



# Gut informiert sein, wenn es um die Elektronik geht...



**RCA „Transistor-Handbuch“** Buch SC-12 3.66 engl. 480 S.

Anhand von über 45 Schaltungen werden eingangs Entwicklungsmerkmale für Halbleiterschaltungen besprochen. Die Charakteristik von Transistoren wird ausführlich erläutert. Es folgen eine Interpretation von technischen Daten und eine Selektionsübersicht, die sich auf die ebenfalls enthaltenen Datenunterlagen über das gesamte RCA-Halbleiterprogramm abstützt. Schutzgebühr DM 6.— Bestellen: SC-12

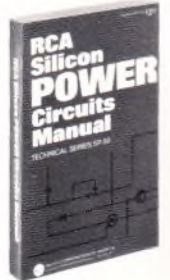
**RCA „Silicon Power Circuits Manual“** Buch SP-50 3.67 engl. 416 S.

Mit diesem Buch werden Entwicklungsingenieuren außerordentlich wichtige Informationen für einen weiten Bereich von Schaltungen der Leistungselektronik gegeben, in denen Silizium-Transistoren, Gleichrichter, Thyristoren und Triacs Verwendung finden.

Es enthält eine Erklärung der Halbleiterphysik und, daraus abgeleitet, Abhandlungen über die Konstruktionsmerkmale von Halbleitern und die Theorie der Halbleiterfunktion.

Es folgen Tabellen und Kurven mit den wichtigsten Daten aller von RCA hergestellten Leistungs-Halbleiter.

Ein für Forschung und Entwicklung außerordentlich interessantes Buch, stellt es doch mit seinem Herausgabedatum vom März 1967 den neuesten Stand der Technik dar. Schutzgebühr DM 10.— Bestellen: SP-50



**RCA „Linear Integrated Circuit Fundamentals, Design and Application“** Buch IC-40 7.66 engl. 240 S.

Dieses Buch wurde geschrieben, um Verständnis für die grundsätzlichen Prinzipien zu schaffen, die bei der Entwicklung und Anwendung von linearen integrierten Schaltungen berücksichtigt werden müssen.

Es soll Schaltungs- und Systementwicklern als Leitfaden dafür dienen, unter Berücksichtigung der Eigenschaften von linearen integrierten Schaltungen für Ihre Geräte und Systeme optimale Schaltungen zu entwickeln.

Schutzgebühr DM 9.50 Bestellen: IC-40

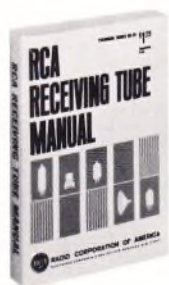
Katalog-Nr. 700 A 4.67 deutsch 26 S.

Dies ist die 6. Auflage unseres RCA-Kataloges „Transistoren, Dioden, Gleichrichter, steuerbare Gleichrichter — ein Vorzugsprogramm für Elektronik und Nachrichtentechnik“.

Seit dem Erscheinen der letzten Auflage im Herbst 1966 hat das RCA-Halbleiter-Programm eine bemerkenswerte Ausweitung erfahren, von der hier über 200 Vorzugstypen Zeugnis ablegen.

Schon bei der ersten Herausgabe des Kataloges wurden aus dem Gesamtprogramm bestimmte Typenreihen mit einem besonders hohen Stand an Technik, Qualität und Preiswürdigkeit herausgestellt. Sie haben einen ausgezeichneten Markt gefunden.

In diese neue Ausgabe sind neben bereits bewährten Produkten 54 Typen neu aufgenommen worden, die den letzten Stand der serienmäßigen Halbleiterproduktion repräsentieren und von denen zu erwarten ist, daß auch sie ein lebhaftes Interesse finden werden. Kostenlos Bestellen: Nr. 700 A



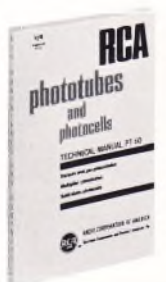
**RCA „Receiving Tube Manual“** Buch RC-25 11.66 engl. 609 S.

Wie wenig die Röhre im Zeichen des Halbleiters etwa schon abgeschrieben ist, zeigt die Sorgfalt, mit der einer der größten Röhrenproduzenten der Welt, die Radio Corporation of America, ihre Röhrenhandbücher überarbeitet. Diese Neuauflage — es ist die 25. Auflage — enthält nicht nur wie bisher alle Daten der gegenwärtig von diesem Unternehmen vertriebenen Empfängerröhren, einschließlich der Schwarzweiß- und Farbbildröhren, sondern auch die neugefaßten Anweisungen für Anwendung und Einbau und vor allem eine Sektion mit auf den neuesten Stand gebrachten Schaltungen (Stereoverstärker, UKW-Tuner, Oszillografen, Morseübungsgeräte, Phono-Vorverstärker, Kleinsender usw.). Daneben werden die Grundkenntnisse in der Röhrentechnologie und Spezialschaltungen aufgefrischt.

Wie vollständig das Handbuch ist, mag daraus hervorgehen, daß die Tabelle der Schwarzweiß-Bildröhren 138 Typen und die der Farbbildröhren elf Typen aufzählt. Schutzgebühr DM 5.— Bestellen: RC-25

**RCA „Phototubes and Photocells“** Buch PT-60 10.63 engl. 193 S.

Über Photovervielfacher und Photozellen der verschiedenen Techniken berichtet dieses Buch. Es wird zuerst der Theorie und der Meßtechnik ein breiter Raum gewidmet. Dann folgen Ausführungen über Konstruktionsmerkmale und Funktionsprinzipien, weiter eine ausführliche Beschreibung von Anwendungsbeispielen, der sich eine Interpretation von technischen Daten anschließt. Sie finden außerdem eine Selektionsübersicht, die sich auf das ebenfalls veröffentlichte ausführliche Datenmaterial über das RCA-Programm abstützt. Schutzgebühr DM 6.— Bestellen: PT-60



2085 Quickborn-Hamburg  
Telefon 0 41 06/40 22-40 24  
Telex 0213 590

**ALFRED NEYE - ENATECHNIK**

1000 Berlin 22  
Telefon 03 11/3 69 88 94  
Telex 0184 894

7000 Stuttgart 1  
Telefon 07 11/24 25 35  
Telex 0721 668

8000 München 2  
Telefon 08 11/52 79 28  
Telex 0524 850



# 10 Angebote mit 5 echten Neuheiten!

**Universalvoltmeter UV 4** • Volltransistorisiert. Gleichspannungsmessungen mit Meßtaste bis 30 kV. Wechselspannungsmessungen mit Tastkopf HK 4 50 mV bis 240 V bei 30 Hz bis 100 MHz. Mit HK 3: 50 mV bis 50 V, bei 200 kHz bis 300 MHz. Widerstandsmessungen: 05  $\Omega$  bis 500 M $\Omega$ . Gleichströme 10  $\mu$ A bis 1 A, Netz- und Batteriebetrieb. Eingang 30 M $\Omega$ . Preis ohne Einschübe

signal Beurteilung und Reparatur von Farbempfängern. 8 Prüfeinstellungen durch Drucktasten anwählbar.

**Tongenerator TG 4** • Volltransistorisierter RC Generator. Frequenzbereich 30 Hz bis 20 kHz. Wahlweise Umschaltung von Sinus- auf Rechteckform möglich. Zusätzlich läßt sich das Gerät als 4 W-Verstärker mit hochohmigem Ausgang einsetzen.



UV 4  
630.—



FG 4 | TG 4  
698.— | 810.—



**Röhrevoltmeter RV 20** • Preiswertes Röhrevoltmeter für Gleich- und Wechselspannungsmessungen. Frequenzbereich 40 Hz — 8 MHz. Messungen von Ohmschen Widerständen 1  $\Omega$  bis 200 M $\Omega$  möglich. Zusatz: 1 Hochspannungsmeßtaste erweitert Meßbereich auf 30 kV.

**RC Generator TG 20** • Volltransistorisiert. Frequenzbereich 10 Hz bis 1 MHz. Ausgang 200  $\Omega$  besonders geringer Klirrfaktor  $K = 0,1\%$ . Ausgangsspannung: 0,1 mV — 5 V. Versorgungsspannung 24 V elektronisch stabilisiert, dadurch unabhängig von Netzspannungsschwankungen. Richtpreis DM 350 —

**Millivoltmeter MV 20** • Preiswert und universell. Wechselspannungen von 0,1 mV bis 300 V, bei 10 Hz bis 1 MHz. Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen durch eine in dB geeichte Skala erleichtert. Meßsignal kann am Ausgang abgenommen und mit Oszillograph oder Kopfhörer kontrolliert werden.

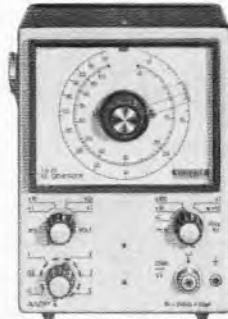
**Frequenzmeter FM 1** • Preiswertes passives Resonanzmeter. Mit hochohmigem Millivoltmeter lassen sich in zwei Bereichen Frequenzen von 18 Hz — 120 kHz messen. Anwendung speziell im Tonbandgeräteservice. Eingebauter Ferritstab. Garantiert hohe Empfindlichkeit.



RV 20  
275.—



MV 20  
360.—



FM 1  
120.—



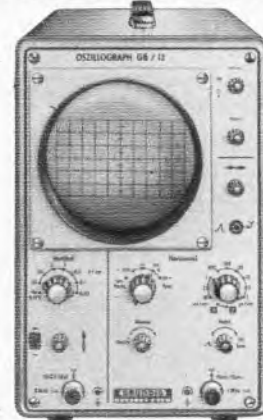
Machen Sie das Beste aus Ihrem Rundfunk-, Fernseh-, Tonband-Service



W 2/13  
915.—



RT 5  
480.—



G 8/13  
1240.—

**Oszillograph W 2/13** • Bildröhre 13 cm, Schmalband 3 Hz bis 500 kHz, 20 mV/cm, Breitband: 3 Hz bis 2,5 MHz, 100 mV/cm. Zeitablenkung selbstschwingend, getriggert und automatisch getriggert. Betriebsarten: intern ( $\pm$ ), extern ( $\rightarrow$ ), Netz.

Leistung von ca. 700 VA für Farbfernsehgeräte geeignet. Maximale Stromentnahme 3,2 A.

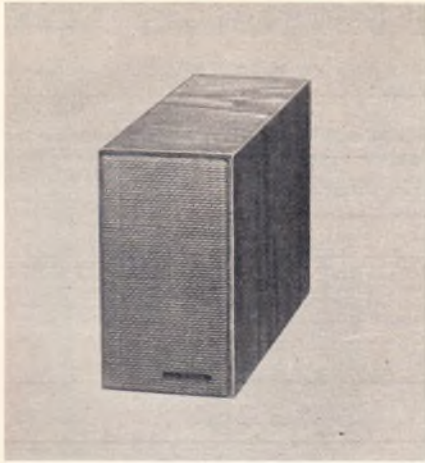
**Regel-Trenn-Transformator RT 5** • Ringkerntransformator. Ausgang 0 — 250 V. Stufenlos einstellbar. Wegen geringen Innenwiderstandes und einer

**Oszillograph G 8/13** • Bildröhre 13 cm, plan., Bandbreite 8 MHz 30 mV/cm. Gleichspannungsgekoppelt in X und Y Richtung. Zeitablenkung selbstschwingend, getriggert und automatisch getriggert. Betriebsarten: Extern  $\rightarrow$ , intern  $\pm$ , Netz.

GRUNDIG bietet schon heute, was Sie morgen brauchen: erprobte Farbfernseh-Meßgeräte

8000 München	Tegernseer Landstraße 146	Tel. 49 58 51 -49 58 53	Technisches Büro Electronic
6000 Frankfurt/Main	Kleyerstraße 45	Tel. 33 91 71	Technisches Büro Electronic
4600 Dortmund	Hamburger Straße 110	Tel. 52 84 81 -52 84 86	Technisches Büro Electronic
3000 Hannover	Schöneworth 7	Tel. 71 38 33	Technisches Büro Electronic
2000 Hamburg 1	Burchardstraße 22	Tel. 33 95 41	Weide & Co., Abt. Electronic
7504 Weingarten/Karlsruhe	Wilzer Straße 56	Tel. 82 18	Ingenieur-Büro Deininger
8510 Fürth/Bayern	Würzburger Straße 150	Tel. 73 20 41	Electronic-Vertrieb

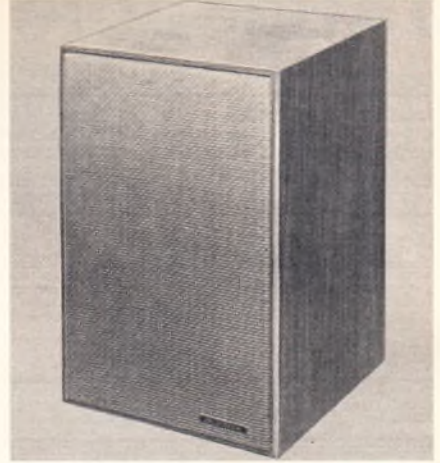




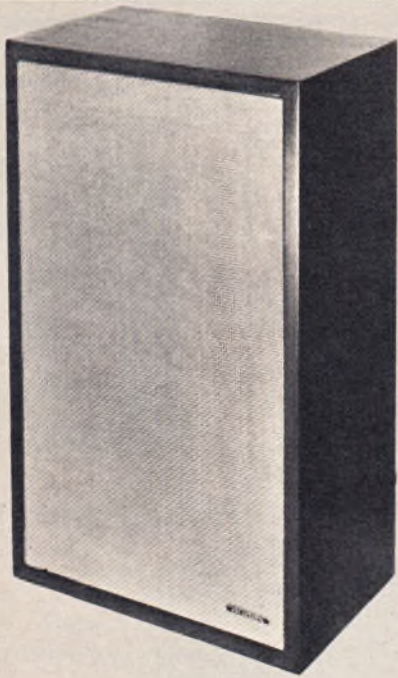
AUDIMAX I



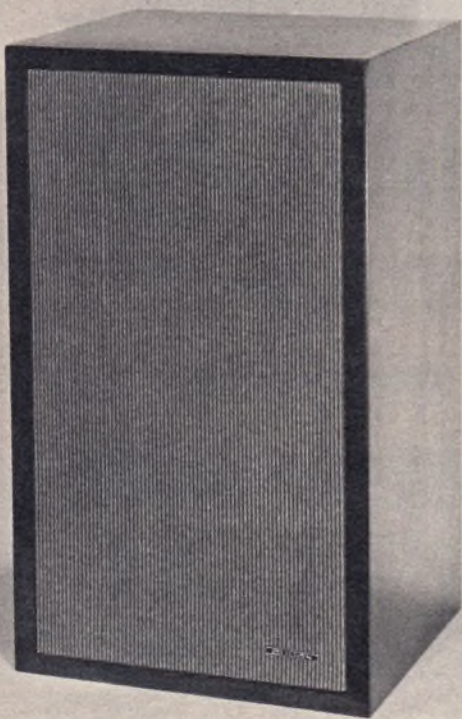
AUDIMAX II



AUDIMAX III



AUDIMAX IV



AUDIMAX V

# AUDAX

## Hi-Fi-STEREO-BOXEN

### AUDIMAX

Modell	Nennbelastbarkeit	Frequenzumfang	Abmessungen
Audimax I	8 Watt	50–18 000 Hz	220 x 260 x 130 mm
Audimax II	15 Watt	40–18 000 Hz	200 x 350 x 300 mm
Audimax III	25 Watt	35–22 000 Hz	225 x 350 x 280 mm
Audimax IV	30 Watt	30–22 000 Hz	545 x 345 x 205 mm
Audimax V	40 Watt	20–25 000 Hz	570 x 330 x 300 mm

#### Unsere Gebietsvertretungen:

- 577 Arnsberg, Wilh. Diener, Herm.-Löns-Straße 41, Telefon 38 78
- 1 Berlin 31, Georg Grzelczak, Detmolder Straße 3, Telefon 86 38 08
- 4805 Brake/Bielefeld, Ehrenfried Weber, Walther-Rathenau-Straße 360, Tel. 5 30 67
- 6271 Esch/Taunus, Detlef Vollhardt, Frankfurter Straße 27, Telefon (061 26) 1 76
- 297 Emden, H. E. Eissing, Hansasträße 2, Telefon 2 00 43/44
- 6 Frankfurt (Main), Gebr. Weyersberg, Niederlassung, Speyerer Straße 7, Tel. 23 51 77
- 2 Hamburg 72, E. Bischoff & Sohn, Nerzweg 1a, Telefon 6 43 12 03
- 3 Hannover-Ricklingen, Fritz Glaw, Hahnensteg 14, Telefon 42 73 82
- 35 Kassel, Georg Schmidt, Erzberger Straße 13, Telefon 1 38 43
- 23 Kiel, Franz Ragotzky, Geibelallee 9, Telefon 4 25 77
- 5 Köln-Lindenthal, Hans Steffens, Hillerstraße 23, Telefon 44 13 35
- 68 Mannheim, Klaus Lindenberg KG, Böckstraße 21, Telefon 2 68 96
- 433 Mülheim (Ruhr), Fritz Kaufmann, Aktienstraße 118a, Telefon 4 72 82
- 8 München 15, Ing. Fritz Wachter, Schillerstraße 36, Telefon 55 26 39
- 85 Nürnberg 15, Ernst Gösswein, Kopernikusplatz 12, Telefon 44 22 19
- 7 Stuttgart, Hi-Fi-Electronic, M. Mache, Leuschnerstraße 55, Telefon 62 01 05
- 8706 Würzburg-Höchberg, Kurt Wilhelm, Alte Steige 6, Telefon 59 07 31
- 56 Wuppertal-Elberfeld, Josef Soons, Ludwigstraße 58, Telefon 3 90 38

**Gebr. Weyersberg, 565 Solingen-Ohligs**

Postfach 920

Telefon Solingen 71944

Fernschreiber 8514726

Noch immer unübertroffen in Preis und Qualität

# HEATHKIT®-Röhrenvoltmeter



IM-11/D



IM-11 E



IM-13 E



IM-21 E

Betriebsfertige HEATHKIT-Meß- und Prüfgeräte erhalten Sie auch bei folgenden Firmen:

- Ing. Edmund Zierold, 1 Berlin 62, Belziger Str. 25
- Dietr. Schuricht, 28 Bremen 1, Richtweg 30 und 5 Hannover, Alte Celler Heerstr. 37a
- Robert Merkelbach KG, 43 Essen, Maxstr. 75
- Hans Hager KG, 46 Dortmund, Heiliger Weg 60
- Retron GmbH, 34 Göttingen, Lotzestr. 22
- W. Meier & Co., 5 Köln-Braunsfeld, Maarweg 66
- Otto Gruoner, 7 Stuttgart 1, Katharinenstr. 20 und 85 Nürnberg, Marienplatz 12

## Universal-Röhrenvoltmeter IM-11/D \*

Das ideale Service-Meßgerät für Gleich-, Wechsel-, Spitzspannungs- sowie Widerstands- und dB-Messungen im HF- und NF-Gebiet. Es zeichnet sich sowohl durch seine mechanische und elektrische Stabilität als auch durch seinen hohen Eingangswiderstand von 11 MΩ aus. Das Meßwerk ist elektronisch geschützt, so daß Beschädigungen desselben, wie sie häufig durch Unachtsamkeit bei Vielfachmeßgeräten verursacht werden, ausgeschlossen sind.

**Technische Daten:** Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V  
**Eingangswiderstand:** 10 MΩ + 1 MΩ; **Genauigkeit:** ± 3% v. SE  
 Wechselspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V eff  
**Eingangswiderstand:** ca. 320 kΩ/30 pF; **Genauigkeit:** ± 5% v. SE  
**Widerstand:** x 1, x 10, x 100, x 1000, x 10 k, x 100 k, x 1 MΩ  
**Genauigkeit:** ± 5% v. SE; Nullindikator durch Verschiebung des elektrischen Nullpunktes; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/10 W  
**Abmessungen:** 190 x 120 x 105 mm/2 kg

**Bausatz:** DM 158.— **Gerät:** DM 229.—

## Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 E \*

Dieses Gerät entspricht technisch und äußerlich dem Modell IM-11/D. Anstelle von 3 Meßkabeln wird jedoch ein umschaltbarer Universalstastkopf verwendet.

**Bausatz:** DM 178.— **Gerät:** DM 238.—

## Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E \*

Dieses Röhrenvoltmeter mit seiner großen übersichtlichen 130-mm-Skala ist speziell für die Verwendung in der Service-Werkstatt gedacht. Es ist schwenkbar in einem Bügel aufgehängt, der sich auf dem Tisch, unter Regalen oder an der Wand montieren läßt.

**Technische Daten:** Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V  
**Eingangswiderstand:** 10 MΩ + 1 MΩ; **Genauigkeit:** ± 3% v. SE  
 Wechselspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V eff.  
**Eingangswiderstand:** ca. 320 kΩ/30 pF; **Genauigkeit:** ± 5% v. SE  
**Widerstand:** 1 Ω...1000 MΩ; **Genauigkeit:** ± 3% v. SE; Nullindikator durch Verschiebung des elektrischen Nullpunktes. **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/10 W; **Abmessungen:** 290 x 125 x 110 mm/2,3 kg

**Bausatz:** DM 235.— **Gerät:** DM 365.—

## Sonderzubehör für IM-11 und IM-13

Hochspannungstastkopf Modell 336 bis max. 30 kV . . . . . DM 35.—  
 Hochfrequenzstastkopf bis max. 150 MHz . . . . . DM 23.—  
 Hochfrequenzstastkopf Modell 309 C bis max. 250 MHz . . . . . DM 35.—  
 Alle Tastköpfe werden nur betriebsfertig geliefert.

## NF-Millivoltmeter IM-21 E \*

Ein hochempfindliches NF-MILLIVOLTMETER zur Messung von Wechselspannungen im Ton- und Trägerfrequenzbereich, welches als Ergänzung zu unserem RC-Generator IG-72 E bzw. IG-82 E und dem Klirrfaktormesser IM-12 E auf keinem Tonband- oder Verstärkermeßplatz fehlen sollte. Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen werden durch eine in dB geeichte Skala erleichtert.

**Technische Daten:** Frequenzgang: ± 1 dB von 10 Hz bis 500 kHz und ± 2 dB von 10 Hz bis 1 MHz in allen Bereichen; **Meßbereiche:** 10 Bereiche in Volt und dB geeicht; **Volt:** 0,01, 0,03, 0,1, 0,3, 10, 30, 100, 300 V eff; **dB:** -40, -30, -20, -10, 0, +30, +40, +50, dB (0 dB entspricht 1 mW in 600 Ω); **Eingangswiderstand:** 10 MΩ (12 pF) in allen Bereichen von 10 bis 300 Volt; 10 MΩ (22 pF) in allen Bereichen von 0,01 bis 3 Volt; **Meßgenauigkeit:** ± 5% v. SE; **Netzanschluß:** Wechselspannung 220 Volt/50 Hz/10 W; **Abmessungen:** 190 x 120 x 105 mm/1,5 kg.

**Bausatz:** DM 219.— **Gerät:** DM 319.—

Ausführliche technische Datenblätter mit Schaltbildern und den neuen HEATHKIT-Katalog Sommer 1967 mit über 150 weiteren Modellen erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

## HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38  
 Telefon (0 61 03) 6 89 71, Telex 0413 606

**Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum**  
 8 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. (08 11) 33 89 47

**Schweiz:** Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Frontenex, 1211 Genf 6 · Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, 8040 Zürich 40 · Telion AG, Albisrieder Straße 232, 8047 Zürich 47 · **Österreich:** Schlumberger Overseas GmbH, 1120 Wien XII, Tivoligasse 74 · **Schweden:** Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2-4, Lidingö 1/Stockholm



✂

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1967

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte \_\_\_\_\_

(Zutreffendes ankreuzen)

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

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

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

**F** (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

Kabeldurchführungen

Kabeldurchführungen

Lötleisten

Lötleiste

Röhrenfassungen

Gerätestecker

Lötstützpunkte

Hochspannungsfeste  
Röhrenfassungen

Hochspannungsfeste  
Steckverbindungen

Hochspannungsfeste  
Steckverbindungen

Anodenkappen

## Fordern Sie bitte Prospekte

**Ferner fertigen wir:** Preß- u. Spritzteile aus Duro- und Thermoplasten. Sonderbauteile für Elektronik usw. nach Kundenzeichnung. Eigener moderner Werkzeugbau. Konstruktionsabteilung.

## In Vorbereitung

Steckverbindungen nach DIN-CEE-Mil-Vorschriften!  
Ihre in diesem Rahmen liegenden Probleme lösen wir gerne für Sie.

# Klar & Beilschmidt

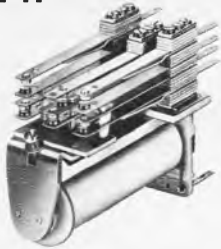
Landshut/Piflas

## Elektromechanik Rohr GmbH

Rohr (Niederbay)

Verwaltung in 83 Landshut 1 · Postfach · Telefon 08 71/2 10 81/82 · Telex 058 203

**AZ 17**



L 95 / B 25 bis 38 / H 47 bis 59

**AZ 31**

Maße ca. in mm



L 62 / B 23 / H 44 bis 55

# 80% Ihrer Schaltprobleme löst das Zettler-6-Relais-Programm



**AZ 37**



L 62 / B 23 / H 47 bis 58

**AZ 130**



L 51 / B 19 / H 34 bis 48

**AZ 420/421**



AZ 420 L 30 / B 19 / H 24  
AZ 421 L 30 / B 19 / H 30

**AZ 490**



L 30 / B 12 / H 15

**AZ 17**

**Betriebsspannungen**

12 V =
24 V =
60 V =
220 V =

Thermische Belastung  
Schallleistung max.  
Schaltstrom dabei max.  
Schaltspannung dabei max.  
Prüfspannung Spule—Masse  
Prüfspannung Kontakte—Masse  
Mechanische Lebensdauer ca.  
Isolationsaufbau f. Reihenspg.  
nach Gruppe ... VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte

Schwachstrom				Starkstrom		
1	3	6	10	1	2	3
DM	DM	DM	DM	DM	DM	DM
10,50	14,15	18,60	26,40	11,35	14,—	17,10
10,50	14,15	18,60	26,40	11,35	14,—	17,10
11,75	15,35	19,80	27,65	12,55	15,20	18,35
16,—	19,65	24,10	31,90	16,85	19,50	22,60

max. 8 W  
50 W/150 VA  
1 A =/3 A ~  
110 V =/125 V ~  
750 V eff.  
750 V eff.  
10<sup>8</sup>  
110 V =/125 V ~  
Gruppe A

max. 8 W  
100 W bis 60 V/300 VA  
4 A =/6 A ~  
250 V ~  
2500 V eff.  
1500 V eff.  
10<sup>7</sup>  
380 V ~ Gruppe B  
250 V ~ Gruppe C

**31**

**Betriebsspannungen**

12 V ~
24 V ~
60 V ~
220 V ~

Thermische Belastung  
Schallleistung max.  
Schaltstrom dabei max.  
Schaltspannung dabei max.  
Prüfspannung Spule—Masse  
Prüfspannung Kontakte—Masse  
Mechanische Lebensdauer ca.  
Isolationsaufbau f. Reihenspg.  
nach Gruppe ... VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte

Schwachstrom			Starkstrom		
2	4	6	2	4	6
DM	DM	DM	DM		
9,05	11,15	13,35	9,90		
9,05	11,15	13,35	9,90		
9,55	11,60	13,80	10,40		
10,85	12,95	15,15	11,75		

max. 8 VA  
40 W/125 VA  
1 A =/2,5 A ~  
110 V =/125 V ~  
500 V eff.  
500 V eff.  
10<sup>6</sup>  
250 V ~ Gruppe A  
30 V ~ Gruppe B

max. 8 VA  
100 W bis 60 V/300 VA  
3 A =/5 A ~  
250 V ~  
1500 V eff.  
1500 V eff.  
10<sup>6</sup>  
250 V ~ Gruppe B  
110 V ~ Gruppe C

**AZ 37**

**Betriebsspannungen**

12 V =
24 V =
60 V =
220 V =

Thermische Belastung  
Schallleistung max.  
Schaltstrom dabei max.  
Schaltspannung dabei max.  
Prüfspannung Spule—Masse  
Prüfspannung Kontakte—Masse  
Mechanische Lebensdauer ca.  
Isolationsaufbau f. Reihenspg.  
nach Gruppe ... VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte

Schwachstrom			Starkstrom		
2	4	6	2	4	6
DM	DM	DM	DM	DM	
8,10	10,20	16,—	9,—	12,85	
8,60	10,70	16,50	9,50	13,35	
9,90	12,—	17,85	10,80	14,65	
13,55	15,65	21,45	14,45	18,30	

max. 6 W  
40 W/125 VA  
1 A =/2,5 A ~  
110 V =/125 V ~  
500 V eff.  
500 V eff.  
10<sup>7</sup>  
250 V ~ Gruppe A  
30 V ~ Gruppe B

max. 6 W  
100 W bis 60 V/300 VA  
3 A =/5 A ~  
250 V ~  
1500 V eff.  
1500 V eff.  
10<sup>7</sup>  
250 V ~ Gruppe B  
110 V ~ Gruppe C

**130**

**Betriebsspannungen**

12 V =
24 V =
60 V =

Thermische Belastung  
Schallleistung max.  
Schaltstrom dabei max.  
Schaltspannung dabei max.  
Prüfspannung Spule—Masse  
Prüfspannung Kontakte—Masse  
Mechanische Lebensdauer ca.  
Isolationsaufbau f. Reihenspg.  
nach Gruppe ... VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte

Schwachstrom			Starkstrom		
2	4	6	2	4	6
DM	DM	DM	DM	DM	
8,55	10,75	13,60	8,75	11,85	
9,05	10,75	13,60	8,75	12,35	
10,45	12,05	14,90	10,10	13,35	

max. 3 W  
40 W/125 VA  
1 A =/2,5 A ~  
110 V =/125 V ~  
750 V eff.  
750 V eff.  
5 x 10<sup>7</sup>  
110 V =/125 V ~  
Gruppe A

max. 3 W  
100 W bis 60 V/300 VA  
3 A =/5 A ~  
250 V ~  
750 V eff.  
1500 V eff.  
5 x 10<sup>7</sup>  
250 V ~ Gruppe A  
110 V ~ Gruppe B

**AZ 420/421**

**Betriebsspannungen**

12 V =
24 V =
60 V =

Thermische Belastung  
Schallleistung max.  
Schaltstrom dabei max.  
Schaltspannung dabei max.  
Prüfspannung Spule—Masse  
Prüfspannung Kontakte—Masse  
Mechanische Lebensdauer ca.  
Isolationsaufbau f. Reihenspg.  
nach Gruppe ... VDE 0110

Anzahl der Umschaltkontakte

Schwachstrom		Starkstrom	
AZ 420	AZ 421	AZ 421	
2	4	2	
DM	DM	DM	
7,20	8,30	8,25	
7,45	8,30	8,25	
9,05	9,40	10,10	

max. 1,8 W  
30 W  
1 A =  
110 V =  
500 V eff.  
500 V eff.  
10<sup>8</sup>  
110 V =/125 V ~  
Gruppe A

max. 1,8 W  
80 W bis 50 V  
3 A =  
250 V =  
500 V eff.  
1000 V eff.  
10<sup>6</sup>  
250 V ~  
Gruppe A

**490**

**Betriebsspannungen**

6 V =
12 V =
24 V =
36 V =
48 V =
60 V =

Thermische Belastung  
Schallleistung max.  
Schaltstrom dabei max.  
Schaltspannung dabei max.  
Prüfspannung Spule—Masse  
Prüfspannung Kontakte—Masse  
Mechanische Lebensdauer ca.  
Isolationsaufbau f. Reihenspg.  
nach Gruppe ... VDE 0110

Relais speziell für Elektroniker zum Einlöten in gedruckte Schaltungen. Relais mit 1 Schließkontakt.

DM	
4,15	
4,15	
4,15	
4,15	
4,70	
4,70	

Schallleistung max. 15 W/VA  
Schaltstrom dabei max. 1 A ~  
Schaltspannung dabei max. 60 V ~  
Ansprechleistung 300 mW  
Prüfspannung 500 V eff.  
mechanische Lebensdauer 10<sup>6</sup>

Bei Bestellung bitte anzugeben:

1. Relais-Typ AZ ...
2. Betriebsspannung V = od. V ~
3. Anzahl der Kontakte
4. Schwach- oder Starkstrom

Preise netto ab Werk  
Mengenrabatte auf Anfrage

Zubehör: AZ 420		DM
Steckfassung	St 140 U1	0,90
Winkelsteckfassung	St 247 U1	3,55
Winkelsteckfassung innen	St 289 U1	4,30
Haltebügel	St 140-1	0,15
Erdungsfeder	St 140-2	0,25
Zubehör: AZ 421		
Steckfassung	St 141 U1	1,25
Winkelsteckfassung	St 154 U1	4,30
Winkelsteckfassung innen	St 158 U1	4,30
Winkelsteckfassung innen	St 290 U1	4,30
Haltebügel	St 141-1	0,15
Erdungsfeder	St 140-2	0,25

Die technischen Werte sind Richtwerte. Gewährleistung bestimmter Werte nur auf Anforderung. Kontaktfedern für Schwachstrom haben Kontaktnieten aus Feinsilber, die für Starkstrom aus Hart Silber. Die Kontaktnieten sind hauchvergoldet. Alle Relais werden mit 80% der Betriebsspannung auf Anzug geprüft. Als thermische Belastung ist die zulässige Spulenleistung bei 20°C angegeben. Über andere Ausführungen geben Einzellisten Auskunft.

Ausschneiden und zu Ihren Arbeitsunterlagen legen



ZETTLER GMBH

8 München 5 · Holzstr. 28-30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523 441

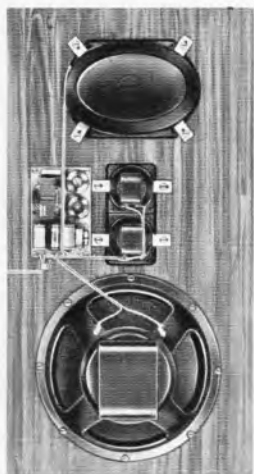
# Peerless

## MONTIERTE HI-FI LAUSPRECHER-SYSTEME FÜR MONO UND STEREO

Die neuen Peerless-Systeme sind unter den Qualitätsvorstellungen entwickelt, die schon immer das Kennzeichen für die Lautsprecher der Peerless-Fabriken waren. Dies gilt nicht nur für die Standard-Serie sondern auch in besonderem Masse für die HiFi-Systeme. Mit den HiFi-Systemen erreicht man eine hervorragende Wiedergabe, wobei man allen akustischen Verhältnissen Rechnung tragen kann.

Langjährige Erfahrung, eine sorgfältige Auswahl bestens geeigneter Werkstoffe und eine gewissenhafte Überwachung sämtlicher Fertigungsstufen bewirken, dass das fertige Gerät ein Qualitäts-Lautsprecher wird, - mit dem die Peerless-Erzeugnisse Weltruf erlangt haben.

Die PABS-Systeme sind fertig zum Einbau in Gehäuse und lassen sich direkt an Verstärker, Tonbandgeräte oder FM-Rundfunkgeräte anschließen. Die Frontplatte ist mit Stoff überzogen. Standard-Impedanz für PABS 2-8, 3-15 und 3-25: 8 Ohm (3,2 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch). Standard-Impedanz für PABS 2-10 und 4-30: 4 Ohm (8 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch).



PABS 4-30

### PABS 2-8 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 2-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 2 Lautsprechern mit einer 2-Weg Frequenzweiche. Max. Belastbarkeit: 8 Watt. Frequenzbereich: 50-18000 Hz in 16 Liter Gehäuse. Lautsprecher: Tieftöner B 65 W, Hochtöner MT 25 HFC. Überlappungsfrequenz: 4000 Hz. Masse (innen) für 16 Liter Gehäuse: Etwa 395x245x165 mm. Bitte geben Sie an, ob Sie grauen oder goldfarbenen Kunstfasertstoff wünschen.

### PABS 2-10 (nicht lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 2-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 2 Lautsprechern mit einer 2-Weg Frequenzweiche. Max. Belastbarkeit: 10 Watt. Frequenzbereich: 50-18000 Hz. in 6,5 Liter Gehäuse. Lautsprecher: Tieftöner O 525 WL, Hochtöner MT 20 HFC. Überlappungsfrequenz: 3500 Hz. Masse (innen) für 6,5 Liter Gehäuse: Etwa 252x158x167 mm. Lieferbar in dunkelfarbigem Kunstfasertstoff.

### PABS 3-15 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 3-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 3 Lautsprechern mit einer 3-Weg Frequenzweiche. Max. Belastbarkeit: 15 Watt. Frequenzbereich: 45-18000 Hz. in 30 Liter Gehäuse. Lautsprecher: Tieftöner P 825 W, Mitteltoner GT 50 MRC, Hochtöner MT 20 HFC. Überlappungsfrequenzen: 750 und 4000 Hz. Masse (innen) für 30 Liter Gehäuse: Etwa 515x218x270 mm. Bitte geben Sie an, ob Sie grauen oder goldfarbenen Kunstfasertstoff wünschen.

### PABS 3-25 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 3-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 3 Lautsprechern mit einer 3-Weg Frequenzweiche. Max. Belastbarkeit: 25 Watt. Frequenzbereich: 40-18000 Hz. in 100 Liter Gehäuse. Lautsprecher: Tieftöner CM 120 W, Mitteltoner G 50 MRC, Hochtöner MT 20 HFC. Überlappungsfrequenzen: 750 und 4000 Hz. Masse (innen) für 100 Liter Gehäuse: Etwa 635x380x412 mm. Bitte geben Sie an, ob Sie grauen oder goldfarbenen Kunstfasertstoff wünschen.

### PABS 4-30 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 3-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 4 Lautsprechern mit einer 3-Weg Frequenzweiche. Max. Belastbarkeit: 30 Watt. Frequenzbereich: 30-18000 Hz. in 50 Liter Gehäuse. Lautsprecher: Tieftöner D 100 W Spezial, Mitteltoner O 570 MRC, Hochtöner 2xMT 25 HFC. Überlappungsfrequenzen: 500 und 3500 Hz. Masse (innen) für 50 Liter Gehäuse: Etwa 630x340x234 mm. Lieferbar in braunem Kunstfasertstoff.

# Peerless

## LAUSPRECHER-SYSTEME FÜR MONO UND STEREO ALS BAUSÄTZE

Die KIT-Systeme sind besonders für Bastler bestimmt, die gern selbst etwas bauen die Freude daran haben und die dadurch Geld sparen.

Diese Bausätze bestehen aus Lautsprechern, Frequenzweichen (bzw. Komponenten für Frequenzweichen) und Gehäusezeichnung nebst Aufbau-Anleitung ohne Schallwand.

Für jedes KIT-System ist eine besondere Gehäusegröße ausgearbeitet die wir empfehlen können. Falls Sie andere Einbauwünsche haben, gestattet das Bausystem besondere Möglichkeiten hierfür. Standard-Impedanz für KIT 2-8, 3-15 und 3-25: 8 Ohm (3,2 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch). Standard-Impedanz für KIT 4-30: 4 Ohm (8 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch).



KIT 4-30

### COMPACT SYSTEM 6,5-2

ist ein 2-Weg Lautsprecher System im Gehäuse mit dunkelfarbigem Kunstfasertstoff. Es enthält einen speziellen Tieftöner (135 mm), einen geschlossenen Hochtöner (51 mm) und eine 2-Weg Frequenzweiche. Überlappungsfrequenz: 3500 Hz. Frequenzbereich: 50-18000 Hz. Max. Belastbarkeit: 10 Watt. Masse: 260x156x213 mm.

### MEDIUM SIZE SYSTEM 24-2

ist ein 2-Weg Lautsprecher System im Gehäuse mit goldenfarbigem Kunstfasertstoff. Es enthält einen speziellen, ovalen Tieftöner (162x268 mm), einen geschlossenen Hochtöner (65 mm) und eine 2-Weg Frequenzweiche. Überlappungsfrequenz: 3500 Hz. Frequenzbereich: 40-18000 Hz. Max. Belastbarkeit: 10 Watt. Masse: 500x250x270 mm.

### MONITOR SYSTEM 50-4

ist ein 3-Weg Lautsprecher System im Gehäuse mit dunkelfarbigem Kunstfasertstoff. Es enthält einen speziellen Tieftöner (250 mm), einen speziellen, ovalen Mitteltoner (127x184 mm), zwei geschlossene Hochtöner (65 mm) und eine 3-Weg Frequenzweiche. Überlappungsfrequenzen: 500 und 3500 Hz. Frequenzbereich: 30-18000 Hz. Max. Belastbarkeit: 30 Watt. Masse: 650x360x300 mm.

# Peerless

## HI-FI GEHÄUSE LAUSPRECHER FÜR MONO UND STEREO



MONITOR SYSTEM 50-4

HERSTELLER

PEERLESS FABRIKKERNE A/S  
KOPENHAGEN . DÄNEMARK

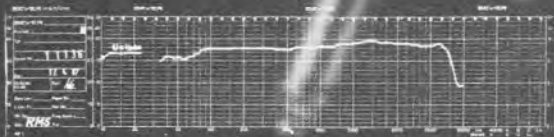
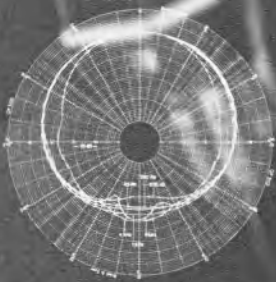




**Krönung** 40jähriger Erfahrung  
eine neue Mikrofon-Serie

**- „SOUNDSTAR” -**

Modell X 1 von **BEYER**  
- von Tausenden auf der  
Hannover-Messe  
bestaunt und bewundert. -



**BEYER**


ELEKTROTECHNISCHE FABRIK  
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8  
POSTFACH 170 · TEL. 82348 · FERNSCHR. 7-28771

# Wie kann **PIEZOELEKTRIZITÄT** mir behilflich sein?

**Auf vielen Wegen!** Betrachten Sie einmal die tieferstehend angeführten Instrumente. Sofern eines derselben in Ihr Tätigkeitsgebiet fällt, kann Clevite Piezoelektrizität für Sie arbeiten lassen. Clevite, Europa's führende Hersteller von piezoelektrisch keramischen Geräten (Blei Zirkonia Titanium) stellen diese auf faszinierenden Wegen zu Ihrer Verfügung. PZT (wie von uns genannt) erzeugt unter Druck einen multiplen Funken, die ideale, gefahrlose Zündung. PZT funktioniert auch umgekehrt, d.h. es wird durch eine elektrische Spannung erregt. Die mechanische Schwingung einer piezoelektrischen Scheibe kann als elektrische Schwingung eines Stromkreislaufes (Serie LCR) - die Grundlage der Bänderdurchlässigkeit des Clevite Filterbereiches angesehen werden. Geben Sie uns Gelegenheit unsere Wörter zu beweisen. Verlangen Sie vor allem die neuesten Informationen über piezoelektrische Keramikteile und geben Sie den Herstellern die Möglichkeit Sie weiter zu informieren.

## **BRUSH CLEVITE**

BRUSH CLEVITE COMPANY LIMITED  
THORNHILL SOUTHAMPTON ENGLAND  
TELEPHONE SOUTHAMPTON 48055 · TELEX 47687  
TELEGRAMS BRUDEV SOTON



Filter  
Echolote  
Mängelfeststellung  
Sonarsysteme  
Überschallreinigung  
Beschleunigungsmeßgeräte  
Spannungsmeßgeräte  
Zündungen  
Alarmsysteme  
Flüssigkeitslogik

# Wie wird das Sommergeschäft? Dual-Phonokoffer erhöhen Ihre Sommer-Umsätze!



Dual P 410 Plattenspieler Phonokoffer



Dual P 412 BN 1 für Netz- oder Batteriebetrieb



Dual P 1010 SV mit Plattenwechsler



Dual P 41 Stereo komplett

Unter welchem Freizeit-Aspekt steht der Sommer 1967? Marktprognostiker sagen: 1967 werden Gartenparties steigen! Eine beschwingte Gartenparty-Welle rollt auf uns zu. Mit leiser Background-Musik – mit fröhlicher Tanzmusik – mit Musik nach Geschmack und Laune.

Ideal für Gartenparties ist der neue Dual P 412 BN 1 – für Netz- oder Batteriebetrieb. Ein Koffer mit Raffinessen: Leistungsstarker Transistor-Verstärker, eisenlose Gegenkontakt-Endstufe, 5-Watt-Spezial-Lautsprecher und ein in allen Leistungswerten ausgereiftes Plattenspieler-Chassis. (Wußten Sie, daß gerade jetzt eine große Testzeitschrift dieses Chassis an die erste Stelle setzte?)

Für den Stereo-Freund hat Dual eine ganze Stereo-

Anlage als Koffer: Dual P 41. Mit Plattenwechsler und Tonarmlift, vierstufigem Transistor-Verstärker und zwei 6-Watt-Breitbandlautsprechern.

Handlich ist der Dual P 410. Auch dieser Plattenspieler-Phonokoffer bietet hervorragende Wiedergabe in Mini-pound-Technik durch das Dual Stereo-Kristall-Tonabnehmer-System CDS 630.

Ist einem Kunden aber der Dual P 41 zu komfortabel und der Dual P 412 zu einfach, dann verkaufen Sie ihm den Dual P 1010 SV mit 10-Plattenwechsler und Tonarmlift. Das neue Dual-Programm erfüllt viele Wünsche. In jedem Fall ist mit einem Dual der Wunsch nach ausgezeichneter Wiedergabetechnik erfüllt.

Zum guten Ton gehört Dual



**Bon** ✂ ausschneiden und einsenden

Haben Sie unsere Neuheiten-Information 1967/68 erhalten?  
Wenn nicht, Bon einsenden an Dual, Gebrüder Steidinger,  
7742 St. Georgen/Schwarzwald. Wir senden Ihnen postwendend  
unsere Übersicht »Ein neuer Ton im Stereo-Geschäft 67/68«.

# Das Programm des Erfolges



MB 301



MB 220



MB 170/S



MIKROFONBAU GMBH  
6952 Neckarelz · Postf. 40



MB K 684



MB 215



MB 250



MB 190



MB K 600



MB K 85



MB 270/S

Bitte fordern Sie  
Daten an bei:  
MIKROFONBAU  
VERTRIEB GMBH  
683 Schwetzingen  
Postfach 59

**HI-FI**  
**wie Sie sich**  
**wünschen**  
**mit**  
**POWER SOUND**



## **ISOPHON-Einbaulautsprecher für individuelle Wiedergabe**

POWER SOUND Lautsprecher der ISOPHON-Werke, ein Begriff für Präzision und Klangfülle. Bauen Sie sich Ihr HI-FI-Studio selbst - mit Einzelsystemen und Einbaukombinationen. HI-FI-Lautsprecheranlagen, die Ihren eigenen Klangvorstellungen ideal entsprechen. Wir empfehlen einzeln oder kombiniert:

**POWER SOUND**  
**Allfrequenz-**  
**lautsprecher**  
**PSL 100**

**POWER SOUND**  
**Tieftöner**

**PSL 130**

**PSL 170**

**PSL 203**

**PSL 245**

**Hoch**  
**Mitteltöner**

**HMS 1318**

**HMS 8**

**Als fertige Einbaukombinationen bieten sich an:**  
**G 3037                      BS 35/8                      DHB 6/2/10**

Fordern Sie unsere POWER SOUND und DRY SOUND Prospekte sowie das Handelsprogramm und die Broschüre: „ISOPHON-Lautsprecher richtig eingebaut“ an. Wir senden Ihnen alles kostenlos zu.

**ISOPHON-WERKE GMBH, Abt. V**  
**1 Berlin 42, Eresburgstraße 22/23**



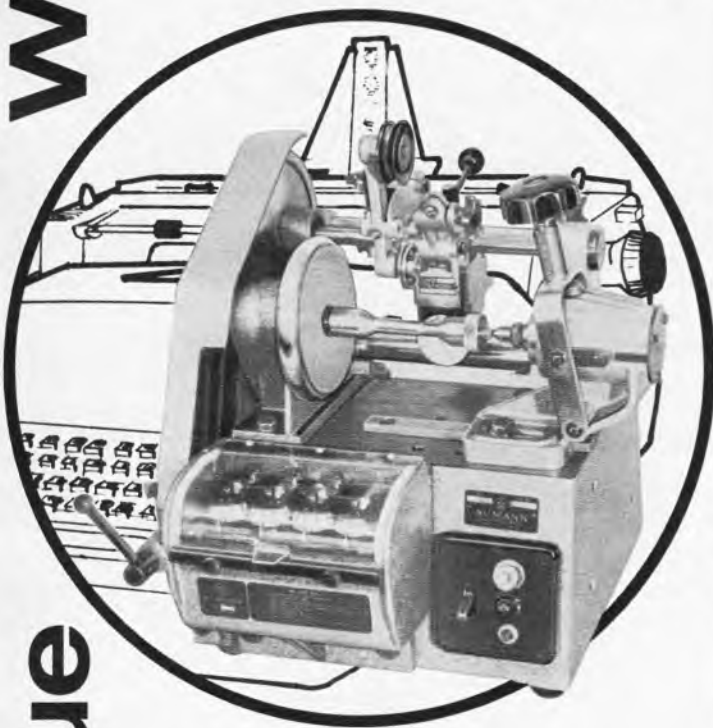
**die Welt hört auf sie**

## Kleiner als eine Schreibmaschine

ist die kompakte, universelle AUMANN-Wickeleinheit WE.

Alle Maschinen dieser Baureihe lassen sich raumsparend zu Mehrfachanordnungen zusammenstellen. Somit werden durch die gleichzeitige Bedienung mehrerer Wickel­einheiten beachtliche Produktionssteigerungen erzielt.

Das abgerundete Lieferprogramm umfaßt in der Baureihe WE Maschinen mit und ohne Gegenlager, mit und ohne Vorlege, sowie eine Ausführung, bei der mit einem Handgriff alle Funktionen zeit­sparend geschaltet werden können.



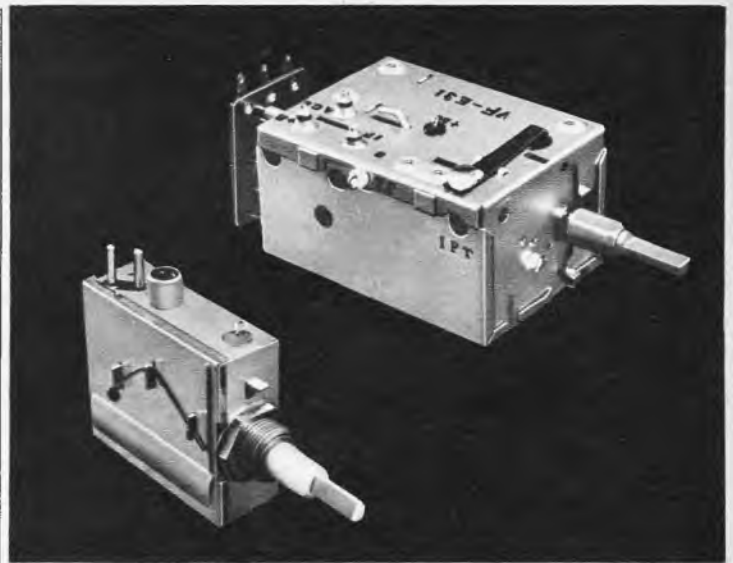
### einfache Bedienung wartungsarm anspruchlos

Unsere Abt. 12 sendet Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial. Wir beraten Sie gern.

## WILLY AUMANN KG

4992 Espelkamp

Postfach 65, Telefon (057 72) 160, Telex 97 414



## MITSUMI-FERNSEHTUNER

Mitsumi U-V-Doppelfunktions-Fernsehtuner garantieren hohe Qualität Ihrer Empfänger und hohen Ausstoß in der Fertigung.

### MITSUMI-UHF-Fernsehtuner

Weit über die FCC- und VDE-Vorschriften hinausgehend, die weltweit als Fernmelde-Standards vorherrschen, liegen die Nebenausstrahlungen der MITSUMI-UHF-Tuner 33,5 dB unter der Bezugfeldstärke. Material, Galvanisierung, Lötung und Schaltung sind das technische Ergebnis langfristiger Grundlagenforschung von MITSUMI.

Infolge der gedrängten Bauweise, des niedrigen Gewichts, der hervorragenden Haltbarkeit und der ausschließlichen Verwendung von Silizium-Transistoren erreicht der MITSUMI-Fernsehtuner hohe Frequenzstabilität in Abhängigkeit vom Temperaturwechsel. Der MITSUMI-Tuner kann auch für Röhrengeräte geliefert werden.

### MITSUMI-VHF-Tuner

Der MITSUMI-VHF-Fernsehtuner enthält eine Bandumschaltung für normalen VHF-Betrieb und für Betrieb als zusätzlichen ZF-Verstärker mit automatischer Regelung bei UHF-Empfang. Die Federkontakte im Tuner — eine Spezialkonstruktion aus besonderem Material — sichern hohe Lebensdauer und mikrofoniiefreie Kontaktgabe über lange Zeiträume. Weitere überragende Vorzüge des MITSUMI-Fernsehtuners sind seine unglaublich geringen Nebenausstrahlungen, die vernachlässigbar kleine Frequenzdrift, die hohe Empfangsempfindlichkeit und seine Feinabstimmung.

Der Hochleistungstuner für UHF und VHF von MITSUMI sichert Ihnen beim Einbau in Ihre Geräte Qualität und Produktivität und macht Ihre Fertigung wirtschaftlich.

	UHF-Tuner U-ES 12 B für europäische Kanäle	VHF-Tuner VF-E 31 für europäische Kanäle
Verstärkung (dB)	10 min	U <sub>ch</sub> = 30 min Kanal 2...4 = 25 min Kanal 5...12 = 20 min
Rauschfaktor (dB)	16 max	U <sub>ch</sub> = 5 max Kanal 2...12 = 10 max
Empfangs-/Spiegel- frequenz (dB)	35 min	45 min Kanal 2 = 40 min Kanal 3...12 = 45 min
ZF-Unterdrückung (dB)	55 min	
Frequenzstabilität	Temperaturstabilität: ± 800 kHz bei 20 ± 30 °C Spannungsstabilität: ± 400 kHz bei 11 V ± 1,1 V	Temperaturstabilität: ± 500 kHz bei 20 ± 30 °C Spannungsstabilität: ± 200 kHz bei 11 V ± 1,1 V
Außenmaße (mm)	46,5 x 50 x 19	86 x 58,5 x 44

### Haupterzeugnisse

Veränderbare Kunststoffkondensatoren • ZF-Transformatoren • Kleinstmotoren • Synchronmotoren • FM-Eingangstuner • UHF- und VHF-Fernsehtuner • Cadmium-Sulfid-Fotozellen • Trimpotentiometer • Verschiedene Spulen • Verschiedene Fassungen • Trimmerkondensatoren • Verschiedene Klemmen • Sicherungshalter



## MITSUMI

MITSUMI ELECTRIC COMPANY, LIMITED

1056 Koadachi, Komae-machi, Tokyo. 415-6211

302, Cheong Hing Bldg., 72 Nathan Road,

Kowloon, Hong Kong. 666-925

4 Düsseldorf, Meienstraße 12

MITSUMI ELECTRONICS CORPORATION

11 Broadway, New York 4, N.Y. 10004 HA5-3085

33 N. Michigan Avenue, Chicago, Ill. 60601

263-6007



## Für Kenner, die nach höchster Tontreue, nach echter High Fidelity suchen, die neue Heim-Studio-Anlage ELAC 3100

Was die moderne Hi-Fi-Stereo-Technik verlangt, ist in dieser erstklassigen Hi-Fi-Stereo-Anlage vereint. Ein international anerkannter Formgestalter gab ihr die klaren und eleganten Linien. Die Technik — aufbauend auf neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen — übertrifft mehrfach die Forderungen nach DIN 45 500. Zu dieser Heim-Studio-Anlage gehören der volltransistorisierte Receiver 3100 T (Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit eingebautem Rundfunkteil für alle Wellenbereiche) und zwei Slimline-Lautsprecherboxen LK 3100, die ein einzigartig ausgeglichenes und transparentes Hörbild vermitteln.

Wählen Sie als Mittelpunkt dieser ausgezeichneten Hi-Fi-Anlage die Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRACORD 50 H oder MIRAPHON 22 H — Hi-Fi-Laufwerke der internationalen Spitzenklasse mit attraktiven, für die High Fidelity richtungweisenden Merkmalen. Für diese ELAC Hi-Fi-Laufwerke liefern wir eine Schatulle — passend in Form und Material zum Receiver 3100 T. Sie wollen mehr über diese Heim-Studio-Anlage wissen? Schreiben Sie uns. Wir senden Ihnen gern unverbindlich ausführliche Informationen.  
ELAC ELECTROACUSTIC GMBH · 2300 KIEL, Postfach

**ELAC**  
*high fidelity*

## Für Kenner meisterlicher Musik

# Durch dieses Gerät wurden wir bekannt . . .



**Wir haben es verbessert und verschalten serienmäßig im Eingang den Transistor AF 239.  
Durch Rationalisierung konnten wir unsere Preise senken.  
Unser Lieferprogramm umfaßt weiterhin:**

## UHF-Transistor-Verstärker

Type V 2065

Warum einen UHF-Röhren-Tuner auswechseln – wenn Sie sich diesen kostspieligen Aufwand ersparen können?

Verwenden Sie unseren über den gesamten UHF-Bereich durchstimmbaren Transistor-Verstärker! Um ein gutes Bild zu erreichen, benötigt der UHF-Transistor-Verstärker nur eine Eingangsspannung von 120  $\mu$ V, während ein Röhrentuner 500  $\mu$ V braucht.

Die Vorteile liegen also auf der Hand:

- Bessere Bildqualität durch den neuen Transistor AF 240.
- Keine zusätzlichen Kosten durch Umbau.
- In Sekundenschnelle anschlussbereit ohne Montage und ohne Antennenänderung.
- Für unseren Großhandel vereinfachte Lagerhaltung, da überall im UHF-Bereich verwendbar.

Bei einer Verstärkung von ca. 26 dB, einer Rauschzahl von  $< 3,5$  kTo, kann der Transistor-Verstärker wahlweise in der 240-Ohm- oder 60-Ohm-Ausführung geliefert werden.

## Universal-Netzgerät

TSN 2066 R

Ein ideales Netzgerät für alle batteriebetriebenen Geräte, mit 11 verschiedenartigen Anschlußkabeln. Stabilisiert, kurzschlußsicher, regelbar von 6–12 V, garantiert 300 mA.

## Standard-Netzgerät

TSN 2066

Stabilisiert, kurzschlußsicher, 7,5 Volt, garantiert 300 mA. Auch mit diesem Gerät vereinfachen wir Ihre Lagerhaltung durch die Möglichkeit, die Stromversorgung durch einfaches Umstecken unserer verschiedenen Adapter-Kabel zu allen batteriebetriebenen Geräten herzustellen.

## UHF-Transistor-Schnelleinbausatz

Type CE 2064

. . . jetzt auch mit AF 239. Komplett mit allen Anschlußteilen, sofort einbaufähig, mit Stabilisierungsdioden und Skala. Die Einfachheit der Montage begeistert jeden Techniker.

Fordern Sie bitte unseren Gesamtprospekt an.



## Fernsehtechnik und Elektromechanik GmbH

7130 Mühlacker, Postfach 346  
Telefon (0 70 41) 23 07

Vertretungen:

Max Söllner (Werksvertretungen)  
8 München 13, Knorrstraße 53  
Telefon 08 11/34 51 64

Erwin Lauser (Industriervertretungen)  
7251 Frielzheim (Württ.)  
Telefon 0 70 44/4 94

In der Schweiz:  
Walter Hagmann  
8001 Zürich, Rennweg 30  
Telefon 27 82 04



NEU

# STOLLE colorit-axial\*

Für Farb- und Schwarz/Weiß-Fernsehempfang besonders geeignet.

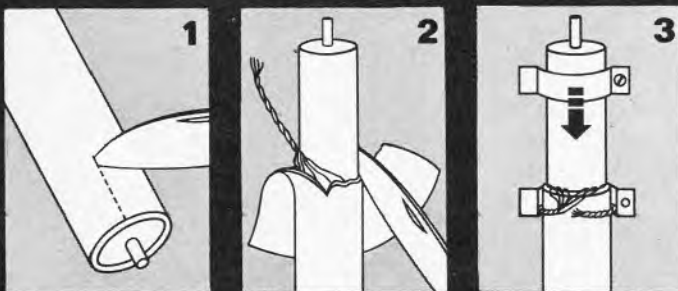


## Unser Messeerfolg ist nicht mehr zu messen.

Und täglich wird es mehr. Und das Geheimnis? 100%ige Folienabschirmung gegen Storeinstrahlung aller Art. Höchste Abstrahlungssicherheit. Verlustarm durch geringe Dämpfung. Hohe Gleichmäßigkeit des Wellenwiderstandes. Erstaunlich preiswert, verglichen mit einem bisher gebräuchlichen Coaxial-Kabel gleicher elektrischer und mechanischer Werte!!!

Type	Innenleiter versilbert	Außenmantel PVC-Weiß	200 MHz	600 MHz	800 MHz
0008**	0,8 mm	5,00 mm $\varnothing$	14 db	27 db	32 db
0010**	1,0 mm	6,00 mm $\varnothing$	12 db	23,5 db	29 db
0514**	1,4 mm	7,00 mm $\varnothing$	10 db	20 db	23 db

Und noch etwas ist neu: die Abisolation.



① Außenmantel in Längsrichtung 4-6cm einschneiden. ② Außenmantel mit Folienabschirmung wie eine Banane abschälen und abschneiden. ③ Versilberte Litzenadern zusammendrehen, um den Außenmantel wickeln und Erdungsschelle aufkleben.

\* DBGM angemeldet

\*\* Vorgenannte Typen können auf Wunsch mit folgender Innenleiter-Isolierung geliefert werden: PET-voll und PET-Schaum

**stolle**

KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND  
Ernst-Mehlich-Straße 1 · Telefon 0231/52 30 32 und 52 54 32

# TV+STEREO automatic ROTOR



Ein für Europa neuartiges, drehbares System für Antennen zum Empfang von

FM-Stereo, Farbfernsehen und Schwarz-Weiß-Fernsehen. Mittels eines kleinen Schaltpultes (Steuersystem) wird vom Zimmer aus die Antenne auf dem Dach gedreht. Der Drehwinkel beträgt 360° und ist durch Anschlag begrenzt.

Dieses System eröffnet ungeahnte Möglichkeiten für das TV- und Stereo-Wesen:

Die wahlweise Einstellung der Sender.

Den zusätzlichen Empfang von bisher nicht erreichten Programmen.

Erhöhte Bild- und Tonqualität.

Ausblenden von Reflektionen und anderen Störungen.

Dieses System\* hat Zukunft.

Man hat es auf der Hannover-Messe 1967 oft genug bestätigt.

\*Das „STOLLE-Baukasten-System“

STOLLE-Hochleistungs-Antenne

Antriebssystem

Steuer-System



**stolle**

KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND  
Ernst-Mehlich-Straße 1 · Telefon 0231/52 30 32 und 52 54 32

Bruttopreis DM 198,-\*

ohne Antenne

\*unverbindlicher Richtpreis

**Plastik-Spray 70** hinterläßt glänzende, biegsame Filme, die fest auf jeder Oberfläche haften

**Plastik-Spray 70** isoliert Verdrahtungen bei Radio und TV-Geräten

**Plastik-Spray 70** verhindert oder beseitigt Feinschlüsse bei Spulen oder Transformatoren (Coronaeffekt)

**Plastik-Spray 70** schützt vor Kurzschlüssen in Hoch- und Niederspannungskreisen

**Plastik-Spray 70** dichtet Antennenweichen gegen eindringende Feuchtigkeit

**Plastik-Spray 70** schützt gegen Wasser, verdünnte Säuren und Laugen, sowie gegen atmosphärische Einflüsse

**Plastik-Spray 70** gibt glänzende Überzüge auf Metall, wie Kupfer, Messing, Stahl, Chrom, Aluminium usw.

**Plastik-Spray 70** ist ebenso geeignet zum Überziehen von Leder, Holz, Pappe, Plastikmaterialien

**Plastik-Spray 70** versiegelt Batteriekabel und schützt vor Korrosion

**Plastik-Spray 70** schützt Blaudrucke, Dokumente, Landkarten, Kohlezeichnungen usw. gegen Schmutz, Wasser, Dampf, Fingerabdrücke, Öl und sonstige Verschmutzungen

Die zweckmäßigen und zuverlässigen Schutz- und Isiermittel für Fertigung, Reparatur und Service.

Einsatzgebiete: Rundfunk-, Fernseh-, Elektro-, Schaltgeräte und Schaltanlogentechnik, Maschinenbau und alle Bereiche der Industrie.



**PLASTIK-SPRAY 70 und ISOLIER-SPRAY 72**

**Isolier-Spray 72** ist ein hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl mit einer Durchschlagsfestigkeit von 20 kV/mm

**Isolier-Spray 72** trocknet nicht und ist überall dort zu verwenden, wo Isolierlack, z. B. PLASTIK-SPRAY 70, wegen Verkleben beweglicher Teile, wie Kontaktschieber, Kontaktfedern an Röhrensockeln usw. nicht eingesetzt werden kann

**Isolier-Spray 72** ist anwendbar bei Temperaturen von -50 bis +200 Grad Celsius

**Isolier-Spray 72** verhindert Funkenüberschläge an Röhrensockeln und Hochspannungstransformatoren

**Isolier-Spray 72** unterbindet Kriechströme und beseitigt Coroneffekte

**Isolier-Spray 72** hilft bei Feinschlüssen an Spulen und Bandfiltern

**Isolier-Spray 72** ist wasserabweisend und als Feuchtschutz sehr wirksam

**Isolier-Spray 72** sorgt für dauerhaften Schutz und besitzt ausgezeichnete dielektrische Eigenschaften

**Isolier-Spray 72** greift gebräuchliche Konstruktionsmaterialien nicht an und ist völlig ungiftig

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen und den kostenlosen Kontaktbrief mit nützlichen Werkstatt-Tips!

PLASTIK-SPRAY 70, ISOLIER-SPRAY 72 und die bewährten Kontaktreinigungs- und Pflegemittel der KONTAKT-CHEMIE erhalten Sie in allen leistungsfähigen Fachgroßhandlungen.

**KONTAKT**

7550 Rastatt, Postfach 52



Telefon Rastatt 42 96

**CHEMIE**

7551 Niederbühl, Waldstraße 26




# Meß- und Prüftische

Wir planen und liefern: **Lehrsaaleinrichtungen**

zum praktischen Unterricht in der Grundlehre der Hf-, Elektro- und Fernmeldetechnik an Universitäten, Ingenieurschulen, Fach- und Berufsschulen.

Verlangen Sie die WALDNER + hera-Unterlagen  
**HERMANN WALDNER KG, 7988 WANGEN/ALLG.**  
Postfach 98 · Ruf (0 75 22) 7<sup>o</sup> 91 · FS 732 612  
Funkausstellung Berlin 25. 8.-3. 9. 1967, Halle P-Thüringen, Stand 1507





Selbst wenn  
Sie es brutal nennen,  
wir finden nichts  
dabei.

Denn wenn Sie wollen, können Sie jedes BSR-Phonogerät so behandeln. BSR-Chassis sind durch und durch robust. Wir stellen alle Teile selbst her. Vom kleinsten bis zum größten. Sei es aus Aluminium, Messing, Kunststoff, Stahl oder Gummi. Deshalb wissen wir auch ganz genau, was in unseren Geräten drinsteckt. Nur wer seine Rohstoffe selbst verarbeitet, ist von Zulieferern unab-



**BSR**

hängig. Deshalb kann BSR immer gleiche Qualität garantieren und die eigene Kapazität jederzeit voll auslasten.

Das bedeutet für den Phonogeräte-Hersteller: Er bekommt jederzeit hochwertige Chassis. Soviel wie er braucht. Ein weiterer Vorteil: Gleiche Zargen, Koffer und Gehäuse für mehrere Typen. Ersatzteile können weitgehend untereinander ausgetauscht werden. Informationen über Lieferung und Service gibt Ihnen gern das BSR Werk Laatzen/Hannover.

**BSR, der Welt größter Hersteller von Plattenwechslerchassis, beliefert Kunden in 40 Ländern der Erde.**

**BSR Laatzen/Hannover, Karlsruher Straße 14, Telefon: 86 10 11, Telex: 09 22632**



**TRYGON**

**Gleichstrom-Speisegeräte aus deutscher Fertigung**



SHR 20—3 AEG, 0—20 V/0—3 A  
 SHR 40—1,5 AEG, 0—40 V/0—1,5 A  
 SHR 60—1 AEG, 0—60 V/0—1 A  
 HR 20—10 AEG, 0—20 V/0—10 A  
 HR 40—5 AEG, 0—40 V/0—5 A  
 HR 70—3 AEG, 0—70 V/0—3 A  
 HR 160—1,5 AEG, 0—160 V/0—1,5 A

Regelgenauigkeit 0,01%  
 Strom- und/oder Spannungsstabilisierung mit Anzeigelampe



DL 40—1 E  
 0—20 V, 0—1 A  
 0—20 V, 0—2 A  
 0—40 V, 0—0,5 A  
 0—40 V, 0—1 A  
 0—80 V, 0—0,5 A

2 getrennte Geräte in einer Einheit  
 Regelgenauigkeit 0,01%, Stabilität 0,05%

**Netzgeräte für hohen Strom**

35 Typen  
 von 4 V—70 A  
 bis 150 V—6 A



mit Überspannungsschutz  
 Regelgenauigkeit 0,005%, Stabilität 0,01%

**Einbau-Module**



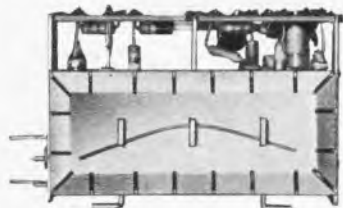
11 Typen  
 von 3 V—1,5 A  
 bis 28 V—0,6 A

Doppelausführung mit + und — Ausgang  
 Regelgenauigkeit 0,01%, Stabilität 0,05%

GENERALVERTRETUNG FÜR DIE BUNDESREPUBLIK:

**DIPL.-ING. ERNST FEY**

8 MÜNCHEN 2, HOREMANSSTRASSE 28, TEL. 5 16 04 59

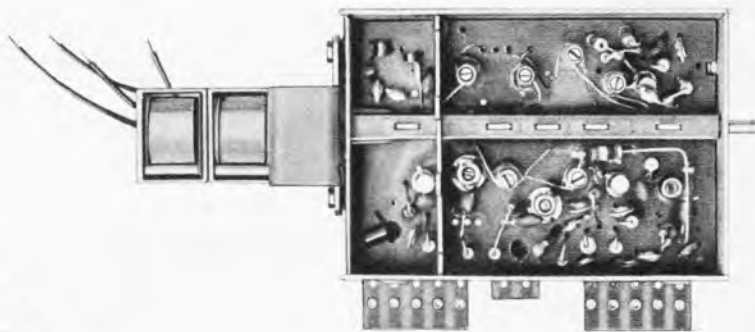


Baureihe 127 60  
 UHF-Tuner mit Diodenabstimmung

**hopt**

Neue, interessante Baureihen aus einer Hand:  
 Diodenabgestimmte UHF- und VHF-Tuner, Potentiometeraggregate mit Tasten (Einzel- und Zentralabstimmung) und mit Memomatik (Einknopfbedienung), für die verschiedensten Normen.

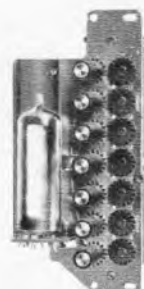
**R + E Hopt KG · 721 Rottweil**  
**Postfach 232 · Telefon 84 51**



Baureihe 226 76  
 VHF-Tuner mit Diodenabstimmung  
 und Umschaltmagnet



Baureihe 313 00  
 Potentiometertaste mit  
 Zentralabstimmung



Baureihe 317 00  
 Potentiometertaste  
 mit Röhrenanzeige

# Neuheiten!

**NATIONAL-Geräte, die Ihr Angebot interessanter machen!**

NATIONAL weiß, welche Geräte für die vielseitigen Wünsche Ihrer Kunden heute gebaut werden müssen. Perfektion, modernes Design und immer neue technische Besonderheiten sind dabei Grundlagen unseres weltweiten Erfolges. NATIONAL-Geräte sind Erzeugnisse des größten Radioherstellers der Welt: Matsushita Electric.

3000 Forscher, 40000 Mitarbeiter und ein beispielhaftes Kontroll-System bürgen für Weltmarktqualität. NATIONAL, die solide Basis für den Fachhandel. Generalvertretung: TRANSONIC Elektrohandels-gesellschaft mbH & Co., 2 Hamburg 1, Wandalenweg 20  
Telefon: 24 52 52, Telex: 02-13 418

Dieses Zeichen bürgt für Weltmarkt-Qualität

**NATIONAL**  
MATSUSHITA ELECTRIC



## Sensationell! Ein Stereo-Rundfunkgerät mit automatischer Senderwahl: NATIONAL RE-787

Technisch perfekt, eigenwillig im Design und groß in der Leistung. Egal ob Sie eine Station auf Stereo, UKW oder MW suchen, ein Tastendruck genügt, und sie stellt sich automatisch ein. Für sauberen Empfang sorgen die hohe Eingangsempfindlichkeit und die exakte Trennschärfe. Dies ist besonders bei entfernteren Stationen wichtig.

Klangregler für Höhen und Bässe, getrennte Lautstärkenregler für jeden Kanal. VU-Balance-Meter, Kontrolllampe bei Stereo-Sendungen. Vor allem aber bietet RE-787 eine erstklassige Hi-Fi Wiedergabe.

Empfohlener Preis incl. 2. Lautsprecherbox DM 798,—

Technische Daten: 26 Transistoren, 13 Dioden; UKW 88-108 MHz, MW 535-1605 KHz; Eingangsempfindlichkeit: UKW 10  $\mu$ V bei 30 dB Rauschabstand, MW 70  $\mu$ V, Kristall Pick Up 14 mV/133 kOhm; Ausgänge: Dioden 100 mV/500 kOhm. Lautsprecher 16 Ohm; Ausgangsleistung 2 x 6 W; Frequenzumfang 40-20000 Hz; Lautsprecher-ausstattung: je ein 16 cm  $\varnothing$  Mittel-Tieftöner und ein 5 cm  $\varnothing$  Hochtöner im Empfangsgerät und in der zweiten Lautsprecherbox; Stromversorgung 220 V Wechselstrom, Abmessungen: Gerät 43,7 x 13,2 x 33,3 cm, Box 30,9 x 13,2 x 33,3 cm.

**SG-725, Stereo-Phonokoffer mit 3-Bereichs-Rundfunkteil, DM 398,—\***



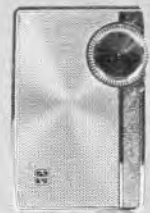
**RQ-3001S, Kassettenrecorder, DM 249,—\*, plus Gema**



**RQ-120S, Batterie/Netz Tonbandgerät mit Rundfunkteil, DM 269,—\*, plus Zubehör und Gema**



**R-118, Taschenradio, DM 48,—\***



**RF-841L, 3-Bereichskoffer, DM 198,—\* Einbau von Netzadapter möglich**



**RF-621L, 3-Bereichs-Portable, DM 129,—\***



**R-1100, Radar Matic, MW-Gerät mit automatischer Senderwahl, DM 149,—\***



**R-2036L, 2-Bereichstaschenradio, DM 66,—\***



\* empfohlene Preise

# Für Musikfreunde und Kapellen

mit kleiner Besetzung



Bestehend aus:

## Mischverstärker-Chassis „MVU 10“

Betriebsfertig	DM 299.—
kompl. Bausatz	DM 248.—
RIM-Baumoppe	DM 5.—

## Lautsprecherbox „RB 2 N 20“

mit SEL-25-Watt-Hi-Fi-Lautsprecherbestückung DM 199.—

## Betriebsfertiger Koffer-Mischverstärker „Solist II“ DM 498.—

Technische Hinweise zum „MVU 10“:

5 Eingänge — 4 miteinander mischbar — 3 Eingänge mit Mikrofon-Empfindlichkeit. Klangregelstufe mit getr. Höhen- und Baßreglern, Summenregler. Frequenzbereich: 30—25 000 Hz u. a. mehr.



## RIM-Transistor-Mischpult mit Verstärkung „Mixer 1000“

3 Eingänge: Mi: 2 mV-Mikrofon. Rdfk.: 200 mV-Ra od. Tb oder 2 mV-Mikrofon, beide stetig regelbar. TA: 200 mV-TA od. Tb od. 1 mV-Mikrofon, beide stetig regelbar. Verstärkung: 43 dB ± 2 dB.

Frequenzgang: 30—30 000 Hz. Bestückung: 4 x AC 151 rV. Stromversorgung: eingeb. Transistor-Kompaktbatterie für 9 Volt. Größe: 175 x 150 x 75 mm. Kompl. Bausatz mit Gehäuse und Flachbahnregler DM 89.—  
Bauanleitung DM 2.—



## Elektronischer Vibrator-Baustein „RIM-VIB 1000“

zum nachträglichen Einbau in vorhandene Verstärker zur Verbesserung des Klangbildes

Technische Daten: Volltransistorisiert. 3 Silizium-Transistoren BC 109. Spannung: 6,3 V<sub>~</sub> oder 15 V<sub>~</sub> (ca. 60 mA). Vibrationsfrequenz: ca. 1 Hz bis 15 Hz. Einbauhöhe ca. 30 mm.

Preise: Betriebsfertiger Baustein DM 79.—, kompl. Bausatz DM 59.50 einschl. Anleitung und Schaltbild.



## Hochwertige dynamische Mikrofone

MD 611 LM (Sennheiser Electronic) für den Tonband-amateur. Übertragungsbereich: 60 Hz—12 kHz. Feld-Leerlauf-Übertragungsfaktor bei 1000 Hz: 0,25 mV/μbar ± 3 dB. Impedanz bei 1000 Hz: ca. 500 Ω. Richtcharakteristik: annähernd kugelförmig. Stecker: 3pol. Normstecker nach DIN 41524.

Abmessungen: 145 mm lang, 30 mm φ. nur DM 19.50

## MD 722 LM (Sennheiser Electronic)

Dyn Richtmikrofon für Aufnahmen in akustisch unvorbereiteten, halligen Räumen ebenso gut geeignet wie bei starken Umweltgeräuschen.

Übertragungsbereich: 80 Hz—12 kHz. Richtungsmaß bei 120°: ≥ 18 dB — 3 dB Impedanz: ca. 500 Ω Richtcharakteristik: Superniere Stecker: 3pol. Normstecker nach DIN 41524.

Abmessungen: 145 mm lang, 30 mm φ. nur DM 29.80



senkt Halbleiter-Preise  
bis zu 25 v. H. und darüber

unter RIM-Listenpreise

siehe Seiten 216—221 des RIM-Bastelbuchs '67 — DM 3.50, Nachnahme DM 5.30

Nur einige Beispiele:

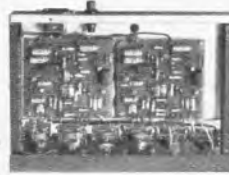
BY 250	2.45	AC 151	1.50	AF 125	2.45
AA 118	—,50	AD 103	8.15	AF 126	2.05
AA 119	—,55	AD 104	8.75	AF 239	3.10
AC 120	1.95	AD 131/V	5.90	BC 107	1.50
AC 125	1.45	AD 132/IV	8.75	BC 108	1.40
AC 128	2.15	AF 124	2.45	BC 109	1.90

Fordern Sie bitte neue Preisliste „Halbleiter“ an!

## NEUHEIT!

## RIM-Stereo-Verzerrer „VZ 6 S“

Für Tonband-Amateure und  
Beat-Kapellen



Stereo-Ausführung

Vielseitige Einsatzmöglichkeiten! Zwischenschaltung zwischen Mikrofon und Verstärker oder Tonbandgerät zur Erzeugung verschiedenster Effekte. Besonders interessante Effekte in Verbindung mit einem Hallgerät.

Schaltung: 6 aktive Klangfilter mit Pegelreglern und Verstärkern.

Eingänge:

Regelbereiche der 6 Filter:

Mi 2 mV an 5 kΩ

Fi 1—40 Hz

Fi 4—5 kHz

Tb 20 mV an 50 kΩ

Fi 2—200 Hz

Fi 5—7,5 kHz

Fi 3—1,5 kHz

Fi 6—über 10 kHz

Ausgang: ca. 300 mV an 1 kΩ. Netzteil stabilisiert mit Zenerdiode und Trans.

Preise: Kompl. Bausatz — Monoausführung DM 149.—

Kompl. Bausatz — Stereoausführung DM 198.—

RIM-Baumoppe DM 3.90

**RADIO-RIM**

8 München 15 · Tel. (08 11) 55 72 21

Bayerstraße 25, am Hbf.

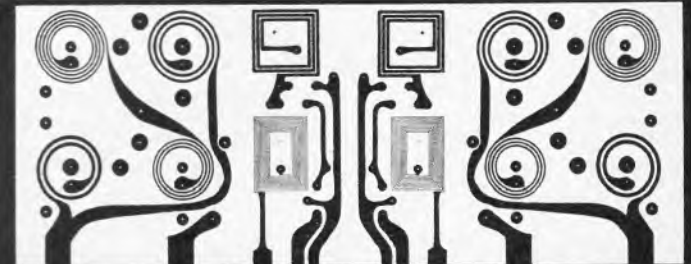
Abt F 3 · FS 528 166 rarim-d



## GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

Für alle Anwendungsgebiete  
Anfertigung im Druck- und  
Fotoverfahren, Durchplattierungen  
und Veredelungen,  
eigener Werkzeugbau.

Fertig bestückte Leiterplatten  
Entwurf u. technische Beratung  
durch unsere Fachingenieure



**MONTAN-FORSCHUNG**

DR. HANS ZILLER

Werk: 401 Hilden/Rhld. Ruf 2022

Verlangen Sie bitte zur Information unsere Druckschrift 1762

## Verteiler-Satellit für Fernsehen und Rundfunk

Am 22. Mai sprach in Montreux Professor Dr. Werner Nestel, Vorstandsmitglied für Forschung und Entwicklung von AEG-Telefunken, darüber, ob ein Verteiler-Satellit für Hörfunk und vor allem Fernsehen wünschenswert und möglich sei. Einleitend stellte er fünf Fragen: Haben Sie eine Welle? Haben Sie eine Trägerfrequenz für den gewünschten Satelliten? Haben Sie das Geld? Haben Sie ein Programm – und haben Sie eine gemeinsame Norm?

**Frage nach der Frequenz:** Es gibt keine ideale Frequenz, die nicht auch von anderen Diensten mitbenutzt wird, daher darf die Sendeleistung im Satelliten nicht zu hoch sein, um Störungen zu vermeiden. Nach einem Beschluß des CCIR (Oslo, Sommer 1966) sind 20 W zulässig. Für den rauschfreien Empfang eines 20-W-Senders im 35 800 km hoch über der Erde stehenden Satelliten sind am Boden Spiegelantennen von 6...8 m Durchmesser nötig. Die Empfangsfrequenz vom Satelliten wird zweckmäßig im Bereich von 3,5...8,5 GHz liegen.

**Frage nach der Trägerrakete:** Ab 1970 wird die europäische Gemeinschaftsentwicklung, die Eldo ASP, zur Verfügung stehen. Eine amerikanische Rakete aus dem großen Arsenal von Scout bis Saturn V wird für den gedachten europäischen Satelliten kaum bereitstehen, denn die Amerikaner geben eine Rakete nur für Zwecke ab, die eindeutig im Interesse der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa liegen. Das ist hier nicht der Fall. Die Eldo ASP kann 160 kg Nutzlast auf die Synchronbahn von 35 800 km Höhe bringen – ein 160 kg schwerer Satellit aber kann die gewünschte Apparatur (Empfänger, 20-W-Sender, Solarzellen, Stabilisierung, Fernmessung, Fernkommandoeinrichtung usw.) beherbergen.

Europa verfügt heute über das technische Instrumentarium für den Bau eines solchen Satelliten: es gibt integrierte Schaltungen für die Elektronik, satellitenfeste Wanderwellenröhren, Solarzellen usw.; man muß also nicht auf neue Erfindungen warten.

**Frage nach dem Geld:** In mehreren europäischen Ländern hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß die Weltraumtechnik nach der Atomtechnik das am meisten vom Staat zu fördernde Vorhaben ist, weil von diesem Gebiet eine breite Befruchtung vieler Technologien ausgeht. Es gilt lediglich, die zuständigen Ministerien von der Wichtigkeit dieser Arbeiten zu überzeugen, dann steht – so sagte Prof. Nestel – auf europäischer Basis das Geld bereit. In der Bundesrepublik sind die nötigen Summen in den Fünfjahresplan des Forschungsministeriums eingesetzt; gleiches trifft für Frankreich zu. Ein nützliches Argument bei den Verhandlungen war der Hinweis, daß die aufzuwendenden Mittel in Europa bleiben – siehe auch Trägerrakete Eldo ASP. Nun heißt es, die zumindest in Deutschland und Frankreich verfügbaren Gelder, vor allem aber die Laboratoriumskapazität und das Know-How, sinnvoll zu organisieren und zu koordinieren. Wenn das gelingt, brauchen die Rundfunkanstalten und die Deutsche Bundespost zum Satelliten selbst nichts beizusteuern, sondern lediglich die vergleichsweise billigen kleinen Bodenstationen zu errichten.

**Frage nach dem Programm:** Man kann sich bei der Vielfalt der kulturellen und allgemeinen Interessen der 40 Länder Europas und des Mittelmeerraumes nicht vorstellen, daß es gelingt, ein für alle interessantes volles Tagesprogramm zu produzieren. Aber mit Hilfe des hier vorgeschlagenen Satelliten kann die Eurovision auf eine neue Basis gestellt werden. Prof. Nestel prägte das Schlagwort von der „entfesselten Eurovision“: Ein solcher Satellit steht 24 Stunden am Tag bereit und bietet beliebig abzurufenden Programmstoff an ohne langwierige Vorbereitung für das Zusammenschalten langer Richtfunkstrecken. Er ist auch dort verfügbar, wo keine Richtfunkstrecken hinführen, wo aber eine der erwähnten kleinen Bodenstationen aufgestellt werden kann, etwa in Afrika. Der Satellit wird noch interessanter, wenn ein kleiner Teil der Sendeleistung, rund 0,5 W, für mehrere Hörfunkprogramme abgezweigt wird.

Ein Satellit der geschilderten Art könnte beispielsweise während der Olympischen Spiele 1972 die zentrale Verteilung der Fernseh- und Hörfunkübertragungen für ein Drittel der Erdoberfläche übernehmen.

Als Standort wäre der Schnittpunkt des Längengrades vom Zentrum Europas mit dem Äquator zu empfehlen (alle Synchronsatelliten müssen aus physikalischen Gründen über dem Äquator stehen), wobei eine gerichtete Antenne des Satelliten den Empfang auch im nördlichen Europa verbessern würde.

**Frage nach der gemeinsamen Fernsehnorm:** Sie ist wegen des Wirrwarrs der Schwarzweißnormen und der unterschiedlichen Farbfernsehnormen (Pal und Secam) eindeutig zu verneinen. Daher hat ein Verteiler-Satellit der hier erwähnten Art eine viel größere Aussicht auf Realisierung als der utopische Satellit mit Großsender zum Empfang von Satellitenprogrammen im Heim durch jedermann. Man würde sich beim Verteiler-Satelliten auf eine Norm einigen – am besten auf 625 Zeilen –, die in einigen Ländern individuell gewandelt werden müßte, etwa in Frankreich in 819 Zeilen für das Erste Programm und in Großbritannien in 405 Zeilen für BBC 1 und ITA. Diese Normwandler würden nicht anders aussehen als diejenigen, die man heute im Rahmen der Eurovision benutzt; sie sind nur in geringen Stückzahlen nötig und können daher eine maximale Qualität aufweisen, weil ihr Preis keine Rolle spielt. K. T.

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



# BAUELEMENTE



## ELEKTRONIK-PRÜFSUMMER

arbeitet schnell · zuverlässig · handlich  
schlagfestes Formstoffgehäuse

TN-Elektronik-Prüfsummer eignen sich zum Durchgangprüfen in Verdrahtungen mit ohmschen Widerständen, Kapazitäten sowie Halbleitern in elektronischen Schaltungen. Elektronische Bauteile werden durch den Prüfvorgang nicht gefährdet. In Relaisschaltungen können unter Spannung stehende niederohmige Verbindungen z. B. Schaltzustände von Kontakten mit parallelgeschalteten Funkenlöschgliedern geprüft werden. Die Summer sind bis 150 V spannungsfest, ihre äußeren Maße betragen 58x75x25 mm.

## Unser Bauelementeprogramm umfaßt:

Schalter, Leuchttasten, Relais, Wähler, Lötverteiler, Steckkontaktleisten, Schrittmotore, logische Bausteinsysteme, Tonsteuersysteme u. a. m.

# TELEFONBAU UND NORMALZEIT

6 Frankfurt/Main 1 Mainzer Landstraße 134-146  
Postfach 2369 Telefon (0611) 2661 Telex 411/141



Dynamic HiFi Mikrofon TM 40

## Dieses Mikrofon müssen Sie nicht haben.

Aber wenn Sie es besitzen, können Sie hervorragende Tonaufnahmen machen. Geradliniger Frequenzverlauf über den gesamten Übertragungsbereich (35 bis 16.000 Hz  $\pm$  2 dB\*). Ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik. Ein Mikrofon in Ganzmetallausführung, mit eingebautem Windschutz und Sprache-/Musikschaltung – ein Dynamic HiFi Mikrofon der Spitzenklasse.

