen ausbauf. Wirkungskreis in Handw. od. Industrie. Angeb. u. Nr. 8466 H

**Fernmelderevisor**, 25 J., z. Z. Wartung und Ent-störung v. Telefon-Nebenstellenanlag., sucht neuen interessanten Wirkungskreis. Raum Bielefeld, Hannover, Bremen bevorzugt. Zuschr. mit Gehaltsangebot unter Nr. 8479 A

**Rdf.- und FS-Techniker-Meister**, 25 J., ledig, gute prakt. Erfahrungen in der Rdf.- u. FS-Branche sowie im Funkgerätebau, sucht entspr. Wirkungskreis spez. Tätigkeit auf dem Farbfernsehsektor in Industrie oder Handwerk. Angebote unt. Nr. 8491 T

**Perf. Tontechniker** mögl. aus Studiobetr. p. sofort nach München gesucht. Zuschr. unter Nr. 8482 F

**Fernsehmechaniker** perf., Elektro-Radio-Verkauf, b. besten Bedingungen in Dauerstellung gesucht. Klinger, 8 München 21, Fürstenrieder Straße 43

**Techn. Kaufm. gel. Rdf.- u. FS-Mechan.**, 34 Jahre, verh., Raum Lüneburg wohnend, z. Z. in ungekündigter Stellung. 8jährige Tätigkeit im Außendienst. Gute Kenntnisse in der Nachrichtentechnik und Funk. 4 Jahre im Verkauf. Sucht neuen kaufm. Wirkungskreis. Eig. PKW. Angeb. unter Nr. 8506 Q

### VERKAUFE

**Weltpitzenger**, der High-Fidelity v. Privat günstig abzugeben: Mc Intosh C 24 Vorverstärker, Mc Intosh C 26 Vorverstärker, Mc Intosh MC 225 Endverst. Bestzustand, Garantie. Zuschr. unter Nr. 8484 K

**FUNKSCHAU Jhg. 53-61**, meistbietend zu verkaufen. Appel, 6078 Neu-Isenburg, Friedrichstraße 110

**HFL-Meisterlehrg.** Rdf.- und FS-Techniker mit FFS-Teil, Neupreis ca. DM 1200.- kompl. und garant. neuw. gegen Geb. zu verkaufen. Wolfgang Wupper, 565 Solingen 1, Eintrachtstraße 6

**FUNKSCHAU 1948-1960** gebunden, 1961-1968 lose, Funk u. Ton 1947-1952, verschiedene Lehrbücher Hochfrequenz-Technik billig abzugeben. Zuschr. unter Nr. 8478 Z

**Hameg Zweikanal-Vorsatz** HZ 36 mit 2 Vorverstärkern u. 2 Anschlußkabeln, fabrikn., f. DM 300.- zu verk. Zuschr. u. Nr. 8480 B

Preisgünstiges Sonderangebot an Lautsprechern, Filtern, Leer- u. Fertigboxen soweit vorrätig. Klinger, 2819 Nordwohde, Bucheneck 12

80 FUNKSCHAU-Hefte, letzte Jahrg. (nicht vollständig) DM 75.-. Kompl. Amateurfk.-Fernlehrgang DM 70.-. Tel. 07 11/87 98 53

**Vox-Verstärkeranl.**, 50 W, 4 Eing. (Gitarre) in sehr gutem Zustand weg. Stud. für DM 1500.- zu verk. Zu erfragen: Peter Jung, 7580 Bühl, Bühlertalstraße 45

Verkaufe Heathkit-Universalvoltmeter IM 25 (m. FET's) neuw., f. 420 DM K. Braun, 8 München 50 Hanauer Straße 119 A (Ehrenbreitsteinerstr. 61)

Christiani-Fernlehrgang Radiotechnik, komplet DM 200.-. RIM-Stereotuner UKW Hi-Fi-T DM 100.-. Weber, 875 Aschaffenburg, Taunusstraße :

**Gelegenheit!** Heathkit SF 300-E Amat.-Empf. z. verk. Angeb. u. Nr. 8467 I

**Hammerlund H Q-180 A** Doppelsup. 0,54-7,85 MHz Dreifachsuper 7,85 bi 30,0 MHz m. Lautspreche 4 W/S-100 u. 2-m-Konverter „Semcoset“ U E 2 FEI kompl. für zus. DM 800.- zu verkaufen. 1 Berlin Telefon 4 01 47 00

