

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Selbstgebaute Schiffsmodellfernsteuerung  
mit zeitmultiplexer Übertragung

Magnetische Informationsträger

Neues über Glas-Halbleiter

Schmalbandige Farbfernseh-Übertragung  
mit einfachen Mitteln

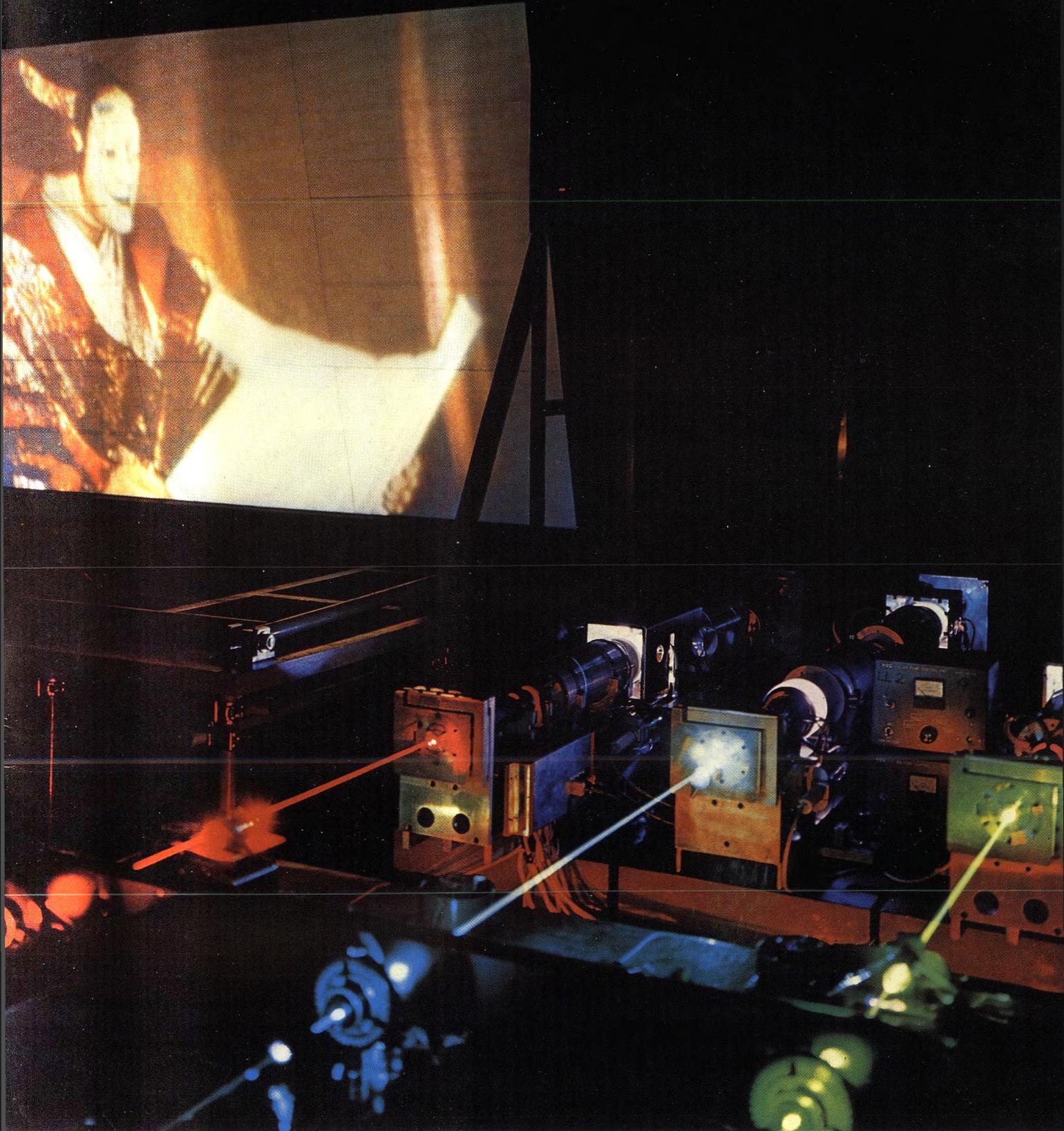
B 3108 D

4

*Zum Titelbild: Auf der im März in Osaka, Japan, beginnenden Welt-  
ausstellung Expo-70 wird diese Farbfernseh-Projektionsanlage mit  
drei Ionen-Laser vorgeführt.*

*Aufnahme: Hitachi Ltd., Tokio*

2.— DM



# Der Baß soll tönen. Nicht dröhnen. Deshalb BASF Tonband LH hifi.

Auch wenn der Baß mal ganz vorn ist und seine Resonanzen tönen läßt — es gibt kein Dröhnen auf dem BASF Tonband LH hifi. L steht für »low noise« und bedeutet extrem rauscharm. H steht für »high output« und bedeutet hoch aussteuerbar. Folglich: Bässe klingen besser, ob gezupft oder gestrichen. Damit alles, was Sie gern hören, so klingt, wie Sie es gern hören: schneiden Sie mit auf dem neuen BASF Tonband LH hifi — dem besten Tonband, das es je gab von der BASF.