\* Prüffertifikat liegt jedem Mikrofon bei.

**PEIKER acoustic**

6380 Bad Homburg-Obereschbach  
Postfach 235 Tel. 06172/22086

## Drittes Internationales Funkamateur-Treffen in Belgien

Vom 15. September bis zum 17. September 1967 findet in Knokke ein internationales Treffen statt, das von den belgischen Amateurfunkern veranstaltet wird. Am Anreisetag (15. 9.) können Mobilstationen ständig Kontakt mit OM 6 HC in Knokke und 4 U 1 ICU in Genf oder mit OM 4 UB in Brüssel aufnehmen. Die offizielle Eröffnung findet um 17 Uhr im Städtischen Kasino in Knokke statt, an die sich ein Dinner anschließt. Der Samstag wird durch Vorträge, eine weitere Mobil-Veranstaltung und ein großes Ham-Fest ausgefüllt. Weitere Einzelheiten erfahren Interessenten bei Lucien Vervarde, ON 4 LV, Lippenslaan 284, Knokke 1/Belgien.

## Silizium-Verstärkerbaugruppen

Unter diesem Titel veröffentlichte Radio Rim eine leicht verständliche Broschüre, die den Aufbau eines kompletten 30-W-Mono-Mischverstärkers oder eines 2 x 30-W-Stereoverstärkers ermöglicht. Alle Schaltungen wurden praktisch erprobt. Den Nachbau sollen ausführliche Leiterplattenentwürfe erleichtern helfen. Aufgrund des Bausteinprinzips hat der erfahrene Amateur genügend Spielraum zum Verwirklichen eigener Ideen. Die Broschüre ist zum Preis von 5.50 DM bei Radio Rim, München 15, erhältlich.

## die nächste funkschau bringt u. a.

eine große Übersicht über die erste Generation der Farbfernsehempfänger, die ab 1. Juli von den Geräteherstellern ausgeliefert werden. Im Zeichen der Farbe stehen ferner ein ausführlicher Gerätebericht über den Philips-Farbfernsehempfänger Goya und unsere Servicereihe, die den Pal-Farbfernsehempfänger behandelt – in dieser Folge mit Farbbildern.

Weitere Beiträge sind:

Wie sich die Flugzeuge zurechtfinden

Fernüberwachung einer Tiefkühltruhe

Nr. 13 erscheint als 1. Juli-Heft · Preis 1.80 DM,  
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühr 3.80 DM

**Funkschau** Fachzeitschrift für Funktechniker  
mit Fernstechnik und Schallplatte und Tonband  
vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postcheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 213 804

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14a. – Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidsweg 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

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

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer  
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27



Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten 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 Warenamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany, Imprimé en Allemagne.



## briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der Redaktion nicht übereinstimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

### Der schwache Punkt bei Hi-Fi

FUNKSCHAU 1967, Heft 8, Seite 213

Es wäre zu begrüßen, wenn durch koordinierte Forschungsarbeit die Unterschiede zwischen Original und Reproduktion ursächlich ermittelt würden, wie in dem Artikel vorgeschlagen wird. Ob nach Klärung des Komplexes eine naturgetreue Reproduktion mit tragbarem Aufwand realisierbar ist, kann allerdings nicht vorausgesehen werden.

Nach den bisherigen Erkenntnissen spielen wohl zwei Punkte eine wesentliche Rolle für die Veränderung des Klangbildes: Einmal die unterschiedlichen Richtcharakteristiken der einzelnen Musikinstrumente sowie die Tatsache, daß im Aufnahme- und im Wiedergaberaum Nachhall vorhanden ist, zum anderen das Ein- und Ausschwingverhalten der elektromechanischen Wandler und dazu auf der Lautsprecherseite nichtlineare Verzerrungen durch Partialschwingungen der Membran (Eigenklang).

Die Bemühungen der Lautsprecherhersteller laufen darauf hinaus, durch Unterteilen des Frequenzbereiches auf einzelne Lautsprecher die Partialschwingungen zu vermeiden sowie durch Anwendung hoher Strahlungsdämpfung (Kompaktboxen) und Erweiterung des Frequenzbereiches bis in das Ultraschallgebiet das Ein- und Ausschwingverhalten zu verbessern. Vergleiche zwischen verschiedenen Systemen, die im eingeschwingenen Zustand gleiche Qualitätsdaten aufweisen, fallen bei dynamischer Belastung wohl immer zu Gunsten des Systems mit der kleineren bewegten Masse aus.

Nach diesen Überlegungen müßte ein Lautsprecher wie der seit Jahren propagierte „Zellaton“-Lautsprecher im mittleren Frequenzbereich den üblichen Systemen mit Papiermembran überlegen sein: Relativ große Strahlungsdämpfung durch geringe Masse des schwingenden Systems und eine steife Membran ohne Partialschwingungen. Leider ist dieser Lautsprecher noch nie in der Fachpresse beurteilt worden, und es wäre doch sicherlich einmal interessant zu wissen, ob er im mittleren Frequenzbereich den normalen Systemen überlegen ist. Gerhard Held, Oldenstadt

In dem genannten Artikel beklagt sich Herr Diciol darüber, daß elektromechanische Energiewandler, d. h. Mikrofone und Lautsprecher, immer noch das Klangbild derart verfälschen, daß auch bei der besten Hi-Fi-Anlage das Original von der Reproduktion deutlich zu unterscheiden ist.

Dazu möchte ich aus meiner Erfahrung bemerken, daß Schallquellen mit sehr schmalen Abstrahlwinkel, z. B. menschliche Sprache oder Blasinstrumente (Trompeten), von handelsüblichen Qualitätslautsprechern derart natürlich wiedergegeben werden, daß man hier wirklich Original und Reproduktion schwer voneinander unterscheiden kann. Hört man jedoch über denselben Lautsprecher ein Sinfonieorchester oder das erwähnte Schlüsselklirren, so ist der Konservenklang unverkennbar.

Der Grund ist in dem zu schmalen Abstrahlwinkel der Lautsprecherboxen zu suchen. Eine Triangel z. B. hat eine kugelförmige Abstrahlcharakteristik. Nimmt man dieses Instrument mit einem Mikrofon auf, so werden Originalschall und sämtliche Reflexionen von diesem einen Mikrofon aufgenommen und über Zwischenstationen dem Lautsprecher zugeführt. Dieser strahlt alle die subtilen Klangstrukturen und Reflexionen, die beim direkten Hören im Aufnahmebereich den menschlichen Ohren von allen Seiten zugeführt werden und den Präsenz-Eindruck hervorrufen, nur in einer Richtung ab. Mit der Beleuchtungstechnik verglichen hieße das, man wolle mit einem Punktstrahler (Spotlight) eine Kugellampe imitieren.

Theoretisch wäre also auf der Wiedergabeseite ein Wandler notwendig, der kugelförmig abstrahlt, wobei der in der Aufnahme enthaltene Hall ebenfalls kugelförmig zerstreut wird. Dadurch erscheint die Wiedergabe nicht mehr hohl, sondern äußerst plastisch. In der Tat bringen hier Versuche mit Kugellautsprechern verblüffend gute Ergebnisse. – Sobald aber der Kugellautsprecher Sprache oder Blechblasinstrumente, also Schallquellen mit ausgeprägter Richtcharakteristik, wiedergeben soll, klingt er sehr unnatürlich; die Stimme z. B. „steht“ im Raum und erscheint unwirklich.

Abhilfe würde demnach nur eine Kombination von Richtstrahler und Kugellautsprecher schaffen, die je nach Art der Übertragung umzuschalten wären. Trotzdem könnte auch hier wieder nur eine begrenzte Anzahl von Klangkörpern natürlich wiedergegeben werden, und zwar diejenigen, die Kugel- oder Keulencharakteristik haben; Zwischenformen, z. B. Niere oder Cardioide, erfordern zur annähernd genauen Reproduktion einen ungeheuren Aufwand. Schließlich ließe dieses Verfahren darauf hinaus, daß man jedes Instrument über ein eigenes Mikrofon aufnehmen und über einen



# ER LÄUFT IM SCHNECKENTEMPO

obwohl eine Gemeinschaftsantenne für 28 Teilnehmer dranhängt.

Sie wissen: dieses Schneckentempo bedeutet Strom sparen. Das machen die Transistorverstärker der neuen WISI-VU-Serie.

Sie brauchen nur etwa  $\frac{1}{10}$  des Stromes unserer Röhrenverstärker. (Bei gleicher Verstärkerleistung.) Und sind natürlich farbtüchtig.

Bitte fordern Sie Druckschriften bei  
WILHELM SIHN JR. KG.  
7532 Niefern · Postfach 89 · Abt. X



## Neuerscheinungen Radio-Praktiker-Bücherei Neuauflagen

### 41/41a Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure, Band 1

Werner W. Diefenbach, 10. Auflage, 128 Seiten mit 122 Bildern und 10 Tabellen im Text, Cellu-Band, DM 5.—

Das vorliegende Buch vermittelt neben den theoretischen Grundlagen die Praxis des Kurzwellen- und UKW-Empfängerbaues. Es werden die Konstruktionsprinzipien besprochen, Winke für den praktischen Aufbau gegeben und mehrere bewährte Kurzwellenempfänger in Schaltungen und Aufbau dargestellt.

### 99 Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?

H. Sutaner, 5. Auflage, 64 Seiten mit 87 Abbildungen im Text, Cellu-Band, DM 2.50

Daten der Elektronenstrahl-Oszillografen und ihre Definition. Welchen Elektronenstrahl-Oszillografen soll man wählen? Inbetriebnahme und Prüfung. Eichung. Wechselspannungsmessungen nach der Vergleichsmethode. Strom- und Frequenzmessungen. Lissajous-Figuren. Phasenmessungen. Darstellung von Hysteresisschleifen. Aufnahme von Kennlinien. Sichtbarmachung von Durchlaßkurven. Prüfung von Einzelteilen, Gleichrichtern und Siebketten. Messungen an Verstärkern. Frequenz-eichung von Hf-Generatoren.

### 104 Transistorsender für die Fernsteuerung

Helmut Brass, 3. Auflage, 68 Seiten mit 51 Bildern und 4 Tabellen und 2 Nomogrammen im Text, Cellu-Band, DM 2.50

Transistorsender für die Fernsteuerung von Flugmodellen sind handlich, gut transportabel und von hoher Wirtschaftlichkeit. Das Buch stellt die wesentlichen Grundlagen für Entwurf und Bau solcher Transistorsender zusammen.

### 131/133 Elektronische Grundschaltungen

Hans Schweigert, 1. Auflage, 208 Seiten mit 165 Bildern und 4 Tabellen im Text, Cellu-Band, DM 7.50

Das Buch macht den praktisch interessierten Leser mit den elektronischen Grundschaltungen bekannt. Auf die impulstechnische Definitionen folgen die Impulserzeuger (Sperrschwinger, Multivibrator, Transistron, das Synchronisieren und Triggern, Bivibrator, Schmitt-Trigger und Sägezahngeneratoren), Impulsformer (u. a. Begrenzerschaltungen und Impulsdehner), Impulsverstärker, spezielle Impulsschaltungen, digitale und analoge Grundschaltungen.

### 134/135 Kleines Halbleiter-ABC

Gustav Büscher, 1. Auflage, 112 Seiten mit 100 Bildern im Text, Cellu-Band, DM 5.—

Die schnelle Entwicklung der Halbleitertechnik hat sehr viele neue Bezeichnungen und Begriffe entstehen lassen. Die vorliegende Schrift bringt „alles über Halbleiter“ und will so jeden Praktiker in dieses wichtige Gebiet einführen.

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

eigenen, charakteristisch angepaßten Lautsprecher wiedergeben müßte. Nur dann wäre eine weitgehend natürliche Wiedergabe möglich.

Da hier jedoch der Aufwand zu groß wäre und mehr Technik als Musikgenuß mit sich bringen würde, bleibt keine andere Wahl, als einen Kompromiß zu schließen und Lautsprecher mit möglichst breitem Abstrahlwinkel zu verwenden, die einen recht spektakulären Klang erzeugen. Wer Konzerte besucht und dadurch in der Lage ist, zumindest im Gedächtnis Original und Reproduktion zu vergleichen, der wird feststellen, daß von der Stereowiedergabe mit breitem Abstrahlwinkel zum Original nicht allzu viel fehlt, vorausgesetzt, der Wiedergaberaum ist akustisch stark gedämpft.

Jürgen Urban, Düsseldorf-Rath

### Das Leuchtdichtesignal für Weiß

In starker Vereinfachung kann man natürlich sagen und demonstrieren, daß eine Mischung aus rotem, blauem und grünem Licht Weiß ergibt, so wie dies auch auf der Titelseite der FUNKSCHAU 1967, Heft 6, dargestellt ist. Tatsächlich müßten jedoch die Anteile genau zueinander bemessen sein, denn sonst bekommt das Weiß einen Farbstich von der vorherrschenden Lichtfarbe. Diese Anteile werden beim Farbfernsehen bestimmt durch die Gleichung

$$Y = 0,30 R + 0,59 G + 0,11 B$$

Deshalb darf man die Gleichung nicht wie in der Reihe Farbfernsehteknik ohne Ballast in der FUNKSCHAU, Heft 6, auf Seite 178 ansetzen:

$$Y = R + G + B$$

denn aus der exakten Gleichung ergibt sich, daß 70 % von R, 41 % von G und 89 % von B, also insgesamt 200 % fehlen. Man kann jedoch zur Vereinfachung schreiben:

$$3 Y = R + G + B$$

Wenn von diesem Ausdruck auf der rechten und linken Seite je 200 % abgezogen werden, kommt man auf die exakte Gleichung. Dafür gilt dann auch, wie in der FUNKSCHAU 1967, Heft 7, Seite 207, die Rechnung:

$$(R - Y) + (B - Y) = R + B - 2 Y$$

Ferner gilt:

$$3 Y = R + G + B$$

$$\text{oder } 3 Y - G = R + B$$

Für  $R + B$  in der ersten Gleichung setzt man  $3 Y - G$  ein:

$$R + B - 2 Y = 3 Y - G - 2 Y = -G + Y = -(G - Y)$$

Damit stimmt dann die Vereinfachung auch formelmäßig.

R. Koster, Altomünster

Der Autor meint hierzu:

*Herzlichen Dank für den Hinweis, der nunmehr auch den korrekten Mathematiker zufriedenstellt. Ich sagte jedoch bei der Gleichung  $Y = R + G + B$  ausdrücklich, daß sie nur zum Verstehen der Schaltungsfunktion dient. Der praktisch tätige Servicetechniker wird bei der WeißEinstellung des Empfängers niemals mathematische Rechnungen durchführen, sondern, wenn die R-, G- und B-Signale vorhanden sind, wird er die Trimpotentiometer so justieren, daß ein klares Weiß auf dem Bildschirm erscheint.*

*Die korrekte Gleichung  $3 Y = R + G + B$  will ich jedoch gern in die geplante Buchausgabe aufnehmen. Man kann sich diese Gleichung auch gedankemäßig klarmachen, denn wenn man volle Lichtanteile zusammenmischt, ergibt sich die dreifache Leuchtdichte oder das strahlendste Weiß des Lebens.* Limann

### Eine Meinung von vielen

Nachdem Sie in einer Umfrage Ihre Leserschaft um ein Urteil über Ihre Zeitschrift baten, ist es mir ein Bedürfnis, Ihnen für die bisherige Gestaltung der FUNKSCHAU meine vorbehaltlose Anerkennung auszusprechen.

Selbst für meine Generation, welche im Zusammenhang mit einem praktisch leeren Mittelwellenband, seinerzeit erzwungenermaßen noch die röhrenlose Funk-„Technik“ erlebte und eine RE 134 sowie Netzanschlußbetrieb als erstaunliche Errungenschaften empfand, bietet sie ein wertvolles Anschließglied an den technischen Fortschritt und dem Nachwuchs mit theoretischen Grundlagenkursen, in bezug auf Fachwissen, eine unerschöpfliche Fundgrube.

Erfahrungsgemäß setzt das Verständnis anspruchsvoller Berufsliteratur die Beherrschung der Grundbegriffe voraus, und es ist erfreulicherweise feststellbar, daß diese Erkenntnis bei der Gestaltung der FUNKSCHAU einen wesentlichen, ihrem Wert zugutekommenden Anteil hat. Lassen Sie sich durch Kritik anspornen, aber nicht beirren und halten Sie das bisherige Niveau.

Hans Tièche, Solothurn, Schweiz

## Neu im Franzis-Verlag

Wer die ersten drei Telefunken-Laborbücher besitzt, benutzt, befragt, der wird die praktischen, uneigennütigen Helfer nicht mehr missen wollen. Zu den blauen, roten und grünen Bänden gesellt sich nun unauffällig und bescheiden ein grauer Band: **Telefunken-Laborbuch Band 4**. 356 Seiten mit 410 Bildern im Text, in Plastik gebunden, DM 9.80.

Wieder beginnt das Werk mit handfesten, praktischen Übersichten: Genauigkeits-Kennzeichnung von Zahlen, Gaußsche Methode zum Lösen linearer Gleichungssysteme, Besselfunktionen... Des Aufzählens nähme kein Ende. Doch zwei Schwerpunkte kristallisieren sich aus dem langen Inhaltsverzeichnis heraus: *Farbfernsehen und Stereo*. Und weil wir mitten in den Vorbereitungen zum Farbfernsehen sind, wollen wir dazu die Abschnitts-Überschriften bringen: Licht, Farbwahrnehmung und Darstellung der Farbart – Mischen von Farblichtstrahlungen – Mischen von Gegenstandsfarben – Blockschaltpläne für Farbfernseh-Empfänger – Farbträger-Regeneratoren – Farb-Differenzsignale – Fachausdrücke zur Technik des Farbfernsehens. Pal und Telefunken und Laborbuch Band 4 – das gehört zusammen. Doch das Thema Farbe macht nur 25 % des Bandes aus. Die anderen 75 % sind angefüllt mit Schaltungs- und Anordnungsbeispielen, praktischen Erfahrungen, Tabellen, Erläuterungen, Daten, kleinen Lehrstücken; alles ist leicht verständlich, exakt, umgänglich, ganz auf die Praxis abgestimmt.

## Bitte an unsere Leser!

Das rege Interesse, das die FUNKSCHAU bei ihren Lesern findet, äußert sich nicht zuletzt dadurch, daß uns sehr viele Manuskripte unaufgefordert zugesandt werden. Wir freuen uns, daß Sie Ihre Zeitschrift auf diese Weise mitgestalten und Ihre Erfahrungen allen Lesern zugänglich machen wollen. Leider sind jedoch sehr viele Aufsätze einzeilig mit der Schreibmaschine geschrieben. Das erschwert uns die redaktionelle Bearbeitung erheblich. Daher unsere Bitte: Wenn Sie uns einen Beitrag einsenden wollen, schreiben Sie mit meistem Zeilenabstand! – Vergessen Sie bitte auch für jeden Beitrag ein getrenntes Blatt, und vergessen Sie nicht Ihre Anschrift mit der Postleitzahl auf der ersten Manuskriptseite oben links zu vermerken.

Redaktion der FUNKSCHAU

## Die regelmäßige Lektüre der **Elektronik**

unterrichtet Sie und Ihre Mitarbeiter über alle wichtigen Probleme Ihres Fachgebietes und über die beachtenswerten Neuerungen der elektronischen Technik.

### Inhalt

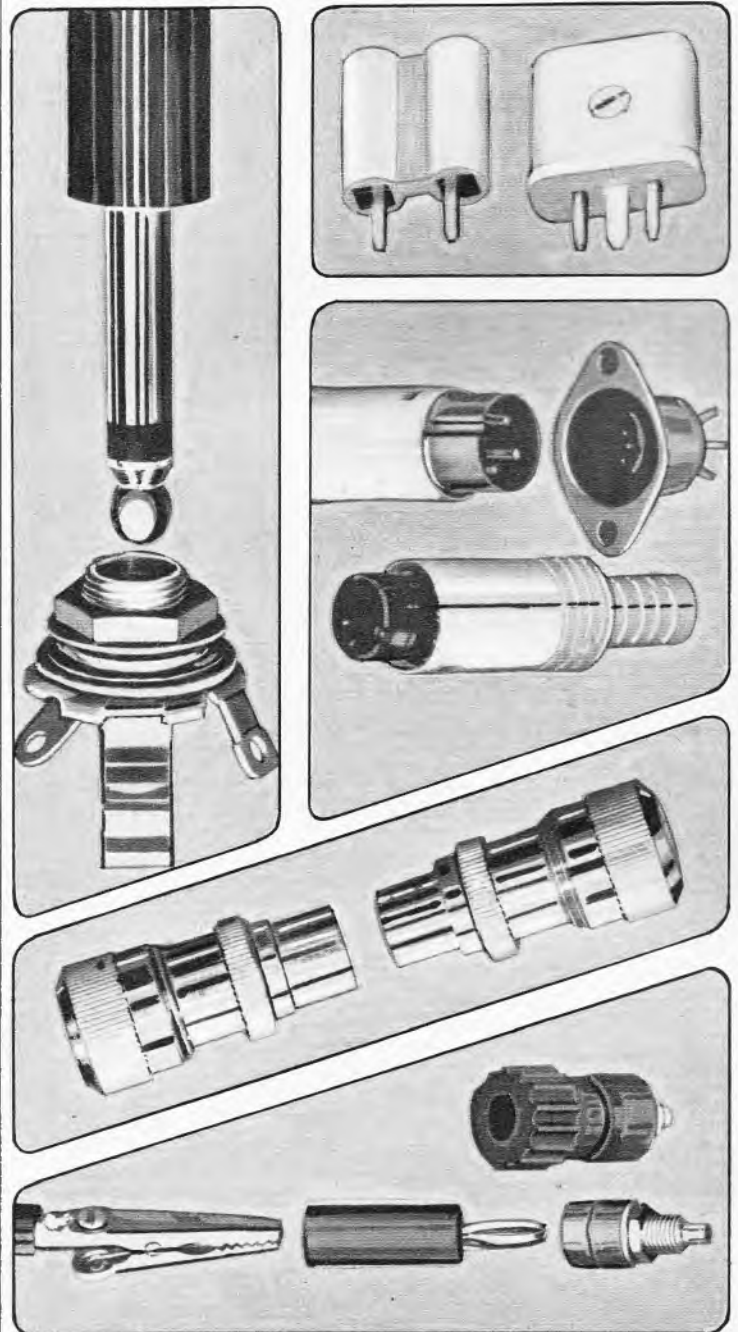
Obering, H. Bohnstedt	
<b>Ein elektronisches Multimeter mit Tripolschaltung</b>	Seite 165
I. Jambor	
<b>Ein schneller und genauer Zweikoordinatenschreiber</b>	169
K.-H. Seidler und D. Ulbricht	
<b>Ein zuverlässiger Kernspeicher mit geringem Aufwand – 2. Teil</b>	171
Günter Dörwald	
<b>Grundbegriffe der Optik</b>	175
<b>Multiplizier- und Dividierschaltungen mit magnetfeldabhängigen Wismut-Widerständen</b>	178
<b>Impulse von der Mesucora</b>	179
<b>Der Pariser Bauelemente-Salon 1967</b>	185
<b>Spannungsdiskriminator mit variablen Schaltschwellen</b>	193
<b>Berichte aus der Elektronik</b>	
<b>Arbeitsblatt Nr. 16 – Die Feldplatte</b>	

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12.30 DM, jährlich 45.20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

FUNKSCHAU 1967, Heft 12

# Steckverbindungen Klemmverbindungen Buchsen – Kabelschuhe

liefert in großer Auswahl



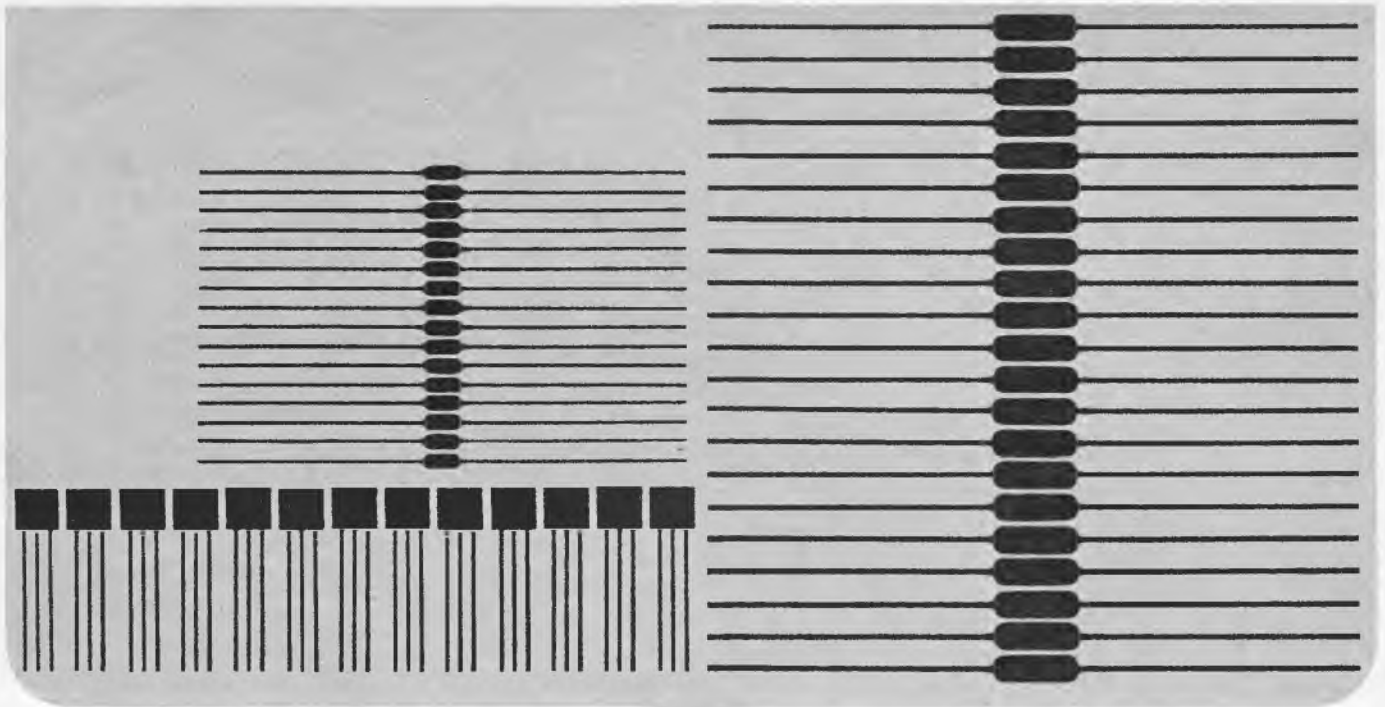
Fordern Sie bitte Prospekt an.



**Heinrich Zehnder · Antennen-Funkbauteile**

**7741 Tennenbronn (Schwarzwald)**

**Telefon 216 und 305 · Telex 07-92 420**



**Wir können 16 Dioden, 13 Transistoren und 21 Widerstände auch als Integrierte Schaltung (MIC 945) liefern.**



Die gezeigten Transistoren, Dioden und Widerstände sind dann zusammen nur noch 6,6 mm breit, 20 mm lang (mit allen Anschlüssen) und 1,27 mm hoch (im flat-pack-Gehäuse)!

Integrierte Schaltungen von ITT sind klein, leicht und preisgünstig. Sie werden dort eingesetzt, wo Raum und Gewicht kostbar (weil kostspielig) sind und eine hohe Lebensdauer sowie Zuverlässigkeit gefordert wird.

Informieren Sie sich bitte über unsere Digital-Bauelemente in DT/L-Technik ausführlich durch unseren Prospekt.

Sie brauchen nicht zu sparen an Raum und Gewicht? Sie brauchen größere Leistung? Dann sollten Sie unsere bewährten Si-Transistoren und -Dioden verwenden. Wir liefern Typen für Industrieelektronik (besonders zuverlässig) und für Konsumelektronik (besonders preisgünstig), für viele Spezialanwendungen (weil wir es können) und in verschiedenen Gehäuseformen (weil Sie es brauchen).

Bitte verlangen Sie Datenunterlagen von der nächsten SEL-Geschäftsstelle oder direkt von uns.  
 INTERMETALL 78 Freiburg Postfach 840  
 Telefon (0761) \*5 0120 Telex 07-72 716

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

**ITT**

## Die Messe der gedämpften Zuversicht

Dieses Heft der FUNKSCHAU ist vornehmlich der Berichterstattung über die Hannover-Messe gewidmet. Unsere Leser wissen aus eigener Erfahrung, daß die Wachstumsbranche Elektronik diesmal mit nur geringen Erwartungen nach Hannover ging. Die Unterhaltungselektronik, also Rundfunk, Fernsehen, Phono, durchläuft, mit Ausnahmen, ein Umsatztal; Rückwirkungen auf die Hersteller von Bauelementen sind unvermeidlich. Somit waren die Hoffnungen gedämpft, zumal noch weitere negative Einflüsse wirksam werden, etwa die Unsicherheit der Lagerbewertung ab 1. Januar 1968 durch die Mehrwertsteuer. Nun sollte sich eine technische Fachzeitschrift mit dem wirtschaftlichen Geschehen nur am Rande befassen, selbst wenn alle Beteiligten davon außerordentlich tangiert werden – aber es war an diesen Frühjahrstagen in Hannover wirklich schwer, ein technisches Gespräch zu führen, ohne daß nicht sogleich die wirtschaftliche Komponente ins Spiel kam.

Messen dieser Art zeigen – in einer Nuß, sozusagen – den Gesamtzustand einer Branche. Man sah in Hannover, welche Teile unserer Industrie Neues, Verbessertes oder nur Bekanntes haben, ob etwas in der Schublade liegt bzw. nicht gezeigt werden sollte – siehe Farbfernsehgeräte! Trends zeichneten sich ab. Beispielsweise wurde überraschend deutlich, daß der hohe Stand der Hi-Fi-Technik auf die unteren Preisklassen abzufärben beginnt, also auf die einfachen Verstärker, Plattenspieler, Tonbandgeräte und Mikrofone. Hier werden jetzt zu günstigen Preisen Erzeugnisse mit besseren technischen Daten als vor einigen Jahren angeboten.

Und dann gab es ein neues Schlagwort auf den Ständen: *optimieren!* Darunter soll man sich Verschiedenes vorstellen, beispielsweise die letzten technischen Feinheiten aus einer Konstruktion herausholen, ohne die Preise zu erhöhen, oder – wieder aus Preisgründen – eine Konstruktion zu „entfeinern“. Manchmal bedeutet optimieren aber auch Einschränkung bei Entwicklungsarbeiten, die nicht unbedingt nötig sind, oder ähnliches. In mancher Hinsicht also deutete dieses Jahr in Hannover vieles auf „Gesundschrupfen“ hin; Tabus wurden angerührt und mancher alte Zopf abgeschnitten.

Nicht alle Teilgebiete unserer Technik hatten es schwer. Die elektronische Bürotechnik florierte, bei elektronischen Tischrechnern kam es zu guten Abschüssen, aber oft bereits zu gedrückten Preisen. Die Hersteller von Halbleitererzeugnissen klagten zwar ebenfalls über nachgebende Preise (endlich werden die Feldeffekt-Transistoren billiger), aber es überwog doch der Optimismus. Sobald die integrierte Schaltung Reife und günstige Preise erreicht hat, wird sie ganz schnell in die Unterhaltungselektronik eindringen; eine „erste Schwalbe“ – eine IS als Ton-Zf-Verstärker eines Fernsehgerätes – ist auf Seite 356 dieses Heftes registriert.

Bei Schwarzweiß-Fernsehgeräten tat sich sonst, mit Ausnahme der Tuner, nicht allzuviel. Die Transistorisierung wird ganz vorsichtig weitergeführt, aber die Impuls- und Leistungsstufen sind im Prinzip unverändert die Domäne der Röhre, obwohl einige Anzeichen für einen späteren Wandel sprechen.

Die Hannover-Messe 1967 war eine Messe der Feiertage; zwei Wochenenden sowie 1. Mai und Himmelfahrt boten den sonst Berufstätigen ausreichend Gelegenheit, sich das Angebot anzusehen. Etwa 500 000 Besucher-Ausweise wurden verkauft, und der Anteil der ausländischen Interessenten war hoch. Die schwache Konjunktur hierzulande mit ihren Auswirkungen (u. a. kurze Lieferzeiten und stabile, manchmal gedrückte Preise) machten die Messe für ausländische Einkäufer attraktiv, von denen jeder Fünfte aus Übersee kam; USA und Japan standen an der Spitze.

Die Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie und die Hersteller von Phono-geräten nahmen die gebotenen Chancen wahr, um etwas weniger von dem so unlustigen Binnenmarkt abhängig zu werden. Im Abschlußbericht der Hannover-Messe hieß es denn auch, daß neue Absatzchancen in außereuropäischen Ländern sichtbar wurden.

Das alles beherrschende Gesprächsthema aber war die Farbe im Fernsehen. Farbgeräte sah man höchstens in den Hinterstuben der Stände oder ganz schüchtern als Monitore bei der Vorführung von Regenbogen- und Farbbalken-Generatoren. Die Techniker des Handels informierten sich über das Angebot eben dieser Geräte und über Zweistrahl-Oszillografen, die Kaufleute hingegen redeten sich die Köpfe heiß über die Preise der Farbempfänger und deren Verkaufskonditionen. Wenn dieses Heft der FUNKSCHAU erschienen ist, dürfte die Debatte darüber noch immer anhalten.

Karl Tetzner

### Berichtsheft Messe Hannover

#### Leitartikel

Die Messe der gedämpften Zuversicht ... 351

#### Neue Technik

Antennenprüfgerät  
mit Stereo-Empfangsteil ..... 354  
Radargerät für Nahmessungen ..... 354  
Elektronischer Schlüssel ..... 354  
Nivellier-Stroboskop für Plattenspieler .. 354

#### Fernsehempfänger

Fernsehempfänger 1967:  
sparsame Konstruktionen ..... 355

#### KW-Amateur

Als Funkamateure auf der Hannover-Messe 358  
Transistor-Funksprechgerät  
für das 2-m-Amateurband ..... 379

#### Rundfunkempfänger

Rundfunk daheim und unterwegs ..... 359  
„Europawelle“ ..... 382

#### Antennen

Gespräche über Antennenfragen:  
Farbtüchtig oder nicht –  
keine Mini-Antennen ..... 361

#### Elektroakustik

Hi-Fi-Eigenschaften in Konsumgeräten ... 363  
Der Raumpegelinsteller –  
eine Neuheit für Hi-Fi-Anlagen ..... 381  
Computer entwickelt Tonabnehmersystem 382

#### Röhren, Halbleiter

Röhren und Halbleiter für die Elektronik 366  
EM 800, eine neue Abstimmanzeigeröhre 388

#### Farbfernsehempfänger

Der Pal-Farbfernsehempfänger –  
Schaltungstechnik und Servicehinweise 369

#### Bauelemente

Kleinere Bauelemente  
für rationellere Gerätefertigung ..... 373  
Widerstandsdekade  
mit sechs gleichen Widerständen ..... 375

#### Meßtechnik

Meßgeräte für den Rundfunk-  
und Fernsehetechniker ..... 376

#### Elektronik

Zeitschalter für die Dunkelkammer ..... 383  
Selbstgebaute PKW-Einbruchsicherung .. 384  
Steckkartensystem  
mit integrierten Schaltungen ..... 388

#### Professionelle Technik

Ein Stereo-Kontrollempfänger  
in Studientechnik ..... 385

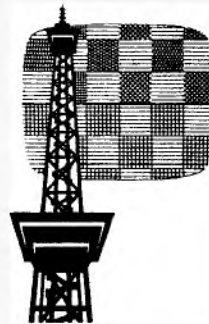
#### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten ..... 352, 353, 390  
Die Farbe beherrschte Montreux ..... 389

## Kurz-Nachrichten

Auf einer Vortragsveranstaltung über Farbfernsehen in Nottingham (England) wurde den Amerikanern geraten, auf den langen Richtfunkstrecken in den USA und Kanada zur Vermeidung von Farbwertverfälschungen das Pal-System einzusetzen. \* Am 10. Juni übertrug der Hessische Rundfunk das experimentelle Hörspiel „Dreieck“ In Stereo, eine Stimmenmontage ähnlich einer surrealistischen Collage. \* Der englische Computer Elliott 503, aufgestellt im Zentralinstitut für Datenverarbeitung in Dresden, übernahm jetzt die Lohnabrechnung des VEB Elektromat, Werk für den Sondermaschinenbau, sowie Spezialaufgaben für die Kamerafabrik VEB Pentacon, Dresden. \* Im Januar und Februar exportierte Hongkong 1,6 Millionen Transistorempfänger in die USA oder dreimal so viel wie im Vergleichszeitraum 1966. \* Auf 620 kHz (483,9 m) betreibt der afrikanische Staat Ost-Nigeria einen 500 kW starken Mittelwellensender. Diese Frequenz wird in Europa von Brüssel I benutzt. In der nord-nigerianischen Stadt Kaduna arbeitet bereits seit Jahresfrist ein 250-kW-Sender auf 593 kHz. \* 1970 etwa dürften 90 % der polnischen Bevölkerung innerhalb der

Versorgungsreichweiten von Fernsehsendern wohnen. Zu diesem Zeitpunkt ist die Einführung des Farbfernsehens und eines Zweiten Fernsehprogramms vorgesehen. \* Die französische Firma Thomson-Houston/Hotchkiss-Brandt schloß mit der türkischen Gesellschaft Beko einen Vertrag über die Hilfe beim Einrichten einer Fabrik für Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte in der Nähe von Istanbul. 1962 war es zu einem ähnlichen Abkommen über die Fertigung von Rundfunkempfängern gekommen. Fernsehgeräte von Thomson-Brandt werden gegenwärtig unter Lizenz in Spanien, Marokko, Algerien und Griechenland hergestellt. \* Mitte Juni stellte Sylvania auf einer Pressekonferenz in Düsseldorf ihre für Deutschland neuen Stereo- und Hi-Fi-Anlagen vor. Kennzeichen: interessante Stilmöbel, internationale Ausstattung (Plattenwechsler von Garrard und Dual, Tonbandgeräte von Ampex) und Verstärkerleistungen bis zu 2 x 100 W, gerechnet nach der EIA-Spezifikation. \* Die General Telephone & Electronics International errichtet in Belgien eine große Fabrik für die Herstellung von Sylvania-Farbbildröhren. Sie ist 1968 betriebsbereit.



## 25. Große Deutsche Funk-Ausstellung 1967 Berlin

25. Aug. – 3. Sept.

Der Gala-Abend der Schallplatte 1967 am Samstag, dem 26. August 1967, aus dem Studio A auf dem Ausstellungsgelände ist der erste Farbbeitrag zum Fernsehprogramm der ARD. Träger der Veranstaltung sind der Sender Freies Berlin und die neugegründete Arbeitsgemeinschaft Schallplatte e. V. Der Direktübertragung werden sich wahrscheinlich mehrere europäische Länder anschließen. Unter den Stars des Abends befinden sich große Namen des Schaugeschäftes: Freddy, Juliette Greco, Mahalia Jackson, Udo Jürgens, Bert Kaempfert, Hildegard Knef, Al Martino, Mireille Mathieu, Esther und Abi Ofarim, Nini Rosso u. a. Als Auftakt bringen sieben bekannte Künstler, darunter Roy Black und Peggy March, neue deutsche Schlager zur Uraufführung.

Am gleichen Abend findet der traditionelle Fußball statt.

Am 12. Juni hatten die Berliner Ausstellungen Fachjournalisten aus den wichtigsten europäischen Ländern nach Berlin eingeladen, um eine Vorschau auf die Große Deutsche Funkausstellung zu geben. U. a. führte der Sender Freies Berlin das Farbfernsehen vor.

Zur Funkausstellung gibt die ARD eine Programm-Revue heraus. Neben einigen technischen Erläuterungen zum Thema Farbfernsehen enthält das vom Pressechef des Senders Freies Berlin, Wilfried Zierke, gestaltete Heft das Fernseh- und Hörfunkprogramm während der Ausstellungstage.

## Persönliches

### Am 30. Juni: Paul Walde 40 Jahre bei Franzis

Er strahlt eine selbstsichere Ruhe aus – vielleicht eine Folge des stetigen Aufstiegs des Franzis-Verlages, an dem er als dessen stellvertretender Leiter einen so großen Anteil hat. Er, Paul Walde, seit nunmehr vierzig Jahren Anzeigenleiter, später dazu Personalchef und soziales Gewissen, und damit an entscheidender Stelle für das Klima im Verlag und in den Redaktionen mitverantwortlich, aber auch für Planung und für das Ausstellungswesen zuständig. Kurzum: Paul Walde, der Münchener aus Fürth, prägt an wichtigen Stellen das, was man heutzutage in schlichtem Deutsch das „Image“ nennt. Er verbreitet Ruhe und Sicherheit, sagten wir, und er vermag diese heute so seltenen, daher doppelt wichtigen Eigenschaften in den vielen Verhandlungen mit Geschäftsfreunden aus der in- und aus-



ländischen elektronischen Industrie und dem Spezialhandel zur Geltung zu bringen. Seine Gespräche, bei denen es zumeist um Anzeigenraum, also um Geld und oft um schwierige Placierungsfragen geht, zeichnen sich durch eine gute Atmosphäre aus; seine Partner in den Werbeagenturen und Werbeabteilungen haben Vertrauen zu ihm. Paul Waldes Wort gilt etwas in dieser Branche, der er zwei in Europa

führende Fachzeitschriften, die FUNKSCHAU und die ELEKTRONIK, als Forum bieten kann. Am 30. Juni werden Inhaber, Leiter und Mitarbeiter des Franzis-Verlages dem Jubilar Dank sagen und herzliche Glückwünsche aussprechen. Viele Freunde werden sich anschließen und Paul Walde – 40 lange, schwere, erfolgreiche, schöne, interessante Jahre hindurch der richtige Mann am richtigen Platz – die Hand drücken.

K. T.

## Aus der Wirtschaft

**2,7 % Mehrumsatz im Schallplatteneinzelhandel:** Auf der Jahreshauptversammlung 1967 des Deutschen Musikalienwirtschafts-Verbandes e. V. in Kassel wurde bekannt, daß der Einzelhandel im Jahr 1966 bei Schallplatten 2,7 % Mehrumsatz erzielt hat. Am Jahresbericht des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft (Schallplattenindustrie) wurde Kritik geübt, insbesondere an den Ausführungen zum Thema Preisbindung und mehrgleisige Vertriebswege. – Etwa 95 % aller Schallplatten-Fachgeschäfte führen heute bereits Langspielplatten zu niedrigen Preisen, etwa in der 9.80-DM-Klasse. Nicht einverstanden war die Versammlung auch mit dem Beschluß der Philips Ton GmbH, im Laufe des Jahres die Verträge mit allen Schallplatten-großhändlern zu kündigen. Kleinere Fachhändler, so wurde betont, würden gern beim Großhandel kaufen. Ferner wurde beanstandet, daß einige Firmen die 17-cm-Kleinplatten (Single) ohne Mittelstern liefern; Besitzer von Plattenwechslern mit dünner Achse kommen damit in Verlegenheit.

**Fotozellen aufgenommen:** Die Firma Telco, Gesellschaft für Meß- und Funktechnik GmbH, München, hat die Vertretung der kanadischen Spezialfirma National Semiconductors Ltd., Montreal, übernommen. Das Unternehmen fertigt ausschließlich Fotozellen und Fotodioden, letztere auf Siliziumbasis. Telco vertritt darüber hinaus verschiedene ausländische Spezialfirmen der Elektronik, darunter Racal, Muirhead, Winston Research, Theta Instrument, Pye-Ling und Krohn-Hirte.

**Farbbildröhren-Großserienfertigung angelaufen:** Seit Herbst 1966 hat die Valvo GmbH in ihrem Aachener Werk die Herstellung von Farbbildröhren vom Typ A 63-11 X systematisch in den Fertigungsfluß der Schwarzweiß-Bildröhren eingegliedert, so daß die vorhandenen Einrichtungen durch Umstellen dem steigenden Bedarf jederzeit angepaßt werden konnten. Für die Herstellung der Farbbildschirme mußten allerdings neue Räume geschaffen werden, die die vorgeschriebene Temperatur und die Luftfeuchtigkeit genau

einzuhalten gestatten. Bis Jahresende hofft das Werk, 70 000 Farbbildröhren zu bauen; um diese Zeit werden 380 Mitarbeiter auf 5000 qm Fläche tätig sein.

**Rubinstäbe für Festkörper-Laser:** Ab Lager Hamburg liefert die Firma Roditi International Corp. Rubinstäbe für Festkörper-Laser nach dem Czochralski-Verfahren. Die nach dieser Methode hergestellten Stäbe zeichnen sich durch sehr verringerte Dislokationszahl, verbesserte Orientierung und „Fringe“-Anzahl aus. Was vor allem der Strahldivergenz zugute kommt. Das Material ist allerdings neu, daher liegen außer den umfangreichen Laboratoriumsberichten erst wenige Erfahrungen aus der Praxis vor.

**Ihr erstes regionales Verkaufsbüro eröffnete** kürzlich die 3M Company, Düsseldorf, in Unterföhring bei München. Erforderlich wurde diese Maßnahme – so sagte ein Firmensprecher – aufgrund der starken Expansion der Geschäftsbeziehungen im süddeutschen Raum. Die 3M Company ist eine Tochter der Minnesota Mining & Manufacturing Company, St. Paul/USA. Sie vertreibt u. a. Elektroisolierbänder, Magnetbänder für die Meßwertaufzeichnung und Videobänder für Fernsehaufzeichnungen, Magnettonbänder für Hi-Fi- und Studioanlagen sowie das Background-Musik-System Cantata 700.

## Zahlen

3400 amerikanische Vierkopf-Magnetbandaufzeichnungsgeräte waren am 1. Juli 1966 in der ganzen Welt in Betrieb; davon standen 1782 bei amerikanischen Fernseh-Programmgesellschaften und -Sendern, 214 beim Erziehungsfernsehen, 100 bei Filmgesellschaften, 132 in der Industrie und 241 bei Regierungsdienststellen wie Nasa, Air Force, Army und Navy. Im Ausland waren 931 solcher Videoaufzeichnungsanlagen in Betrieb, darunter 85 im Bundesgebiet. Hier standen die meisten beim Westdeutschen Rundfunk (13 RCA- und 2 Ampex-Anlagen) bzw. beim Zweiten Deutschen Fernsehen (15 Ampex-Anlagen). Weitere detaillierte Angaben enthält die Broschüre „World Installations of Television Tape Recorders (Quadruplex – US-Made)“, herausgegeben von der Electronics Industries Association Washington, D. C. USA.

14 400 DM, nicht mehr wie bisher 16 500 DM, soll in Zukunft die Monatsmiete eines Fernsprechanals zwischen Europa und Amerika über einen der beiden Nachrichtensatelliten betragen (24-Stunden-Dienst). In den USA und auf Hawaii entstehen (bzw. befinden sich in der Planung) weitere sechs Satelliten-Bodenstationen. Diese werden jeweils zur Hälfte der Betriebsorganisation Comsat und einer der großen Telefon- und Telegrammfirmer wie Western Union International, RCA, ITT Worldcom, ITT Cable & Radio, AT & T oder Hawaiian Telephone gehören.

## Fakten

Farbfernsehtüchtig sind vom 25. August an im Bereich des Bayerischen Rundfunks, wie schon gemeldet, die Fernseh-Großsender Wendelstein mit den angeschlossenen 13 Füllsendern (Umsetzer) und Dillberg (mit zehn Füllsendern). Bedingt farbtauglich sind zum gleichen Zeitpunkt (in Klammern die Anzahl der angeschlossenen Füllsender): Grünten (4), Ochsenkopf (10), Brotjackriegel (6), Kreuzberg (11), Hühnerberg (1) und Hoher Bogen (0); sie werden vom 25. August an alle Farbversuchs- und Programmsendungen übernehmen, jedoch erst im 1. Halbjahr 1968 soweit nachgerüstet sein, daß sie im wesentlichen normgerechte Farbbilder übertragen können. Damit wohnen am Anfang des Farbfernsehens sogleich rund 84% aller Bayern im Bereich eines voll oder bedingt farbtauglichen Fernsehenders. Nicht farbtüchtig ist vorerst der Sender Hohenpeißenberg mit seinen fünf Füllsendern; diese Gruppe versorgt etwa 3% der Bevölkerung. Unsere Angaben über die Farbfernsehversorgung Bayerns in FUNKSCHAU 1967, Heft 10, Seite 293 und 294, beruhen auf früheren, nunmehr überholten Angaben des Bayerischen Rundfunks.

Die neue Arbeitsgemeinschaft Schallplatte e. V. mit Sitz in Hamburg wurde gegründet, um gemeinschaftlich Werbe- und Public-Relations-Aufgaben durchzuführen. Gründer sind die Firmen Ariola-Eurodisc, CBS Schallplatten GmbH, Deutsche Grammophon Ges. mbH, Electrola Schallplatten GmbH, Metronome Records GmbH, Philips Ton GmbH und die Teldec. Der vorläufige Vorstand setzt sich zusammen aus den Herren Günther Bränlich, 1. Vorsitzender (Public-Relations-Chef der Teldec), Leif Kraul, 2. Vorsitzender (Geschäftsführer der Metronome) und Rechtsanwalt Joachim Viedebant, Schatzmeister (Geschäftsführer des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft e. V.). Die ersten Aufgaben der neuen Arbeitsgemeinschaft: Vorbereitungen zum Gala-Abend der Schallplatte in Berlin am 26. August und ein Wettbewerb zur Förderung des deutschen Schlagersänger-Nachwuchses, dessen Vorentscheidung am

19. August in Berlin stattfindet. Vorstellung der ausgewählten Künstler: am 31. August im Studio A auf dem Ausstellungsgelände in Berlin.

Zwei neue Mittelwellensender der DDR verbreiten seit Mitte Mai täglich von 6 bis 18 Uhr ein neues Ferienprogramm. Der erste Sender steht bei Warnemünde und arbeitet auf der Exklusivfrequenz von Mailand (899 kHz), der zweite, auf der Insel Rügen, benutzt 1052 kHz; diese Frequenz wird eigentlich vom DDR-Sender Suhl/Thüringen belegt. Beide Stationen strahlen mit weniger als 10 kW Leistung.

## Gestern und Heute

Am 9. Mai wurde das Richtfest des neuen Fernsehstudio-Komplexes des Senders Freies Berlin (SFB) begangen. 1960 hatte der SFB einen Architektur-Wettbewerb ausgeschrieben, 1965 begann der Bau, und 1970 dürfte der Komplex auf 13 500 qm Grundfläche und mit bis zu 78 m Höhe (20 Stockwerke), zuzüglich 8 m für Antennen, fertig sein. Kosten einschließlich der technischen Einrichtungen: voraussichtlich 67,5 Millionen DM oder mehr als der Jahresetat des SFB für 1967 (67,3 Millionen DM). Der Bau wächst unmittelbar neben dem Haus des Rundfunks an der Masurenallee empor und wird fünf „aktive“ Studios mit zusammen 2350 qm Fläche sowie eine Anzahl Probestudios umfassen.

Ein Transcodierungsgerät zum Umsetzen von Farbfernsehen nach Secam in Pal führte Dr. Walter Bruch auf einer Farbfernseh-Demonstration Mitgliedern des Diplomatischen Korps, Bundestagsabgeordneten und Vertretern von Ministerien am 9. Mai in Bonn vor. Die Qualitätsminderung durch die Umwandlung ist unmerklich. Auf der gleichen, auf Anregung des Auswärtigen Amtes der Bundesregierung durchgeführten Veranstaltung sprachen der Intendant des Westdeutschen Rundfunks, Klaus v. Bismarck, Dr. Felix Herriger, stellvert. Vorstandsvorsitzer von AEG-Telefunken und Prof. Dr.-Ing. Werner Nestel (AEG-Telefunken).

NDR-Studio electric 2000 heißt das Hörfunkstudio des Norddeutschen Rundfunks auf der Ausstellung electric 2000 in Planten und Blumen, Hamburg (18. Mai bis 30. September). Hier entstehen in gleicher Arbeitsweise wie im Funkhaus Hamburg laufend Hörfunksendungen für die direkte Ausstrahlung oder für die Aufzeichnung. Die NDR-Regionalsendung „Aktuelle Schaubude“ wird am 9. September von dieser Ausstellung in Farbe übertragen werden; die erste „Schaubude“ in Farbe kommt am 2. September von der Funkausstellung Berlin.

## Morgen

Der 16. Deutsche Nationale Wettbewerb der besten Tonaufnahmen (NWT) 1967 wurde jetzt vom Ring der Tonbandfreunde ausgeschrieben. Einsendeschluß ist der 1. September 1967. Folgende Kategorien sind vorgesehen: Montagen (maximal 15 Minuten), Dokumentaraufnahmen, Reportagen (10), musikalische oder gesprochene Aufnahmen (4), einmalige Tondokumente (4), Trickaufnahmen und Montagen (4) und Schultonaufnahmen (10). Einsendungen müssen an RA Dr. Ernst Weisbach, Hannover, Hildesheimer Straße 73, gehen. Stereoaufnahmen sind zugelassen, werden aber separat und nur unter sich bewertet. Die besten Aufnahmen des NWT werden zum Internationalen Wettbewerb der Tonaufnahmen (IWT) gemeldet, der diesmal in Berlin unter dem Patronat des Senders Freies Berlin und unter Beteiligung von rund 25 Nationen ausgetragen wird.

# funkschau elektronik express

## In Montreux

beherrschte die Farbe das internationale Symposium und die Ausstellung. Neue Farbkameras, die Zusammenkunft der Postminister und die Anwesenheit prominenter russischer Fernsehfachleute setzten weitere Akzente. Sie finden unseren Bericht auf Seite 389 am Schluß des Heftes.

Die Geschichte des Fernsehens – in Farbe – hat eine Sendung des Zweiten Deutschen Fernsehens zum Gegenstand, die Robert Gerwin im Juni in Wiesbaden unter Mitwirkung von Dr. Walter Bruch und Oberpostdirektor G. Goebel produziert. Regie führt Horst Gotzmer. Titel der Sendung: Von Paul Nipkow bis zu Walter Bruch. Sie wird am 30. August, also während der Funkausstellung, vom ZDF in Berlin übertragen.

## Männer

Dr. Dr.-Ing. E. h. Lothar Rohde, Gründer und Mitinhaber der Firma Rohde & Schwarz, München, wurde vom Bundespräsidenten das Große Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland verliehen. Der bayerische Ministerpräsident Dr. Alfons Goppel überreichte die Auszeichnung am 9. Mai.

Dr.-Ing. E. h. Walter Bruch, Hannover, erhielt von der Royal Television Society, London, den Geoffry-Parr-Award zugesprochen. Diese angesehene, 1700 Mitglieder zählende Vereinigung vergibt diesen Preis alljährlich für einen wesentlichen Beitrag zur Fernsehtechnik oder angrenzender Gebiete. Zu den früheren Preisträgern gehörten u. a. die Entwickler der Plumbicon-Bildaufnahmeröhre.

Dipl.-Ing. Albert Ebner ist nach Abschluß seiner technischen und kaufmännischen Ausbildung jetzt in die Geschäftsleitung der Firma Perpetuum-Ebner, St. Georgen/Schwarzwald, eingetreten.

Dr. Herbert Engst, Geschäftsführer der Düsseldorf Messegesellschaft mbH – Nowea – ist am 27. Mai 1967 nach kurzer, schwerer Krankheit im 65. Lebensjahr gestorben. Dr. Engst wurde 1903 in Leipzig geboren und war nach dem Studium im Leipziger Messeamt tätig. 1947 kam er nach Düsseldorf. Die Fachmesse mit Kongreß ist eine Konzeption, die von ihm entwickelt wurde und auf seine Messeerfahrungen und seine Weitsicht zurückzuführen ist. Aber auch die internationale Messearbeit lag ihm am Herzen. Bereits 1949 in New York zeichnete die Nowea unter seiner Führung für die erste ausländische Beteiligung der Bundesrepublik im Ausland verantwortlich.

Dr. Walther Holtz, langjähriger früherer AEG-Presseschef und -prokurist, ist in Marktheidenfeld am Main am 17. Mai im 72. Lebensjahr einem Herzinfarkt erlegen. Dr. Holtz war Gründungsmitglied der Technischen-Literarischen Gesellschaft und gehörte jahrzehntelang verschiedenen Fachverbänden an.

## Antennenprüfgerät mit Stereo-Empfangsteil

Jahrelang galten Empfangsantennen für Lang-, Mittel- und Kurzwellen (LMK) und eigentlich auch für UKW als problemlos; die Hörfunkversorgung ist im Bundesgebiet und in den meisten europäischen Staaten so gut, daß Messungen der Antennenspannungen meistens nur bei Gemeinschaftsantennen-Anlagen vorgenommen wurden. Mit der Einführung der Senderstereofonie änderte sich das Bild. Der Stereoempfänger benötigt für rauschfreie Stereowiedergabe eine weitaus höhere Eingangsspannung als der Monoempfänger, auch empfehlen sich in vielen Fällen bündelnde Richtantennen. Siemens hat jetzt das AM/FM-Antennenprüfgerät SAM 372 St in Transistorausführung her-



Das neue AM/FM-Antennenprüfgerät SAM 372 St von Siemens ist auch für Stereowiedergabe eingerichtet

ausgebracht. Es gestattet Messungen in den vier Frequenzbereichen LMK (Amplitudenmodulation) und UKW (Frequenzmodulation). Die einzelnen Bereiche werden über Drucktasten gewählt und mit den getrennten LMK- und UKW-Knöpfen abgestimmt. Hinzu tritt die abschaltbare automatische Frequenznachstimmung im UKW-Bereich (Bild).

Der Eingang des Meßempfängers ist für 60  $\Omega$  ausgelegt; mit Hilfe eines Meßübertragers können aber auch Messungen an 240  $\Omega$ , 400  $\Omega$  und 2500  $\Omega$  ausgeführt werden. Dem Eingang lassen sich mit Drucktasten 4  $\times$  20 dB Dämpfung vorschalten. Das Meßergebnis wird am Zeigerinstrument ermittelt, dessen Skala in Dezibel geeicht ist. An 60  $\Omega$  lassen sich im LMK-Bereich 5  $\mu$ V bis 2,5 V und im UKW-Bereich 2  $\mu$ V bis 1,5 V ablesen. Die akustische Kontrolle erfolgt über den eingebauten Lautsprecher; für die Überprüfung des Stereoeffangs wird ein Stereo-Doppelkopfhörer angeschlossen, der den eingebauten Lautsprecher abschaltet. Ein Balanceregler ist vorgesehen. Stromversorgung: Trockenbatterien (40 Stunden Dauerbetrieb) oder NC-Akkumulator (55 Stunden). Abmessungen: 310 mm  $\times$  420 mm  $\times$  200 mm, Gewicht 9,8 kg ohne Batterien.

Der Meßempfänger kann auch ohne Stereoteil geliefert werden; er ist bei Bedarf für Stereoempfang mit dem Zusatzteil SAZ 7156 nachrüstbar.

## Radargerät für Nahmessungen

Elektronische Peil- bzw. Funkortungsgeräte für den Nahbereich in einfacher Ausführung sind bisher nur selten entwickelt worden. Saba stellte auf der Hannover-Messe 1967 eine solche als Nah-Radar-Gerät bezeichnete, sehr kleine Anordnung vor. Sie arbeitet mit einer Meßschwingungsfrequenz von unter 10 kHz, so daß der Betrieb ohne



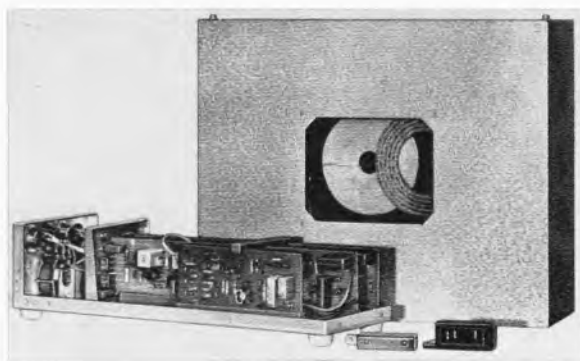
Nah-Radargerät mit Meßfrequenzen unter 10 kHz

behördliche Lizenz möglich ist. Man kann damit Entfernungen von unter 10 m messen, außerdem läßt sich mit der Anlage das Nachführen des beweglichen Spiegels (rechts im Bild) erreichen.

Am Eingang des Empfangssignalverstärkers ist eine Kompensations-Meßbrücke vorgesehen, die das Sendersignal am Empfängereingang über einen zweiten Weg vom Sender zum Empfänger kompensiert, wenn kein Meßobjekt vorhanden ist. Am Ausgang des Signalverstärkers ist ein Synchrondemodulator geschaltet. Das Referenzsignal wird über einen weiteren Weg (z. B. ein Kabel) vom Sender dem Synchrondemodulator mit der Phase desjenigen Signals zugeführt, das bei Abwesenheit eines Meßobjektes am Empfängereingang steht. Eine neuartige automatische Verstärkungsregelung sichert den kontinuierlichen Verlauf des demodulierten Ausgangssignals, wodurch mehrere Meßmethoden möglich werden. Zeitliche Entfernungsänderungen und deren Tendenzen werden entweder direkt angezeigt oder zur Steuerung des Peilgerätes verwendet. Die Einrichtung ist für Verkehrszählungen, für Schiffe auf Binnen- und Gewässern, zum Anpeilen tieffliegender Flugzeuge u. ä. brauchbar.

## Elektronischer Schlüssel

Für Schließanlagen, Tresorschlösser, Personenkennung und andere Anwendungen propagiert Saba einen neu entwickelten elektronischen Schlüssel, der die herkömmlichen mechanischen Anordnungen ersetzt und erheblich sicherer als diese sein soll. Die Anlage besteht in ihrer Grundfunktion aus zwei Teilen, dem aktiven Sende-Empfangsteil, der automatisch den Bereich um seine Kennfrequenz etwa zweimal pro Sekunde absucht, und dem passiven Teil, der den eigentlichen Schlüssel darstellt und aus einem elektromagnetischen Schwingkreis gebildet wird; seine Resonanzfrequenz ist auf die Schwingfrequenz des Sende-Empfangsteiles abgestimmt (Bild).



Der elektronische Schlüssel besteht aus zwei Teilen, dem aktiven Sende-Empfangsteil, und einem elektromagnetischen Schwingkreis, dem eigentlichen Schlüssel

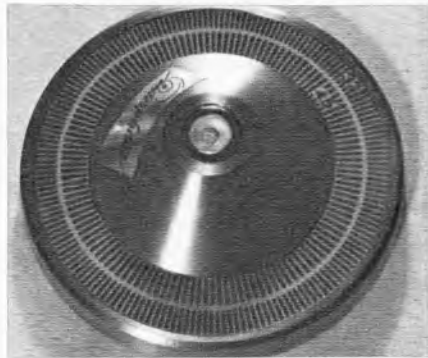
Die Kombination von mindestens zwei verschiedenen Kennfrequenzen erlaubt eine nahezu unbegrenzte Anzahl unterschiedlicher Schlüsselausführungen. Für zusätzliche Sicherheit sorgen die Auslegung der Schaltung und eine neuartige Verriegelungsautomatik, so daß die Empfangsanlage nicht durch einfallende elektrische Störungen (z. B. Zündfunkenstörungen, Breitbandsignale) den Öffnungsmechanismus betätigen kann.

Nähert man den Antennen des Sende-Empfangsteiles den passiven elektronischen Schlüssel, so entzieht dieser den Sendern kurzzeitig Energie und liefert Teile davon wieder als charakteristische Hf-Schwingungen an die Empfänger zurück. Eine entsprechende Schaltungsdimensionierung sorgt dafür, daß nur beim Vorhandensein der richtigen Hf-Impulse der Öffnungsmechanismus arbeiten kann. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß mindestens drei Impulse in der für das Nutzsignal charakteristischen zeitlichen Reihenfolge ausgewertet werden müssen: Einzelimpulse bleiben unwirksam.

Die Hf-Leistung der Anlage beträgt 1  $\mu$ W. Die Eigenstrahlung der Sender verstößt also nicht gegen die Störstrahlungsbestimmungen der Deutschen Bundespost.

## Nivellier-Stroboskop für Plattenspieler

Für dieses neue Hilfsgerät, das unter dem Namen Interphone Stroboskop Nivelle (Bild) in den Handel kommt, gibt es noch gar keinen gebräuchlichen Fachausdruck. Es ist eine Vorrichtung, die mehrere Funktionen gleichzeitig erfüllt.



Die Stroboskopteilung dient zum Prüfen der Umdrehungszahlen und die Libelle zum waagerechten Ausrichten des Plattenspielers

Die beiden Stroboskopteilungen für 33 und 45 U/min dienen in bekannter Weise zur Kontrolle bzw. zum Einstellen der richtigen Tellerdrehzahl. In der Mitte der Scheibe, die man einfach auf die Schallplatte zentrisch auflegt und die dort von der Tellerachse gehalten wird, befindet sich eine sogenannte Libelle (= konzentrische Wasserwaage), mit der man das Abspielgerät präzise auf waagerechte Aufstellung justieren kann.

Die Stroboskop-Nivelle wiegt 250 Gramm, damit erhöht sie das Tellergewicht und verbessert noch zusätzlich ein wenig den Gleichlauf. Sie sorgt gleichzeitig dafür, daß die Platten schön plan aufliegen. Amateure, die noch gelegentlich ältere Schallplatten abspielen möchten, werden das besonders zu schätzen wissen.



# NEUES AUS DER RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

Berichte von der Messe Hannover

## Fernsehempfänger 1967: Sparsame Konstruktionen

Auf der Hannover-Messe waren so gut wie alle Fernsehgeräte-Neuheiten für die Saison 1967/68 ausgestellt; aus bekannten Gründen fehlten die Farbempfänger. Das Fernsehgerät dieses Jahrganges steht unter beträchtlichem Preisdruck, daher war die sparsame Konstruktion oberstes Gebot, und es blieb der Kunst der Ingenieure überlassen, Ökonomie und Qualität miteinander zu vereinen.

In welchem Umfang diese Bemühungen gelingen, zeigt vielleicht besonders deutlich das Fernsehgerät D 19 T 700 von Philips mit dem neuen D-6-Chassis, das so recht ein Spiegelbild der modern/konservativen Konstruktionsarbeit ist (Bild 1). Diese im Werk Krefeld entwickelte Schaltung wurde gegenüber den Vorläufern vorsichtig weiter transistorisiert, so daß sich jetzt eine Bestückung von zehn Röhren, elf Transistoren und zehn Dioden (+ zwei Netzgleichrichter und eine Z-Diode) ergibt. Es fällt auf, daß der mit Mesa-Transistoren versehene Allbereich-Kanalwähler (AF 239,  $2 \times$  AF 139) bei UHF-Empfang nicht zusätzlich eine Zf-Verstärkerstufe abgibt; dafür sind im Zf-Teil vier Transistoren vorgesehen, denen ein fußpunktgekoppeltes Zf-Bandfilter mit Fallen für Nachbar-Ton- und Nachbar-Bildträger vorgeschaltet wurde. Drei Transistoren sind galvanisch gekoppelt; der zweite Transistor, AF 121, ist ein Emitterfolger zum Anpassen des ersten Transistors BF 167 an den dritten (ebenfalls BF 167). An diese drei Transistoren greift die getastete Regelung an, deren Spannung mit Hilfe eines Transistors AC 126 und einer Diode OA 81 erzeugt wird. Für die verzögerte Regelspannung des Tuners ist ein weiterer Transistor BC 108 vorgesehen. Ebenfalls transistorisiert ist der 5,5-MHz-Ton-Zf-Verstärker ( $2 \times$  AF 126); dagegen wurde der Ton-Nf-Teil ebenso wie der Videoverstärker mit Röhren bestückt, desgleichen der gesamte Horizontal-Ablenkteil (PCF 802, PL 504, PY 88, DY 802) und der Vertikal-Ablenkteil. Die dort als Endstufe eingesetzte Pentode PL 805 braucht bekanntlich eine Triodenvorstufe als Oszillator; es wird aber kein Transistor benutzt, sondern die Triode PC 92. Insgesamt also eine konservative, recht ökonomisch aufgebaute Schaltung mit hoher Eingangsempfindlichkeit, gutem Regelverhalten, wieder mit Noise-Inverter (OA 181, PCL 84), Doppelclipper (PCH 200) und Einplatinenchassis. Als 47-cm-Ausführung wird der Empfänger ab Mitte Juli unter dem Traditionsnamen Raffael herauskommen, in der 59-cm-Version später. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist der seitlich abstrahlende Lautsprecher, offenbar eine Konzession an die Gehäuseform, aber letztlich doch ein Rückschritt.

Kuba/Imperial entwickelte das bekannte doppelseitig bedruckte (durchplattierte) Chassis 1923 zum Chassis 2023 weiter, gekennzeichnet durch den rauscharmen UHF-Transistor AF 239 im Tuner, Stabgleichrichter TV 18 anstelle einer Diode vom DY-Typ, vierstufigen Zf-Verstärker (bei UHF), geringe Leistungsaufnahme (nur 105 W) und einer Gesamtbestückung von zehn Transi-

storen, zwölf Dioden und sieben Röhren (= elf Funktionen). Das mit diesem Chassis versehene Modell Turin hat ebenso wie die Nachfolgekonstruktion des Portables Chico (Chico de luxe) keinen Speichertuner, sondern eine kontinuierliche Abstimmung ähnlich wie im Rundfunkempfänger, also keine Tastenwahl. Um das Gerät schmal zu halten, wurde der Lautsprecher im Gehäuse unterhalb der Bildröhre montiert, er strahlt über eine Schallführung nach vorn unter dem Bildfeld heraus; einige Leisten kaschieren die breite Ton-Austrittsöffnung.

### Integrierte Schaltung im Fernsehgerät

Mit Interesse wurde vermerkt, daß Blaupunkt in einem Fernsehgerät eine integrierte Schaltung als 5,5-MHz-Ton-Zf-Verstärker verwendet (Bild 2 und 3). In das dreieckige Kästchen muß man sich die in Bild 4 gezeichnete integrierte Schaltung eingefügt denken. Dieser monolithische Silizium-Chip hat zehn Transistoren und zwei Diodenketten; das Gehäuse ist 10 mm im Durchmesser. Es handelt sich um den Typ CA 3012 der Radio Corporation of America, der im Temperaturbereich  $-55...+125^\circ\text{C}$  betrieben werden kann; der maximale Input an den Anschlüssen 1 und 2 darf 3 V betragen, und die Verlustleistung wird mit maximal 300 mW angegeben. Versorgungsgleichspannung: mindestens 5,5 V. Wie bei allen integrierten Schaltungen dieser Art müssen die Selektionsmittel vor- oder nachgeschaltet werden; in dieser Technik lassen sich vorerst keine Bandfilter herstellen.

### Der Thyristor im Heim-Fernsehgerät

In Heft 9/1967, Seite 262, wurde eine interessante neue Schaltung für die Hochspannungserzeugung im Farbfernsehempfänger ohne Ballasttriode und trotzdem nur mit einem Zeilenausgangsübertrager beschrieben. Sie ist mit fünf Hochspannungs-Stabgleichrichtern TV 7,5 (Siemens) in einer Spannungs-Verdreifacherschaltung und mit einer Triode PC 92 für die Regelung bestückt. Intermetall schlägt nun eine Hochspannungserzeugung – für Schwarzweißempfänger – vor, die einen Schritt in Richtung Volltransistorisierung des 59-cm-Heimempfängers mit 18-kV-Technik darstellt. Bemerkenswert ist, daß im Gegensatz zu Horizontal-Ablenkschaltungen mit gate-controlled switches die Steuerung des Thyristors BT 103 nicht an der Steuerelektrode, sondern an der Katode vorgenommen wird (Bild 5). Dieser Schaltungsvorschlag hat nach Werksangaben folgende Vorteile:

1. Der Thyristor verzichtet dann auf hohe Schaltleistung, so daß kein Leistungstransistor nötig ist, dessen Stromversorgung problematisch wird.
2. Die Steuerschaltung kommt ohne Spulen und Impulstransformatoren aus.
3. Der Hauptstromkreis wird unterbrochen, daher spielt die Toleranz des Thyristor-Abschaltstromes keine Rolle mehr.
4. Wichtig für die Betriebssicherheit ist, daß der Thyristor auch bei großer Augenblicksbelastung (Hochspannungsüberschlag!)

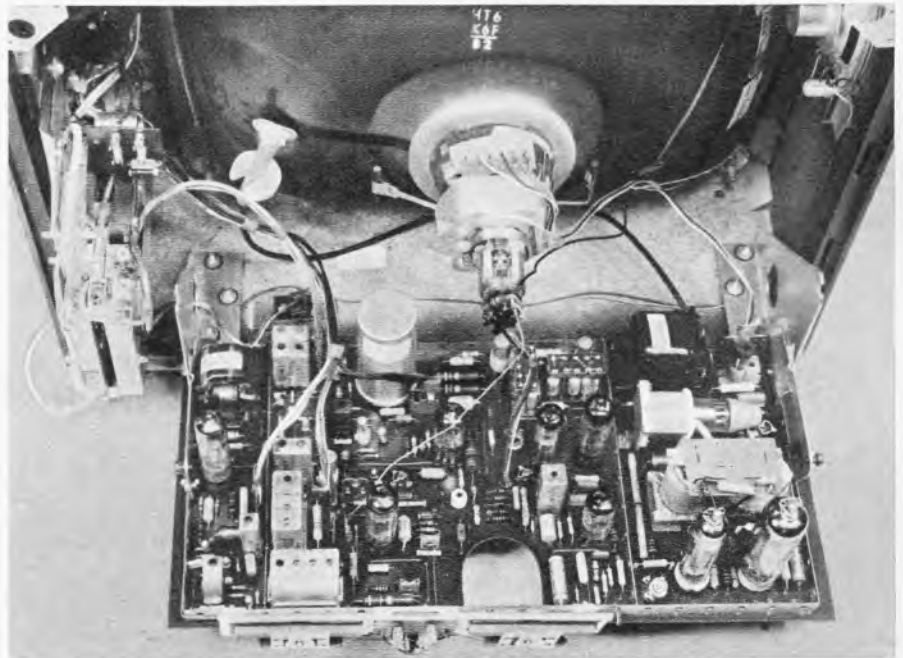


Bild 1. Einplatinen-Klappchassis des neuen 47-cm-Fernsehgerätes Raffael (D 19 T 700) mit dem Abstimmblock links (Philips)

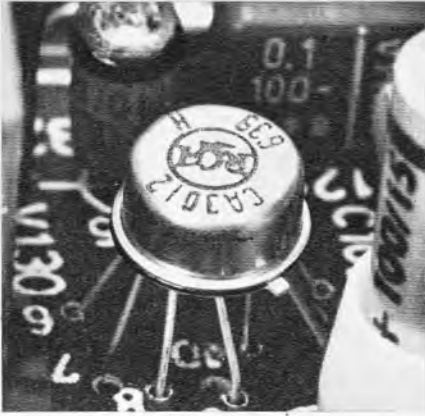


Bild 2. In dieser Kapsel von 10 mm Durchmesser steckt eine integrierte Schaltung, Typ CA 3012; sie stellt in einem Fernsehempfänger einen Teil des Ton-Zf-Verstärkers dar; ihre Schaltung zeigt Bild 4 (Blaupunkt)

zum gewünschten Zeitpunkt abgeschaltet wird. Selbst bei Dauerüberschlägen oder Hochspannungs-Kurzschlüssen tritt kein Ausfall auf.

5. Der im Katodenstromkreis des Thyristors liegende Transistor BD 106 wird automatisch durch den Z-Diodeneffekt zwischen Steuerelektrode und Katode des Thyristors geschützt.

Falls gewünscht, können alle weiteren Stufen des Fernsehempfängers mit einer Betriebsspannung gespeist werden, die durch Gleichrichtung der Hinlaufspannung aus dem Zeilenausgangsübertrager gewonnen wird. Legt man diese auf 15 V fest, so ergibt sich, daß bei einer Last von 15 W die Leistungsaufnahme der gesamten Ablenk-schaltung nur um 15,5 W ansteigt. Störende Rückwirkungen auf die Horizontalablenkung und Hochspannungserzeugung sind nicht feststellbar. Wie aus der Schaltung gemäß Bild 5 hervorgeht, genügen als Zeilenoszillator ein einfacher Nf-Transistor – hier der Typ BC 170 – und als Schalterdiode der Siliziumgleichrichter BYY 92. BAY 21 ist die Spiesespannung für den Zeilenoszillator,

evtl. auch für die Reaktanzstufe, sowie den Steuerstrom für den Thyristor. Die erstmalige Zündung des Thyristors erfolgt sicher durch den Strom, der durch den 3,9-k $\Omega$ -Widerstand fließt. Die Hochspannungsgleichrichtung übernimmt der Siliziumstab BY 145 mit einer Spitzenspannung von 24 kV und einem periodischen Spitzenstrom von 200 mA (bezogen auf eine max. Stromflußzeit von 2  $\mu$ s und eine max. Zeilenfrequenz von 25 kHz). Der 70 mm lange Stab (8 mm Durchmesser) liefert bei einer Spannung von 18 kV seinen Nennstrom von 2 mA bis zur Umgebungstemperatur von 60 °C; er sinkt bei höheren Temperaturen rasch ab.

### Tuner und andere Bauelemente

Stand der Technik ist heute der Allbereichstuner, dessen Umschaltung meist noch durch mechanische Schalter erfolgt. Neu ist die Umschaltung mit Dioden; eine erste Ausführung veröffentlichten wir in Heft 9/1967, Seite 259. Ebenfalls im Vordringen ist die Abstimmung mit Hilfe von Kapazitätsdioden.

Allgemein dauert es vom Vorstellen eines neuen Konzeptes – etwa Diodenabstimmung plus Diodenumschaltung – ziemlich lange, ehe das Teil serienmäßig eingebaut werden kann, vor allem dann, wenn die neue Konstruktion zu höheren Preisen führt als die ältere. So werden wohl noch einige Monate vergehen, ehe der von Valvo in Hannover als Muster gezeigte Allbereich-Kanalwähler 12 ET 5630 (Bild 6) als Teil der handelsüblichen Fernsehgeräte auftaucht. Die Bereiche werden durch Dioden und durch Umschalten der Betriebsspannung umgeschaltet. Das VHF-Signal wird in zwei, das UHF-Signal in drei Stufen verstärkt.

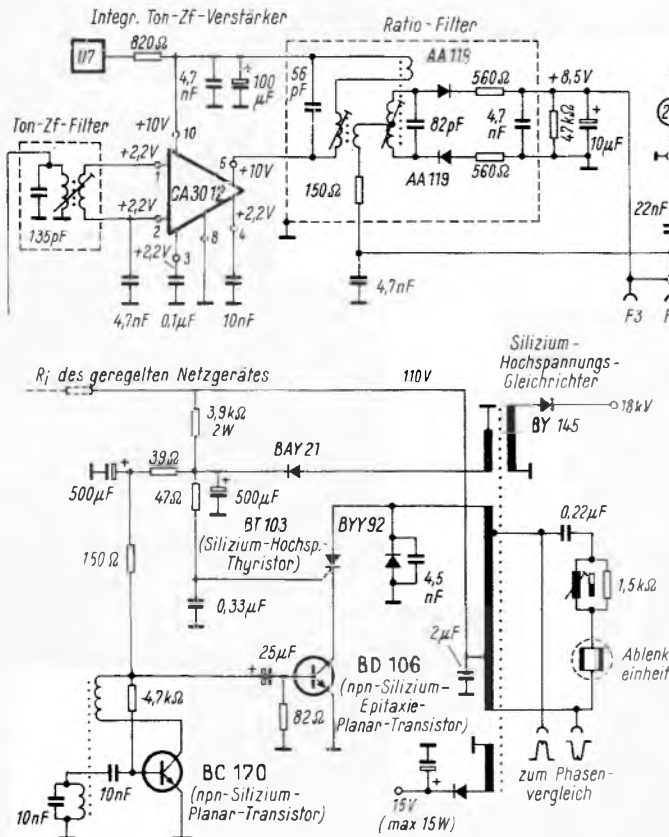
Grundig entwickelte ebenfalls einen für die teureren Fernsehgeräte vorgesehenen elektronisch abgestimmten Allbereichstuner, einen Nachfolger des Monomat-Electronic. Die neue Ausführung heißt Super-Monomat (Bild 7). Es können sieben Programme vorgewählt, d. h. auf je eine der Tasten gelegt werden, die die sieben Spezialpotentiometer über Präzisionspindeln bewegen und auf diese Weise die korrekte Vorspannung für die Abstimmindioden erzeugen. In Bild 7 sieht man oben die sieben Tasten, hinter

denen sich die gleiche Anzahl von Flachbahn-Potentiometern befindet, darunter erkennt man die Abstimmanzeigeröhre EM 800, (vgl. Seite 388), die den jeweils eingeschalteten Kanal markiert; weiter unten sind die übrigen Bedienungsknöpfe und dahinter der neue Allbereichstuner angeordnet. Das gesamte Aggregat wird mit Hilfe des links im Bild befindlichen Sechsfachsteckers mit dem Chassis verbunden, so daß man es für Servicezwecke leicht abtrennen kann. Mit diesem Abstimmeil sind drei 59-cm-Tischmodelle und ein Standgerät ausgestattet; die billigeren Empfänger von Grundig enthalten die Einknopf-Programm-wahl-Einrichtung Monomat-SE

Nordmende entwickelte für einige seiner Fernsehempfänger den Diomat, dessen Schaltung in Bild 8 gezeigt wird: ein VHF- und ein UHF-Diodentuner mit Z-Diodenstabilisierung der Potentiometerspannung (DZ 30). Das mechanische Herz ist der Achtfach-Drehwähler, dessen Trommel sich mit dem großen Wählknopf über einen verzahnten Triebstock in acht Raststellungen schalten läßt. Um diese Trommel sind acht Flachbahnpotentiometer angeordnet die über Spindeln den Kontakt zu den Tunern herstellen. Die im Ausschnitt der Skala angezeigten Ziffern bezeichnen das jeweils kontaktierte Potentiometer. Zum Feinabstimmen eines Kanals wird mit Hilfe des gerade eingeschalteten Potentiometers die richtige Betriebsspannung für die Kapazitätsdiode angelegt. Der Umschaltmechanismus für das Programmieren der gewünschten Bereiche (I, III, IV/V) befindet sich auf der Trommel. Mit einer der acht über der angebenen Zahl vorhandenen roten Schrauben wird der gewünschte Bereich vorgewählt; er erscheint sichtbar auf einem der drei versetzt angeordneten Bereichsanzeigefelder.

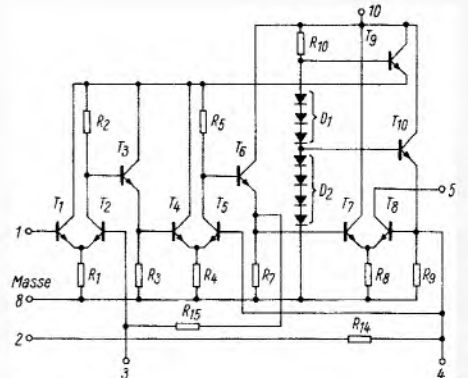
### Black Box, Tragegriffe und anderes

Für tragbare Fernsehgeräte scheint es sich einzubürgern, daß sie eine besonders dunkle Filterscheibe haben, etwa nach den schon vor Jahren in den USA herausgekommenen black boxes, die im ausgeschalteten Zustand eine nahezu schwarze Bildfläche vorweisen. Telefonken zeigte in Hannover das Portable Kurier mit 47-cm-Bildröhre und dem Chassis 207, dessen Frontseite



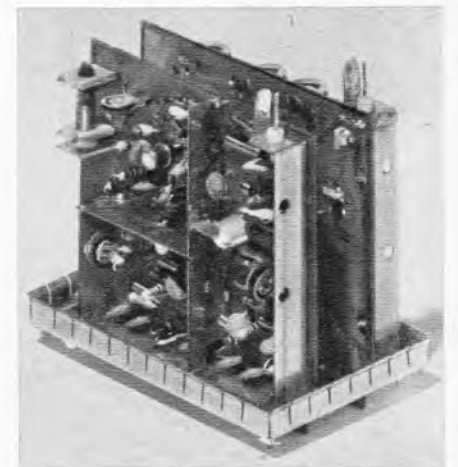
Links: Bild 3. Schaltung des gesamten Ton-Zf-Verstärkers gemäß Bild 2. Das dreieckige Kästchen deutet die integrierte Schaltung an

Rechts: Bild 4. Integrierte Schaltung CA 3012 mit zehn Transistoren (gemäß Bild 2 und 3)



Links: Bild 5. Neuartige Horizontal-Ablenkschaltung mit dem Thyristor BT 103 für transistorbestückte Fernsehempfänger

Rechts: Bild 6. Elektronisch abgestimmter und umgeschalteter Allbereich-Kanalwähler. Typ 12 ET 5630 (Valvo)





# Als Funkamateure auf der Hannover-Messe

Wir wollten bei unserem Eintreffen in Hannover sofort probieren, ob der drahtlose Handfunk-Service auf 28,5 MHz, den die Funkamateure einzurichten versprochen, schon am Tag vor der Eröffnung funktionierte. Auf dem Parkplatz stiegen wir aus, zogen aus unserem Sprechfunkgerät die Antenne heraus und meldeten uns bei der Ausstellungsstation DL Ø MH. Rascher als am Telefon kam die Antwort mit zwei Mitteilungen, die andere Amateure hinterlassen hatten. Fachgerecht lotste man uns drahtlos durch das Messegelände zum Stand der Funkamateure und zur Leitfunkstelle. Dort konnten wir uns davon überzeugen, daß ein alter Traum der OMs (= Funkamateure) in Erfüllung gegangen war, einmal praktischen Funkbetrieb auf der Messe vorzuführen.

Dazu hatte ein Mäzen verholfen, nämlich das Werk Josef Brand der Rhein Stahl Wanne GmbH, das nicht nur zwei Kabinen seines Ausstellungspavillons als Betriebsräume, sondern auch noch einen 25 m hohen

der Messetage wurden über 4200 Funkverbindungen mit dem In- und Ausland abgewickelt, dafür entschädigte aber das Vergnügen mit hochmodernen Geräten zu arbeiten. Für den 2-m-Funkplatz stand ein SSB-Transceiver von Götting und Griem zur Verfügung, ferner eine 28,5-MHz-Leitstation für den Handsprechfunk mit Messebesuchern, eine F-Line-SSB-Station für die übrigen KW-Bänder, die von Richter und Weiland stammte, und schließlich eine Funkfernschreibeinrichtung, die der VFDB besorgt hatte (Bild 3). Man kann sich gut vorstellen, daß eine so umfangreiche Funkbude sehr viele Besucher anzog, man zählte 2500 aus 34 Ländern, und das Gedränge war manchmal mehr als beängstigend.

Sich auf der Messe nach Amateurgeräten und -zubehör umzusehen, war nicht einfach, weil vieles im riesigen Angebot der zahlreichen Hersteller verschwand und man mehr oder minder zufällig darauf aufmerksam wurde. Wir entdeckten z. B. bei der AKG ein dynamisches Handmikro-



Bild 1. Der Antennenmast mit 10-Element-beam



Bild 2. Der Funkbetriebsraum mit drei Stationen

Funkmast eigener Fertigung zur Verfügung stellte. Er war höchst sehenswert (Bild 1) wegen seiner originellen Konstruktion, und zwar besteht er aus konischen, nur 2 m langen Blechröhren, die im verpackten Zustand teleskopartig ineinandergesteckt, bequem mit einem PKW transportiert werden können. Am Aufstellungsort steckt man sie in umgekehrter Reihenfolge aufeinander, gräbt ein 2 m tiefes Loch, läßt das untere Mastende hineingleiten und stampft den Boden wieder fest. Fertig ist der „tower“. In Hannover trug dieser Mast einen 2-m-Beam und eine etwas schräg nach unten gespannte W-3-DZZ-Antenne. Auf dem Pavillondach stand eine ground plane für 10 m (28,5 MHz).

Im Funkbetriebsraum (Bild 2) waren ständig gleichzeitig drei Stationen besetzt, in den Dienst teilten sich Mitglieder der DARC-Ortsverbände Hannover und Deister sowie des VFDB (Funkamateure der Deutschen Bundespost). Dieses Team schien sich sehr verständnisvoller Chefs zu erfreuen, denn teilweise waren sie überhaupt für diesen Zweck beurlaubt worden, oder man hatte ihnen großzügig Freizeit für ihren Messefunkdienst gewährt. Dieser war dem Umfang nach sehr anstrengend, denn während

fon für Funktaxis, das sowohl qualitativ als auch im Preis für Mobilfunkstationen interessant ist.

Werner Conrad, Hirschau, zeigte den neuen SSB-Dreiband-Transceiver Paros (80 m, 40 m, 20 m) mit 90 W PEP. Für die neue C-Lizenz steht ein vollständiges Geräteprogramm zur Verfügung, darunter ein 2-m-Konverter mit eingebautem durchstimmbar 10-m-Empfangsteil und einer Ausgangsfrequenz von 3,8 MHz. Eine Vielzahl von Bausteinen in gedruckter Schaltungstechnik, die sowohl betriebsfertig als auch in Bausatzform lieferbar sind, rundet das Programm ab. Darunter befinden sich ein Nf-Verstärker für 12 V mit 1,5 W Sprechleistung im Format 8 cm × 4 cm × 1,5 cm, ein etwa ebenso kleiner Transistor-VFO für 5...5,5 MHz und 1 V Ausgangsspannung, dem man extreme Frequenzstabilität nachsagt, und ein Zf-Verstärker in gleicher Bauweise, der wahlweise für 10,7 MHz oder 455 kHz lieferbar ist.