**Verkaufe:** Telefunken Cassetten-Recorder alph cc, nagelneu, f. DM 125.- Zuschr. unter Nr. 8473 R

2 Herton 501 GR mit FTZ Neuwert DM 560.-, fas neu f. DM 380.- zu verk. kaufen oder gegen gut Super-8-Filmkamera zu tauschen gesucht. Zuschr. an Oyen, 8261 Töging Wittelsbacherplatz 34

2 RÖ. QEL 1/150 Valvo ungeb. je DM 80.-; 2 RÖ. PE 1/100 Valvo ungeb. j. DM 80.-; 1 RÖ. Z 303 Valvo ungeb. DM 30.- 1 RÖ. 85 A 1 Valvo DM 6.- 20 RÖ. EL 34 Valvo weni geb. je DM 5.-; 300 div geb. Rdf.- u. FS-RÖ. j. DM 1.-. L. Kuhl, 61 Darmstadt, Herdweg 93, Tel. 0 61 51/4 53 97

**Thorens Hi-Fi-Stud.-Plat** temp.-Chassis „TD-125“ 380.- (625.-). Shure Hi-Fi-Tonabn. „V 15 II neu“ 220.- (398.-). K + H Telewatt UKW Hi-Fi-Tune „FM-SX“. 480.- (990.-). Heco, 2 Hi-Fi-Box. „B 25“ 8“. 480.- (1116.-). All Teile in neuw. hervorrag. Zust. Sehr wenige Betr. Std. Von Privat. Zuschr. unter Nr. 8489 Q

Ø-V-2 KW Allbandemp zu verk., DM 80.-. Kolle: A-5110 Oberndorf, Ziegehaus 64







**KAUFBEUREN** liegt im Herzen des **ALLGAUS**,  
direkt vor den **ALPEN**.

Wir suchen für unsere dortige Filiale

## MEISTER

für unsere Rundfunk- und Fernseh-Werkstätte.

Unsere moderne Großhandelswerkstätte bietet neben geregelter Arbeitszeit, freien Samstag, beste Arbeitsbedingungen und ausgezeichnete Verdienstmöglichkeiten.

### Südschall GmbH

7900 Ulm/Donau, Gaisenbergstraße 29

Wir suchen für späteren Einsatz in München, Hamburg und Köln

## Vertriebsingenieure für Funk- und Personenrufanlagen

Nach einer entsprechenden Ausbildung in unserem Werk in Fischbach/Ts. sollen diese Herren selbständige Geschäftsstellen aufbauen und leiten.

Bitte richten Sie nur schriftliche Bewerbungen, vorerst in Kurzform, an uns.

Weiter suchen wir für unsere Schwesterfirma in Frankfurt/M. einen

### Werkstattleiter

zur Erledigung von Radio- und Tonbandgerätereparaturen (vorw. Garantierarbeiten). Selbständiges Arbeiten wichtig. Bitte richten Sie Ihre Bewerbungen an

**HERRN BRUNNER, c/o Drahtlose Nachrichtentechnik GmbH**  
6239 Fischbach/Taunus, Sodener Straße 55, Telefon 0 61 95-42 35/42 72

## WIR SUCHEN

für unsere bestens eingericht. Spezialwerkstatt in Duisburg einen

## Rundfunk-u. Fernsehtechniker-Meister

Wir bieten: 5-Tage-Woche, gute Bezahlung, angen. Betriebsklima.

Bewerbungen mit Angabe des frühesten Eintrittstermins und der Gehaltswünsche erbeten an

## bromant

Elektrogroßhandlung — Duisburg — Mülheim-Ruhr — Wesel  
41 Duisburg, Güntherstraße 13-21, Telefon 2 59 15

## Für unseren Fertigungsbetrieb

Stuttgart, Löwentorstraße (Nähe Nordbahnhof)  
suchen wir bei besten Verdienstmöglichkeiten tüchtige

## Fernmeldemonteure Elektroinstallateure

für Bau und Montage von elektroakustischen Anlagen im gesamten Bundesgebiet u. im Ausland. Bitte vereinbaren Sie telefonisch oder schriftlich einen Vorstellungstermin.