Die Antennenfabrik Max Engels baut neuerdings 2-m-Antennen für den Amateurbereich, darunter einige sehr interessante Rundstrahler.

Am Stand von Heathkit drängten sich die Amateure um den neuesten Transceiver

SB-101, der als Nachfolger des SB-100 über ein zusätzliches 400-Hz-Telegraphiefilter verfügt. Ähnliche Verbesserungen findet man bei den Nachfolgetypen der Geräte SB-300 und SB-400. Der Empfänger SB-301 enthält eine Empfangsstellung für den Eichfrequenzsender WWV, mit dem ständiges Nacheichen des internen Eichoszillators möglich ist. Außerdem verfügt er über eine besondere Einrichtung für die Aufnahme von Funkfernschreibsendungen. Beim neuen SSB-Sender SB-401 befinden sich die Umschalter für Transceiverbetrieb und der 2-m-Konverteranschluß jetzt an der Frontplatte. Diese Verbesserungen sowie einige weitere in der Schaltung sollen auf Anregungen der Funkamateure in aller Welt zurückgehen, auf die der Hersteller seit langem bereitwillig eingeht.

Am Stand von Eltron zeigte Georg Weiland, Hannover, die bekannten SSB-Geräte der Star-Serie. Viel Beachtung fand eine Neuheit, nämlich die Nachfolgeausführung des weit verbreiteten Tokui-Amateur-Handfunkgeräts TC 99. Es kommt unter dem Namen Telemaster auf den Markt, und es ist auf zwei Kanäle im 10-m-Band umschaltbar sowie mit Tonruf ausgerüstet.

Da diesen Bericht vermutlich überwiegend Funkamateure lesen, wollen wir ihn mit den gleichen Worten zunftgerecht abschließen, mit denen wir uns bei der Abreise von DL Ø MH verabschiedet haben:

Vy 73 de DL 6 KS



Bild 3. Funkfernschreibanlage des VFDB

## Rundfunk daheim und unterwegs

Die Rundfunkempfänger standen in diesem Jahr in Hannover nicht im Vordergrund. Erwartungsgemäß gab es keine hervorstechenden Neuheiten, zumal das Programm der Firmen bereits seit längerer Zeit bekannt war. Wir berichteten darüber in den ersten Monaten dieses Jahres wiederholt unter der Rubrik „Die Industrie stellt neue Empfänger vor“. Deshalb möchten wir die folgenden Zeilen besser als Streiflichter oder Nachlese zum Thema Rundfunkempfänger bezeichnen. Einen vollständigen Überblick über das Angebot werden, wie in jedem Jahr, unsere Empfänger-Tabellen bieten, die voraussichtlich in Heft 17 zur Funkausstellung erscheinen.

### Auto- und Reiseempfänger

Große Beachtung fanden die verschiedenen Autogeräte bzw. Reiseempfänger mit Autohalterung, die mit Kassetten-Tonbandgeräten kombiniert sind. Einen Überblick finden unsere Leser im Bericht über Magnetongeräte auf Seite 364 dieses Heftes.

Hier nur noch einige Einzelheiten: Das Kassetten-Tonbandgerät Snob 100 von Blaupunkt, das übrigens von Eltronik, Berlin, entwickelt wurde, kann in einer Autohalterung zusammen mit einem Autoempfänger betrieben werden. Bemerkenswert ist die automatische Endabschaltung des Tonbandes, die ferner das selbsttätige Umschalten des Lautsprechers auf den zuletzt eingestellten Rundfunksender bewirkt. Ein weiteres Detail: Beim Abschalten der Zündung ist das Gerät in der Halterung gleichzeitig gegen Diebstahl gesichert.

Der Radio-Recorder von Philips ist ein Reiseempfänger mit vier Bereichen und 6/9 Kreisen, in dessen Gehäuse ein Kassetten-Recorder mit eingebaut ist (Bild 1). Über dieses Gerät werden wir in einem der nächsten Hefte noch ausführlich berichten.

Akkord nennt seine Kombination aus Reiseempfänger und Kassetten-Tonbandgerät Combiphon 840. Das Gerät hat insgesamt 19 Transistoren und sieben Dioden, der Empfänger besitzt vier Bereiche mit insgesamt 17 Kreisen. Da dieses Gerät auch mit einer Halterung im Auto betrieben werden kann, hat man die Mechanik für die Bandkassetten hier anders ausgelegt. Die Kasette wird an der Schmalseite von links (Fahrerseite) eingeschoben und mit Hilfe eines Drehknopfes in Betriebsstellung gebracht.

Bei den Reiseempfängern von AEG-Telefunken, und zwar bei den Modellen Bajazzo de luxe und TS, findet man eine „Europa-Taste“. Mit

ihrer Hilfe wird ein Teil der Mittelwelle (1425 bis 1620 kHz) über die ganze Skala gespreizt. Über die Schaltungstechnik werden wir noch gesondert berichten. Ferner erhielten beide Geräte größere Lautsprecher (13 cm × 18 cm), und es sind besonders flache Halterungen für den Autobetrieb lieferbar.

Die Firma Becker, spezialisiert auf Autoempfänger, baut seit 14 Jahren Geräte mit automatischem Sender-Suchlauf. Man hält an dem Prinzip fest, daß der Bereich mit Hilfe eines durch eine Feder gespannten Laufwerks durchgestimmt wird. Ein Elektromagnet spannt diese Feder. Bei Einfall eines starken Senders stoppt ein Relais den Suchlauf. Diese Automatik ist in den Modellen Grand Prix, Mexico und auch in dem Mittelwellenempfänger Brescia eingebaut.

Das Autoradioangebot von Blaupunkt enthält die verschiedensten Modelle vom preisgünstigsten Standardgerät mit Handabstimmung über Komfortgeräte mit Stations-tasten bis zur Spitzenklasse mit automatischem Sendersuchlauf und exakter UKW-Scharfabstimmung. Ferner sind auch leistungsstarke Bus-Anlagen im Programm.

Neben vier unveränderten Reiseempfängern stellte Blaupunkt vier neue Modelle mit dem Namen Diva und Derby vor. Als Universalgeräte können sie auch mit Autohalterung geliefert werden, ausgenommen der Typ Derby H mit Holzgehäuse.

Grundig hat sein Autosuper-Programm durch einen UKW-MW-Empfänger erweitert. Das Modell Weltklang 2000 ist ebenso wie die anderen Autosuper von Grundig preisgebunden, und die Firma unterhält einen Austauschdienst für Reparaturfälle. — Neu

im Reiseempfängersortiment ist der Musik-Boy 208, ein Vierbereichempfänger mit zehn Transistoren und fünf Dioden. Bei der Kurzwelle sind das 41-m- und 49-m-Band gespreizt. Der Record-Boy blieb technisch unverändert, jedoch wurde das Äußere neu gestaltet. Ferner wird das Modell Prima-Boy nun in fünf Modelfarben präsentiert.

Mit klangvollen Namen stellte Nordmende drei neue Transistorempfänger vor. Das Gerät Charleston gibt es in zwei Ausführungen, eine mit den Bereichen UKW, MW, LW, die zweite mit einer sogenannten Euro-Taste. Hierbei ist der MW-Bereich geteilt und gespreizt (515...1370 kHz und 1340 bis 1625 kHz). Die beiden Reiseempfänger Dixieland und All-Step haben vier Bereiche und enthalten neun Transistoren und sechs bzw. acht Dioden. Der zweite ist ein Universalempfänger für hohe Ansprüche, für den auch eine Autohalterung lieferbar ist.

Im Reiseempfänger-Programm von Philips sind insgesamt zwölf Typen enthalten. Davon wurden vier erstmals in Hannover vorgestellt. Der Reiseempfänger Evette mit drei Bereichen besitzt eine optische Bereichsanzeige und drei Skalenreiter zum Vormerken von UKW-Stationen. Bei dem Modell Babette Automatic ist die UKW-Scharfabstimmung das wichtigste Merkmal. Als Luxusgerät wird der Turismo International bezeichnet. Seine Besonderheiten sind eine induktive Kurzwellenlupe für die Bänder zwischen 19 m und 49 m, eine zwischen 1400 kHz und 1620 kHz gespreizte Mittelwelle (Euro-Bereich) sowie eine UKW-Memomatic für vier Sender.

Mit dem Modell Jeep rundet Philips sein 12-V-Autosuper-Programm zur unteren

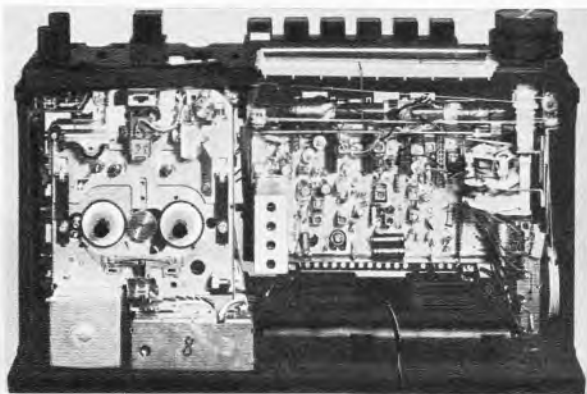


Bild 1. Der geöffnete Radio-Recorder von Philips. Links das Kassetten-Tonbandgerät

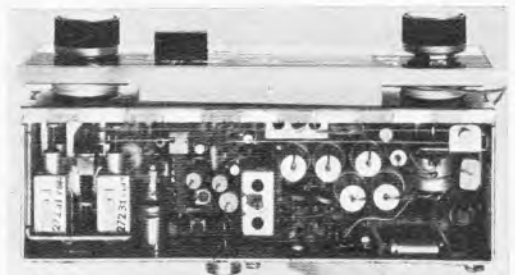


Bild 2. Der kompakte Aufbau in sogenannter Mikrotechnik ist das Kennzeichen des Autosupers Jeep von Philips

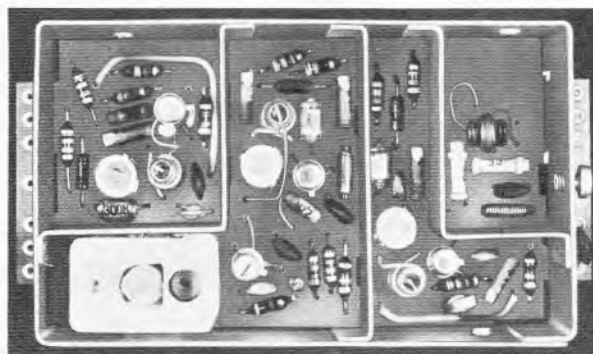


Bild 3. Der UKW-Teil des Reiseempfängers Transall de luxe von Saba

Preisklasse ab. Eine kompakte Bauweise, Mikrotechnik genannt, ergibt die geringen Abmessungen von 17,7 cm × 3,7 cm × 5,7 cm (Bild 2). Weitere Daten: MW- und LW-Bereich, sieben Transistoren und sechs Dioden, 4-W-Gegentakt-Endstufe. Philips hat ebenfalls einen Austauschdienst für Autosuper für Reparaturfälle eingerichtet.

Transall de luxe ist die Bezeichnung des Spitzen-Reiseempfängers von Saba. Ein organisch eingebauter Netzteil und die zusätzliche Autohalterung kennzeichnen ihn als Universalempfänger. Er weist folgende Besonderheiten auf: UKW-Teil mit Diodenabstimmung (Bild 3), drei UKW-Stationstasten, KW-Lupe für den durchgehenden Bereich und gespreiztes 49-m-Band, Instrument für Abstimmanzeige und Batteriekontrolle, getrennte Höhen- und Tiefeneinsteller. Weitere Daten: fünf Bereiche, 7/13 Kreise, 16 Transistoren, 14 Dioden und zwei Brückengleichrichter.

Schaub-Lorenz ergänzte sein Programm mit dem preisgünstigsten Reiseempfänger Junior. Er ist für UKW und MW ausgelegt

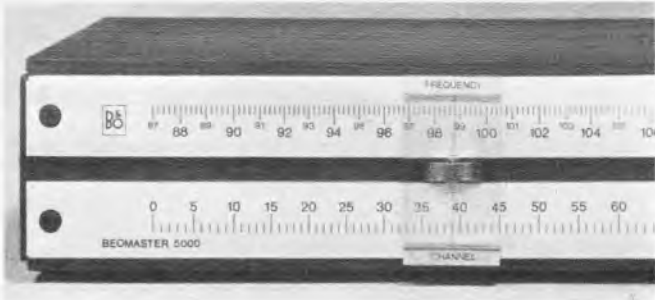


Bild 4. Die Skala des UKW-Tuners 5000 von Bang & Olufsen wirkt wie ein Rechenschieber

und enthält 5/8 Kreise, zehn Transistoren und fünf Dioden. Bei diesem Gerät hat man auf Klangeinsteller verzichtet. Die Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufe beträgt 200 mW.

#### Heimempfänger und Steuergeräte

Die allgemein verwendete Bezeichnung Steuergeräte scheint uns etwas unglücklich gewählt, deshalb sei vorangestellt, daß wir hier darunter Rundfunkempfänger ohne eingebaute Lautsprecher verstehen. Reine Nf-Verstärker, die ebenfalls so genannt werden, sind in dem Messebericht über Elektroakustik zu finden.

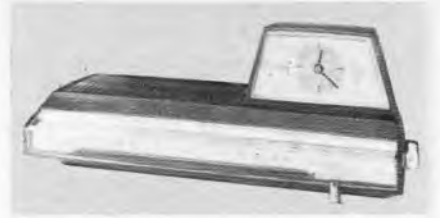
Das Modell Concertino 101 von AEG/Telefunken ist ein Steuergerät in flacher, langgestreckter Form. Es ist mit fünf UKW-Stationstasten ausgerüstet, so daß man mit Hilfe der MW- und UKW-Bereichstaste insgesamt sieben Sender durch Tastendruck einstellen kann. Interessant ist die Anzeige für die Stationstasten. Ein in MHz geeichtes Instrument zeigt die eingestellte Frequenz an. Das Gerät enthält vier Bereiche und ist mit 28 Transistoren und 26 Dioden bestückt. Als UKW-Empfindlichkeit werden 1,6 µV

cher Verstärker. Das Gerät ist mit zehn Transistoren, 13 Dioden und zwei Gleichrichtern bestückt. Es erfüllt in allen Meßwerten die Forderungen der DIN 45 500.

Aus dem Blaupunkt-Programm ist das Steuergerät Salerno Stereo zu erwähnen. Das Chassis dieses 5-Bereich-Empfängers ist auch in dem Musikstudio New York enthalten. Es ist mit 30 Transistoren und 16 Dioden bestückt, die Endstufen liefern bei 1 % Klirrrgrad eine Sinus-Dauerleistung von  $2 \times 20$  W. Der 34-V-Netzteil ist stabilisiert. Außer den üblichen Klangeinstellern sind auch Tasten für „Linear“ und „Präsenz“ vorhanden.

Als Spitzenklasse stellte Grundig den Rundfunk-Tuner-Verstärker RTV 350 vor. Das gleiche Chassis gibt es in der Bausteinserie als HF 350, und es ist ebenfalls in die neue Stereo-Steuertruhe Studio 350 eingebaut. Der Empfangsteil verfügt über 23 Transistoren, 13 Dioden und vier Gleichrichter. Für beste Stabilität von Hf-Teil und Endstufen sind drei getrennte Netzteile vorgesehen. Die eisenlosen Endstufen geben eine Leistung von  $2 \times 10$  W ab. Der Stereodecoder 8 ist ab Werk eingebaut. Weitere Daten: vier Bereiche, 8/15 Kreise, beleuchtetes Zeigerinstrument zur Abstimmungsanzeige, UKW-Scharfabstimmung.

Rechts: Bild 5. Bei dem Uhren-Radio von Philips strahlt der Lautsprecher nach oben. Das Gerät eignet sich zum Empfangen von Langwelle, Mittelwelle sowie UKW, und es ist mit neun Transistoren und drei Dioden bestückt



bandkontrolle bei Tonbandaufnahmen möglich ist (siehe Seite 381 dieses Heftes).

Zwei neue Heimempfänger in der nordischen Linie präsentierte Nordmende in Hannover: Göteborg und Skandia. Beide haben vier Bereiche, 6/10 Kreise und eine Ausgangsleistung von 3,5 W. Das Modell Göteborg ist mit vier Röhren, zwei Dioden und einem Gleichrichter bestückt, während Skandia noch eine Röhre mehr enthält. — Das Steuergerät 3007 ist auch für anspruchsvolle Stereofreunde entworfen. Es enthält vier Bereiche und ist mit acht Röhren und 14 Dioden bestückt. Die Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufe beträgt  $2 \times 7$  W. Der eingebaute Stereodecoder arbeitet mit der doppelten Schaltfrequenz von 76 kHz, wodurch sich ein geringerer Klirrrgrad erzielen läßt.

Neu bei den Heimempfängern von Philips ist ein Uhrenradio. Obwohl solche Kombinationen aus Kleinempfänger und Schaltuhr in den vergangenen Jahren bei einigen Firmen nur kurz im Programm waren, wagt man bei Philips jetzt wieder einen Versuch. Das Gerät musi-clock-radio zeigt eine etwas ungewöhnliche äußere Form (Bild 5). Eingebaut ist ein LMU-Empfänger für Netzanschluß mit 5/8 Kreisen, neun Transistoren und drei Dioden. Die selbstanlaufende Synchronuhr gestattet folgende Betriebsarten: vorwählbare Einschaltzeit, dazu zusätzlich zehn Minuten später ein akustisches Wecksignal, bis zu 60 Minuten wählbares Abschalten, z. B. wenn man mit Musik einschlafen will.

Aus dem Empfängerprogramm von Siemens sei als Beispiel das neue Stereo-Steuergerät RS 91 genannt. In moderner Flachform enthält es Rundfunkempfangsteil und Nf-Verstärker mit einer Sinusleistung von  $2 \times 22$  W. Zusätzlich zur üblichen Abstimmung sind fünf Stationstasten mit eigenen Skalen vorgesehen. Als Abstimmungsanzeige dient ein Instrument. Weitere technische Einzelheiten: 9/15 Kreise, 42 Transistoren, 24 Dioden bzw. Gleichrichter, eingebauter Entzerrer-Vorverstärker für dynamische Systeme.

Bei Wega sah man zwei in Form und Aufmachung interessante Kombinationen von Steuergerät und Plattenspieler. Das Musikstudio 3200 (Bild 6) ist so schmal und flach, daß man es auch ohne Untergestell in einer Regalwand unterbringen kann. Die Stereoobar 3300 wird als typisches Beispiel des unkonventionellen Stils der neuen Wega-Linie hingestellt (Bild 7). Hier sind Steuergerät und Plattenspieler übereinander angeordnet, zusammengeschwenkt ist der Phonoteil abgedeckt. Bei Wega sagte man, daß dies der erste Versuch sei, ein fast spielerisches Element in die nüchterne Hi-Fi-Technik zu bringen.

Beide Geräte enthalten den gleichen Steuerteil mit fünf sehr großen senkrechten Skalen. Einige Daten: fünf Bereiche, 7/13 Kreise, 36 Transistoren und 27 Dioden bzw. Gleichrichter, Sinus-Dauerleistung  $2 \times 16$  W. Die Geräte entsprechen in allen Werten der Hi-Fi-Norm DIN 45 500.

#### Musiktruhen

Wie in den vergangenen Jahren zeigten die Firmen ein großes Angebot an Musiktruhen. Technisch gesehen enthalten sie Chassis einzelner Rundfunkempfänger (je nach Preisklasse) bzw. die der Steuergeräte. Eine Aufzählung der verschiedensten Abweichungen in Gehäuseform und Aufmachung ginge über den Rahmen unserer Messe-Berichterstattung hinaus. Eine Übersicht für unsere Leser bringt die anfangs erwähnte Empfängertabelle.

Joachim Conrad



Bild 6. Steuergerät und Plattenspieler ergeben eine flache Einheit, die sich auch ohne Untergestell in einer Regalwand unterbringen läßt: Musikstudio 3200 von Wega (Foto: Schwahn)



Bild 7. Als Stereoobar bezeichnet Wega diese etwas extravagante Kombination; zusammengeschwenkt ist der Phonoteil nicht sichtbar (Foto: Schwahn)

für 26 dB Rauschabstand bei 40 kHz Hub genannt. Die Dauerleistung ist  $2 \times 10$  W bei einem Klirrrgrad von weniger als 1 %.

Außerordentlich flach und mit betont technischer Frontseite ist das Äußere des UKW-Tuners Beomaster 5000 von Bang & Olufsen gehalten. Bild 4 zeigt einen Teil der Skala mit dem rechenschieberähnlichen Reiter und einem Feintrieb in der Mitte. Dieser Tuner gehört zu einer Stereoanlage, über die auf Seite 365 dieses Heftes berichtet wird. Hier sei nur erwähnt, daß man bei der Konstruktion nicht auf den Preis sah, sondern alle technischen Möglichkeiten auszuschöpfen versuchte.

Dual zeigte seinen neuen Hi-Fi-Tuner CT 12 als Komponente für Stereoanlagen. Hier versteht man unter Tuner einen AM-FM-Rundfunkteil ohne Nf-Leistungsstufen. Der Nf-Ausgang mit einem Pegel von 0,5 V entspricht der Eingangsempfindlichkeit übli-

Das Programm an Rundfunkempfängern von Loewe Opta erstreckt sich über alle Preisklassen vom einfachen Monoempfänger bis zur Stereo-Steueranlage LO 50, die die Hi-Fi-Norm erfüllt. Als Beispiel für den problemlosen Rundfunkempfänger von morgen weist man auf das Modell Tempo hin, das als reiner UKW-Empfänger fünf Stationstasten enthält. Die Abstimmung geschieht mit Hilfe von Kapazitätsdioden.

Die Firma Metz stellte besonders sein neues Steuergerät 465 heraus. Es ist ein UKW-Tuner und ein Hi-Fi-Verstärker in einem Gehäuse, bestückt mit 58 Transistoren und Dioden. Als Eingangsempfindlichkeit werden 1,4 µV für 26 dB Rauschabstand bei Monoempfang genannt. Die Sinus-Dauerleistung ist  $2 \times 10$  W. Als Besonderheiten sind zu erwähnen ein zusätzlicher Pegelregler, mit dem frequenzlinear die Grundlautstärke einzustellen ist, und eine Monitortaste, mit deren Hilfe eine Hinter-

# Gespräche über Antennenfragen

## Farbtüchtig oder nicht – keine Mini-Antennen

Nachdem kurz vor der Hannover-Messe einige Tageszeitungen berichteten, daß eine neue „Mini-Antenne den Wald auf den Dächern lichten“ werde, war es natürlich, daß die Hersteller nach dieser „Wunderantenne“ gefragt wurden. Der Fachverband Empfangsantennen im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie hatte sogar eine richtigstellende Erklärung vervielfältigen lassen, die an den Ständen verteilt wurde.

Wie wir bereits in Heft 10, Seite 320, als letzte Meldung kurz berichteten, ist in absehbarer Zeit nicht damit zu rechnen, daß die jetzt üblichen Empfangsantennen für den Unterhaltungssektor durch irgendwelche Miniaturgebilde abgelöst werden. Die den erwähnten Meldungen zugrunde liegende kleine Antenne kann man zu den sogenannten aktiven Antennen rechnen. In diesem Fall sind Transistoren unmittelbar mit den passiven Strahler-Elementen zusammengebaut. Daraus ergeben sich Vorteile bei gewissen kommerziellen Anwendungen. Man kann z. B. die Bandbreite oder die Impedanz beeinflussen, und mit Hilfe einer Gleichspannung läßt sich u. a. auch die Richtwirkung verändern. Es besteht also kein Anlaß dazu, solche aufwendigen und teuren Methoden auf Antennen für den „Hausgebrauch“ zu übertragen.

Das kommende Farbfernsehen war ebenfalls ein Gesprächsthema an den Antennenständen. Auf die Frage, ob man Schwierigkeiten für den Farbpfang bei bestehenden Gemeinschaftsantennen-Anlagen erwarten könne, erhielt man sehr unterschiedliche Antworten. Allgemein wurde gesagt, daß neue bzw. in den letzten Jahren errichtete Anlagen unbedingt „farbtüchtig“ seien, vorausgesetzt, sie sind sachgemäß errichtet

zu haben. Niemand hatte ein völlig neues Programm, sondern man fand Ergänzungen bewährter Baureihen, Ausweitung der Transistorverstärker und Vereinfachungen hinsichtlich der Montage oder auch für den Versand. Aus diesen Gründen kann der folgende Bericht keine vollständige Übersicht bringen; wir versuchen die Einzelheiten zu erwähnen, die uns bei den einzelnen Firmen bemerkenswert schienen. Dazu sei auch auf den Messe-Vorbericht verwiesen, der in Heft 9, Seite \*666, erschien.

### Neuheiten der einzelnen Firmen

**Astro, Adolf Strobel:** Zur Erweiterung von Einzelantennen-Anlagen für den Anschluß von zwei oder drei Fernsehgeräten eignet sich der transistorbestückte Allbereichverstärker. Er verstärkt die Kanäle 2 bis 12 und 21 bis 60 um 12 bis 15 dB. Je nach Antennenaufwand gibt es Ausführungen mit ein bis drei Eingängen für Mastmontage. – Eine zweite Möglichkeit bietet der Mehrbereich-Transistorverstärker zum Einbau in die Anschlußdose. Er umfaßt die Bereiche I und III bzw. IV und V mit etwa der gleichen Verstärkung. Für beide Ausführungen gibt es die entsprechenden Fernspeisungsnetzteile.

Für die Selbstbedienung im Radio-Fachhandel bietet Astro Klarsichtpackungen und Verkaufsstände an. Sie enthalten zahlreiche Kleinteile, wie Stecker, Kupplungen, Verbindungskabel, Sicherungen und Skalenlampen.

**Eltronik, Robert Bosch Elektronik und Photokino GmbH:** Varicap-Trev heißt ein abstimmbarer Transistorverstärker zum Einbau in die Dipoldose. Wo mehrere UHF-Sender aus einer Richtung einfallen, z. B.

**Max Engels:** Transi-Boy nennt man einen Transistor-Breitbandverstärker für die UHF-Bereiche, der direkt am Empfänger in die Antennenleitung geschaltet werden kann. Ohne Abstimmung erzielt er eine Verstärkung von 14 dB. Obwohl eine solche Anschaltung problematisch ist, weil das Rauschen auch verstärkt wird, hörten wir von guten Verkaufserfolgen. – Als Kleinverstärker für Einzel- oder kleine Gemeinschaftsanlagen wurde ein UHF-Breitbandverstärker vorgestellt. Zwei Ausführungen sind mit einer Verstärkung von 14 dB bzw. 20 dB lieferbar, eine dritte enthält außerdem einen Verstärker für die Kanäle 5 bis 12.

**Fuba, Hans Kolbe & Co.:** Bei dieser Firma war eine große Anzahl Neuheiten zu sehen, so daß wir hier nur eine Auswahl bringen können. Europa-Antennen wird eine Kombinationsantenne genannt, die z. B. für Binnenschiffer geeignet ist. Der VHF-Teil ist so dimensioniert, daß auch die am unteren Bereichsende liegenden französischen Kanäle F 5 und F 6 zu empfangen sind (Bild 2). – Für den Bereich III stellte man eine Hochleistungsantenne mit 23 Elementen vor. Die beiden Kanal-Gruppenausführungen erzielen einen Gewinn von 11,5 bis 12,8 dB, die größte Länge ist 3,75 m.

Da UKW-Rundempfangsantennen für die Stereophonie oft nicht ausreichen, ist eine zusätzliche Richtantenne von Vorteil. Zum Zusammenschalten beider dient die Stereoeweiche USW 100. Sie enthält selektive Kreise, damit das gewünschte Stereosignal nicht durch den Rundempfang gestört wird. – Ferner sind Kombinationsweichen, Umgehungspässe, Transistorverstärker für Einzelantennen und Frequenzumsetzer der GTV-Reihe neu im Programm.

Bild 1. Abstimmbarer Transistorverstärker zum Einbau in die Dipoldose (links) mit dem Steuergerät (Mitte und rechts), das beim Empfänger steht. Als Verbindung zwischen den beiden Geräten benötigt man zusätzlich nur eine beliebige Schwachstromleitung (Eltronik)

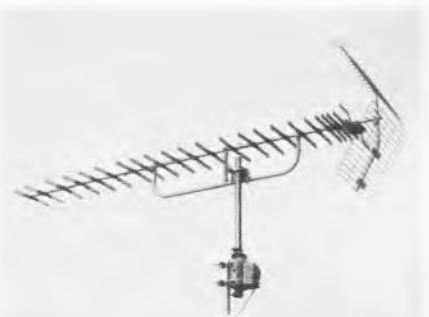
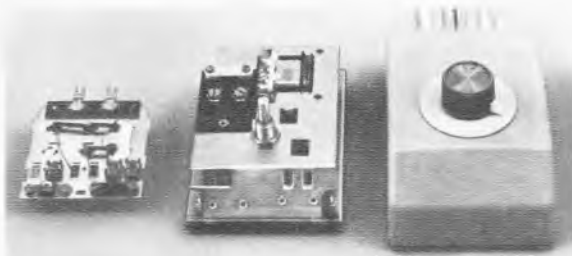


Bild 2. Europa-Antenne nennt Fuba eine Kombinationsantenne für die Bereiche III und IV/V

und eingemessen. Einige Hersteller betonen sogar, daß von ihnen vor mehr als fünf Jahren erstellte Gemeinschaftsanlagen bei Versuchen eine einwandfreie Farbwiedergabe gezeigt haben.

Allerdings waren auch kritische Meinungen zu hören, und man stimmte offen den Befürchtungen zu, daß sicher eine nicht geringe Anzahl von Gemeinschaftsantennen-Anlagen bestehen, bei denen Schwierigkeiten zu erwarten sind. Vorwiegend dürfte dies bei unsachgemäß oder nachlässig errichteten Anlagen der Fall sein, sowie bei solchen, die ohne Planung einfach „über den Daumen“ und ohne Endprüfungen gebaut wurden. Andererseits soll man die Schwierigkeiten jedoch auch nicht überbewerten, denn schließlich kommt es auch auf die Ansprüche der Teilnehmer an. Es dürfte nicht unbekannt sein, daß manch ein Gerätebesitzer stolz auf sein gutes (Schwarzweiß-)Fernsehbild ist, das ein Fachmann nicht einmal mit noch brauchbar bezeichnen würde.

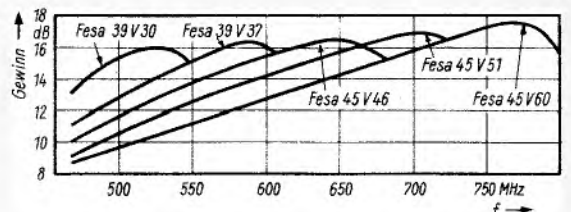
Die Herstellerfirmen von Antennen und Zubehör zeigten ein recht umfangreiches Angebot in Hannover, jedoch scheint sich die in den vergangenen Jahren manchmal zu beobachtende Neuheitenwelle beruhigt

in Süddeutschland drei, in Holland vier bis fünf, benötigt man mit einer Breitbandantenne nur diesen einen Verstärker. Die Kanäle 21 bis 68 werden im Mittel um 14 bis 24 dB verstärkt. Die elektronische Fernabstimmung geschieht mit einem kleinen Steuergerät am Empfänger (Bild 1). Als Verbindung zum Antennenverstärker ist zusätzlich nur eine beliebige Schwachstromleitung erforderlich.

Das TGA-Programm von Eltronik wurde durch leistungsstärkere Einschübe noch vielseitiger. Im UHF-Bereich kann man z. B. mit einer Ausgangsspannung von 500 mV an jeder der beiden Stammleitungen rechnen. – Für Groß-Gemeinschaftsanlagen und UHF-Direktübertragungen

ist eine Anzahl neuer Kabeltypen mit den zugehörigen Armaturen vorgesehen. Sie können direkt in der Erde verlegt oder auch am Tragsseil montiert werden.

Bild 3. Gewinnverlauf der fünf Typen der Orion-Antenne von Hirschmann



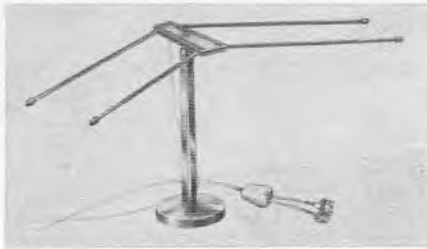


Bild 4. Zimmerantenne Tele-V von Roka

oberen Kanälen weisen sie höhere oder mindestens gleiche Spitzengewinne auf wie die bisherigen Kanalgruppenantennen, die jedoch bei gleicher Länge nur für vier bis sechs Kanäle ausgelegt waren. Die drei 45-Element-Ausführungen eignen sich gut zum Empfang von zwei oder drei Programmen.

Außer dem erweiterten Programm für den Transistor-Verstärkerbaukasten TBG stellte Hirschmann noch neue Autoantennen mit Edelstahlteleskopen vor. Sie sind für alle Wagen mit Ponton-Karosserie sowie für alle VW-Typen, und zwar für die Montage von außen, geeignet.

Roka, Robert Karst: Eine neue Zimmerantenne für die Bereiche III, IV und V wird unter der Bezeichnung Tele-V erscheinen. Der Name deutet auf die V-förmig hintereinander angeordneten Dipole hin, von denen einer aus zwei Teleskopstäben be-

getrennt zu messen, was bei Gemeinschaftsanlagen im Hinblick auf das Farbfernsehen wichtig sein kann.

Poddig: Diese Spezialfabrik für Autoantennen entwickelte eine neue Antenne, die für alle VW-Modelle – vom alten Standard bis zu den verschiedenen Sonderkarosserien einschließlich aller Kabrios paßt. Die Antenne gibt es in fünf Ausführungen, die sich in der Teleskoplänge und der Verschleißmöglichkeit unterscheiden. Bei allen ist der Einbau von oben und außen möglich. Ferner stellte Poddig eine Mehrzweckantenne vor, die wahlweise als Dach-, Top-, Seiten- oder Heckantenne verwendbar ist.

Siemens: Das Programm für Einzel-, Gemeinschafts- und Groß-Antennenanlagen wurde weiter ergänzt, um es noch flexibler zu machen. So ist z. B. der neue Transistor-Kanalverstärker für VHF in ein-, zwei- oder dreistufiger Ausführung lieferbar. Alle Typen sind in Form und Abmessungen gleich und leicht austauschbar.

Eine Gegenüberstellung der Kanaltechnik und der Breitbandtechnik in Großgemeinschaftsanlagen hob die Vorteile der Breitbandverstärkung hervor. Bei einem Ausbau mit drei bis vier Fernsehkanälen und dem UKW-Bereich ist die Breitbandtechnik wirtschaftlicher, weil weniger Verstärker erforderlich sind. Ferner entfallen die typischen Verzerrungen je Kanal, auf die man beim Farbfernsehen achten muß.

Ein Allnormen-Antennenprüfgerät nahm Siemens in sein Programm auf, das als

gestellt. Sie bieten bei verkürzten Baulängen dennoch hohe Empfangsleistungen. Die Form entspricht etwa der der IC-Serie.

Einen preisgünstigen Antennenrotor brachte Stolle auf den Markt. Mit dem einfachen Steuergerät (Potentiometer-Schaltung) kann die gewünschte Antennenstellung aus beiden Richtungen vorgewählt werden. Als Antrieb dient eine 24-V-Spannung. Die Belastbarkeit des Rotors beträgt 10 bis 15 kg.

Telo: Für Gemeinschaftsantennen-Anlagen ist ein neuer 2 m langer Glasfaserstab mit eingebettetem Innenleiter für den AM-Empfang vorgesehen. Der Isolator nimmt gleichzeitig die UKW-Elemente auf, so daß nur eine Niederführung erforderlich ist. – Als Antennenmasten stehen Standrohre mit 50 mm Durchmesser zur Verfügung, so daß man z. B. eine Kombination von fünf Antennen in einer Gesamtlänge von über 5 m freitragend, also ohne Abspannung, aufbauen kann. – Das Verstärkerprogramm in Röhren- und Transistorausführungen wurde ergänzt. Die neuen Transistoreinsätze sind wie die Röhrenstreifen so ausgelegt, daß sie in die mit schwimmenden Federkontakten ausgestatteten Stromversorgungsschienen eingesteckt werden.

Wisi, Wilhelm Sihn: Eine Kombinationsantenne für die Bereiche III und IV/V wurde neu in das Programm aufgenommen. Sie ist für einen Kanal im VHF- und für eine Gruppe von etwa 22 Kanälen im UHF-Bereich vorgesehen. Bei VHF-Empfang sind der Dipol und eine Wand aus sechs Reflek-

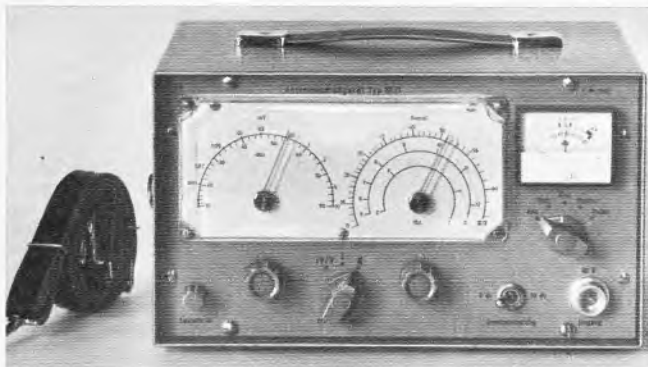


Bild 5. Batteriebetriebenes Antennenspannungs-Meßgerät 8121 von Kathrein

Rechts: Bild 6. Allnormen-Antennenprüfgerät SAM 390 von Siemens. Man kann damit Spannungen von 50  $\mu$ V bis 2,5 V an 60  $\Omega$  mit einer Genauigkeit von 2 dB messen



steht. Durch Aus- und Einschieben läßt sich die Antenne auf den zu empfangenen Kanal abstimmen (Bild 4).

Anton Kathrein: Wie bereits im Messvorbereicht erwähnt, wurde das Kombisteksystem noch erweitert. Zu den acht Typen der Grundweiche sind noch weitere hinzugekommen, die z. T. für begrenzte Empfangslagen benötigt werden. Das jetzt sehr vielseitige System berücksichtigt auch ungewöhnliche Kombinationen, die z. B. in Grenzgebieten erforderlich werden. – Neu sind ferner drei Steckverstärker mit höheren Ausgangsspannungen, die hinter der Typennummer ein L tragen. Sie geben bei Verstärkungen von 18 dB, 23 dB bzw. 36 dB Spannungen von 900 mV, 800 mV bzw. 1000 mV ab. Diese Typen sind an solchen Orten zweckmäßig, wo auf benachbarten Kanälen Sender mit unterschiedlichen Feldstärken einfallen.

Die Reihe der Kathrein-Antennen-Meßgeräte wurde ergänzt durch einen Fernsehprüfempfänger für Netz- oder Batteriebetrieb. Außer dem Empfänger mit 28-cm-Bildröhre enthält er einen geeichten HF-Spannungsteiler und ein Instrument, mit dem die Amplitude des Synchronimpulses gemessen wird. – Das ebenfalls neue, batteriebetriebene Antennen-Spannungs-Meßgerät (Bild 5) weist auf Grund eines besonderen Meßverfahrens eine hohe Meßgenauigkeit ( $\pm 2$  dB) auf. Durch die hohe Selektion ist es ferner möglich, den Bild- und den Tonträger eines Fernsehsignales

reines Pegelmeßgerät ohne Bildbetrachtung arbeitet. Auf dem Oszillograinschirm wird beim Meßvorgang die Amplitude des Fernsehsignals mit einem eingeleiteten Meßimpuls verglichen (Bild 6). In den Bereichen von 40 bis 230 MHz und von 470 bis 890 MHz können Spannungen von 50  $\mu$ V bis 2,5 V an 60  $\Omega$  mit einer Genauigkeit von 2 dB gemessen werden.

Karl Stolle: Die neuen Breitbandantennen der HC-Serie haben wir bereits im Vorbericht genannt. Als Ergänzung wurden Kanalgruppen-Antennen der IC-Serie entwickelt, die aus zwei in einer Ebene angeordneten Yagi-Antennen bestehen. Die Elemente sind also isoliert am Träger befestigt. Diese Bauform erreicht eine große horizontale Richtscharfe ohne störende Nebenzipfel. – Für den VHF-Empfang wurden unter dem Namen Selecta neue Bereichs- und Kanalgruppen-Antennen vor-

toren wirksam, während bei UHF-Empfang der VHF-Dipol als Reflektor dient. Vor dem UHF-Dipol sind die Direktoren in Zwillingszeilen angeordnet (Bild 7).

Für kleine Gemeinschaftsanlagen erweiterte Wisi sein VT-Programm um einen breitbandigen Transistorverstärker für UHF. Drei Typen erfassen überlappend die Kanäle 21 bis 60. – Ferner entwickelte man einen Verteiler für sechs Stammleitungen mit niedriger Dämpfung, der alle Rundfunk- und Fernsehgebiete erfaßt.

Heinrich Zehnder: Die Antennenverstärker für Mast- oder Innenmontage wurden vollständig überarbeitet. Sie sind jetzt in einem Metallkästchen allseitig geschirmt untergebracht, was hauptsächlich für den UHF-Empfang Vorteile bringt. Neu entwickelt wurde ein Kombinations-Transistorverstärker für VHF und UHF. Er enthält einen einstufigen Breitbandverstärker für den Bereich III (18 dB) und einen zweistufigen Kanalverstärker für den Bereich IV/V (25 dB). Hiermit erreicht man trotz der höheren Dämpfungen bei UHF etwa gleiche Spannungen am Empfänger.

Ferner stellte Zehnder einen zweistufigen Breitbandverstärker für zehn UHF-Kanäle vor. Ein weiterer Verstärker mit nur einem Eingang für zwei auseinander liegende UHF-Kanäle ist für den Anschluß an Mehrbereichsantennen gedacht, die das Zweite und Dritte Programm empfangen.

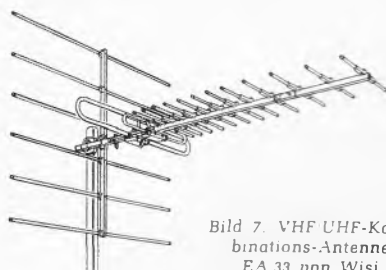


Bild 7. VHF/UHF-Kombinations-Antenne EA 33 von Wisi

Joachim Conrad



# Hi-Fi-Eigenschaften in Konsumgeräten

Wir erwarteten in Hannover keine hervorstechenden Ereignisse auf unserem Fachgebiet und glaubten nicht einmal, daß im Prinzip bekannte Erzeugnisse durch sonderlich viele neue Typen vertreten wären. Das war eine gründliche Täuschung! Das Ereignis war zweifellos der Durchbruch des Compact-Cassetten-Systems zur Quasi-Welt-norm (vgl. Heft 11, Seite 330), und was die Typen-Neuerungen betrifft... Es ist einfach unmöglich alle auch nur aufzuzählen. Wir müssen uns auf einen Querschnitt beschränken und manches in getrennten Beiträgen in späteren Heften schildern.

## Mikrofone

Auf diesem Teilgebiet zeigt sich zweierlei: Anpassung an spezielle Kundenwünsche in der Formgestaltung und der Aufmachung sowie Angebot preiswerter Typen mit Klangeigenschaften, die nur wenig unter denen der Spitzenklasse liegen.



Bild 1. Dynamisches Studiomikrofon in Zweiwegtechnik AKG D 224

Die AKG bringt zwei neue Richtmikrofone in Zweiwegtechnik heraus, also Typen, die je ein dynamisches System für die Tiefen und Mittellagen und ein weiteres für die Höhen enthalten. Das Modell D 224 ist eine ausgesprochene Studioausführung in schlanker Form (Bild 1). Typ D 200 beweist, daß sich Zweiwegmikrofone auch sehr ökonomisch herstellen lassen. Ein neues Musikermikrofon mit Goldauflage trägt die Typenbezeichnung D 1000. Es ist mit einem Popping-Schutz versehen, also mit einer Vorrichtung, die ähnlich wie ein Windschutz Atemgeräusche bei Nahbesprechung fernhält. Außerdem kann man dieses Mikrofon auf zwei Klangfarben umschalten, wobei die Frequenzkurven den besonderen Wünschen der Musiker angepaßt wurden.

Soundstar ist der Name einer neuen Typenreihe bei Beyer, von der das Modell X 1 vorgestellt wurde. Ziel bei der Entwicklung war, Spitzenqualität, Formschönheit und universelle Anwendbarkeit zu vereinen. Als hervorstechende Merkmale nennt der Hersteller: Absolut gleichmäßigen Frequenzgang zwischen 30 und 18 000 Hz, frequenzunabhängige Richtcharakteristiken, Unempfindlichkeit gegen Störfelder, Körperschallfreiheit, Popping-Schutz. — Eine interessante Ausführung ist das Sendemikrofon SM 74, das als normales kabelgebundenes Hand-, Stativ- oder Umhängemikrofon verwendbar ist, aber dank seines eingebauten Senders auch drahtlos betrieben werden kann (Bild 2). Neu entwickelt wurden weitere Taschensender und Empfangsgeräte für

das drahtlose Übertragungssystem Transistophone.

Die dynamischen Mikrofone GDM 312, GDM 317 und GDSM 330 von Grundig kommen jetzt als sogenannte Universaltypen mit der Zusatzbezeichnung U auf den Markt. Sie passen nun sowohl an hochohmige Röhren- wie auch an mittelohmige Transistor-eingänge. Die neuen Typen wurden auf optimale Rauschanpassung bei Transistorverstärkern ausgelegt und gleichzeitig die Leistung am System so weit erhöht, daß es an einem Lastwiderstand von 22 k $\Omega$  rund 30 Picowatt abgibt. Bei hochohmigem Abschluß (Gitterwiderstand einer Röhrenstufe) wird die Leerlaufspannung so hoch, daß auch solche Geräte einwandfrei angesteuert werden können, ohne daß irgendwelche Umschaltungen erforderlich sind.

Bei Georg Neumann haben wir in jedem Jahr interessante Gespräche über die Mikrofonteknik geführt, und es wirkte stets sympathisch, daß man uns ganz offen auch die



Bild 2. Sendemikrofon Beyer SM 74

Meinungen anderer Hersteller zu technischen Problemen sagte. Wir wollten z. B. wissen, ob das Hf-Transistor-Kondensatormikrofon bald völlig vom Markt verschwinden würde, weil die Feldeffekt-Transistoren nun wieder den Bau der weniger komplizierten Nf-Typen ermöglichen. Die Antwort lautete etwa so: Hf-Ausführungen sind an der Kapsel niederohmig und verhältnismäßig unkritisch in der Isolation. Manche Anwender und Hersteller halten das für einen Vorzug. Neumann propagiert dagegen das FET-Nf-Verfahren, weil man das Isolationsproblem beherrscht. Auf dem benutzten Teflon kann sich kein Feuchtigkeitfilm bilden, und ganz übertrieben starke Temperatursprünge beim Prüfen in der Temperatorkammer (so wie sie in der Praxis gar nicht vorkommen können) beweisen dies. Neu waren zwei parallele Reihen von FET-Mikrofonen, zum Teil mit umschaltbaren Kennlinien. Die eine Reihe arbeitet mit Tonader, die andere mit Phantomspannung. Der Unterschied: Bei der zuerst genannten Schaltung läuft der Speisestrom über beide Tonadern und Entkopplungswiderstände, der wahlweise Anschluß dynamischer Mikrofone ist nicht ohne weiteres möglich, und die Speisegeräte erfordern hohen Siebmittelaufwand. Bei der Phantomspannung entfallen die genannten Einschränkungen, weil die Speisequelle mit dem Pluspol über Entkopplungswiderstände an beiden Tonadern liegt, die Spannungsabnahme im Mikrofon über ein Symmetrieglied erfolgt und eine Abschirmung als Rückleitung dient (Bild 3).

Wie eine Krawattennadel sieht das Ansteckmikrofon MKH 124-125 von Sennheiser electronic aus (Bild 4). Es arbeitet als Hf-Kondensatormikrofon, beherrscht den Frequenzbereich 20...20 000 Hz und verfügt über die bei Lavalier-Mikrofonen übliche Höhenanhebung. — Weitere Neuheiten sind das Aufsteckmikrofon MD 4008 mit Supernieren-Kennlinie (es gehört zum Mikroport-Sender), eine vergoldete Ausführung des Richtmikrofons MD 421 mit der Zusatzbezeichnung de Luxe, zwei preisgünstige Qualitätsmikrofone MD 611 LM (Kugel) und MD 722 LM (Superniere) sowie der äußerst wirksame

Windschutz MZW 411 für das Mikrofon MD 411. Ein originell ausgedachter mechanischer Blickfang am Ausstellungsstand kippte abwechselnd ein ungeschütztes und ein windgeschütztes Mikrofon vor eine Luftdüse. Im Lautsprecher hörte man deutlich den Unterschied und konnte sich davon überzeugen, daß die Dämpfung mindestens den propagierten 20 dB entspricht.

Keramische Körperschallmikrofone mit eingebauten FET-Impedanzwandlern bilden ein neues Spezialerzeugnis der F. & H. Schumann GmbH. Man benutzt sie zur Blutdrucküberwachung, in der Phonokardiografie (Herzschallaufnahme) und zur Impuls-kontrolle.

In unserem Vorbericht (Heft 9, Seite \*664) wurde die Empfindlichkeit für die Kleinst-Mikrofonkapsel 1100 A von Holmberg & Co. mit 10 mV/ $\mu$ b angegeben. Dieser Wert ist falsch; er lautet richtig: 0,1 mV  $\mu$ b.

## Phonogeräte

Die Phonogeräte-Hersteller bekommen die Fertigung hochpräziser Spieler und Wechsler immer besser in den Griff. Auflagedrücke unter 2 Pond sind fast zur Regel geworden, Plattenschonung und Rumpelarmut schreibt man ganz groß, und eine Antiskating-Einrichtung gehört in der Spitzenklasse bereits zur Normausstattung.

In seinen Meßwerten übertrifft der neue Hi-Fi-Plattenspieler Dual 1015 mit Wechslerachse alle Anforderungen nach DIN 45 500, und er unterscheidet sich äußerlich kaum vom Spitzengerät Dual 1019. In der Ausstattung fehlt die Drehzahl-Feineinstellung, und der Teller ist eine Kleinigkeit leichter. Tonarmlift, Antiskating und magnetisches System sind natürlich vorhanden. In ein Tischgehäuse mit durchsichtiger Abdeckhaube eingebaut trägt das Gerät die Typenbezeichnung CS 15 und als vollständige Anlage mit 2 x 6 W Sprechleistung und zwei Regalboxen kommt es als Dual HS 31 in den Handel.

Garrard Engineering Ltd. konnte seine bereits bekannten Wechsler 50 Mark II, AT 60 Mark II und LAB 80 Mark II in vielen Punkten verbessern. Einige Details: Beim Gerät AT 60 läßt sich jetzt das Abspielen an jeder beliebigen Stelle der Platte automatisch unterbrechen, und das Modell LAB 80 erlaubt zusätzlich automatisches Einzelspiel, enthält eine Skating-Kompen-

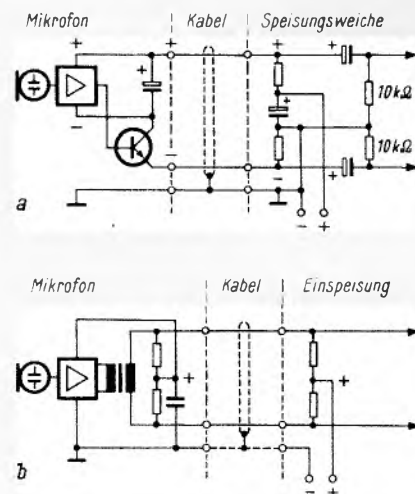


Bild 3. Speiseschaltungen für FET-Kondensatormikrofone. a = Tonaderspeisung, b = Phantomspannung

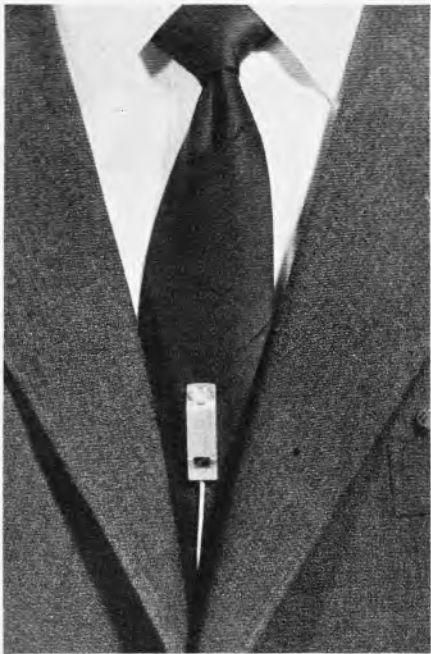


Bild 4. Ansteck-Reportermikrofon MKH 124-125

sation und ermöglicht mit Hilfe eines Adapters beliebiges Wiederholen einer Einzelplatte.

Bei Lenco fiel uns eine Antiskating-Vorrichtung auf, die zum nachträglichen Anbau an den Studiospieler des Herstellers bestimmt ist. Eine mitgelieferte Tabelle sagt dem Benutzer präzise, welche Kräfte bei verschiedenen Auflagedrücken erforderlich sind. Vier unterschiedliche Gewichte und exakt ablesbare Skalen sichern volle Kompensation.

Die japanische Firma National, in Deutschland vertreten durch die Matsushita Electric, Hamburg, zeigte einen abtastfehlerlosen Plattenspieler, der schon von Haus aus keinen Skating-Effekt haben soll. Abtastfehler und Skating rühren bekanntlich daher, daß man den Schreiber beim Schneiden der Platte mit Hilfe einer Leitspindel präzise parallelverschiebt. Der Stichel steht also von der ersten bis zur letzten Rille immer genau rechtwinklig zur Tangente. Da jedoch alle herkömmlichen Abspielgeräte Tonarme mit Drehpunktführung besitzen, weicht die Abtastnadel von dieser Idealstellung stets etwas ab. Bei dem japanischen Gerät wird der Abtastarm wie bei der Aufnahmeemaschine transportiert, also parallel zum Radius.

Die Phono-Neuheiten bei Philips sind so zahlreich, daß man sie aus Platzgründen nicht erschöpfend beschreiben kann. Aber stellvertretend für viele ähnliche Dinge, die man bescheiden als Weiterentwicklungen bezeichnet, wollen wir etwas ausführlicher über den neuen Hi-Fi-Plattenspieler GA 230

sprechen. Er ist der Nachfolger des Typs 2230, und er ähnelt ihm auch beim flüchtigen Betrachten. Aber wieviel Kleinarbeit verbirgt sich hinter dem neuen Modell! Der Tonkopf (Bild 5) kann jetzt alle Systeme mit  $\frac{1}{8}$ -Zoll-Befestigung aufnehmen, das Ausgleichsgewicht wurde asymmetrisch gestaltet, um den Ausgleichsbereich so zu erweitern, daß sich alle auf dem Weltmarkt befindlichen Systeme auf 1 Pond ausbalancieren lassen. Das Gewicht ist außerdem elastisch an den Arm angekoppelt, um ihn erschütterungsunempfindlich zu machen. Die Chassisfederung enthält Elemente unterschiedlicher Steife und Wirkrichtung. Diese sind so abgestimmt, daß vertikale und horizontale Schwingfrequenz bei 4 Hz liegen. Die für die Horizontalbewegung des Armes erforderlichen Kräfte sind verschwindend klein, sie liegen unter 50 Millipond. Die Antiskating-Vorrichtung ist jetzt kontinuierlich zwischen 100 und 300 Millipond einstellbar. – Weitere Phono-Neuheiten von Philips sind ein automatisches Stereo-Plattenspieler-Tischgerät, ein Stereo-Wechslerchassis, ein Stereo-Wechsler-Tischgerät, ein Wechsler-Electrophon, ein weiteres in Stereoausführung, ein automatisches Electrophon und schließlich eines in Stereoausführung. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß Philips unter Electrophon Geräte mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher versteht.

Am Stand von Paillard-Bolex GmbH fiel uns das neue dynamische Abtastsystem Ortofon S 15 auf. Gegen Brummeinstreuungen ist es durch Mu-Metallblech geschützt, und eine Metallhülse sorgt dafür, daß man den empfindlichen Nadelträger nicht beschädigt. Der elliptisch geschliffene Abtastdiamant steht in einem Winkel von  $15^\circ$  zur Rille. Eine weitere Neuheit ist der Ortofon-Tonarm RS 212 mit Antiskating.

#### Magnetongeräte

Kennzeichnend auf diesem Teilgebiet ist das Herauskommen neuer Modelle der Spitzenklasse und das zunehmende Interesse an Kassettengeräten. Die vergleichsweise winzigen Compact-Cassetten fordern es geradezu heraus, daß man die zugehörige ebenso kleine Mechanik in Reise- und Autoempfänger zusätzlich unmittelbar einbaut.

Akkord-Radio stellte das neue Universalgerät Comophon vor, das über vier Wellenbereiche verfügt, als kombinierter Reise- und Autoempfänger ausgelegt ist und das außer der Kassettenspielerfunktion zusätzlich Aufnahmen über Mikrofon, von einem getrennten Plattenspieler oder aus dem eigenen Rundfunkteil erlaubt. Weil das Laufwerk bei der Aufnahme vom Mikrofon aus fernbedienbar ist, eignet sich das Universalgerät z. B. auch als elektroakustischer Notizblock, eine Anwendung, die der autofahrende Geschäftsmann zu schätzen weiß. Gleiche Eigenschaften besitzt der Trabant de Luxe von Siemens (Bild 6).

Eine Vielzahl raffinierter Schaltdetails enthält der Radio-Recorder von Philips, über den wir noch getrennt ausführlich berichten werden. Dieses Reise-



Bild 5. Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler GA 230

Auto-Kassettengerät ist z. B. mit einer FlipFlop-Automatik ausgerüstet, die bei Rundfunk-AM-Aufnahmen die Hf-Vormagnetisierungsfrequenz umschaltet, falls diese einen Überlagerungspfeil beim Mischen mit der Senderfrequenz erzeugt.

Typisch für die meisten dieser Kleinbaugeräte ist, daß man die Kassette seitlich oder vorn in eine Art Briefkastenschlitz einschiebt. Nach diesem Prinzip arbeiten der Auto-Kassettenspieler 2600 (= Wiedergabegerät zum Anschluß an vorhandene Autoempfänger) von Philips und der MW-LW-Autoradio-Cassettenspieler 22 RN 582 des gleichen Herstellers (Bild 7). Man stelle sich das zuletzt genannte Gerät einmal in natura vor: Mit  $14,4 \text{ cm} \times 13 \text{ cm} \times 4,5 \text{ cm}$  hat es die Abmessungen eines normalen Autoempfängers, und trotzdem ist der Kassetten-Wiedergabeteil fest eingebaut.

Blaupunkt nennt sein Auto-Reise-Kassettengerät für Aufnahme und Wiedergabe Snob 100. Es arbeitet mit Compact-Cassetten und ist gleich gut für die Tonjagd wie für den Betrieb im Kraftfahrzeug geeignet.

In gleicher Form und Größe wie der Plattenspieler 1019 ist jetzt bei Dual das 4-Spur-Tonbandgerät CTG 27/2 erhältlich (Bild 8). Es enthält keine Endstufe, sondern ist als Baustein für Hi-Fi-Anlagen bestimmt. Die Bandgeschwindigkeit beträgt  $9,5 \text{ cm/s}$  und der Spulendurchmesser ist 18 cm.

Ein – vom Standpunkt des Normalverbrauchers – ausgefallenes Magnetongerät ist das automatische Kassettengerät Loopmatic (Bild 9) der Wilhelm Franz KG (EMT). Es ist für Sendeanstalten und Filmstudios bestimmt, wo Programmteile häufig wiederholt werden (Geräusche, Pausenzeichen,



Rechts: Bild 7. Autoradio-Cassettenspieler 22 RN 582



Links: Bild 6. Reiseempfänger Trabant de Luxe mit eingebautem Kassettengerät, das sich auch als elektroakustischer Notizblock verwenden läßt (Werkbild: Siemens)

Kennmelodien, Ansagen) und ferngesteuert exakt „abgerufen“ werden müssen. Die rasch einschiebbaren Endlos-Kassetten gibt es für Spielzeiten zwischen 0,5 und 15 Minuten. Ein Fotorelais sorgt dafür, daß das Band immer genau dort stehen bleibt, wo das aufgesprochene Programm wieder beginnt.

Standgespräche sind in Hannover stets interessant, weil sie gewöhnlich Fragen betreffen, die irgendwie in der Luft liegen. Bei Grundig erfuhren wir z. B., daß bei



Bild 8 Tonbandgerät Dual CTG 27/2

Tonbandgeräten mit automatischer Aussteuerung noch immer die Röhrenschialtung überlegen ist, sofern man Qualitätsansprüche stellt und Preisvergleiche zieht. Natürlich kann man auch eine hochwertige Transistorautomatik bauen, aber der Aufwand wird recht hoch und damit teuer. Deshalb blieb man bei den neuen automatischen Geräten TK 125 de Luxe und TK 145 de Luxe (Nachfolger von TK 125 und TK 145) bei der bewährten Röhrenschialtung, änderte das Gehäuse etwas und baute ein beleuchtetes Zeigerinstrument mit Transistor-Anzeigeverstärker für die Aussteuerungskontrolle ein. Das Halbspurgerät TK 120 de Luxe und die Viertelspurausführung TK 140 de Luxe sind zwar auch Nachfolgetypen, aber sie enthalten jetzt siebenstufige Transistorverstärker in gedrucktem Schaltungs-



Bild 9. Professionelles Kassettengerät Loopmatic

aufbau und Zeigerinstrumente für die Kontrolle der Aussteuerung.

Von den drei neuen Philips-Tonbandgeräten präsentierte sich die Hi-Fi-Ausführung 4408 als Spitzenstar. Wir werden über diese Maschine, die über eine eingebaute Handstellen-Suchautomatik verfügt, ausführlich noch getrennt berichten. Den Stereo-Kassetten-Recorder besprechen wir bereits in unserem Sonderartikel „Musik-Kassetten erobern den Weltmarkt“ (FUNKSCHAU 1967, Heft 11, Seite 330), so daß zunächst nur der Hinweis auf das Schul-Tonbandgerät RK 64 übrig bleibt. Es ist speziell für den rauen Schulbetrieb eingerichtet, arbeitet in Zweispurtechnik, gibt 6 Watt Sprechleistung ab und erlaubt über einen Zusatzverstärker auch Stereowiedergabe.

Sono-Viso ist der Name eines Tonbildgerätes von Saba, das neue Möglichkeiten für die Jugendarbeit und die Erwachsenenbildung erschließt. Das Gerät wird mit einer Handkassette und einem Dia-Magazin geladen, und nach dem Start des Bandes erfolgt der Diawechsel automatisch durch entsprechende Tonbandimpulse. Etwa 200 Licht-

bildervorträge in verschiedenen Sprachen stehen bereits zur Verfügung.

Schaub-Lorenz stellte seine Transistor-Tonbandgeräte SL 200 Stereo und SL 220 Stereo, die bisher mit 4,75 cm/s und 9,5 cm/s arbeiteten, auf die Bandgeschwindigkeiten 9,5 cm/s und 19 cm/s um. Damit werden die guten Eigenschaften der Präzisionslaufwerke noch besser ausgenutzt.

Telefunken bringt unter der Bezeichnung magnetophon 28 ein neues Spitzengerät auf den Markt, das Studioeigenschaften besitzt und für den sehr anspruchsvollen Amateur bestimmt ist. Die wichtigsten Daten lauten im Telegrammstil: Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/s, Zweispurtechnik, Betriebslage horizontal oder vertikal, Kopfräger auswechselbar, zwei Volumenmeter zur exakten Stereokontrolle, 3-Motoren-Laufwerk, vierteiliges Mischpult, Bandzug und Endabschaltung fühlhebelgesteuert, Transistorbestückung.

Vor fünf Jahren zeigte Uher in Hannover zwei Stereo-Reportagegeräte in Zwei- bzw. Vierspurschaltung. Man wollte das Publikumsinteresse testen. Inzwischen stieg die Nachfrage nach solchen Geräten, die man damals als zwar interessante, aber überspitzte Spielerei ansah, beträchtlich. Heute wollen sogar schon Amateure Stereoreportagen aufnehmen. Die beiden inzwischen erheblich verbesserten Geräte 4200 Report Stereo (Zweispur) und 4400 Report Stereo stehen hierzu neuerdings zur Verfügung. Die Geräte sind auf vier Bandgeschwindigkeiten umschaltbar, der max. Spulendurchmesser beträgt 13 cm, der Ruhegeräuschabstand liegt bei 53 dB, und die Ausgangsleistung beträgt  $2 \times 1$  W. – Neu ist auch das Uher-Universal-Lehrgerät für den programmierten Unterricht, das in Verbindung mit einem Zusatzgerät auch Dia-Steuerung gestattet.

#### Hi-Fi- und Ela-Verstärker

Bei den Verstärkerbauenden Firmen war eine interessante

Tendenz festzustellen: Einige Spezialisten für Hi-Fi-Verstärker haben sich zusätzlich dem Ela-Sektor gewidmet. Sie bauen Geräte für Übertragungsanlagen, jedoch angereichert mit den vielen Erfahrungen, die sie inzwischen auf dem Hi-Fi-Gebiet sammeln konnten. Das führt zur überwiegenden oder sogar völligen Transistorbestückung und zu technischen Daten mit Hi-Fi-Werten.

Dynacord zeigte neben seinen Spezialgeräten für Musikkapellen zwei neue Ela-Verstärker mit Sinusleistungen von 150 W. Sie sind in Baugruppenteknik aufgebaut (Bild 10) und nur noch in der Endstufe mit Röhren bestückt. Als Beispiel seien Kurzdaten für den Mischverstärker MV 160 angeführt: Klirrfaktor unter 1%, 31 Siliziumtransistoren, 6 Röhrensysteme, 6 Mischeingänge, Anschluß für Echo- und Nachhallgerät, Aussteuerungsinstrument, Bereitschaftsschalter.

Während Klein + Hummel sein Saba-Telewatt-Stereo-Programm über Saba vertreibt, kommt das neue Mono-Ela-Programm im eigenen Vertrieb auf den Markt. Das Angebot umfaßt drei Mischverstärker mit

#### Messebericht: Elektroakustik

30, 60 und 120 Watt Sinusleistung, die die Hi-Fi-Norm DIN 45 500 übertreffen und auch in den kurzschlußfesten Endstufen Transistoren enthalten. Steckeinheiten erlauben das Belegen der fünf Eingänge mit beliebigen Tonspannungsquellen, und die eisenlosen 4- bzw. 16-Ω-Ausgänge können mit Hilfe eines Zusatzübertragers an 100-V-Systeme angepaßt werden.

Die Hi-Fi-Bausteinserie Beolab 5000 von Bong & Olufsen besteht aus einem Tuner, zwei Druckkammer-Lautsprechern, einem Spezial-Hochtöner je Kanal, einem Plattenspieler, einem Bandgerät und dem Verstärker Beolab 5000 (Bild 11). Er gibt  $2 \times 60$  W Sinusleistung mit weniger als 1% Klirrfaktor bei Vollaussteuerung ab. Man sagte uns scherzhaft am Stand, daß man alle Interessentenfragen, die mit „Hat das Gerät auch...“ beginnen, sofort mit „Ja“ beantworten kann, ohne daß man den Frager aussprechen läßt. Das stimmt tatsächlich, und uns ist kein anderer Stereo-Hi-Fi-Verstärker bekannt, der über ähnlichen Komfort verfügt: acht Eingänge, Ausgänge für Tonbandleitung, Lautsprecher und für Phantom-(Mitten-)Lautsprecher, Parallelbuchsen nach deutscher und US-Norm, Mono/Stereoschalter, Tief- und Hochpaßfilter und vieles mehr.

Bouyer & Cie., Frankreich, zeigten den Verstärker Hifidex für Musikkapellen, zu dem zwei Lautsprecherboxen mit Gruppen-

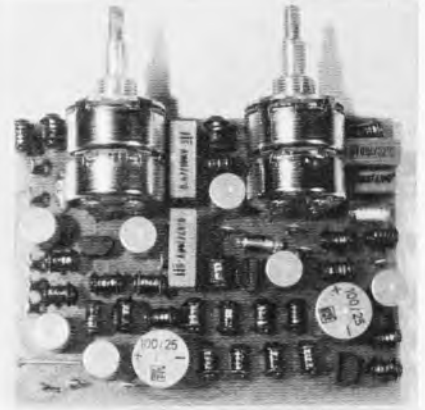


Bild 10. Baugruppe für den Dynacord-Vorverstärker

anordnung der Systeme gehören, ferner ihr Wechselsprechanlagen-Programm, das bis zu zwölf gleichberechtigten Sprechstellen ausbaufähig ist.

Eine interessante Spezialität ist das Diskotheken-Stereo-Mischpult DSM 1 von Braun, das ein eingebautes Mikrofon für den Sprecher enthält, über fünf Eingänge verfügt und dessen niederohmiger Ausgang max. 2,5 V abgibt. Die technischen Daten sind ausgezeichnet: Frequenzbereich = 20...20 000 Hz, Klirrfaktor unter 0,3%, Tiefenbeeinflussung einstellbar zwischen +12 dB und -20 dB, Höhen desgl. zwischen +8 dB und -20 dB.

Im Teakholzgehäuse und mit geschliffenen Metall-Frontplatten erscheinen bei Philips zwei neue Transistor-Hi-Fi-Stereo-Verstärker. Beide sind mit Höhen- und Tiefeneinstellern sowie Rumpel- und Rauschfiltern versehen. Das größere Gerät GH 919 verfügt über fünf Eingänge, es ist mit einem Anzeigegerät ausgestattet und leistet  $2 \times 20$  W Sinus bei weniger als 1% Klirrfaktor. Beim kleineren Typ 923 stehen nur 7 W Sinusleistung bei 2% Klirrfaktor zur Verfügung.

Weltruf genießen die Hi-Fi-Verstärker von McIntosh, die in Deutschland Paillard-Bolex vertreibt. Der erste durchweg mit Transistoren bestückte McIntosh-Verstärker trägt die Typenbezeichnung MA 5100. Je Kanal gibt er 45 W Sinusleistung bei weniger als 0,1% Klirrfaktor ab, und seine Leistungsbandbreite reicht von 12 Hz bis 80 kHz (!). Solche Spitzengeräte kosten natürlich auch eine Kleinigkeit, der Preis liegt etwas unter viertausend Mark.



Bild 11. Hi-Fi-Verstärker Beolab 5000

## Lautsprecher

Die geschlossene Box gehört heute zur Selbstverständlichkeit, und die dazu unerläßlichen „Tieftonpumpen“, also ganz tief abgestimmte Systeme mit langhalsigen Schwingspulen, werden jetzt recht preiswert angeboten. Als vor etwa vier Jahren die ersten teuren Muster auf der Messe vorgeführt wurden, bot der Berichterstatter einigen Herstellern eine Wette an, daß in wenigen Jahren die Verkaufspreise auf  $\frac{1}{3}$  gesunken sein würden. Nun, ... er hätte seine Wette gewonnen, sofern sie angenommen worden wäre.

Da wir über die Lautsprecher-Neuheiten schon in Heft 9, Seite \*664, berichtet haben, ist nur noch wenig nachzutragen. Aber sicher interessiert der Extrakt aus Fachgesprächen über Musikkapellen-Lautsprecher, die wir an den Ständen von Dynacord, Heco und Isophon führten. Wir wollten wissen, warum selbst beste Hi-Fi-Lautsprecher für diese Anwendung ungeeignet sind und was es eigentlich für Besonderheiten sind, die solche Spezialsysteme auszeichnen. Sinngemäß erfuhren wir: Tonspannungen, die elektronische oder magnetische Instrumente (z. B. Gitarren) erzeugen, sind wesentlich oberwellenärmer als echte musikalische Klänge. Während ein Hi-Fi-Lautsprecher akustisch tot sein muß, verlangt man vom Instrumentenlautsprecher Leben, oder überspitzt ausgedrückt, ein recht genau überlegtes Maß Klirrfaktor. Das wird durch spezielles Membranmaterial, durch

entsprechende Membranformen und harte Randeinspannung erreicht. Ferner bedingt z. B. die Wiedergabe einer elektrischen Baßgitarre, die das System ununterbrochen mit Spitzen von 75 W belastet, Schwingspulen, die eine solche Strapaze auch im Dauerbetrieb vertragen. Das führt zu Spulendurchmessern von 100 mm und mehr, sowie zu Korbbmessungen bis zu 46 cm  $\varnothing$ .

Sehr eindrucksvoll war die Vorführung des neuen Regielautsprechers von Klein + Hummel, der im Gegensatz zu den sonst bei den Sendegesellschaften üblichen Abhörschränken nur noch 48 cm  $\times$  31 cm  $\times$  23 cm groß ist. Er enthält je ein System für die Bässe, Mittelagen und Höhen sowie einen Zweikanal-Transistorverstärker mit 2  $\times$  30 W Sprechleistung. Der eine Kanal speist den Tieftöner, der andere das Mittel- und das Hochtonsystem. Weil die Auftrennung in Tiefton- sowie Mittel-Hochtonzweig leistungslos mit 12 dB/Oktave vor den Endverstärker erfolgt, entfällt die sonst erforderliche Tieftondrossel. Das Baßsystem liegt unmittelbar am eisenlosen Kanalausgang, was zu einem besonders günstigen Einschwingverhalten führt. Zum zweiten Endverstärker gelangen nur Frequenzen über 500 Hz, und eine einfache Weiche legt die Übernahmefrequenz des Hochtöners auf 6 kHz fest. Verdeckt angebrachte Trimmer dienen zum korrekten Einstellen der Schalldruckkurve, und vierstufige Höhen- und Tiefeneinsteller erlauben die Orts- (z. B. Raumecke) und Raumgrößenanpassung.

Fritz Kühne

# Röhren und Halbleiter für die Elektronik

## Röhren für Farbfernsehempfänger

Für Farbe stellten die deutschen Röhrenfirmen einheitlich den Bildröhrentyp A 63-11 X vor. Der Steckbrief ist bekannt: Drei Elektrodensysteme, Lochmaske, metallhinterlegter Dreifarbschirm, Allglasausführung mit Metallrahmen-Implosionsschutz und -Halterung; Anordnung der Farbpunkte im Dreieck mit etwa 0,74 mm Abstand von Mitte Dreieck zu Mitte Dreieck; rote Komponente: Europium, aktiviert; grüne und blaue Komponente: Sulfide. — Für Farbfernsehempfänger wurde außerdem eine neue Leistungspentode PL 509 für die Hochspannungserzeugung und Ablenkung entwickelt. Die Röhre hat 30 W Anodenverlustleistung. Übrigens verzichten einige Entwickler auf die sogenannten Ballast-Trioden ED 500 bzw. PD 500, sie wenden statt dessen andere Stabilisierungsverfahren an, um das Hochlaufen der Hochspannung beim Dunkelast der Farbbildröhre zu verhindern. Ferner werden Selengleichrichter anstelle der Hochspannungsdioden im Schwarzweißempfänger propagiert.

In Halle 11 A wurden Farbbildröhren ausländischer Produktion angeboten. Hitachi, Japan, liefert den Typ 490 LB 22 mit 47-cm-Diagonale und 90° Ablenkung, Abstand der Farbtripel voneinander etwa 0,7 mm. Sylvania stellte Farbbildröhren in drei Größen mit 47-, 59- und 63-cm-Bilddiagonale aus. Die Firma verwendet dabei ein Herstellungsverfahren, bei dem die Leuchtstoffe trocken auf die Schirmplatte aufgestäubt werden. Bisher fabrizierte Sylvania bereits drei Millionen Farbbildröhren.

## Spezialröhren

Bei AEG-Telefunken wurde für Kleinstoszillografen die 3-cm-Sichtrohre D 3-11 in das Fertigungsprogramm aufgenommen. Sie besitzt einen Allglassockel mit 13 Stiften für die Normfassung. — Mit magnetischer Ablenkung arbeiten die Sichtrohre M 17-11 mit rechteckigem, metallisiertem Bildschirm und die Radarröhre F 42-10 mit rundem, metallisiertem Schirm von 42 cm Durchmesser. Witzigerweise zählt Telefunken zu den Mikrowellenröhren eine neue Silizium-Reaktanzdiode BAX 10 für gekühlte parametrische Eingangsverstärker im Mikrowellengebiet.

mal so hoch wie bei Röhren mit klarem Glasschirm. Verschiedene Typen davon enthalten optische Fenster an der Rückseite des Kolbens zum gleichzeitigen Beobachten oder zum Einblenden zusätzlicher Informationen. Ferner gibt es bei dieser Firma Oszillografenröhren mit bis zu sechs Strahlensystemen in einem Kolben.

Valvo erschien mit einem umfangreichen Programm an neuen Oszillografenröhren. Hingewiesen sei auf den Typ D 10-17 GH mit Planschirm und Nachbeschleunigung. Die Röhre enthält eine Netzelektrode zwischen Ablenk- und Nachbeschleunigungsraum, um kleine Ablenkkoeffizienten zu erzielen. Sie betragen bei 6 kV Beschleunigungsspannung 3,5 V/cm in Y-Richtung und 13,5 V/cm in X-Richtung. Bandbreiten bis 20 MHz lassen sich erreichen. Der Typ M 17-14 W ist eine rechteckige 17-cm-Monitorröhre für Fernsehkameras und Electronic-Anlagen. Vier neue Fotovervielfacher von Valvo sind besonders für sehr kurze Lichtimpulse geeignet.

## Nach den Kapazitätsdioden die Schaltdioden

Kaum hat der Schaltungstechniker sich mit den Abstimmdioden in Fernsetunern etwas vertraut gemacht, da beschert ihm die Halbleiterindustrie eine weitere Neuerung — die Schaltdioden zum Umschalten der Bereiche. In der Digitaltechnik sind Schaltdioden seit langem üblich, und auch z. B. die Verzögerungsdioden bei der automatischen Verstärkungsregelung sind im Prinzip Schaltdioden. Eine Diode direkt im Schwingkreis anstelle eines soliden Schalterkontaktes befremdet jedoch zunächst den Funktechniker alter Schule erheblich. Der Durchlaßwiderstand einer solchen Diode beträgt immerhin 0,5...1,5  $\Omega$ , das sind Werte, die normalerweise als schädliche Verlustwiderstände angesehen werden. Doch muß man z. B. die Kreise im Fernsetuner ohnehin dämpfen, um die notwendige Bandbreite zu erzielen. Dazu kann jetzt der Durchlaßwiderstand der Diode dienen. Weniger offensichtlich ist der Einfluß der Sperrschichtkapazität einer gesperrten Diode. Dieser C-Wert soll möglichst klein und unabhängig von der Sperrspannung sein, damit die Diodenkapazität nicht den im Eingriff befindlichen Schwingkreis belastet, verstimmt oder mit dem abgetrennten Schwingkreis einen Saugkreis bildet, dessen Eigenfrequenz irgendwo im Empfangsbereich herumspekt.

Die Halbleiterphysiker haben auch das geschafft. Damit ergeben sich weitere Möglichkeiten zur Vereinfachung, Verkleinerung und Fernbedienung von Fernsetunern. Alle maßgebenden Herstellerfabriken führen bereits Bereichshaltdioden im Programm, und die FUNKSCHAU berichtete in Heft 9/1967, Seite 259, bereits über die praktische Ausführung eines Allbereichstuners mit elektronischer Bereichsumschaltung.

Bei AEG-Telefunken heißt die Schaltdiode BA 149. Ihr Bahnwiderstand beträgt etwa 1,6  $\Omega$  bei 100 MHz. Im Sperrbereich werden die Dioden mit der vollen Abstimmspannung von -50 V betrieben. Die Kapazität beträgt dann etwa 2 pF. Ein Schaltungsvorschlag von Telefunken ergibt für einen Tuner mit Diodenabstimmung und elektronischer Bereichsumschaltung keine unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften gegenüber einem Tuner mit mechanischer Bereichsumschaltung. Somit können dessen Vorteile, wie Wiederkehrgenauigkeit und Speicherabstimmung, auch für diese Schaltungsart voll ausgenutzt werden.

Intermetall nennt seine beiden Großhub-Tunerdioden für die elektronische Abstimmspannung BA 141 und BA 142. Die nun zur Ergänzung herausgebrachten Siliziumschaltdioden tragen die Nummern BA 143 U für den UHF-Bereich mit 0,5  $\Omega$  Durchlaßwiderstand und BA 143 V mit 1  $\Omega$  Durchlaßwiderstand für den VHF-Bereich. Das Kunststoffgehäuse der Diode BA 143 ist nur 4 mm lang bei 3 mm Durchmesser.

Siemens brachte eine weitere Kapazitätsabstimmdiode, Typ BA 139, mit einem Kapazitätsverhältnis von mindestens 4:1 her-

SEL zeigte neben den Verstärker- und Bildröhren für Unterhaltungs-Fernsehempfänger eine Monitorbildröhre AW 17-69 sowie eine Auswahl an Bildwandlerröhren, Fotovervielfachern, Vakuumfotodioden, Ziffernanzeigeröhren und Geiger-Müller-Zählröhren. Fast zur Röhrentechnik rechnen könnte man auch die in evakuierten Glashaltern befindlichen Quarze und Quarzfilter von SEL. Allein für Funksprechnetze werden insgesamt 26 verschiedene Ausführungen für Kanalabstände von 50 kHz, 25 kHz, 20 kHz und 12,5 kHz geliefert. Ein eigenes Datenbuch „Quarze und Quarzfilter“ informiert über sämtliche Ausführungen. Exakt bemessene Quarzfilter für 10,7 MHz Mittenfrequenz lassen erkennen, daß man im Zf-Teil auf das individuelle Abgleichen von Spulen verzichten möchte.

Siemens zeigte traditionsgemäß markante Beispiele aus dem Senderöhrenprogramm, z. B. die 220-kW-Triode RS 2041 für KW-Sender und Industriegeneratoren, ferner Wanderfeldröhren für Breitbandrichtfunksysteme sowie Rückwärtswellenoszillatoren für 26,5 bis 40 GHz und Schebentrioden bis 9 GHz.

Im Spezialröhrenprogramm von Sylvania befinden sich Elektronenstrahlröhren mit Fiberoptik für fotografische Zwecke. Bei ihnen ist die Lichtausbeute bis zu dreißig-

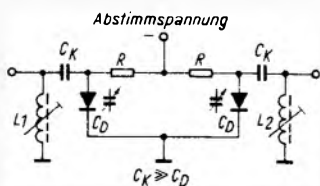


Bild 1. Abstimmung eines UKW-Bandfilters durch die beiden Teilkapazitäten  $C_K$  einer Doppeldiode BB 104 von Siemens

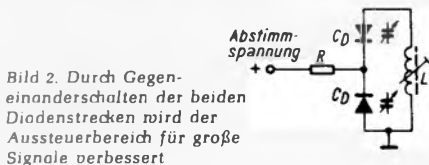


Bild 2. Durch Gegeneinanderschalten der beiden Dioden strecken wird der Aussteuerbereich für große Signale verbessert

aus. Damit lassen sich die Bereiche IV und V ohne Umschalten durchstimmen. Auf Wunsch werden die Dioden BA 139 in Sätzen zu drei oder vier Stück mit einer maximalen Gleichlaufabweichung von nur  $\pm 3\%$  im Gebiet 3...25 V geliefert. Für VHF-Tuner ist gleichfalls eine Diode mit dem Kapazitätsverhältnis 4 : 1, Typenbezeichnung BA 140, vorhanden. Ein weiterer Diodentyp, die BB 103 von Siemens, ist für UKW-Tuner bestimmt und besitzt eine dafür günstigere höhere Grundkapazität. Das gleiche gilt für die Zweifachabstimm-diode BB 104. Sie enthält zwei gegeneinander geschaltete Diodensysteme in einem quaderförmigen Plastikgehäuse. Die beiden Systeme können zum Durchstimmen von zwei verschiedenen Kreisen verwendet werden (Bild 1), sie lassen sich aber auch parallel schalten, wenn eine höhere Grundkapazität notwendig ist. Für hochwertige UKW-Tuner kann man die beiden Dioden nach Bild 2 gegeneinander schalten. Man erhält dann mit niedrigen Vorspannungen eine flacher verlaufende Kapazitätsänderung und weniger Verzerrungen bei großen Sender- und Oszillatorsignalen. Zu diesen Abstimmioden brachte Siemens auch eine Bereichshalterdiode heraus. Sie trägt die Bezeichnung BA 163, verträgt bis 100 mA Strom in Durchlaßrichtung und ergibt bei 30 V Sperrspannung eine Kapazität von nur 0,9 pF.

Bild 3. Prinzipschaltung eines Doppel-Gate-Mosfet von RCA (in anderen Veröffentlichungen wird ein solcher Transistor als Tetroden-Mosfet bezeichnet)



Valvo fertigt zum Umschalten der Bereiche des VHF-Teiles die Schalterdioden BA 136 und BA 138. Für UKW-Tuner wurde die Siliziumdiode BA 150 mit dem besonders niedrigen Durchlaßwiderstand von 0,25  $\Omega$  entwickelt. Als Abstimmioden für UHF- und VHF-Tuner liefert Valvo den Typ BB 105 mit sehr niedrigem Serienverlustwiderstand und niedriger Minimalkapazität (1,8...2,7 pF). Dies ist hauptsächlich für Tuner mit  $\lambda/4$ -Leitungen notwendig. Um die Diode günstig einzubauen, wird sie mit Kunststoff umhüllt und mit Bandanschlüssen versehen.

#### Transistoren in reicher Auswahl

Zwar mag es als eine Inflation an neuen Transistortypen erscheinen, wenn man alle vorgestellten Ausführungen hier einzeln aufzählen würde. Im Grunde zeigt dies jedoch, daß man überall die Erfahrungen auswertet und die Typen elektrisch und mechanisch noch besser dem Verwendungszweck anpaßt. Mechanisch setzt sich die Kunststoffumhüllung immer mehr durch, weil sich diese Gehäuseform leichter und billiger in großen Serien fertigen läßt. Elektrisch geht derzeit die Entwicklung hauptsächlich zu großen Strömen, Spannungen und Leistungen, vornehmlich, um die Ablenkendstufen von Fernsehempfängern mit Transistoren bestücken zu können. Aber auch die Nf-Endstufen will man leistungsfähiger und einfacher machen. Bei den UHF-Transistoren schiebt sich langsam die Feldeffektausführung in den Vordergrund.

Neben UHF-Vor- und -Mischtransistoren in Germanium-Planarausführung mit Kunststoffumhüllung (AF 251...253 und 256) brachte AEG-Telefunken für den Video-ZF-Verstärker den neuen Endstufentransistor BF 223 heraus. Sein Steilheitsmaximum wurde gegenüber dem Vorgänger BF 173 zu größeren Strömen verschoben. Für Nf-Verstärker kamen verschiedene Silizium-Komplementärtypen heraus. Die Germanium-Endtransistoren wurden durch die Komplementärtypen AD 161 und AD 162 ergänzt. Hiermit lassen sich Sprechleistungen bis zu 10 W erzielen. Ein weiteres Komplementärpaar AC 187/188 liefert in eisenlosen Endstufen Sprechleistungen bis 4 W. Für stabilisierte Netzgeräte mit

Anodenspannungen bis 200 V wurde ein Längstransistor RB 128 für 350 V Kollektorspannung entwickelt.

Ähnlich reichhaltig ist das Neuheitenprogramm bei *Intermetall*. Man schuf zwei neue npn-Siliziumfamilien, BC 107...109 und BC 171...173. Für Fernseh-ZF-Verstärker in nicht neutralisierter Emitterschaltung eignen sich die neuen Silizium-Hf-Transistoren BF 167 und BF 173 (Metallgehäuse) sowie BF 123, BF 127 (Kunststoff-Flachgehäuse mit radial herausgeführten Anschlüssen). Zwei weitere kunststoffumhüllte Ausführungen, BF 121 und BF 125, sind für Hf-Verstärker von 100 kHz bis 100 MHz bestimmt. Alle Typen haben besonders geringe Ausgangs- und Rückwirkungskapazitäten. Für Video-Endstufen, auch in Farbgeräten, dient der Silizium-Epitaxie-Planar-Transistor BF 118 für sehr hohe Kollektor-Emitterspannung. Für die Empfängertechnik interessiert außerdem ein Transistorpaar BD 106 und BD 107 für Gegentakt-B-Verstärker. *Intermetall* brachte ferner verschiedene neue Typen an Hf-Leistungstransistoren heraus, sie sollen jedoch hier nicht im einzelnen aufgezählt werden.

Ein Arbeitspferd in der Elektronik nennt die *Radio Corporation of America* (Vertrieb A. Neve) den npn-Leistungstransistor 2N 3055. Er verträgt Kollektorströme bis 15 A und Verlustleistungen bis 115 W – welche Endröhre käme da noch mit? Eine andere Serie RCA-Leistungstransistoren (acht Typen) für Verlustleistungen bis 83 W sind in Plastik gekapselt. Sie lassen sich auf massive Kupferplatten montieren. Die Hf-Leistungstransistoren 2N 5016 und 2N 5017 liefern 15 W Ausgangsleistung bei 400 MHz. Sie sind besonders für SSB-Sender geeignet, da die dritte Harmonische weitgehend unterdrückt wird.