Elektroakustik



**7 Stuttgart, Königstraße 46**

(Mittnachtbau)

Eingang Büchsenstraße

Telefon (07 11) 22 18 11 bis 22 18 15

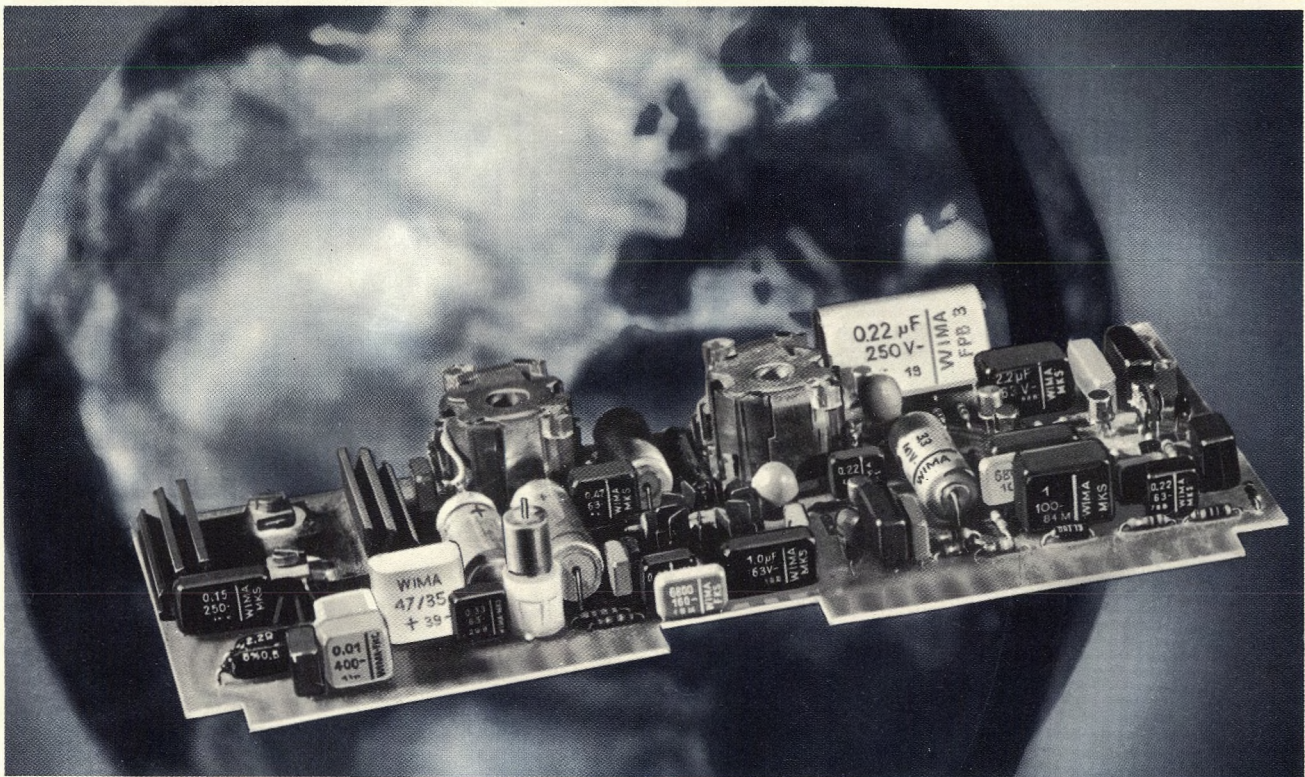
# INSERENTENVERZEICHNIS

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

	Seite		Seite
AIWA .....	1032	Maier .....	1094
AKAI .....	1043	Meyer .....	1092, 1094
AKG .....	1031	Müter .....	1090
Amato .....	1034		
Arlt .....	1105	Nadler .....	1044, 1045
		Neller .....	1088
Bauer .....	1090	Neumüller .....	1026
Bech-Hansen .....	1094	Neye .....	1033
Bernstein .....	1090	Niedermeier .....	1092
Bi-Pak .....	1088		
Blaupunkt .....	1027	Philips .....	1050
Böhm .....	1086, 1088, 1094	Polytechnik .....	1094
Bopp .....	1092		
von Borstel .....	1093	Rael-Nord .....	1090
Braasch .....	1091	Rausch .....	1089
		Rennwald .....	1093
Centrum Electronic .....	1035	Reuter .....	1085
Christiani .....	1105	Richter .....	1089
Conrad .....	1084, 1090	RIM .....	1038, 1040, 1041, 1087
		Rimpex .....	1093, 1105
Drobig .....	1087	Rohde & Schwarz .....	1046
		Rosenkranz .....	1093, 1094
ECE .....	1089		
Edelmann .....	1032	Salecker .....	1091
Electron Music .....	1094	Saur .....	1094
Elektro Versand .....	1088	SB-Elektronik .....	1039
Eltrona .....	1093	SEL .....	1083
Euratele .....	1093	Sommerkamp .....	1038, 1092
Euro-Electronic-RENT .....	1086	Schäfer .....	1091
		Schaffer .....	1092
Felzmann .....	1094	Scheicher .....	1087
Ferrofon .....	1093	Schneider .....	1094
Fernseh-Servicegesellschaft .....	1086	Schwabengruber .....	1094
Funke .....	1093	Schwaiger .....	1085
		Schünemann .....	1086
Grigelat .....	1085, 1087	Stein .....	1093
Grommes .....	1092	Stürken .....	1038
Gruber .....	1094		
		Technik KG .....	1094
Heathkit .....	1028, 1029	Teka .....	1105