Silizium-Leistungstransistoren für 85 W, Typ BDY 23...28, in TO-3-Gehäusen liefert auch SESCO. Sie vertragen Spannungen bis 500 V, benötigen also keine umständlichen Niederspannungsnetzteile mehr. Eine weitere Variante BU 104 dient als Zeilenkippendröhre in Fernsehempfängern.

Bei Siemens wurde für Misch- und Oszillatorstufen bis 900 MHz ein neuer Transi-

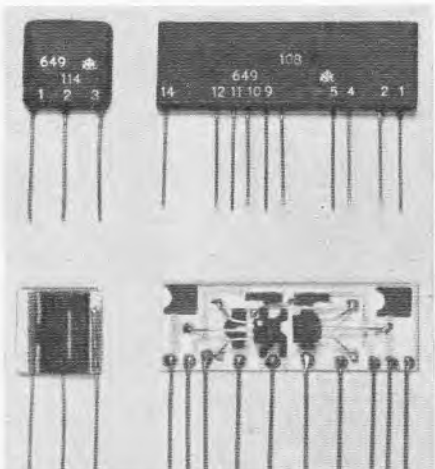


Bild 4. Cermet-Dickschichtmodul von Rosenthal; oben jeweils die vergossene betriebsmäßige Ausführung

stortyp AF 240 in Mesa-II-Technik entwickelt. Er eignet sich wegen seiner guten Rausch- und Verstärkereigenschaften besonders zur Verwendung mit Kapazitätsdioden als Abstimmelemente, weil dort infolge der relativ niedrigen Vorstufenverstärkung das Rauschen der Mischstufe merklich zum Gesamttrauschen des Tuners beiträgt. Bei der Mesa-II-Technik umschließt der Basiskontakt den Emitterfleck in einer eigenartig unsymmetrischen Hufeisenform. Siemens ergänzte ferner bereits vorhandene Siliziumtransistoren durch Komplementärtypen. Für die drei Kanäle des Farbdifferenzverstärkers in Fernsehgeräten wurden die Transistoren BF 179 A, B und C mit hohen Sperrspannungen geschaffen.

## Messebericht: Röhren, Halbleiter

Valvo liefert gleichfalls den Mesa-II-Transistor AF 240, außerdem einen verbesserten UHF-Vorstufentransistor AF 239 F und für Farbempfänger einen Transistorsatz 40 822. Er berücksichtigt, daß für das Farbdifferenzsignal B-Y die höchste Verstärkung und die größte Ausgangsspannung, nämlich  $U_{ss} = 200$  V, notwendig sind. Für das Signal G-Y reicht dagegen  $U_{ss} = 100$  V aus. Groß ist auch die Auswahl an neuen Valvo-Nf-Transistoren; Komplementärtypen und kunststoffgekapelte Ausführungen wurden geschaffen. Für preisgünstige Plattenspieler mit eingebauten Verstärkern eignet sich der Endstufentransistor BD 115. Er kann an 100 V Gleichspannung in Klasse-A-Schaltung betrieben werden und liefert etwa 2 W Sprechleistung. Für die Vorverstärkung empfiehlt Valvo die später noch besprochene integrierte Schaltung TAA 320.

#### Mosfets kommen auf uns zu

Im Gespräch mit Halbleiterentwicklern und Schaltungstechnikern schälte sich immer wieder heraus, daß der Metall-Oxyd-Feldeffekt-Transistor (Mosfet) große Chancen in der künftigen Rundfunk- und Fernsehempfängertechnik hat. Dabei ist nicht einmal der hohe Eingangswiderstand von Bedeutung, der seine Eigenschaften mit denen der guten alten Röhre vergleichbar macht, sondern zwei andere Faktoren: der Mosfet rauscht weniger als die besten UHF-Transistoren, und er zeigt weniger Kreuzmodulation, d. h. man kann ihn unbedenklich mit größeren Signalen aussteuern. Der Ortsender macht keine Schwierigkeiten mehr.

Die deutschen Firmen sind noch zurückhaltend in dieser Technik. AEG-Telefunken gab bekanntlich erst einen Mosfet, Typ BFW 27, für industrielle Anwendungen heraus. Die *Radio Corporation of America* kündigt einen Doppel-Gate-Mosfet mit der Entwicklungsnummer TA 7010 an. Er eröffnet neue Perspektiven für den VHF- und UHF-Tuner. Das Schaltsymbol (Bild 3) läßt das Prinzip der beiden Gatter erkennen. Der

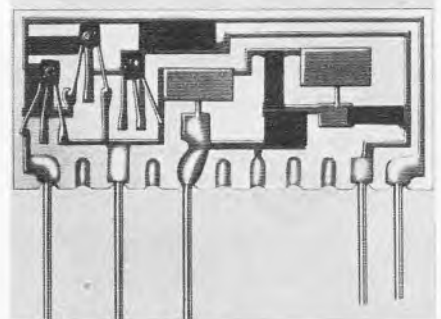


Bild 5. Modul eines Nf-Verstärkers von AEG-Telefunken für kommerzielle Anwendung

innere Aufbau ähnelt zwei Trioden in Kaskodenschaltung. Das ermöglicht eine rückwirkungsfreie multiplikative Doppelsteuerung durch Empfangs- und Oszillatorfrequenz in Mischschaltungen. Der Doppel-Gate-Mosfet besitzt extrem niedrige Restströme, eine Rückwirkungskapazität in der Größenordnung von nur 0,01 pF, hohe Steilheit (10 mA/V bei 7 mA Drainstrom), eine quadratische Eingangscharakteristik und dadurch erhebliche Kreuzmodulationsfestigkeit.

(Von anderen Firmen werden übrigens diese Art von Feldeffekttransistoren als Feldeffekt-tetroden bezeichnet, der Anschluß G 2 vertritt gewissermaßen die Stelle eines Schirmgitters.)

SGS Fairchild empfiehlt seine neuen beiden Feldeffekttransistoren Typ BFX 82 und BFX 83 für fast alle Zwecke der Nachrichtentechnik und Datenverarbeitung: für Nf-Verstärker, Meßverstärker, Elektrometer, Nf- und Hf-Oszillatoren, Quarzoszillatoren in Sendern und Empfängern, Videoverstärker,

Zf-Verstärker in Radargeräten, als Analogschalter in Multiplexschaltungen, in Speicherschaltungen und für Chopper sowie als Digitalschalter in Computern. Das sind gute Ausblicke auf die Vereinheitlichung von Bauelementen. Die beiden Universaltypen sind billig, rauschen wenig und verstärken hoch.

Texas Instruments bietet ebenfalls zwei neue Silizium-Feldeffekttransistoren, speziell für die Unterhaltungselektronik an:

BF 245 für rauscharme Hf-Vorverstärker und Mischer in AM-FM-Stufen und VHF-UHF-Tunern bis 900 MHz sowie für rauscharme Nf-Stufen und BF 247 für die gleichen Anwendungsgebiete, jedoch ist der Frequenzbereich bis 400 MHz begrenzt, dafür ist die Steilheit rund viermal größer als beim BF 245.

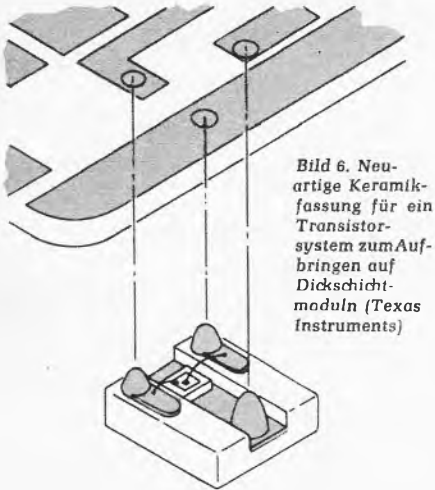


Bild 6. Neuartige Keramikfassung für ein Transistor-System zum Aufbringen auf Dickschichtmoduln (Texas Instruments)

Außerdem befinden sich noch weitere Feldeffekttransistoren im Programm, darunter der TIXS 78 für Drain-Gate-Spannungen bis 300 V und die Tetroden-Feldeffekttransistoren TIXS 80 und 81 für regelbare Verstärker und für selbstschwingende Mischstufen.

Valvo liefert Feldeffekttransistoren mit Metall-Oxyd-Aufbau (Mosfet) und mit pn-Übergang (Sperrschicht-Feldeffekttransistoren). Die Mosfet-Ausführungen BFX 63 und BSX 82 im TO-33-Metallgehäuse besitzen extrem hohe Eingangswiderstände. BFX 63 ist für Impedanzwandler und Verstärker, der BSX 82 für Chopper vorgesehen. Die vier Sperrschichttransistoren im TO-72-Metallgehäuse sind für folgende Anwendungen bestimmt:

- BFW 10 UHF-, VHF- und Mischstufen.
- BFW 11 rauscharme Kleinsignal-Eingangsstufen.
- BFW 12 Stufen mit niedrigem Kollektorstrom.
- ON 140 allgemeine industrielle Anwendungen.

Mit einer Kette zu erden

Feldeffekttransistoren sind also im Kommen. Nachdrücklich hingewiesen wird jedoch immer wieder auf die Ladungsempfindlichkeit der Mosfet-Typen, und leider tritt heutzutage Reibungselektrizität im täglichen Leben sehr leicht auf. Kunststoffböden und Kunstfaserverkleidung können erhebliche Ladungen verursachen. Mosfets werden deshalb mit Kurzschlußbrücken oder eng in Stanisol verpackt geliefert. Der Kurzschluß darf erst entfernt werden, wenn die Transistoren endgültig in die Schaltung eingelötet worden sind. Das Erden der Lötkolbenspitze allein schützt nicht gegen schädliche Ladungen. Man erzählt, daß außerdem die Lötlerin mit einer Kette am Handgelenk zu erden ist...

#### Dünne Filme und dicke Schichten

Die sogenannten Hybridschaltungen sind eine folgerichtige Weiterentwicklung der gedruckten Schaltung. Wenn bereits Leiterbahnen gedruckt werden, dann kann man dies auch mit Widerstandsschichten und Kleinkapazitäten machen. Zwei Verfahren sind bekannt: Bei der Dünnschichttechnik werden Metalle, Widerstands- und Isolierschichten

als hauchfeiner Film im Vakuum auf Glas- oder Keramikplättchen aufgedampft. Bei der Dickschichtmethode drückt man in normaler Atmosphäre die Leitungszüge und Bauelemente im Siebdruckverfahren auf und brennt sie anschließend im Ofen ein. Das Dickschichtverfahren wird derzeit bevorzugt. Die Arbeitstechnik ist einfacher, man kann sie auch in Empfängerfabriken anwenden. Im Vakuum zu arbeiten war bisher eine Domäne der Röhren- und Halbleiterfabriken – und diese gehen dann lieber gleich auf integrierte Schaltungen über.

Geradezu prädestiniert für die Dickschichttechnik sind jedoch die Fabriken für Widerstände und Keramik Kondensatoren. Sie verfügen über jahrzehntelange Erfahrungen im Aufbringen von Widerstandsschichten und im Einbrennen von Silberbelägen auf die Keramikmaterialien.

So hat die Rosenthal Isolatoren GmbH in ihrer Werksgruppe IV eine solche Dickschichtfertigung aufgezogen. Die dort nach Kundenwünschen auf Maß gefertigten Moduln – Rosenthal gebraucht die Markenbezeichnung Cermet von Keramik-Metall – werden besonders dort angewendet, wo es auf kleine Abmessungen und höchste Zuverlässigkeit ankommt, z. B. in Verstärkern für Hörgeräte, elektronisch gesteuerten Fotokameraverschlüssen, elektronisch gesteuerten Uhren. Die Keramikgrundplättchen aus Aluminiumoxyd sind erstaunlich widerstandsfähig gegen Stoß und Biegen, sie bleiben stabil in Tropenhitze und in arktischer Kälte. Bild 4 zeigt einige Muster. Rechts unten auf dem noch unvergossenen Plättchen sind zwei Transistor-systeme eingelötet. Dickschichtmoduln lohnen sich u. U. bereits für Stückzahlen ab 1000, und der Schaltungsentwickler kann damit eigene Ideen verwirklichen.

Bild 5 stellt einen dreistufigen Nf-Verstärker aus dem NSF-Werk von AEG-Telefunken dar. Leiterzüge und Widerstandsschichten werden bei über 700 °C, also Rotglut, eingebrannt. Dabei schmelzen Leiter- und Widerstandsmaterialien zu keramikähnlichen Glasuren, und an den Verbindungsstellen entsteht eine Legierung, die einwandfreie unveränderliche Kontakte bewirkt. Dies erklärt die hohe Zuverlässigkeit von Dickschichtmoduln in feuchter Umgebung und unter extremen Temperaturbeanspruchungen.

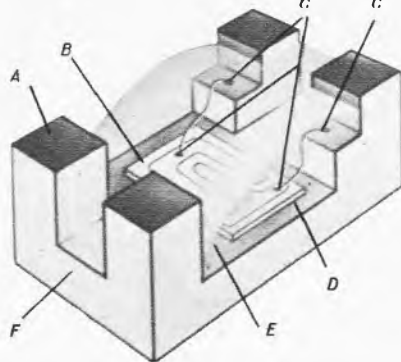


Bild 7. Transistorgehäuse für die Dickschichttechnik von Transistron; die Außenabmessungen betragen in Wirklichkeit nur etwa 1,4 mm × 1,9 mm × 0,9 mm; A = vergoldete Kontaktpunkte, B = Transistor-Chip, C = Ultraschall-Aluminiumkontaktierung, ausgeführt bei 25 °C (keine schädliche Erwärmung) D = der Chip ist in gehobener Weise auf den Träger montiert, E = Kunststoffabdeckung (durchscheinend dargestellt), F = 90% aluminiumhaltiges Keramiksubstrat für maximale Wärmeleitung

Die gleichen Voraussetzungen für die Fertigung hochwertiger Dickschichtmoduln liegen auch bei der Roederstein-Gruppe vor, da sich auch hier Widerstands- und Kondensatorfertigung bereits in einer Hand befinden.

Wie aussichtsreich selbst die Halbleiterfirmen diese Technik ansehen, geht daraus hervor, daß sie nicht nur kleine plastikgekapselte Dioden und Transistoren speziell dafür herstellen, sondern sie neuerdings mit dafür günstiger geeigneten Anschlüssen anstelle der üblichen Drähte ausrüsten. Bild 6

zeigt das Prinzip des Flip-Chip von Texas Instruments. Das Transistor-system liegt geschützt (in Wirklichkeit in Epoxyharz vergossen) in einer Nut eines kleinen Keramikteiles. Die drei Anschlußwarzen werden auf den Dickschichtmodul aufgesetzt und durch Ultraschall verschweißt.

Ein ähnliches Prinzip zeigt das Lid-Gehäuse<sup>2)</sup> von Transistron (Bild 7). Das Halbleitersystem (alle TO-18-Typen lassen sich einbauen) wird auf dem gut wärmeleitenden Keramikteil montiert, die Verbindungsdrähte werden durch Ultraschall kontaktiert, der Raum zwischen den Füßen mit Kunststoff abgedeckt, und dann kann das Teil mit den Füßen auf die Dickschichtschaltung aufgesetzt, verlötet bzw. durch Thermokompression oder Ultraschall verschweißt werden.

Die Zeichnungen Bild 6 und Bild 7 täuschen sehr. In Wirklichkeit hat z. B. das Gehäuse Bild 7 nur die Abmessungen von etwa 1,4 mm × 1,9 mm × 0,9 mm, das ist etwa so groß wie ein kurz abgebrochenes Stück Bleistiftmine.

#### Die integrierte Schaltung

Eine Schwalbe macht noch keinen Sommer. Zwar wurden in Hannover bereits Fernsehempfänger gezeigt, die mit einer integrierten Schaltung im Ton-Zf-Teil arbeiten (vgl. Seite 355), aber unsere Gespräche an den Ständen ergaben immer wieder, daß zur Zeit wegen der höheren Preise noch keine Aussicht auf die breite Anwendung integrierter Schaltungen in der Unterhaltungselektronik besteht.

Wer Gelegenheit hat, eine solche Schaltung unvergossen mit der Lupe zu betrachten, der ist zwar fasziniert von der Winzigkeit dieser Bauteile, aber auch bedrückt von der Schwierigkeit, acht oder zehn Verbindungsdrähte, jeder nur einviertel so stark wie ein Menschenhaar, darauf anzubringen. So sind z. B. die integrierten Schaltungen von AEG-Telefunken kleiner als die Köpfe von Stecknadeln. Für die kommerzielle Mikroelektronik arbeitet man deshalb daran, immer mehr Bauelemente zu einer einzigen Funktionsgruppe zusammenzufassen und die Verbindungen bereits intern in sogenannter Overlay-Technik herzustellen<sup>3)</sup>.

Bei Texas Instruments sinken z. B. die Kosten pro Schaltungsfunktion von 1,10 Dollar auf 0,35 Dollar, wenn man zehn Gatter in einer Schaltung miteinander „verdrahtet“.

Der Vollständigkeit halber seien hier noch die wenigen für die Unterhaltungselektronik in Hannover von deutschen Firmen vorgestellten integrierten Schaltungen erwähnt. Siemens hat seinen dreistufigen Nf-Verstärker einen weiteren Typ TAA 141 im Metallgehäuse mit rund 50 dB Verstärkung hinzugefügt. Valvo macht mit dem Nf-Verstärker TAA 320 bekannt. Er arbeitet mit einem Mosfet-System im Eingang, das ergibt einen hohen Eingangswiderstand (10<sup>10</sup> Ω), und die Schaltung verträgt Spannungsspitzen bis 100 V. Der Typ TAA 320 ist für Nf-Verstärker (Tonbandgeräte und Schallplattenverstärker) besonders gut geeignet, aber auch für aktive Filter und für Meßrichtungen.

Übrigens betonen die Halbleiterphysiker, daß Mosfets in integrierten Schaltungen leichter gegen statische Aufladungen geschützt werden können, weil man dann spannungsbegrenzende Diodenstrecken als Schutz mit „hineinintegrieren“ kann.

Obgleich also die Tendenz zur Verwendung integrierter Schaltungen im Empfängerbau zur Zeit noch lustlos ist, kann man wohl prophezeien, daß auch diese Dinge reifen, insbesondere dort, wo heute bereits mehrere Halbleiter auf engstem Raum zusammengefügt werden müssen. Wie elegant wäre z. B. eine integrierte Schaltung, die in einem einzigen Block die Mosfets, Abstimme- und Schaltdioden für die Stufen von Fernsehern enthält! Sie braucht nur durch einige Induktivitäten ergänzt zu werden.

Otto Limann  
Fortsetzung des Messeberichts auf Seite 373

<sup>2)</sup> Lid = Leadless inverted device = leiterloses umgekehrtes Bauteil.

<sup>3)</sup> In den USA ist für diese Technik die Abkürzung LSI (= large scale integration) üblich.

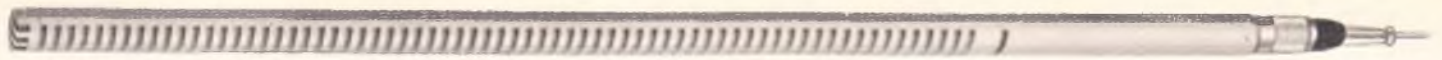
AGFA-GEVAERT



# Klangbrillant

## Ein neuer Begriff für unübertroffene Tonqualität!

„Klangbrillant“ bedeutet: Alle Agfa Magnetophonbänder garantieren erstklassige Sprach- und Musikaufnahmen von höchster Wiedergabereinheit. Alle Töne, vom tiefsten Baß bis zu den höchsten Tönen, z. B. der Pikkolo-Flöte, werden naturgetreu — ob pianissimo oder fortissimo — klangrein, rauschfrei und unverzerrt wiedergegeben. Das Klangbild einer Musikaufnahme auf Agfa Magnetophonband zeichnet sich durch besondere Klarheit und Durchsichtigkeit aus. Diese unübertroffene Qualität wurde erreicht durch jahrelange Forschung in den Entwicklungslaboratorien der AGFA-GEVAERT AG. Bitte überzeugen Sie sich selbst, und verwenden Sie für Ihre nächsten Tonbandaufnahmen Agfa Magnetophonband.



MKH 805 1:3



MD 421 1:2



MM 301 1:1

## Das größte und das kleinste Mikrofon

(Und noch eins mittendrin)

Das Mikrofon mittendrin kennen Sie: Mehr als 50 000 MD 421 sind bei Funk und Fernsehen, in professionellen und privaten Tonstudios überall auf der Welt im Einsatz. Im Fernsehen erblicken Sie es meist von hinten: Weil Prominente von vorn hineinsprechen.

Unser größtes Mikrofon MKH 805 sehen Sie leider fast nie. Dafür ist es gebaut: Es nimmt den Ton zur Fernseh-schau kristallklar aus solcher Entfernung auf, daß es nicht mehr auf dem Bildschirm zu sehen ist. Deshalb wird es vor allem beim Fernsehen so

geschätzt. Aber auch für andere Aufnahmen, bei denen es auf extreme Richtwirkung ankommt, haben wir schon manches MKH 805 geliefert.

Unser kleinstes Mikrofon MM 301 wird fast ausschließlich hinter dem Ohr getragen. Von Schwerhörigen in Subminiatur-Hörgeräten. (Das Gerücht, Botschaftsgebäude in aller Welt würden nach der Formel „Zwei Stück MM 301 auf einen Sack Zement“ erbaut, können wir leider nicht bestätigen. Wir sehen uns unsere Kunden vorher an.)

Sennheiser electronic fertigt als einziges Unternehmen Kondensator-Mikrofone, dynamische Mikrofone und magnetische Mikrofone. Die Erfahrungen jedes einzelnen Typs kommen jedem anderen zugute. Deshalb gibt es keine besseren Kondensator-Mikrofone. Auch keine besseren dynamischen Mikrofone. Und keine besseren magnetischen Mikrofone. Möchten Sie mehr darüber erfahren? Schicken Sie den unten stehenden Abschnitt an Sennheiser electronic, 3002 Bissendorf!

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung Ihrer Prospekte über

- Dynamische Mikrofone
- Transistor-Kondensator-Mikrofone
- Drahtloses Mikrofon Mikroport
- Magnetische Mikrofone

- Magnetische Kleinhörer
- HiFi-Anlage „Philharmonic“
- Bitte senden Sie mir gegen die in Briefmarken beigefügte Postgebühr von DM – ,60 Ihre Mikrofon-Anschluß-Fibel.

**SENNHEISER**  
*electronic*



3002 BISSENDORF · POSTFACH 12



# Der Pal-Farbfernsehempfänger

## Schaltungstechnik und Servicehinweise

INGENIEUR F. MÖHRING

## 1. Teil

Wir beginnen hier mit einer Beitragsreihe, die nicht nur die Schaltungstechnik eines serienmäßigen Farbfernsehempfängers erläutert, sondern auch praktische Hinweise für den Service – also die Ersteinstellung des Gerätes – und für die Fehlersuche vermittelt. Absichtlich warteten wir mit der Veröffentlichung bis jetzt, damit der Verfasser seine Erfahrungen aus zahlreichen Farbfernseh-Kursen mit praktischen Reparaturübungen berücksichtigen konnte.

### 1 Das Blockschaltbild

Anhand des Blockschaltbildes soll zunächst ein Überblick über die einzelnen Baugruppen eines Pal-Farbfernsehempfängers mit Farbdifferenzsignal-Ansteuerung der Farbbildröhre gegeben werden (Bild 1).

#### 1.1 Tuner, Bild-Zf-Verstärker und Tonteil

VHF- und UHF-Tuner, Bild-Zf-Verstärker, Tonmischdiode (Ton-Df-Gleichrichter), Ton-Zf-(Df-)Verstärker, Radiodetektor und Nf-Stufen entsprechen den Baugruppen eines Schwarzweiß-Fernsehempfängers. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Durchlaßkurve des Bild-Zf-Verstärkers von der des Schwarzweißempfängers etwas abweichen muß, da die Farbhilfsträgerfrequenz von 34,47 MHz (im Zwischenfrequenzgemisch) auf der Mitte der der Nyquistflanke gegenüberliegenden Flanke liegen muß.

Außerdem muß die sonst am Ausgang des Videogleichrichters auftretende 5,5-MHz-Differenzfrequenz durch einen weiteren 33,4-MHz-Sperrkreis möglichst unterdrückt werden. Sonst besteht die Gefahr, daß sich durch Differenzbildung zwischen der 5,5-MHz-Frequenz und der 4,43-MHz-Farbhilfsträgerfrequenz an der gekrümmten Bildröhrenkennlinie eine sehr deutlich wahrnehmbare 1,1-MHz-Störung ergibt. Bild- und Ton-Zf-Signale werden daher am Ausgang der letzten Bild-Zf-Stufe ausgekoppelt und das 5,5-MHz-Signal in einem getrennten Ton-Differenzfrequenzsignal-Gleichrichter (Tonmischdiode) gebildet.

#### 1.2 Leuchtdichtesignal-Verstärker und Regelspannungserzeugung

Der Leuchtdichtesignal-Verstärker (Videoverstärker) ist dreistufig aufgebaut. Zwischen der ersten und der zweiten Vorstufe liegt die zur Verzögerung des Leuchtdichtesignals erforderliche Verzögerungsleitung (0,8  $\mu$ s).

Vor der Endstufe liegen der Kontrast- und der Leuchtdichte-Einsteller (Helligkeit). In der Endstufe wird schließlich das Leuchtdichtesignal auf einen Wert von 100...120  $V_{SS}$  verstärkt und an die drei Katoden der Farbbildröhre gelegt.

Am Ausgang der ersten Vorstufe wird das Farbartsignal ausgekoppelt und dem Farbartverstärker zugeführt. Außerdem nimmt man das FBAS-Signal für den Regelspannungsgleichrichter sowie für das Amplitudensieb ab.

#### 1.3 Geregelter Farbartverstärker mit Farbabschalter

Das über einen auf 4,43 MHz abgestimmten Bandpaß aus dem Leuchtdichtesignal-Verstärker ausgekoppelte Farbartsignal wird im Farbartverstärker auf etwa 1  $V_{SS}$  verstärkt. Zwischen erster und zweiter Stufe liegen die Einsteller für die Amplitude des Farbartsignals (Farbsättigung). Ein Potentiometer ist mit dem Kontrasteinsteller kombiniert, da bei Kontraständerungen die Proportionalität von Leuchtdichte- und Farbartsignal gewahrt bleiben muß. Mit einem zweiten

Einsteller läßt sich darüber hinaus das Farbartsignal unabhängig von der Kontrasteinstellung in seiner Amplitude verändern. Der Farbartverstärker wird ebenfalls geregelt. Die Höhe der Regelspannung ist abhängig von der Amplitude des Farbartsignals bzw. des aus diesem herausgetasteten Farbsynchronsignals (Burst).

Bei Empfang von Schwarzweißsendungen sowie bei niedrigen Farbfernsehensignalen muß der Farbartverstärker gesperrt werden. Der sogenannte Farbabschalter (engl. color-killer) wird ebenfalls durch den Burst gesteuert.

#### 1.4 Schaltung zur Signalaufspaltung

In dieser Schaltung wird das komplexe Farbartsignal mit Hilfe einer Ultraschallverzögerungsleitung und zweier Addierstufen in seine beiden trägerfrequenten Komponenten  $F_U$  und  $F_V$  aufgespalten.

Durch diese zuerst beim Pal-System benutzte Methode wird vermieden, daß sich Phasenfehler, die auf dem Übertragungswege auftreten, als Farbtonänderungen bemerkbar machen.

Neben der Verzögerungsleitung, die das Farbartsignal um genau 63,943  $\mu$ s entsprechend 283,5 Perioden des Farbhilfsträgers verzögert, muß zur Gewinnung der  $F_U$ -Komponente ein Gegentaktübertrager vorhanden sein, mit dem die Phase des unverzögerten Signals um 180° gedreht wird. An den Ausgängen der beiden Addierstufen (U- bzw. V-Matrix) können dann das  $F_U$ - und das  $\pm F_V$ -Signal abgenommen werden.

#### 1.5 $F_U$ -Signalverstärker, (B' - Y')-Farbartsdemodulator, (B' - Y')-Farbdifferenzsignal-Verstärker

Das  $F_U$ -Signal wird zunächst um 90° in seiner Phase gedreht, wodurch die zur Quadraturmodulation im Coder erforderliche Phasendrehung um 90° wieder aufgehoben wird. Nach Verstärkung des  $F_U$ -Signals auf etwa 9  $V_{SS}$  wird das  $F_{(B' - Y')}$ -Signal<sup>1)</sup> demoduliert; das (B' - Y')-Farbdifferenzsignal wird auf etwa 150  $V_{SS}$  verstärkt und an das Steuergitter des Blau-Elektronenstrahlensystems der Farbbildröhre gelegt.

#### 1.6 $F_V$ -Signalverstärker mit Pal-Umschalter, (R' - Y')-Farbartsdemodulator, (R' - Y')-Farbdifferenzsignal-Verstärker

Bei der Pal-Codierung wird die jV-Achse während eines Halbbildes von Zeile zu Zeile umgepolt. Die Vorzeichenumkehr der -jV-Achse muß daher im Farbfernsehempfänger wieder rückgängig gemacht werden. Die Umpolung des - $F_V$ -Signals wird mit Hilfe des Pal-Umschalters vorgenommen.

Die Verstärkung im  $F_V$ -Kanal kann so eingestellt werden, daß die im Pal-Coder durchgeführte Amplitudenreduzierung wieder aufgehoben wird.

Das  $F_{(R' - Y')}$ -Signal wird im Farbartsdemodulator gleichgerichtet und das (R' - Y')-Farbdifferenzsignal auf eine Spannung von etwa 120  $V_{SS}$  verstärkt. Mit diesem Signal wird das Steuergitter des Rot-Elektronenstrahlensystems der Farbbildröhre angesteuert.

#### 1.7 (G' - Y')-Matrix, (G' - Y')-Farbdifferenzsignal-Verstärker

Die Ausgangsspannung der beiden Farbdifferenzsignal-Verstärker wird außerdem an die Eingänge der (G' - Y')-Matrix gelegt, um das (G' - Y')-Farbdifferenzsignal wiederherzustellen.

<sup>1)</sup> Nach Aufhebung der Amplitudenreduzierung wird das  $F_U$ -Signal als  $F_{(B' - Y')}$ -Signal und das  $F_V$ -Signal als  $F_{(R' - Y')}$ -Signal bezeichnet.

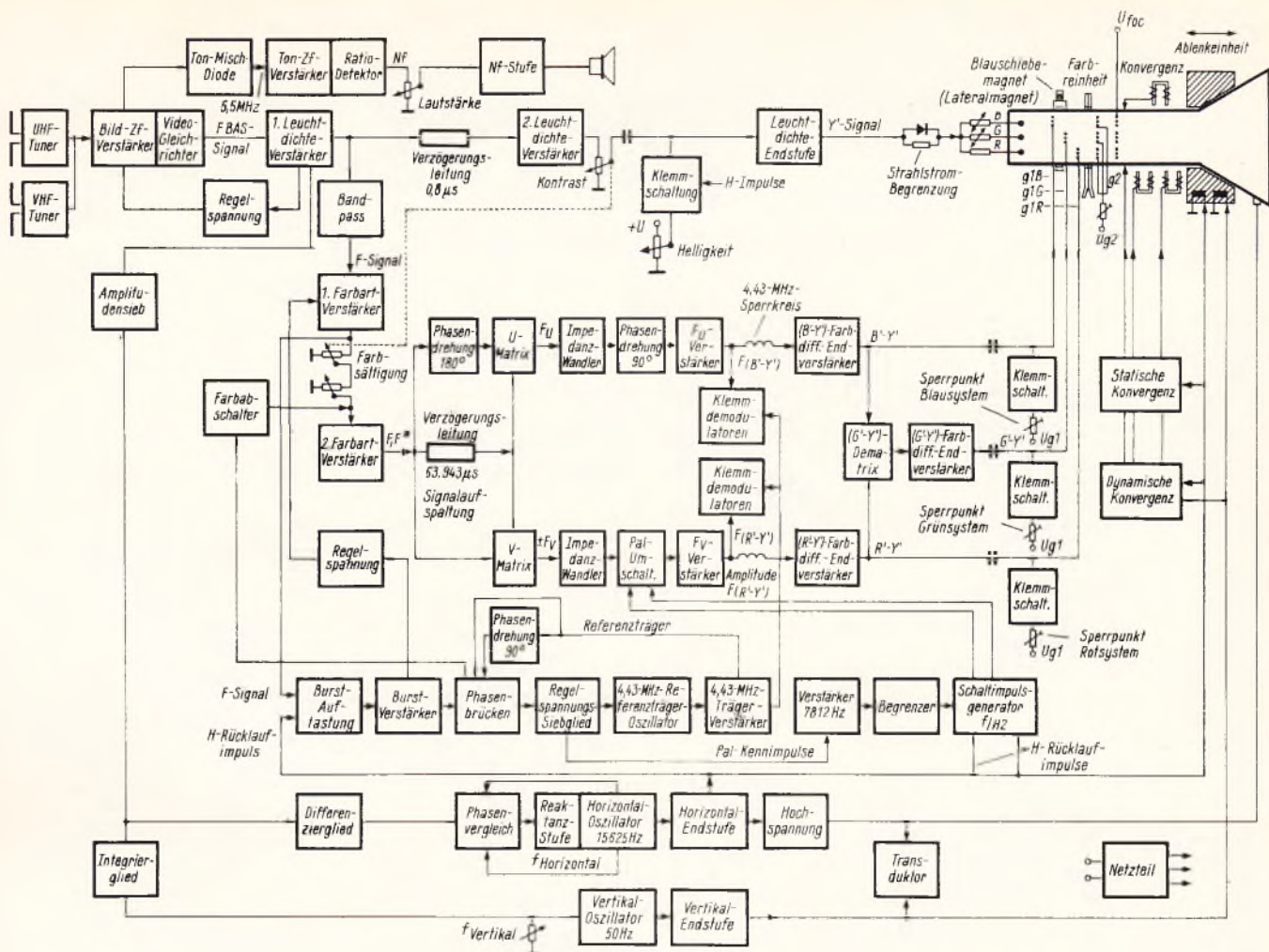


Bild 1. Blockschaltbild eines Farbfernsehempfängers mit Farbdifferenzsignal-Ansteuerung (Loerwe Opta F 900 Color)

len, das schließlich im Endverstärker auf etwa  $70 V_{SS}$  verstärkt werden muß.

### 1.8 Farbbildröhre mit Konvergenzsystem

Die Lochmasken-Farbbildröhre besitzt zur Wiedergabe der drei Farbauszugsbilder drei Elektronenstrahlensysteme sowie drei auf der Innenseite der Bildröhrenfrontplatte aufgebraute Leuchtstoffraster aus je 440 000 Leuchtstoffpunkten. Bei Elektronenaufprall leuchten die ineinanderverschachtelten Punktraster in den entsprechenden Primärfarben Rot, Grün und Blau auf. Infolge des begrenzten Auflösungsvermögens des menschlichen Auges lassen sich auf diese Weise durch additive Farbmischung die ursprünglichen Farbbilder reproduzieren.

Damit während der Ablenkung der drei Elektronenstrahlen keine falschen Leuchtstoffpunkte angeregt werden können, ist vor dem Leuchtstoff-Punktraster eine Lochmaske aus Stahlblech angeordnet, von der die Elektronen übernommen werden, sobald sie auf falsche Leuchtstoffpunkte auftreffen würden.

Die Steuerung der drei Elektronenstrahlensysteme erfolgt in der hier beschriebenen Schaltung mit den Farbdifferenzsignalen ( $R' - Y'$ ), ( $G' - Y'$ ) und ( $B' - Y'$ ) sowie mit dem Leuchtdichtesignal  $Y'$ .

Die endgültige Decodierung der drei Farbdifferenzsignale in die Farbauszugssignale  $R'$ ,  $G'$  und  $B'$  geschieht bei der Farbdifferenzsignal-Ansteuerung in der Farbbildröhre selbst.

Bei Empfang von Schwarzweißsendungen werden nur die drei Katoden der Elektronenstrahlensysteme mit dem Leuchtdichte(Video-)signal angesteuert, da in diesem Falle keine Farbdifferenzsignale vorhanden sind.

Damit sich die drei Farbauszugsbilder möglichst exakt decken, müssen die auftretenden Rasterverschiebungen und Rasterverzerrungen mit Hilfe von magnetischen Feldern

korrigiert werden. Auf dem Hals der Farbbildröhre sind zu diesem Zweck ein statisches und ein dynamisches Konvergenzsystem sowie ein Farbreinheitsmagnet angebracht.

Die Kissenzerrungen der Raster werden mit Hilfe eines Transduktors<sup>2)</sup> ausgeglichen.

### 1.9 Referenzträger-Wiedergewinnung, Pal-Synchronisation, Pal-Schaltimpulsgenerator

Zur Wiedergewinnung eines phasenrichtigen 4,43-MHz-Referenzträgers, der zur Demodulation der geträgerten Farbdifferenzsignale benötigt wird, muß zunächst der Burst (Farbsynchronsignal) aus dem Farbartsignal herausgetastet werden. Nach anschließender Verstärkung wird in einer Phasenbrücke die Burstphase mit der der Referenzträgerschwingung verglichen. Mit der in der Vergleichsschaltung erzeugten Regelspannung wird der 4,43-MHz-Referenzträger-Oszillator auf die Sollfrequenz bzw. auf die Sollphase nachgestimmt.

Die phasenrichtige 4,43-MHz-Schwingung wird verstärkt und den beiden Farbartdemodulatoren zugeführt.

Zum Erzeugen der Rechteckimpulse für den Pal-Umschalter ist ein Schaltimpulsgenerator vorhanden. Dieser bistabile Generator, der durch Horizontal-Rücklaufimpulse vom Kippen gebracht wird, muß jedoch durch Kennimpulse getriggert werden, damit vermieden wird, daß statt des  $-F_V$ -Signals das  $T_V$ -Signal umgepolt wird<sup>3)</sup>.

Infolge der sich von Zeile zu Zeile um  $\pm 45^\circ$  ändernden Burstphase, treten vor dem Regelspannungssiebglied der Phasenbrücke periodische Amplitudenschwankungen auf. Diese Schwankungen werden ausgekoppelt, in einem selektiven, auf die halbe Horizontalfrequenz abgeglichenen Verstärker verstärkt und nach Begrenzung zur Triggerung des bistabilen Generators benutzt.

<sup>2)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 22, Seite 689.

<sup>3)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 24, Seite 749.

### 1.10 Amplitudensieb

Das Amplitudensieb (Impulsabtrennstufe) entspricht dem des Schwarzweißempfängers und enthält keine Besonderheiten.

### 1.11 Vertikal-Kippteil

Der Vertikal-Kippteil (Bildablenkteil) besteht wie üblich aus dem Vertikalgenerator und der Vertikalablenk-Endstufe. Die Endstufe liefert neben dem Ablenkstrom auch den Strom für die Vertikal-Konvergenzschaltung.

### 1.12 Horizontal-Kippteil

Der Horizontal-Kippteil (Zeilenablenkteil) besteht aus der Phasenvergleichsschaltung, dem Horizontalgenerator mit einer Reaktanzstufe sowie der Horizontal-Endstufe.

Die Hochspannung für die Farbbildröhre wird in einer getrennten Stufe erzeugt, damit auf die hochbelastete Ballastströhre verzichtet werden kann.

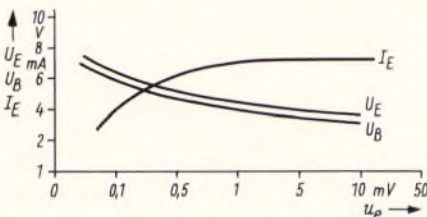
Die Horizontal-Endstufe liefert neben den Rücklaufimpulsen für die Burst-Auftaststufe, die Phasenvergleichsschaltung und die Klemmschaltungen auch den Strom für die Horizontal-Konvergenzschaltung sowie die Schirmgitter- und die Fokussierungsspannung für die Farbbildröhre.

## 2 Der VHF-Tuner

Die Schaltung des mit den Transistoren AF 109 R und 2 × AF 106 bestückten VHF-Tuners ist in Bild 2 dargestellt. Vorstufe, Mischstufe und Oszillator sind in Basisschaltung ausgeführt.

Sämtliche Kreise werden mit Kapazitätsvariationsdioden abgestimmt. Die Abstimmspannungen für die Dioden nimmt man über Schleifer von den Widerstandsbahnen der Tastatur ab.

Bild 3. Verlauf der Basisspannung  $U_B$ , der Emitterspannung  $U_E$ , des Emittersstromes  $I_E$  in der mit dem Regeltransistor AF 109 R bestückten VHF-Vorstufe in Abhängigkeit der Eingangsspannung  $u_e$



Der Vorstufentransistor wird verzögert geregelt. Der Verlauf der Emitterspannung und der Basisspannung bei Aufwärtsregelung der Vorstufe sowie der Verlauf des Emittersstromes sind in Bild 3 dargestellt. Die Basisspannung ändert sich beim Regeln etwa zwischen 7 V und 3 V, der Emittersstrom zwischen 3 mA und 7,2 mA.

Zur Veranschaulichung der in einem Transistor-VHF-Tuner auftretenden Hf- und Zf-Spannungen ist in Bild 4 näherungsweise der Pegelverlauf bei einer Eingangsspannung von 10 mV im Bereich I und von 2 mV im Bereich III dargestellt.

Wegen der Forderung nach Anpassung zwischen dem Resonanzwiderstand der Schwingkreise und dem niedrigen Eingangswiderstand der Transistoren muß die verstärkte Hf-Spannung immer wieder entsprechend herabtransformiert werden.

Soll das Hf-Signal daher mit einem Oszillografen verfolgt werden, so wird der Hf-Tastkopf zweckmäßigerweise nur an die Ausgänge der Transistorstufen angeschlossen, da die niedrigen Hf-Spannungen, die am Emitter auftreten, im Bereich so geringer Kennliniensteilheit der Tastkopfdiode liegen, daß die gleichgerichteten Hf-Signale auch mit einem empfindlichen Service-Oszillografen nicht mehr dargestellt werden können.

Die im VHF-Tuner auftretenden Fehler können hier als bekannt vorausgesetzt werden. Erwähnt sei noch, daß bei zu

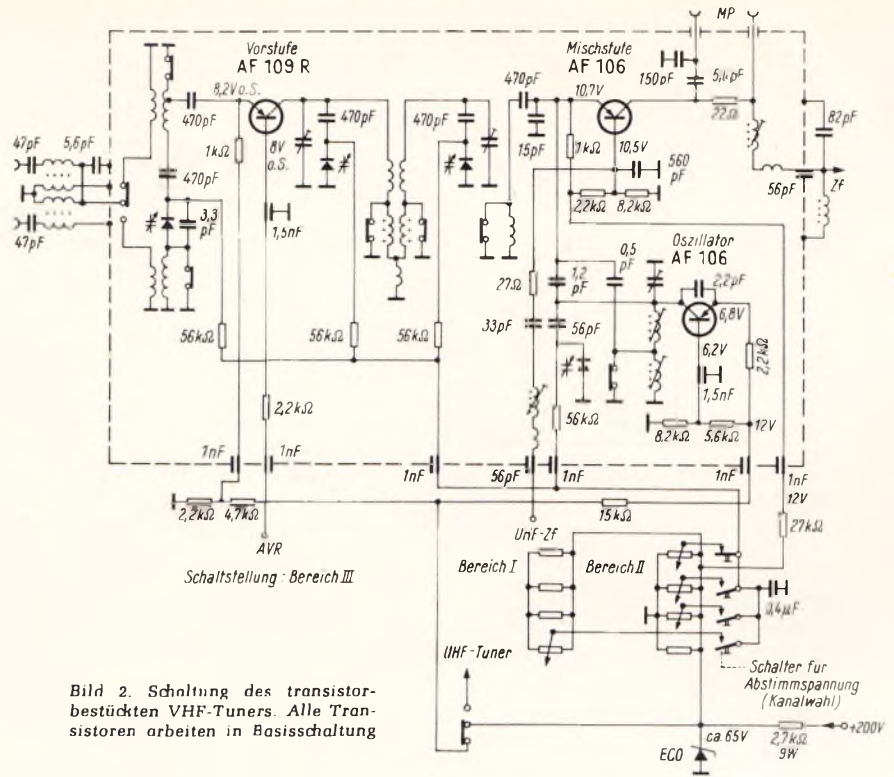


Bild 2. Schaltung des transistorbestückten VHF-Tuners. Alle Transistoren arbeiten in Basisschaltung

niedriger Verstärkung des VHF-Tuners, also bei zu niedrigen Farbsignalen stets der Farbartverstärker gesperrt wird, so daß sich nur ein verrauschtes Schwarzweißbild ergibt.

Zur Verstärkungskontrolle des VHF-Tuners lassen sich sowohl Farbbalkengeber als auch Schwarzweiß-Bildmuster-Generatoren mit definiertem Ausgangssignal verwenden.

### 2.1 Richtige Abstimmung des Tuners

Der Oszillatorkreis des VHF- bzw. des UHF-Tuners muß bei Empfang von Farbfernsehendungen mit der Feinabstimmung so eingestellt werden, daß die Farbhilfsträger-Zwischenfrequenz von 34,47 MHz in den Durchlaßbereich des Bild-Zf-Verstärkers fällt.

Liegt die Oszillatorfrequenz nur um 1 MHz unterhalb des Sollwertes, so werden die Zwischenfrequenzen im Bereich des Farbsignals so weit abgeschwächt, daß nur das Schwarzweißbild des Leuchtdichtesignals wiedergegeben wird. Eine einwandfreie Farbwiedergabe ist dann gewährleistet, wenn die Farbhilfsträger-Zwischenfrequenz in der Nähe des Sollwertes liegt.

Liegen die Oszillatorfrequenz und damit auch die Farbhilfsträger-Zwischenfrequenz oberhalb des Sollwertes, so werden die Zwischenfrequenzen im Bereich von 33,4 MHz nicht mehr hinreichend abgeschwächt, so daß infolge der hohen Tonträger- und Farbtträgeramplituden im Farbfernsehbild ein kräftiges Moiré in Erscheinung tritt.

Bei noch weiterem Abweichen vom Sollwert in Richtung höherer Oszillatorfrequenzen treten schließlich Übersteue-

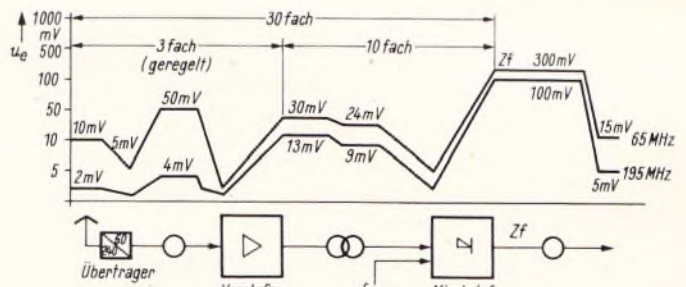


Bild 4. Pegelverlauf in einem transistorbestückten VHF-Tuner im Bereich I und im Bereich III. Die maximal möglichen Spannungsverstärkungen im nichtgeregelten Zustand, bezogen auf den 240-Ω-Eingang und einen Übertragungswiderstand des ersten Zf-Bandfilters von 2,4 kΩ, sind im Bereich I etwa 100fach, im Bereich III etwa 70fach

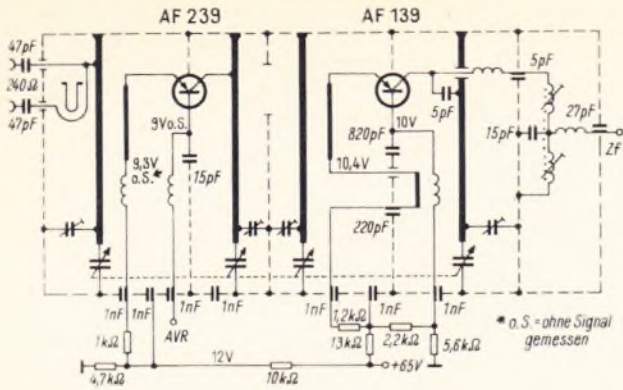


Bild 5. Schaltung des UHF-Tuners mit  $\lambda/4$ -Topfkreisen

rungserscheinungen durch die Verringerung der Amplitude der Synchronimpulse auf, die sich in Farbtonänderungen und Störungen der Horizontal- und Vertikalsynchronisation auswirken. Auf diese Farbtonänderungen bei falscher Abstimmung kommen wir in einem anderen Kapitel noch zurück.

Erhält man trotz Abstimmung auf ein „überscharfes“ Schwarzweißbild bei Empfang von Farbsendungen keine Farbwiedergabe, so besteht die Möglichkeit, daß der Farbverstärker, der Burstverstärker oder der Referenzträgeroszillator ausgefallen ist.

### 3 Der UHF-Tuner

Die Vorstufe des UHF-Tuners ist mit dem Transistor AF 239, die selbstschwingende Mischstufe mit dem Transistor AF 139 bestückt. Die Schaltung des in  $\lambda/4$ -Topfkreistechnik ausgeführten UHF-Tuners ist in Bild 5 dargestellt.

Der Vorstufentransistor wird geregelt, so daß die Spannungen an der Basis und am Emittor von der Höhe des Eingangssignals abhängig sind (vgl. Bild 3).

Die Kontrolle des UHF-Tuners läßt sich genauso durchführen wie die des VHF-Tuners. Bei der Signalverfolgung ist jedoch zu beachten, daß sich die Spannungsverteilung entlang der Innenleiter der Topfkreise verändert.

Den Pegelverlauf eines UHF-Tuners mit Zf-Vorverstärkung in der umgeschalteten Mischstufe des VHF-Tuners zeigt Bild 6.

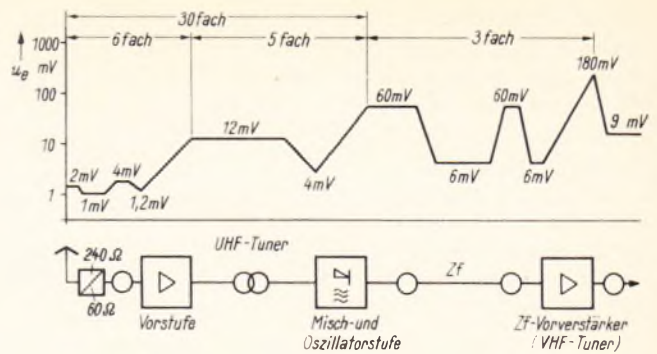


Bild 6. Pegelverlauf des UHF-Tuners

Die Verstärkung im UHF-Tuner ist vom 240- $\Omega$ -Antenneneingang bis zum Kollektor des Mischtransistors etwa 30fach; bis zum Ausgang der ersten Zf-Stufe 90fach.

Auf die richtige Abstimmung des Tuners bei Empfang von Farbfernsehsendungen wurde bereits in Absatz 2.1 hingewiesen.

### 4 Der Bild-Zf-Verstärker

#### 4.1 Schaltung des Bild-Zf-Verstärkers

Der Bild-Zf-Verstärker ist mit dem Regeltransistor AF 200 sowie mit den Transistoren AF 201 und AF 202 bestückt (Bild 7). Alle Stufen sind in Emitterschaltung ausgeführt und nicht neutralisiert.

Die Fallen sind am Verstärkereingang angeordnet, damit die abzusenkenden Trägeramplituden bereits entsprechend abgeschwächt werden, so daß sich die Gefahr von Kreuzmodulationen verringert.

Der erste Zf-Kreis L203 bildet mit dem Zf-Kreis im VHF-Tuner ein fußpunktgekoppeltes Bandfilter. Die Basis des Regeltransistors AF 200 ist über eine Kapazität von nur 5 pF lose an das Eingangsbandfilter angekoppelt.

Der Transistor wird aufwärts geregelt, d. h. daß mit steigender Eingangsspannung die Basisspannung niedriger wird. Zwangsläufig wird dabei jedoch infolge des sich vergrößernden Emittorstromes auch die Emittorspannung entsprechend niedriger (Bild 8). Ohne Eingangssignal beträgt die

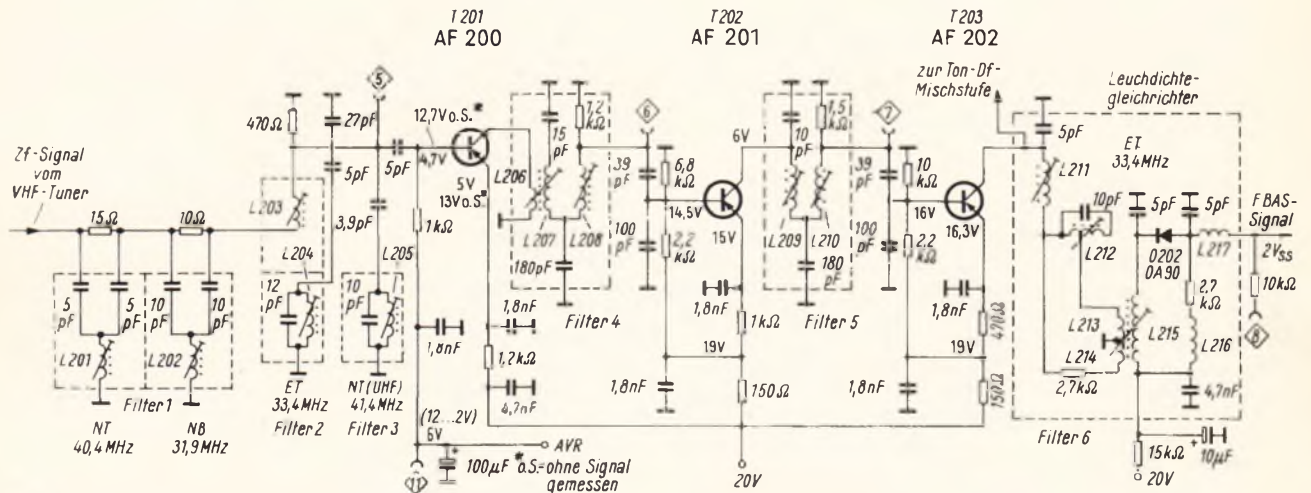


Bild 7. Schaltung des Zf-Verstärkers im Farbfernsehempfänger Loewe Opta F 900

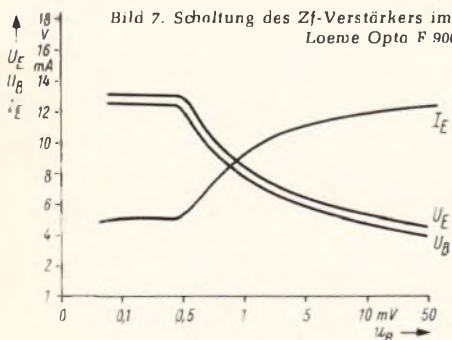


Bild 8. Basisspannung  $U_B$ , Emittorspannung  $U_E$  sowie Emittorstrom  $I_E$  einer geregelten, mit dem Transistor AF 200 bestückten Zf-Eingangsstufe in Abhängigkeit vom Hf-Eingangssignal  $u_e$

Emittorspannung etwa 13 V bei einem Emittorstrom von etwa 5 mA. Im geregelten Zustand beträgt die Emittorspannung bei einem Hf-Eingangssignal von 50 mV nur noch 4,2 V, der Emittorstrom etwa 12,5 mA.

Die Anpassung des im geregelten Zustand verhältnismäßig niedrigen Kollektorwiderstandes des Transistors an den Übertragungswiderstand des Bandfilters erfolgt über die Koppelwicklung L 206.

Das Zf-Signal wird über ein fußpunktgekoppeltes Bandfilter und einen kapazitiven Spannungsteiler auf die Basis des zweiten Transistors übertragen. Dessen Arbeitspunkt ist auf einen Emittorstrom von etwa 3,5 mA eingestellt.

(Fortsetzung folgt)



## Darum ist beim VW-Transporter der Motor hinten.

Fahrer und Motor sollen zwar zusammenarbeiten. Aber offensichtlich ist das in einigen Fällen zu wörtlich genommen worden. Indem der Motor nach vorn zum Fahrer gepackt wurde.

Der Erfolg ist, daß beide zusammen ein Übergewicht zu den Antriebsrädern im Heck bilden. Die dadurch Gelegenheit haben, durchzudrehen. Oder zu rutschen. Oder zu springen. (Falls nicht gerade zwei oder drei Zentner Ladung hinten im

Laderaum liegen, die das Gewicht von Fahrer und Motor ausgleichen.)

Beim VW-Transporter bildet der Motor ein Gleichgewicht zum Fahrer. Weil er im Heck liegt. Direkt an den Antriebsrädern. Die dadurch immer richtig belastet sind. Und dadurch wenig Gelegenheit haben, zu rutschen, durchzudrehen oder zu springen. Auch dann nicht, wenn der Laderaum völlig leer ist.

Das ist besonders wichtig, wenn es mal

regnet. Oder wenn mal Schnee liegt. Oder wenn Sie auf einer Straße fahren müssen, die die Bezeichnung Straße kaum noch verdient.

Wir haben uns also einiges gedacht, als wir daran dachten, beim VW-Transporter den Motor nach hinten zu legen.



Und vielleicht gibt Ihnen das einiges zu denken, wenn Sie daran denken, einen neuen Transporter zu kaufen.

EH

GH

SABA

4 5 5, 1 4 \*  
 5 6 4, 3 9 \*  
 3 1 3, 7 9 \*  
 2 0 8, 7 9 \*  
 8 0 4, 9 4 \*

4 5 5, 1 4 \*  
 5 6 4, 3 9 \*  
 3 1 3, 7 9 \*  
 2 0 8, 7 9 \*  
 8 0 4, 9 4 \*

4 5 5, 1 4 \*  
 5 6 4, 3 9 \*  
 3 1 3, 7 9 \*  
 2 0 8, 7 9 \*  
 8 0 4, 9 4 \*

*Wir haben viel Gemeinsames -  
 auch die gleichen Probleme*

Wir haben von der Kalkulation her alle die gleichen Probleme.

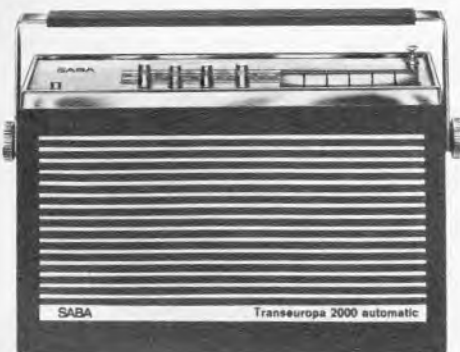
Schließlich sind wir alle private Unternehmer, ob Facheinzelhändler, SABA-Grossist oder SABA. Die Mischkalkulation der Versandhäuser, Kauf- und Warenhäuser ist für uns als Spezialunternehmen nicht möglich.

Preisschleudereien der Discounter können wir unseren Kunden gegenüber nicht verantworten. Auch sind wir keine C + C-Karton-Lageristen.

Wir – Facheinzelhandel, SABA-Großhandel und SABA – sind Fachleute, die gemeinsam eine Marktordnung geschaffen haben.

Unsere Probleme sind dadurch nicht geringer, aber leichter geworden.

»Bilanz einer Partnerschaft«



SABA Transeuropa 2000 automatic  
 Festpreis DM 298.—

Dieses SABA-Gerät gibt es ausschließlich beim Facheinzelhandel. Es erscheint in keinem Versandkatalog. Es steht in keinem Waren- oder Kaufhaus. Es

taucht nicht auf dem Grauen Markt auf. Es ist nicht beim Discounter zu haben und in keinem C + C- oder Möbel-Lager. Dafür sorgen wir.

## Kleinere Bauelemente für rationellere Gerätefertigung

Miniaturisieren und Automatisieren sind offenbar die Schlagworte, nach denen die Bauelementehersteller ihre Fertigungsprogramme ausrichten. Man ist dabei weitgehend von den Wünschen der Gerätehersteller abhängig, und naturgemäß wird dadurch die Anzahl der Neuheiten zu einem bestimmten Termin, wie zur Hannover-Messe, immer begrenzt sein. Manche Hersteller erwähnten auch Produkte, die noch „in der Schublade“ liegen und die offenbar für das Farbfernsehen bestimmt sind.

### Widerstände und Potentiometer

Die Kohleschicht-Widerstände der Typenreihe Standard von *Beyschlag* genügen nun den Anforderungen nach DIN 44 052 (Widerstände für erhöhte Anforderungen). Als Präzisionswiderstände nach DIN 41 400, Klasse 0,5, sind die Widerstände der Serie Hochstabil einzustufen. Beide Typenreihen sind in den Ausführungen Y und Z lieferbar, die sich dadurch unterscheiden, daß einmal der Widerstand in den Schaltungen senkrecht stehend, zum anderen waagrecht liegend eingebaut werden kann. Den Typen der Ausführung Z ist ein festes Rastermaß zugeordnet; die Y-Typen lassen sich für drei verschiedene Rastermaße verwenden. — Als Neuheit zeigte dieser Hersteller eine Typenreihe von Metallfilm-Widerständen, bei denen der Metallfilm nach einem neuartigen Herstellungsprozeß im Hochvakuum aufgedampft wird. Dieses Verfahren gewährleistet gegenüber bisher bekannten Methoden besondere Gleichmäßigkeit, Stabilität und Zuverlässigkeit. Gegen Umgebungseinflüsse schützt eine besonders ausgelegte Mehrfach-Einbrennlackierung, so daß der Temperaturbereich von  $-65$  bis  $+165$  °C reicht.

Glasierte Drahtwiderstände mit Belastbarkeiten von 10 W und 16 W bietet die Firma *Fraunthal-Bauelemente* unter den Typenbezeichnungen DWNa 10 bzw. DWNa 16 an. Die Widerstandswerte reichen von 10  $\Omega$  bis 33 k $\Omega$ , und als Grenzspannungen werden 1050 V bzw. 1800 V angegeben.

Die *Hopt KG* zeigte verschiedene neue Abstimmaggregate für Kapazitätsdioden in Tunern und Kanalwählern. U. a. war eine Potentiometertaste, Typ 317 00, zu sehen, deren besonderes Merkmal die elektrische Skalenanzeige ist. Dadurch sind die Abstimmeinheiten beim Drücken vollkommen entlastet. Die Umschaltung erfolgt elektrisch, daher werden vom Tastensystem keine Kräfte übertragen, was eine hohe Wiederkehr-Genauigkeit garantiert. Zur Skalenanzeige eignet sich ein Zeigerinstrument oder die Röhre EM 800. Bei dieser Röhre wandert im Gegensatz zu den magischen Bändern EM 84 oder EM 87 ein Leuchtbalken über die gesamte Leuchtschirmfläche (siehe Seite 388).

Mehrere neue Baureihen von Präzisionspotentiometern stellten *Megatron & Co.* vor. Die Serie *Kombipot* umfaßt 3-, 5- und 10-Wendelpotentiometer mit einer Standard-Linearitätstoleranz von  $\pm 0,5$  %. Die Ausführung mit dem niedrigsten Widerstandswert hat einen Gesamtwiderstand von 0,5  $\Omega$ . — Die Baureihe *Semipot* enthält drei verschiedene Eingangspotentiometer mit unterschiedlichen Belastbarkeiten. Auch hier wird eine Linearitätstoleranz von 0,5 % angegeben. Reicht die Auflösung dieser Potentiometer nicht aus, so kann man die Typen der Reihe *Megapot* mit 355° Drehwinkel verwenden. Die Widerstandstoleranz der genannten Potentiometer beträgt  $\pm 0,5$  %. — Neu sind weiterhin die Potentiometer der Baureihe *Kelpot*. Bei diesen sogenannten „Conductive Plastic“-Ausführun-

gen nennt der Hersteller eine Betriebsdauer von  $10^7$  Umdrehungen.

Etwa 335° Drehwinkel bei einer Widerstandstoleranz von  $\pm 5$  % und einer Linearitätstoleranz von  $\leq 0,3$  % haben die Präzisions-Einstellpotentiometer, Typ EP 36, von *Novotechnik*. Sie sind in verschiedenen Werten von 100  $\Omega$  bis 25 k $\Omega$  lieferbar.

Die Kanalwahlaggregate *Preamat P 4* und *P 7* von *Preh* sind in den Standardausführungen für Geräte mit drei Empfangsbereichen, z. B. Bereich I, Bereich III und UHF, erhältlich. Die Bereichswahl, die Einschaltung und die Abstimmung eines Kanals nimmt man mit einem einzigen Bedienungselement — dem dreh- und verschiebbaren Tastenknopf — vor. Dabei erfolgt die Bereichswahl durch Drehen des Tastenknopfes in gezogener Stellung, wobei automatisch die Skala des jeweils eingestellten Bereiches im Sichtfenster erscheint. Zur Kanaleinschaltung drückt man den jeweiligen Tastenknopf, der beim Abstimmen zu drehen ist. In Ruhestellung stehen die Tastenknöpfe weder mit dem Bereichswähler noch mit der Abstimmungsspindel in Verbindung, so daß ein versehentliches Verstimmen ausgeschlossen ist.

Verschiedene Bauteile für Farbfernsehgeräte zeigte die *Wilhelm Ruf OHG Runido*, u. a. Einfach-Drehwiderstände in offenen Hartpapier-Ausführungen. Das Potentiometer Nr. 320 ist mit einer Spannung von



Oben: Bild 1. Miniaturpotentiometer mit 12 mm Durchmesser und Markierung zur Anzeige der Schleiferstellung (*TWK-Elektronik*)

Rechts: Bild 2. Verschiedene Schicht-Trimpotentiometer der Baureihe E 097. Beachtenswert ist die Tandemausführung oben links (*Valvo*)

10 kV geprüft; es eignet sich daher besonders zum statischen Fokussieren von Farbfernseh-Bildröhren. Diese Eigenschaft wurde dadurch erreicht, daß die Schleiffeder fingerförmig und die Schleifscheibe punktförmig ausgebildet sind. — Für die Konvergenzeinstellung in Farbfernsehgeräten liefert der gleiche Hersteller verschiedene Trimmwiderstände in Draht- und Keramikausführung.

Nur 12 mm Durchmesser hat das Miniatur-Trimpotentiometer für gedruckte Schaltungen von *TWK-Elektronik*. Es ist luftdicht gekapselt, hat einen seitlichen Feintrieb und ist mit einer Markierung versehen, die die Schleiferstellung anzeigt (Bild 1). Die Potentiometer sind lieferbar mit Werten von 10  $\Omega$

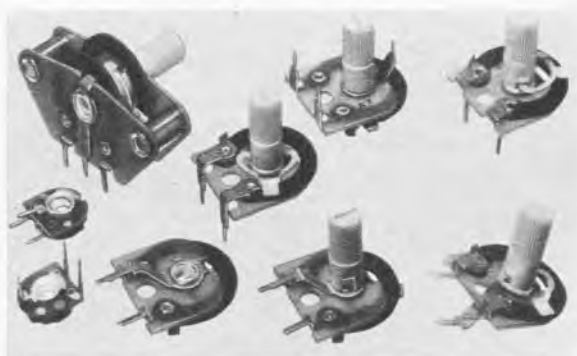
bis 220 k $\Omega$ . Der zulässige Temperaturbereich reicht von  $-55... + 125$  °C.

Die Schicht-Trimpotentiometer der Baureihe E 097 mit einer Nennlast von 0,25 W von *Valvo* stehen jetzt auch mit DIN-Anschlußmaßen zur Verfügung. In dieser Typenreihe gibt es auch eine Tandemausführung, und zwar eine Bauform mit Lötstiften für Vertikalmontage (Bild 2). Außerdem kann eine Potentiometerleiste gefertigt werden, auf der sich vier Schicht-Trimpotentiometer mit den jeweils gewünschten Widerstandswerten befinden.

### Kondensatoren

Die Abmessungen von Kondensatoren hängen nicht zuletzt von der verwendeten Isolierfolie ab. Die geringste Stärke der Polycarbonatfolie *Makrofol KG* von *Bayer* beträgt nur 0,002 mm. Dabei sei daran erinnert, daß ein Menschenhaar 0,05 mm dick ist. Diese Folie gilt nach Angaben des Herstellers als die dünnste freitragende Elektroisolierfolie der Welt. Kondensatoren aus *Makrofol KG* sind sehr kapazitätskonstant und haben einen niedrigen dielektrischen Verlustfaktor bis über Temperaturen von 125 °C.

Aus dem Elektrolytkondensatoren-Programm von *Froko* ist die Typenreihe *Frakolyt* für stehende Montage in gedruckten Schaltungen besonders erwähnenswert. Diese Kondensatoren darf man bis zu 1000 Stunden bei einer Umgebungstemperatur von 85 °C betreiben. Die bisherige Typenreihe wurde durch ungepolte bipolare Niedervoltausführungen mit Kapazitätswerten von 1...25  $\mu$ F ergänzt. — Von den Sonder-typen sind u. a. hochkapazitive Niedervolt-Elektrolytkondensatoren für Siebzwecke sowie Tonfrequenzkondensatoren mit verbesserten Übergangswiderständen hervorzuheben. So beträgt z. B. die Restkapazität bei  $-40$  °C noch 90 %, der Anstieg des Scheinwiderstandes (Meßfrequenz 10 kHz) bei  $-20$  °C ist weniger als vierfach und bei  $-40$  °C etwa zehnfach, bezogen auf Werte bei  $+20$  °C.



Mit dem Schlagwort „2000  $\mu$ F pro Liter“ wirbt die französische Firma *LCC-Steafix* für ihre Keramik-kondensatoren der Typenreihe CL 900. Sie sind bis 4,7 nF lieferbar und messen maximal 10 mm  $\times$  10 mm  $\times$  3,5 mm (in Sonderausführungen 8,1 mm  $\times$  8,1 mm  $\times$  2 mm). Die höchste zulässige Betriebsspannung ist 63 V.

Von *SEL* wurde eine neue Ausführung von Aluminiumfolien-Elektrolytkondensatoren, Typ Z 6179, in das Vertriebsprogramm aufgenommen, die für einen Temperaturbereich von  $-55... + 125$  °C ausgelegt sind. Gegenüber Tantalkondensatoren ist die Kapazität im Gewicht um ein Drittel niedriger, die Kondensatoren können aber bei 85 °C mit noch höherer Spannung be-



Bild 3. Extrem kleine Abmessungen sind eine Besonderheit der MKS-Kondensatoren (rechts) von Wima. Damit steht eine vollständige E-6-Reihe von Kondensatoren mit gleichen Abmessungen von 100 pF bis 0,68  $\mu$ F im Rastermaß 7,5 zur Verfügung (Foto: Schwahn)

trieben werden. Der spezielle Verschluss mit Polytetrafluoraethylen und synthetischem Gummi hat einen sehr kleinen Diffusionskoeffizienten, so daß auch bei hohen Betriebstemperaturen eine lange Lebensdauer garantiert ist. Die Eigenschaften dieser Aluminium-Elektrolytkondensatoren sind mit denen von Tantalkondensatoren vergleichbar. Die Baureihe ist lieferbar für Nennbetriebsspannungen von 6 V bis 63 V und in Kapazitätswerten bis 150  $\mu$ F.

Die für die Herstellung von transistorbestückten Geräten bestimmte 40-V-Reihe der Keramik-Miniaturscheibenkondensatoren wurde von Valvo um eine Anzahl von Kapazitäten in den gängigen vier TKC-Reihen P 100, NP 0, N 150 und N 750/1 B erweitert. Für Schwingkreise stehen jetzt Kapazitäten von 1 pF bis 150 pF mit engen Toleranzen zur Verfügung; für Kopplung und Entkopplung eignen sich die größeren Werte von 180 pF bis 10 nF. Die Abmessungen sämtlicher Miniatur-Scheibenkondensatoren sind 4 mm  $\times$  4 mm  $\times$   $\leq$  2 mm; das Rastermaß ist einheitlich 2,5 mm. Der gleiche Hersteller erweiterte sein Programm an Kunststoffolien-Kondensatoren durch neue Bauformen und Spannungsreihen und liefert die Luftabgleichkondensatoren der Typenreihe C 006 jetzt auch in Ausführungen für gedruckte Schaltungen.

Als die kleinsten statischen metallisierten Wickelkondensatoren der Welt stellte Wima die Typen der Baureihe MKS mit dem

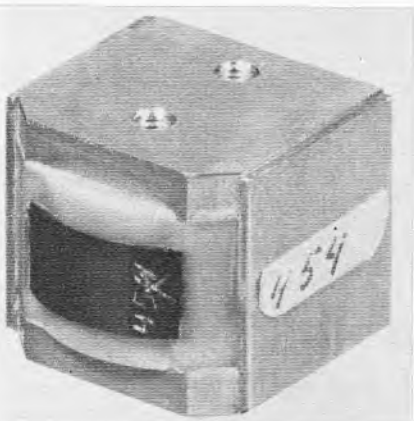


Bild 6. Einspur-Sprechkopf aus der Baureihe, der glasverklebten Magnetköpfe (Valvo)

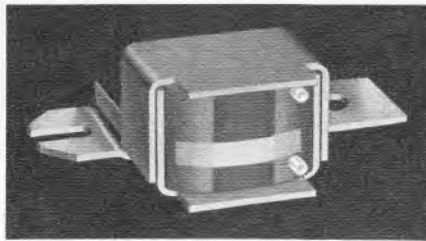


Bild 4. Kassetten-Magnetkopf für Tonbänder mit einer Breite von 3,8 mm (Bogen)

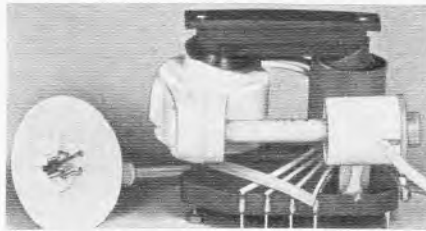


Bild 5. Horizontal-Ausgangsübertrager TAT 911-1 mit Selen-Hochspannungsgleichrichter für tragbare netz- und batteriebetriebene Fernsehempfänger (SEL)

Rastermaß 7,5 heraus. Sie sind in E-6-Stufung bis zu einer Kapazität von 0,68  $\mu$ F für eine maximale Betriebsspannung von 63 V Gleichspannung lieferbar. Die Kondensatoren dieser Baureihe, die noch weitere Werte bis 10  $\mu$ F für verschiedene Betriebsspannungen und mit verschiedenen Rastermaßen umfaßt, haben besonders gute Ausheilungseigenschaften und daher eine hohe spezifische Durchschlagsfestigkeit des Kunststoff-Dielektrikums (Bild 3). — Besonders geeignet für hohe Impulsbelastungen sind die Kondensatoren der Baureihe MKS-c (400 V Gleichspg., 250 V Wechselspg.), die mit Kapazitäten von 3,3 nF bis 0,47  $\mu$ F lieferbar sind. — Eine erhöhte Ionisationsgrenze haben die ölprägnierten Polycarbonat-Kondensatoren der Baureihe MKS-CI. — Die Baureihe MKB 4 ist in Kapazitäten bis 60  $\mu$ F für 63 V Gleichspannung lieferbar. Dabei handelt es sich um kleine Becherkondensatoren mit einem Dielektrikum aus Polycarbonatfolie und Belägen aus aufmetallisiertem Aluminium. — Als technische Arbeitsunterlage für den Gerätehersteller sind Auswahltabellen unter Berücksichtigung einheitlicher Rastermaße und u. U. maximaler Bauhöhen erhältlich.

#### Spulen, Transformatoren und Ferrite

Die Bogen GmbH zeigte neue Magnetköpfe für Kassetten-Tonbänder mit einer Breite von 3,8 mm. Sie haben eine Spaltbreite von 1,5  $\mu$ m und keramische Bandführungsstifte (Bild 4). Der Frequenzgang reicht bei einer Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/s über 10 kHz hinaus. — Als weitere Neuheit waren bei diesem Hersteller die vollkeramischen Videomagnetköpfe mit 1  $\mu$ m breitem, glasverschmolzenem Spalt zu sehen. Mit diesen Köpfen ist bei 150  $\mu$ m Spurbreite und einer Bandgeschwindigkeit von 20 m/s eine Videobandbreite von 3,5 MHz zu erzielen.

Keraperm 615 nennt Dralowid seinen neuen Ferritwerkstoff, dessen besondere

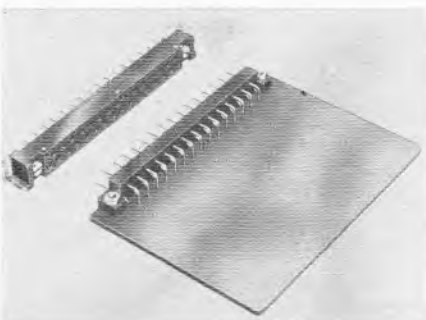


Bild 7. 31poliger Steckverbinder nach DIN 41 617 für gedruckte Schaltungen (Tuchel-Kontakt)

Eigenschaften kleiner Verlustfaktor und hohe Anfangspermeabilität sind. Dadurch vergrößert sich z. B. die effektive Antennenhöhe von Ferritantennen. Als weitere Vorzüge nennt der Hersteller hohe Güte von Kreisen mit Gewinde-, Schalen- und E-Kernen und gute Abschirmung mit Rohr- und Kappenkernen im Mittel- und Langwellenbereich.

Zwei neue Horizontal-Ausgangsübertrager für tragbare, transistorbestückte Portables bzw. für transistorbestückte Heimfernsehempfänger stellte SEL vor. Der Typ TAT 911-1 ist für die Bildröhre A 28-13 W vorgesehen (Bild 5). Er läßt sich wahlweise in Parallel-Diodenschaltung mit einer Batteriespannung von 11 V oder in Seriene-Diodenschaltung mit 6 V betreiben. Der Transformator liefert zusätzlich für andere Zwecke, etwa zur Versorgung der übrigen Stufen, eine Boosterspannung von 11 V und für die Phasen- und Frequenzvergleichsstufen die notwendigen Impulsspannungen. Zur Gleichrichtung dient der mit dem Übertrager organisch verbundene stabförmige Selen-Hochspannungsgleichrichter TV 9/4. Die Hochspannungsspule selbst ist mit flammenhemmendem Gießharz präpariert und mit Kunststoff umhüllt. Die Anschlüsse des kleinen und leichten Transformators TAT 911-1 sind so geformt, daß man ihn direkt in gedruckte Schaltungen einsetzen kann, d. h. das Rastermaß von 2,5 mm wurde eingehalten. Übrigens ermöglichen die versilberten Anschlussstifte auch eine Verwendung als Einsteckteil.

Bei dem Typ TAT 1118-2 für Heimempfänger erfolgt die Gleichrichtung wahlweise durch einen Selengleichrichter TV 18-4 oder eine Röhre DY 86 für eine Anodenspannung von 18 kV. — Für statisch fokussierte Bildröhren mit 110° und 114° Ablenkung liefert der gleiche Hersteller das Ablenkensystem AS 110-8/NTC mit eingebautem NTC-Widerstand, der die durch die Erwärmung in der Vertikalspule entstehende Widerstandsänderung kompensiert.

Die glasverklebten Magnetköpfe von Valvo bestehen aus Ferrit-Formteilen, die mit einer Spezialglasmasse zu einem kompakten Bauteil vereinigt sind (Bild 6). Sie zeichnen sich durch hohe Verschleißfestigkeit aus, da der Abrieb des sehr harten Materials am glasgefüllten Spalt nur gering ist, und sie weisen neben niedrigen elektrischen Verlusten und einem guten Frequenzverhalten ein zu vernachlässigendes Kopfrauschen auf. Die Köpfe stehen in ein- und zweispuriger Ausführung für Mono- und Stereoaufzeichnungen zur Verfügung — Ebenfalls von Valvo sind neue Festinduktivitäten in Mikrobaueise; der Außendurchmesser beträgt 4 mm, die Länge des zylindrischen Körpers ist 10 mm. Lieferbar sind Werte von 0,1  $\mu$ H bis 1 mH, abgestuft nach der internationalen Reihe E 6.

#### Mechanische Bauelemente

Auf dem Gemeinschaftsstand der fusionierten Firmen Amphenol und Tuchel-Kontakt GmbH zeigte Amphenol den Koaxial-Steckverbinder Typ N der Serie 82 in MIL-Crimp- und MIL-Clamp-Version. Beide Ausführungen haben eine definierte Impedanz für einen Frequenzbereich bis 10 GHz und sind in ihren Eigenschaften und Leistungen identisch. — Tuchel erweiterte sein Steckverbinderprogramm entsprechend der DIN 41 618 und 41 622. Neu sind ein 31poliger Steckverbinder nach DIN 41 617 (Bild 7), eine 70polige Federleiste mit Rastkontakten, ein Miniatur-Multipol-Steckverbinder und ein 34poliger Steckverbinder mit Rastkontakten, alle für gedruckte Schaltungen. Vorgelegt wurden ferner Rundsteckverbinder für Netz- und Steuerspannungen sowie Kleinststeckverbinder.

Um ein Fünftel kleiner und um die Hälfte leichter als übliche Steckverbindungen sind nach Herstellerangaben bei gleicher Polanordnung die Steckverbindungen Centi-K gemäß MIL-C-26482 von Cannon. Sie sind lieferbar mit zehn, 31 und 55 Kontakten und eignen sich für Ströme bis 5 A bei einem durchschnittlichen Widerstand von 9 m $\Omega$ .

Aus dem Fabrikationssektor Stecker, Buchsen, Klemmen zeigte Hirschmann u. a.



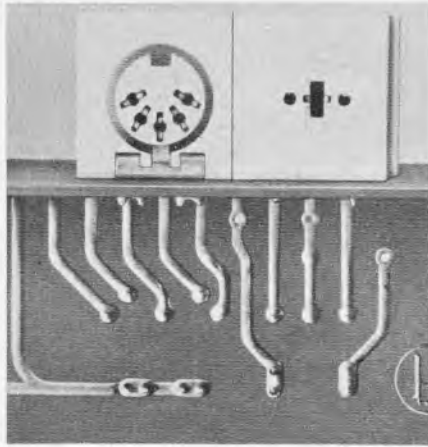


Bild 8. Steckbuchsen-Kombination auf gedruckter Schaltungsplatte, deren Unterseite im Spiegel zu sehen ist (Hirschmann)

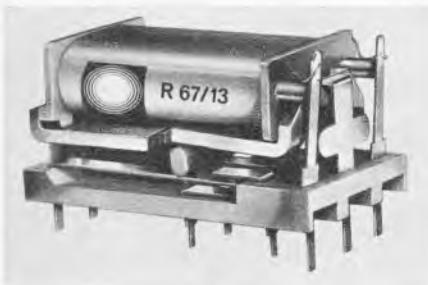


Bild 9. Relais für gedruckte Schaltungen, Typ R 67/13 (Wisi)

die vollisolierte Abgreifklemme Ma 1 mit einer 2-mm-Steckbuchse, die Miniatur-Verbindungsleitungen vom Typ Mvl mit angespritzten 2-mm-Steckern sowie einpolige Laborstecker mit 4-mm-Stift und 4-mm-Buchse mit Vollkontaktstift bzw. Büschelstift. – Für gedruckte Schaltungsplatten liefert der gleiche Hersteller Steckbuchsen zum Anschließen von Tonbandgeräten, Plattenspielern, Lautsprechern u. ä. Zum Herstellen der Anschlüsse dienen Stifte, die im genormten Rastermaß (2,5 mm oder 1/10 Zoll Abstand) angeordnet sind (Bild 8).

Die steckbaren Zeitrelais, Typ KB, von Kaco, passend für Oktalfassungen, erlauben Einschaltverzögerungen für verschiedene Zeitabschnitte (0,3...3 s, 1...10 s, 3 bis 30 s). Man kann damit max. 500 VA direkt schalten.

Die Firma Dr. Ing. Paul Mozar stellte den Mentor-Grobfein-Einstelltrieb 10 : 1 mit Digitalanzeige vor. Er ermöglicht wahlweise eine Grob-(Normal-)Einstellung sowie eine im Verhältnis 10 : 1 unteretzte Feineinstellung bei gleichzeitiger Anzeige. Eine weitere Ziffer erscheint jeweils bei 1/100 Umdrehung des Feineinstellknopfes. Der Einstelltrieb ist lieferbar mit drei- oder vierstelligem Zählwerk und hat je nach Ausführung eine Auflösung von 0,01 % bzw. 0,001 %.

Die Typenreihe der Herkonrelais von SEL wurde jetzt um den preisgünstigen Typ HRE 599 ergänzt. Die neue Ausführung hat eine Bauhöhe von nur 10,5 mm und ist zum Einlöten in gedruckte Schaltungen für ein Rastermaß von 2,54 mm ausgelegt. Der Hersteller liefert die Relais mit 1...4 hermetisch abgeschlossenen Kontakten H 50 (Schließer) mit Wicklungen für 6 V, 12 V, 24 V, 48 V oder 60 V. Die höchstzulässige Schaltleistung ist 24 VA.

Einen kleinen Koaxialstecker, bei dem eine elektrisch und mechanisch zuverlässige Verbindung ohne Lötwerkzeug hergestellt werden kann, zeigte die Firma Wisi. Die Kabelader befestigt man durch eine Druckfederklemme und die Kabelabschirmung durch eine Konusklemmung. Passend zu diesem Stecker ist eine Koaxialbuchse mit Schraubbefestigung sowie eine Kupplung für zwei Stecker erhältlich. – Am gleichen

Stand sah man das Relais R 67/13 zum direkten Einlöten in gedruckte Schaltungen. Die Lötanschlüsse für die Erregung und die Schaltkontakte sind im genormten Rastermaß angeordnet (Bild 9).

**Baugruppen**

Die Hopt KG stellte ihre diodenabgestimmten Tuner für den Fernsehempfang im VHF- und UHF-Bereich sowie für den UKW-Rundfunkbereich vor. Die Schaltung der VHF-Abstimmereinheit besteht aus einer regelbaren Vorstufe, einer fremdgesteuerten Mischstufe und dem Oszillator. Der UHF-Tuner ist mit zwei Transistoren für die regelbare Vorstufe und die selbstschwingende Mischstufe bestückt. Die UKW-Abstimmereinheit enthält vier Transistoren, und zwar zwei in den Vorstufen und je einen in Mischstufe und Oszillator. Damit wird nach Herstellerangaben eine Spiegelfrequenzsicherheit von mehr als 86 dB erreicht.

Das JK-Flipflop FCJ 101 aus der FC-Serie von Valoo ermöglicht den Aufbau wenig aufwendiger Schaltungen, da die J- und

K-Eingänge jeweils dreimal herausgeführt sind. Die Kombination der drei J- bzw. K-Eingänge wirkt wie eine UND-Verknüpfung. – Ebenfalls von Valoo ist der Quarzoszillator Teko-30, der zum Kompensieren temperaturbedingter Frequenzänderungen ein Netzwerk temperaturabhängiger Widerstände enthält. Eine derartige Anordnung hat gegenüber einem Thermostaten wesentlich geringeren Stromverbrauch und benötigt keine Anlaufzeit. Die Schwingfrequenz liegt zwischen 25 MHz und 60 MHz. Im Arbeitstemperaturbereich von -20...+70 °C ist die maximale Frequenztoleranz  $\pm 3,5 \cdot 10^{-6}$ . – Der gleiche Hersteller zeigte ferner neue Zählerbaugruppen für Digitalgeräte, die neue Bausteinreihe Norbit-S und das SCS-Vorwählzähler-System.

Bei Vorwerk sah man einen mit zwei Transistoren bestückten Allbereichstuner. Er wird mit Dioden abgestimmt. Für VHF und UHF sind jeweils drei Kapazitätsdioden wirksam. Henning Kriebel

## Widerstandsdekade mit sechs gleichen Widerständen

Herkömmliche Widerstandsdekaden für Meßzwecke bestehen aus einem Stufenschalter und zehn unter sich gleichen Teilwiderständen. Dabei wird Schritt für Schritt ein Widerstand mehr eingeschaltet. Da hochwertige Meßwiderstände teuer sind, hat man Kunstschaltungen ausgeklügelt, um mit einer kleineren Zahl von Widerständen auszukommen. Nur vier Widerstände benötigt man, wenn man die Werte nach dem Binärsystem staffelt, z. B. 1 R, 2 R, 4 R, 4 R. Die Teilwerte der Dekaden ergeben sich dann durch Serienschaltungen, z. B.

$$5 R = 4 R + 1 R$$

$$7 R = 4 R + 2 R + 1 R$$

$$10 R = 4 R + 4 R + 2 R$$

Der dazu notwendige Schalter ist allerdings ziemlich kompliziert. Ferner muß man je Dekade drei verschiedene Grundwiderstände fertigen und abgleichen. Dadurch ist die Gesamtsparsnis nicht allzu groß

Die General Radio Company, USA, wendet deshalb für ihre neueren Widerstandsdekaden eine Schaltung an, die zwar sechs Widerstände, aber alle vom gleichen Typ erfordert. Außerdem ist der Schalter gegenüber der Binäranordnung einfacher und übersichtlicher. Bild 1 zeigt das Schema, zunächst mit zwei gekoppelten elfteiligen Schaltebenen. Verwendet werden sechs unter sich gleiche Widerstände A bis F, jeweils mit dem Wert 2 R.

In Bild 1 ist ein Gesamtwiderstand  $R_{11} = 3 R$  eingestellt. Man erkennt, daß dabei die beiden oberen Kettenwiderstände A und B wirksam sind. Parallel zu B liegt jedoch der Widerstand F. Das ergibt, da jeder den Wert 2 R hat, einen Parallelwiderstand von R. Der Gesamtwiderstand zwischen den Anschlußklemmen beträgt also:

$$R_{11} = A + (B \parallel F) = 2 R + R = 3 R$$

Denkt man sich nun beide Schleifkontakte um einen Schritt nach unten bewegt, dann wird der Widerstand F unwirksam. Nur die Widerstände A und B liegen jetzt in Serie. Dies ergibt demnach den Wert 4 R. Die anderen Schritte bauen sich entsprechend auf.

Die General Radio Co. hat nun den Schalter nach Bild 2 noch weiter vereinfacht. Er besitzt nur Schaltebenen mit  $2 \times 6$  Kontak-

ten, aber elf Raststellen. Der rechte Schleifer ist so breit, daß er seine zugehörigen Kontakte jeweils in zwei Stellungen berührt. Der Schleifer entspricht demnach bereits den Verbindungsbrücken zwischen den Punkten 1-2, 3-4 usw. in Bild 1.

Bei dieser günstigen Anordnung von Widerstandsdekaden ist lediglich zu beachten, daß die Strombelastbarkeit der Widerstände um den Faktor  $\sqrt{2}$  größer gewählt werden muß, als wenn man eine Dekade aus zehn gleichen Widerständen aufbauen würde. Li

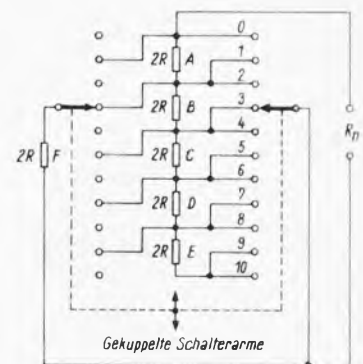


Bild 1. Schaltung einer Widerstandsdekade mit sechs gleichen Teilwiderständen

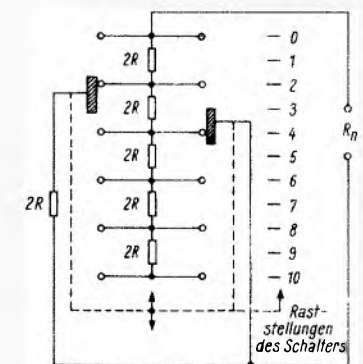


Bild 2. Widerstandsdekade mit sechs gleichen Teilwiderständen, aber vereinfachten Schaltebenen

## Meßgeräte für den Rundfunk- und Fernsehtechniker

Der Servicetechniker, der seine Ausrüstung ergänzen möchte, hat auch nach dieser Hannover-Messe wieder die Gelegenheit, die neuesten Instrumente und Geräte zu wählen und damit seine Werkstatt leistungsfähiger zu machen, zumal die Meßgerätehersteller neue Modelle nur dann herausbringen, wenn sie in jeder Hinsicht durchentwickelt sind und den neuesten Erfordernissen entsprechen. Das bedeutet andererseits, daß Geräte, die im Programm weiterlaufen, wirklich bewährt und zuverlässig sind.

### Vielfachinstrumente – vielseitiger und schöner

Nicht nur die technischen Eigenschaften, sondern auch das äußere Bild neuer Instrumente wurden oft günstiger gestaltet. So bringt Gossen eine neue Serie besonders raumparender Einbauminstrumente unter der Typenbezeichnung Pyk heraus. Das Drehspul-Kernmagnetmeßwerk ist dabei in einem Tubus von nur 26 mm Durchmesser untergebracht. Man benötigt also nur einen kleinen Gehäusedurchbruch, der Gerätebauer hat mehr Platz für andere Geräte Teile zur Verfügung, außerdem lassen sich Potentiometer und Schalterachsen günstig unterhalb des Gehäuses anordnen. Diese Instrumente sind ab 10  $\mu$ A bzw. 10 mV Vollausschlag lieferbar.

Recht bekannt vorkommen wird vielen Meßtechnikern aus der Kriegszeit das Drehspulmeßinstrument in Bild 1. Dieses neue Modell verträgt härteste klimatische und mechanische Beanspruchungen, so Stöße bis zur tausendfachen Erdbeschleunigung. Das Gehäuse ist außerdem luft- und feuchtigkeitsdicht, eine sehr zweckmäßige Sache für im Freien betriebene Funk sprechgeräte und Fernsteuersender.

Das Multavi 10 von Hartmann & Braun ist ein ansprechend und übersichtlich gestaltetes Vielfachmeßinstrument mit 26 Meßbereichen für Gleichspannungen und Gleichströme. Kleinste Bereiche sind 1 mV und 1  $\mu$ A Vollausschlag. Der Eigenwiderstand beträgt bei Spannungsmessungen 1 M $\Omega$ /V. Die Fehlergrenze liegt bei  $\pm 1,5\%$  vom Endwert. Übrigens befinden sich auch im Hartmann-&Braun-Programm (Elima) sehr praktisch gestaltete Tubus-Einbauminstrumente mit Großwinkelskala und schmalem Rahmen.

Das Metravo 2 von Metravatt wurde bereits im Vorbericht erwähnt<sup>1)</sup>. Hier sei jedoch noch auf seine praktische Vierpolschaltung hingewiesen. Das Metravo wird mit je zwei Eingangs- und Ausgangsklemmen in den Leitungszug zwischen Spannungsquelle und Verbraucher eingeschaltet. Durch Drehen

des Meßbereichschalters können dann unmittelbar nacheinander Strom und Spannung gemessen und die Leistung ermittelt werden. Weitere Vorzüge: gemeinsame linear geteilte Skalen. Umpoler für Gleichstrom, eingebauter Stromwandler, Widerstandsmessung. Die Batteriezelle für die Widerstandsmessung gibt außerdem zusammen mit einem Glühlämpchen einen niederohmigen Durchgangsprüfer.

Eine im Unterricht und im Prüffeld recht zweckmäßige Anordnung für Vielfachmesser hat Neuberger mit seinem System Pk D 4-Set aufgegriffen. Nach Bild 2 werden zu dem eigentlichen Anzeigeinstrument austauschbare Adapter für die verschiedensten Bereiche geliefert. Man kann daher bei der Anschaffung mit den wichtigsten Bereichen beginnen und jeweils das gleiche Meßwerk für verschiedenartige Aufgaben benutzen. Das Anzeigeinstrument besteht aus einem stoßfesten Drehspulmeßwerk der Klasse 1.5 mit Nullkorrektur, Messerzeiger und den Grundbereichen 50  $\mu$ A, 60 mV. Die Skala hat vier Teilungen 0...10, 0...30,  $\infty$ ...0  $\Omega$ , -30...+2 dB. An Adaptern stehen bereits fünf verschiedene Ausführungen für Spannungen, Ströme und Widerstände zur Verfügung. Ein sechster Adapter enthält einen Verstärker, dadurch wird der Innenwiderstand für Gleichspannungsmessungen auf 2 M $\Omega$ /V heraufgesetzt, und Ströme bis 0,5  $\mu$ A Vollausschlag lassen sich noch messen. Der Verstärker erhöht also die Empfindlichkeit des Meßwerkes auf das Hundertfache.

Nicht gerade zu den Werkstattinstrumenten gehörend, doch für Transistorgeräte wichtig sind heutzutage die kleinen Einbauminstrumente für Aussteuerung, Abstimmung oder Batteriekontrolle. Die deutschen Herstellerfirmen haben sich mit Erfolg gegen billige Importware behaupten können. Gossen bringt z. B. für diesen Zweck den Indikator (Bild 3) heraus. Das 44 mm  $\times$  40 mm  $\times$  23 mm große Gerätchen ist ein richtiges Drehspulmeßwerk. Stromempfindlichkeit und Innenwiderstand können weitgehend den Wünschen des Abnehmers angepaßt werden.

Bei Schoeller & Co. fanden sich Miniatur-Drehmagnet-Meßwerke mit nur 18 mm Durchmesser. Sie werden mit markanten Farbskalen zur Batteriekontrolle als Schanzeichen oder als Nullindikatoren angefertigt. Die Drehspulindikatoren der gleichen Firma haben ein walzenförmiges Anzeigeorgan. Durch geeignete Farbmarkierungen lassen sie sich sehr sinnfällig zur Abstimmungsanzeige, Balanceinstellung, Aussteuerungskontrolle und als Amperemeter verwenden (Bild 4).

Die Kleininstrumente von K. H. Weigand dienen ebenfalls zum Messen der Batterie-

spannung und der Aussteuerung von Transistorgeräten. Bei einfacher Konstruktion bieten sie eine recht beachtliche Genauigkeit.

### Elektronische Voltmeter

Die Firma Elektromeßtechnik W. Franz erweiterte den Anwendungsbereich ihres Nf-Millivoltmeters EMT 125 durch einen Eingangübertrager für erdfreie und symmetrische Messungen. Der Übertrager hat einen linearen Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz, eine Eingangsimpedanz von 10 k $\Omega$ , und er wird ohne Kabel direkt an das Millivoltmeter angesteckt.

Das Heathkit-Transistorvoltmeter IM-25 (47 Meßbereiche) wurde bereits im Messvorbericht genannt. Zu erwähnen ist noch, daß es mit Silizium-Feldeffekttransistoren arbeitet und als Bauelement bezogen werden kann, wobei sich eine erhebliche Preiseinsparung ergibt.

Das hochwertige selektive Wechselspannungs-Mikrovoltmeter 3410 A von Hewlett-Packard arbeitet im Frequenzbereich von 5 Hz bis 600 kHz und mißt in 13 Bereichen Spannungen von 3  $\mu$ V bis 3 V. Dabei werden, so unwahrscheinlich dies zunächst klingt, sogar noch 20 dB unterhalb des Rauschpegels liegende Signale mit 3% Genauigkeit angezeigt. Dies wird dadurch erreicht, daß ein interner Oszillator vom Eingangssignal phasenstarr synchronisiert wird und auf einen Synchrodetektor arbeitet. Damit wird die eigentliche Signalfrequenz sehr selektiv aus dem breiten Rauschspektrum herausgehoben. Dabei braucht dieser Oszillator nur relativ grob abgestimmt zu werden, denn er gleicht Frequenzabweichungen bis zu 5% selbsttätig aus. Außerdem kann man die mit der Eingangsfrequenz synchronisierte Oszillatorfrequenz mit Digitalgeräten messen und somit noch die Frequenz von Signalen im Mikrovoltbereich ermitteln.

Knott führt ein batteriebetriebenes Vielfachmeßgerät der Firma Texscan im Vertriebsprogramm. Der Eingangswiderstand beträgt 26 M $\Omega$ . In zehn Bereichen können Gleichspannungen von 50 mV bis 1,5 kV damit gemessen werden. Für Wechselspannungsmessungen beträgt die Eingangsimpedanz 1 M $\Omega$  40 pF. Der Frequenzumfang beträgt 10 Hz bis 3 MHz. Außerdem lassen sich Widerstände von 25  $\Omega$  bis 25 M $\Omega$  Skalenmittelwert messen.

Sell & Stemmler brachte als Neuentwicklung zwei batteriebetriebene elektronische Voltmeter mit Feldeffekttransistoren im Eingang heraus. Die Ausführung FT 1 hat 10 M $\Omega$  Eingangswiderstand, Typ FT 2 sogar 50 M $\Omega$  Eingangswiderstand. Der empfindlichste Meßbereich beträgt 1  $\mu$ V. Dabei ist



Bild 1. Stoßfestes Drehspulmeßinstrument Pr 00 von Gossen

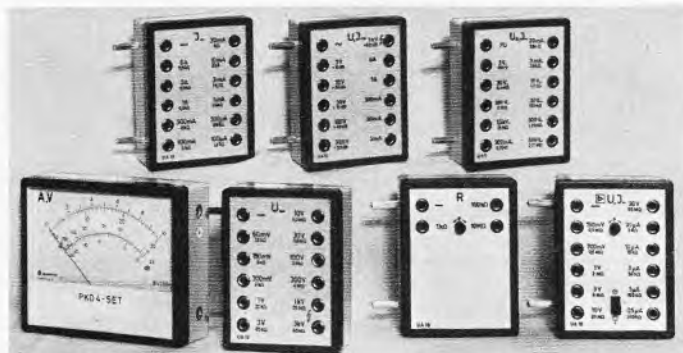


Bild 2. Anzeigeinstrument mit austauschbaren Bereichadaptoren von Neuberger

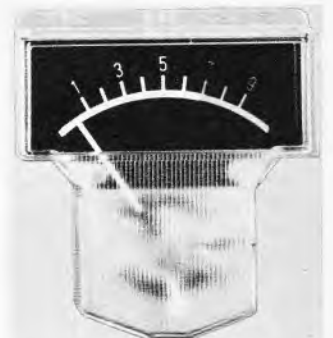


Bild 3. Indikator mit Drehspul-Kernmagnetmeßwerk von Gossen

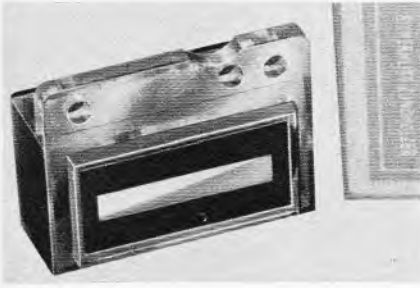


Bild 4. Drehspulindikator mit Walzenanzeige (Schoeller & Co.)

keine Nullpunkteinstellung erforderlich, weil der Eingang als Brückenschaltung arbeitet.

Grundig erschien mit verschiedenen neuen Digitalmetern, z. B. dem preisgünstigen Typ DV 33 mit vier Meßbereichen:

Bereich	1	10	100	1000 V
Eingangswiderstand	1	1	10	10 M $\Omega$

Maximal möglicher Meßfehler:  $\pm 0,3\%$ . Die dreistellige Anzeige erfolgt mit 30 mm hohen Glimmlichtziffern. Eine vierte Stelle dient als Überlaufanzeige.

Gleichfalls als preisgünstig bezeichnet Knott das dort vertriebene Digitalvoltmeter DV 500 der Firma Weir (Bild 5). Es mißt Gleichspannungen von 1 mV bis 1000 V in vier Bereichen. Die Genauigkeit beträgt  $\pm 0,01\%$  vom Endwert bzw.  $\pm 0,2\%$  oder  $\pm 1$  Zähleneinheit, bezogen auf den Meßwert. Der Eingangswiderstand liegt bei 26 M $\Omega$ .

Die Firma Wagner Digital Elektronik war mit ihrem umfangreichen Programm an Digitalvoltmetern und Digitalohmmetern erschienen. Mit den Voltmetern können Spannungen von 1  $\mu$ V bis 1000 V und mit den Ohmmetern Werte von 0,01  $\Omega$  bis 100 M $\Omega$  gemessen werden. Der Eingang der Geräte ist erdfrei und besser als  $10^{10} \Omega$  gegen Erde isoliert. Die Polarität wird meist automatisch umgeschaltet. Störwechselspannungen lassen sich durch ein einschaltbares RC-Filter (30 dB bei 50 Hz) ausblenden.

#### Oszillografen

Ein übersichtliches Bedienfeld besitzt der neue Grundig-Meßoszillograf MO 10/13 (Bild 6). Für den Y-Bereich sind verschiedene austauschbare Verstärker vorgesehen, darunter ein Zweikanalverstärker mit elektronischer Umschaltung. Der Zeitablenkgenerator überstreicht in 22 geeichten Stufen das Gebiet von 1 s/cm bis 0,1  $\mu$ s/cm. Für den Fernsehservice sind Schaltstellungen für Bild und Zeile vorhanden.

Bei Heathkit ist der 7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2 jetzt zu einem Preis unterhalb der Abschreibungsgrenze zu haben (als Bauplatz spart man noch rund 150 DM). Technische Daten: Frequenzbereich 2 Hz bis 3 MHz; Eingangsempfindlichkeit 100 mV/cm; X-Verstärker 2 Hz bis 300 kHz; Empfindlichkeit 100 mV/cm; Kippfrequenz 20 Hz bis 200 kHz in vier Bereichen; automatische Synchronisierung durch selbstbegrenzende Katodenfolgerstufe. – Der Nf-Kleinoszillograf IO-21 E ist noch preisgünstiger als das vorher besprochene Modell, dabei eignet er sich auch zum Überprüfen der Zeilen- und Bildablenkgeneratoren in Fernsehempfängern.

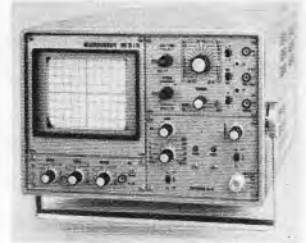
Philips empfiehlt den Zweistrahloszillografen PM 3230 besonders zur Reparatur und Wartung von Farbfernsehempfängern. Die eingebaute Synchronisier-Trennstufe gibt ein sauberstehendes Bild beim Darstellen von zwei aufeinanderfolgenden Zeilen. Die Bandbreite des Y-Verstärkers beträgt 0...10 MHz, die Zeitablenkung 2 Hz bis 2 MHz mit fünffacher Dehnungsmöglichkeit.

#### Prüfgeneratoren und Wobbelmeßplätze

Der RC-Generator EMT 103 von W. Franz erzeugt Sinussignale von 20 Hz bis 200 kHz mit so geringen Eigenverzerrungen, daß er sich zum Messen von Klirrfaktoren und Intermodulationsverzerrungen eignet. Dazu



Links: Bild 5. Digitalvoltmeter DV 500 (Vertrieb: Knott)



Rechts: Bild 6. Grundig-Meßoszillograf MO 10/13 in Einschubbaumeise

läßt sich für Intermodulationsmessungen nach DIN 45 403 die untere Frequenz von 50 Hz im Gerät selbst mit der frei wählbaren oberen Frequenz überlagern, und das Pegelverhältnis zueinander läßt sich genau einstellen. An den niederohmigen Ausgängen sind Spannungen von 200  $\mu$ V bis 30 V (1,5 W an 600  $\Omega$ ) definiert zu entnehmen. Der Generator ist so frequenzkonstant, daß sich auch an steilen Filterflanken reproduzierbar messen läßt.

Frequenzen von 10 Hz bis 1 MHz sind bei dem neuen Oszillator 4204 A (Bild 7) von Hewlett-Packard in dekadischen Bereichen auf vier Stellen genau einzustellen. Die absolute Frequenzgenauigkeit beträgt 0,2%. Wiedereinstellbarkeit und Stabilität sind besser als 0,01%. Im Bereich 30 Hz...10 kHz ist der Klirrfaktor kleiner als 0,3%.

Marconi hat eine Serie von äußerst stabilen Normalfrequenzoszillatoren herausgebracht. Der Typ F 3181 (Bild 8) besitzt eine Langzeitstabilität von  $1 \cdot 10^{-6}$  im Temperaturgebiet von 0 bis 60 °C. Dies wird durch ein Heizelement und eine Regelschaltung erzielt, die den frequenzbestimmenden Quarz stets auf gleicher Temperatur hält.

Der Empfänger-Meßsender Typ SMA1 (Bild 9) von Rohde & Schwarz arbeitet im Frequenzgebiet 500...1800 MHz. Die Frequenz wird auf  $10^{-7}$  genau eingehalten. Der Sender läßt sich in fast allen Verfahren impuls- und frequenzmodulieren sowie beliebig extern triggern. – Der Impedanzwobbler ZWA von Rohde & Schwarz zeigt



Bild 7. Digital auf vier Stellen genau einstellbarer Oszillator für 10 Hz bis 1 MHz von Hewlett-Packard

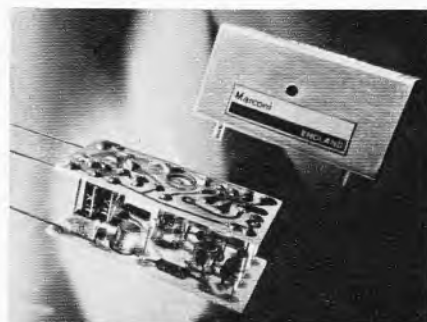


Bild 8. Hochstabiler Normalfrequenzoszillator F 3181 von Marconi

im Bereich 10...480 MHz die Ortskurven des Übertragungs- und Reflexionsfaktors sowie die Impedanz im Smith-Diagramm direkt auf dem Bildschirm an. Meßbereiche: Reflexionsfaktor 3,16...0,01; Dämpfung – 10 bis + 40 dB; Phase  $\pm 300^\circ$ ... $\pm 3^\circ$ .

Die Telonic-Wobbelgeneratoren 1005 und 1006 zum Prüfen von UHF-Fernseherschaltungen und Tunern lassen sich nach Kundenwünschen variieren, mit Schwebungs- oder Impulsmarken ausrüsten und fernbedienen; Wobbelhub und Mitteneinstellung sind weitgehend veränderbar. Die Generatoren sind sehr neuzeitlich in Modulbauweise konstruiert, man kann sie daher leicht warten und umstellen. Vier verschiedene ge-

eichte Abschwächer können geliefert werden. Ferner ist eine automatische Pegelregelung vorgesehen.

Bei dem Meßgenerator MG-164, Bild 10, von Wandel u. Goltermann läßt sich jede Frequenz zwischen 10 Hz und 40 MHz genau und schnell einstellen. Die Leuchtdrucktasten und das große Anzeigeelement erleichtern die Bedienung. Der Sender ist mit Frequenz- oder Amplitudenmodulation zu betreiben. Die eingebaute Eichleitung hat einen Dämpfungsumfang von 70 dB. Siliziumtransistoren, integrierte Schaltungen, gedruckte Schaltkarten und kommerzielle Bauelemente ergeben eine hohe Zuverlässigkeit. Wandel u. Goltermann liefert außerdem einen sehr interessanten Rauschgenerator Typ RG 1 für Elektroakustik, Bauakustik, Mechanik und Nachrichtentechnik. Das Gerät erzeugt wahlweise ein weißes Rauschen von 0 bis 100 kHz und von 16 Hz bis 22 kHz sowie ein sprachsimuliertes Rauschspektrum von 1,06 kHz Bandbreite nach internationalen Normen.

#### Farbsignalgeneratoren

Das Angebot ist reichhaltig und vielfältig, so daß der Servicetechniker wohl zu dem Gerät greifen wird, das er in seinem Farbfernsehlehrgang kennengelernt hat. Grundsätzlich sind zwei Systeme zu unterscheiden: der Regenbogengenerator, bei dem die Farben stetig ineinander übergehen, und der Balkengenerator mit genau abgegrenzten reinen Farbbalken. Diese beiden Systeme ergeben andere Arbeitsmethoden beim Abgleichen der Chrominanzverstärker und der Farbsignaldemodulatoren. Je nach Auffassung sind dazu Einstrahl- oder Zweistrahloszillografen notwendig. Von anderer Seite wird dagegen gesagt, daß man den Bildschirm des Farbfernsehempfängers selbst als bestes Kriterium für alle Einstellungen verwenden kann, wenn der Farbgenerator geeignete Signale liefert. Für die so gefürchtete Konvergenzeinstellung ge-



Bild 9. Neuer Empfängermeßsender von Rohde & Schwarz

nügen einfache Gittermuster, die bei allen Generatoren zur Verfügung stehen.

Die folgende Übersicht über Farbsignalgeneratoren kann nur Stichworte bringen. Der gewissenhafte Servicetechniker wird sich aus Fachaufsätzen<sup>2)</sup> und Firmenunterlagen ein Bild über die Möglichkeiten des für ihn geeigneten Farbgenerators verschaffen. Dabei sind nicht so sehr die Innenschaltungen der Geräte von Bedeutung, sondern wie man beim Service damit praktisch arbeiten kann. Alle angebotenen Generatoren arbeiten nach dem Pal-System, geben also richtig für Pal-Empfänger aufbereitete Signale ab. Diese werden einem VHF- oder UHF-Träger aufmoduliert und können den Antennenklemmen des Fernsehempfängers zugeführt werden. Man kann aber auch das Videosignal abnehmen und damit den Empfänger prüfen.

<sup>2)</sup> Vgl. Farbgenerator mit echten Farbbalken: FUNKSCHAU 1967, Heft 9, Seite 255.



Bild 10. Präzisionsmeßgenerator für 10 Hz...40 MHz Typ MG-164 von Wandel u. Goltermann



Bild 11. Pal-Servicegenerator FG 4 von Grundig



Bild 12. Farbsignalgenerator FG 387 von Nordmende



Bild 13. Philips-Pal-Regenbogen-generator PM 5507

Blaupunkt. Color-Testgenerator CTG 1001: Bereich III, 10 mV an 240  $\Omega$

#### Prüfsignale

1. Gittermuster mit weißem Punkt in der Bildmitte zum exakten Einstellen der statischen Konvergenz
2. Grautreppe mit neun Stufen
3. Regenbogen (stetige Farbübergänge)
4. Farbbalken, etwa zehn vertikale verschiedenfarbige Balken
5. Prüfbild-Pal-Kontrolle: Testfeld am linken Bildrand mit um 90° phasengedrehten Signalen. Dient zum Abgleichen sämtlicher Phasenbeziehungen ohne Oszillografen
6. Bildträger ohne Modulation um Einstellen des Schwarzwertes und zur Kontrolle der Farbreinheit
7. Tonträger unmoduliert zusätzlich zum Bildträger, Abstand 5,5 MHz, quartzesteuert

Besonderheiten: Weißer Punkt in Bildmitte (1) und Pal-Kontrolle (5)

Stromversorgung: 220 V Wechselspannung, 5 W

Abmessungen (B  $\times$  H  $\times$  T in mm): 260  $\times$  185  $\times$  50

Gewicht: 2 kg

Graetz. Regenbogen-Farbsignalgeber M 51: Bereich IV, V, 5 mV an 60  $\Omega$

#### Prüfsignale

1. Gittermuster
2. Regenbogen, zehn vertikale Farbbalken mit schwarzen Trennungslinien
3. Regenbogen ohne Y, zehn vertikale Farbbalken auf mittlerem Grauwert
4. Regenbogen ohne Balken, d. h. stetig verlaufende Farbfläche
5. Teilsignal B-Y
6. Ton auf zusätzlichem 5,5-MHz-Träger

Besonderheiten: Farbsättigung von 0% bis 100% einstellbar

Stromversorgung: 220 V, 40...60 Hz, 1 W 8 Monozellen, 12 V (über 50 Betriebsstunden)

Abmessungen (B  $\times$  H  $\times$  T in mm): 285  $\times$  160  $\times$  90

Gewicht: 2 kg (ohne Batterien)

Grundig. Pal-Servicegenerator FG 4 (Bild 11): Bereich III, 3 mV an 60  $\Omega$

#### Prüfsignale

1. Gittermuster
2. Punktraster (7  $\times$  10 Punkte)
3. Zehn Farbbalken mit schwarzen Trennungslinien
4. Farbburst etwa 12 Schwingungszüge
5. 5,5-MHz-Tonträger
6. Farbhilfsträger, quartzesteuert

Besonderheiten: Pal-Impuls, etwa 5  $V_{ss}$  an 1 k $\Omega$ , an getrennter Buchse zum Triggern von Oszillografen herausgeführt

Stromversorgung: 110/220 V, 40...60 Hz, 10 W  
Abmessungen (B  $\times$  H  $\times$  T in mm): 218  $\times$  300  $\times$  176

Gewicht: 3 kg

Körting. Farbfernseh-Servicegenerator 82510: Bereich IV, V, 10 mV an 60  $\Omega$

#### Prüfsignale

1. Grautreppe mit acht Stufen
2. Sechs Farbbalken
3. Teilsignal B-Y
4. Teilsignal R-Y
5. Elf horizontale Linien (Polarität umkehrbar)
6. 16 vertikale Linien (Polarität umkehrbar)

7. Quadratisches Gittermuster aus 5. und 6. (Polarität umkehrbar)

8. Punktmuster (Polarität umkehrbar)

Besonderheiten: Die Gerätebeschreibung enthält zugleich ausführliche Anwendungsbeispiele mit Oszillogrammen

Stromversorgung: 220 V, 50 Hz, 15 W

Abmessungen (B  $\times$  H  $\times$  T in mm): 340  $\times$  250  $\times$  100

Gewicht: 4,5 kg

Metrix. Farbbildmustergenerator Pal GX 970 A:

Bereich IV, 3 mV an 60  $\Omega$

#### Prüfsignale

1. Weißes Bild mit Ton zur Frequenzabstimmung des Empfängers. Der Ton-Hilfsträger von 5,5 MHz ist quartzesteuert
2. Gittermuster
3. Farbmuster weiß, schwarz, rot
4. Farbmuster, weiß, schwarz, grün
5. Farbmuster weiß, schwarz, blau
6. Teilsignal R-Y
7. Teilsignal B-Y

Besonderheiten: Die Prüfsignale 3 bis 5 bestehen je aus einem senkrechten weißen Band von  $\frac{1}{6}$  Bildbreite, einem senkrechten schwarzen Band von  $\frac{1}{6}$  Bildbreite, die Hauptfläche von  $\frac{2}{3}$  Breite des Bildschirms erscheint in einer reinen Farbe Rot, Grün oder Blau

Stromversorgung: 110/127/220 V, 50...60 Hz

Abmessungen (B  $\times$  H  $\times$  T in mm): 297  $\times$  132,5  $\times$  159

Gewicht: 3,6 kg

Nordmende. Farbgenerator FG 387 (Bild 12): Bereich I, III, IV und V, 5 mV an 60  $\Omega$ , Videosignal 1,3  $V_{ss}$

#### Prüfsignale

1. Grundfarbe Rot über die gesamte Schirmfläche
2. Grundfarbe Grün über die gesamte Schirmfläche
3. Grundfarbe Blau über die gesamte Schirmfläche
4. Acht Farbbalken
5. Achtstufige, den Farbbalken entsprechende Grautreppe
6. Gittermuster

Besonderheiten: Helligkeitswerte der Farbtreppe gemäÙ dem Normtestbild codiert

Stromversorgung: 110/220 V, 50...60 Hz, 18 W

Abmessungen (B  $\times$  H  $\times$  T in mm): 240  $\times$  160  $\times$  195

Gewicht: 4,5 kg

Philips. Pal-Regenbogengenerator PM 5507: (Bild 13)

Bereich IV/V, 5 mV an 300  $\Omega$

#### Prüfsignale

1. Zwölf horizontale Linien
2. 10  $\times$  12 Punkte
3. Gittermuster, 10  $\times$  12 gekreuzte Linien
4. Zehn vertikale Linien
5. Zehn Farbbalken mit konstanter Leuchtdichte
6. Regenbogensignal mit konstanter Leuchtdichte

Besonderheiten: Von den Signalen 5 und 6 kann die Amplitude des Bildanteiles von 0 bis maximal 100% variiert werden

Stromversorgung: 110/220 V, 40...60 Hz, 8 W  
Abmessungen (B  $\times$  H  $\times$  T in mm): 235  $\times$  175  $\times$  210

Gewicht: 4 kg

#### Sonstiges

Man mag es vielleicht als ein Zeichen für die Zuverlässigkeit von Transistoren ansehen, daß nur wenige neue Transistor-Prüfgeräte auf den Markt kamen. Vielleicht hat sich auch der Servicetechniker daran gewöhnt, die einwandfreie Funktion von Transistoren bereits in der Schaltung selbst zu erkennen. Einfach aufgebaut und einfach zu bedienen sind die neuen Transistor-Prüfgeräte von Grundig. Das Semitest 1 dient zum statischen Messen von Transistoren und Dioden. Wegen des niedrigen Kurzschlußstromes wird das Bauelement bei Falschpolung nicht zerstört. Das Semitest 2 ermöglicht eine rasche Überprüfung der dynamischen Funktion von Transistoren und Dioden bei 0,5 bis 100 MHz. An dem eingebauten Drehspulinstrument wird die Schwingungsspannung des Prüflings abgelesen. Zum Messen von Dioden muß ein funktionsfähiger Transistor zur Verfügung stehen.

Hewlett-Packard brachte ein sehr zweckmäßiges Gerät für den Elektroakustiker heraus, den Lautheits-Analysator. Ein normaler Schallpegelmessergibt nämlich kein genaues Lautstärkemaß, wenn bestimmte Frequenzanteile stark überwiegen. Der Lautheits-Analysator führt automatisch eine Terzpegelanalyse der zu messenden Geräusche durch und berechnet die Lautheit S nach DIN 45 631. Auch impulsartige Schallvorgänge können gemessen und registriert werden. Gleichzeitig wird das Geräuschspektrum auf der Oszillografenröhre dargestellt. Zur einfacheren Auswertung läßt sich dieses Schirmbild speichern.

Brüel & Kjaer stellte wieder sein umfangreiches Programm an Geräten zum Messen, Analysieren und Aufzeichnen von Schwingungen und Geräuschen aus. Ein neues Produkt in diesem Programm ist das Stroboskop Typ 4910. Es dient dazu, alle Arten von Drehbewegungen, Schwingungen und sonstigen mechanischen periodischen Abläufen als stillstehend oder langsam ablaufend sichtbar zu machen. So kann man damit Unwucht und Exzentrizität von rotierenden Teilen untersuchen oder den Zahnradeingriff im Betriebszustand beobachten. In der Elektroakustik eignet sich das Gerät, um Lautsprecher, Mikrofone und andere Wandler bei tiefen Frequenzen zu untersuchen. Das Stroboskop kann z. B. zusammen mit der normalen Meßanordnung für den Lautsprecherfrequenzgang benutzt werden, um die Schwingungsmuster der Membran bei tiefen Frequenzen zu beobachten. Dies ist sehr aufschlußreich, um das kolbenförmige Schwingen der Membran sowie den Einfluß des Lautsprecherkorbes und seiner Schallöffnungen und die Beanspruchung von langgestreckten Ovalmembranen zu untersuchen.

Die Firma Schlumberger brachte eine fernsteuerbare Eichleitung Typ BDD 10 heraus. Sie dient für Serienmessungen von Filtern und Weichen im Prüffeld. Der Dämpfungsbereich von 0...140 dB läßt sich in Schritten von 0,1 dB durch Drehschalter von Hand verändern, aber auch, und das ist der große Vorteil, mit einem Meßprogramm auf Lochkarten programmieren. In Verbindung mit den programmierbaren Signalgeneratoren von Schlumberger kann man damit vollautomatische Meßplätze aufbauen. Das zugehörige Steuergerät wird mit dem Meßplatz durch ein Mehrfachkabel verbunden, so daß eine günstige räumliche Trennung von Steuerteil und Meßplatz möglich ist.

Otto Limann

# Transistor-Funksprechergerät für das 2-m-Amateurband

Der Antennenanschluß des Funksprechergerätes (Bild 1) ist für 60  $\Omega$  ausgelegt. An die Koaxialbuchse können ein Teleskopstab (Hirschmann, Kofa 400), ein als Zubehör lieferbarer gestreckter Dipol, eine Mobil- oder eine Yagiantenne angeschlossen werden. Für Peilzwecke (Fuchsjagden) läßt sich die automatische Verstärkungsregelung (AVC) abschalten und die Verstärkung mit einem Potentiometer von Hand einstellen. Zum Abstimmen des Empfängers auf die eigene Sendefrequenz führt man dem Quarzoszillator mit der Einpfeiftaste die Versorgungsspannung zu. Verwendet man im Sender einen Quarz mit der für den Ortsverband (OV) des DARC festgelegten Frequenz, so ist der Empfänger sofort für OV-Anrufe empfangsbereit. Viele Amateure mit einem VFO im Sender melden sich auch meist auf der Frequenz der rufenden Station, so daß man diese sofort nach dem Umschalten auf Empfang hört.

Ein weiterer Vorteil des Gerätes ist die Umschaltbarkeit des Senders auf einen zweiten Quarz. Wenn der Empfang bei der Gegenstation durch einen anderen auf der gleichen Frequenz arbeitenden Sender zufällig gestört wird, dann ermöglicht die Quarzumschaltung einen sofortigen Frequenzwechsel. Die wichtigsten technischen Daten (Herstellerangaben) nennt die Tabelle.

## Die Schaltung

Das Gerät ist mit fünfzehn Transistoren, sechs Dioden und zwei Z-Dioden bestückt. Da fast ausschließlich Siliziumtransistoren und ausgewählte Bauelemente Verwendung finden, ist der Semco-Transceiver in sehr weiten Grenzen temperaturfest.

## Empfangsteil

Der Empfänger (Bild 2) arbeitet als Doppelsuperhet mit einer Zf-Bandbreite von

### Tabelle der technischen Daten

<b>Empfangsteil</b>	
Frequenzbereich:	144...146 MHz
Zusatzrauschzahl $F_z$ :	etwa 2,5
Eingangsimpedanz:	60 $\Omega$
Spiegelfrequenzdämpfung:	etwa 25 dB
Frequenzstabilität gegenüber Temperaturänderungen:	besser $3 \times 10^{-3}/^\circ\text{C}$ von $+15...+45$ $^\circ\text{C}$
Frequenzstabilität gegenüber Betriebsspannungsänderungen:	besser 30 Hz/V von 14...20 V
Zf-Bandbreite:	etwa 10 kHz
Ruhestromaufnahme:	bei Empfang ohne Signal etwa 25 mA
Ruhestromaufnahme:	bei Empfang mit Signal S 9 und 50 mW Nf etwa 55 mA
<b>Sender und Modulator</b>	
Hf-Ausgangsleistung:	1,5 W PEP $\pm 20$ %
Modulationsgrad:	max. 90 %
Modulator-Nf-Leistung:	etwa 1 W
Modulator-Eingangswiderstand:	etwa 2 k $\Omega$
Ruhestromaufnahme ohne Modulation:	etwa 80 mA
Stromaufnahme bei 90 % Modulation:	etwa 125 mA
Abmessungen:	186 mm breit, 126 mm hoch, 80 mm tief
Gewicht mit Batterien:	2,2 kg

Bei der Entwicklung dieses Gerätes wurden weitgehend die Betriebserfahrungen auf dem 2-m-Band und die Wünsche der Amateure hinsichtlich der Verwendbarkeit bei Funkwettbewerben (Fuchsjagden, Contesten, Bayr. Bergtag) und bei portabilem, mobilem und stationärem Betrieb berücksichtigt. Die Sendeausgangsleistung durfte nicht zu hoch gewählt werden, damit noch wirtschaftliche Speisung aus den eingebauten Batterien möglich ist. Deshalb beträgt die Trägerleistung etwa 0,4 W (Scheitelleistung nach Herstellerangabe 1,5 W PEP). Eine Schaltbuchse erlaubt wahlweise bei Mobil- und Heimbetrieb die Stromversorgung aus einem äußeren Gleichspannungswandler oder einem Netzteil.



Bild 1. Das 2-m-Funksprechergerät Semco

10 kHz. In der Eingangsstufe wird die Zwischenbasischaltung benutzt, bei der Resonanzabstimmung und rauschoptimale Abstimmung dicht beieinander liegen. Bei geringem Rauschen (Rauschzusatzzahl  $F_z = 2,5$ ) erreicht man mit dem Transistor BF 155 eine gute Eingangsempfindlichkeit und hohe Verstärkung. Das zwischen Vor- und Mischstufe liegende Bandfilter hat eine hohe Betriebsgüte, und es sorgt für die erforderliche Bandselektion, so daß sich bei der relativ niedrig liegenden Zwischenfrequenz von 5,5 MHz eine Spiegelfrequenzdämpfung von mindestens 25 dB ergibt.

Die Abstimmung auf die zu empfangenden Sender erfolgt direkt im 2-m-Band, also nicht, wie sonst üblich, erst nach dem Umsetzen in das 10-m-Band. Das erfordert eine hohe Frequenzstabilität des freischwingenden Oszillators. Um ein Verstimmen desselben beim Berühren der Antenne und bei Regelung der Eingangsstufe ohne großen Aufwand zu vermeiden, erfolgt die Mischung mit der ersten Oberwelle des im Bereich von 74,75...75,75 MHz schwingenden temperaturkompensierten Oszillators. Man erreicht dadurch eine ausgezeichnete Rückwirkungsfreiheit.

Das Oszillatorsignal gelangt über eine kleine Kapazität zur Basis des Mischtransistors BF 115, an dessen Kollektor dann die erste Zwischenfrequenz von 5,5 MHz zur Verfügung steht.

Die folgende selbstschwingende Mischstufe mit dem Transistor BF 115 setzt das Signal auf die zweite Zwischenfrequenz von 460 kHz um. Im anschließenden zweistufigen Zf-Verstärker (Transistoren BF 184) ist zum

Vermeiden von Verzerrungen nur die erste Stufe geregelt. In Verbindung mit der noch in die Regelung einbezogenen Eingangsstufe ergibt sich ein Regelumfang von etwa 60 dB, der für den vorliegenden Zweck ausreicht. Damit die Demodulordiode OA 90 auch schwache Signale einwandfrei verarbeiten kann, erhält sie in Flußrichtung eine Vorspannung von 0,5 V.

Die von der gleichen Diode gelieferte Regelspannung hebt eine Gleichspannungs-Verstärkerstufe mit dem Transistor BC 108 an und führt sie den zu regelnden Transistoren sowie dem S-Meter zu. Der Regelspannungstransistor bekommt eine Vorspannung von etwa 0,4 V, damit das S-Meter auch noch auf schwache Signale anspricht. Es ist bei einer Eingangsspannung von 100  $\mu\text{V}$  auf den Wert S 9 geeicht. Eingangssignale unter 2  $\mu\text{V}$  werden im allgemeinen nicht mehr angezeigt. Da aus Preisgründen ein handelsübliches, schon in S-Stufen geeichtes Instrument verwendet wird, stimmt die S-Metereichung nicht genau mit der Regelkurve des Empfangsteils überein. Die automatische Verstärkungsregelung (AVC) kann abgeschaltet und dafür mit dem 100-k $\Omega$ -Potentiometer von Hand die Verstärkung eingestellt werden.

## Nf-Verstärker

Der Nf-Verstärker arbeitet abwechselnd als Empfänger-Nf-Teil und als Sendermodulator. Der Eingangswiderstand beträgt etwa 2 k $\Omega$ ; er ist für den Anschluß von nieder- und mittelohmigen, magnetischen oder dynamischen Mikrofonen bestimmt. Die Tiefen werden im Interesse einer guten Verständlichkeit leicht abgeschwächt. Die Sprechleistung beträgt 1 W und der Ausgangsträger enthält zwei getrennte Sekundärwicklungen für Modulation und Lautsprecher. Eine Schaltbuchse schaltet bei Kopfhörerbetrieb den eingebauten Lautsprecher ab.

## Sender

Der dreistufige Sender enthält einen auf zwei Quarzen umschaltbaren Leistungsoszillator mit dem Transistor BF 173, er schwingt auf 48 MHz. In der folgenden Verdreifacher- und Treiberstufe (2 N 2219 A in C-Betrieb) gelangt das Signal auf die endgültige Sendefrequenz von 144 MHz. Um einen guten Wirkungsgrad zu erzielen, liegt am Emitter ein verhältnismäßig hoher Widerstand. Die Endstufe mit dem Transistor 2 N 2219 A (in C-Betrieb) arbeitet im Ausgang auf ein  $\pi$ -Filter, das aus der mittleren Ausgangskapazität dieses Transistors und einem Serienschwingkreis besteht.

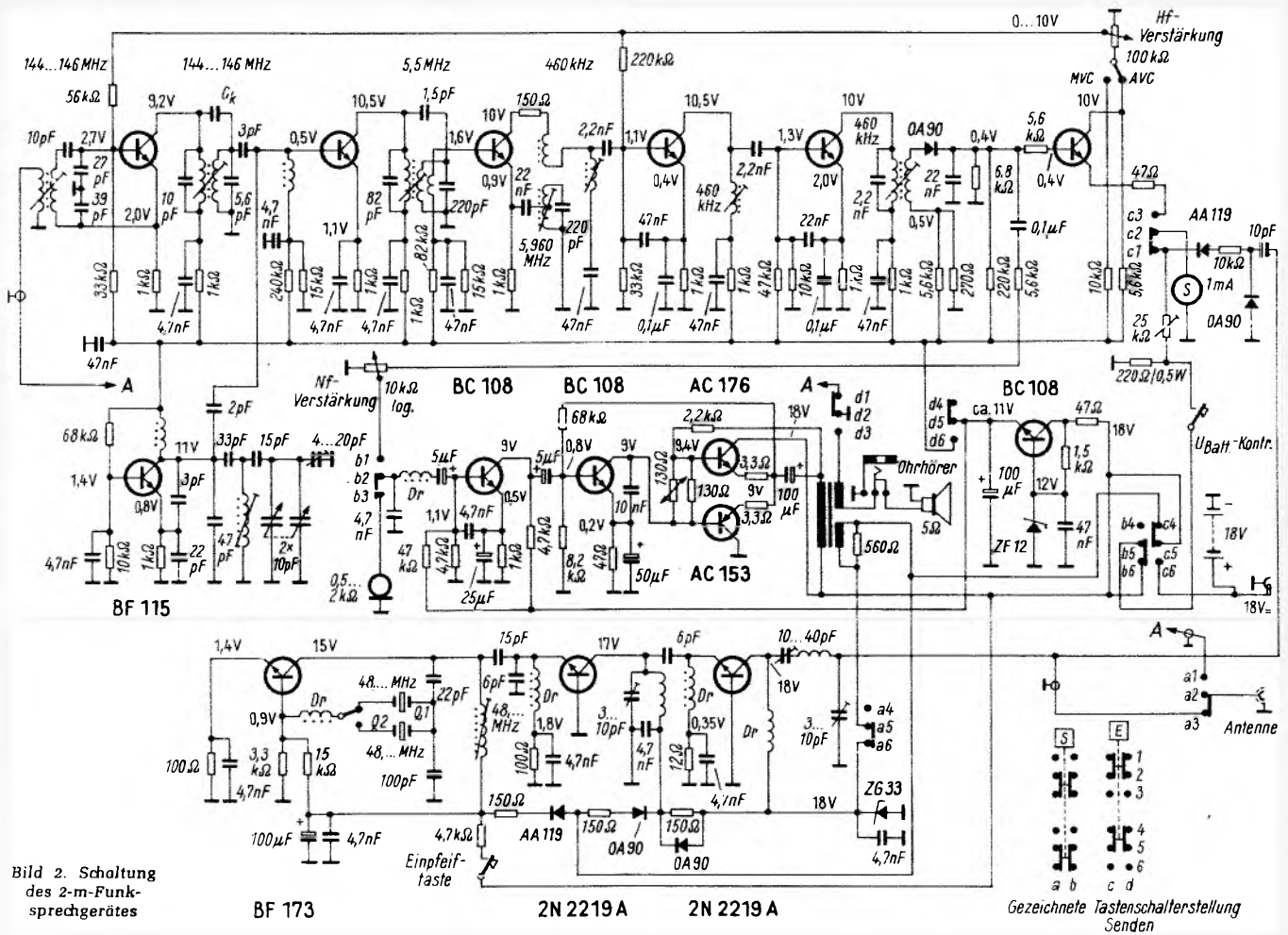


Bild 2. Schaltung des 2-m-Funk-sprechgerätes

Zur Anzeige der relativen Ausgangsspannung gelangt eine geringe Hf-Spannung vom Senderausgang über 10 pF zu einer Diode und wird nach Gleichrichtung einem Meßinstrument zugeführt.

Die Modulation erfolgt an den Kollektoren der Treiber- und Endstufe. Um ein Überschreiten der Kollektordurchbruchspannung durch Übermodulation und somit ein Zerstören der Transistoren zu vermeiden, begrenzt eine Z-Diode ZG 33 die Modulationsspannung. Die zwischen der Z-Diode ZG 33 und der Diode AA 119 liegenden zwei Widerstands-Diodenkombinationen leiten der Treiberstufe die positiven Modulationshalbwellen voll, die negativen Modulations-

halbwellen aber nur zur Hälfte zu. Würde man die 150-Ω-Widerstände weglassen, so wären die positiven Halbwellen voll vorhanden, die negativen würden dagegen ganz fehlen. Diese Anordnung mit Dioden und Widerständen bezweckt, daß auch bei höherer und niedrigerer Betriebsspannung immer eine positive Modulation entsteht, daß also die effektive Ausgangsleistung zunimmt.

Zum Einpfeifen des Empfängers auf die Sendefrequenz führt man beim Drücken der Einpfeiftaste nur dem Quarzoszillator seine Speisespannung zu. Um zu vermeiden, daß diese dann auch zur Treiber- und Endstufe gelangt, wird ihr Weg durch die Diode AA 119 gesperrt.

etwa 55 mA, bei unmoduliertem Senden etwa 80 mA und bei 90 % Modulation etwa 125 mA.

**Der Aufbau**

Sämtliche Stufen sind auf eine Platine in gedruckter Schaltung (Bild 3) aufgebaut. Das grau hammerschlaglackierte Stahlblechgehäuse hat einen Schwenkgriff mit PVC-Überzug. Die Frontplatte mit dem Lautsprecher und die Rückwand mit dem Batteriehalter (innen) lassen sich nach Entfernen von je zwei Schrauben abnehmen.

**Praktische Erfahrungen**

Eingangsempfindlichkeit und Trennschärfe lassen für den vorgesehenen Zweck kaum Wünsche offen. Die Frequenzkonstanz des Empfängeroszillators ist trotz der hohen Frequenz beachtlich. Selbst bei längeren Funkverbindungen muß man selten nachstimmen. Allerdings reicht die Langzeitkonstanz nicht aus, um das Gerät auf der OV-Frequenz stundenlang in Empfangsbereitschaft laufen zu lassen. Man muß dann hin und wieder leicht nachstimmen. Ein zusätzliches Filter zum Unterdrücken starker in der Nähe befindlicher UKW-Rundfunk- und Fernsehsender hat sich als nicht nötig erwiesen. Zehn Kilometer vom Wohnort des Verfassers entfernt arbeiten drei 100-kW-UKW-Rundfunksender, eine 100-kW-Fernsehstation im Bereich III und ein 500-kW-Fernsehsender für Bereich IV. Im gesamten 2-m-Empfangsbereich waren trotzdem weder Spiegelwellen noch Pfeifstellen zu hören.

Die Sender-Ausgangsleistung wurde mit dem Hf-Wattmeter 4310 von Hewlett-Packard nachgemessen. Die Trägerleistung (unmodulierter Sender) betrug 434 mW bei

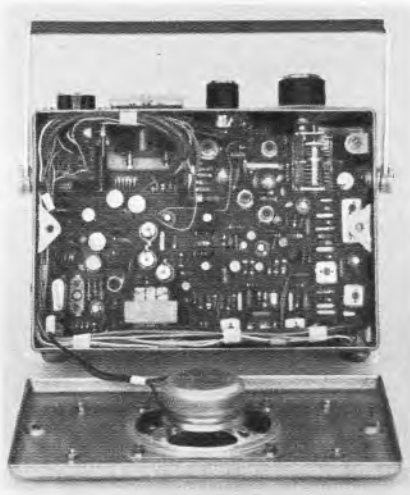


Bild 3. Innenansicht vom 2-m-Funksprechgerät

20 V Speisespannung, 354 mW bei 18 V, 258 mW bei 16 V und 137 mW bei 13 V. Man erkennt, wie mit Nachlassen der Batteriespannung auch die Ausgangsleistung zurückgeht.

Die Modulation ist positiv, sie wurde von den Gegenstationen als sehr gute Telefonqualität bezeichnet. Bei auf 90 % amoduliertem Sender beträgt in diesem Zustand die ausgestrahlte Leistung bei 20 V Speisespannung etwa 600 mW und bei 18 V etwa 500 mW. Da der Hersteller die Senderausgangsleistung in PEP (Scheitelleistung) angibt, wurde das vorgenannte Meßergebnis entsprechend umgerechnet; bei 20 V ergeben sich etwa 1,6 W PEP und bei 18 V etwa 1,3 W PEP. Unzulässig starke Nebenwellen wurden nicht festgestellt. Sie überschritten in keinem Fall die zugelassenen Höchstwerte.

Die Reichweite des Senders hängt von der geografischen Lage, der verwendeten Antenne und den jeweils herrschenden Ausbreitungsbedingungen ab. Von der Stadt Fellbach (Württ.) aus wurden an günstigen

Tagen mit einer 10-Element-Antenne Entfernungen bis etwa 180 km (Frankfurt a. M., Schweinfurt, Erlangen) überbrückt. Bei normalem UKW-Funkwetter lag die mit dieser geringen Sendeleistung jederzeit überbrückbare maximale Entfernung bei 100 km. Von hohen Bergen aus lassen sich entsprechend der quasioptischen Sicht Verbindungen über weit größere Entfernungen bis zu einigen 100 km herstellen. Ein Vergleich mit dem Semcoset-Transistorsender MBS 21 mit 1 W Trägerleistung (4 W PEP lt. Hersteller) ergab bei der Gegenstation eine Zunahme der Empfangsfeldstärke um etwa eine S-Stufe. Mit anderen Worten: Wo die Verständlichkeit mit dem Funksprechgerät nicht mehr ausreichte, gelang mit dem 1-W-Sender bei der Gegenstation noch einwandfreier Empfang. Auch bei Mobilbetrieb wurden trotz der geringen Sendeleistung im Nahbereich zufriedenstellende Ergebnisse erzielt. Die Reichweite hängt dabei sehr stark vom Standort des Fahrzeuges ab (Großstadtstraßen, freie Strecke oder auf einem Berg).

## Der Raumpegelinsteller — eine Neuheit für Hi-Fi-Anlagen

Das neue Stereo-Steuergerät 465 von Metz enthält neben dem Stereoverstärker auch einen UKW-Rundfunkempfangsteil mit zugehörigem Decoder. Der Tuner, mit vier Transistoren bestückt, und der vierstufige Zf-Verstärker ergeben eine Eingangsempfindlichkeit von 1,4 µV für 26 dB Rauschabstand bei Monoempfang. Empfangsteil und Decoder arbeiten mit Ausnahme der Steuerstufe für die Stereoanzeige ausschließlich mit Siliziumtransistoren.

Für das Steuergerät hat man eine einleuchtende zusätzliche Einstellmöglichkeit für die Lautstärke geschaffen. Sie beantwortet damit die in der FUNKSCHAU gestellte Frage „Können Hi-Fi-Anlagen auch leise gut klingen?“). Dieser frequenzlinear arbeitende Raumpegelinsteller liegt nach Bild 1 in Reihe mit dem normalen, gehörriktig beschalteten Lautstärkeinsteller. Der Pegelinsteller bildet gewissermaßen den Vorabgleich, mit dem bei kommerziellen Mischpulten eine Signalquelle so eingepgelt wird, daß der volle Aussteuerbereich mit dem eigentlichen Steuerschieber durchfahren werden kann. Beim Heimgerät hat dies folgende Bedeutung: Besitzt man ein Steuergerät mit einer Endstufe von z. B. 2 × 25 W, kann aber beim besten Willen den Wohnraum

nur maximal 2 × 8 W zumuten, dann steht der normale, gehörriktig beschaltete Lautstärkeinsteller, wenn kleine oder mittlere Lautstärken gewünscht werden, vielleicht im unteren Drittel seines Drehwinkels. Abgesehen davon, daß dann eine geringe Drehung bereits die Lautstärke erheblich ändert, fährt man dabei ständig infolge der physiologischen Entzerrung mit angehobenen Bässen und Höhen und vermißt für diese Raumgröße die Mittellagen. Der Einsteller wurde nämlich für die volle Leistung von 2 × 25 W gehörriktig entzerrt.

Bei dem zusätzlichen Pegelinsteller geht man folgendermaßen vor: Der Lautstärkeinsteller wird voll aufgedreht. Dann wird ein Musikstück abgehört und bei den Forttissimostellen mit dem Raumpegelinsteller die Lautstärke in diesem speziellen Wiedergaberaum auf die optimale Leistung eingestellt. Diese Pegelinstellung bleibt nun ständig bestehen, und jetzt kann man nach Geschmack, wenn geringere Lautstärke gewünscht wird, den eigentlichen Lautstärkeinsteller betätigen und dabei seinen gesamten Drehwinkel und die gehörriktige Entzerrung richtig ausnutzen.

Für Hi-Fi-Fanatiker bietet sich noch eine andere Möglichkeit an. Man läßt den Laut-

stärkeinsteller ständig voll aufgedreht und umgeht somit dessen vom Entwickler starr festgelegten gehörriktigen Frequenzgang. Man betätigt also nur den frequenzlinear arbeitenden Raumpegelinsteller und empfängt dabei stets exakt das vom Tonmeister produzierte Klangbild.

Beide Knöpfe sind bei der Metz-Anlage 465 an der Frontplatte gleichberechtigt zu betätigen, so daß hiermit der verständnisvolle Musikfreund alle Möglichkeiten ausschöpfen kann. Die gesamte Pegelinstellung liegt unmittelbar vor dem Endverstärker. Damit wird den Einstellern eine hohe Spannung angeboten, und das Stör/Signal-Verhältnis ist günstig.

Die Grundsaltung des gesamten Nf-Verstärkers entspricht dem Vorläufertyp Metz 420, der in der FUNKSCHAU ausführlich besprochen wurde<sup>1)</sup>. Bemerkt sei, daß die Endstufe nunmehr nach Bild 2 größtenteils auf Siliziumtransistoren umgestellt wurde. Die Phasenumkehr- bzw. Treiberstufe ist mit Komplementärtransistoren bestückt, Übertrager werden vermieden, und infolge der direkten Kopplung ergibt sich ein Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz.

Anstelle der bisherigen Leistungstransistoren AD 150 sind die Typen AD 166 getreten. Die Musikleistung beträgt 2 × 15 W, die Sinusdauerleistung 2 × 10 W bei einem Klirrfaktor von weniger als 0,5 % bei Vollaussteuerung. Die Betriebsspannung ist mit 2 × 2500 µF gesiebt. Das ergibt neben extremer Brummfreiheit gleichzeitig die Speicherwirkung, aus der die Musikspitzenleistung von 2 × 15 W herrührt. Interessanterweise würde übrigens bei einem stabilisierten Netzteil die Musikspitzenleistung genau gleich der Sinusdauerleistung sein, weil eine konstante Betriebsspannung sowohl bei Aussteuerungsspitzen als auch bei Dauerton die gleiche Ausgangsleistung bewirkt.

Die drei Dioden D 52 stabilisieren die Basisvorspannung der Treiberstufe, die auch für den Arbeitspunkt der direkt gekoppelten Endstufe und damit für den gesamten Spannungshaushalt maßgebend ist. Die stabilisierte Spannung an den drei Dioden beträgt 17,1 – 15 = 2,1 V. Für diesen Wert stehen keine passenden Z-Dioden zur Verfügung, daher der anscheinend große Aufwand mit drei in Serie liegenden Universal-dioden.

Limann

1) FUNKSCHAU 1966, Heft 1, Seite 11.

2) FUNKSCHAU 1966, Heft 16, Seite 521.

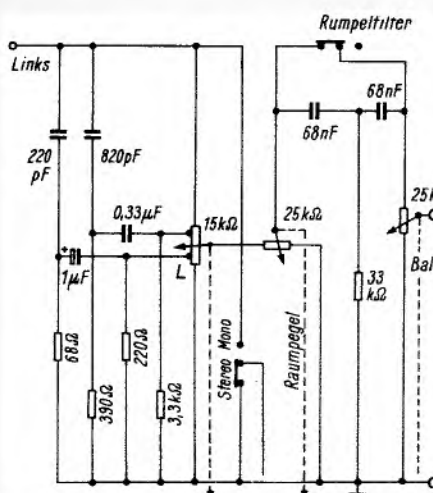


Bild 1. Lautstärke-, Raumpegel- und Balanceeinstellung des Verstärkers

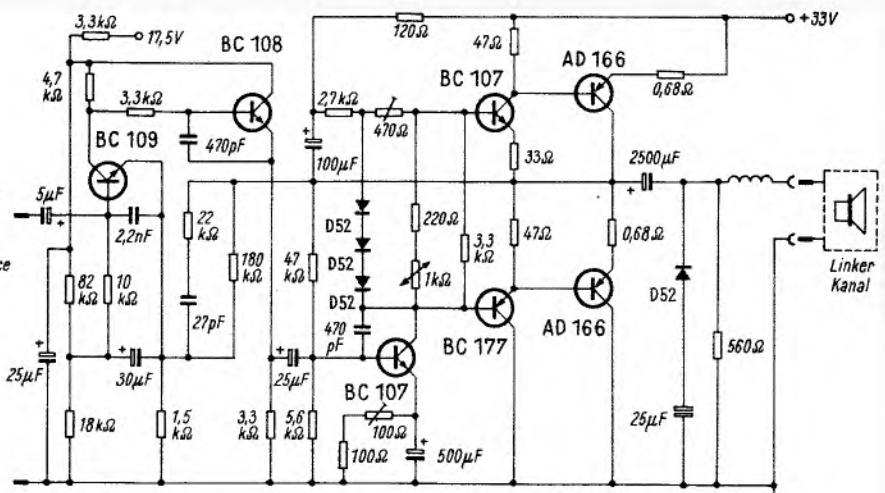
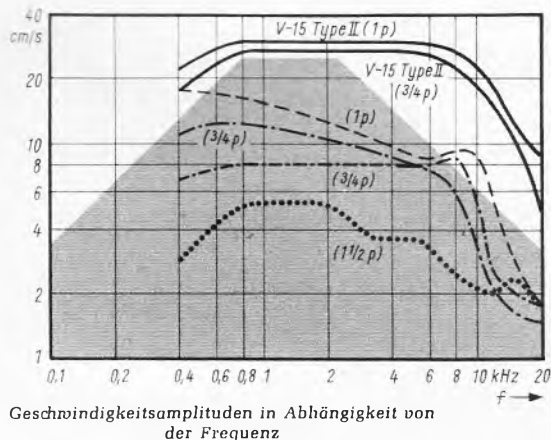


Bild 2. Schaltung des Endverstärkersteiles für einen Kanal im Hi-Fi-Stereoverstärker Metz 465

# Computer entwickelt Tonabnehmersystem

Ein namhafter Elektroakustiker, der sich hauptsächlich mit der Qualitätsverbesserung von Schallplatten befafte und der wegen seiner drastischen aber treffsicheren Ausdrucksweise überall beliebt war, sagte einmal in einem Vortrag vor Fachjournalisten: „Zum Schluß läuft meine Arbeit stets auf eine mühselige Mikro- $\mu$ -Primelei und anschließend auf ein sehr langwieriges Suchen von Kompromissen hinaus“. Damit spielte er auf die unterschiedlichen geometrischen Verhältnisse bei der Schallplattenaufnahme und -wiedergabe an (vgl. Neue Ideen in hochwertigen Tonabnehmern, FUNKSCHAU 1965, Heft 10, Seite 264) sowie darauf, daß Qualitätsverbesserungen immer wieder das Suchen nach den günstigsten Kompromissen voraussetzen.



Weil die Verhältnisse vielfach verzahnt sind, führt häufig nur langes Probieren zum Ziel. Eines dieser Probleme, das zu Kompromissen zwingt, ist die Tatsache, daß Schallplattenfreunde zur Schonung ihrer wertvollen Aufnahmen einen möglichst niedrigen Nadeldruck anstreben, während sich die Schallplattenindustrie bemüht, im Interesse eines bestmöglichen Nutz-Störspannungsabstandes die oberste zulässige Lautstärkegrenze auszunutzen. Beide Bestrebungen lassen sich um so schwieriger in Einklang bringen, je mehr man sich Extremwerten nähert. Bei sehr lautstarken Musikstellen kommt es dann vor, daß auch teure und hochwertige Abtastsysteme nicht mehr den Auslenkungen folgen können. Sehr kritisch sind in dieser Beziehung kurze Lautstärke Spitzen, hervorgerufen durch Orchester-Glockenspiele, Cembalo-Akkorde und Klavierpassagen. Sie rufen einen deutlich hörbaren Klick hervor oder auch ganz üble Verzerrungen anderer Art. Die scheinbar naheliegende Lösung, die Auflagekraft zu erhöhen, scheidet aus. Sie würde nämlich eine weniger nachgiebige Lagerung der Nadel erforderlich machen, um die höhere Auflagekraft auszugleichen, und diese Versteifung führt dann dazu, daß die Nadel den Auslenkungen bei kräftigen Musikimpulsen oder bei sehr tieffrequenter Modulation gar nicht mehr folgen kann, ganz zu schweigen von den mechanischen Beschädigungen der Rillen durch das System.

Die amerikanische Firma Shure ist den Zusammenhängen nachgegangen und stellte zunächst einmal fest, daß beim Abspielen mit herkömmlichen Systemen hochpegelige Musikpassagen schon nach einigen Abspielungen ihren Glanz verloren. Zum Teil wurden sie für eine anspruchsvolle Wiedergabe-

qualität unbrauchbar. Weil man sich bemühte, ein System zu entwickeln, das bei geringster Auflagekraft auch allerstärksten Rillenauslenkungen verzerrungsfrei folgen kann, wurden zunächst alle Faktoren analysiert, die eine Problemlösung versprechen. Dazu gehören beispielsweise die Massenträgheit am plattenseitigen und am magnetseitigen Ende der Nadel, die Nachgiebigkeit zwischen Rille und Nadelspitze, die Nachgiebigkeit des Stichelschaftes, die der Lagerung sowie ihre Dämpfung, die Auflagekraft und die Geschwindigkeitsamplitude (Auslenkung in Abhängigkeit von der Frequenz) sowie noch eine große Anzahl anderer Gesichtspunkte und vor allen Dingen die Zusammenhänge zwischen diesen Einflußgrößen. Man verzichtete von vornherein auf den Bau von Versuchsmustern, sondern führte die erkannten Zusammenhänge einem Computer zu, der schließlich ein fertiges Konstruktionsprinzip errechnete. Er fand also die günstigste Kompromißlösung.

Daraus entstand das neue System V-15 Type II, dessen Eigenschaften in den Kurven (Bild) wiedergegeben sind. Der schraffierte Bereich zeigt die theoretisch errechneten und auf Schallplatten aufgezeichneten höchstmöglichen Geschwindigkeitsamplituden in cm/s in Abhängigkeit von der Frequenz, und die eingezeichneten Kurven lassen das Verhalten des neuen Systems im Vergleich zu früheren erkennen. Kurven, die in den schraffierten Bereich fallen, zeigen, bei welchen Frequenzen und Geschwindigkeitsamplituden Verzerrungen und Fehler in der Nadelführung auftreten können.

Weil Papier geduldig ist und amerikanische Werbefachleute recht gut die Mentalität ihrer Hi-Fi-Kundschaft kennen, gab Shure die Testschallplatte „An audio obstacle course“ heraus, die solche kritischen Passagen enthält und bei denen diese Stellen mit verschiedenen hohen Geschwindigkeitsamplituden geschnitten sind. Für einen Gehörvergleich benutzten wir unser bisheriges Shure-System und das neue System V-15 Typ II. Der klangliche Fortschritt bei kritischen Schallplattenpassagen war sehr deutlich herauszuhören. Kü

## „Europa-Welle“

Mehrfach machte die FUNKSCHAU auf die Senderbelegung im frequenzmäßig oberen Mittelwellenbereich (1415 kHz bis 1605 kHz) aufmerksam. In diesem Frequenzbereich, dessen Ausbreitungsbedingungen nach Eintritt der Dunkelheit gewisse Ähnlichkeit mit den Kurzwellen annehmen, sammeln sich starke Rundfunksender an, die teilweise Exklusivwellen haben und daher abends und nachts guten Fernempfang sichern. Genannt sei die Frequenz 1602 kHz, die im nächsten Jahr vom neuen Münchener Großsender belegt werden wird, dann Langenberg (1580 kHz), Deutschlandfunk (1538 kHz), Vatikan (1529 kHz), Luxemburg (1439 kHz), Saarbrücken (1421 kHz), Wien (1475 kHz) und Monte Carlo (1466 kHz). Jedoch nimmt dieser Bereich auf einer 20 cm breiten Skala nur etwa 3 cm ein, so daß man diese Sender weder bequem abstimmen, noch – was nicht

minder wichtig ist – namentlich auf den Skalen anführen kann.

Technisch gesehen war die Aufgabe, diese Sender besser zu präsentieren, nicht besonders schwer, denn man brauchte nur ein zweites, 185 kHz breites Mittelwellenband durch entsprechende Zusatztrimmer zu schaffen, um den erwähnten Frequenzbereich über die gesamte Skalenbreite zu spreizen (Bild 1). Bild 2 zeigt die Umschaltung im Prinzip. Etwas ungewohnt sieht es dann aus, wenn der Empfänger als Autosuper benutzt wird und Vor- und Oszillatorkreis deshalb induktiv abgestimmt werden. Jedoch entspricht das Schaltungsprinzip trotzdem der kapazitiven Spreizung, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Kapazitäten durch entsprechende Induktivitäten ersetzt werden (Bild 3).



Bild 1. Skala und Bedienungsteil des Bajazzo TS 201. Am oberen Rand ist die Stationsskala der sogenannten Europa-Welle (1420 kHz bis 1605 kHz). Verkaufnahme: Telefunken

Der neue zweite Mittelwellenbereich, hier „Europa-Welle“ genannt, wird durch Drücken der beiden Tasten MW und Europa eingeschaltet: die Abstimmung erfolgt mit dem AM-Abstimmknopf. Die Spreizung ist ausgezeichnet, und die Eichung hinreichend genau. Weitere besondere Eigenschaften des Gerätes Bajazzo TS sind die hohe Endleistung (2,5 W), der große Lautsprecher, drei selbsteichbare UKW-Stationstasten, UKW-Scharfabstimmung und eine Kurzwellenlupe, die zwar ursächlich für das 49-m-Band bestimmt ist, aber an jeder beliebigen Stelle des KW-Bereiches 19...51 m benutzt werden kann.

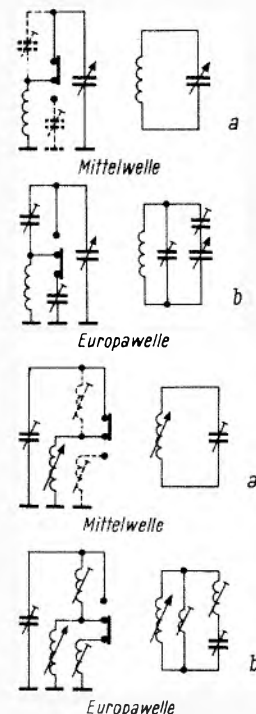


Bild 2. Prinzip der Vorkreis- und Oszillatorkreis-schaltung, a = Mittelwellenbereich 520...1605 kHz, b = Europawelle 1420...1605 kHz

Bild 3. Das Prinzip von Bild 2, jedoch nach Umschaltung auf Variometerabstimmung für die Betriebsart Autosuper



# Zeitschalter für die Dunkelkammer

Das Anfertigen von Vergrößerungen ist für den Fotoamateur eine entspannende und beruhigende Tätigkeit nach der Tagesarbeit. Lästig ist nur das Ausprobieren und Einhalten der richtigen Belichtungszeit. Mit Abzählen oder mit Hilfe der Stoppuhr ist das recht unbequem. Deshalb werden immer wieder Zeitgeber und Zeitschalter vorgeschlagen, mit denen sich die Projektionslampe für eine bestimmte Zeitdauer selbsttätig einschalten läßt.

Die Firma Radio-Fern führt einen solchen Zeitgeber in ihrem Programm. Er wurde speziell für fotografische Zwecke entwickelt, ist jedoch auch zur Steuerung bzw. Automatisierung anderer Vorgänge geeignet. Die Zeiten sind zwischen 1 s und 60 s stetig einstellbar. Die Schaltung arbeitet mit einem zweistufigen Transistor-Schaltverstärker und enthält einen hochwertigen Metallpapierkondensator im Zeitglied, damit Isolationsverluste und Zeittoleranzen gering bleiben. Die Betriebsspannung wird mit einer Z-Diode stabilisiert und somit ein genauer Zeitablauf erreicht.

Das Prinzip solcher Zeitgeber ist bekannt. Ein Kondensator C wird über einen Widerstand R aufgeladen oder entladen. Bei einer bestimmten Potentialschwelle am Kondensator wird ein elektronischer Schalter (Kathodenröhre, Vierschichtdiode, Transistor) leitend, und das beim Einschalten betätigte Relais für den Starkstromkreis fällt wieder ab. Die Zeitkonstante des RC-Gliedes ist maßgebend für die Zeitdauer des Schaltvorganges. Diese Zeitdauer wird meistens durch Verändern des Widerstandswertes R eingestellt.

### Prinzipschaltung des Zeitgebers

Der hier besprochene Zeitgeber arbeitet mit einem zweistufigen Transistor-Schaltverstärker nach Bild 1a. Im Ruhezustand liegt der Zeitkondensator C über die Relaiskontakte k 1 und k 2 an der Betriebsspannung und wird aufgeladen. Die Basis des pnp-Transistors T 1 liegt an Plus, der Transistor ist gesperrt. Ebenso ist Transistor 2 gesperrt, weil seine Emitterleitung unterbrochen ist. Das Relais Rel 1 ist daher stromlos.

Wird jetzt der Auslöseschalter S kurz gedrückt, dann erhält das Relais Strom, und seine Kontakte k 1, k 2 und k 3 werden in die Arbeitsstellung a umgeschaltet. Der Kontakt k 2 legt den Emitter des Transistors T 2 an die positive Versorgungsleitung. Der bisher negative Pol des Kondensators C wird mit der positiven Seite der Relaispule verbunden. Dadurch erhält die Basis des Transistors T 1 einen positiven Impuls, der Transistor bleibt gesperrt, jedoch wird der galvanisch angekoppelte Transistor T 2 leitend und hält das Relais angezogen.

Die durchgeschaltete Emitter-Kollektor-Strecke des Transistors T 2 ist mit einem geschlossenen Schalter zu vergleichen. Nach Bild 1b ergibt sich dadurch ein einfacher Zeitkreis. Der aufgeladene Kondensator C entlädt sich über den Widerstand R zu den

Aufnahmen, Entwickeln und Vergrößern von Fotos sind zu einem beliebten Hobby geworden. Mit relativ einfachen Mitteln läßt sich die beschriebene Schaltung aufbauen, die das genaue Einhalten der richtigen Belichtungszeit beim Vergrößern wesentlich erleichtert.

gegenpoligen Versorgungsleitungen hin. Wenn die Spannung am oberen Kondensatorpol auf den Schwellwert des Transistors T 1 abgesunken ist, dann schaltet dieser Transistor durch. Seine nun niederohmige Emitter-Kollektor-Strecke legt die Basis des Transistors T 2 an Plus. T 2 sperrt, das Relais fällt ab, die Last wird abgeschaltet und die Anordnung in den Anfangszustand versetzt.

Betrachtet man Bild 1a bei angezogenem Relais, dann liegt die Kapazität C zwischen Kollektor des Transistors T 2 und Basis des Transistors T 1. Das bedeutet eine Rück-

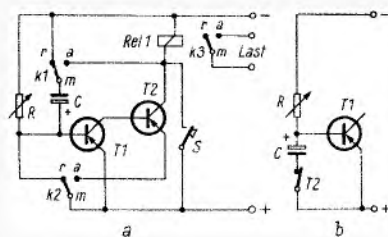


Bild 1. a = Prinzipschaltung des Zeitgebers; b = Vereinfachte Entladeschaltung. Der mit T 2 bezeichnete Kontakt stellt den durchgeschalteten Transistor T 2 dar.

kopplung oder einen Miller-Integrator. Er bewirkt, daß der Entladevorgang sehr gleichmäßig und sägezahnförmig verläuft, denn Miller-Integratoren dienen als lineare Sägezahngeneratoren in Oszillografen und in den Ablenkteilen von Fernsehempfängern. Andererseits bewirkt die Rückkopplung über die Kapazität C ein schlagartig exakt definiertes Umschalten, denn sobald die Basis des Transistors T 1 ein wenig aufgesteuert und der Kollektor des zweiten Transistors dadurch etwas negativer wird, teilt sich dieser negative Spannungssprung über den Kondensator der Basis des Transistors T 1 mit und schaltet diesen Transistor schlagartig in den Durchlaßbereich.

### Die vollständige Schaltung

Bild 2 zeigt die vollständige Schaltung des Zeitgebers. Der Zeitwiderstand R ist durch ein System von umschaltbaren und einstellbaren Widerständen ersetzt worden, um bestimmte Zeitstufen abzugleichen. Der Umschalter S 3 dient dazu, sechs Grundbereiche von 10 s bis 60 s zu wählen. In Verbindung mit dem in Serie liegenden 1-M $\Omega$ -Potentiometer ergeben sich folgende fein einstellbare Zeitbereiche:

Schalter S 3	Bereich	Schalter S 3	Bereich
10	1...10 s	40	30...40 s
20	10...20 s	50	40...50 s
30	20...30 s	60	50...60 s

Der Zeitkondensator C 1 wird über einen Schutzwiderstand von 56  $\Omega$  aufgeladen. Parallel zur Relaiswicklung Rel 1 liegt eine Diode D 1. Sie schließt die beim Abschalten des Relais auftretende Spannungsspitze kurz und verhindert dadurch Schäden am Transistor T 2. Der Kontakt k 3 des Relais Rel 1 schaltet nicht direkt den Laststromkreis, sondern ein weiteres Relais Rel 2 mit einem hochbelastbaren Umschaltkontakt k 5. Schalter S 2 dient zum Auslösen. Die Betriebsspannung wird aus dem Netz über einen Transformator und einen Brückengleichrichter gewonnen und mit der Z-Diode D 2 auf 12 V stabilisiert. Mit dem 10-k $\Omega$ -Einstellwiderstand an der Basis des Transistors T 2 werden Unterschiede in der Stromverstärkung ausgeglichen. Der Widerstand ist so einzustellen, daß bei angezogenem Relais der Transistor T 2 gerade durchgesteuert ist.

### Verbesserungen an der Schaltung

In der Originalschaltung ist der Relaiskontakt k 4 auf dem Relais Rel 1 zwar vorhanden, aber nicht verwendet. Die Leitung vom Schalter S 2 führt dort wie in Bild 1a direkt zum Relais. Dadurch ergab sich folgende Eigenart: Bei sehr kurzen Schaltzeiten durfte man den Auslöseschalter S 2 nur ganz kurz antippen, kürzer, als die gewünschte Zeit war. Behielt man den Finger zu lange auf der Taste, dann schaltete das Relais Rel 1 nicht automatisch ab, weil es Dauerstrom über die gedrückte Taste S 2 bekam. Deshalb wurde der freie Relaiskon-

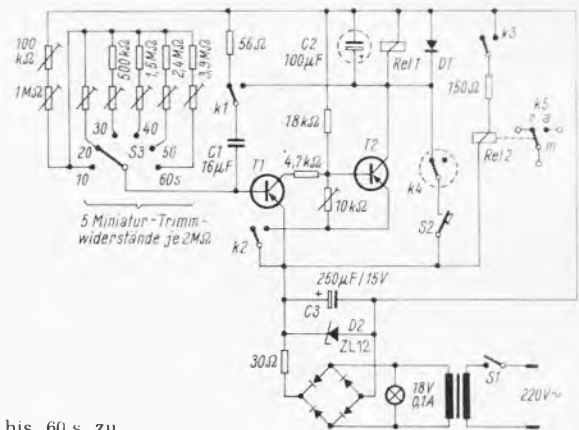


Bild 2. Gesamtschaltung des Gerätes. Die durch schraffierte Kreise markierten Schaltelemente wurden zusätzlich eingefügt.

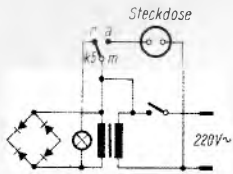


Bild 3. Erweiterte Schaltung des Netzteiltes mit Steckdose für den Vergrößerungsapparat und gesteuerter Signallampe

takt k 4 in Serie mit der Auslösetaste S 2 geschaltet. Sobald das Relais jetzt anzieht, unterbricht k 4 den Auslösekreis, und der Vorgang läuft exakt ab.

Allerdings ergab sich bei der Erprobung eine weitere Schwierigkeit. Kontakt k 4 schaltet anscheinend so schnell ab, daß die Zeit nicht einmal ausreicht, um die übrige Funktion der Schaltung in Gang zu bringen. Deshalb mußte das Anziehen des Relais Rel 1 verzögert werden. Das geschieht in Bild 2 durch Parallelschalten des Kondensators C 2 zur Relaiswicklung. Die Schaltautomatik arbeitet nun vollständig einwandfrei, auch bei kurzen eingestellten Schaltzeiten. Man kann sogar den Finger dauernd auf der Taste lassen, das Gerät schaltet nur ein und nach der vorgewählten Zeit wieder aus, ohne sich neu auszulösen.

Die hier beschriebenen und erprobten Änderungen werden künftig serienmäßig von der Firma Radio-Fern vorgesehen. Da der Kondensator C 2 ebenfalls Ausschaltspitzen unterdrückt, entfällt bei der neuen Ausführung die Diode D 1.

#### Netzsteckdose und Signallampe

Eine weitere erprobte Änderung gegenüber der Originalschaltung ist in Bild 3 dargestellt. Das pultförmige Isoliergehäuse des Zeitgebers enthält im Innern nur eine Klemmenleiste mit den Anschlüssen für die Starkstromrelaiskontakte k 5. Um die Handhabung zu vereinfachen, wurde an der Rückseite des Gehäuses eine Steckdose angeschraubt und über die Anschlüsse m und a, also die Arbeitskontakte, mit der Netzleitung verbunden. Man kann jetzt also bequem die Netzschur des Vergrößerungsgerätes an den Zeitgeber anstecken. Bild 4 zeigt das Aussehen mit der Steckdose an der Rückseite.

Eine weitere Änderung betrifft die Signallampe im Netzteil. Bei ähnlichen Zeitgebern wurde als sehr angenehm empfunden, wenn am Gerät selbst eine Möglichkeit vorhanden ist, um ohne Projektorlampe bereits die Funktion und die Zeiteinstellung überprüfen zu können. Deshalb wurde hier die Signallampe über den Ruhekontakt von k 5 an die Niederspannungsseite des Netztransformators gelegt. Die Lampe brennt jetzt im Ruhezustand und geht aus während der



Bild 4. Ansicht des Zeitgebers. Auf der schrägen Vorderfläche befinden sich die Zeiteinstellskalen und der Netzschalter, oben sitzen die Signallampe und die Auslösetaste, hinten die Netzsteckdose für das Vergrößerungsgerät

Zeit, in der die Relais angezogen sind. Dadurch kann man jederzeit schnell die Funktion und die Zeiteinstellung mit einer Stoppuhr überprüfen. Auch beim Abgleichen der Zeitkonstantenglieder mit Hilfe der Trimmwiderstände ist diese Lösung recht vorteilhaft.

Allerdings sind nunmehr Niederspannungskreis und Netzleitung über den Anschluß m des Kontaktes k 5 miteinander verbunden. Da jedoch sämtliche außen am Gerät befindlichen Knöpfe und Schrauben gut vom Netz isoliert sind, bedeutet dies keine Gefährdung. Jedoch sei dringend ge-

## Selbstgebaute PKW-Einbruchsicherung

Mit der beschriebenen Alarmanlage (Bild 1) kann man sich weitgehend davor schützen, daß man eines morgens sein Auto eingebrochen und ausgeräumt vorfindet. Auch ein Diebstahl des Wagens selbst ist bei eingeschalteter Anlage nahezu unmöglich.

Den Alarm löst eine Verzögerungsschaltung aus, die der Türkontakt der WagenInnenbeleuchtung steuert. Da sich bei den meisten Autotypen auf beiden Wagenseiten ein Türkontakt befindet, ist es gleichgültig, welche Tür der Dieb aufbricht. Durch eine der Türen muß er immer eindringen, ob er nun einen Nachschlüssel benutzt oder gewaltsam eines der Seitenfenster öffnet.

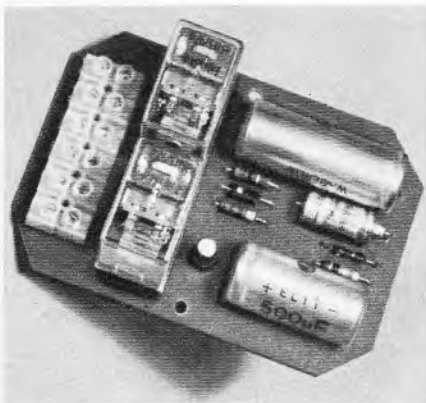


Bild 1. Das Mustergerät in Printplatten-Technik bei abgenommener Schutzhaube

Um die Anlage scharf zu machen, ist beim Verlassen des Wagens nur ein Schalter zu betätigen und die Tür zu schließen. Wird die Wagentür nach beliebig langer Zeit wieder geöffnet, ertönt etwa 5 Sekunden später die Hupe. Der Wagenbesitzer hat also genügend Zeit, nach dem Öffnen der Tür die Alarmanlage rechtzeitig außer Betrieb zu setzen. Der Einbrecher jedoch, der von der Existenz der Einbruchsicherung nichts weiß, löst durch das Öffnen der Tür den Alarm zeitverzögert aus. Dabei ist es gleichgültig, ob er die Wagentür offen läßt oder gleich wieder schließt. Die Hupe ertönt so lange, bis man die Anlage durch den Betriebsschalter abschaltet. Es empfiehlt sich, diesen Schalter möglichst versteckt anzubringen, z. B. unter dem Armaturenbrett.

Die Funktion der Einbruchsicherung geht aus Bild 2 hervor. Beim Schließen des Betriebsschalters S zieht das Relais B über den noch ungeladenen Kondensator C 3 kurzzeitig an. Der jetzt geschlossene Türkontakt Tk (Wagentür offen) bildet einen Selbsthaltekreis für das Relais B. Wird die

ratet, die Netzschur und die angebaute Steckdose mit einer ordnungsgemäßen Schukoleitung zu versehen, denn in der Dunkelkammer besteht stets die Möglichkeit, daß durch die Feuchtigkeit der fotografischen Bäder gefährliche Kriechströme auftreten. Vergrößerungsapparate sind deshalb meist mit Schukoleitungen ausgerüstet, und die Metallteile des Vergrößerers sollen eigentlich zusätzlich an eine einwandfreie Erdleitung gelegt werden.

Der Zeitgeber wird von der Firma Radio-Fern als Bausatz mit Baubeschreibung geliefert.

Tür wieder geschlossen, öffnet der Türkontakt Tk und unterbricht den Haltekreis für Relais B, wobei es abfällt. Steigt der Wagenbesitzer ein oder wird ein Einbruchversuch unternommen, schließt der Türkontakt und über den geschlossenen Ruhekontakt b 1 zieht das Relais A an und hält sich über seinen Arbeitskontakt a 1 selbst. Gleichzeitig beginnt sich der Kondensator C 1 über den Widerstand R 1 und den geschlossenen Kontakt a 1 aufzuladen. Der Transistor T dient als Impedanzwandler, um den niederohmigen Relaiswiderstand von B an den relativ hochohmigen Ladewiderstand R 1 anzupassen. Ist die Anzugspannung an der Relaiswicklung B nach etwa 5 Sekunden erreicht, zieht B an und hält sich über a 1, D und b 1 selbst. Jetzt sind die Kontakte a 2 und b 2 und damit der Hupe Stromkreis oder der Hupe-Relaisstromkreis geschlossen. Erst wenn man den Schalter S wieder öffnet, fallen die Relais A und B ab und unterbrechen den Hupe Stromkreis.

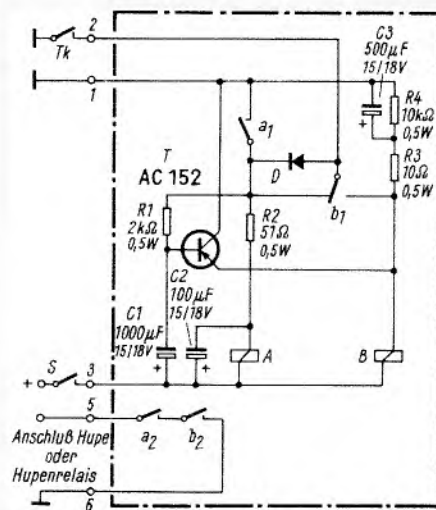


Bild 2. Die Schaltung der elektronischen Einbruchsicherung

Die beschriebene Schaltung, für die ein Bausatz bei der Firma Treutler erhältlich ist, hat den Vorteil, daß im eingeschalteten Zustand der Alarmanlage kein Strom aus der Batterie entnommen wird, da kein Relais angezogen ist. Die Anlage kann also über längere Zeit in Betrieb bleiben. Ein weiterer Vorteil ist, daß die Hupe auch dann noch ertönt, wenn die Tür wieder geschlossen wird. Daß bei dem Einschalten der Einbruchsicherung die Tür geöffnet sein muß, ist zwar nachteilig, vereinfacht aber die Schaltung wesentlich. Jürgen Raupach

# Ein Stereo-Kontrollempfänger in Studioteknik

Der Stereo-Kontrollempfänger SE 200 (Ausführung SWF) von Klein + Hummel dient vorwiegend als Kontrollempfänger zum Überwachen und zur Qualitätskontrolle von UKW-Mono- und Stereo-Rundfunksendungen. Ein solcher Kontrollempfänger muß gegenüber einem herkömmlichen UKW-Stereoempfänger zusätzliche technische Forderungen entsprechend den Bedingungen des Studiobetriebes erfüllen (Tabelle).

Dazu gehören ein 53-kHz-Tiefpaß zwischen FM-Demodulator und Stereodecoder zum Unterdrücken von Nachbarkanalstörungen bei Stereoendungen, eine Stereo-Mono-Pegelausgleichs-Automatik, die der Pilotton steuert, ein Mono-Nf-Verstärker mit einem 15-kHz-Tiefpaß, der ein unabhängiges Monosignal liefert, und für jeden Stereokanal ein mehrstufiger Nf-Verstärker mit symmetrischen Ausgängen für Rundfunknormalpegel (+ 2 dB), zwei geeichten Instrumenten mit Pegelmarken für die Pegelanzzeige und von außen bedienbaren Pegel-einstellern

Ein Anzeigeelement für den Diskriminator-Nulldurchgang gestattet eine genaue Senderabstimmung. Über zwei besondere, an die Frontplatte geführte Schaltkontaktbuchsen kann man beide Kanäle mit einem Kopfhörer überwachen (Monitorausgang). Ferner ist ein Schaltkontaktanschluß, der über die Stereo-Mono-Automatik läuft, für eine Stereo-Fernanzeige vorhanden. Ein zusätzlicher Hochfrequenz-Übertrager am Empfänger-eingang dient zum Anschließen eines 60-Ω-Koaxial-Antennenkabels.