Heinze & Bolek .....	1088	Telefunken .....	1049
Heninger .....	1087, 1089, 1091	Teleservice .....	1093
Hermle .....	1092	Thomsen .....	1087
Hirschmann .....	1048	Thuir .....	1091
Höke .....	1042, 1088		
Hofacker .....	1090, 1094	Valvo .....	1108
Hütter .....	1090	Verlag Deutsches Elektrohandwerk .....	1030
		Visaphon .....	1089
Industrial Agencies .....	1091	Völkner .....	1036, 1037, 1094
Inst. f. Fernunterricht .....	1090, 1094		
Intertronic .....	1034	Wallfass .....	1094
		Warta .....	1091
Kaminzky .....	1105	Wersi .....	1092
Könemann .....	1085	Westermann .....	1107
König .....	1086	Widmann .....	1030
Konni .....	1093	Winckler .....	1091
Kreuz .....	1090	Winter .....	1092
Kroha .....	1038	Witt .....	1089
Kroll .....	1085	Wohlleben & Bilz .....	1090
Labudda .....	1047	Zars .....	1093
Leister .....	1089	Zettler .....	1091
Löttring .....	1089		

# WIMA-KONDENSATOREN

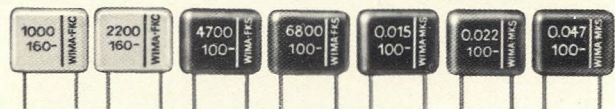
Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente - das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren. Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende Marktstellung auf dem Gebiet der **metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren**. Nur diese Kondensatorenart ermöglicht geringe Abmessungen bei größeren Kapazitäten.



**WIMA-MKS-Kondensatoren** (metallisiert) sind gebräuchliche Bauelemente neuzeitlicher Verstärkertechnik. **WIMA-FKS-**(Polyester mit Folienbelägen) und **WIMA-FKC-Kondensatoren** (Polycarbonat) sind Ergänzungstypen im unteren Kapazitätswertebereich. WIMA-FKC-Kondensatoren werden für frequenzbestimmende Kreise in eingeeengten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel und geringer TKC!

Fordern Sie bitte unseren Katalog an!

**Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!**

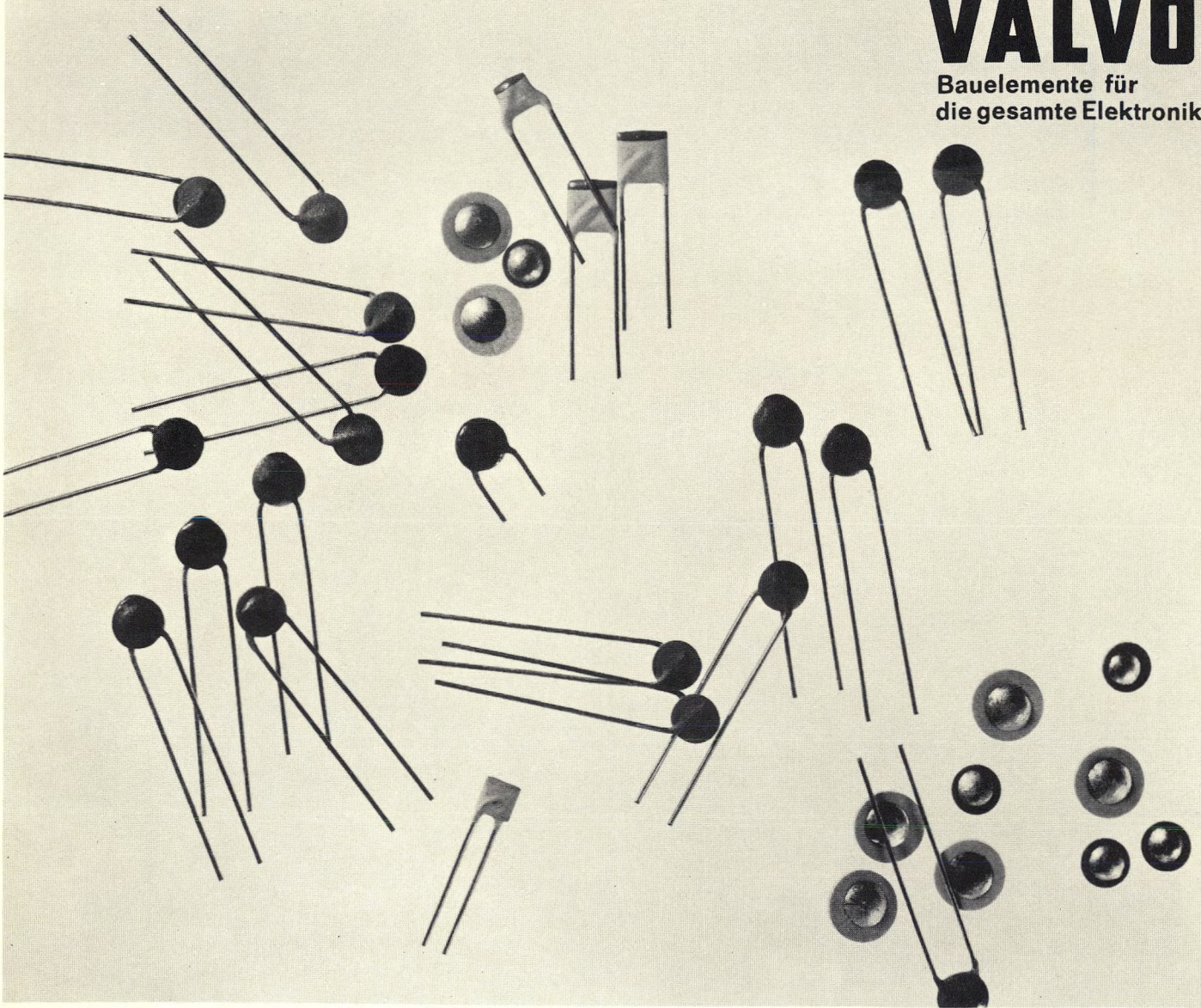


**WILHELM WESTERMANN**  
Spezialfabrik für Kondensatoren

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon: (0621) 4080 12 · Fernschreiber Nr. 04/62237

# VALVO

Bauelemente für  
die gesamte Elektronik



A 0568/8491

## Keramik-Scheibenkondensatoren Programmerweiterung

### Erweitertes TK<sub>C</sub>- und C-Spektrum bei Miniatur- Scheibenkondensatoren Ep 40 V -

(Neue Reihen sind hervorgehoben)

Typ IB: P 100, NP 0, **N 075**, N 150, N 220,  
**N 470**, N 750, **N 1500**,  
1 pF bis 390 pF

Typ II: 180 pF bis 22000 pF

Rastermaß: 2,5 mm (normal) oder 5 mm  
Drahtanschlüsse auf Wunsch gekürzt

### Erweitertes C-Spektrum bei Scheibenkondensatoren Sp 5 und Sp 8 400 V -

Typ IB: 0,5 pF bis 100 pF

Typ II: 27 pF bis 3900 pF (für 250 V- bis  
6800 pF)

Rastermaß: 5 mm

Drahtanschlüsse auf Wunsch gekürzt

### Scheibenkondensatoren ohne Drahtanschlüsse Se 5 und Se 8 400 V -

Typ IB: P 100, NP 0, N 075, N 150, N 220,  
N 470, N 750, N 1500,  
0,5 bis 68 pF

Typ II: 27 pF bis 2200 pF



VALVO GmbH Hamburg