Die Nf-Verstärker der Ausgangsstufe sowie die Stufen für die Pegelanzeige, das Anzeigeelementenfeld mit den dazugehörigen Pegel-einstellern und das Nf-Netzteil sind, über dem Hf-Teil liegend, auf

**Tabelle der technischen Daten**

Empfangsbereich:	87,5...108 MHz
Empfindlichkeit:	1,3 µV für 30 dB Störabstand und 40 kHz Hub
Begrenzeereinsatz:	1,5 µV
Antenneneingang:	60 Ω, unsymmetrisch
Fremdspannungsabstand:	68 dB bezogen auf 40 kHz Hub und Antenneneingangs-EMK 200 µV
Zwischenfrequenz:	10,7 MHz
Maximalhub:	75 kHz
Diskriminator-Bandbreite (Abstand der Umkehrpunkte):	900 kHz
Deemphasis:	50 Mikrosekunden
Brummsignalverhältnis:	72 dB, unbewertet 75 dB, bewertet
Stereokanaltrennung:	40 dB (1 kHz) über alles bei 40 kHz Hub
Pilottonunterdrückung:	- 52 dB für 19 kHz - 55 dB für 38 kHz
Nf-Übersprechdämpfung:	50 dB
Frequenzgang:	30 Hz bis 15 kHz ± 1 dB
Verzerrungen ( $k_{ges}$ ):	0,6 % von 30 Hz bis 15 kHz bei 40 kHz Hub und einem Nf-Ausgangspegel von + 6 dB (1,55 V)
Nf-Ausgangspegel:	+ 6 dB (1,55 V) an 300 Ω bei 40 kHz Hub, Übersteuerungsgrenze + 22 dB (10 V)
Quellwiderstand Nf:	30 Ω, symmetrisch, erdfrei
Trennschärfe:	60 dB, gemessen mit zwei Hf-Spannungen 100 µV und 1 mV im Abstand von 300 kHz bei 40 kHz Hub und 96 MHz
AM-Unterdrückung:	50 dB bei 1 mV
Netzanschluß:	220 V / 50-60 Hz / 30 W

Die Rundfunkanstalten benötigen zum Überwachen ihrer Stereoendungen besonders hochwertige Kontrollempfänger, um eventuell auftretende Qualitätsverluste auf der Senderseite sofort erkennen zu können. Der Verfasser beschreibt die Funktionsweise eines solchen Gerätes und erläutert einige interessante Schaltungsdetails.

einem ausschwenkbaren Chassis zusammengefaßt. Alle Baugruppen enthalten ein Einschubgehäuse nach DIN 41 490 (Bild 1 und 2).

Einsteller und Anzeigeelemente befinden sich im Bedienungsfeld der Frontplatte oberhalb der Frequenzskala. An einer 16poligen Messerkontaktleiste liegen Netzananschluß, Nf-Ausgänge sowie Stereo-Fernanzeigeanschluß. Eine weitere Koaxialbuchsenleiste enthält den Antennenanschluß. Beide Buchsenleisten sind auf die Rückseite des Einschubs montiert.

Die wichtigsten Gerätebaugruppen sind in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt. Das Hf-Eingangsteil (Frontend) bildet eine in sich abgeschlossene stabile Einheit. Mehrere Stufen des Gerätes sind in Steckkarten-Baugruppen zusammengefaßt. Der Hf-Eingangsteil besitzt einen Vierfachdrehkondensator mit drei abstimmbaren Hf-Vorkreisen bei guter Gleichlaufgenauigkeit; konstante Empfindlichkeit über den gesamten Bereich von 87,5...108 MHz ist gewährleistet.

Die Bandfilterkoppelung zwischen Hf-Vorstufe und Mischer sowie die sorgfältige Dimensionierung der Mischstufe und des Oszillators machen das Gerät weitgehend sicher gegen Kreuzmodulationen und ergeben im Zusammenwirken mit dem Zf-Verstärker eine gute Selektion. Im Nahfeld eines Senders ist kein Mehrfachempfang festzustellen. Den Fremdspannungsabstand von mindestens 68 dB, bezogen auf ± 40 kHz Hub und eine Eingang-EMK von 200 µV, erhält man durch niedriges Empfängerrauschen und sehr kleine Brummanteile. Die Rauschzahl des Empfängers liegt in der Größenordnung von 2,5...3 kTo. Bild 3 zeigt die Abhängigkeit des Signal/Rausch-Ver-



Bild 2. Vorderansicht des Gerätes. Das Einschubgehäuse entspricht DIN 41 490

hältnisses von der Hf-Eingangsspannung. Mit den Tasten *Nah* und *Fern* läßt sich die Antennenspannung für den Empfänger um etwa 14 dB reduzieren, was z. B. direkt unter einem Sendemast übersteuerungsfreien Empfang gewährleistet.

Da die Hf-Stereofonie an die Stufen eines UKW-Empfängers hohe Anforderungen stellt, enthält der fünfstufige Zf-Verstärker u. a. fußpunktgekoppelte Bandfilter, die Durchlaßkurvenform nicht verformende Begrenzerdioden und spezielle Gleichstrom-Regelverstärker für die Regelspannung. Die Zf-Übertragungskurve verläuft amplituden- und phasenlinear. Zf-Durchlaßbreite und Flankensteilheit ergeben im Zusammenhang mit den erhöhten Forderungen zur Übertragung der Stereo-Modulationsfrequenzen bis 53 kHz einen guten Kompromiß zwischen Einhaltung geringster Gruppenlaufzeit und Trennschärfe.

Die Begrenzung setzt bei 1,5 µV ein und beträgt 50 dB bei einer Hf-Eingangsspannung von etwa 1 mV. Regelung und Begren-

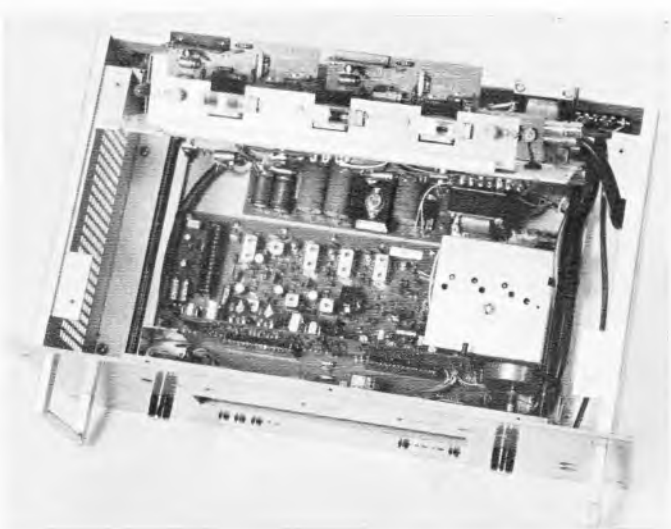


Bild 1. Blick in das Innere des Gerätes. Das Klappchassis ist hochgeschwenkt

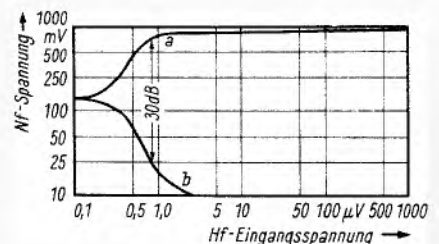


Bild 3. Abhängigkeit des Signal/Rauschverhältnisses von der Eingangsspannung: a = Signalspannung, b = Rauschspannung

zung verändern die Durchlaufkurven-Symmetrie nicht. Der Diskriminator hat eine Bandbreite von 900 kHz, und der gerade Teil der S-Kurve ist linear, was sich günstig auf Klirrfaktor und Frequenzgang für den geforderten Frequenzbereich von 30...53 kHz auswirkt. Die Zf-Verstärker- und Diskriminatordaten sowie die Eigenschaften des Decoders ergeben Werte für die Übersprechdämpfung von 43 dB bei 1 kHz, 23 dB bei 30 Hz und 22 dB bei 15 kHz.

Die Senderabstimmung zeigt das Instrument im rechten Skalenfeld an, dem ein 10,7-MHz-Resonanzverstärker vorgeschaltet ist. Die Zf-Spannung für den Resonanzverstärker wird von der letzten Zf-Stufe abgenommen (Bild 4); die dadurch wirksame volle Begrenzung macht die Abstimmmanzeige weitgehend von der Stärke des einfallenden Senders unabhängig. Mit einem zweiten Instrument für den Diskriminator-Nulldurchgang läßt sich der empfangene Sender genau einstellen. Das Meßwerk ist über der Skala angeordnet, es wird von den Gleichstromanteilen des Diskriminators gesteuert. Die Antennenspannung zeigt ein weiteres Meßwerk an, das mit Feldstärke bezeichnet ist. Es liegt im linken Feld der Skala und erlaubt ein relatives Beurteilen der Höhe der Antennenspannung bis etwa 1 µV herab.

Die mit Tasten schaltbare Rauschsperrung sperrt über einen Schaltertransistor die fünfte Zf-Verstärkerstufe, wobei man die Sperrspannung aus einem 10,7-MHz-Resonanzverstärker gewinnt. Diese Schaltung garantiert eine gleichbleibende Ansprechempfindlichkeit von etwa 1 µV.

Dem FM-Demodulator ist eine Trennstufe nachgeschaltet. Vom niederohmigen Ausgang dieser Trennstufe gelangt das Multiplexsignal bei Stereomodulation über einen 53-kHz-Tiefpaß zum Stereodecoder. Außerdem wird an dieser Stelle das Monosignal entnommen und über einen 15-kHz-Tiefpaß einem NF-Verstärker zugeführt, der den besonderen Monoausgang speist. Dieser Monoausgang dient zum Aussteuern einkanaliger Abhöranlagen und zum Betrieb von Steuer- und Meßeinrichtungen.

Der linke Tastensatz (Bild 2) hat folgende Bezeichnungen und Aufgaben:

1. Filter: Die im linken und rechten Kanal liegenden 19- und 38-kHz-Filter lassen sich für Meß- und Kontrollzwecke überbrücken.
2. Stereo: Der Stereodecoder wird unter Umgehung der Umschaltautomatik direkt an die Multiplextrennstufe gelegt.
3. Automatik: Ein vom Piloton gesteuertes Relais verbindet den Stereodecoder mit dem Multiplexausgang der Trennstufe und hebt die bei Monoempfang durchgeführte Parallelschaltung der Nf-Kanäle bei einer Stereosendung auf.
4. Mono: Diese Taste setzt die Stereo-Mono-Umschaltautomatik außer Betrieb und schaltet für Monoempfang beide Nf-Kanäle parallel. In dieser Stellung kann man Stereosendungen monaural abhören, wobei sich aus bekannten physikalischen Gründen der Störabstand um etwa 21 dB verbessert.

Der Stereodecoder arbeitet nach dem Schalterverfahren (Zeitmultiplexverfahren). Das vom FM-Demodulator über Trennstufe und Tiefpaßfilter kommende Stereo-Multiplexsignal wird dem Einsteller P 4 des Decoders zugeführt (Bild 5). Der 19-kHz-Piloton gelangt, optimal angepaßt, an den Kreis Ü 1/C 15, wird dort ausgesiebt und von dem Transistor T 4 verstärkt. Am Kollektor dieses Transistors sorgt ein Resonanzübertrager Ü 2 für weitere Ausfilterung der 19-kHz-Frequenz und Speisung des nachfolgenden Gegentaktverdopplers mit den Dioden D 9 und D 10 zum Gewinnen der

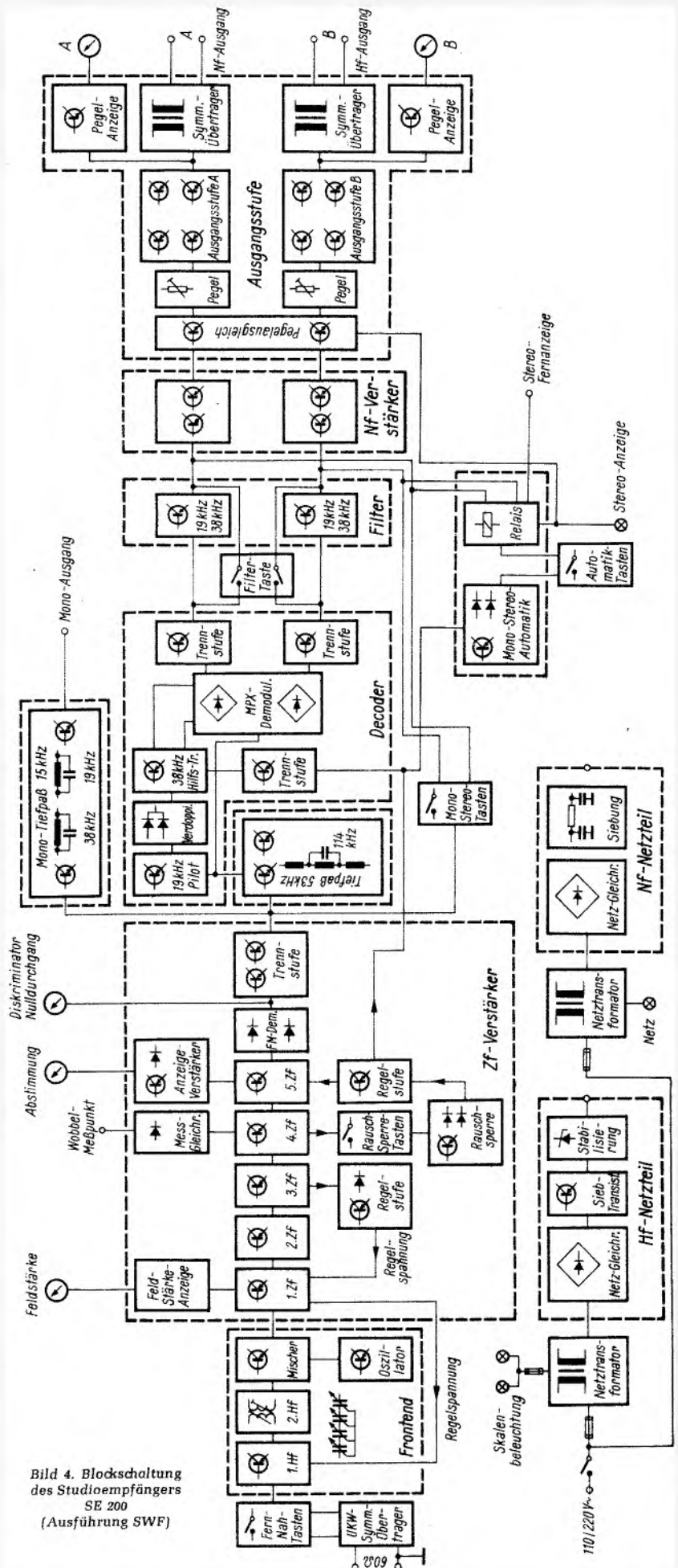
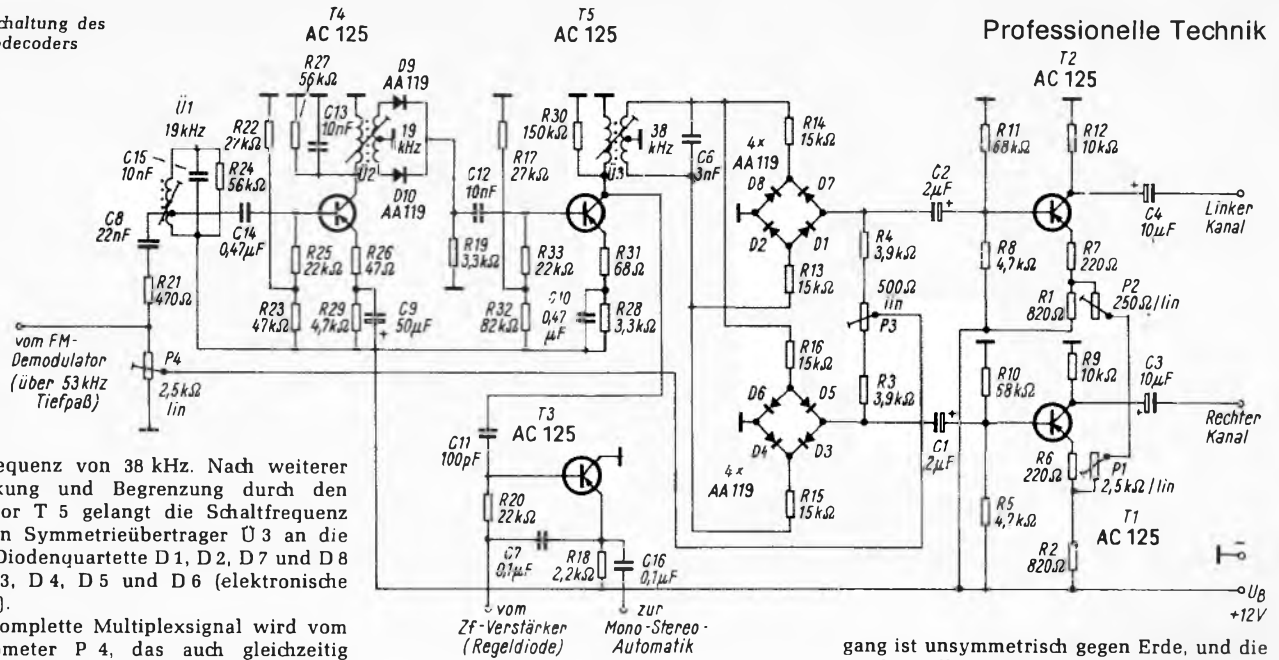


Bild 4. Blockschaltung des Studioempfängers SE 200 (Ausführung SWF)

Bild 5. Schaltung des Stereodecoders



Schaltfrequenz von 38 kHz. Nach weiterer Verstärkung und Begrenzung durch den Transistor T 5 gelangt die Schaltfrequenz über den Symmetrieübertrager Ü 3 an die beiden Diodenquartette D 1, D 2, D 7 und D 8 bzw. D 3, D 4, D 5 und D 6 (elektronische Schalter).

Das komplette Multiplexsignal wird vom Potentiometer P 4, das auch gleichzeitig zum Einstellen des Nf-Pegels dient (nach der Demodulation), abgenommen und gelangt über den Symmetrieeinsteller P 3 und die Entkopplungswiderstände R 3 und R 4 an die beiden elektronischen Schalter. Die den beiden Diodenquartetten phasenrichtig zugeführte Schaltfrequenz von 38 kHz bewirkt nun abwechselnd (positive oder negative Halbwelle) ein Kurzschließen oder eine multiplikative Demodulation des Multiplexsignals. Dabei entsteht die Links- und die Rechtsinformation, die über die beiden Transistoren T 1 und T 2 je einem nachfolgenden Stereofilter zugeführt werden.

An dem jeweils durch das Diodenquartett kurzgeschlossenen Eingang der Transistoren T 1 oder T 2 verbleiben immer noch Restanteile des Multiplexsignals. Dieses sogenannte Übersprechen hängt, abgesehen von der nicht immer exakten Phasenlage der 38-kHz-Schaltfrequenz für das Multiplexsignal am elektronischen Schalter, u. a. auch von den Daten des Zf-Verstärkers sowie des FM-Demodulators ab (Durchlaßkurve, Phasengang, Bandbreite). Mit den Potentiometern P 1 und P 2 (Grob und Fein) wird durch eine jeweils gegenphasige Spannung des anderen Kanals dieses Übersprechen kompensiert. Streuungen der Diodenquartette und der Entkopplungswiderstände R 3 und R 4 sowie der Eingangswerte der Transistoren T 1 und T 2 gleicht der Symmetrieeinsteller P 3 aus. Mit diesen drei Potentiometern ist eine optimale Kanaltrennung einstellbar.

Die Stereoanzeige und die automatische Mono-Stereoumschaltung (mit Diodengleich-

richtung und Relais) wird über einen Impedanzwandler mit dem Transistor T 3 betrieben. Dieser Transistor ist über den Kondensator C 11 lose an den Übertrager Ü 3 angeschlossen. Die Basis des Transistors T 3 steht über den Widerstand R 20 mit einer Diode im Zf-Verstärker in Verbindung. Der Transistor T 3 ist nur dann geöffnet, wenn am Geräteingang ein ausreichend hohes Hf-Signal zur Verfügung steht und wenn über die Diode im Zf-Verstärker die Basisspannung von + 15 V auf + 7,1 V abgesunken ist. Diese Schaltung verhindert ein Ansprechen des Umschaltrelais durch Störspannungen und Rauschteile.

Das abschaltbare Stereofilter besteht je Kanal aus einer Transistorstufe und zwei Sperrkreisen für 19 kHz und 38 kHz. Mit Potentiometern gleicht man den geforderten Filterfrequenzgang bis 15 kHz mit Abweichungen von weniger als  $\pm 0,5$  dB ab. Die wahlweise an den Stereodecoder oder an den FM-Demodulator anschließbaren Nf-Verstärker dienen als Trennverstärker. Sie enthalten auch die normgerechte Deemphasis von 50  $\mu$ s (Bild 6).

Der an den FM-Demodulator angeschlossene 15-kHz-Monotiefpaß besteht aus zwei Transistorstufen, einer Sperrkreisanordnung zum Aussieben von 19- und 38-kHz-Störfrequenzen (bei Stereodendungen) und einer normgerechten Deemphasis. Der Ausgangspegel dieser Einheit ist + 6 dB an einem Innenwiderstand von etwa 400  $\Omega$ . Der Aus-

gang ist unsymmetrisch gegen Erde, und die Auskoppelkapazität beträgt 50  $\mu$ F (Bild 7).

Unmittelbar vor dem Stereodecoder liegt der 53-kHz-Tiefpaß; er unterdrückt Nebarkanalstörungen bei Stereoeffang um rund 40 dB. Zwischen 10 kHz und 53 kHz ist seine größte Phasenverschiebung kleiner als drei Grad, und der Frequenzgang ist linear bis auf  $\pm 0,15$  dB (Bild 8).

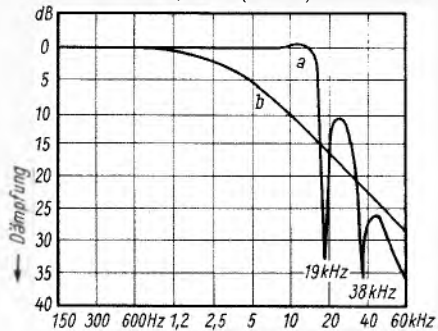


Bild 6. Wirkung des Sterofilters; f → a = Filter allein, b = Deemphasisverlauf

Eine 16polige Steckverbindung verbindet die auf dem ausklappbaren Chassis befindliche Ausgangsstufe mit dem Hf-Chassis. Drei Steckkarteneinheiten, davon zwei für den Ausgangsverstärker mit nachfolgenden Symmetrieübertrager und eine für die Pegelanzeige, sind auf diesem Chassis montiert. Es enthält ferner Stereo-Mono-Pegelausgleichsstufen sowie das für alle zusätzlichen Verstärker- und Anzeigeeinheiten benötigte Netzteil.

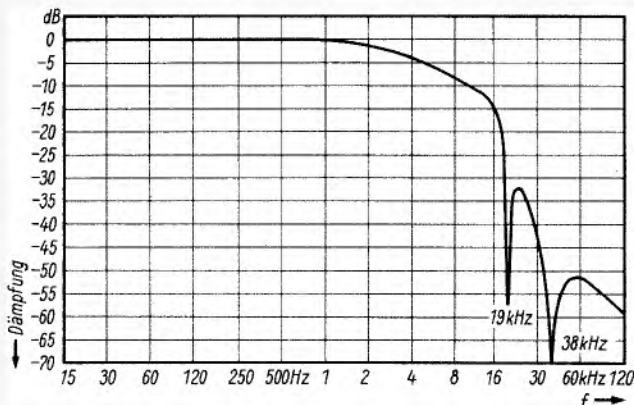


Bild 7. Frequenzgang des Mono-Tiefpasses mit Deemphasis zum Aussieben von 19- und 38-kHz-Störfrequenzen

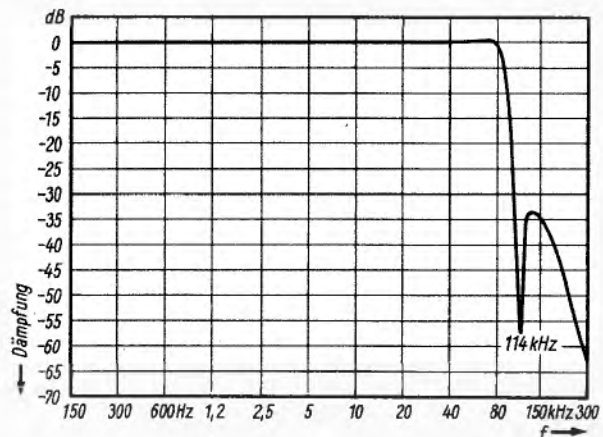


Bild 8. Frequenzgang des Tiefpasses (53 kHz) zum Unterdrücken von Störungen durch Nebarkanalssender

Die Nf-Verstärker (Bild 4) bestehen je Kanal aus vier Stufen; davon sind drei Transistoren galvanisch gekoppelt. Der Ausgangspegel beträgt + 6 dB (1,55 V) bei 30  $\Omega$  Quellwiderstand, einem Abschluß von 300  $\Omega$  und einem Hub von  $\pm$  40 kHz. Die Übersteuerungsgrenze dieser Stufe ist + 22 dB (10 V). Bei einem Frequenzhub von  $\pm$  40 kHz und einem Ausgangspegel von + 6 dB bleibt der Gesamtklirrfaktor im Frequenzbereich von 30 Hz bis 15 kHz unter 0,6 %.

Der Nf-Ausgangspegel ist mit Pegelpotentiometern für den linken und rechten Kanal einstellbar. Diese Einsteller liegen vor den Ausgangsverstärkern. Die Pegelmeßwerke sind auf + 6 dB geeicht.

Den beim Umschalten von Stereo auf Mono auftretenden Pegelsprung von rund 6 dB gleicht eine mit zwei Schalttransistoren

und einem davor liegenden Spannungsteiler bestückte Schaltung automatisch aus. Diese Stufen werden indirekt durch den Pilotton gesteuert, der, über eine Trennstufe dem Stereodecoder entnommen, zu der Stereo-Monoautomatik des Hf-Teiles gelangt. Hier wird nach Gleichrichtung der 19 kHz ein Schalttransistor angesteuert, in dessen Kollektorzweig das Mono-Stereo-Umschaltrelais liegt.

Das Hf-Chassis sowie die Nf-Ausgangsstufe mit ihren zusätzlichen Einheiten haben eigene Netzteile. Eine Besonderheit des Hf-Netzteils ist die elektronische Siebung mit einem Siebtransistor zwischen Lade- und Siebkondensator. Eine Z-Diode sorgt für ausreichende Konstanthaltung der Betriebsspannung des Zf-Verstärkers, des Hf-Abschnitts, des Stereodecoders und der Filterstufe.

## EM 800, eine neue Abstimmanzeigeröhre

Diodenabgestimmte Tuner werden in immer größerer Zahl in Fernsehempfängern verwendet. Sie erlauben erhöhten Bedienungskomfort durch die exakt arbeitende Vorwahleinrichtung über Potentiometer-tasten für mehrere Sender. Bisher verwendete man zur Skalenanzeige relativ aufwendige mechanische Anordnungen. Telefunken entwickelte nun die Röhre EM 800 mit Thermometerskala, die einen weiteren Teil der Mechanik im Abstimmaggregat ersetzen soll. Thermometerskala bedeutet, daß ein Leuchtbalken in Abhängigkeit von der angelegten Gitterspannung  $U_{bg}$  über die gesamte Leuchtschirmfläche wandert. Da-

gegen sind es bei den ähnlich aussehenden Abstimmanzeigeröhren EM 84 und EM 87 zwei Leuchtbalken, die bei einem charakteristischen Wert der Gitterspannung schließen.

### Aufbau

Die Röhre EM 800 besteht aus einem Anzeigeteil und einem Triodensystem mit einer gemeinsamen Katode. Für die Anzeigefunktion dient der runde Teil der Profilkatode, während für das Triodensystem der flache Teil verwendet wird (Bild 1). Vor der Katode sind das halbkreisförmige Anzeigegitter und die Gitterblende mit rechteckförmigem Ausschnitt angeordnet. Auf der Symmetrieachse des Anzeigesystems befinden sich zwischen Gitterblende und Leuchtschirm ein Blendenkasten mit rechteckförmiger Blendenöffnung. Vor dem Ausschnitt ist auf den Röhreninnenkolben die Leuchtschicht aufgebracht; sie besteht aus einer leitenden Zinkoxydschicht als Grundmaterial, auf der der Zinkoxyd-Leuchtstoff aufgetragen ist.

Der Triodenteil besteht aus dem flachen Teil der Profilkatode, einem flachen Halbgitter und der ebenen Anode. Letztere dient

gleichzeitig als Halterung des Systems. Die Abstände zwischen den Elektroden sind: Gitter-Katode 150  $\mu$ m und Gitter-Anode 285  $\mu$ m; sie ergaben sich aus dem geforderten Stromhub und der Schließspannung von  $U_{bg} = -10$  V.

### Wirkungsweise

Leuchtschirm, Blendenkasten und Steuersteg liegen gegenüber der Katode auf positivem Potential. Die von der Katode erzeugten Elektronen passieren das Anzeigegitter und werden dann durch das Feld zwischen Anzeigegitter und Leuchtschirm beschleunigt. Der Verlauf der Äquipotentiallinien, der von der Steuerstegspannung abhängig ist, beeinflusst die Länge des Leuchtbalkens. Bei niedriger Steuerstegspannung sind die Äquipotentiallinien stärker gekrümmt, und die Ablenkung ist groß. Mit zunehmender Steuerstegspannung vermindert sich die Krümmung der Äquipotentiallinien, und die Ablenkung wird geringer (Bild 1).

Das Triodensystem ist als Widerstandsverstärker zu schalten, um die zur Aussteuerung des Anzeigesystems erforderliche Stegspannung von  $U_{st} = 40 \dots 170$  V (bei einer Leuchtschirmspannung von 240 V) zu erhalten (Bild 2). In dieser Schaltung sind Steuersteg und Triodenanode miteinander verbunden; sie haben einen gemeinsamen Außenwiderstand  $R_a$ , durch den die Ströme beider Elektroden fließen. Die anliegenden Spannungen errechnen sich aus:

$$U_a = U_{st} = U_b - R_a \cdot (I_a + I_{st})$$

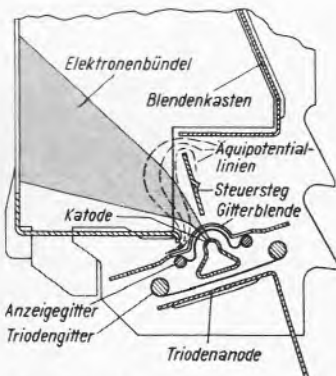
Für die voll ausgeleuchtete Schirmfläche mit einer Länge  $a = 30$  mm beträgt die Gitterspannung  $U_{bg} = -10$  V, für die kleinste Bildlänge  $a = 2$  mm ist  $U_{bg} = 0$  V. Die Anzeige für die Zwischenwerte ist fast linear.

Bild 3 zeigt das Kennlinienfeld der Röhre EM 800 für eine Speisespannung von  $U_b = 240$  V und einen Gitterwiderstand  $R_g = 1$  M $\Omega$ . Mit Hilfe der Widerstandsgeraden lassen sich die den einzelnen Gitterspannungen  $U_a$  entsprechenden Anodenspannungen  $U_a$  bestimmen, aus denen man dann nach Bild 4 die zugehörigen Leuchtschirm-längen  $a$  ermitteln kann. — Die technischen Daten der Röhre EM 800 sind in der Tabelle zusammengefaßt.

## Steckkartensystem mit integrierten Schaltungen

Zum wirtschaftlichen Aufbau digitaler Meßwert- und Steuerungsanlagen entwickelte AEG-Telefunken das Steckkartensystem Telog 32. Die meisten Karten sind ausschließlich mit integrierten Schaltungen (IS) bestückt, und zwar dienen dazu sehr schnelle ECL-Schaltungen zweier nur in der Temperaturempfindlichkeit unterschiedlicher IS-Serien. Die Steckkarten bestehen aus einer beidseitig bedruckten Leiterplatte für direkte Steckung, aus Formblechen zur Aufnahme von maximal 32 IS, aus einem massiven Kartensteg zur Wärmeableitung und aus einer je nach Kartentyp verschieden großen Anzahl von IS. Die Abmessungen der Karten sind 145 mm  $\times$  70 mm  $\times$  14 mm.

Zur Zeit sind 22 Kartentypen lieferbar, die in Baustein-, Funktions- und Anpassungskarten unterteilt sind. Die einzelnen IS sind auf den Bausteinkarten meist nicht oder nur in geringem Umfang miteinander verbunden, so daß Verknüpfungen beliebig über Außenverabteilungen hergestellt werden können. Dagegen enthalten die Funktionskarten vollständige Schaltungsgruppen, wie Zähler, Register und Addierer. Zum pegelmäßigen Anpassen von Steckkarten des Systems Telog 32 untereinander dienen die Anpassungskarten.



Oben: Bild 1. Vergrößerter Systemquerschnitt durch die Röhre EM 800 (Seitenansicht)

Rechts: Bild 2. Widerstandsverstärkerschaltung der Röhre EM 800

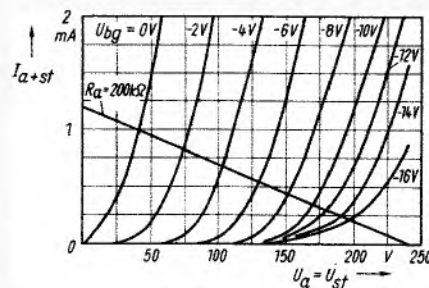
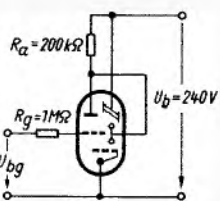


Bild 3. Kennlinienfeld mit eingezeichneter Widerstandsgerade für die Schaltung nach Bild 2

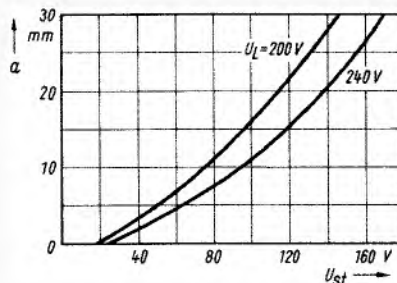


Bild 4. Leuchtbildlänge  $a$  als Funktion der Steuerstegspannung

### Tabelle der vorläufigen Daten

Heizung: indirekt, Parallel- oder Serienspeisung;  
 $U_f = 6,3$  V,  $I_f = 300$  mA, normierte Anheizzeit

### Betriebswerte:

Ablenksteg st mit Anode  $a_T$  verbunden

$U_b = U_L$	200	240		V
$R_{a+st}$	200	200		k $\Omega$
$R_g$	1	1		M $\Omega$
$U_{bg}$	0	-8	0	-10
$I_L$	1	1,7	1,2	2
$I_{a+st}$	0,85	0,26	1	0,35
$a$	2...4	30	1...4	30
				mm

## Neues aus der Elektronik

### Ein elektronisches Multimeter mit Tripolschaltung

Die Entwicklung eines aus zwei symmetrischen und über Kreuz gekoppelten Röhrenverstärkern bestehenden aktiven Vierpols und dessen Überführung in einen Tripol mit wählbaren extremen Eingangswiderständen (Null und 100 Tera- $\Omega$ ) hat die Schaffung des hier beschriebenen elektronischen Universal-Multimeters ermöglicht. Mit ihm können alle denkbaren Messungen elektrischer, magnetischer und der in Strom- oder Spannungswerte umsetzbaren mechanischen, thermischen und optischen Größen über sehr große Bereiche und mit großer Genauigkeit durchgeführt werden.

### Ein schneller und genauer Zweikoordinatenschreiber

Neben dem Wirkprinzip und der statischen wie dynamischen Eigenschaften des Grundgerätes sind die Rechenfunktionen Quotientenbildung, Multiplikation und Integration beschrieben. Für die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten – einschließlich der Datenverarbeitung – werden die verschiedenen Einschübe und Zusatzgeräte mit ihren Eigenschaften sowie der Aufbau kurz beschrieben.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 6 (Juni-Ausgabe 1967).

## Aus dem Ausland

**Großbritannien:** 1966 konnte die englische Fernsehgeräte-Industrie nur noch 1,26 Millionen Fernsehgeräte absetzen – die niedrigste Menge seit 12 Jahren und nochmals 24% weniger als im schlechten Jahr 1965. Die Marktforscher erklären, daß der wirkliche Bedarf, zusammengesetzt aus Ersatzgeräten, Zweitempfängern und neuen Teilnehmern, bei 1,7 Millionen liegt, aber das Publikum habe nicht kaufen wollen, sondern hat ältere Geräte über Gebühr lange in Betrieb gehalten. Die Situation wird durch den starken Preisverfall als Folge der harten Konkurrenz am Markt nicht besser. Der Rundfunkgerätemarkt zeigt ähnliche Schwächen: 1966 sank die Auslieferung der Industrie an den Handel um 21% auf 1,36 Millionen Stück, jedoch stieg der Import, ganz überwiegend aus Hongkong, um 11% auf 1,7 Millionen Geräte. Für die nächste Zeit sieht die englische Industrie keine Möglichkeiten einer Besserung, man glaubt aber, daß auf längere Sicht sich die Farbe im Fernsehen durchsetzen und diesem Wirtschaftszweig wieder aufhelfen wird.

In London hielt Jack Kilby (Texas Instruments), den man gemeinhin den Erfinder der integrierten Schaltung (IS) nennt, einen vielbeachteten Vortrag über die Fortentwicklung der integrierten Schaltung. Die nächste Generation in dieser Technik ist LSI (Large Scale Integration, frei übersetzt: sehr große IS). LSI beginnt nach Kilby bei 250 Funktionen auf einem Siliziumplättchen. Mit der bei der IS üblichen Maskentechnik würde die Ausbeute bei der Herstellung von Chips in LSI sehr gering werden. Texas Instruments entwickelte daher eine neue Technik zum Verbinden mehrerer einzelner IS auf einem gemeinsamen Siliziumscheibchen. Diese „diskrete Verdrahtung“ wird in Kürze bereits automatisch ablaufen. Die Maskenherstellung und alle sonstigen Arbeiten an den LSI werden von Computern gesteuert; die Entwicklung einer LSI ist zur Zeit noch sehr teuer.

## 4-Plumbicon-Kamera aus Darmstadt

### Ministertreffen am Genfer See

### Secam III opt. oder NIIR in Rußland?

**Das Internationale Fernschesymposium mit Ausstellung – es fand jetzt zum fünften Male und wiederum in Montreux am Genfer See statt – war umgezogen.** Aus den seinerzeit unzulänglichen Räumen des Pavillons vom Palace-Hotel wechselte man in das große Casino mit Kursaal. Der Umzug war schon wegen der außerordentlich vergrößerten Fachausstellung nötig geworden. Mit Ausnahme der Japaner, die diesmal fehlten, waren alle wichtigen Hersteller von Fernseh-Studiogeräten und Zubehör (wie Mikrofone, Beleuchtungseinrichtungen, Großgemeinschaftsantennen-Anlagen, tragbare Richtfunkstrecken usw.) aus der Neuen und der Alten Welt vertreten. Auf den zum Teil sehr großen, immer geschmackvoll und technisch korrekt ausgestatteten Ständen fanden die Farbfernsehkameras und die farbtüchtigen Video-Aufzeichnungsanlagen mit Monitoren die meiste Beachtung. Man hatte sich etwas einfallen lassen.

Die rührige Fernseh GmbH nutzte die Veranstaltung zur Einführung der kurzfristig konstruierten Vier-Plumbicon-Farbkamera. Die Darmstädter hatten eine kleine Schau zusammengestellt mit bunt gekleideten Hostessen, einem vom Hessischen Rundfunk entworfenen Bühnenbild und mit interessanten Tricks bei der Gegenüberstellung der älteren Farbkamera mit drei Image-Ortikons und der neuen Plumbicon-Kamera, deren Mechanik und Optik von der General Electric Co. übernommen wurde. Der wichtige Verstärkerteil war eine Eigenkonstruktion. Dieser teilweise Lizenznachbau ermöglichte es, binnen weniger Monate eine Plumbicon-Kamera herauszubringen, zu deren vollständiger Eigenentwicklung man sonst zwei oder drei Jahre gebraucht hätte. Dann aber wäre der Anschluß an den internationalen Trend gänzlich verloren gegangen.

Farbkameras wurden ferner von der CSF (Frankreich), von Marconi (England), der General Electric Co., Philips und der Radio Corporation of America vorgeführt; in bunter Folge wechselten auf den Ständen Bühnenschauen, Spezialtests und Freiübertragungen aus dem schönen Park des Casinos. Der Fachmann hatte großartige Gelegenheiten, sich zu informieren. Die Konkurrenz ist hart, und niemand wunderte sich, daß eine französische Firma sogar Studiogeräte für Pal herausbrachte.

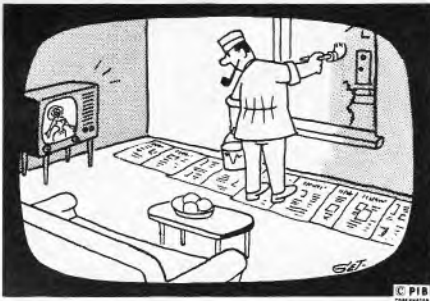
**Die Zusammenkunft der fünf für die Post und das Fernmeldewesen zuständigen Minister der Schweiz und deren Nachbarstaaten, der Bundesrepublik Deutschland, Frankreich, Italien und Österreich, wurde durch Absagen aus Frankreich und Italien auf ein Drei-Minister-Treffen reduziert.** Dr. Werner Dollinger (Deutschland), Rudolf Gnägi (Schweiz) und Dr. Ludwig Weiß

# Die Farbe beherrschte Montreux

(Österreich) richteten an das Symposium Begrüßungsansprachen und zogen sich dann zu einer langen Konferenz über Fragen des Farbfernsehens, des Programmaustausches, der Satellitentechnik und allgemeiner Postprobleme zurück. Minister Dollinger informierte später die FUNKSCHAU in einem längeren Gespräch über die Ergebnisse der Beratung. Er versicherte nochmals, daß bei Beginn des Farbfernsehens im Bundesgebiet auch die internationalen Richtfunk-Durchgangsstrecken einschließlich der Linie nach und von Berlin farbtüchtig sein werden. Aus einem anderen Gespräch, mit dem stellvertretenden Minister für das Post- und Fernmeldewesen der DDR, Probst, konnten wir entnehmen, daß die DDR wahrscheinlich früher als 1970 mit dem Farbfernsehen beginnen wird.

**Die Anwesenheit prominenter russischer Fernsehfachleute, u. a. Prof. Kriwoschejew, Moskau, gab Gelegenheit zur Erörterung der noch immer offenen Frage, ob man in Rußland im Oktober dieses Jahres das Farbfernsehen mit dem französischen System Secam III opt. oder mit dem dem Pal verwandten System NIIR beginnen wird.** Als feststehend darf man annehmen, daß der Start des russischen Farbfernsehens im Oktober mit 300 aus Frankreich eingeführten Secam-Empfängern im Gebiet um Moskau stattfinden wird. Das besagt aber noch nichts über den Fortgang des Farbfernsehens in der großen UdSSR zwischen der Grenze nach Polen im Westen und Wladiwostok im Fernen Osten. Man hat guten Grund zur Annahme, daß das Farbfernsehen sich in diesem Raum nur schrittweise, über lange Zeit und dann mit dem NIIR-System verbreiten wird.

Aus einer Anzahl von Vorträgen ging hervor, daß die Technik der Großgemeinschaftsantennen-Anlagen in einigen Ländern, an der Spitze in den USA, in Großbritannien, in der Schweiz und in Belgien, eine interessante Entwicklung nimmt, an der das Bundesgebiet nur am Rande Anteil hat, sieht man einmal von den besonderen Arbeiten der Siemens AG ab. Montreux vermittelte eine Fülle von Anregungen, die in einiger Zeit in einem zusammenfassenden Artikel in der FUNKSCHAU behandelt werden sollen. Die Vorträge über das Thema „Fernsehen vom Satelliten“ brachten hingegen keine grundlegend neuen Erkenntnisse; auf diesem Gebiet ist die Diskrepanz zwischen den Wünschen und den technischen Möglichkeiten unverändert groß, soweit es den direkten Empfang durch jedermann angeht. Auch ein Vorschlag für eine neue Farbbildröhre fehlte nicht. W. Jaeger, Florenz, referierte über das *Jatron* mit nur zwei Elektronensystemen und nur 1200 Phosphorstreifen. K. T.



## Signale

### Community aeriels for German Television . . .

Acht von 54 Vorträgen auf dem 5. Internationalen Fernsehensymposium in Montreux wurden von Spezialisten aus dem Bundesgebiet gehalten, sieben davon in englischer und einer in französischer Sprache; man hatte Glück, wenn man einen der deutschen Beiträge irgendwo und irgendwie in einer deutschsprachigen Kurzfassung erwischen konnte. Fragte man die deutschen Sprecher, warum auf einer Veranstaltung, auf der fast 20 Prozent aller Teilnehmer aus dem Bundesgebiet und aus Österreich stammten, die Deutschen sich so ausnahmslos einer fremden Sprache bedienten, dann hieß es: Man hat uns dazu aufgefordert. Damit aber wird eine Linie fortgesetzt, die es bis heute verhinderte, die deutsche Sprache in Gremien wie UER (Union europäischer Rundfunk-Organisationen) und ITU (Internationale Fernmelde-Union) wieder offiziell einzuführen. Im östlichen Gegenstück der UER, in der OIRT (Internationale Organisation der Rundfunk- und Fernsehgesellschaften), steht dagegen Deutsch gleichberechtigt neben dem Englischen und Französischen, dem Russischen und Chinesischen.

Jene, die die deutschen Experten in Montreux zum Gebrauch der englischen Sprache anhielten, verfolgten ein durchaus verständliches Ziel: Sie wollen erreichen, daß sich die Fachleute dieser so sehr internationalen Technik auf eine Sprache, auf das Englische, einigen. Gut so, aber dann ohne Ausnahme. Die Franzosen jedenfalls, die mit sieben interessanten Beiträgen vertreten waren, bedienten sich allesamt ihrer Muttersprache; nicht einer dachte daran, das Universal-Idiom zu wählen. Zwei andere Vortragende ebenfalls nicht: Die Herren M. Krajcik aus Preßburg und J. Kamler aus Warschau trugen in deutscher Sprache vor.

### Aus dem Ausland

**Schweiz:** Die Preisbindung für Schallplatten wurde aufgehoben; man versucht lediglich noch, eine Preisempfehlung für Langspielplatten durchzusetzen. Inzwischen sind die Preise stark gesunken. Die Gründe für die Aufgabe der Preisbindung sind u. a. in den umfangreichen und attraktiven Sonderangeboten der Buch- und Schallplattenclubs und der Warenhäuser zu suchen, aber auch in der Neigung vieler Schweizer, ihre Schallplatten aus dem (billigeren) Ausland zu beziehen. Die Nachfrage nach Tonbandgeräten ist in der Schweiz sehr gestiegen; 1963 konnten erst 32 000 abgesetzt werden, 1964 waren es 34 000 und 1965 bereits 65 000. Für 1967 wird ein Umsatz von 80 000 erwartet, jedoch beziehen die Schweizer ihre Geräte offenbar durch verschiedene Kanäle, denn nur rund 65% passieren den Fachhandel.

**UdSSR:** In der Zeitschrift der Internationalen Fernmelde-Union (ITU), *Telecommunication*

Journal, sind kürzlich Berichte über die Ausbildung von Ingenieuren und Technikern der Fachrichtungen Fernmeldewesen, Radio und Fernsehen in Rußland erschienen. In der UdSSR gibt es sechs einschlägige Institute, die sowohl vollen Studienbetrieb als auch Abendlehrgänge mit Korrespondenzkursen durchführen. Der Student braucht in der Regel vier Jahre und zehn Monate bis zum Abschluß, der Absolvent der Abendlehrgänge hingegen ein Jahr mehr. Die Institute arbeiten viel mit der Industrie, den Rundfunk- und Fernsehorganisationen und der Postverwaltung zusammen und übernehmen Entwicklungs- und Forschungsaufträge. Die Ausbildung ist relativ eng auf Spezialgebiete, etwa Fernsprech-Vermittlungstechnik, Multiplextechnik usw. spezialisiert, sie kann aber durch Sonderlehrgänge von jeweils 200 Lehrstunden ausgeweitet werden. Ein Institut – in Nowosibirsk – bildet Wirtschaftsingenieure für die Fernmeldeverwaltung aus. – Für Techniker gibt es 22 Schulen (Technikum) und eine Fernlehr-Organisation. Während der hier ebenfalls recht spezialisierten Ausbildung müssen sich die Studenten in Technischen Klubs anderer Fachrichtungen betätigen, um nicht zu einseitig zu werden.

### Mosaik

**Auf der Hüneburg bei Bielefeld** errichtet die Bundespost einen UHF-Fernsehsender für das Dritte Fernsehprogramm des Westdeutschen Rundfunks (WDR). Zur Zeit wird der Sender eingebaut; der Probetrieb steht bevor. – Der nur 109 m hohe Sendermast auf dem Bielstein im Teutoburger Wald wird bis 1969 durch einen 300-m-Mast ersetzt werden; an ihm befinden sich dann die Antennen für die drei Hörfunkprogramme des WDR und für das Erste Fernsehprogramm.

**Einen Umsetzer Secam/Pal** hat die französische Entwicklungsfirma CFT zusammen mit *Henri de France* im Auftrag des französischen Fernsehens (ORTF) konstruiert. Die ORTF erklärte, daß man es begrüßen würde, dieses neue Gerät zusammen mit anderen Ländern zu erproben und eine zweite Anlage – für die Transcodierung von Pal in Secam – zu bauen.

**Picturephone nennt die Bell** ein neues, versuchsweise installiertes Fernseh-Fernsprengerät. Die sehr kleine Kamera enthält keine herkömmliche Röhre, sondern eine lichtempfindliche Schicht aus 250 000 Fotodioden. Das Bildwiedergabegerät hat einen Schirm von 12 cm × 12 cm, die Übertragung der Bildinformation erfolgt nach einem bisher nur in der Raumfahrttechnik angewendeten digitalisierten Verfahren, das hohe Auflösung mit geringer Videobandbreite verbindet. Jede Anlage muß mit der Picturephone-Vermittlung über drei Kabelpaare verbunden sein.

**Die Radio Marine Associated Companies Conference** (Ramac) hielt vom 8. bis 10. Mai in München ihre 38. Jahrestagung ab. Gastgeber war die Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie (Debeg). Die Ramac ist eine Gründung der führenden Seefunk-Betriebsgesellschaften der Welt; ihre Münchener Tagung hatte die Verbesserung der technischen Betreuung von Bordanlagen durch die Ramac-Depots in mehr als 400 Häfen der Welt zum Thema. Heute umfaßt der Service der Ramac etwa 50 000 Peiler, 10 000 Radargeräte und 10 000 Echolote auf mehr als 16 000 Handelsschiffen und Hochsee-Fischereifahrzeugen. Ein wichtiger Gesprächspunkt war die Einführung der Einseitenbandtechnik im Sprechverkehr.

**Der Fernsehumsitzer Erlangen** nahm am 19. Mai zur Abstrahlung des Programms des Deutschen Fernsehens (1. Programm) und der

## Letzte Meldung

Die Zahl der bis Jahresende im Bundesgebiet geplanten Farbfernsehpfänger wurde bisher allgemein mit 100 000 Stück angegeben. Zeitweilig waren auch höhere Schätzungen im Gespräch – bis zu 167 000 Geräte. Nunmehr dürfte sich das Produktionsziel für 1967 auf 135 000 Stück stabilisieren. Die Vorschätzungen werden durch Schwierigkeiten beim Anlaufen der Bänder, zu geringe Erfahrungen beim Bemessen der Prüf- und Abgleichzeiten usw. beeinflusst, was die natürlichen Begleiterscheinungen einer jeden neuen Technik sind.

Regionalsendungen des Bayerischen Rundfunks seinen Dienst auf. Die Anlage verwendet den Fernsehkanal 11. Die Strahlungsleistung des Bildträgers beträgt 20 Watt. Die Strahlung ist horizontal polarisiert. Der Standort des Umsetzers ist auf dem Kraftwerk Franken II bei Frauenaurach.

**Kinofarbfilme unmittelbar aus Magnetbandaufzeichnungen** herzustellen erlaubt ein Verfahren der Technicolor Corporation. Hierbei wird die Videoaufzeichnung in drei Grundfarben aufgeteilt; diese werden fotografisch getrennt fixiert, und im dritten Arbeitsgang folgt dann die Überlagerung der drei Einzelfilme auf das Endprodukt, den Kino-Farbfilm.

**856 Millionen Transistoren** im Wert von 476 Millionen DM wurden 1966 in den USA hergestellt (1965: 608 Millionen Stück für 403 Millionen Dollar). Germanium-Transistoren stiegen stückzahlmäßig nur noch um 33 Millionen, Silizium-Transistoren dagegen um 210 Millionen. Bei den Feldeffekt-Transistoren ergab sich eine Steigerung von 611 000 (1965) auf 8,7 Millionen im letzten Jahr. Die Erzeugerpreise gingen weiter zurück. Germanium-Transistoren fielen im Durchschnitt um 5 auf 45 Cent, Silizium-Transistoren um 21 Cent auf 58 Cent und Feldeffekt-Transistoren um 40 Cent auf immerhin noch 3,90 Dollar pro Stück!

**6,95 Millionen Schwarzweiß-Fernsehpfänger** (–1,1) und 4,7 Millionen Farbfernsehpfänger (+2,0) wurden in den USA im Jahr 1966 von der Industrie an den Handel abgesetzt. Heimrundfunkgeräte, einschließlich Reise- und Uhrenradios, blieben im Vorjahr mit 13,6 Millionen Stück etwa konstant. UKW-Empfänger (ohne UKW-Autosuper) nahmen um 0,8 auf 3,7 Millionen Stück zu, während die Autoempfänger um 0,7 auf 9,4 Millionen Stück sanken.

**Noch bei 10<sup>-4</sup> footcandle Beleuchtungsstärke** ermöglicht ein vierstufiger Bildverstärker (image intensifier) der englischen Firma EMI die erkennbare Wiedergabe von Gegenständen usw. Die Betrachtung kann direkt oder mit Hilfe einer Fernsehkamera vorgenommen werden. Die Einrichtung eröffnet neue Möglichkeiten in der Röntgendiagnostik mit außergewöhnlich geringer Strahlenbelastung (1 footcandle = 1 Lumen/Quadratfuß).

**240 DM Geldstrafe** hatte ein Ehepaar aus Scharnhäusen bei Esslingen wegen Schwarzfernsehens zu bezahlen, außerdem wurden der Fernsehempfänger entschädigungslos eingezogen und 105 DM Gebühren für 15 Monate nacherhoben. In Stuttgart-Botnang mußte eine Frau 60 DM Geldstrafe bezahlen und sowohl das Rundfunk- als auch das Fernsehgerät abliefern. In beiden Fällen lagen Strafanzeigen der Oberpostdirektion Stuttgart vor.

**Elektro- und Elektronik-Experten** aus Australien gehörten einer großen Wirtschaftsdelegation an, die am 16. Juni zu mehrtägigen Wirtschaftsgesprächen mit Vertretern der Deutschen Industrie nach Köln kam. Die Experten wollen neue Märkte für australische Industrieprodukte und andere Erzeugnisse erschließen.



# Messen ein Vergnügen

Neu

mit dem Vielfachinstrument  
**METRAVO**

dank der sinnfälligen Schaltung als **Vierpol**

In den Leitungszug zwischen Spannungsquelle und Verbraucher wird das METRAVO mit seinen zwei Eingangs- und zwei Ausgangsklemmen (Vierpol) einfach eingeschaltet.

Durch Drehen des Meßbereichumschalters können dann unmittelbar nacheinander Strom und Spannung (und damit die Leistung) gemessen werden.

Zwei Ausführungen stehen zur Verfügung:

METRAVO 2 für den Elektroniker  
27 Meßbereiche,  $R_i = 10\,000\ \Omega/V$

METRAVO 3 für den Elektriker  
22 Meßbereiche,  $R_i = 1666\ \Omega/V$

Weitere Vorzüge sind:

- Gemeinsame, linear geteilte A, V-Skala für alle Gleich- und Wechselstrombereiche
- Einfacher Anschluß bei kombinierter Strom-Spannungsmessung
- Umpoler für Gleichstrom
- Eingebauter Stromwandler
- Geringer Eigenverbrauch
- Durchgangsprüfung mit optischer Anzeige
- Skalenbeleuchtung
- Zerstörungsschutz durch Schmelzsicherung



Original-Größe

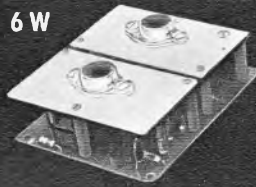


RUF:  
0911/51051  
FS:  
06-22924

**METRAWATT AG · NÜRNBERG · Schoppershofstraße 50-54**

# BAUSTEINE!

6 W



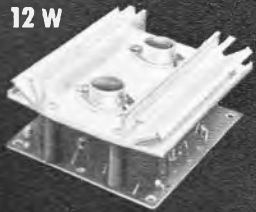
## HI-FI-VERSTÄRKER

Transformatorlos!

5 Transistoren. Getrennte Höhen-Bässeregelung +15 bis -10 dB. Eingang 10 mV. 30 Hz bis 20 kHz  $\pm 1$  dB. 1% Klirr bei 6 W an 4  $\Omega$ . 3,5 W bei 12-V-Betrieb. Ohne Regler.

DM 68.—

12 W



## MIKROFONVORVERSTÄRKER

auch für Magnet-TA. Eingang 20 k $\Omega$ . Ausgang 5 k $\Omega$ . Verstärkung 35 dB. 1 Si-Transistor.

DM 18.—

## IMPEDANZWANDLER

Eingang 0,5 M $\Omega$ , Ausgang 3 k $\Omega$ . Vorzugsweise für Kristall- und Keramikwandler. Verstärkung 25 dB. 1 Si-Transistor.

DM 21.—

## BREITBANDVERSTÄRKER

Frequenzgang 10 Hz bis 5 MHz. Eingang 20 k $\Omega$ , Ausgang 1 k $\Omega$ . Spannungsverstärkung 40 dB. 2 Si-Transistoren, 2 Dioden.

DM 26.—

Alle Kleinbausteine Epoxyharz vergossen.

## SUBMIN. BREITBANDVERSTÄRKER

3 Si-Transistoren, in Epoxyharz vergossen. Leistungsverstärkung 53 dB, Spannungsverstärkung 70 dB. 1,5 V Batteriespeisung, 2 mW Ausgang, -3 dB bei 2 MHz.

DM 28.—

## STAB. NETZGERÄTE

Alle Netzgeräte mit stufenlos einstellbarer Spannung. Innenwiderstand  $\leq 0,2 \Omega$ .

15 V/1,2 A. 2 Transistoren. Für zwei 6-W-Verstärker im Stereobereich dimensioniert.

DM 65.—

24 V/1 A. 2 Transistoren. Für einen 12-W-Verstärker.

DM 75.—

24 V/2 A. 2 Si-Transistoren. Für zwei 12-W-Verstärker im Stereobetrieb.

DM 96.—

Stabilisierte Netzgeräte mit anderen Spannungen auf Anfrage.

## WERKSTATT-NETZTEIL

Stufenlos regelbar 0—10 V/1 A, (2 Transistoren) Meßbereiche 1 A, 10 V. Fertig zum Einbau in Gehäuse oder Schalttafel.

DM 122.—

wie oben, regelbar zwischen 0—15 V/1 A.

DM 132.—

## UNITRACER 1

Der universelle Signalgeber

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz/500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermuster-generator für Fernsehen, Signalamplituden-, phasen- und frequenzmoduliert, daher auch für FM geeignet.

DM 39.—

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte.

**TH. DIOSI ELEKTRONIK** 62 Wiesbaden, Moritzstr. 68  
Telefon (0 61 21) 30 36 90

# LUXOR



## Röhren erster Qualität

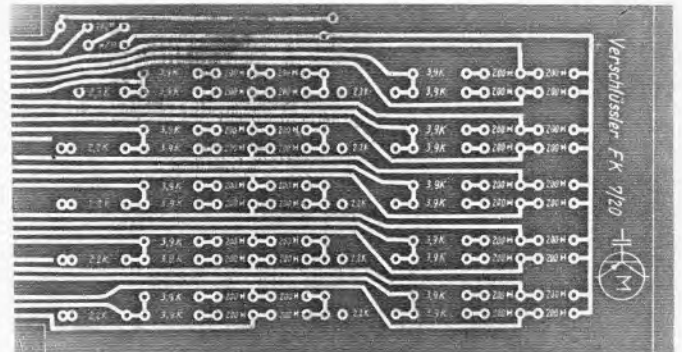
mit Garantie zu erstaunlich niedrigen Preisen

Typen:	EM 84	PY 88
DY 86	EZ 80	UCH 81
EBF 89	PC 900	UCH 83
ECF 80	PCC 88	UCL 82
ECH 81	PCF 80	UF 80
ECH 83	PCF 801	UF 89
ECH 84	PCF 802	UL 84
ECL 82	PCL 82	EABC 80
ECL 85	PCL 84	ECC 82
ECL 86	PCL 85	ECC 85
EF 80	PCL 86	EF 89
EF 85	PL 84	EM 80
EL 84	PL 500	PABC 80

Zu beziehen bei:

Wilhelm Ruf OHG, München  
Heinrich Alles KG, Frankfurt/M  
Kleine-Erkamp & Co., Köln

Mufag-Großhandels-GmbH, Hannover  
Wilhelm Nager OHG, Freiburg/Br.  
Schneider-Opel, Berlin



Herstellung und Bestückung von gedruckten Schaltungen nach Ihren Unterlagen (auch als Einzelstücke für Bastler).

Projektion und Bau, einschließlich Wartung kompletter Meß-, Steuer- und Regelanlagen.

Alle Anlagen teil- oder voll-elektronisch.

Elektronische Anlagen

**H. KNECHT**

6451 Mainflingen, Hauptstraße



# Sonderangebot hochwertiger Geräte und Bauteile!



**Ein brandneuer Transceiver. Paros 22 Tr, 80-40-20 m, 80 W PEP**  
Dieser neue SSB-Transceiver bietet zu einem konkurrenzlos günstigen Preis alle nur wünschenswerten Eigenschaften, die heute von einem Spitzengerät verlangt werden müssen. Als einziges Gerät auf dem deutschen Markt ist der 22 Tr in bezug auf Heizspannung und Leistungsaufnahme so konstruiert worden, daß auch die Stromversorgung aus der 6 V Bordanlage durchführbar ist. Anschlußmöglichkeiten für 6- oder 12-V-Spannungswandler sowie 220-V-Netzgerät sorgen für universelle Einsatzmöglichkeiten. Die geringe Leistung im Verhältnis zu der meist verwendeten 180-Watt-Klasse bewirkt auf der Empfangsseite ein nur um eine halbe S-Stufe schwächeres Signal.

**Technische Daten: Empfängerteil: Empfindlichkeit:** 0,5 µV/10 dB S/N bei AM, 0,3 µV bei SSB u. CW. Selektivität 2,3 kHz/6 dB, 4 kHz/60 dB, Shape-Faktor 1,7, Sprechleistung 1,5 W/8 Ω, Spiegelfrequ.- u. ZF-Durchschlagsfestigkeit > 60 dB. **Sendeteil:** Input 80 W PEP (SSB u. CW) 40 W AM. Ausgangsimp. 50-75 Ω Pi-Filter. Betriebsarten: VOX (Sprachsteuerung) bei SSB u. AM, MOX (Handschtaltung) oder PTT (Push-to-talk), CW: Gittersperrspannungstastung, Mikrofonimp. 10-50 kΩ, Trägerfrequenz 10,5 kHz nach Eichung nach nächstgelegenen Eichpunkt, Eichpunktgeber für 100 kHz eingebaut. **Bedienungselemente an der Frontplatte:** Abstimmung Preselektor, PA-Anode, PA-Antenne Betriebsartenschalter, Bereichsschalter, HF-Regler, NF-Regler, Mikrofonregler, Voxempfindlichkeit, Störbegrenzer, Trägerunterdrückung, Empf.-Verstimmung ± 5 kHz, MOX-Schalter, Eichpunktgeber, Instrumentenschalter nebst div. Einstellmöglichkeiten an der Rückseite. **Benötigte Spannungen:** 600 V/150 mA, 180 V/120 mA, minus 100 V/100 mA, 6,3 V/6 A, (12,6 V/3 A). **Abmessungen:** 182 × 386 × 315 mm, **Gewicht:** 10 kg. **Stromteil 220 V 348.— (Stromteil 6 V in Vorbereitung)**

Gerät (kein Bausatz) 1398.—

**NORIS-Blockmodule** ermöglichen funktionssichere und qualitativ hochwertige Geräte aufzubauen.

**PV 1 Phono-Verstärker** für magnetische Tonabnehmer. **Daten:** 2 Trans., Ein- u. Ausg.-Imp. 100 kΩ, Verstärkung 28 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV max. Ausg.-Leistg. 3 V, Verzerrung 0,15 %, Betr. Spannung 9-12 V 14.50

**TV 2 Tonband-Vorverstärker**, Frequ. von 30 Hz bis 15 kHz. **Daten:** 3 Trans., Eing.-Imp. 100 kΩ, Verstärk. 25 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 0,15 %, benötigte Spannung 9-12 V 14.75

**MV 3 Mikrofon-Vorverstärker** für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber. 10 Hz-50 kHz, rauscharm. **Daten:** Eing.-Imp. 50-100 kΩ, Verstärk. 28 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 3 V, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Trans., Betr.-Spg. 9-12 V 15.—

**NF 5 NF-Verstärker**, Sprechleistg. 300-500 mW, geeignet zur Verstärkung der Module PV 1, TV 2, MV 3, eisenlose Endstufe durch Gegentaktkomplementär-Transist. **Daten:** 3 Trans., Verstärk. 20 dB, Ausg.-Leistg. 300 mW, Ausg.-Imp. 5-16 Ω, Eing.-Imp. 100 Ω, Klirrfaktor < 3 %, Frequ.-Gang 50 Hz bis 15 000 Hz, Betr.-Spg. 9-12 V 17.50

**FM 4 FM-Sender.** Dieses Blockmodul enthält einen Sender von 88-108 MHz abstimmbare sowie passenden Modulator, Verwendungszweck: Meßsender für UKW (da dieses Modul auch als Miniaturhörsender verwendet werden kann, weisen wir darauf hin, daß dies in Deutschland nicht erlaubt ist). **Daten:** Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spannungsbedarf 3 mV, Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mW FM-Modulation Frequenzhub ± 75 %, Reichweite 50 bis 200 m, Stromversorgung 9 V 19.50  
**passende 9-V-Batt. mit Clips 1.95**  
**CO 6 Code-Oszillator.** Dieses Modul kann ausgezeichnet beim Bau von Warntonanlagen eingesetzt werden. Durch Schließen eines Kontaktes gibt das Modul einen Warnton von 1000 Hz mit 100 mW an 8 Ω ab. Die Steuerung kann über Potzelle oder ähnliches erfolgen. Ein weiterer Verwendungszweck ist, das Modul als NF-Generator einzusetzen 12.50

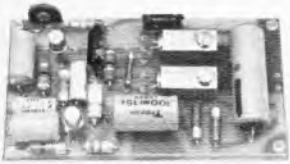
**HKM 26 Geheimmikrofon** als Krawattenhalter, mit Clips u. Anschlußschnur 11.50



**Der Transistor-ZF-Verstärker KM 8/10,7 u. KM 8/455.**

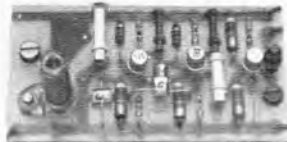
Der Transistor-ZF-Verstärker KM 8/10,7 wurde speziell für UKW-Geräte im 2-m-Band als Baustein entwickelt. Die hohe ZF von 10,7 MHz sichert genügend gute Spiegelfrequenzselektion, 4 hochwertige Miniaturfilter geben dem Gerät eine gute Trennschärfe von 10 kHz. Durch 3 Siliziumtransistoren wird die notwendige Verstärkung sichergestellt. Der ZF-Verstärker KM 8/455 ist ähnlich aufgebaut. Als ZF wurde jedoch 455 kHz gewählt, um diesen Baustein für KW-Geräte zu benutzen. Durch hochwertigen Bandfilter ist es gelungen, eine 3-dB-Bandbreite von nur 3,5 kHz zu erzielen.

KM 8/455 28.— KM 8/10,7 29.50



**Trans.-NF-Endverstärker KM 201 B** eisenloser Verstärker mit Gegentaktkomplementär-Pärchen, sehr guter Frequ.-Gang, 40-100 kHz, Ausg.-Leistg. 1,8-2 W, Betriebsspannung 12 V, Minuspolar an Masse, 4 Trans. 2 × WC 108, 1 × AC 156 K, 1 × AC 173 K, Ausg.-Imp. 5-16 Ω, Eing.-Imp. ca. 10 kΩ, Maße: 80 × 42 mm und nur 15 mm hoch. Kpl. Bausatz mit sämtlichen Bauteilen und Platine, nachhausicher 17.50

**PF 4 Plattenspieler-Verstärker**, mit Rö. ECL 86 und Netzteil mit gehöriger Lautstärke, Höhen- u. Tiefenregelung, sehr guter Klang Kpl. m. Schaltbild 34.—



**CTR - Variabler Oszillator VFO 203 B** arbeitet in Franklin-Schaltung und hat 3 Trans. Durch günstige Bemessungen der einzelnen Bauteile enorme Frequenzstabilität. Der VFO kann für sämtliche Frequ. von 3-30 MHz benutzt werden. Mitgeliefert wird eine Spule für 24 MHz, d. h. also für das 2-m-Amateurband. Splendaten für 5-5,5 MHz werden angegeben, HF-Ausg.-Spannung beträgt ca. 1 V HF u. ist oberwellenfrei. Mit Epoxydplatine mit versilberten Leiterbahnen, Kpl. Bausatz 24.50

**Transistorisiertes Marken-Fernseh-Chassis FS 12.** Mit Hilfe dieses Trans.-FS-Chassis kann mit wenig Aufwand ein betriebssicheres FS-Gerät für alle Progr. sowie 200 V ~ und 12 V = erstellt werden. Das Chassis enthält sämtl. Stufen außer VHF u. UHF-Tuner. Halbleiterbestückung: AF 125, 2 × AF 116, 3 × AF 121, 2 × AF 118, 2 × OC 44, 3 × AC 126, AC 120, 2 × OC 303, 2 × AC 128, 2 × AC 125, OC 130, OC 70, BCZ 10, GFT 308 sowie Leistungstransistoren AD 145, AD 132, 2 N 1046. Dieser Transistor kostet allein schon DM 75.—, sämtl. Chassis weisen Platinenbrüche auf, sind jedoch leicht zu beheben. Alle Chassis abgeglichen 125.—



**UHF-Tuner**, passend, m. Skala u. 2 × AF 139 39.50

**Passender VHF-Kanalschalter** m. 3 Trans., 1 × AF 106, sowie 2 × AF 102, höchste Eing.-Empf. weit besser als 6-Rö. Kanalschalter 34.50

**Dazu passende Orig.-Bildröhre WX 5369**, m. kl. F 98.50

**Passende Ablenkeinheit** 24.50

**Oben angeführtes FS-Chassis** zum Ausschichten oder Kompletieren, ohne Transistor 2 N 1046, Diode B 217, Gleichr.-Rö. DY 80 u. a., sonst abgeglichen 15.—



**Taxifunkempfänger RAR 520**, 2 Bänder: 30-50 MHz, 152-174 MHz, Einstellbares Squelch Eingeb. 220-V-Netzteil, Novistor, HF-Vorverstärker [152-174 MHz], eingebauter 4-Zoll-PM-Lautsprecher, Kopfhöreranschluß an der Frontplatte, beleuchtete 2fach-Skala, attraktives, stabiles Metallgehäuse. Der RAR 520 ist ein ausgezeichnete Kommunikationsempfänger für 2 VHF-Bänder mit FM-Demodulation. Die Empfindlichkeit beträgt 3 µV für 20 dB S-N-Verhältnis. Der Verwendungszweck dieses Gerätes liegt darin kommerzielle Funkdienste, die in diesem Bereich arbeiten, z. B. Taxifunk, Arztfunk, Betriebsfunk und ähnliches, abzuhören. Durch eingeb. Squelch, Unterdrückung des lästigen UKW-Rauschens während der Sprechpausen. **Abm.:** 28,5 × 13,5 × 19 cm. **Gewicht:** 5 kg 390.—

**Nachhallsystem RE 60**, mit einer Hallspirale 9.50



**Nachhallsystem HS 9**, zur Nachrüstung von Mono- und Stereo-Verstärkern geeignet. **Techn. Daten:** Eing.-Imp. 5-16 Ω, Eing.-Leistg. 350 mV, Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 m sec, Nachhalldauer 2.5 sec, mit Einbauanweisung 19.50



**NORIS-Nachhallgerät GHS 18**, mit Aufsperrverstärker, in elegant Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlag. Es bringt die 3. Dimension in Klang 59.50

**CTR-Funk-Mobil-Antenne FMA 1**, mit Federfuß, für das 10- u. 11-m-Band, Länge 2,60 m, mit verchromter Grundplatte und Stahlfeder, Verstellmöglichkeit in alle Lagen 39.—

**80-m-Mobilantenne CTR Topsider MA 80.** Bewährte Mobilantenne m. großer Verlängerungsspule, Fußpunktwiderstand 52 Ω, Anschl. des Koaxkabels ohne Transformationsglied, Resonanzfrequ. 3,5 bis 3,8 MHz durch Ein- und Ausziehen des oberen Endes Kpl. mit Federfuß und Kugelgelenk 94.—

**CDR-Antennenrotoren für Amateurfunk und UKW-Stereo**

**TR 18**, bis 10 kg Antennenlast Steuergerät mit Wipptaste u. Lampe für Richtungsanzeiger 152.50

**AR 10**, wie oben, jedoch mit Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung 198.—

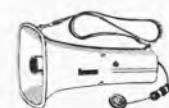
**TR 11a**, bis 30 kg Antennengewicht, mit handhedientem Steuergerät 164.—

**AR 22**, der Rotor für den 2-m-Amateur, Tragfähig bis 70 kg, Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung 195.—

**TR 44**, bis 250 kg Tragfähigkeit 360.—

**HAM-M-Rotor**, Tragfähigkeit bis 500 kg 600.—

**Amateur-Antennen für das 2-m-Band**  
**2 M 4**, 4-Element-Antenne für Mastmontage, Spannungsgewinn 4 dB, Fußpunkt-Widerst. 240 Ω, Länge der Antenne 1 m 22.—  
**2 M 8**, 8-Element-Antenne für Mastmontage, Spannungsgewinn 10 dB, Fußpunkt-Widerst. 240 Ω, Länge der Antenne 1,86 m 38.—  
**2 M 10**, 10-Element-Antenne für Mastmontage, Spannungsgewinn 11 dB, Fußpunkt-Widerst. 240 Ω, Länge der Antenne 2,79 m 55.—  
Für die angeführten Antennen kann ein Symmetrierglied geliefert werden, belastbar mit 100 HF und Fußpunkt-widerst. 60 Ω 12.50



**NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON.** Zur gerichteten Sprachübertragung über große Entfernungen und zur Überwindung hoher Umgebungsgereusche. Bestens bewährt bei Einsätzen auf Sportplätzen, Rangierbahnhöfen, bei Polizei und Feuerwehr, 1 eingebautes und 1 Handmikrofon, Sprechleistung 5 W, Stromversorgung 4 Monozellen 129.50

**DER FUNKTECHNIKER.** Ein Handbuch, 215 Seiten mit Bauanleitung für Amateurfunk, Elektrotechnik, Elektronik und preisgünstigem Bauteile-Angebot, 5.— bei Vorkasse + .70, bei Nachnahme + 2.10 Gebühren

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind d. Bestimmungen d. Bundespost zu beachten.

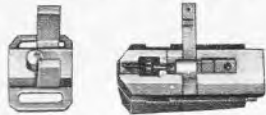
Lieferung per Nachnahme nur ab Hirschau Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.—, sonst Aufschlag 5.— Teilzahlung ab 100.—, hierzu Alters- und Berufsangabe, Katalog gegen Voreinsendung von 1.— für Portospesen

**Klaus Conrad** 8452 Hirschau Abt. Ruf 0 96 22/2 25 F 12  
Postsch. Kto. Nürnberg 61 06  
Filiale Nürnberg, Lorenzstraße 26, Ruf 22 12 19  
Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25



Keramische  
**STEREO**  
systeme

für **HI-FI**



Wiedergabe

Wir geben gern  
vollständige  
Auskünfte über die  
außergewöhnlichen  
technischen Werte.

**F + H SCHUMANN**

GMBH

Piezo · Elektrische Geräte

4051 Hinsbeck / Rhld.

Wevelinghoven 30

Post Lobberich · Postbox 4

**Entlöten?**

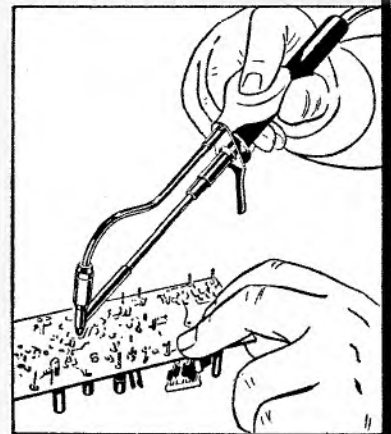
... kein Problem mehr

**PICO**  
*fit* DBGM

entlötet ohne Motor im  
Nonstop — spielend  
Punkt für Punkt

220 V Nr. 3480 DM 45.-  
6 V Nr. 1280 DM 36.-  
Trafo 5-6-7 V DM 48.-  
Nr. 1203

Nettopreise



**PICO fit**  
**Kassette**

220 V 6 V  
Nr. 3403 Nr. 1203  
netto je DM 48.—

**LÖTRING**

Abt. 1/17

**1 BERLIN 12 · FS 181700**

Können auch Röhrenvoltmeter aus  
deutscher Fertigung preiswert sein...?

*Arct* beweist: Sie können es!

Zum Beispiel **unser Telemeter 101!**



**Pluspunkte für das Telemeter 100:**

Keine Importware sondern **deutsches Markentabikat.**

Deutsche Fertigung + günstiger Preis = **Qualität und Vorteil** für Sie.

Kernstück einer kompl. **Meßgeräte-Serie** (bitte Prospekt anfordern).

Do deutsche Fertigung — **jederzeit Service** und Ersatzteilbeschaffung.

Und der Preis:

**nur DM 149.-**

**Technische Daten:**

**Gleichspannung**

7 Bereiche: 0...1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000 V üb. Hochspannungstastkopf **KV-2000** bis 25 kV  
Eingangswiderstand: 10 MΩ (11 MΩ) in allen Bereichen

**Wechselspannung**

6 Bereiche eff: 0...5, 10, 50, 100, 500, 1000 V  
6 Bereiche ss: 0...14, 28, 140, 280, 1400, 2800 V  
Eingangswiderstand: ca. 200 KΩ/100 pF

**Hf-Spannung** üb. Hf-Tastkopf **Hf-210**

4 Bereiche: 1, 5, 10, 50 V (max. 30 Veff.)  
Frequenzbereich: 1 kHz—250 MHz

**Ohmmeter**

7 Ber.: ×1, ×10, ×100, ×1 k, ×10 k, ×100 k, ×1 MΩ;  
Netzteil: 220 V/50 Hz/10 VA; Größe: 160 × 160 × 80 mm/  
3 kg; Zubehör im Preis: 1 umschaltb. Tastkopf, —, ~, Ω



**Arct-Radio Elektronik**

4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61 a  
Postfach 1406, Postscheck Essen  
37336, Tel. 80001, Telex 8587343

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27  
Postfach 225, Postsch. Berlin-W  
197 37, Tel. 68 11 04, Telex 183 439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93  
Postscheck Stuttgart 401 03, Tel.  
62 44 73

# LM-ERICSSON BAUELEMENTE



## Koordinatenschalter

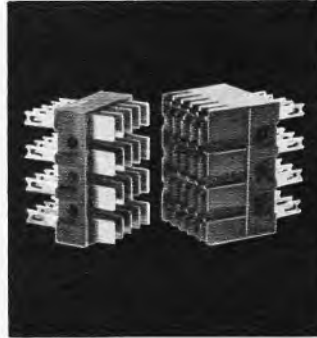
Lieferbar in 4 verschiedenen Größen: mit 10x5, 12x5, 10x10 oder 12x10 Kreuzungspunkten (auch vergoldet). Vorteil: Pro Kreuzpunkt 10 Stromkreise, pro Schalter max. 1200 Arbeitskontakte, Schaltung ohne rotierende und schleifende Teile. Durch Pegelwahl Verdopplung oder Verdreifachung der Kreuzungspunkte.



## Schutzgaskontakte

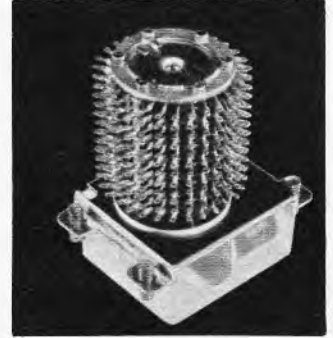
Langlebig und betriebssicher soll ein Schaltelement sein. Diese Forderungen erfüllen die LM-Ericsson Schutzgaskontakte:

TE 1 Rhodimplattiert 20W  
TE 11S Rhodimplattiert 100W  
TE 4 vergoldet 15W



## Kontakteinheiten

Kontakteinheiten von LM-Ericsson werden überall dort eingesetzt, wo zuverlässige Kontaktgabe von Baueinheiten und präzise Eingaben von Programmen verlangt werden. Wir liefern direkt ab Lager — also sofort — 20-600 Kontakte, auch vergoldet.



## Drehschrittwähler

RVF mit 30 Schritten oder Doppelrotor mit 2x15 Schritten, bei 2,4 und 6 Ebenen sichern besonders zuverlässiges Arbeiten: Bei automatischer Steuerung und Programmgebung, bei Impulsgebung, Codierung, Zählung, Überwachung und Aufrechnung.



— stets eine gute Verbindung · Deutsche Ericsson GmbH, Telematerial, 4 Düsseldorf, Postf. 136, Tel. 633031, Telex 8586871

Vk.-1/67



## SOMMERKAMP Autosprechfunkgerät TS 600 G

Eine wertvolle Ergänzung zu unseren Handsprechfunkgeräten ist das Fahrzeug- oder Tischgerät TS 600 G.

- größte Reichweite durch höchste Empfänger-Empfindlichkeit und höchstzulässige Leistung (5 Watt Amateurmodell, Industriemodell, vermin. Leistung)
- kleinste Einbaumaße (47 mm hoch, 150 mm breit, 165 mm tief)
- durch Silizium Volltransistor, geringster Stromverbrauch (auf Empfang nur 3 W), und Schutz gegen Überlastung, Eingebaute Rauschsperr, 14 Transistor, 6 Diad.
- Unempfindlich gegen Autostörung durch neuartigen Störbegrenzer und gegen Übersteuerung bei Betrieb auf kurzen Entfernungen durch potent. autom. Regelung.
- 6 verschiedene Kanäle beim Industrie-Modell, FTZ-Nr. K-51/67  
8 verschiedene Kanäle beim Amateur-Modell.
- Frequenz: Amateur-Modell 28,5 kHz, Ind.-Mod. 27,275 kHz, oder nach Bestellung
- Anschluß für Netzladegerät 12 V oder 12 V Autobatterie
- Einfachster Einbau oder Aufstellung und Bedienung
- Preis komplett mit Einborahmen, Mikrafon und eingeb. Lautsprecher und einem Sprechkanal bestückt. DM 640.— (Amateur-Modell), DM 750.— (Ind.-Modell).

Eine einmalige Rationalisierung für jeden Betrieb Für Wiederverkäufer Rabatt.

FUNK-TECHNIK-ELECTRONIC, 5 Köln, Rolandstraße 74

Tel. 02 21/31 63 91

FUNK-TECHNIK-ELECTRONIC, 4 Düsseldorf, Adersstraße 61

Tel. 02 11/32 37 37, Telex 08587 446

# RÖHREN

HALBLEITER



Dieses Zeichen bürgt für

**Qualität!**

RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer — niedrige Preise!  
**6 Monate Garantie!**

Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise  
finden Sie in unserer Liste F 67-2

**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**

Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44

Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

# Bewährte Service-Geräte



**Röhrenvoltmeter 232**  
DM 179.—  
mit umschaltb. Testkopf, US-Pat.



**Röhrenvoltmeter de Luxe**  
249 DM 249.—  
mit umschaltb. Testkopf, US-Pat.



**Service Klein-Oszillograph**  
430 DM 324.—



**Breitband-Oszillograph**  
460 DM 549.—



**Meßsender 324**  
DM 224.—



**Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369**  
DM 559.—



**Univers. DC-Oszillograph**  
427 DM 498.—



**Sinus-Rechteck-Generator 377**  
DM 268.—



**Grid-Dipmeter 710**  
DM 199.—



**Transistor-Prüfgerät 680**  
DM 163.—



**RC-Meßbrücke 950 B**  
DM 189.—



**Netzbatterie mit Ladegerät 1064**  
DM 323.—

ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Preise sind für Bausätze - alle Geräte betriebsfertig lieferbar, auch auf Teilzahlung.

**TEHAKA** 89 Augsburg, Zeugplatz 9  
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509  
fordern Sie neuen  
**EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an**



**Metz-Musikschrank**, leer, Edelholz poliert, originalverpackt, erstklassige Furnierarbeit. Abmessungen: Breite 105 cm, Tiefe 37 cm, Höhe 77 cm. Ausschwenkbares Rundfunkteil, aufklappbares Schallplattenteil. Einbaumaße für das Rundfunkteil: Breite 45 cm, Tiefe 25 cm, Höhe 13,5 cm

Dunkel 64.50 Nußbaum hell 74.50  
**Passender 16-Platten-Wechsler PE musical 66** 89.—  
2 Lautspr., 3 Watt, 2 dito Hochton 4 St. 15.90  
2 Lautspr., 5 Watt, 2 dito Hochton 4 St. 27.—

### RUNDFUNK- UND FERNSEH-CHASSIS

mit passenden Orig.-Kombigehäusen und Plattenwechslerchassis, Zwischenverkauf vorbehalten, bei Bestellung Ersatztypen angeben.

**LOEWE-OPTA-Hi-Fi-Stereo-Export-Einbauchassis**, 20 Krs., 8 RÖ.: ECC 85, ECH 81, EF 85, EABC 80, ERC 91, EM 84, FL 84, EL 84, B 250 C.125, UKW 88-108 MHz, MW 510-1630 kHz, KW 1 13-41 m = 3.8-22.5 MHz, KW 2 49-120 m = 2,2-7 MHz, 13 Drucktasten, Maße: 560 x 180 x 210 mm, 2 Lautsprecher-Chassis, fabrikneu, 8 Mte Gar. 239.—

**Imperial Rundfk.-Chassis 889**, 16 Krs., U-K-M-L, Phono-Stereo, 8 RÖ., 1 Gl., 8 Druckt., 2 Lautspr.-Chassis, 2-Kanal-Stereoverst., 56x20x20 cm 198.—

**Imperial Fernseh-Chassis FET 1621 S**, Vollautomatik, 53 cm, 18 RÖ., (27 Funkt.) 4 Dioden, 1 Gl., 55 x 48 x 49 cm 198.—

**Dual 1007**, Plattenwechsler-Chassis 69.—

**Imperial Rdfk.-FS-Phono-Kombination**, leer, 120 x 97 x 47 cm, md. pol. 198.—

**Loewe Opta Rdfk.-Chassis 2668**, 11 Druckt., + 2 Kl.-T., 18 Krs., U-2xK-M-L, Phono-Stereo, 9 RÖ., 1 Diode, 1 Gl., 2-Kanal-Stereo-Verst., 2 Lautspr.-Chassis, 58 x 21 x 20 cm 219.—

**Dual 16-Plattenwechsler-Chassis 1008** 79.—

**Loewe Opta Rdfk.-FS-Phono-Konzertschrank Astoria 2666**, leer, md. pol., 161x95x48, m. kl. F. 248.—

**Loewe Opta Großsuper Rdfk.-Chassis 5746 St.**, 16 Krs., U-K-M-L, Phono-Stereo (2-Kanal-Stereoverst.), 11 Druckt., 8 RÖ., 2 Diod., 2 Tr., 1 Gl., 2 Lautspr.-Chassis, 55 x 20 x 20 cm 229.—

**Grætz Rdfk.-Chassis Stereosuper Musica 816**, U-K-M-L, 8 R., 1 Gl., 2 Lautspr.-Chassis 198.—

**16-Plattenwechsler-Chassis PE 66** 89.—

**Loewe Opta Trianon 2686**, Kombi-Geh., md. pol., 117 x 93 x 49 cm 248.—

**Loewe Opta Rdfk.-Chassis 6722 W**, mit 2-Kanal-Stereoverst., 20 Krs., U-K-M-L, 7 Druckt., 6 Kl.-Test., 8 RÖ., 1 Gl., 2 Lautspr.-Chassis 248.—

**Dual 16-Plattenwechsler-Chassis 1008** 79.—

**Loewe Opta Stereo-Konzertschrank Premiere-Stereo 6891**, Orig.-Geh., leer, 147 x 88 x 44 cm 248.—

**Saba Trans.-Koffersuper Transatlantic**, U-M-K 199.—

**Dito, Transamerika L**, U-M-L 199.—

**Dito, Transamerika-Automatik**, U-K-M-L 219.—

**Saba Mobil-Tonbandkoffer**, m. Radio, MW 229.—

**Grætz Contact**, U-K-M-L 199.—

**dito, kpl. mit Contact-Sprecher, Relais und Anschlußkabel** 229.—

**Tonfunk-Multiband-KW-Koffer-Super**, MW, 3 x KW, Frequ.-Ber. 0,515 bis 22 MHz in 4 Bereichen, Zf 458 kHz, 1-W-Endstufe, Skala in MC geeicht, Trans.: 2 x OC 71, 2 x OC 74, 3 x AF 118, Maße: 29,3 x 19,5 x 10 cm 149.—

**Philips Babette 452 Koffersuper**, U-K-M-L 199.—

**Loewe Opta Autolord 52338**, U-K-M-L 199.—

**Philips Colette de Luxe**, U-K-M-L 248.—

**Telefunken Stereo-Steuergerät Operette 2650**, kpl. mit 2 Boxen = 20 W 599.—

**Loewe Opta Hi-Fi-Stereo-Konzertbox**, 20 W, Frequ.-Ber.: 40-20 000 Hz, 1 Spezial-Tiefenlautsprecher, 1 Mittel-Hochtonlautsprecher, Gehäuse Edelholz, Maße: 80 x 25 x 22 cm  
Stück nur 110.— Paar nur 199.50

**Tonband-Trix 88**, Transistor-Taschen-Tonbandgerät für Batt.-Betrieb, mit 4 Trans., 4,75 cm/sec, 2 x 35 Min., Spulen Ø 75 mm, mit 100 m Band, 100-6000 Hz, 197 x 108 x 48 mm, 1,35 kg nur 79.—

**Band 3.95**, Mikrofon 9.50, Ohrhörer mit Ohr-Clips 4.50, Batterie-Satz 2.95

**Grundig-Tonband-Einbau-Chassis TM 19**, mit Drucktestensteuerung, 8,5 cm BIG, Doppelsuper, 4 RÖ., 1 Gleicher. 199.—

Kpl. mit Mikrofon und Band 229.—

zuzüglich Urhebergebühr

Lieferung p. Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge unt. 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.— sonst Aufschlag 5.—, Teilzahlung ab 100.—, hierzu Alters- und Berufsangabe. Katalog gegen Voreinsendung von 1.— für Portospesen.

**Klaus Conrad** 8452 Hirschau Abt.  
Ruf 0 96 22/25 F 12  
Nach 18 Uhr Anrufbeantworter  
Filiale: Nürnberg, Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19

## Halbleiter für Versuchszwecke

Bastler-Sortimente — fabrikneue Ware — ungeprüft

120 Germ.-Submin.-Dioden	DM 5.50
50 versch. PNP-NPN-Transistoren	5.50
20 versch. Zener-Dioden	5.50
10 3-Amp.-Silizium-Gleichr.	5.50
60 Silizium-Dioden 200 mA	5.50
25 Silizium-Transistoren NPN 200 MHz	5.50
16 Silizium-Gleichr. 750 mA	5.50
40 Germ.-Transistoren wie AC 128	5.50
20 1-A-Germ.-Gleichrichter bis 300 V	5.50
30 versch. Silizium-Transistoren	5.50
75 Golddraht-Dioden sub-min	5.50

## Neue Ware — Sortimente — Geprüft

(= bedeutet „datenähnlich“)

2 OC 139 NPN-Schalttrans. = ASY 73	DM 5.50
2 100-MHz-Trans. 2 N 1225 PNP RCA	5.50
4 Dioden OA 10 für 30 V/1 A	5.50
15 Nf-Trans. Rotpunkt PNP	5.50
15 Hf-Trans. Weißpunkt PNP	5.50
4 Sil.-Gleichr. 100...400 V/3 A	5.50
4 Trans. 2 G 417 = AF 117/127/137	5.50
2 Leistg.-Trans. OC 26 = AD 138/149	5.50
2 Sil.-Gleichr. 100 V/10 A	5.50
2 Sil.-Trans. 2 S 303 PNP Texas	5.50
4 Zener-Dioden versch. Spg.	5.50
2 200-MHz-Sil.-Trans. 2 N 706 NPN	5.50
4 Sil.-Gleichr. 400 V/750 mA	5.50
3 Dioden OA 5 = OA 180/182	5.50
8 Germ.-Dioden CV 448=OA 81, AA 117	5.50
4 Sil.-Dioden OA 202 = OA 127, BAY 44	5.50
3 Trans. OC 71 = AC 122/125, OC 304	5.50
3 Trans. OC 72 = AC 128/131, OC 308	5.50
3 Trans. OC 75 = AC 125/131, OC 304	5.50
3 Trans. OC 76 = AC 128/131, OC 307	5.50
3 Trans. OC 77=AC 128, ACY 24, OC 309	5.50
1 Unijunction-Trans. 2 N 2646 = D 5 E 29	8.50
1 Unijunction-Trans. 2 N 2160	8.50
3 Hochspg.-Nf-Trans. ACY 17 Mullard	8.50
3 Sil.-Trans. PNP OC 200 Mullard	8.50
2 Sil.-Leistungs-gleichr. BYZ 13	8.50
1 100-MHz-Sil.-Leistg.-Trans. TK 201 A	8.50
1 Sil.-Plan.-Trans. PNP 2 N 1257	8.50
2 Sil.-Plan.-Trans. NPN 2 N 697	8.50
1 Tunneliode IN 3720	8.50
1 Tunneliode AEY 11 (1050 MHz)	8.50
3 BC 108 Sil.-Trans. highain	8.50
3 2 N 2926 Sil.-Trans.	8.50

Neu	Thyristoren	Geprüft
1 A	5 A	10 A
50 V 4.50 DM	5.— DM	6.50 DM
100 V 5.— DM	6.— DM	9.— DM
200 V 7.50 DM	9.— DM	12.— DM
400 V 11.— DM	17.— DM	22.— DM
600 V 14.— DM	25.— DM	36.— DM

1-A.-TO-5-Gehäuse, 5 u. 10 A.-TO-48-Gehäuse

Integrierte Schaltungen von Fairchild		
uL 900 „Buffer“		12.— DM
uL 914 Gatter		12.— DM
uL 923 J. K. Flip-Flop		21.— DM

## Halbleiter zu äußerst niedrigen Preisen! Etwaige Zollspsen minimal

Bitte, deutlich schreiben (deutsch, englisch, französisch). Alle Lieferungen ab London per Luftpost, Porto-Anteil 1.— DM. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Rückgaberecht innerhalb 3 Wochen.

**BI-PAK Semiconductors**  
8 Radnor House, 93-97 Regent Street  
London W 1, England

# elowi Universal-Netzgeräte

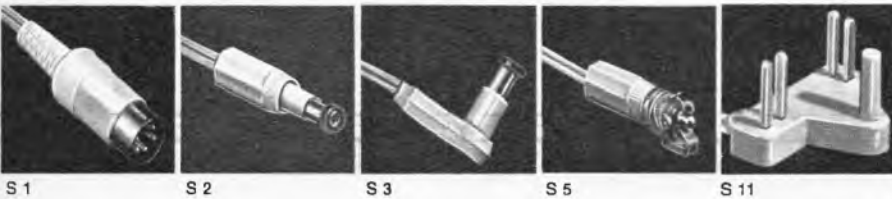


**ME 300**  
Ein stabilisiertes Netzgerät 110/220 V, mit Ein- u. Ausschalter, kurzschlusssicher, regelbar von 6-12 V, umschaltbar 110/220 V  
Innenwiderstand: 1 Ω  
max. Belastbarkeit: 350 mA



**ME 200**  
Ein stabilisiertes, kurzschlusssicheres Netzgerät, mittels Schraubenzieher regelbar von 6 bis 12 V über einen Drehschichtwiderstand mit Skala Prim 220 V —  
sek 6 bis 12 V regelbar  
maximale Belastbarkeit: 250 mA  
Innenwiderstand: 1 Ω

## elowi Adapterprogramm umfaßt 17 Typen deshalb universell für alle Batteriegeräte



## elowi Steckverbindungen nach DIN 45318



### Werksvertretungen:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| Hellmuth Jung, 4600 Dortmund<br>Ziethenstraße 13<br>Tel. 02 31 / 4 72 83       | Erich Költzow 2000 Hamburg 70<br>Litzowstraße 17<br>Tel. 04 11 / 6 52 40 41 | Schmidt & Göllner KG<br>7000 Stuttgart-W<br>Rosenbergstraße 50<br>Tel. 07 11 / 62 29 96        |
| E. Lipkowitz, 8000 München 55<br>Kederbacherstraße 23<br>Tel. 08 11 / 74 28 32 | Clüver & Schuh KG, 2800 Bremen 1<br>Parkstraße 12<br>Tel. 04 21 / 34 30 60  | Erhard Brass, 6 Frankfurt/Main<br>Büro: 7547 Wildbad<br>Laienbergstraße 90<br>Tel. 0 70 81/438 |
| Hanns Schaefer, 3500 Kassel<br>Erzbergerstraße 55-57<br>Tel. 05 61 / 1 50 87   | Hans Pudelko 8500 Nürnberg<br>Bierweg 19b<br>Tel. 09 11 / 57 94 20          | Horst Neugebauer, 7630 Lahr<br>Hauptstraße 59<br>Tel. 0 78 21 / 26 80                          |

### Auslandsvertretungen gesucht

**Erich Locher KG - Elektrotechnische Fabrik**  
7832 Kenzingen/Brg., An der Bundesstraße 3, Postfach 79, Telefon 0 76 44/6 76

## Alliance (USA) ANTENNEN-ROTOREN



arbeiten zuverlässig auch mit größten Antennen und bei Windgeschwindigkeiten bis 150 km/h Für einwandfreien Stereoe Empfang unentbehrlich!

**T-12** Richtungswahl durch Handtaste **DM 149.-**

**U-98** Richtungsvorwahl mit automatischem Nachlauf **DM 168.-**  
Für erhöhte Sicherheit bei überdimension. Antennen liefern wir HIRSCHMANN Stützloger TBB-2 oder FUBA Abspannung KAR-100 **DM 29.-**

Informationen u. Prospekte durch

**GERMAR WEISS**

6 FRANKFURT/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44

## Voll-Transistorisierter GRID-DIP-METER TE-15



mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, 6 Bereiche für

0,44—1,3 MHz 14—40 MHz  
1,3—4,3 MHz 40—140 MHz  
4,0—14,0 MHz 140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich, Feintrieb 1 : 3.

Maße: 150 x 80 x 60 mm.

Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

Sofort lieferbar

**R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte**  
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

# JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Durch zukunftssichere Antennen für Schwarzweiß und Farbe sind auch Sie immer aktuell.

<b>IC-Antennen K 21-60</b>	
IC-16 Gew. 11,5 dB	<b>22.95</b>
IC-26 Gew. 14 dB	<b>30.80</b>
IC-50 Gew. 16,5 dB	<b>46.10</b>
<b>HC-Antennen K 21-60</b>	
HC-23 Gew. 10,5 dB	<b>24.50</b>
HC-43 Gew. 12,5 dB	<b>34.-</b>
HC-91 Gew. 15 dB	<b>48.70</b>

<b>stolle UHF-Flächenantennen K 21-60</b>	
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew gem	<b>DM 13.45</b>
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew gem	<b>DM 23.50</b>
(Sonderantrieb 100% ab 5 Stück)	

<b>stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60</b>	
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew gem	<b>DM 17.95</b>
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew gem	<b>DM 22.90</b>
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew gem	<b>DM 33.35</b>

<b>stolle VHF-Ant. K 5-12</b>		<b>stolle VHF-Ant. K 5-12</b>	
4 EL. (Verp. 4 St.)	<b>7.35</b>	4 EL. (Verp. 4 St.) K 8-11 b	<b>8.45</b>
6 EL. 7,5 dB Gew gem	<b>13.70</b>	7 EL. (Verp. 2 St.) K 8-11 b	<b>14.50</b>
10 EL. 9,5 dB Gew gem	<b>19.75</b>	10 EL. (Verp. 2 St.) K 5-11 b	<b>21.90</b>
13 EL. 11 dB Gew gem	<b>22.50</b>	13 EL. (Verp. 2 St.) K 8-12 b	<b>25.50</b>

**Neu von stolle automatic-Rotor** Das drehb. Emplungs-Ant. Syst. (ohne Steuerkabel) **DM 169.-**  
**UHF Transistor Breitband-Verst. K 21 60** einschl. Netzteil (Verst. 8—20 db) **DM 75.-**  
Schwunmstiftkabel 240 Ω m. 120 %iger Folienentschirm. m % **DM 39.-**

<b>fabbr color UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)</b>	
XC 11 7,5—9,5 dB	<b>14.-</b>
XC 23 D 8,5—12,5 dB	<b>24.75</b>
XC 43 D Gew. 10—14 dB	<b>34.50</b>
XC 91 D Gew. 11,5—17,5 dB	<b>49.-</b>
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21—26, K 21—32, K 21—48	

<b>fabbr Antennen-Weichen</b>		<b>stolle Antenn.-Filter</b>	
AKF 561 60 Ω oben	<b>9.25</b>	KF 240 oben	<b>DM 7.65</b>
AKF 763 unten	<b>6.50</b>	TF 240 unten	<b>DM 4.77</b>
AKF 501 240 Ω oben	<b>8.50</b>	KF 60 oben	<b>DM 8.10</b>
AKF 703 unten	<b>5.75</b>	TF 60 unten	<b>DM 5.85</b>

<b>Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12</b>	
4 Element Praktika Type	4380 <b>DM 7.10</b>
7 Element Praktika Type	4382 <b>DM 14.10</b>
10 Element Praktika Type	4385 <b>DM 18.60</b>
12 Element Super-Praktika Type	4385 <b>DM 24.85</b>
<b>Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60</b>	
18 Element Praktika Type	4591 <b>DM 20.90</b>
25 Element Praktika Type	4592 <b>DM 31.20</b>
Kathr. Nuvistor-Verst. Bd. III od. IV	<b>DM 50.60</b>

**Ein Gewinn für Sie** Restposten zu Sonderpreisen!  
Gitterantennen 8 V-Strahler **DM 17.50**  
Yagi-Antennen fabu 16 El. K 21-37 **DM 20.80**  
Yagi-Antennen tuba OFA 1 UM 18 K 21-60 **DM 25.-**

**Sonderposten**  
Mostweichen 240 Ω **DM 5.35** Mostweichen 60 Ω **DM 5.35**  
Emplingerweichen 240 Ω **DM 2.90** Emplingerweichen 60 Ω **DM 4.80**

<b>Qualitäts-Hochfrequenzkabel</b>		<b>fabbr + stolle</b>	
Band 240 Ω versilbert	<b>14.30</b>	Koaxkabel 60 Ω versilb. m %	<b>50.-</b>
Band 240 Ω versilb. verst.	<b>16.50</b>	Koaxkabel 60 Ohm GK 06 m %	<b>58.-</b>
Schlauchkabel 240 Ω versilb. m %	<b>24.-</b>	Koaxkabel 60 Ohm GK 02 m %	<b>65.-</b>
Schwunmstiftk 240 Ω versilb. m %	<b>28.-</b>	colorit-axial	<b>53.-</b>

**Blaupunkt-Autosuper** Monnhelm nethe **DM 153.-**  
Frankfurt nethe **DM 225.-**  
Kain-automatic **DM 58.-**

Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig

**Auto-Antennen** VW-Ant. nethe **DM 15.-**  
Univ.-Ant. nethe **DM 17.50**

Univ.-Automatic-Motor-Autoant. 6 oder 12 V **DM 85.-**

**Deutsche Markenröhren Siemens-Hochstrabotte!**  
**Neue Preise! Fabrikneu, Originalverpackung netto**

<b>SIEMENS</b>	<b>DM</b>	<b>DM</b>	<b>DM</b>	<b>DM</b>	
DY 86	<b>4.40</b>	ECH 81	<b>4.07</b>	EF 183	<b>5.23</b>
FAA 91	<b>3.19</b>	ECH 84	<b>5.23</b>	EL 84	<b>3.36</b>
FAP 801	<b>4.07</b>	EC 92	<b>3.02</b>	EM 84	<b>3.69</b>
EABC 80	<b>4.07</b>	ECL 80	<b>5.23</b>	EM 87	<b>4.07</b>
ERC 41	<b>4.40</b>	ECL 82	<b>5.50</b>	PC 86	<b>7.32</b>
ERC 91	<b>3.52</b>	ECL 86	<b>5.83</b>	PC 88	<b>7.48</b>
EC 84	<b>7.32</b>	EF 80	<b>3.80</b>	PC 92	<b>3.03</b>
ECC 83	<b>4.40</b>	EF 83	<b>4.68</b>	PC 93	<b>9.46</b>
FCC 81	<b>4.68</b>	EF 85	<b>4.07</b>	PCC 88	<b>7.32</b>
FCC 82	<b>4.40</b>	EF 86	<b>4.68</b>	PCF 80	<b>5.23</b>
ECC 85	<b>4.40</b>	EF 93	<b>3.69</b>	PCF 82	<b>5.23</b>

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren logevorrätig.

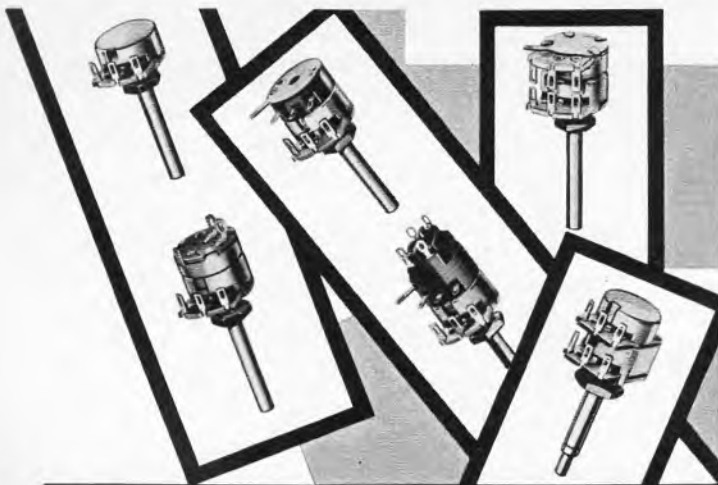
**Valvo-Siemens-Bildröhren**, fabrikkneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W 149 DM	AW 43 80 96 DM	AW 53 88 130 DM	MW 43 96 99 DM
A 59-12 W 149 DM	AW 43 88 93 DM	AW 59 90 136 DM	MW 53 20 167 DM
A 59-16 W 155 DM	AW 53 80 133 DM	AW 59 91 130 DM	MW 53 80 136 DM

**Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**  
Preis netto AW 59 90/91 DM 85.-, AW 53 88 DM 74.-  
Weitere Typen stets vorrätig

**Gemeinschafts-Antennen** mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschneide der Firmen **fabu, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangebot. Nachr. Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Eckstation angeben.

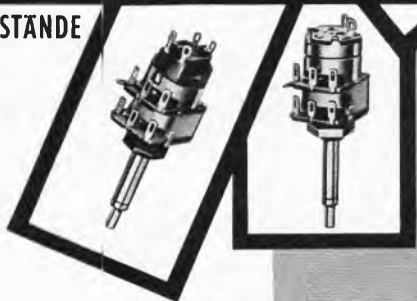
**JUSTUS SCHÄFER**  
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN  
Derweg 85 87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22



# Preh BAUELEMENTE

## SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

DRAHTDREHWIDERSTÄNDE  
STUFENSCHALTER  
STECKERBINDUNGEN  
RÖHRENFASSUNGEN  
DRUCK- U. SCHIEBE-TASTEN



**Preh** ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE  
874 BAD NEUSTADT / SAALE · BAY.



## GELOSO-

**Kraftverstärker**  
**Transistor-Verstärker**  
**Druckkammer-Lautsprecher**  
**Mikrophone**  
**Megaphone usw.**

liefert weiterhin äußerst preiswert

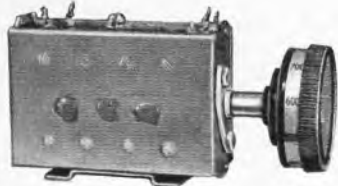
**E. SCHEICHER & CO. OHG**

8013 Gronsdorf, Brunnsteinstraße 12

Verlangen Sie bitte Prospekte!

## UHF-Spitzenenerzeugnisse!

Jetzt noch leistungsstärker und rauschfreier durch die neuen UHF-Transistoren AF 239/240.



### UHF-TUNER

NTR-Normaltuner  
KTR-Konvertertuner  
p. St. 35.— 3 St. à 32.—  
und bei 10 Stück à 29.50

**Schnelleinbautuner** (EN = Normal, EK = Konverter)  
komplett verkabelt, spannungsstabilisiert durch Zenerdiode  
mit sämtlichem Zubehör, wie Feinstellknopf mit Kanalskala  
per Stück 44.— 3 Stück à 40.— 10 Stück à 39.50

**Sonderangebot:** Qualitäts-Konverter 2 x AF 139  
per Stück 56.— 3 Stück à 52.— 10 Stück à 49.—



Spitzen-Konverter (AF 239)

### SUPER 2

UHF-Verstärker (AF 240)

### MAXIMAL

Klares Bild  
auch in Extremlagen

per Stück 63.— 3 Stück à 61.— 10 Stück à 59.—

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht. Großabnehmer verl. Sonderangebot.



**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**

Mainzer Landstraße 148, Telefon 23 38 44

Telegramme ROEHRENWEISS, Telex-Nr. 413 620

## ZUVERLÄSSIGE BAUTEILE

FÜR DIE RADIO- UND FERNSEHGERÄTEINDUSTRIE

Teleskop-Antennen  
Antennenstecker nach alter  
und neuer Norm  
Antennenanschlußbuchsen  
Auto-Antennenstecker  
und Buchsen  
Schaltbuchsen und Stecker  
zum Anschluß von  
Fremdspannungsquellen



**ROKA**

**ROBERT KARST · 1 BERLIN 61**  
GNEISNAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057





# SONDERANGEBOT

## Lautsprecher - Kondensatoren - Widerstände

### SIEMENS-MKH-Kondensatoren

Kleine Abmessungen, sehr spannungsfest, selbstheilend, temperatur- u. feuchtigkeitunempfindlich.

#### 250 V Betriebsspannung

0,033 µF	6 × 12 mm	DM -30	10 Stück	DM 2.50
0,1 µF	7 × 16 mm	DM -35	10 Stück	DM 3.-
0,15 µF	7 × 16 mm	DM -35	10 Stück	DM 3.-
0,22 µF	8 × 18 mm	DM -35	10 Stück	DM 3.-
0,33 µF	9 × 18 mm	DM -45	10 Stück	DM 3.70
0,47 µF	11 × 18 mm	DM -45	10 Stück	DM 3.70
0,68 µF	11 × 25 mm	DM -45	10 Stück	DM 3.70
1 µF	11 × 25 mm	DM -50	10 Stück	DM 4.-

#### 400 V Betriebsspannung

0,068 µF	8 × 16 mm	DM -30	10 Stück	DM 3.-
0,1 µF	8 × 18 mm	DM -45	10 Stück	DM 3.70
0,47 µF	11 × 25 mm	DM -50	10 Stück	DM 4.-
0,68 µF	14 × 32 mm	DM -50	10 Stück	DM 4.-
1 µF	17 × 32 mm	DM -60	10 Stück	DM 5.-

#### ROSENTHAL-Scheibenkondensatoren, 12 Volt

4 700 pF	5 mm Ø	DM -20	10 Stück	DM 1.50
47 000 pF	8 mm Ø	DM -25	10 Stück	DM 2.-
68 000 pF	12 mm Ø	DM -25	10 Stück	DM 2.-

#### Keramische Kondensatoren, 250 V =

vorrätige Werte: (pF)

0,61/1,5/2/3/4/5/6/7/8/12/14/15/18/20/22/24/25/27/30/33/40/47/60/70/75/100/120/150/180/200/330/470/1000/1500/2000/2500/3000/4700/10 000 pF
--

DM -20 10 Stück je Wert DM 1.50

#### STYROFLEX-Kondensatoren, 125 V =

vorrätige Werte:

1/4/15/10/15/30/35/47/52/64/82/100/115/145/180/200/300/330/400/500/640/820/1000/1100/1300/1600/1800/2200/2500/3300/7000/8000/10 000
---

je Wert DM -20 10 Stück je Wert DM 1.50

#### Speziell für Transistor-Schaltungen:

**MYLAR-Min.-Kondensatoren, 33 V Arbeitsspannung**

2200/5000/10 000/33 000/47 000/68 000 pF	-30
22 000 pF	-20
0,22 µF	-70
0,1 µF	-50
0,68 µF	1.60
0,5 µF	1.30

#### Universell verwendbar:

**Störchutzkondensator, 0,05 MF + 1,8 MΩ, zur Funkenlöschung an Motoren u. Schaltern, -20° bis +100° temperaturfest, für 250 V.**

30 × 14 mm Ø	DM -45
10 Stück	DM 3.90

#### ERO-Zwergkondensatoren

2 000 pF	400 V	DM -20	10 Stück	DM 1.50
4 700 pF	400 V	DM -20	10 Stück	DM 1.50
6 800 pF	125 V	DM -20	10 Stück	DM 1.50
8 200 pF	125 V	DM -20	10 Stück	DM 1.50
10 000 pF	125 V	DM -20	10 Stück	DM 1.50
15 000 pF	125 V	DM -20	10 Stück	DM 1.50
22 000 pF	125 V	DM -20	10 Stück	DM 1.50
0,1 MF	125 V	DM -30	10 Stück	DM 2.50
0,15 MF	125 V	DM -30	10 Stück	DM 2.50
0,22 MF	160 V	DM -30	10 Stück	DM 2.50
0,39 MF	125 V	DM -30	10 Stück	DM 2.50

#### Tauchlack-Kondensatoren (WIMA)

3 300 pF	250/750 V	-20	47 000 pF	1/3 kV	-30
3 900 pF	500/1500 V	-20	82 000 pF	500/1500 V	-35
4 700 pF	1/3 kV	-20	0,1 MF	1/3 kV	-35
6 800 pF	250/750 V	-20	0,15 MF	500/1500 V	-35
10 000 pF	250/750 V	-20	0,27 MF	500/1500 V	-35
10 000 pF	500/1500 V	-25	0,3 MF	500/1500 V	-35
15 000 pF	250/750 V	-20	0,47 MF	250/750 V	-35
25 000 pF	250/750 V	-20	1,0 MF	250/750 V	-50
25 000 pF	500/1500 V	-25			

#### MP-KONDENSATOREN (Alub., Schraubstutz.)

2,5 MF	220 V	~	55 × 35 mm	DM 1.40
4 MF	220 V	~	60 × 40 mm	DM 2.90
4,5 MF	200 V	~	60 × 40 mm	DM 2.90
6,0 MF	200 V	~	80 × 35 mm	DM 3.90
2 × 0,25 MF	220 V	=	45 × 25 mm	DM -80

#### SIEMENS-Elkos, 350/385 Volt

25 µF	Roll	-70	10 St.	5.50
32 µF	Schraub	1.-	10 St.	8.-
100 µF	Schraub	1.10	10 St.	9.-
200 µF	Schraub	1.60	10 St.	13.-
16 + 16 µF	Schraub	1.10	10 St.	9.-
32 + 32 µF	Schraub	1.30	10 St.	10.50
100 + 50 µF	Schraub	2.20	10 St.	17.50
100 + 100 µF	Schraub	2.40	10 St.	19.50
100 + 100 µF	Schraub	3.40	10 St.	27.-
200 + 100 µF	Schraub	3.60	10 St.	29.-
50 + 50 + 8 µF	Schraub	1.80	10 St.	14.50
50 + 50 + 25 µF	Schraub	2.90	10 St.	23.-
100 + 32 + 25 µF	Schraub	2.10	10 St.	17.-
100 + 100 + 50 µF	Schraub	3.70	10 St.	29.-
200 + 16 + 16 µF	Schraub	1.90	10 St.	15.50
200 + 50 + 25 µF	Schraub	2.20	10 St.	17.50
200 + 50 + 50 µF	Schraub	2.60	10 St.	21.-
200 + 100 + 50 + 25 µF	Schraub	3.20	10 St.	25.50

#### KOLBENLAUTSPRECHER zum Bau von Mini-Boxen erfreuen sich größter Beliebtheit!

**Koaxial-Kolbenlautsprecher DT-12 HC**  
Spezial-Lautsprecher zum Einbau in Min.-Hi-Fi-Boxen (Regalboxen) mit 10-15 l Rauminhalt  
Techn. Daten: Belastbarkeit als Chassis 2 Watt, in geschl. u. gedämpfter Box max. 25 Watt, Impedanz 5 Ohm, Frequenzbereich 30-20 000 Hz, Empfindlichkeit 93 dB, 11 000 Gauß, 61 000 Maxwell, Gewicht 1,2 kg, Maße 130 × 130 × 70 mm

DM 39.-

### Niedervolt-Elkos, Fabrikat NEUBERGER, ebenfalls beste Qualität, Garantie für jedes Stück. Ausführung: Alurohr, isoliert, freitragend, mit Drahtende

1 MF	70/80 V	17 × 7 mm		
1 MF	100/110 V	19 × 7 mm		
2 MF	35/40 V	11 × 5 mm		
2 MF	100/110 V	7 × 14 mm		
4 MF	50/60 V	6,5 × 18 mm		
4 MF	100/110 V	9 × 15 mm		
4 MF	150/165 V	8,5 × 18 mm		
4 MF	250/275 V	8,5 × 30 mm		
8 MF	12/15 V bip.	10 × 33 mm	-20	10 St. 1.50
10 MF	6/8 V	5 × 12 mm		
10 MF	15/18 V	7 × 15 mm		
10 MF	30/35 V	7 × 18 mm		
16 MF	15/18 V	7 × 15 mm		
25 MF	3/4 V	4 × 10 mm		
25 MF	6/8 V	7 × 24 mm		
25 MF	10/12 V	8 × 24 mm		
25 MF	100/110 V	9 × 26 mm		
50 MF	3/4 V	6,5 × 18 mm		
50 MF	10/12 V	7 × 15 mm		
50 MF	15/18 V	8 × 18 mm		
50 MF	30/35 V	9 × 20 mm		
80 MF	20/25 V	8 × 20 mm		
100 MF	3/4 V	7 × 15 mm	-25	10 St. 2.-
100 MF	6/8 V	9 × 15 mm		
100 MF	10/12 V	9 × 15 mm		
100 MF	15/18 V	7 × 19 mm		
150 MF	3/4 V	8,5 × 18 mm		
200 MF	3/4 V	9 × 21 mm		
250 MF	6/8 V	9 × 19 mm		
250 MF	10/12 V	9 × 23 mm	-30	10 St. 2.50
300 MF	3/4 V	8,5 × 30 mm		
500 MF	3/4 V	8,5 × 30 mm		

1500 µF	3/4 V	16 × 35 mm	-50	10 St. 4.-
2000 µF	6/8 V	16 × 40 mm		

#### Niedervoltelkos mit isoliertem Fuß für gedruckte Schaltungen

1 µF	70/80 V	6,5 × 18 mm		
2 µF	70/80 V	6,5 × 18 mm		
3 µF	100/110 V	7 × 13 mm	-25	10 St. 2.-
10 µF	6/8 V	6,5 × 18 mm		
10 µF	15/18 V	6,5 × 20 mm		
50 µF	10/12 V	6,5 × 20 mm	-30	10 St. 2.50
400 µF	6/8 V	10 × 25 mm	-35	10 St. 3.-

#### Niedervoltelkos im Alubecher, Schraubbefestigung

250 MF	35/40 V	25 × 29 mm	DM -50
250 MF	70/80 V	25 × 39 mm	DM -50
250 MF	100/110 V	30 × 39 mm	DM -50
500 MF	35/40 V	25 × 41 mm	DM -50
500 MF	100/110 V	40 × 49 mm	DM -70

#### UNSERE SORTIMENTE

**Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Resposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1-500 pF** DM 6.-

**ditto, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 100-1000 pF** DM 6.-

**NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert** DM 9.-

**Tauchlack-Kondensator-Sortiment, 50 pF bis 1 MF, 50 Stück, sortiert** DM 9.-

**Durchführungs-Kondensator-Sortiment keram., 10-1000 pF, 30 St., sortiert** DM 3.-

**Widerstands-Sortiment, 1/4 bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert** DM 6.-

**Einsteilregler/Trimpoti-Sortiment, 50 Stück, sortiert** DM 9.-

**Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert** DM 3.-

**Filter-Sortiment, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortiment 4 eingehaute Dioden OA 81 o. ä.)** DM 3.-

**Trimmerkondensator-Sortiment, 20 St., sort. Werte v. 1,5 pF bis 43 pF** DM 3.-

**Potentiometer-Sortiment, 50 St., sort.** DM 18.-

**Lötleisten-Sortiment 2pol. bis 10pol., 50 Stück, sortiert** DM 3.-

**Motor-Anlauf-Kondensator, 80 MF, 220 Volt Wechselstrom, hipolar-Elko, 3 sec, 20 × pro Std., 120 × 40 mm Ø** DM 3.90

#### Hochlast-Widerstände, glasiert

5 Ω/8 W	DM -20	225 Ω/12 W	DM -20
15 Ω/20 W	DM -40	450 Ω/12 W	DM -20
20 Ω/25 W	DM -40	500 Ω/5 W	DM -20
40 Ω/20 W	DM -40	700 Ω/3 W	DM -10
45 Ω/8 W	DM -20	1 000 Ω/4 W	DM -20
70 Ω/8 W	DM -20	1 000 Ω/5 W	DM -20
86 Ω/12 W	DM -20	1 200 Ω/4 W	DM -20
100 Ω/15 W	DM -20	2 200 Ω/4 W	DM -20
155 Ω/5 W	DM -20	2 500 Ω/35 W	DM -40
155 Ω/11 W	DM -20	3 000 Ω/4 W	DM -20
180 Ω/25 W	DM -40	5 000 Ω/25 W	DM -40
200 Ω/5 W	DM -20	5 000 Ω/55 W	DM -60
300 Ω/5 W	DM -20	6 000 Ω/25 W	DM -40
320 Ω/12 W	DM -20	6 000 Ω/35 W	DM -40
337 Ω/12 W	DM -20	8 000 Ω/25 W	DM -40
350 Ω/25 W	DM -40	16 000 Ω/35 W	DM -40
400 Ω/12 W	DM -20		

#### Schutzwiderstand für Endstufen

bei Anschluß eines Kopfhörers oder Ohrhörers zur Sicherung der Endstufe, 5,1 Ω/11 W, 50 × 10 × 10 mm Stück DM -45 5 Stück DM 1.80

#### Aus laufender Fertigung:

**VITROHM-Schichtwiderstände, Wertangabe nach Farbcoden (IEC-Norm), Ungewendelter Kohlewiderstand, Toleranz 10 %, induktionsfrei, Widerstandsrohr in Kunststoff eingepreßt, Axialer Drahtanschluß an Widerstandskörper angelötet.**

0,5 Watt		Ω	Ω	kΩ	kΩ	MΩ			
3 mm Ø × 100 mm lang		36	680	12	240	4,3			
10 Ω-22 MΩ	-15	39	750	13	270	4,7			
10 St. je Ohmwert	1,20	43	820	15	300	5,1			
100 St. je Ohmwert	8.-	47	910	16	330	5,6			
Ω	Ω	kΩ	kΩ	MΩ	51	kΩ	18	360	6,2
10	200	3,6	68	1,2	56	1,0	20	390	6,8
11	220	3,9	75	1,3	62	1,1	22	430	7,5
12	240	4,3	82	1,5	68	1,2	24	470	8,2
13	270	4,7	91	1,6	75	1,3	27	510	9,1
15	300	5,1	100	1,8	82	1,5	30	560	10
16	330	5,6	110	2,0	91	1,6	33	620	11
18	360	6,2	120	2,2	100	1,8	36	680	12
20	390	6,8	130	2,4	110	2,0	39	750	13
22	430	7,5	150	2,7	120	2,2	43	820	15
24	470	8,2	160	3,0	130	2,4	47	910	16
27	510	9,1	180	3,3	150	2,7	51	MΩ	18
30	560	10	200	3,6	160	3,0	56	1,0	20
33	620	11	220	3,9	180	3,3	62	1,1	22

#### ISOPHON-Lautsprecher.

Industrie-Resposten, 5 Ohm

P 10, 2 Watt, 100 mm Ø	DM 6.40
P 1318, 4 Watt, 130 × 180 mm	DM 7.40
P 1521, 5 Watt, 150 × 210 mm	DM 10.40

#### ISOPHON, Hochtון-Lautsprecher HM 10

perm. dyn., 5 Ohm, 100 mm Ø, Frequenzbereich 2000 bis 17 000 Hz DM 7.20

#### Philips-Breitbandlautsprecher, Ia-Qualität, 5 Ohm.

Duo-Membrane bis 18 000 Hz	
3 Watt, 120 mm Ø	DM 8.50
4 Watt, 160 mm Ø	DM 11.50
6 Watt, 190 mm Ø	DM 16.50

#### GOLDEN-VOX-Breitband-Lautsprecher

für Hi-Fi-Anlagen  
GV 322 x, 252 mm Membran-Ø, 115 mm Chassis-tiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftspaltind. 13 000 Gauß, ± 10 %, 10 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 45-18 000 Hz, Resonanz 50 Hz-10 % DM 24.50

#### Hi-Fi-Lautsprecher, 20 W, mit Hochtוןkegel.

280 mm Membran-Ø, max. Einbautiefe 162 mm, Impedanz bei 1000 Hz, 16 Ohm, Frequenzlauf 45 bis 16 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz, Typ GV 840 HT DM 66.-

#### Kleinstlautsprecher für Transistorgeräte

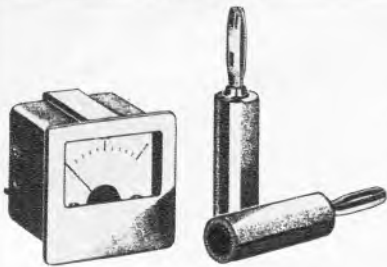
8 Ohm, 57 mm DM 9.90

#### Ausgangsrafo, 6 Watt/5 Ohm für EL 84 (Philips)

nur DM 2.90

#### Ausgangsrafo, 3,5 W für PL 81, PL 82/PL 84 DM 1.60

#### Gegentakt-Ausgangsübertrager



  
**GOSSSEN**  
 8520 Erlangen

## Kleinst-Meßgeräte

auch für rückseitigen Einbau



natürliche Größe

- Formschön
- Einfache Montage
- mit Drehspulmeßwerk ab 25  $\mu$ A bzw. 40 mV
- hohe elektrische Empfindlichkeit
- hohe Rüttel- und Stoßsicherheit durch die in federnden Steinen gelagerten beweglichen Bauteile
- Gehäuse schwarz, grau oder glasklar

Wir senden Ihnen gerne unseren ausführlichen Prospekt.



## Bauelemente für die Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik



Klappanker-Kleinrelais (Bestell-Nr. 270), zum Einbau in gedruckte Schaltung mit 2 Umschaltkontakten, mit Staubschutzkappe.

### Aus meinem Lieferprogramm:

Große, mittlere und kleine Rundrelais in Gleich- und Wechselstrom, in Schwach- und Starkstrom — auch für gedruckte Schaltungen — auch steckbar mit Staubschutzkappe.

Flachrelais 48, Kellogsschalter, Kleinstkippschalter, Kreuzpunktverteiler, Haustelesonzentralen.

## BADISCHE TELEFONBAU

A. Heber — 7592 Renchen/Baden — Telefon 246 u. 414, FS 752 220



## Hohe Qualität Elektronische Bauelemente Hohe Zuverlässigkeit

**dreipoliger Miniatur-Wippschalter**



SJ-1150

**Batterie-Halter (Zweihig)**



XX-2203

**44poliger Vielfach-Verbinder**



SI-1511

**Krokodilklemmen**



SK-3201

- Stecker
- Buchsen
- Schalter
- Verbinder
- Röhrenfassungen
- Röhrensockel
- Sicherungshalter
- Glassicherungen
- Abschirmbecher
- Lötösenleisten
- Anschlußklemmen
- Leitungsverbinder
- Clips, Prüfspitzen und Buchsen
- Verschiedenes

Wegen weiterer Informationen schreiben Sie bitte an

**SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.**  
 5-5, 6-chome Togoshi, Shinagawa ku, Tokyo, Japan  
 Tel. (083) 1171  
 Telegramm: "SHOWAMUSEN" Tokyo

Agent für Westdeutschland  
**F. KANEMATSU & CO., G. m. b. H.**  
 Düsseldorf, Klosterstrasse 112  
 Telefon: 35 35 86/87/88/89/90



## Radio-Service

Von der Einrichtung einer Reparaturwerkstatt bis zur Fehlersuche und Reparatur an Antennen und Erdleitungen reicht diese umfassende Darstellung aller in Radiowerkstätten heute anfallenden Reparaturen. Wer in irgendeiner Frage Rat braucht, findet ihn in diesem Handbuch. **Radio-Service. Von Werner W. Diefenbach. 5. Auflage. DM 29.50. Best.-Nr. 2474 G**

## Telekosmos-Servicebuch Transistor-Rundfunkempfänger

Nach der Darstellung der notwendigen Kenntnisse der Transistortechnik beschreibt dieses Buch am Beispiel zweier vollständiger Schaltungen moderner Transistor-Reisesuper und Heimempfänger ausführlich Service, Reparatur und Abgleich. Mit diesem Buch in der Hand ist der Service von Transistor-Rundfunkempfängern auch in schwierigen Fällen kein Problem. Ein weiteres Telekosmos-Servicebuch behandelt die Sonderprobleme und den fachgerechten Service von Autosupern. **Telekosmos-Servicebuch Transistor-Rundfunkempfänger. Von Ing. Heinz Köhler. DM 14.80. Best.-Nr. 3391 G**  
**Telekosmos-Servicebuch Autosuper. Von Ing. Klaus Kuhmann. DM 14.80. Best.-Nr. 3474 G**

Telekosmos-Bücher erhalten Sie bei Ihrer Buchhandlung, weitere Informationen unter der Kenn-Nr. Teko 09 A vom Verlag.

# telekosmos verlag stuttgart

Eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung

## Für Werkstatt und Labor

**Transistor-Converter-Nogoton TC 64 B.** In modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala setzt Band IV und V auf Band I um 2 Transistoren AF 139, 220 V ~, mit Antennenumschaltung  
1 St. 59.— 3 St. à 57.50 5 St. à 55.— 10 St. à 52.50

**Dito, TC 64 A.** mit AF 239 im Eingang  
1 St. 65.— 3 St. à 63.50 5 St. à 62.50 10 St. à 61.—  
**ET 26 Telefunken-Trans.-Tuner,** 2 x AF 139, Baluntrafo und Außenfeintrieb für Rechts- und Linksmontage und Schaltung  
1 St. 32.— 3 St. à 29.50  
10 St. à 27.50 25 St. à 25.—

**Neu! Jetzt mit AF 239 im Eing., ET 36 Converter-Tuner,** mit Baluntrafo, Ausg.-Symmetrierglied und Schaltung  
1 St. 32.— 3 St. à 30.50  
10 St. à 28.50 25 St. à 27.50

**UT 32 Der bewährte Telefunken-Rö.-Tuner,** extrem kreuzmodulationssicher, Rö. PC 86, PC 88, mit Baluntrafo und Feintrieb  
1 St. 29.50 3 St. à 26.— 10 St. à 25.— 25 St. à 23.50

**RSK 2 N Werner-Service-Koffer,** mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 x 358 x 130 mm **38.75**

**Obiger Koffer,** mit Rö.-Voltmeter HRV 160, 30-W-LötKolben, je 1 Dose Kontakt- u. Polituren **189.50**

**RSK 4 N Service-Koffer,** wie RSK 2 N, jedoch zusätzlich 2 Plastikbehälter mit Fächern und Deckel. Besonders zur Aufbewahrung von Widerständen und Kondensatoren geeignet. Maße: 232 x 296 x 340 mm **49.50**

**SORTIMENTE für Werkstatt und Labor.** Das Material der Sortimente ist fabrikmäßig aus Überproduktion und wird gut sortiert geliefert  
SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren **5.90**, SK 2/25, 250 desgl. **13.25**, SK 2/50, 500 desgl. **24.95**, SK 4/10, 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75**, SK 4/25, 250 desgl., 125-1000 V, viele Werte **12.95**, SK 9/5, 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50**, SK 9/10, 100 desgl., 125-1000 V **16.95**, SK 11/10, 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50**, SK 11/25, 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75**, SK 21/2, 25 NV-Elkos **7.50**, SK 21/5, 50 desgl. **12.50**, SK 22/1, 10 Elkos, gute Werte **7.50**, SK 24/5 50 keram. Rohr- u. Scheibentrimmer, sortiert **5.95**, SK 24/10, desgl. **100 10.95**, SW 13/10, 100 Widerst., 0,05-2 W **4.95**, SW 13/25, 250 desgl. **11.50**, SW 13/50, 500 desgl. **21.50**, SP 28, 25 Potis. 1- u. 2fach, m. u. o. Schalter **14.50**, SPE 30/2, 25 Einstellregler **5.50**, SPE 30/5, 50 desgl. 9.— SKN 6/5, 50 Drehknöpfe, sortiert **6.95**, SKN 6/10, 100 desgl. **12.50**, SKS 8, 1000 Schrauben, Muttern u. Gewindestifte **4.95**, SF 12 P, 250 Feinsicherungen, sortiert, im Plastikkasten **16.50**, SRS 20/5, 50 Rö.-Fassungen, sortiert **6.50**, SRS 20/10, desgl. **100 10.95**, SSP 26, 25 Bandfilter, 10.7 MHz-455 kHz u. a. **5.95**, SQ 19/1, 10 Quarze FT 241, sort. **8.50**, SQ 19/7, 70 desgl., alle verschiedenen **44.50**, SE 40/10, 100 HF-Eisenkerne, sort. **4.50**

**U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen,** z. B. 500 Widerstände, 0,5-4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten und weiteres Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm **89.50**

**U 41 Cb wie U 41 Ca,** jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selen-gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete **119.50**

**U 41, obiger Schrank ohne Inhalt** **49.75**

**Transistoren, garantiert erste Wahl!** höchster Verstärkungsfaktor

AC 151	1.45	1.20	AC 176	2.50	1.95
AC 153	2.25	1.65	AD 150	3.30	3.—
AC 187, AC 188,	npn u. pnp	Paar 4.75	10 Paar	à 3.80	
AF 139	St. 2.70	10 St. à 2.60	100 St. à 2.50		
AF 239	St. 2.80	10 St. à 2.70	100 St. à 2.60		

**Silizium-Transistoren**

BC 107	2.75	2.20	BC 147	2.25	1.80
BC 108	2.50	1.95	BC 148	2.—	1.60
SEL-Transistoren			BFY 40	4.80	4.50
BFY 37	4.—	3.50	BSY 75	3.20	2.90
BFY 39 III	2.40	2.—	BSY 77	4.30	3.95

**BF 155 Silizium-UHF-Transistor** **9.90 7.95**

**UKW-Sende-Transistoren**

AFY 11	19.—	15.—	AFY 18	12.50	10.50
--------	------	------	--------	-------	-------

**UKW-Feldefekt-Transistoren** neuester Fertigung von TEXAS-Instrument.

TIX M 12	1 St. 7.50	10 St. à 6.50
TIS 34	1 St. 10.50	10 St. à 8.50

**Thyristor, 5 Amp., 220 V** **12.50**  
HO 1-3 Diod. St. -.25 10 St. à -.20 100 St. à -.15  
OA 86 C Diod. St. -.75 10 St. à -.60 100 St. à -.45  
gefertigt für IBM

**Deutsche Markenröhren Telefunken-Siemens-Lorenz, 6 Mte. Garantie**

DY 86	4.40	EL 12	10.—	PCL 81	5.30
EABC 80	4.10	EL 34	9.55	PCL 200	6.95
ECC 81	4.70	EL 41	4.95	PCL 82	4.95
ECC 82	4.40	EL 95	3.50	PCL 84	5.85
ECC 83	4.40	EM 84	3.70	PCL 85	5.85
ECC 85	4.40	PABC 80	4.10	PCL 86	5.85
ECH 42	5.50	PC 86	7.30	PFL 200	7.10
ECH 81	4.10	PC 88	7.50	PL 36	8.15
ECH 84	5.20	PC 92	3.95	PL 81	6.95
ECL 86	5.85	PCC 84	5.50	PL 82	4.95
EF 14	7.65	PCC 88	7.50	PI 83	4.20
EF 80	3.80	PCF 80	5.25	PL 84	4.70
EF 85	3.70	PCF 82	5.25	PL 500	8.35
EF 86	4.70	PCF 86	5.55	PY 81	5.25
EF 89	3.50	PCF 802	5.45	PY 88	5.25
EF 184	5.25	PCH 200	5.25		

**Sonderangebot Röhren mit Übernahmegarantie**

DY 86	2.50	ECC 808	4.50	PCC 181	3.95
ECL 85	4.20	ECF 80	3.40	PCC 189	3.95
ECL 86	3.50	ECF 82	2.95	PCF 80	2.95
EF 80	1.90	ECH 81	2.30	PCF 82	2.95
EF 83	3.60	ECH 83	3.60	PCF 86	4.25
EF 85	1.95	ECH 84	2.95	PCF 200	5.50
EF 86	2.50	ECL 81	3.45	PCF 201	5.50
EF 89	2.10	ECL 82	2.90	PCF 801	4.60
EF 92	2.95	ECL 83	5.20	PCF 802	4.60
EF 93	1.95	ECL 84	4.20	PCH 85	4.50
EF 94	2.—	EL 34	4.95	PCH 200	4.60
EF 95	3.40	EL 83	3.20	PCL 81	2.95
EF 96	2.60	EL 84	1.90	PCL 82	2.95
EF 183	2.85	EL 86	2.90	PCL 84	3.20
EF 184	2.85	EL 500	7.75	PCL 85	3.30
EK 90	2.15	EM 80	2.40	PCL 86	3.30
EABC 80	2.25	EM 84	1.95	PCL 200	6.95
EAF 801	3.25	EM 87	3.10	PF 86	4.95
EBF 80	2.65	EY 86	2.35	PFL 200	5.75
EBF 83	3.25	EZ 80	1.90	PL 36	4.75
EBF 89	2.45	EZ 90	1.90	PL 81	2.95
EC 86	3.95	PABC 80	2.55	PL 83	2.40
EC 88	4.95	PC 86	3.95	PL 84	2.40
EC 92	2.—	PC 88	4.20	PL 85	3.25
EC 900	4.75	PC 92	2.20	PL 500	5.75
ECC 81	2.35	PC 96	3.50	PI 504	5.95
ECC 83	1.95	PC 97	4.55	PY 81	2.20
ECC 84	2.80	PCC 84	2.75	PY 83	2.35
ECC 85	2.35	PCC 88	3.60	PY 88	2.90
RL 12 P 35	5.50	RV 12 P 2000	4.95		

**Bei Abnahme von 50 St. 3 1/2%, 100 St. 5 1/2%**

**Systemerneuerte Bildröhren mit 1 Jahr Garantie**

AW 43-80	59.—	AW 59-80/91	85.—
AW 43-88	59.—	AW 61-88	115.—
AW 43-89	58.—	A 59-11 W/12 W	105.—
AW 53-80	74.—	A 65-11 W	140.—
AW 53-88	74.—		

**Sonderangebot: Bildröhren Orig. Mullard, Valvo AW 43-88, fabrikmäßig** **69.50**

**PROFOL-KONDENSATOREN, 400 V ~ /150 V ~**

1 eb 10 eb 50 ab 100		1 eb 10 ab 50 ab 100	
St. St. à St. à St. à		St. St. à St. à St. à	
1000 pF	-35 -28 -21 -17	0,022 µF	-45 -37 -26 -23
1500 pF	-35 -28 -21 -17	0,033 µF	-50 -40 -30 -25
2200 pF	-35 -28 -21 -17	0,047 µF	-55 -44 -31 -27
3300 pF	-35 -28 -21 -17	0,068 µF	-60 -46 -37 -34
4700 pF	-35 -28 -21 -17	0,1 µF	-70 -58 -42 -37
6800 pF	-35 -28 -21 -17	0,15 µF	-80 -70 -65 -50
0,01 µF	-40 -30 -22 -18	0,33 µF	1.30 1.15 1.07 -84
0,015 µF	-45 -35 -25 -22		

**630 V ~ /280 V ~**

2200 pF	-35 -30 -23 -19	0,022 µF	-55 -48 -33 -28
3300 pF	-40 -33 -24 -20	0,033 µF	-60 -49 -35 -30
4700 pF	-40 -33 -24 -20	0,047 µF	-75 -59 -43 -37
6800 pF	-45 -35 -28 -22	0,068 µF	-85 -72 -53 -45
0,01 µF	-45 -36 -27 -23	0,1 µF	1.15 -94 -69 -59
0,015 µF	-50 -41 -31 -25		

**1800 V ~ /300 V ~**

1000 pF	-40 -35 -27 -22	0,015 µF	-60 -50 -30 -31
1500 pF	-40 -35 -27 -22	0,022 µF	-65 -56 -36 -35
2200 pF	-45 -37 -26 -23	0,033 µF	-75 -63 -46 -39
3300 pF	-48 -38 -27 -24	0,047 µF	-85 -73 -53 -45
4700 pF	-50 -38 -28 -24	0,056 µF	1.10 -94 -68 -55
6800 pF	-53 -42 -30 -26	0,068 µF	1.20 -99 -73 -62
0,01 µF	-55 -44 -31 -27	0,1 µF	1.50 1.30 -97 -82
		0,22 µF	1.70 1.50 1.18 -88

**Signal-Injektor SE 250,** für Schnellprüfung von Rdfk- u. FS-Geräten. Frequ. bis 5 MHz, HF-Spannung 1,5-2 V, in Form ein. Kugelschreibers. **18.50**

**Siemens-Telegraphen-Relais TLR8 63 und 64 in Orig.-Packung** **18.—**

**Lochstanzer WZ 4/51,** Satz mit versch. Stanzen für 16, 18, 20, 25, 30 mm, drückt Löcher in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl. in haltbarem Lederetui **21.75**

**Quadratlochstanzer W 4/52,** Satz mit 3 versch. Stanzen für 14 x 14-, 18 x 18-, 26 x 26-mm-Löcher. Drückt in Stahlblech bis 1,5 mm, Alublech 2,5 mm, kpl. mit stabiler Holzkassette **26.—**

**W 4/30 Biherzange,** zum Anfertigen von Öffnungen und Durchrühren unterschiedlicher Form und Größe, Verchromte Ausführung, in Plastiktasche mit plastiküberzogenem Hebelgriff **12.50**

Lieferung per Nachn. aus Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.—, sonst Aufschlag 5.—. Wiederverkäufer und Großverbraucher verlangen Spezialkatalog

**Werner Conrad** 8452 HIRSCHAU/BAY.  
Abt. F 12 Ruf 0 96 22/2 22 FS 063 805  
Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25



**Büschelstecker, HF-Verbindungen nach deutschen und internationalen Normen**



**BUSCHEL-KONTAKTBAU BUMILLER-ZINK GMBH & CO. KOMMANDIT-GESELLSCHAFT JUNGINGEN-HOHENZOLLERN**  
Western-Germany

# UKW-AMATEURFUNK

Reise? Urlaub? C-Lizenz? . . . sofort betriebsbereit



mit dem

**2-m-Funksprechgerät**

## „SEMCO“

15 Transistoren, 8 Dioden, Sendeleistung 1,5W PEP Output, Empfangsteil empfindl. Doppelsuper

betriebsfertig . . . . .	DM 465.—
dynamisches Mikrofon dazu . . . . .	DM 15.20
Batteriesatz 4 x 4,5 V flach . . . . .	DM 4.40
aufschraubbare Dipolantenne . . . . .	DM 36.—
Adapterkabel für Fremdspannungsversorgung mit Normstecker . . . . .	DM 3.10

Wir liefern ferner ein umfangreiches Programm bewährter Bausteine in moderner Halbleitertechnik für KW und UKW. Fordern Sie unseren neuen Katalog 1/1967 an.

### Semcoset

32 Hildesheim  
Postfach 1165, Telefon 0 50 64 / 4 00

## Unser Fertigungsprogramm

**Ton-ZF-Adapter**  
60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter.  
Lieferbar für die Normen  
4,5 MHz für US-Empfang  
5,5 MHz für CCIR-Empfang  
6,5 MHz für OIRT-Empfang  
Einzelpreis DM 34.—

**Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator**  
ohne Schalter komplett mit Kabel  
55 x 43 mm Lieferbar für die Normen  
4,5 MHz für US-Empfang  
5,5 MHz für CCIR-Empfang  
Einzelpreis DM 27.—

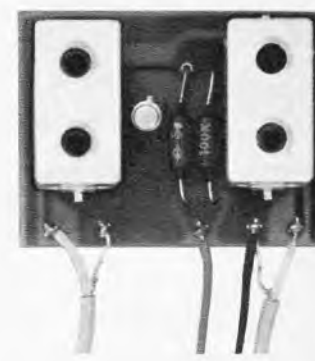
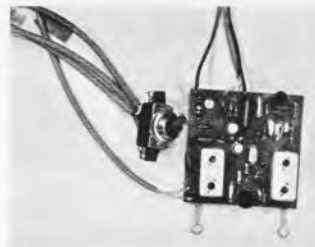
Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.

## Stab. Netzgerät garant. 500 mA

$R_i = 0,4 \Omega$ , Stabfaktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung  $\pm 10\%$  Einzelpreis DM 38.—

## Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44



## REKORDLOCHER

In 1 1/2 Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.



Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10—65 mm (je mm steigend) lieferbar.

DM 11.— bis DM 58.30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399



**W. NIEDERMEIER**

**8 MÜNCHEN 19**

GUNTHERSTRASSE 19  
TELEFON 5167029



## ACHTUNG! Telecon-Sprechfunkgerät für Fahrzeuge im 27-MHz-Band



### ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

- Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!
- 14 Transistoren! ● 2 Kanäle!

Preis DM 980.- (1 Kanal bequartzl!) mit Einbaubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch Werksvertretungen:

- Hessen, Rheinland-Pfalz:** Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann 6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22 Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26
- Saar:** Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1 Gersweiler Str. 33-35, Tel. 06 81/4 64 56
- Bayern:** Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23 Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75
- Baden-Württemberg:** Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80
- Berlin:** Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberger Ufer 87 Tel. 03 11/13 14 07
- Norddeutschland:** TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2 Tel. 67 48 94
- Schweiz:** Noviton AG, In Böden 22, Postf. 8056 Zürich, T. (051) 5712 47

## ENSSLIN Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise, jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen. Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN  
Holzbearbeitungswerk,  
708 Aalen Tel. 07361/2089



## Hirschmann-Antennenverstärker

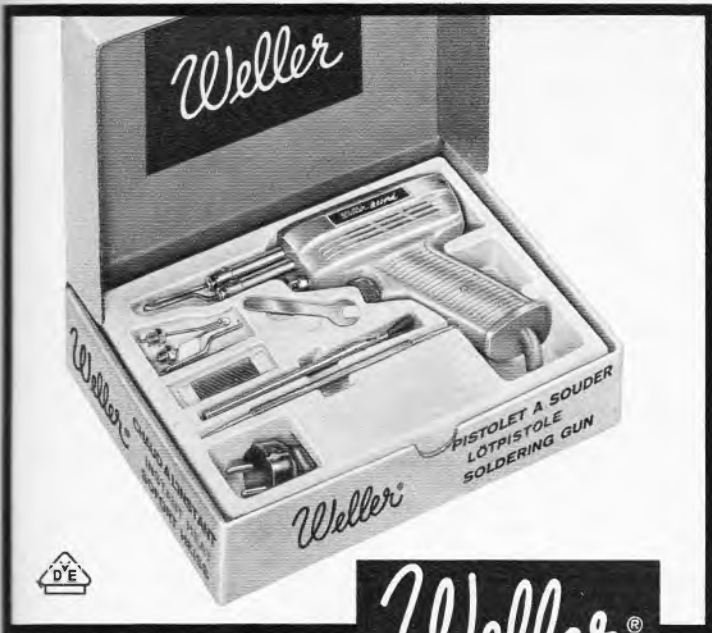
- AV 624 K 21—60, v = 20 dB m. Netz. u. Gehäuse n. 98.—
- AV 614 K 21—60, v = 10 dB m. Netz. u. Gehäuse n. 60.—
- AVf 624 K 21—60, v = 20 dB ferngesp. m. wd. Geh. n. 90.—
- AVs 614 K 21—60, v = 10 dB o. Netz. o. Gehäuse n. 19.—
- AVfs 624 K 21—60, v = 20 dB o. Netz. o. Gehäuse n. 69.— entspricht der Type AVs 624

zu verkaufen. Alle Verstärker sind neu und mit Röhren E 88 C. 12 Monate Garantie. Bitte gewünschten Kanal angeben. Mengenrabatte: bei 10 Stück = 3%, ab 25 Stück = 6%, auch sortiert.

**Koax-Kabel 60  $\Omega$  versilbert Voll-Polyäth. per 100 m n. 48.—**

Versand per Nachnahme.

**Ulrich Sattler, 7 Stuttgart-S, Hasenstraße 6, Tel. 709881**



**Weller®**

## Rekord-Lötpistole kraftvoll mit MEHR Nutzwert

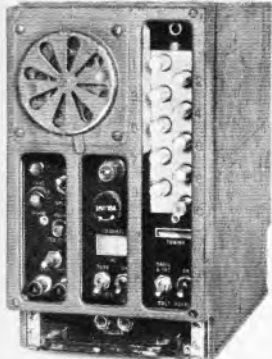
Für sichere, saubere Lötstellen. Zum Schneiden und Schweißen von Plastik. Für Brandmalerei. – Garnitur enthält 100 Watt Record-Lötpistole, Löthelfer und Bürste, extra Spitze, Lötzinn, Schneidspitze für Plastik und Gabelschlüssel **DM 37.50**

Weller Elektro-Werkzeuge GmbH · 7122 Besigheim

## SURPLUS FÜR DIE C-LIZENZ?

Ja! Denn der Empfänger BC 603 A eignet sich ausgezeichnet als Nachsetzer für 2-m-Converter.

### BC 603 A KW-Empfänger, 20–28 MHz



Mit diesem Empfänger können schon im Orig.-Zustand bzw. mit kleinsten Änderungen Übersee-Funkstationen aus allen Erdteilen empfangen werden. Der Frequ.-Ber. ist durchstimmbar, die Frequ. ist auf einer Kreisskala abzulesen. Zusätzlich können 10 vorzuhörende Frequ. durch Drucktasten geschaltet werden (ähnlich Autoradio-Abstimmung). Das Gerät kann im Orig.-Zustand zum Fernempfang von KW-Sendern oder zum Empfang des 11-m-Bandes, in dem Funkgeräte kleiner Leistung arbeiten, benutzt werden. Außerdem bietet sich das Gerät als Nachsetzer für 2-m-Converter an. Es sind dabei kleine Änderungen am Gerät vorzunehmen, eine entsprechende Umhauanweisung liegt jedem Gerät bei.

**Techn. Daten:** HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 J 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SC 7, 3. ZF-Stufe 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF-Vorverstärker u. BFO 6 SL 7 GT, AVC, Squelch 6 SL 7 GT, NF-Endstufe 6 V 6 GT, ZF = 2,65 MHz. Die Geräte sind gebraucht, befinden sich jedoch in gutem, betriebsfertigen Zustand. **Komplett mit Röhren 79.50**

### 2-m-Converter 6312 M

Dieser Converter ist speziell für den BC 603 A entwickelt und paßt noch in dessen Gehäuse. **Techn. Daten:** Eing.-Röhre PC 900, Mischröhre PC 900, Quarzoszillator mit Verdreifacher ECC 85. Der Converter kann auch für andere Geräte verwendet werden. **Ausg.-ZF 28–30 MHz. Komplett mit Röhren und Quarz 124.–**

### BC 604 A 25-W-Sender

Dieser Sender paßt zum Empfänger BC 603 A und hat den Empfangsbereich von 20–28 MHz, darin 10 Frequ. quartzgesteuert, durch Drucktasten wählbar, Betriebsart FM. Das Gerät besitzt einen eingeb. Modulator sowie ein Antennenanzeige-Instrument, Stufenfolge: 1619 Quarzoszillator, 1619 HF-Verstärker, 1619 1. Vervielfacher, 1619 Treiber, 1624 PA-Endstufe, 1619 1. NF-Verstärker, 1619 2. NF-Verstärker. Der Sender kann mit wenig Aufwand für das 10-m-Band und AM-Vorstufenmodulation umgebaut werden. Der BC 604 A umfaßt im Orig.-Zustand den Frequ.-Ber. von 20–25 MHz. In diesem Bereich sind 10 Quarzfrequ. durch Tasten wählbar. Die Hochfrequenzleistung des Gerätes liegt bei ca. 25 W. Im Orig.-Zustand war das Gerät zum Betrieb durch 2 Umformereinheiten vorgesehen. Für den Amateur dürfte sich jedoch die Anfertigung eines Netzstromversorgungssteiles empfehlen. Die Gräte sind gebraucht, befinden sich jedoch in gutem betriebsfertigen Zustand. **69.50**

Versand per Nachnahme nur ab Lager Hirschau. Verlangen Sie Spezialliste. Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind die Bestimmungen der Bundespost einzuhalten.

**Klaus Conrad**

6452 Hirschau/Ray., Abt. F 12, Ruf 0 96 22/2 25  
Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25  
Filiale Nürnberg, Lorenzerstr. 26, Ruf 22 12 19



## Multimeter MX 202 A

Ausserst grosse Skala  
Spannbandinstrument  
Zentralschalter  
Überlastungsschutz  
40.000  $\Omega/V$   
Spannung :  
50 mV bis 1000 V=  
15 V bis 1000 V<sub>AC</sub>  
Ströme : 25  $\mu A$  bis 5 A=  
50 mA bis 5 A<sub>AC</sub>  
Widerstände : 10  $\Omega$  bis 2 M $\Omega$

METRIX  
7 STUTTGART-VAIHINGEN  
Postfach Tel 78 43 61  
WERKSVERTRETUNGEN :  
Bielefeld, Frankfurt, Hamburg,  
Hannover, Koblenz,  
Mannheim, Saarbrücken,  
Wuppertal, Wien, Zürich

**metrix**

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)



## Dies Hobby öffnet Ihnen Welten

Haben Sie schon einmal an Radio-Stereo-Technik gedacht? Ein hochinteressantes Gebiet unserer modernen Technik. Und sehr leicht verständlich, wenn man die Sache richtig angeht. Euratele, das große Spezial-Fernlehrinstitut in Europa und Übersee, bietet Ihnen hervorragende Möglichkeiten. Euratele sucht den Praktiker. Vorbildung ist Nebensache. Denn mit den Lehrbriefen erhalten Sie ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Elektroteile zum Bau der wichtigsten Geräte (Universal-Meßgerät, Ersatz-Stromkreisprüfer, Röhrenprüfgerät. Prüfge-

nerator u. a. m.). So wird das Lernen zum Hobby und das Hobby zur nützlichen Praxis. Am Ende bauen Sie einen kompletten Superhet-Empfänger mit 7 Röhren. Er gehört Ihnen. Was aber das Schönste ist: bei Euratele bindet Sie kein Vertrag. Sie können die Lehrbriefe beliebig abrufen. den Kursus jederzeit unterbrechen oder ganz abbrechen. Eine weitere Verpflichtung haben Sie bei Euratele dann nicht.

Übrigens: ein zweiter Euratele Kursus bildet Sie zum Transistor-Techniker weiter.

Fordern Sie noch heute unverbindlich die kostenlose Informationsschrift an.

**E U R A E U R A T E L E**  
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.  
5 Köln, Luxemburger Str. 12,  
T E L E Telefon 23 80 35, Abt. 59

## Gutschein EURATELE Radio-Fernlehrinstitut GmbH., 5 Köln, Luxemburger Str. 12, Abt. 59

Bitte senden Sie mir umgehend, kostenlos und unverbindlich für mich, Ihre ausführliche, 36-seitige Informationsschrift über die Euratele Fernlehreurse Radio-Stereo-Technik und Transistor-Technik.

Vor- und Zuname: \_\_\_\_\_

Wohnort u. Straße: \_\_\_\_\_

## Wir stellen unser Programm vor!



**Universal-Netzgerät NG 164/300**  
umschaltbar

Das Netzteil für verschiedene Verwendungszwecke 220 Volt Wechselstrom, sek. 6/7,5/9 Volt, Leistung 300 mA. Adapteranschlüsse für das gesamte Koffergeräteprogramm. **Einzelpreis DM 35.—**

### Mikrofonvorverstärker in zwei Stufen



Zweistufig: ca. 600fache Verstärkung, Eingang niederohmig, Ausgangsspannung 200 mV, Frequenz 20 Hz—15 kHz. Stromversorgung: 9 Volt =, Mikrofonanschluss: dynamisch. **Einzelpreis DM 34.50**

Dreistufig: ca. 2000fache Verstärkung, Anschlußmöglichkeit von hoch-niederohmigen Mikrofonen, Frequenz: 20 Hz—18 kHz. Auf gedruckter Schaltung, oder im Gehäuse lieferbar. **Einzelpreis DM 42.—**



**Batterieladegeräte** in verschied. Leistungen, zum Aufladen von Kleinbatterien, bis zu Werkstattgeräten. Wir erbitten Ihre spezielle Anfrage.

**Plastikgehäuse** bruchsicher, vielseitig verwendbar, für den Bastler sowie für spezielle Zwecke. Maße: 100x65x45 mm, Abdeckung, Bodenplatte, Montageplatte. **Einzelpreis DM 2.65**

### Transformatoren

Wir fertigen Transformatoren in Serien, bis zu Größen M 74/EI 66. Wir erbitten Ihre spezielle Anfrage, und geben gerne unser Angebot.

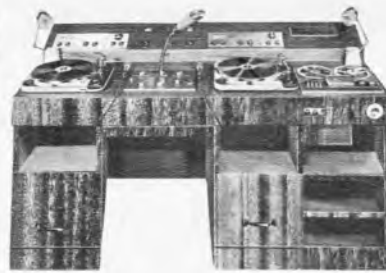


Rabatte nur für den Fachhandel

**KRAUSKOPF-ELECTRONIC**

Elektronischer Gerätebau  
Spezialgroßhandel

7541 Engelsbrand/Calw, Tel. 0 70 82/81 75 - 754 Neuenbürg/Württ., Postfach 110



## SOKA-Diskotheekenanlagen

sind preiswerter, besser, erfolgreicher

Herstellung und Alleinvertrieb **SOMMER & CO.**  
75 Karlsruhe-West, Saarlandstraße 2a, Telefon 07 21/5 60 98

## TELVA-Bildröhren



**Systemerneuert**  
Alle Typen - Jede Größe  
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpres und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

**TELVA-Bildröhren Wolfram Müller**  
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 29 56 18



**3. erweiterte Auflage**  
42 Seiten

## Transistor- und Dioden-Vergleichstabelle '67

mit fast 1000 amerikanischen und japanischen Halbleitern, für die deutsche Vergleichstypen zur Verfügung stehen — mit erweitertem Bastlerleit (Sockelanschlüsse, Verstärkungsfaktoren etc.)

Preis DM 3.30 + Nachnahmespesen oder Voreinsendung auf Postscheckkonto München Nr. 2193 53

Soeben erschien:  
**TRANSISTOR-DATEN UND KENNLINIEN**

in gleicher Ausstattung zum Preis von DM 3.30

In allen größeren Fachgeschäften oder durch

**FACHVERLAG W. NOLDE**

8060 Dachau, Postfach 144

Osterreich:  
Wien-Schall, A-1043 Wien, Postf. 55

Dänemark:  
Ole J. Larsen, 22 Høje Gladsø, Søborg

Schweiz:  
L. Schmid, CH 4003 Basel, Spalenring 78

### FUNK 27 und 28 MHz

**NEU! AF 5000 F**

Für Amateure und Export. 5-W-HF-Ausgangsleistung, 12 Kanäle schaltbar, ohne FTZ-Nr. In Kürze auch mit FTZ-Nr. als 6-Kanal-2-W-Gerät. Ein Gerät für höchste Ansprüche, komplett mit allem Zubehör, eingeb. Lautspr., sep. Spezialmikrofon, starker verchromter Einbaurahmen, schweres, stab. Gehäuse. 22 Transistoren. Eingeb.: Tonruf, S-Meter umschaltb. zur Anzeige des ankommenden oder abgestrahlten Hf-Pegels, Rauschsperr, Umschaltg. für wohlweisen Betrieb als Funkprechgerät od. reiner Ruf- u. Sprechverst. mit 7 W Nf-Leistung (ext. Lautsprecher).

**Minifunk 1002 S** (FTZ-Nr. K 552/65) Leistungsstärkstes Handfunkprechgerät im Rahmen der postalischen Bestimmungen.



- 1,6 W
- 13 Transistoren
- eingebauter Tonruf
- Batterieanzeigegerät
- mechanisches Filter im Empfänger
- Einsatz als Handfunkprechgerät mit eingebauter Teleskopantenne und als Fahrzeugstation mit zugelassener Autoantenne 6 S 12
- Rauschsperr mit Si-Transistoren
- 2 Kanäle, schaltbar
- ext. Batterieanschl. (— Pol an Masse!)
- preisgünstig

Funktechnische Zubehörteile — Vertrieb — Kundendienst — Beratung

**Ing.-Büro K. Brunner** Drahtlose Nachrichtentechnik

6233 Kelkheim/Ts., Postfach 221, Frankfurter Straße 29, Telefon 0 61 95/42 35



4-Kanal-quartzgesteuertes **US-FUNKSPRECHGERÄT WS 88**, 38—42 MHz mit 14 Röhren und 4 Quarzen, original neuwertig, komplett **DM 45.—**  
Dito, jedoch S/E-Taste abmontiert **DM 35.—**  
Sprechgarnitur **DM 25.50**  
Antenne **DM 9.50**

Wiederverkäufer bei Mengenabn. **Rabatte** anfragen. Katalog mit ausführlicher Beschreibung und Umbauanleitung kostenlos.

**RIMPEX OHG 2 Hamburg 52, Postfach 129**



Wenn Sie jemand brauchen, der für Transistoren zuständig ist, brauchen Sie ihn nicht mehr zu suchen. Soeben haben Sie ihn kennengelernt.

# SERVIX

200 kΩ/V = DINOTESTER  
**TRANSISTOR-VOLTMETER**

**NEU! CHINAGLIA**

40 kΩ/V ≈ LAVAREDO

**Eigenschaften**

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 40 μA—2500 Ω/Kl. 1,5
- Empfindlichkeit 200 kΩ/V=, 20 kΩ/V≈
- 46 Meßbereiche
- **netzunabhängig**
- hohe Nullpunkt-Stabilität
- niedriger Gesamtstromverbrauch (ca. 1 mA)
- Gleichspannungsmessung 2 mV—1000 V in 9 Bereichen
- 25 kV= mit Taster AT-Dino
- Wechselspannungsmessung 0,1 V—1000 V
- Gleichstrommessung v. 0,1 μA—2,5 A in 7 Meßbereichen
- Widerstandsmessung bis 1000 MΩ
- (Ω x 1 Bereich Ablesung ab 0,2 Ω — Mitte Skala 9 Ω)
- Drehschalter für Einstellung OFF · A = · V = · V ~ · Ω
- Kapazitätsmessung von 1000 pF—5 F
- 2farbige Spiegelflutlichtskala mit Dezibeltafel
- **Meßwerk und Feldeffekt-Transistor gegen Überlastung und Falschanwendung geschützt**
- Aufbau gedruckte Schaltung, voll halbleiterbestückt
- Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen
- Batteriespannung am Instrument ablesbar
- Stromversorgung: Batterien
- 1 x 9 V Mallory TR-146 X, 2 x 1,5 V Pertrix Nr. 245



150 x 95 x 50 mm  
 Geräte werden m. allen Meßschrüen und Tasche geliefert

**Eigenschaften**

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 17,5 μA/5 kΩ/Kl. 1,5
- Empfindlichkeit 40 000 Ω/V ≈
- Spiegelflutlichtskala 2farbig
- 52 effektive Meßbereiche
- Gleichspannungsmessung 250 mV—1200 V in 8 Meßber.
- 30 kV= mit Tastkopf
- Wechselspannungsmessung 1,2 V—1200 V in 7 Bereichen
- 3000 V ≈ mit Tastkopf
- Gleichstrommessung 30 μA—3 A in 6 Bereichen
- Wechselstrommessung bis 3 A in 5 Bereichen
- Widerstandsmeßbereich bis 200 MΩ unabhängig vom Netz
- Kapazitätsmesser (5 Meßbereiche) Ablesung ab 100 pF—1000 μF
- Drehschalter für Einstellung AV=V~/Ω/A~/pF
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Batterien auswechselbar, ohne Gerät zu öffnen

Preis Lavaredo DM 142 50  
 3 kV ≈ Tastkopf DM 15.—  
 30 kV = Tastkopf DM 39.—

Die Geräte DINOTESTER und LAVAREDO sind auch mit eingebautem transistorisierten Signalinjektor lieferbar, Mehrpreis DM 20.—  
 Frequenzbereich von 1 kHz—500 MHz, Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert.

**J. AMATO**

8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28  
 Telefon 08171/60225

**SCHURICHT**

Ein komplettes Angebot enthält unsere „Nachtragliste SO 67“. An Industrie, Handel und Gewerbe wird diese kostenlos abgegeben. Die Inhaber unseres Kataloges K 66/67 erhalten unaufgefordert diese Liste zugesandt.

**Röhren und Halbleiter . . .**

- alle deutschen Typen
- gängige ausländische Typen
- aus Lagervorrat bzw. kurzfristig
- zu günstigen Preisen

**Dietrich Schuricht**

Elektro-Radio-Großhandlung  
 28 Bremen, Richtweg 30, Tel.-Sa.-Nr. (0421) 321444  
 Für Postleitgebiet 3:  
 Schuricht-Elektronik-GmbH  
 3 Hannover, Alte Celler Heerstraße 37  
 Telefon (05 11) 66 10 44

**Mehr verdienen**

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

**Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik**  
**Technisches Rechnen und Mathematik**  
**Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen**  
**Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum**

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

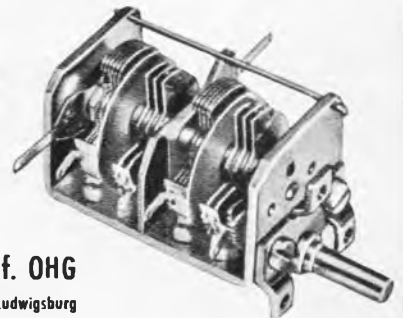
Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**  
 Abt. 1, 8031 Güntering/Past Hechendorf



**BECK-DREHKONDENSATOREN**

**1967-Neuheiten**

zu überraschenden Preisen



**LUDWIG BECK Nachf. OHG**

7141 Neckarweihingen über Ludwigsburg

Postfach 6  
 Telefon (0 71 41) 2 64 46\* — Telex 7264 745

nat. Größe

**RÖHREN-Blitzversand**

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile			
DY 86 2.85	EF 80 2.50	EY 86 2.75	PCF 82 3.20
EA 91 2.10	EF 86 2.95	PC 86 4.65	PL 36 4.95
EABC 80 2.60	EF 89 2.50	PC 88 4.65	PL 81 3.60
ECC 85 2.70	EL 34 5.50	PCC 88 4.30	PL 500 6.60
ECH 81 2.75	EL 41 3.40	PCC 189 4.70	PL 82 3.30
ECH 84 3.30	EL 84 2.50	PCF 80 3.15	PCL 85 4.05
			PCL 86 4.05
			PY 81 2.70
			PY 83 2.70
			PY 88 3.55

Verlangen Sie kostenlosen Röhren-Geräteprospekt!

**Antennen Schwarzweiß u. Farbe**  
 Kanal 21-60 240/60 Ohm  
 XS 11 11 Elemente 14.—  
 XS 23 23 Elemente 24.75  
 XS 43 43 Elemente 34.40  
 XS 91 91 Elemente 48.90  
 Außerd. lieferbar in Kanalgruppen:  
 K 21-28, K 21-37, K 21-48  
 Mindestabnahme 10 Stück, sonst 10% Aufschlag, Versand unfrei - Kassapreise

**Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat**  
 Band 240 Ω versilbert 1/4 14 20 | Schraumstl. 240 Ω vers. 1/4 27 90  
 Schraub 240 Ω versilb. 1/4 23 90 | Koax 60 Ω versilb. 1/4 49 90

Heinze & Balck, 863 Coburg, Rosenauerstraße 37 A, Fach 507, Telefon 09361/4149, Nachn.-Versand

**Zum Tauchlöten Lötzinn »oxydfrei«**

**.. als Flux Kolophonium-Lötlutur Nr. 400**

**STANNOL**

**Wilhelm Paff Wuppertal-Barmen**

**STANNOL-LÖTMITTEL FABRIK**

# CRAMOLIN ff

reinigt konserviert Kontakte



R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK  
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

## Lehmann electronic

### Halbleiter-Prüfgerät HST 1

#### für Transistoren, Dioden Gleichrichter, Widerstände

Ein ideales Prüfgerät für Ihren Transistorgeräte-Service. Sekundenschnelle Aussage über: Kurzschluß — Unterbrechung, Germanium — Silizium, PNP — NPN. Messung der wichtigsten Daten wie: Stromverstärkung B (0...1200), Sperrströme  $I_{CES}$ ,  $I_{CEO}$ .



Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Testkopf TST. Fordern Sie bitte Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE  
6784 THALEISCHWEILER / PFALZ · TELEFON 06334/267

### SILIZIUM-GLEICHRICHTER, Brückenschaltung mit Kühlkörper

6 A 70 V~/60 V=	DM 14,—	42 x 42	48 x 48	100 x 120 mm	
10 A 70 V~/60 V=	DM 21,—	5 A	14.50	15.80	27.—
25 A 70 V~/60 V=	DM 37.50	15 A	14.50	15.80	27.—
25 A 140 V~/125 V=	DM 58.—	10 V	13.50	15.—	25.50
		50 V	13.50	15.—	25.50
		250 V	13.50	15.—	25.50
		500 V	13.50	15.—	25.50

Drehstrom-Brückensch. mit Kühlk.  
15 A/3 x 70 V~/90 V= DM 35.—  
15 A/3 x 140 V~/180 V= DM 55.—  
15 A/3 x 280 V~/360 V= DM 84.—

#### Drehspul-Einbau-Instrumente

	42 x 42	48 x 48	100 x 120 mm
50 µA	17.50	18.70	37.—
100 µA	15.80	16.80	32.—
250 µA	15.80	16.80	32.—
1 mA	13.50	14.80	25.50
50 mA	13.50	14.80	25.50
250 mA	13.50	14.80	25.50
1 A	14.50	15.80	27.—

ELEKTRONIK-VERSAND Ing. Erich Fietze, 53 Bonn, Postfach 7325

#### TRANSISTOREN

AD 103 DM	9.10	AD 139 DM	5.—
AD 130 DM	4.35	AD 150 DM	6.50
AD 131 DM	7.40	ASY 80 DM	4.—
AD 132 DM	10.60	AF 101 DM	2.50
AD 133 DM	5.10	AF 102 DM	4.60
AD 136 DM	4.60	AF 105 DM	2.60

Stufentrafo 220 V, 0-220 V, 3 A, mit Gehäuse, 10 Stufen DM 18.75  
Ringkern-Regeltrafo 0-260 V in stabilem Gehäuse DM 78.—

### Hi-Fi-Leistungsendstufe f. höchste Ansprüche!

Nennleistung: 40 Watt • Klirrfaktor b. 40 Watt von 5 Hz bis 50 kHz kleiner 0,3% • Leistungsfrequenzgang: 4 Hz...80 kHz • Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB • Rauschspannungsabstand größer 100 dB • Eingangsempfindlichkeit: 1 V • Eingangswiderstand: 3 kΩ • Bestückung: 12 Si-Transistoren und 10 Si-Dioden. Preis für Fertigergerät: DM 130.—; Preis für Bausatz ES 40 DM 98.— Auf Wunsch erhalten Sie ausführliches Informationsmaterial.

Gerätebau Erwin Kraha · 731 Plöchingen · Friedrichstraße 3



### Handfunksprecher neuester Bauart! MINITON 1003 - 1,6 W

FTZ-geprüft, DM 740.—, das stärkste Gerät mit der größten km-Leistung. Neuartiger Störbegrenzer sowie automatische Regelung gegen Übersteuerung. Eingebaut sind: 2 Kanäle, Tonruf, Rauschsperr, Spannungsmeßgerät. Anschlüsse für: Netzteil, Ohrhörer, Außenantenne, Mikrofon. Fordern Sie bitte Ihr Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten hohe Rabatte. Es werden nur schriftliche Anfragen über Rabatte beantwortet. Neutrale Prospekte erhältlich! Herstellung und Alleinvertrieb: Elektro-Versand KG, Abteilung MT 1, W Besemann Büro 1: 6 Frankfurt/Main, Am eisernen Schlag 22, Telefon 06 11 / 51 51 01 Büro II: 636 Friedberg/Hessen, Hanauer Straße 51-53, Telefon 0 60 31 / 72 26



### Drahtloses Mikrofon

Modell MINI-66 (12 x 12 cm) und viele weitere Modelle ohne FTZ-Nr. Bitte Katalog mit Export-Preisen anfordern. Interessante Mengen-Rabatte bei Großabnahme. Lieferung nur an Wiederverkäufer, die Auslandskundschaft bedienen. Claus Braun Japan- und Hongkong-Direkt-Importe 6051 Steinberg, Pestalozzistraße 22, Telefon 0 61 04/35 43

## FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie  
Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft. Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.  
Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken  
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30



### HEGO

Schichtdrehwiderstände  
Einstellregler  
Flachdrehkondensatoren  
Verlangen Sie Prospekte!

## Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück, TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!  
Takai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (00 66 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

### HACO-VERSAND bietet mehr:

**stalle**  
NEU!  
HC-Antennen K 21-60  
HC 23 Gew. 10,5 dB DM 24.50  
HC 43 Gew. 12,5 dB DM 34.—  
HC 91 Gew. 15 dB DM 48.70

**Libbra** **Sytem** UHF-Ber. K 21-60 (240/60 Ohm)  
XC 11 7,5-9,5 dB 14.— XC 43 D Gew. 10 - 14 dB 34.50  
XC 23 D 8,5-12,5 dB 24.75 XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB 49.—  
Außerd. Lieferb. in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

**Flächenantennen K 21-60**  
FA 2/45 DM 13.45 FA 12/45 DM 15.—  
FA 4/45 DM 23.50 Wisl EE 04 DM 24.50

**UHF-Yagi-Antennen K 21-60**  
DFA 1 LM 13 DM 18.— DFA 1 LM 27 DM 35.—  
DFA 1 LM 18 DM 25.—  
LAG 13/45 DM 15.— LAG 28/45 DM 30.—  
LAG 19/45 DM 22.50

**VHF-Antennen K 5-12**  
LA 4/3 DM 7.35 LA 10/3 DM 19.75  
LA 6/3 DM 13.70

**Filter und Weichen**  
AKF 561 DM 9.25 AKF 501 DM 8.—  
AKF 763 DM 6.50 AKF 703 DM 5.75

**Hochfrequenzkabel:**  
Bandkabel versilbert DM 14.30 %/o  
Bandkabel vers., verst. DM 16.50 %/o  
Koax.-Kabel versilbert DM 50.— %/o  
Nagalon-Konverter DM 65.— %/o  
Schaumstofflfg. DM 28.— %/o  
Schlauchlfg. vers. DM 24.— %/o

Bitte Sonderliste über Röhren, Kondensatoren usw. anfordern

### HACO - VERSAND

468 Wanne-Eickel - Schulstr. 21  
Telefon 7 56 74

**PKW-Einbruchsicherung zum Selbstbau**  
Bausatz kpl. ohne Gehäuse, mit Bauanleitung, für 6 V und 12 V DM 34.50

**Achtung Hi-Fi-Freunde!**  
Preisgünst. Kompaktbausteine auf Leiterplatte 65 x 150 mm, kpl. mont.  
**10-W-Verstärker-Baustein EV 101**  
Klirrfaktor: max. 0,7% bei 10 W  
Bandbreite: 15 Hz bis 100 kHz  
Ausgang: 8 Ohm, eisenlos  
5 Si-Planar-Transistoren  
Preis: nur 59.— DM  
Netzteil kpl. für 2 Vor- u. 2 Endstufen: 37.40 DM Mengenrab. e. Anfr.

**Einmaliges Angebot!**  
**Vorverstärker-Baustein VV 67**  
entsprechend Anforderungen des DNA; je ein Mikrofon- und ein TB-Eingang; Lautstärke-, Höhen-, Tiefen-, Balance-Regelung; 5 Si-Planar-Transistoren  
Preis: nur 43.— DM ohne Potis

**LUTZ TREUTLER (STUDIEN-LABOR)**  
1 BERLIN 61  
BERGFRIEDSTRASSE 19

### ETG-technimeter FET-10

Jetzt neu mit Feldeffekttransistoren • Ri.: 10 Meg. • mV-, Volt-, nA-, µA-, mA-, Ω-, kΩ- und MΩ-Meter • netzunabhängig • Drift: 10 µA/°C • Verbrauch: 3,6 mW • überlastungssicher • Testköpfe: HF bis 1000 MHz und Hochspannung bis 30 kV  
Bitte Datenblatt anfordern!

**Das Gerät für den Elektroniker!**

**ETG** 3387 Vienenburg, Postfach 93  
Telefon (0 53 24) 8 72





### LÖWE-Transformatoren

sorgfältige Verarbeitung, Schutzlage (nach VDE), Lötösen-Anschlüsse. Garantie für jeden Trafo

Netztrafos:					
Type	Annenwicklung Volt	Heizwicklung mA	Heizwicklung Volt	Ampere	DM
NTR 1	1x250	30	4/6,3	1,5	11.20
NTR 2	1x250	50	4/6,3	0,6	11.40
			6,3	1,2	
NTR 3	1x250/300	85	4/6,3	3,0	14.80
NTR 3a	1x250	85	6,3	2,0	14.80
			6,3	1,0	
NTR 4	1x250/300	130	4/6,3	4,5	18.80
NTR 4a	1x250	130	6,3	2,5	18.80
			6,3	2,0	
NTR 5	1x250/300	200	6,3	2,2	25.40
			6,3	4,0	
NTR 6	2x250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	16.80
NTR 6a	2x250	60	6,3	2,0	16.80
			6,3	0,7	
NTR 7	2x250/300	75	4/6,3	1,0	19.80
			4/6,3	3,2	
NTR 8	2x250/300	100	4/6,3	2,5	25.80
			4/6,3	5/2,5	
NTR 9	2x250/300	150	4,0	2,2	25.80
			4/6,3/12	4/3/2	
NTR 10	2x250/300	200/150	4/6,3	6/6	34.20
			4/6,3	2,5/1,1	
NTR 11	2x350/400/500	50	4	1,1	26.80
NTR 12	2x500	150	4/6,3/12	4/3/2	34.20
			4/5	4,0	
			6,3	4,0	
NTR 13	2x800	300			58.20
NTR 14	2x750/1000	250/200			58.20
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	29.20

Spezialausführung für PPF-Verstärker:					
Type	Strom mA	Gleichstromwiderstand Ω	Selbstind. (Hyl)		DM
NTR 16	1x270	100	6,3	5,0	32.40
	1x270	100			

Heiztrafo für Kleingeräte:  
HT 1-6,3, prim.: 220 V, sek.: 6,3 V-2 A DM 4.80  
HT 1-12,6, prim.: 220 V, sek.: 12,6 V-1 A DM 4.80

Lade- und Heiztrafos:					
Type	Primär Volt	Sekundär Volt	Amp.		DM
LH 1	110-220	6/8/10/12	1,7		10.50
LH 2	110-220	6/8/10	4		15.20
LH 3	110-220	12/14/16/18	2,2		15.20
LH 4	110-220	12/14/16/18	4,5		18.60
LH 5	110-220	20/24/30/40/50/60	2,5		34.20
LH 6	110-220	7,5/9/15/18	5		29.40
LH 7	110-220	7,5/9/15/18	8		33.50
LH 8	110-220	8/10/12/15	10		34.20
LH 9	220	6,3	0,7		5.30
LH 10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8		7.50
LH 11	110-220	4/6,3/12,6	4/3/1,5		11.60
LH 12	110-220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3		16.70

Universal-Experimentier-Trafo LH 13:  
für Eisenbahnen, Beleuchtungsanlagen, Experimentier- und elektr. Baukästen sowie als Lade- und Heiztrafo verwendbar. Die Anschlüsse sind auf Klemmen gelegt. Der Trafo ist mit folgenden Abgriffen versehen 4/6/8/10/12/14/16/18/20/24 V b. 4 A DM 23.40

Unsere bekannten LADETRANSFORMATOREN  
prim. 220 V, sek. 0/7,5/14/20/24 V  
GT 1 f. 1,3 A DM 11.50 GT 3 f. 3,1 A DM 16.50  
GT 2 f. 2,5 A DM 14.50 GT 4 f. 4,0 A DM 26.50  
GT 5 f. 7 A DM 33.50 GT 6 f. 10 A DM 49.50  
Die dazu passenden Ladegerichter (Graetz-Schaltung), B 25/20 V  
0,3 Amp. ... DM 2.40 5,0 Amp. ... DM 11.20  
0,5 Amp. ... DM 3.10 6,0 Amp. ... DM 11.90  
1,0 Amp. ... DM 3.90 8,0 Amp. ... DM 17.10  
1,5 Amp. ... DM 5.10 10 Amp. ... DM 19.40  
2,0 Amp. ... DM 5.70 15 Amp. ... DM 27.90  
3,0 Amp. ... DM 7.90 20 Amp. ... DM 34.90  
4,0 Amp. ... DM 10.20

Ausgangstrafos:				
Type	Leistung (VA)	Primär (kΩ)	Sekundär (Ω)	DM
AÜ 1	0,5	10	4	5.50
AÜ 2	3	7/12,5/15	5/15	5.80
AÜ 2 a	3	9	5/15	5.80
AÜ 3	6	4/5,2/7	5/15	6.80
AÜ 3 a	6	2,3/3,5/4,5	5/15	6.80
AÜ 4	10	2,3/3,5	5/15	9.10
AÜ 4 a	10	3/4,5	5/15	9.10



33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str.11  
Telefon (05 31)  
5 20 32/33/34  
Telex 952 547  
Postfach 80 34



### FEMEG

#### SONDERPOSTEN

Siemens-Präzisions-Feintrieb-  
Nach-Skala, mit direktem Antrieb  
1:1 u. umschaltbar mit Übersetzung  
1:200, Haarstrichablesung, ange-  
bauer 3fach-Drehko 40/620 pF,  
neuwertig. Preis p. Stück DM 39.60



US-Army-Infrarot-Sprechgerät  
moderne Bauart (transistorisiert),  
eingebaute Zielfernrohre, kom-  
plett mit Zubehör und Ersatztei-  
len, große Reichweite, Preis und  
Unterlagen auf Anfrage!  
Verkauf nur an Behörden, Insti-  
tute und Industrie!

Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile  
Ausführung, 0-260 V, 50-60 Hz,  
5 Amp DM 128.50



US-Army-Computer dead  
reckoning (zur Positionsbe-  
stimmung nach Logbuch),  
gebraucht, guter Zustand  
DM 36.-

US-Army-Handmikrofon T-17  
(Kohle-Impedanz ca. 60 Ohm) mit  
Schaltaste, Kabel, Stecker PL-68,  
guter Zustand, ungeprüft, p. Stück  
DM 14.60



Sonderposten fabrikneues Mate-  
rial US-Kunststoff (Polyäthyl-  
en), Folien, Planen, Abschnitte 10 x  
3,6 m = 36 qm, transparent, viel-  
seitig verwendbar zum Abdecken  
von Geräten, Maschinen, Autos,  
Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück DM 16.85  
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Mate-  
rial, lieferbar in transparent oder schwarz undurch-  
sichtig, Preis per Stück DM 23.80

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr.16  
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



ges gesch  
Warenzeichen

### Qualitäts- Antennen

für Schwarzweiß-  
u. Farbfernsehen

#### UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit  
für 240 und 60 Ω

- 7 Elemente DM 8.80
- 12 Elemente DM 14.80
- 14 Elemente DM 17.60
- 16 Elemente DM 22.40
- 22 Elemente DM 28.-
- Kanal 21-37, 38-60

#### UHF-Breitband- Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit  
für 240 und 60 Ω

- 8 Elemente DM 12.-
- 12 Elemente DM 15.60
- 16 Elemente DM 22.40
- 20 Elemente DM 30.-
- Kanal 21-60

#### VHF-Antennen für Band III

- 4 Elemente DM 7.80
- 7 Elemente DM 14.40
- 10 Elemente DM 18.80
- 13 Elemente DM 25.20
- 14 Elemente DM 27.20
- 17 Elemente DM 35.60
- Kanal 5-11 (neuen  
Kanal angeben)

#### VHF-Antennen für Band I

- 2 Elemente DM 23.-
- 3 Elemente DM 29.-
- 4 Elemente DM 35.-
- Kanal 2, 3, 4  
(Kanal angeben)

#### UKW-Antennen

- Faltdipol DM 6.-
- 5 St. in einer Packung
- 2 Elemente DM 14.-
- 2 St. in einer Packung
- 3 Elemente DM 20.-
- 4 Elemente DM 26.-
- 7 Elemente DM 40.-

#### Antennen- kabel

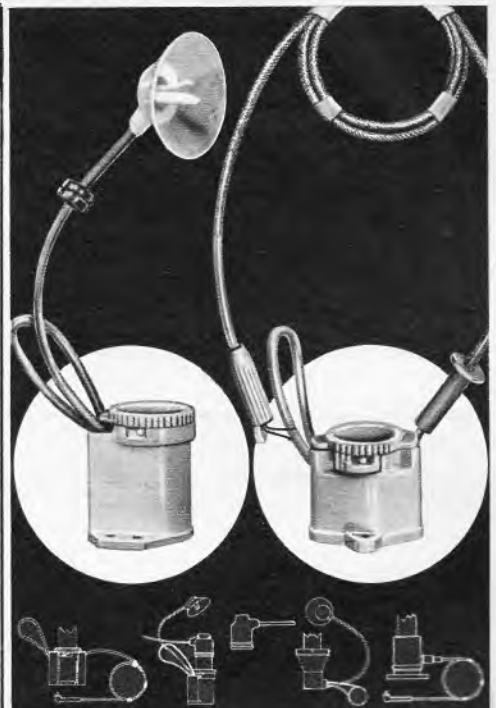
- 50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.-
- 50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.-
- 50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.-

#### Antennen- weichen

- 240 Ω A.-Mont. DM 9.60
- 240 Ω I.-Mont. DM 9.-
- 60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen  
3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75



Hochspannungsfassungen für Zeilen-  
transformatoren mit Bajonetverschluss  
ein Qualitätsbegriff

Neueste Modelle  
für Farbfernsehen  
sofort lieferbar

Keune & Lauber OHG  
5920 Berleburg i. W. Tel. 2981 FS 08-721 623

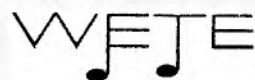
Wir haben das Allein-Vertriebsrecht  
eines von Telefunken  
entwickelten

Endloskassetten-Spezialgerätes zur auto-  
matischen Wiedergabe von funktioneller  
Musik (Hintergrundmusik für Supermärkte,  
SB-Geschäfte, Kaufhäuser, Restaurants  
usw. — Arbeitsmusik für Fabriken).

Dieses Gerät kann durch einen Spot-  
Master-Aufsatz für die Aufnahme und  
automatische Wiedergabe von Werbe-  
durchsagen und Markenartikelwerbung er-  
gänzt werden.

Wir suchen in allen größeren Städten der  
Bundesrepublik Vertragsfirmen, welche die  
Installation dieser Geräte sowie von Ela-  
Anlagen und deren laufende Betreuung  
übernehmen können.

Es besteht auch die Möglichkeit, für be-  
stimmte Teilgebiete die Vertretung unseres  
Hauses (Gebietsschutz) zu übernehmen.



WETE Studios für funktionelle Musik  
7570 Baden-Baden, Lichtentaler Allee 28

**Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!**

Zeilenrafos, Ahlenkeinheiten, Hochspannungsfasungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat., Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ahlenkeinheiten-Typ bei Bestellung angeben!

<b>Zeilenrafo [Auszug]</b>		<b>PHILIPS</b>	
(AT 1116-4)	40.-	HA 16650	26.40
(AT 1118-6)	20.15	HA 16664	30.80
(AT 1118-71)*	16.80		
(AT 1118-84)*	16.80	<b>GRAETZ</b>	
* mit Platine	39.80	(65215)	28.60
(AT 2002)	26.40	(65859)	33.60
(AT 2012)	33.-	(6864)	29.20
(AT 2018/20)	18.-	(68812)	28.60
(AT 2021/21)	18.-	<b>BLAUPUNKT</b>	
(AT 2023/01)	16.80	TF 2016/13 Z	27.75
(AT 2025)	19.50	TF 2004/13 Z	33.75
		TF 2025/9 Z	27.75

<b>MENDE</b>		<b>Ahlenkeinheiten</b>	
ZT 100	29.90	AB 90 N 90°	27.30
ZT 105	29.90	AS 009 N, 110°	18.50
ZT 107	29.90	AS 011 N, 110°	20.80
ZT 108	29.90	N-Mende, 110°	30.-
ZT 142	29.90	HA 33257, 110°	32.-
ZT 151	29.90		
[ ] oder Austauschtyp		<b>Hochspannungsfasung</b>	
<b>TELEFUNKEN</b>		NT 1002/0	1.80
110 16 616	36.55	E 4/3 unabh.	2.95
110 18 813	31.15	NT 1002 S abges.	4.-

<b>Kontakt 60</b>	5.40	<b>Antistatik Spray 100</b>	2.70
<b>Kontakt 61</b>	4.50	<b>Schwahlpaste,</b>	
<b>Plastik-Spray 70 gr.</b>	6.75	<b>1 kg</b>	9.90
<b>Isolier-Spray 72</b>	6.75	<b>Schwahlscheibe/</b>	
<b>Kälte-Spray 75</b>	3.50	<b>Lammf.</b>	3.20
<b>Politur 80</b>	2.70	<b>Gummischleifteller</b>	2.40

**Röhren mit 6monat. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)**

DAF 66	2.-	EF 80	2.-	PCC 88	4.45
DF 92	1.80	EF 183	3.10	PCC 85	2.55
DK 91	2.10	EF 184	3.25	PCF 80	3.10
DY 86	2.55	EL 84	1.90	PCI 82	3.25
EC 82	1.85	EL 80	2.-	PF 86	3.10
FCH 81	2.35	FI 95	2.50	PI 36	4.10
FCH 83	3.10	FY 86	2.50	PY 83	2.25
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50	PY 88	3.45

ab 50 St. 5%, ab 100 St. 10%, ab 250 St. 11% Mengenrabatt. Bildröhren mit 12 Mnn. Werksgarantie, ab 3 St. 5% Mengenrabatt.

AW 43 80	96.-	AW 53 88	130.-	A 59-16 W	155.-
AW 43 88	83.-	AW 59 60	136.-	MW 43 68	99.-
AW 43 89	89.-	AW 59 91	130.-	MW 53 20	187.-
AW 47 91	102.-	AW 61 68	188.-	MW 53 80	136.-
AW 53 80	133.-	A 59-12 W	149.-	MW 61 80	188.-

**ASTRO-Antennen, für VHF+UHF-Color**

4 EL 5-12	8.-	15 EL K 21-37	19.80
6 EL 5-7/8-12	14.40	23 EL K 21-37	31.05
7 EL 5-12 m. Sgm.	20.-	11 EL 21-60 Sie	12.-
9 EL 5-12/8-12	19.50	7 EL 21-60	9.-
10 EL 5-12	19.-	13 EL 21-60	15.75
14 EL K 5-12	38.-	18 EL 21-60	21.-
11 EL K 21-37	15.75	25 EL 21-60	28.50

**Fuba-X-System-Antennen K 21-68**

XS 11, 9,5 dB	19.-	4 EL	7.50
XS-23, 12,5 dB	23.-	7 EL	13.-
XS-43, 14 dB	33.-	10 EL	15.-
XS-91, 17,5 dB	45.60	13 EL	21.-

**Gitterantennen**

FLO 1	8 dB	8.50	UHF 201	12 dB	18.40
UHF 101	8,5 dB	12.-	FLO 4	13,5 dB	15.-
FLO 2	11 dB	11.-	LBA-4518	12,5 dB	17.50
FL 2	11 dB	14.-	FL 4	14 dB	19.-
LBA 4514	11 dB	12.50	UHF 401	14 dB	26.80
DFA 4504	11 dB	13.25	DFA 4508	13 dB	19.-
DFA 1 IMG 4			Wisi EE 04 R EL		

**Antennen-Bandweichen**

Anbau, 240 Ω, „M“	4.90	Einhau, 240 Ω, Astro	4.90
Anbau, 240 Ω	8.-	Einhau, 60 Ω, Astro	4.90
Anbau, 60 Ω, „M“	5.50		
Anbau, 60 Ω	9.-	<b>Kaminbänder (1 Paar)</b>	
Empfänger, 240 Ω, „G“	3.15	2,5-m-Band	8.-
Empfänger, 240 Ω	4.75	3,5-m-Band	8.80
Empfänger, 60 Ω, „G“	4.20	3,5-m-Seil	9.50
Empfänger, 60 Ω	4.95	5-m-Band	9.50
		5-m-Seil	10.70

Ab 20 Stück je Type oder 50 Stück sortiert 5% Mengenrabatt.  
Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sortiert 10% Aufschlag. Einzelstücke DM 2.- Verpackung, da überwiegend Zer- bzw. Ser-Verpackung

**Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 258.- pro 100 kg)**

	ab 50 m à	ab 200 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ω	-15	-12	-10
Schlauch, 240 Ω	-23	-21	-17
m. Schaumstoff	-25	-23	-20
Koaxial, 60 Ω	-50	-44	-40

**Tonbänder, deutsche Markenfabrikate (Preis bei 20 Stück sortiert)**

15/270 m	7.75	18/540 m	13.80	13/360 m	11.10
13/180 m	5.75	8/ 90 m	4.-	15/540 m	15.20
8/ 65 m	2.90	9/135 m	5.70	18/730 m	20.50
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70	15/730 m	23.30
15/360 m	10.-	11/270 m	9.-	18/1080 m	34.50

Über Auto-, Koffergehäteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangsrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh, Radio, Tonband- und Elektrogeräte besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an, Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.- in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbezeichnung angeben.

Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.- frachtfrei.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda**  
285 Bremerhaven 1, Bei der Franzosenbrücke 7, T. (0471) 444 86  
Nach Geschäfts-schluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon Anrufbeantworter unter (0471) 44 87 aufgeben!



**Einwandfreier Stereo- und Fernseh-Empfang nur durch einen ANTENNEN-ROTOR CDR TR-2C**

Rotor für Rohr-Ø bis 55 mm, Tragkraft > 70 kg, absolut wetterfest, schnelle Montage. Steuergerät für kontinuierlichen Rechts- u. Linkslauf. 9 beleuchtete Skalenfenster für N, NO, O, SO, S, SW, W, NW u. Endenschlag. DM 191.- Händler erhalten Rabatte!  
**R. SCHÜNEMANN, Funk- und Meßgeräte, 1 Berlin 47, Neuhofstraße 24, Tel. 601 84 79**

**Nur solange Vorrat reicht!**

Fernsehgeräte für das 1., 2. u. 3. Programm, aus kommerziellen Beständen gebraucht, 24-Rö.-Funktionen, 6 Monate Röhrengarantie.



**Modell F 43 T Tischgerät, Bi-Rö. AW 43-80, Maße: 425 x 500 x 470 mm nur 178.-**

**Modell F 53 T Tischgerät, Bi-Rö. AW 53-80, Maße: 510 x 590 x 435 mm nur 245.-**

**Modell F 48 T Tischgerät, 48-cm-Bi.-Rö., modernes asymmetrisches Gehäuse mit Frontlautsprecher. 2 Normen 405 u. 625 Zeilen, Maße: 630 x 440 x 220 mm, gebraucht nur 248.-**

Versand p. Nachn. ab Lager. Fordern Sie Spezialliste.

**PANROP 85 Nürnberg, Leonhardsstr. 5**

**NEU NEU NEU**

**Dokumentation zur Fachliteratur**

Eine Neuheit auf dem Sektor der gründlichen Information über die lieferbare Literatur der Technik und Wissenschaft.

Lieferbare Ausgaben:

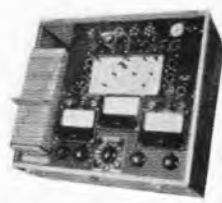
**Nachrichtentechnik I (Nf- u. Hf-Technik) Datenverarbeitung - Elektronik**

Jeweils insgesamt 200 Seiten können im Abonnement gegen eine vergübbare Schutzgebühr von nur DM 25.-, die bei allen Literaturbestellungen mit jeweils 20% des Kaufpreises rückvergütet wird, bezogen werden. Unser 8seitiger Prospekt kann unverbindlich angefordert werden.

**Kurt Lehner, VERSAND und DOKUMENTATION der Fachliteratur, Telefon (0 80 25) 82 77 8160 Miesbach, Edelweißstraße 4**

**FUNKE - Röhrenmeßgeräte**

auf dem neuesten Stand der Technik mit der norrensichernden Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lockkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkathodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern.



**MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

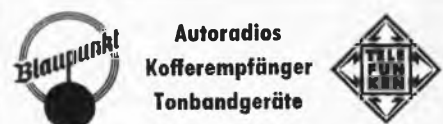
**Systemerneuerte Bildröhren**

1 Jahr Garantie  
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°  
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler  
**Ab 5 Stück Mengenrabatt**  
Ohne Altkalben 5 DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.  
**Alle unverkrazte Bildröhren werden angekauft.**  
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

**BILDROHRENTHEKNIK - ELEKTRONIK**  
Oberingenieur



465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588



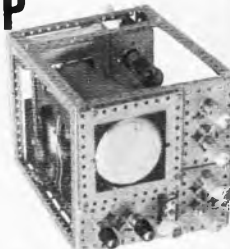
**Neueste Modelle zu Sonderpreisen lieferbar!**

Autoradio-Einbauszubehör, Entstörmaterial und Hirschmann-Antennen, für alle Kraftfahrzeugtypen vorrätig.  
Nachnahme-Schnellversand ab Aachen.  
Prospekte und Preislisten, auch über Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen u. Rundfunkempfänger verschiedener Fabrikate, auf Anfrage kostenlos.

**Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen**  
Am Lavenstein 8, Telefon 3 67 26

**VITOSCOPI**

**SERVICE-OZILLOGRAPH**  
nach großem Erfolg in den Beneluxländern heute auch in Deutschland  
**Einige Daten:**  
Gleichsp.-Eingang 30 MV/CM  
- 3 dB bei 1 MHz.  
Zeitbasis von 3-100 kHz in 5 Bereichen.  
Röhren: Kathodenstrahl Röhre mit Abs. B7S1 - EF80 - ECC88 - ECC81 - EZ80 - EY81  
**Hochwertiger Bausatz mit allen Teilen**  
Lieferung frei per Nachnahme **DM 169.-**  
Lichtblende auch f. Foto-Aufnahm. DM 15.- extra



**SELEKTRONIK**  
5101 Richterich, Grünenthaler Straße 37

**5-Watt-Sprechfunkgerät**

Modell WT-5000 S  
Tragbares, batteriebetriebenes Gerät größter Reichweite, zugleich auch stationär oder in Fahrzeugen mit separatem Wandler verwendbar, Frequenz 27-28 MHz, ohne FTZ-Nr.

- Besonderheiten:**
- 5-W-Leistung
  - 5 Sprechkanäle
  - eingebauter Tonruf
  - Rauschsperrung u. Batteriespannungsmesser
  - Anschlußmöglichkeit für Außenantenne
  - Stromversorgung über 1,5-V-Monozellen, aufladbare Ni-C-Batterien, Kfz-Batterie oder Netzteil

Nettopreis kompl. **DM 595.-** pro Stück Lieferung nur an Wiederverkäufer!

**HANS J. KAISER, Import - Export**  
69 Heidelberg, Postfach 1054, Tel. (0 62 21) 2 76 09

# PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



Modell B 12

Modell C 12

Die idealen Werkstattgeräte  
Bedeutende Zeitersparnis  
während der Kleinteile-Montage  
Verlangen Sie bitte Prospekt 19

## MÜLLER + WILSCH

Plasticwerk, 8133 Feldafing bei München

## BERNSTEIN-Service-Set „Allfix“



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG  
563 Remscheid-Lennep  
Telefon 6 20 32

**WITTE & CO.**  
ÖSEN-U. METALLWARENFABRIK  
WUPPERTAL - UNTERBARMEN  
GEGR. 1868



Fehlersuche

Verdrahtungs-  
kontrolle

Prüfen von  
Halbleiter-  
bauteilen

## Batteriebetrieb. Durchgangsprüfer

Akustisches Signal bei ..... 0 bis ca. 15 Ω  
Schall-Frequenz ..... ca. 1300 Hz  
Lautstärke einstellbar ..... max. 75 Phon  
Spitzen-Prüfstrom ..... 100 mA } bei  
Spitzen-Prüfspannung ..... 100 mV }  $R_x = 1 \Omega$

## FRITZ FISCHER & CO.

1 Berlin 44 • Neuköllnische Allee 158

## 1966/67 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

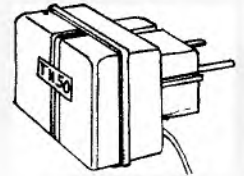
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikmäßig deutsche- und ausländische Markenzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen**.  
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



### Transistor-Netzgeräte:

TN 50: Netz- und Ladegerät f. Kofferradios m. Stromaufnahme von 50 mA. Lieferbar in 6 und 9 V. Druckknopfanschluß oder Stecker nach Wahl (9 V Mikrodyn) ..... DM 14.75



TN 150: wie TN 50 aber mit Stromaufn. von 150 mA (1,6 W) Lieferb. in 6/7,5/9/12 V. Gewünschte Spannung und Gerät angeben ..... DM 19.95  
TN 600: wie TN 50. Stromaufn. 600 mA. Zuverlässiger Thermokontakt als Überlastungsschutz. 6/7,5/9/12 V. Gewünschte Spannung und Gerät angeben. Auch in prim. 110 V Lieferbar. Alle Gehäuse aus Hostalen, Schuko-Steckerführung. Deutsches Fabrikat und Bauteile. **1 JAHR GARANTIE** ..... DM 24.80  
TN 800: Großes Netzgerät für hohe Ansprüche mit Spitzenleistung 1,4 A. Metallgehäuse. Prim. 110/220 V, sek. 6/7,5/9/12 V. Gewünschte Spannung und Gerät angeben. Lieferbar für sämtl. Geräte mit Spezialstecker (Cass. Rec. Tonb. usw.) ..... DM 39.10

**Transistor-Antennenverstärker:**  
für UKW, VHF und UHF wahlweise 60 und 240 Ω. Außenmontage mit zusätzl. Verst.-Gehäuse möglich. Erfolgt Spann.-Versorgung über das Antennen-Kabel, zus. Gleichspannungsweiche GW verwenden. Dazu-gehöriges Netzgerät liefert 10—14 V bei 3 mA und kann für mehrere Verst. gleichzeitig benutzt werden.

**Typ. Verst.: Bereich:** TV 1 23 dB VHF 2—4 TV 4 13 dB UHF 21—40  
TV 2 20 dB UKW Breit TV 5 12 dB UHF 41—60  
TV 3 23 dB VHF 5—12

**Ant.-Verst. 1—5 Netzgerät Weiche GW Verst.-Gehäuse**  
DM 31.50 DM 11.30 DM 6.20 DM 8.—

Schaltbuchse für Klinkenstecker ..... DM — 60  
**Sonderangebot:** Transistoren und Dioden. Garantiert Originaltypen, deutsche Markenfabrikate einzeln verpackt. 1. Wahl.

AC 117	2.10	AC 122	2.—	AC 151	1.45
AC 151 r	1.40	AC 153 k	2.10	AD 155	3.35
AF 106	3.25	AF 124	2.52	AF 125	2.22
AF 126	2.—	AF 139	3.80	AF 239	4.20

Schalttransistor AU 103 ..... DM 23.20  
Leistungs-ZD 82 ..... 3.90 ZD 120 ..... 4.90  
zenerdioden: ZD 200 ..... 5.90 ZL 100 ..... 6.—

250-mW-Zenerdioden 6/7/8/9/10/11/12 V ..... DM 1.50  
Siliziumdiode 750 mA (ausl. Fabrikat) ..... DM —.85  
Versand per Nachnahme. Ab 150.— DM porto- und spesenfrei. Bei Best. unter 20.— DM 1.— DM Minder-mengenzuschlag.

**ELEKTRONIK-VERSAND R. KLETTE**  
7543 Calmbach, Würzbachtalstr. 19, Tel. (0 70 81) 86 18

## Neu: TECHNIK-Katalog 1967 (Nr. 19)

Funkttechnik - Radiotechnik - Amateurfunk - Transistortechnik - Bauteile - Bauteile - Röhren - Halbleiter Meßgeräte f. Beruf, Service, Hobby - Werkzeuge - Fachbücher u. v. a. 130 S. Großformat, viele Abbild., Schutzgebuhr DM 2.50 in Briefmarken od. Nachn. (u. Kosten).

Technik-Versand, 28 Bremen 17, Postfach - Abt. K 6a

## Achtung: NEU!

1 Sortiment Japan-Schaltungen der letzten Jahre mit deutschen Daten nur DM 9.80 per Nachnahme ohne weitere Kosten.

**CLAUS BRAUN** Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

## DRAHTLOSES MIKROFON

Modell „Silver Star“, Spezialausführung, zweistufiger Sender, 5 Transistoren, höchstmögliche Aufnahmeempfindlichkeit und Reichweite, variable Frequenz 88—108 MHz, Abmessungen 29 x 65 x 20 mm, Gewicht 42 g.

Einführungs-Sonderpreis kompl. netto DM 90.—. Mengenrabatte bei größeren Stückzahlen. In einigen Ländern sind nach Alleinvertretungen zu vergeben! Die Inbetriebnahme unterliegt den jeweiligen nationalen Postbestimmungen. In der Bundesrepublik Deutschland ist das Gerät nicht zugelassen! Portofreie Musterlieferung per Luftpost direkt von **INTERNATIONAL ELECTRONICS**, 520 Fifth Avenue, New York, N. Y. 10036, USA

## Röhren-Halbleiter-Bauteile

# WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG • Postf. 1206A • Tel. 057 22/46 63  
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!  
Andere Anfragen zwecklos.



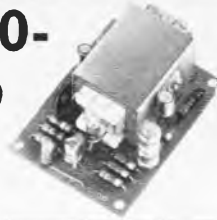
### CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

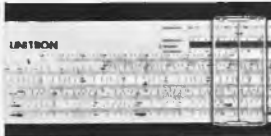
- Modell AR-10 DM 173.60
  - Modell AR-22 neues Modell DM 216.—
  - Modell TR-44 DM 385.—
  - Modell HAM-M DM 655.—
- Händler erhalten Rabatt!

**Ing. Hannes Bauer**  
ELEKTRONISCHE GERÄTE  
86 Bamberg, Postfach 2387  
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

### ASCO-TV 6



...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker  
Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V  
Prospekte und Bezugsquellen-nachweis durch  
**ASCO - Arthur Steidinger & Co., KG**  
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.



**IWA**  
Elektronik-Rechenschieber  
für Elektro-Ingenieure IWA 02 65 UNITRON DM 27.50  
für Funk- und Phono-Messure IWA 02 72 IWATRONIK DM 19.50  
für Elektro-Installateure IWA 02 05 Leistungrechner DM 15.—  
IWA-Rechenschieberfabrik F. Balle 8 G. 73 Esslingen Telefon 36 63 64



Gewebehaltige, gewebelose Glaseisensilicon- und Silicon-Kautschuk-Isolierschläuche

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstraße 41 - 44  
Zweigwerk: 8192 Gartenberg/Obb., Rübzahlstr 663



### Achtung: NEU!

**Original-Ersatzteil-Sortimente für Japan-Radios**  
z. B. 12 Batterie-Halter sortiert DM 30.—  
6 Batterie-Halter sortiert DM 16.—  
Für weitere Sortimente fordern Sie bitte unseren Gesamt-Katalog an.  
**CLAUS BRAUN** Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

### UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert  
**Gottfried Stein**  
Radio- u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
Am Birnbaum 7

Direkt vom Hersteller

Walter Antenne

1 Programm  
4 El. 8 — 8 El. 14 40  
6 El. 13 20 10 El. 18 40  
10 El. Langbau  
spez. f. Außenmontage 31.—

2. und 3. Programm  
13 El. 16 80 21 El. 25 20  
17 El. 19 60 28 El. 33 60  
Corner DC 16 26.—  
Gitterantennen 14 dB  
verzinkt 18 50, Kunstst. 26 80

Tischantenne  
1., 2. u. 3. Programm 10.—

UKW-Stereo Antennen  
Dipol 9 50 5 El. 26 50  
2 El. 15.— 8 El. 42.—  
4 El. 24.—

Auto-Versehb. Antennen  
abschließbar  
110 cm für VW 17 50  
110 cm f. sämtl. Fabrik 18 50  
140 cm f. sämtl. Fabrik 19 50

Filter und Weichen  
Empfänger 240 Ω 4.—  
Antenne 240 Ω 6 40  
Antenne 60 Ω 6 80

Transistorverstärker  
UHF 9 12 dB Gew. 59.—  
VHF 14 dB Gew. 49.—  
Kabel u. Zubeh. auß. günstig

**WALTER-Antennen**  
435 Recklinghausen 6  
Schulstr. 34, Ruf (0 23 61) 23 014



**Achtung: NEU!**  
Original-Ersatzteil-Sortimente für Japan-Radios  
z. B. 12 Trafos sortiert ... DM 35.—  
6 Trafos sortiert ... DM 18.—  
Für weitere Sortimente fordern Sie bitte unseren Gesamt-Katalog an.

**CLAUS BRAUN** Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

### UHF-Tuner-Reparaturen

ab DM 16.50 einschl. Kleinmaterial und Röhren, Transistoren und Versandkasten kurzfristig lieferbar  
Nur ausgebaute Tuner einsenden

**Elektro-Barthel** 55 Trier, Karl-Marx-Str. 10  
Telefon (06 51) 7 60 44/45

### TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.—  
Doppelspielband  
Dreifachspielband

Kostenloses Probepband und Preisliste anfordern!  
**ZARS**, 1 Berlin 11, Postfach 54



Nur für den Export!  
**DRAHTLOSES MIKROFON**  
Modell WM-2403, verstellbare Frequenz, besonders große Reichweite, hohe Aufnahmeempfindlichkeit, Gewicht 190 g, Größe 2,7 x 6,3 x 7 cm  
Exportpr. kompl. DM 160.— netto/St.  
Mengenrabatte bei Großabnahme  
Lieferung nur an Wiederverkäufer!  
Das WM-2403 ist in Deutschland nicht zulässig  
H. J. Herdel, Großhandel für techn. Erzeugnisse  
69 Heidelberg, Th.-Körner-Str. 23, Tel. (06221) 25446

### QUARZFILTER

für 455 kHz und 10,7 MHz. Mechanische Filter für 455 kHz. Verschiedene Bandbreiten.  
Prospekte auch f. Quarze m. Preislisten kostenlos.

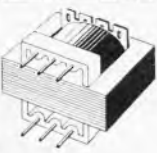
**WUTTKE-QUARZE - 6 Frankfurt/Main 70**  
Hainerweg 271 - Tel. 61 52 68 - FS 413 917

### TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**  
Alle Ausführungen, in internat. Norm.  
Preisliste U 22 kostenlos! Auch bespielte Tonbänder auf Anfrage.

**POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH**  
8501 Fischbach b. Nbg., Postf. 6, Tel. (09 11) 43 45 65



### Die neue Baureihe:

Transformatoren für gedr. Schaltungen, Norm-Rasterabstand

Jetzt Angebote anfordern!

**Habermann**  
7891 Unterlautringen  
Telefon 0 77 41-22 24

### 5 Eltronik-Umsetzer STU 214, K 37 in K 11

neuwertig, 1 Jahr Garantie, zu verkaufen  
Nachnahme per Stück DM 210.—, Netzteil per Stück DM 40.—

**Ulrich Sattler**, 7 Stuttgart-S, Hasenstr. 6, Tel. 70 98 81

### FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

- VHF, Kanal 2, 3, 4
- 2 Elemente DM 19.50
- 3 Elemente DM 25.70
- 4 Elemente DM 31.90
- VHF, Kanal 5-12
- 4 Elemente DM 8.50
- 6 Elemente DM 13.90
- 10 Elemente DM 19.80
- 14 Elemente DM 26.90
- UHF, Kanal 21-60
- 6 Elemente DM 6.90
- 12 Elemente DM 14.50
- 16 Elemente DM 18.90
- 22 Elemente DM 25.90
- 26 Elemente DM 29.50
- X-System, 23 El. 24.30
- X-System, 43 El. 33.80
- X-System, 91 El. 48.50
- Gitterantenne 11 dB 13.50
- Gitterantenne 14 dB 18.50

Weichen

- 240-Ohm-Antenne 6.90
- 240-Ohm-Gerät 4.60
- 60-Ohm-Antenne 7.90
- 60-Ohm-Gerät 4.95
- Bandkabel —.16
- Schaumstoffkabel —.27
- Koaxialkabel —.52

Alles Zubehör preiswert  
Versand verpackungs-freie NN

**B E R G M A N N**

437 Marl, Hülstraße 3a  
Postfach 71  
Telefon 4 31 52 und 63 78

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln  
Bitte liste F 64 anfordern!

**DR. BOHM**  
495 Minden, Postf. 209/30



**DEKO-Vorführstände**, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 89.70 und DM 1 20 Verpackung auch in 2 Etagen lieferbar DM 69.80 und DM 1 20 Verpackung

**Werner Grammes jr.**, Draht- und Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/Homeln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173

### Japanische Ersatzteile

- 1. 10 Ohrhörer
- 2. 6 NF-Übertr.
- 3. 6 AM-Filter
- 4. 6 FM-Filter
- 5. 50 Kondensatoren
- 6. 20 Batterischl. 9 V
- 7. 6 Batteriehalter
- 8. 10 HF- u. NF-Trens
- 9. 10 NV-Elkos
- 10. 6 Poti

Jedes Sort. 15 DM. Wir führen auch Reparatur aus.

**GUSTAV PESE**  
Japan-Import-Ware, 4074 Hochneukirch, Postfach

### RIM + GÖRLER

HF/NF Bausteine u. Baugruppen f. Labors, Werkstätten, Amateure. Ausführliche Beschreibungen m. Bild u. Schaltplan i. d. erweiterten RIM-Bausteinfilial - ü. 37 Vorschläge - Schutzgebühr DM 3.50, Nachnahme Inland DM 5.20.  
RIM-Bausteinbuch '67 - 2. Auflage, 416 S. - Schutzgeb. DM 3.50, Nachnahme Inland DM 5.30.

8000 München 15, Abt. F 3  
Postfach 275, Telefon 55 72 21  
Fernschreiber 528 166 rorim d



### Achtung: NEU!

Original-Ersatzteil-Sortimente für Japan-Radios

- z. B. 12 Potis sortiert DM 35.—
  - 6 Potis sortiert DM 18.—
- Für weitere Sortimente fordern Sie bitte unseren Gesamt-Katalog an.

**CLAUS BRAUN** Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

### FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.  
**Wolfgang Preiser**  
2 Hamburg 39  
Rambolz-Weg 7  
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80  
FS 214 215

### Kaufe:

Spezialröhren  
Rundfunkröhren  
Transistoren  
jede Menge  
gegen Barzahlung  
**RIMPEX OHG**  
Hamburg, Gr. Flottbek  
Grattenstraße 24

# FUNAT-Messe-Angebot!

Im Alleinvertrieb für die Firma ELETRON werden folgende handliche Meßgeräte westdeutscher Fabrikation angeboten. 1 Jahr schriftliche Garantie. Maße: 140 x 73 x 50 mm Bei der Konstruktion ging man von der aus der Praxis bekannten Notwendigkeit aus, Kleinst-Meßgeräte zu entwickeln, die dem Techniker erlauben, am Arbeitsplatz und vor allem beim Service möglichst mehrere Meßgeräte zur Verfügung zu haben. Weitere Meßgeräte sind in Vorbereitung und werden rechtzeitig bekanntgegeben.

01-SW	<b>Stufenwiderstand</b>	22 Werte, internationale Werte, 10 %, 0,5 W	DM 59.—
02-SK	<b>Stufenkondensator</b>	11 Werte, 400 V und Booster C 1250 V	DM 54.—
03-SE	<b>Stufen-Elko</b>	11 Werte 60 V	DM 54.—
04-RA	<b>Röhrenadapter-Gerät</b>	für Messungen außerhalb des Gerätes	DM 58.—
05-LT	<b>NV-Transistor-Netzteil</b>	mit Kontr.-Instr., 4 stab. Spannungen	DM 98.—
06-TS	<b>Transistor-Signalverfolger</b>	mit Meßspitzen	DM 98.—
07-GT	<b>Abgleichgenerator</b>	5,5/10,7 MHz	DM 98.—
08-AT	<b>Transistor-Antennen-Testgerät</b>	VHF/UHF (190 x 130 x 100 mm)	DM 448.—
09-WB	<b>Warnblinklampe für PKW</b>	6/12 V (gesetzl. zugel.)	DM 49.—
010-LF x	<b>Leitungsfinder</b>	(für Elektriker) einschl. Ohrhörer	DM 98.—
011-TT	<b>Transistor-Testgerät</b>	für alle gebräuchl. Typen	DM 88.—
012-BG	<b>Transistor-Bildmusterbalkengenerator</b> ,	horizontal Balken, HF-Ausg.	DM 125.—
014-GA x	<b>Gleichlaufanzeiger</b>	für Tonbandgeräte	DM 198.—
015-NFL	<b>NF-Leistungsanzeiger</b> ,	schaltbar 2/20 W an 5 Ω	DM 125.—
016-HFL	<b>HF-Leistungsanzeiger</b> ,	schaltbar 0,5/5 W an 60 Ω	DM 145.—
017-MS x	<b>Metallsuchgerät</b> ,	je nach gewünschter Tiefe	ab DM 145.—
018-NVM x	<b>Millivoltmeter</b>	NF 3, 10, 30, 100 mV, umschaltbar	DM 198.—
019-ES x	<b>Elektronischer Schalter</b>	für Oszillagr., 2 Eingänge, getrennt regelbar	DM 145.—
020-EC x	<b>Eichspannungsgeber</b>	für Oszillografen 1 %, 0,03—30 V	DM 125.—
021-MP x	<b>Otto-Motoren-Prüfgerät</b>	für Schlußwinkel, Drehzahl, Spannung	DM 145.—
023-MP x	<b>Bildröhren-System-Prüfgerät</b>	(190 x 130 x 100 mm)	DM 145.—
024-DP	<b>Diaden-Prüfgerät</b>	für Leistungsdiaden	DM 68.—
025-KA x	<b>Kapazitäts-Anzeiger</b>	100 pF—0,1 MF, 4 Schaltstellungen	DM 198.—
026-BT	<b>Batterien-Testgerät</b>	für alle gebräuchlichen Typen (mit Belastung)	DM 98.—
027-FA	<b>Feldstärke-Anzeiger</b>	0—180 MHz, rel. HF	DM 98.—
028-TS	<b>Transistor-S-Meter</b> ,	geeicht S 9 + 40 dB	DM 125.—
029-TS x	<b>Transistor-Converter</b>	für das 80-m-Amateurband	DM 125.—
030-BS	<b>Belichtungsschalter</b>	1—60 Sek. einstellbar	DM 98.—
031-GV	<b>Gittervorspannungsquelle</b>	0—30 V einstellbar	DM 98.—
034-FZ	<b>Fotzellenverstärker</b>	für Lichtschranken, (Chassis)	DM 125.—
035-DW x	<b>Elektronischer Diawechsel</b>	für alle halbautomat. Projektoren (Type angeben)	DM 98.—
036-RA	<b>Röhren-Meß-Adapter</b>	(siehe Abb.)	DM 125.—
037-MV	<b>Meßverstärker</b>	38 MHz für Fernseh-ZF, (Chassis)	DM 98.—
039-FG x	<b>Pal-Farbgenerator</b>	f. Farbfernseh., voraussichtl. Preis	DM 548.—
040-MK x	<b>Spezial-Koffer</b>	für 4 Meßgeräte dieser Serie	DM 58.—
043-RTT	<b>Regel-Trenn-Trafo</b>	0—250 V, 300 W mit Instrument	DM 398.—

Die mit einem x bezeichneten Geräte sind in Vorbereitung. Vormerkungen erbeten. Ausführliche technische Datenblätter gegen Freiumschlag anfordern.

- NATO-Klößner-&Humboldt-Kurbelmaste** mit 360° vertikal. Dreh-einrichtung (für Ant.-Versuche, Richtantennen usw.)  
Ausgefahrene Länge 17 m 25 m  
Eingefahrene Länge 3,45 m 4,85 m  
Gewicht 143 kg 332 kg  
Zustand: neuwertig mit Funktionsgarantie. Preis: ca. 65 % unter Fabrikneupreis
- Leichtmetall-Sende-Steckmast ca. 22 m lang**, selbststrahlend, mit Porzellan-Isolierfuß  
Preis: 8teilig DM 1450.—
- US-Yagi-Antennen**, kommerz. Ausführung 90—140, 100—150, 150—225, 190—250 MHz  
Preis: neu DM 135.—
- US-Antennen-Verstärker** mit 19 Röhren, 1—24 MHz, für sym. und unsym. Eingang  
Preis: neu, in Orig.-Verpackung DM 395.—
- Lorenz 15-Watt-(HF-)16-Kanal-Sender-Empfänger**  
Type A: Sender 80—81 MHz, Empfänger 70—71 MHz  
Type B: Sender 70—71 MHz, Empfänger 80—81 MHz  
16 schaltb. bestückte Quarzkanäle, Empfindlichkeit 0,7 µV, Reichweite ca. 50 km  
Preis: neuwertig, Orig.-Zustand, ungepr. DM 495.—  
Stromversorgungs-Gerät 12 oder 220 V DM 95.—
- Kleinst-Handfunksprechgerät** (3 x 5 x 11 cm), Sender quarzstabilisiert, 50 mW, Reichweite bis ca. 0,5 km, a FTZ-Nr.  
Preis: neu, 1 Stück DM 49.—



- WS 88 oder BC 1000** kompl. m. Batt. U. Teil, ungepr. DM 49.—
- R-&-S-Flugsicherungsempfänger** 100—156 MHz ab DM 590.—
- CB-Funkpeiler-Empfänger** volltransistorisiert, Kanal 1—23 (Citizenband) 26,965—27,255 MHz in 2 Bereichen, Doppelsuper mit 2 Quarzen einschl. Teleskop-Antenne. Außerdem drehbare Ferrit-Perlantenne mit 2 Stabantennen für 1600—4500 kHz (80-m-Band) und 550—1600 kHz mit abgestimmter HF-Vorstufe, HF-NF-Regelung, Rauschsperrle, Instrument  
Preis: neu, betriebsbereit DM 495.—
- US-Präz.-Meß-Sender SG-45-A** 430—485 MHz je nach Quarz, 17 Rö. regelb. Ausg.-Sp. 1 µV—1 mV, Genauigkeit 0,003 %, eingeb. Lüfter  
Preis: (Neupreis ca. 6000.—) ab DM 795.—
- US-Freq.-Messer 135—200 MHz** mit Eich-tabelle und 10-MHz-Quarz-110 V/400 Hz, orig.-verp. DM 195.—
- US-Freq.-Messer 400—450 MHz** mit Tapfkreis, Zubehör, neu DM 295.—
- R-&-S-Reflektormeter m. Anz.-Gerät** und Meßkopf, 30—85 MHz, gebraucht DM 390.—
- R & S künstl. Antenne 30—200 MHz** 250 W DM 295.—
- S & H künstl. Antenne 50/100 Watt** 0—850 MHz mit 220 V Gebläse, gebraucht DM 195.—  
neu in Orig.-Verp. DM 390.—
- S-&-H-Meßbrücke** 0,4 mΩ—500 kΩ und 4 pF—0,5 MF, 8 Bereiche DM 395.—
- R-&-S-Dezifix-B-Kurzhubstecker**, neu  
Type FS 432 für Kabelaußenleiter bis 7 mm Ø DM 9.85  
Type FS 436 für Kabelaußenleiter bis 10 mm Ø DM 12.50  
(Neupreis DM 28.—)
- Siemens-Spinner-Coax-Stecker**, Type BN 2304, neu DM 12.85

Beachten Sie die postalischen Bestimmungen. Die Lieferung in Westdeutschland erfolgt grundsätzlich per Nachnahme in der Reihenfolge der Bestellungen. Ausland nur gegen Vorauszahlung + Porto. Behörden, Schulen usw. gegen Rechnung. Keine Lieferungen unter DM 20.—.

**FUNAT** W. Hafner, 89 Augsburg 2, Postfach 395, Tel. 08 21/36 09 78, Bayer. Staatsb. Kto. 50 010  
Postcheck-Konto München 999 95 · Automatischer Anrufbeantworter Tag und Nacht in Betrieb



## Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzfreie Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT - BREMEN 17

## Für Industrie u. Gewerbe liefere ich preisg. u. rasch TRANSFORMATOREN

Einph., Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Sparttransformatoren sowie Sonderausführungen und Transformatoren für gedruckte Schaltungen.



HEINZ ULMER - Transformatorbau  
7036 Schönaich · Silberstraße 9  
Telefon Bablingen 2 33 26

## Fernseh-Antennen UHF X

Kanni Corner X 25.—  
Spez. X 26 27.50  
Spez. X 50 37.50  
Spez. X 94 50.—

UHF, Yagi-Antennen  
11 Elemente 14.—  
15 Elemente 17.50  
17 Elemente 20.—  
22 Elemente 26.—  
26 Elemente 29.—

Gitterant. 11 dB 13.—  
Gitterant. 14 dB 25.—

1. Programm  
6 Elemente 13.50  
7 Elemente 17.50  
10 Elemente 21.50  
15 Elemente 27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4  
2 Elemente 20.—  
3 Elemente 26.—  
4 Elemente 32.—

Auto-Antennen  
verschleißbar für VW 17.50  
für alle and. Wagen 20.—

Antennenweichen  
Ant. 240 Ω Einb. 4.90  
Gef. 240 Ω 4.50  
Ant. 60 Ω Einb. 4.90  
Gef. 60 Ω 5.75

Zubehör  
Schaumstoffkabel 0.28  
Koaxkabel 0.54  
Dachpfannen ab 5.—  
Kaminbänder 9.—  
Steckrohre 2 m 7.50  
Dachrinnenüberl. 1.80  
Mastisolator 0.90  
Masstab.-Schellen 0.50  
Mauerisolator 0.60

KONNI-VERSAND  
8771 Kredenbach  
Kreis Marktheidenfeld  
Telefon 0 93 94 / 2 75

## Zu vermieten!

Geschäftsräume mit Wohnung in hessischer Stadt, 8000 Einw., mit gutem Hinterland in denen sich seit ca. 20 Jahren ein Radiogeschäft befindet, werden ab Herbst frei.

Anfr. unter Nr. 6104 A

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netze, Batterielad., Steuerung, Stillumlagegleichrichter



## Gleichrichter-Elemente

auch 1.30 V Spezialg. und Triode Heizer!

H. KUNZ KG  
Gleichrichterbau  
1000 Berlin 12  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 8 83 58 69

## Elektronische Selbstbau Orgeln

(Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbaubar, durch Anleitungen, Baustufen und Teile einzeln bezahlbar. Nettopreis! gratis.

Electron Music  
4951 Dühren 70 · Postfach 10/13

**Achtung: NEU!**  
Original-Ersatzteil-Sortimente für Japan-Redios

z. B. 24 Ohrh. sort. DM 36; 12 Ohrh. sort. DM 21.60  
Für weitere Sortimente fordern Sie bitte unseren Gesamt-Katalog an.

CLAUS BRAUN Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

**DRILLFILE**  
Konische Schül-Aufreibbohrer

für Autoantennen-, Diadenbuchsen-, Chassis-B Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm Ø, netto DM 25.—  
Größe I bis 20 mm Ø, netto DM 36.—  
Größe II bis 30,5 mm Ø, netto DM 59.—  
Größe III bis 40 mm Ø, netto DM 150.—  
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerbergweg 12

**Rhein-Ruhr-Antennen preisgünstig,**  
z. B. Gitterantenne 14 dB, 240/60 Ω  
St. DM 15.—, 2 St. à DM 13.50  
Mengenrabatte bei größeren Stückzahlen.

**Amateurfunkantennen**  
Nachnahmeversand - Prospekt

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH  
41 Dulsburg-Malderich  
Postfach 109

Büro:  
433 Mülheim-Styrum  
Schwerinstraße 21  
Telefon 41972

**Fernsehantennen Marke „Kathrein“ VHF-Bereichsantennen**

4 Elemente DM 3.90 UHF, Kanal 21—42  
10 Elemente DM 9.20 22 Elemente DM 12.60  
UHF, Kanal 21—42 Versand: Verpackung  
9/11 Elemente DM 5.60 frei, Nachnahme

**PANTHER-ELECTRIC GMBH & CO. KG**  
8 München 15, Bayerstraße 5

**VHF-UHF-Tuner**  
schnell und preiswert repariert

**KIRSCHEN**  
Rundf. u. Fernsehen  
753 Pforzheim  
Pfälzer Straße 28

**Gleichrichter-Diaden**  
Restposten, Silizium, je 1 A, für Bastelzwecke:

2000 V DM —.90  
1500 V DM —.80  
1000 V DM —.70  
500 V DM —.60  
250 V DM —.50  
Niedervolt DM —.40  
Lieferung per Nachn.

**H. KÖRNER**  
6442 Rotenburg

**Reparaturen**  
in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
A. Wesp  
SENDEN/Jiller

**FUNKSPRECHGERÄTE**  
mit und ohne FTZ-Nr.  
ab 26.50 DM

Import-Export-Größhandel  
6 Frankfurt/Main W 13  
Postfach 13307

**Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen**

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1—9 Stück	10—100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.—	DM 8.—
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.—	DM 16.—
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.—	DM 24.—

Bitte Preisliste mit Erläuterungen und technischen Daten anfordern!

**REUTERTON-STUDIO** 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

**RÖHREN**  
Kondensatoren  
Widerstände  
Kleinmaterial  
äußerst preiswert.  
Liste gratis!

Spezialvertrieb  
**Claus Bebersdorf**  
872 Schweinfurt  
Postfach 4014

## Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehetechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

**Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani**  
775 Konstanz, Postfach 1052

**SONDERANGEBOT**

Funksteueranlagen vollkommen kontinuierlich und simultan, Sender, Empfänger, 4 Rudermaschinen, ohne Batterien, Verkaufspreis DM 550.—.

**Funk- und Antennentechnik GmbH KG**  
8 München 19, Schulstr. 42, Tel. 5 16 43 03/5 16 28 51

**Unter Verkaufschlager!**  
Fernsehempfang ohne Antennenbau im 1., 2., 3. Programm (auch Farb-TV) mit unserer TV-Super-Zimmerantenne  
Muster DM 25.50 unfrt per NN, Scheck oder o. P.SchA München 2088 96

**W. MASSI-Versand**  
8070 Ingolstadt Pl. 371 / FS  
Exportgroßabnehmer gesucht!

**Wie wird man Funkoffizier?**  
(der Handelsmarine)

Kostenloser Informationsprospekt über Vorbildung, Ausbildung, Beschäftigung, Verdienst, Befreiung vom Wehrverhältnis, bei Einsetzung eines mit Porto versehenen Briefumschlages (für die Antwort) durch die

**STAATLICHE SEEFAHRTSCHULE**  
2887 Elsfleth/Weser, Postfach 260

Widerstände, 0,1—2 W, achs., mit Farbcode, gängig sort. 1000 St. 21.50 2500 St. 45.—

1 kg Kondensat. Styroflex, Keramik, gut sortiert 29.50  
1000 Keram. Rohr- und Scheibenkondensatoren, gut sort. 29.50

Siemens AF 139 u. 239  
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à  
2.90 2.80 2.70 2.50  
3.20 3.10 2.95 2.75

Telef.-Valvo-Siemens-Röh. in neutraler Packung  
6 Monate Garantie

ECC 81 3.40	EF 83 3.40	EM 87 3.10	PCL 85 4.85
ECC 83 3.20	EF 85 2.85	PCC 88 3.55	PCL 86 4.95
ECC 85 3.20	EF 86 2.78	PCF 88 3.80	PL 88 7.75
ECC 88B 3.60	EAF 88B 2.95	PCF 82 3.80	PL 88B 7.65
ECH 81 2.95	EL 85 2.45	PCH 85 6.—	PL 88A 7.—
ECH 84 3.80	ELL 88 4.45	PCH 200 4.80	PL 81 4.10
ECL 88 4.25	EM 84 2.70	PCL 82 4.95	PY 88 3.80

**Conrad**, 8480 Amberg, Krambrücke, Ruf 38 28

**TECHNIKER-INGENIEUR**

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur Prüfungsvorbereitung Allgemeinbildung Kaufmännische Berufe

<input type="checkbox"/> Maschinenbau	<input type="checkbox"/> Kfz-Technik	<input type="checkbox"/> Kfm., Gehilfenberufe	<input type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Programmierer	<input type="checkbox"/> Industriekaufm.
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterberufe	<input type="checkbox"/> Mathematik	<input type="checkbox"/> Tabelliererei	<input type="checkbox"/> Großhandelskaufm.
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik	<input type="checkbox"/> East/West Techn.	<input type="checkbox"/> Handwerks Meister	<input type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Schauspielerberufe	<input type="checkbox"/> Außenhandelskaufm.
<input type="checkbox"/> Nachr.-Technik	<input type="checkbox"/> Chemietechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Französisch	<input type="checkbox"/> Bürokaufmänn.	<input type="checkbox"/> Einzelhandelskaufm.
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Verordnungsbaue	<input type="checkbox"/> Fachschullehrer	<input type="checkbox"/> Latein	<input type="checkbox"/> Betriebswirt	<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Maschinenschreiber	<input type="checkbox"/> Management	<input type="checkbox"/> Einkaufsleiter
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Stenographie	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter	<input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
<input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik			<input type="checkbox"/> Kostenrechner	<input type="checkbox"/> Verkaufsleiter
				<input type="checkbox"/> Steuerberater	<input type="checkbox"/> Werbeleiter
				<input type="checkbox"/> Sekretärin	<input type="checkbox"/> Weibschleifmann
<input type="checkbox"/> Farbfernsehen	<input type="checkbox"/> Wirtschaftsinformatik	<input type="checkbox"/> Graphiker	<input type="checkbox"/> Schriftsteller	<input type="checkbox"/> Korrespondent	<input type="checkbox"/> Texter
<input type="checkbox"/> Techn. Zeichner	<input type="checkbox"/> Anb. Vorbereiter	<input type="checkbox"/> Innenarchitekt	<input type="checkbox"/> Fotografin	<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr	<input type="checkbox"/> Layouter

**300 Lehrfächer**

**HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel**  
**HF-Schlauchkabel Bandleitung**

*Kabelfabrik*  
**HORST SCHNITIGER**  
5830 SCHWELM/WESTFALEN

In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (0 21 25) 6555

**Studiengemeinschaft** 61 FRIEDSTADT  
Postfach 4141 · Abl. 512

## RADIO- und FERNSEHGESCHÄFT

von Radio- und Fernstechniker-Meister zu pachten oder kaufen gesucht. Voraussetzung: Fernsehwerkstatt und gute Geschäftslage. Bevorzugt nordd. Raum. Angebote erbeten unter Nr. 6111 H

Für elektronische Geräte sind von uns

## VERTRETUNGEN

für gut eingef. Vertreter zu vergeben.  
Anfr. unter Nr. 6110 G an den Verlag.

## RADIO- FERNSEHFACHGESCHÄFT

modern eingerichtet, mit großem Werkstattumsatz, in guter Wohngegend (Vorort) Hamburgs nur an tüchtigen Fachmann zu verkaufen.

Langfristige Finanzierung bei Bürgschaft oder anderer Sicherstellung möglich. Zuschriften erbeten unter Nr. 6105 B an den Verlag.

## Auslieferungslager

übernimmt bekanntes Fachunternehmen im **Großraum Köln**. Erstklassiges Personal, geeignete Räume, Fahrzeuge, Telex usw. vorhanden. Angeb. unt. Nr. 6095 P erb. an den Franzis-Verlag.

## Einzelhandels- geschäft

**Rundfunk, Fernsehen und Elektro-Kleingeräte** v. Elektro-Großhandel im Raum Witten zu verkaufen. Zuschriften erbeten unt. Nr. 6124 Y

## Beteiligung - Pacht - Kauf

Entlastung und baldiges Ausscheiden erstrebt Inhaber **mittlerer Großhandlung** in **südwestdeutscher Großstadt**.

Umsatz 2 Mill. (2/3 bar). Schwerpunkt: Zubehör. Zuschr. erb. unt. Nr. 6109 F

Suche älteren **Rundfunk- u. Fernstechniker-Meister**

auch Invaliden, der in meiner Werkstatt die Beaufsichtigung der Lehrlinge übernimmt. Wohnung mit Bad und Heizung kann gestellt werden.  
Angeb. unt. Nr. 6102 Y

## Fabrikvertretung

gesucht

von bekannter Fachfirma im **Großraum Köln**.

Geschultes Verkaufspersonal und umfangreicher technischer Kundendienst vorhanden. Büros, Lager, Fahrzeuge, Telex usw. stehen zur Verfügung. Zuschriften erbeten unter Nr. 6094 N

## Fach- großhandel insüdwestd. Großstadt

bietet tüchtigem Fachmann **Gewinnbeteiligung** und baldige **Übernahme**. Umsatz 2 Mill. — Kleine Einlage willkommen.

Zuschr. unter Nr. 6106 C

Freundlicher, gewandter

## Radio- und Fernstechniker für Außendienst und Antennenbau

von mittelgr. Fachgeschäft im Allgäu in angenehme Dauerstellung **sofort** oder später gesucht. Führerschein Kl. 3 erforderl. Schönes Zimmer mit Dusche vorhanden. Bewerbungen erbeten unter Nr. 6103 Z

Zum sofortigen Eintritt suchen wir

## 1 Radio- und Fernstechnikermeister 1 Radio- und Fernstechniker

Wir bieten Dauerstellung, gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima.

**SIEGFRIED CZERWINSKI**  
Ihr Radio- und Fernstechniker  
717 Schwüb. Hall, Breslauer Weg 31, Telefon 77 74

## Rundfunk-Fernstechniker

mit mehrjähriger Tätigkeit im Reparaturbetrieb und Kenntnisse im Farb-Fernsehen **gesucht**.

Moderne Arbeitsplätze. Zahlung über Tarif. Wohnung kann beschafft werden. Eintritt jederzeit. Bewerbungen unt. Nr. 6101 X an den Verlag

Ab 1. 7. 1967 oder später tüchtiger

## Rundfunk- und Fernstechniker

für Innen- u. Außendienst gesucht bei

**RADIO-WOLF**

813 Starnberg b. München  
Wittelsbacherstraße 2

## Es ist leichter als Sie denken ...

mancher tüchtiger Verkäufer versauert schon seit Jahren auf seinem Arbeitsplatz und kommt nicht weiter; weder in seinem beruflichen noch finanziellen Aufstieg.

## Bewerben Sie sich bei mir

wenn Sie sich angesprochen fühlen und folgende Eigenschaften bei sich entdecken: verkäuferische Begabung, Ehrlichkeit, Zuverlässigkeit, echte Arbeits- und Einsatzfreude, angenehmes Wesen und gepflegte äußere Erscheinung. Sie sollten auch aus der Radio-Fernseh-Branche kommen. Bei Bewährung biete ich Ihnen eine erstklassig dotierte Position

## als Filialleiter

in meinem jungen und modernen, in weiterer Entwicklung befindlichen Unternehmen. Wohnungsfrage wird selbstverständlich gelöst. Richten Sie Ihre ausführliche Bewerbung mit Lichtbild und Angabe des frühesten Eintrittstermins an

**RADIO MESAROS**  
7730 Villingen, Karlstraße 10, Tel. 0 77 21/66 66

Ich suche für meine Rundfunk-Fernseh-Abteilung **abschlusssicheren Verkäufer**, dem bei Eignung die Leitung dieser Abteilung anvertraut werden soll.

 **Schellenberg** 55 TRIER  
das größte Musik-  
haus in Rheinl.-Pfalz

Fachgeschäft im Raum Remscheid-Wuppertal sucht selbstständig arbeitenden, erfahrenen

## Radio- und Fernstechniker

nicht unter 25 Jahren, zu besten Bedingungen. Zuschriften unter Nr. 6125 Z an den Franzis-Verlag.

## Betriebswirtschafts- Ingenieur

für sofort von größerem elektrokeramischen und elektronischen Unternehmen mit Werken in Bayern, Berlin, Holstein und im Rheinland gesucht. Bewerber sollte nicht über 30 Jahre alt sein, eine technische Hochschule absolviert und schon einige Jahre Praxis haben. Anfangstätigkeit als Betriebsassistent einer Werksdirektion. Ausführliche Bewerbungen, welche streng vertraulich behandelt werden, sind mit handschriftl. Lebenslauf, lückenlosen Zeugnisabschriften, Gehaltsforderung und Angabe des frühesten Eintrittstermins zu richten an Herrn Rechtsanwalt R. Moser v. Filseck, 4 Düsseldorf, Lindemannstr. 13



Wir suchen einen

## Elektroniker

für die elektrische und elektronische Überwachung von großen Analysengeräten unterschiedlicher Arbeitsweise sowie für den Bau elektronischer Aggregate. Erforderlich sind eingehende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektronik und der Transistortechnik.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, frühestem Eintrittstermin und Gehaltswünschen erb. an

**EDELSTAHLWERK WITTEN AG**

5810 Witten/Ruhr

Personalabteilung

## Funk-Techniker

Für unsere Werkschule „Funk“ in Berlin suchen wir einen Funk-Techniker als Lehrer.

Wir wünschen uns, daß Sie pädagogisches Geschick haben und über gute Fachkenntnisse auf dem Gebiet des Nachrichtenwesens verfügen.

Die Aufgabe umfaßt die Schulung unserer Kundendienst-Techniker, die für die Wartung und Reparatur kommerzieller Funkgeräte eingesetzt werden.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung, 1 Berlin 33, Forckenbeckstraße 9-13



**ROBERT BOSCH ELEKTRONIK  
UND PHOTOKINO GMBH**

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

## In unseren Servicestellen Zürich und Basel (Schweiz) bieten wir erfahrenen Fernseh-Fachleuten mehr

als nur eintönige Routinearbeit.

In einem guteingepielten Team von Spezialisten haben Sie Gelegenheit, technisch interessante Störungen an Fernsehgeräten zu beheben.

Wir laden Sie ein, sich mit einer Kurzoftere oder im Inland per Telefon mit unserer Personalabteilung in Verbindung zu setzen. Gerne werden wir Sie dann über alles weitere orientieren.

PHILIPS AG, Personalabteilung, Edenstraße 20, 8045 Zürich, Tel. 051/44 22 11, intern 327

# PHILIPS



## Fernsehtechniker

perfekt in der Ausführung sämtl. Reparaturen für Werkstatt und Außendienst in Dauerstellung ins Allgäu gesucht. Gehalt nach Vereinbarung, Wohnung wird beschafft. Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Lichtbild unter Nr. 6099 T erbeten an den Franzis-Verlag.

## Vertriebs- Ingenieur

Raum München

Sie sind ein junger Ingenieur. Sie verstehen etwas von Elektronik und interessieren sich für den Vertrieb von Bauelementen

Dann sollten Sie sich mit uns in Verbindung setzen. Wir bieten Ihnen ein neues, interessantes Tätigkeitsfeld. Englischkenntnisse wären Ihr Vorteil. Schreiben Sie uns unter Nr. 6107 D

Als Mitglied der internationalen Hewlett-Packard-Gruppe produzieren wir elektronische Meßgeräte höchster Präzision. Bedingt durch die Erweiterung unseres Böblinger Werkes suchen wir

# HEWLETT PACKARD

**PRÜFTECHNIKER für das PRÜFFELD**  
(Rundfunk- und Fernsehtechniker, Elektroniktechniker)

**DIPLOM-INGENIEURE**  
**Fachrichtung NACHRICHTENTECHNIK**  
für interessante Aufgaben in unserer Entwicklungsabteilung.

Gute Sozialleistungen und ein den Anforderungen entsprechendes Gehalt sind selbstverständlich.

Über Ihre schriftliche Bewerbung würden wir uns freuen. Gerne wollen wir dann mit Ihnen über die Möglichkeiten in unserem Hause sprechen.

**HEWLETT-PACKARD GMBH, 7030 Böblingen, Herrenberger Str. 110**



Wir suchen als

## Meister der Ersatzteilefertigung

einen tüchtigen, organisatorisch begabten Rundfunktechniker. Erfahrungen in der Fertigung bzw. Prüfung eines Industriebetriebes sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Außerdem benötigen wir  
Fernsehtechniker als

## Reparateure für das Farbfernsehgeräte-Prüffeld

und einen ideenreichen Ingenieur als

## Konstrukteur

für die Fernsehgeräte-Entwicklung.

Entsprechende Eignung und Begabung vorausgesetzt, hat er die Möglichkeit, in eine gehobene Position aufzurücken.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200  
Postfach



# BLAUPUNKT

Mitglied des BOSCH Firmenverbandes

# ZEISS IKON

Als **Vertreter des Leiters** unseres Elektronik-Labors suchen wir einen jüngeren

## Diplom-Ingenieur oder Physiker

mit einschlägigen Erfahrungen.

In unserem Elektronik-Labor werden die für Steh- und Laufbild-Cameras erforderlichen elektronischen und elektrischen Baugruppen entwickelt und geprüft. Dazu gehören u. a. auch Tonfrequenzverstärker für Tonfilm-aufnahme- und Wiedergabe-Zwecke.

Der Bewerber sollte in der Lage sein, ein Team erfahrener Techniker anzuleiten.

Die Stellung ist ausbaufähig.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Ausführliche Bewerbungen richten Sie bitte an

ZEISS IKON AG  
Personalabteilung

7 Stuttgart, Dornhaldenstr. 5, Postfach 540, Tel. 60 41 36

# LOEWE OPTA

Schwarzweiß- und Farbfernsehen

Rundfunk - Bildband - Tonband - Meßgeräte

Wir suchen für unser Werk in Kronach  
einen **FS-Techniker** als

## technischen Übersetzer

für Englisch, evtl. auch Französisch.

Zur ersten Kontaktaufnahme bitten wir um eine knapp formulierte Bewerbung mit Angaben über Gehaltswünsche sowie den beruflichen und persönlichen Werdegang.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir Ihnen behilflich. Bitte schreiben Sie an  
LOEWE OPTA GMBH, Personalleitung,  
864 Kronach, Industriestraße 11

Werke in Berlin - Kronach - Düsseldorf

# LOEWE OPTA

## Für die Leitung eines Bauteile-Spezialgeschäftes

in interessanter süddeutscher Großstadt suchen wir einen

## Geschäftsführer, möglichst Rundfunk-Fernsehtechniker oder Funkamateure mit kaufmännischen Kenntnissen

Wir bieten: leistungsg. Bezahlung, angen. Arbeitsklima u. zusätzl. Leistungen.  
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten wir unter Nr. 6108 E



## Fernseh- und Rundfunkmeister (Werkstattleiter) und Fernseh-, Rundfunk- und Tonband-Techniker

bei sehr guter Bezahlung in sehr gute Dauerstellungen gesucht. Bewerbung oder R-Gespräch erbeten

**Radio Pruy** 85 Nürnberg, Königstraße 58, Tel. 20 30 31  
851 Fürth, Rud.-Breitscheid-Str. 2, Tel. 77 20 95  
Ältestes und größtes Fachgeschäft

# KLEIN-ANZEIGEN

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Radio- u. FS-Techniker** meist. 41 J., verh., ohne Kind. sucht neuen Wirkungskreis, Raum Norddeutschl. w. bevorzugt, Wohnraumbeschaffg. angen. Zuschr. u. Nr. 6080 X

Interessierter Mitarbeiter f. Labor u. Werkstatt gesucht, Wohng. vorhanden, Götting u. Griem, Funkger. 3161 Röddensen, Tel. 0 51 36-35 55

**Fernsehtechniker**, selbstständig arbeitend, Wohnung vorhanden, für Raum Ostwestfalen, von großem Fachgeschäft gesucht. Angeb. unt. Nr. 6091 K

**Rundfunk- und Fernseh-techniker** sucht Stelle zum Jahresende (4. Quartal). Letzte Tätigk.: Werkstattleiter im Einzelh. Wehrpflicht abgel. Bevorzugt Raum Nürnberg/Regensburg/München. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 6119 S

**Labortechniker** (Elektroniker) sucht nebenberuflich Tätigkeit. Entwicklung, Fertigung, Service. Zuschrift. unt. Nr. 6116 P

**Zuverlässig, jung Radio- und Fernsehtechniker** in ungekündigt. Stellg. mit best. Kenntn. u. Führerschl. Kl. 3, sucht z. 1. 7. bzw. 1. 8. Stelle i. d. Schweiz. Zuschr. unt. Nr. 6115 N

**Radio- u. FS-Techniker**, 24 J., erfahren. Kundendiensttechniker, sucht sich zu veränd., Raum Bayern od. Baden/Württemberg. Zuschr. unt. Nr. 6112 K

**PHYSIK-INGENIEUR**, Experte f. magnet. Aufzeichnungs- Wiedergabe und Synchronisierverfahren. Bekannt durch zahlr. Tonaufnahm. bei Rdf. Film und Schallplatte. Sucht adäquaten Wirkungskreis. Zuschr. unt. Nr. 6096 G

**Radio- u. FS-Techn.-Meister**, 25 J., verh., Führerschein Kl. 3, Farbfernsehkenntn., als Werkstattleiter tätig, sucht z. 1. 10. 67 evtl. früher neuen Wirkungskr. Raum Nord u. Westdeutschl. bevorzugt. Angeb. unt. Nr. 6128 E

**Rundfunk- u. FS-Technik.-Meister**, 28 J., verh. als Werkstattleit. tätig, sucht z. 1. 7. 67 neu. Wirkungskreis, mögl. Raum Hannover. Angeb. mit Geh.-Ang. unt. Nr. 6126 A

**Ingenieur (HTL)**, Nachr.-Technik, 25 J., gel. Elektromech., sucht zum 1. 7. interess. Anf.-Stelle, Fach El.-Akustik od. Meditechn. Angeb. unt. Nr. 6130 G

## VERKAUFE

**Zu verkaufen 1 Oszi**, Selbstbau, Flachbauweise, 7-cm-Röhre, 2 Y-Verstärker, wob. einer auf X geschalt. werd. kann. 320 DM. Zuschr. unt. Nr. 6123 X

**DAF 1011-Empfänger**, gr. TELADI-Kond.-Mikrofon, 3 Tokai-Sprechf.-Ger. TC 900 G, 2 Feldfernsp. 33, geg. Gebot abzug. Großlautspr. (auch Druckkamersyst.). Stereo-Tuner u. Verstärk. Hi-Fi-Plattensp. gesucht. Ang. unt. Nr. 6122 W

**Studio-Tonhandlaufwerk** Vullmer 38/76 cm/sek. 70 DM Schiegl, Nürnberg, Burgstr. 21

Bildm.-Gen. FSG 957/3, 675 DM. Oszillogr. Tektronix Mod. 503, 890 DM. Teletyp V, 720 DM, zu verk. Zuschr. u. Nr. 6117 Q

Grundig TK 46, neuwertig, 450 DM, 90 Tonb. 540 m à 10 DM; Simon, 624 Königstein, Amsehweg, T. 30 66

**TELEWATT VS 71**, Metallg., neu u. LEAK 50-W-Stereo-Endst. z. Verkauf. Gottschalk 6055 Hausen

Neu. **OSZILLOGRAF**, 7 cm, ungebraucht, m. Tastkopf u. Bed.-Anleitung 350 DM. Tel. 08 11/37 34 15 ab 18<sup>00</sup>

**NORDMENDE BILDMUSTERGENERATOR** FSG 957, neu, gegen Gebot (~ 700). H. H. Möller, 2 Hamburg 1, Steintorweg 2

1 **HEATHKIT-Transistor-empfänger** „Mohican“, ufB 500 DM. Zuschriften unter Nr. 6114 M

Verk. **UKW-Sender-Empf. W S B.-44 MK 3** (10 m sowie 2 m), Betriebsspannung 12 V = 220 V, komplett 110 DM. Zuschriften unter Nr. 6113 L

Geg. Höchstgebot **Röhrenprüfergerät** „Mohican“, ufB 500 DM. abzugeben, wenig gebraucht, 1700 Röhrenkart. M. Guttmann, 663 Saarlouis, Pavillonstraße 17

**Haustelefonanlage f. 2 T.**, netzbetr., mit Apparaten 50 DM. **Haustelefonanlage f. 6 Teiln.**, wie oben 295 DM. **Haustelefonanlage f. 10 T.**, mit App. netzbetr., Amtsanschl., 2 Innenwege, best. Zust., kpl. 680 DM. Zuschr. unter Nr. 6127 B

**Verkaufe neuw. 2-Spur-Studio-Tonbandgerät** in Originalverpackg., Fabr. Tandberg, Mod. 6/2, für 940 DM (Neupr. 1500 DM), einschl. Haube, Brandt Lade-, Puffer-, Netzspeiseger. f. Fernmeldeanlagen. Ausg. 24 V, 1,5 bis 2,4 A. Jürg. Finck, 433 Mülheim/Ruhr, Haagerfeld 1

**Verkaufe HF 500, 800 DM.** 12LS 12 in Boxen à 150 DM, 1 PE 34 Hi-Fi, mit Vorverstärker und Luxuszarge, 200 DM. Geräte sind neuwert. W. Berkau, 7 Stuttgart-Kalental Hummelwiesenweg 44

**12-V-Mobilstation**, 225 bis 425 MHz, 2tlg., (Tx: 2 x QQE 03/20), m. div. Zubeh. u. Manual, o. Quarze u. Sprechgarn.; guter Zustand. 2 neue Röh. 4 D 21 (Pa.); BC 639-A var. Empfäng., 100. 156 MHz, o. Netz. Angeb. an: D. Kärger, 63 Gießen, Marktplatz 11

2 **Haustelefonanlagen** à 6 u. 10 Nbst., netzgespeist, kompl. m. App. zu verkaufen. Angebote unter Nr. 5956 B

**Transist.-Bauteile** zu Sonderpreis. v. Privat. Liste anfordern. Zuschr. unt. Nr. 6131 H

## VERSCHIEDENES

Übernahme Arbeiten wie das Fertigstellen von Geräten u. Platinen, Lötarbeiten usw. Gerh. Beck, DL 2 JH 6555 Spremlingen, Schloßgasse 4

## SUCHE

**CARTAVOX-Tonaufnahmemaschine**, auch defekt. Schiegl, 85 Nürnberg, Burgstr. 21

Suche **FUNKSCHAU** Jg. 1959, gebunden od. ungebund. Angeb. D. Knauer, 7412 Eningen, Hoh. Bild 2

# INSERENTENVERZEICHNIS

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

	Seite	Seite	Seite
Agfa .....	967	Hermle .....	1008
Amato .....	1007	Hopt .....	940
Arlit .....	996	Import-	
Asco .....	1012	Export-Großhandel .....	1014
Aumann .....	934	Institut	
Badische Telefonbau ..	1002	für Fernunterricht ..	1014, 1018
Barthel .....	1012	Intermetall .....	948
Basemann .....	1008, 1018	Internat. Electronic ..	1011
Bauer .....	1012	Isophon .....	933
Bebersdorf .....	1014	IWA .....	1012
Beck .....	1007	Kaiser .....	1010, 1018
Bergmann .....	1012	Kaminsky .....	1018
Bernstein .....	1011	Karst .....	1000
Beyer .....	929	Kassubek .....	1011
Bi-Pak .....	998	Keune & Lauber .....	1009
Böhm .....	1012	Kirschen .....	1014
Braun ..	1008, 1011, 1012, 1014	Klar & Beilschmidt ..	926
Brush Clevite .....	930	Klette .....	1011
Brunner .....	1006	Knecht .....	994
BSR .....	939	Körner .....	1014
Büschel .....	1003	Konni .....	1014
Christiani .....	1014	Kontakt .....	938
Klaus Conrad ..	995, 998, 1005	Krauskopf .....	1006
Werner Conrad ..	1003, 1014	Kroha .....	1008
Diosi .....	994	Kroll .....	1010
Dual .....	931	Kunz .....	1014
Elac .....	935	Lehmann .....	1008
Electron Music .....	1014	Lehner .....	1010
Elkoflex .....	1012	Locher .....	999
Ensslin .....	1004	Löttring .....	996
Ericsson .....	997	Maier .....	1014
ETG .....	1008	Maschl .....	1014
Euratele .....	1005	Matsushita .....	941
Femeg .....	1009	Metrawatt .....	993
Fernseh-Service-Ges. ..	1008	Metrix .....	1005
Fernsehtechnik .....	936	Mikrofonbau .....	932
Fey .....	940	Mitsumi .....	934
Fietze .....	1008	Montan-Forschung ..	942
Fischer .....	1011	Müller + Wilisch .....	1011
Franzis-Verlag .....	946	Niedermeier .....	1004
Funat .....	1013	Neye .....	922
Funke .....	1010	Nolde .....	1006
Funk- u. Antennentechnik	1014	Paff .....	1007
Funk-Technik .....	997	Panrop .....	1010
Grommes .....	1012	Panther-Electric .....	1014
Gruber .....	1014	Peerless .....	928
Grundig .....	923	Peiker .....	944
Gossen .....	1002	Pesé .....	1012
Haco .....	1008	Polysiron .....	1012
Hacker .....	1011	Preh .....	1000
Habermann .....	1012	Preisser .....	1012
Heathkit .....	925	Rael-Nord .....	1010
Heer .....	1010	Rali .....	1009
Heinze & Bolek .....	1007	Rausch .....	1004
Herdel .....	1012	Reuterton .....	1014
		Rhein-Ruhr-Antennenbau	1014
		Richter .....	1007
		RIM .....	942, 1012
		Rimpex .....	1006, 1012
		Ruf .....	994
		Saba .....	974
		Sattler .....	1004, 1012
		Selektronik .....	1010
		Servix .....	1006
		Semcoset .....	1004
		Sennheiser .....	968
		Showa Musen .....	1002
		Sihn .....	945
		Sommer .....	1006
		J. Schäfer .....	999
		R. Schäfer .....	1008
		Scheicher .....	1000
		Schneider .....	1014
		Schnittger .....	1014
		Schumann .....	996
		Schünemann .....	999, 1010
		Schuricht .....	1007
		Staatl. Seefahrt-Schule ..	1014
		Stein .....	1012
		Stolle .....	937
		Studiengemeinschaft ..	1014
		Technikum .....	1014
		Technik-Versand .....	1011
		Tehaka .....	998
		Telecon .....	1004
		Telefonbau .....	943
		Tele-Kosmos .....	1002
		Telva .....	1006
		Treutler .....	1008
		Tokai .....	1008
		Ulmer .....	1014
		Valvo .....	1020
		Völkner .....	1001, 1009
		Volkswagenwerk .....	973
		Zehnder .....	947
		Waldner .....	938
		Walter-Antenne .....	1012
		Weiss .....	997, 999, 1000
		Weller .....	1005
		Wesp .....	1014
		Westermann .....	1019
		Wete .....	1009
		Weyersberg .....	924
		Wiite .....	1011
		Wuttke .....	1012
		Zars .....	1012
		Zettler .....	927

Suche ein Rf.-Teil aus Grundig Bausteiner, gebraucht od. neu, HF 10 L. Ang. an Erich Elstner, 2082 Uetersen/Holstein 2, Postf. 35 FAR 8

**POLYSKOP II**, in gutem Zustand, z. kauf. gesucht. Ulf. Sattler, 7 Stuttgart-S, Hanstr. 6b

**Gebr. Grundig-AM-FM-Abgleichsender AS 2**, Zuschrift. unt. Nr. 6118 R

**Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter**  
Umschaltb. Modelle!  
Bereiche:  
5/10/25/50/60  
125/300 Amp.  
125/250/300/  
600 Volt  
Netto 108 DM  
Prospekt FS 12  
gratis!  
Elektro-Vers. KG W. Basemann  
636 Friedberg, Abt. B 15

**Wo fehlt der Nachfolger?**  
Radio- u. Fernseh-technikermeister, 34 Jahre alt, sucht kleinen bis mittleren Einzelhandels- oder Werkstattbetrieb, der ausbaufähig ist, sofort oder später zu pachten oder zu kaufen. Zuschriften unter Nr. 6129 F

**Sprechfunkgeräte GENERAL TG 103 A**  
11 Transistoren, mit FTZ-Nr. K-388/62, pro Paar netto DM 275.—  
Sofortiger Nachnahmeversand  
**Hans J. Kaiser**  
69 Heidelberg  
Postf. 1054, Tel. 2 76 09

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.  
**Hans Kaminsky**  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

**Fernsehtechnik für Freizeit + Beruf**

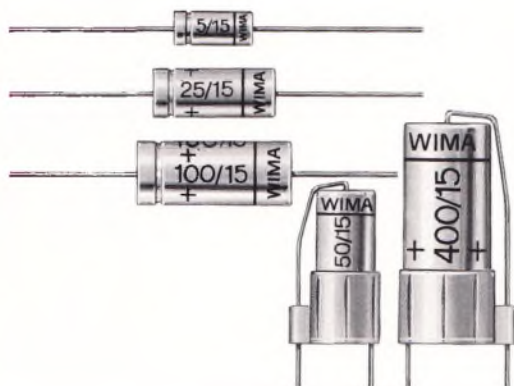
Von der Sendung bis zum Empfang auf dem Bildschirm mit Reparaturtechnik und Farbfernsehen. Ausbildung d. bew. Fernstudium für den Beruf oder als interessante Freizeitbeschäftigung. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Fordern Sie kostenfrei die Informationsbroschüre F 5a an beim Institut für Fernunterricht, 28 Bremen 17

# WIMA-Kondensatoren für die moderne Gerätetechnik



**WIMA-Durolit**

**Für Impuls- oder Wechselfspannungen.** Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet. WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



**WIMA-Printilyt 1**

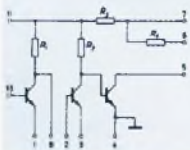
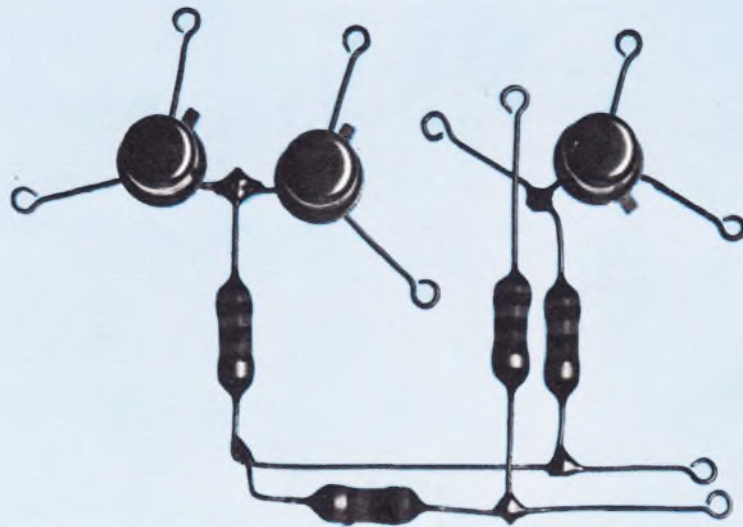
**Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren. Kontaktsicher durch Innenschweißung. Zuverlässig im Betrieb.** Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-. Kapazitäten von 1  $\mu$ F bis 10000  $\mu$ F.



Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!

**WILHELM WESTERMANN**

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221



## Integrierte Schaltungen

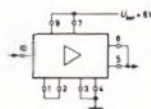
A 0467/769

**Durch die Verwendung integrierter Schaltungen werden neue Gerätekonzepte möglich.**

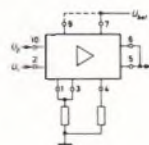
Der preisgünstige »Universal«-Verstärker Valvo TAA 293 bewährt sich in vielen linearen und nichtlinearen Systemen.

Vergleichen Sie die von uns ausgewählten Schaltungsbeispiele mit Ihren Anforderungen. Weitere vorteilhafte Einsatzmöglichkeiten unseres TAA 293 werden Sie finden.

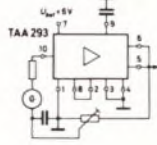
TAA 293



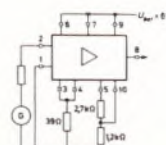
als Verstärker mit hochohmigem Eingang



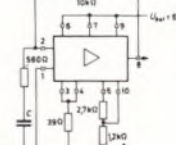
als Vergleicherschaltung (Differenzverstärker)



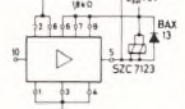
als NF-Verstärker (10 mW)



als Schmitt-Trigger



als astabiler Multivibrator



als Stromdiskriminator mit Relais-Ausgabe



VALVO GMBH HAMBURG

Wir liefern aus laufender Produktion:  
 Miniaturverstärker für Hörgeräte,  
 verschiedene Kleinsignal  
 NF-Verstärker, Differenz- und  
 Operationsverstärker, HF- und  
 Breitbandverstärker,  
 Digitalschaltungen und natürlich

**TAA 293** mit folgenden Daten:  
 Speisespannung 6 V  
 Breitband-Rauschzahl 6 dB  
 Gesamt-  
 Leistungsverstärkung 80 dB  
 zulässige Ausgangsströme 40 mA