Auch wenn Sie Hausmusik aufnehmen möchten, kleine Reportagen oder Hörspiele, wenn Sie Filme oder Dias vertonen wollen, ist das beste Tonband gerade gut genug. Und erst recht, wenn Sie mit Tricktaste, Duo- und Multiplay arbeiten, mit Hall und Echo und anderen Tricks. Damit Ihnen alles gelingt, lesen Sie doch einmal die BASF-Broschüre »Tonbandfragen — Tonbandantworten«. Mit dem nebenstehenden Gutschein erhalten Sie sie kostenlos.

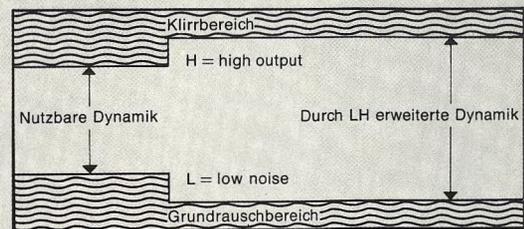
## GUTSCHEIN

Bitte senden Sie mir kostenlos die BASF-Broschüre »Tonbandfragen — Tonbandantworten«. 8/70

Name und Anschrift: .....

BASF — Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG  
6700 Ludwigshafen/Rhein

Die neuen LH-Bänder der BASF sind extrem rauscharm und lassen sich höher aussteuern, ohne die Klirrgrenze zu erreichen. Zwischen dem Grundrauschen und der höchsten Aussteuerung liegt also eine größere Spanne. Diese bessere Dynamik ist entscheidend für die Wiedergabequalität.



Freude am  
laufenden Band



Es gibt keine Hit-Parade, in der sie nicht vertreten sind.

# The Mikes

D202

Zweiweg-Technik,  
objektiv

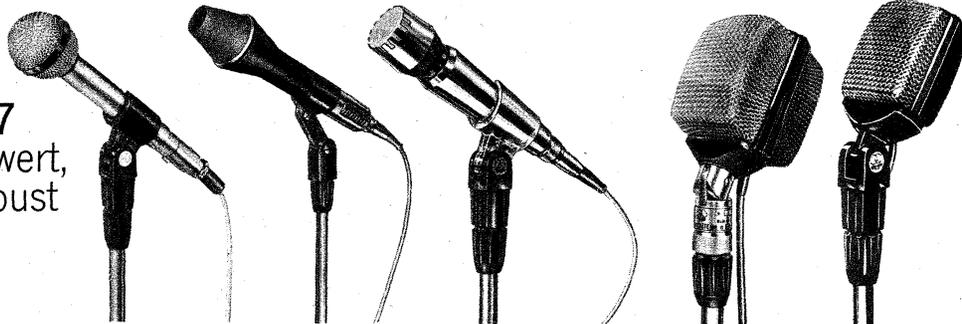
D1000

Dreiklangschalter:  
Bass, Medium, Sharp.

D12

Starmikrofon,  
warmer Klang

D707  
preiswert,  
robust



D14  
handlich,  
preiswert



Nähere Details beim Mikrofon-Fachhändler oder bei

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



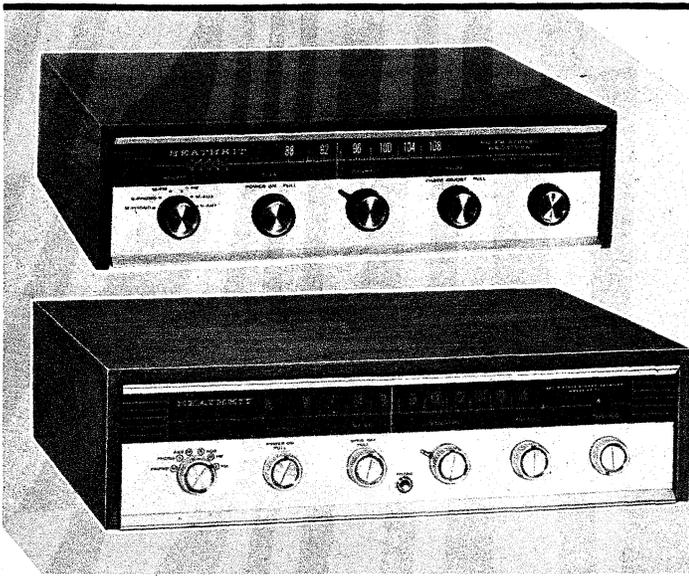
Tel. 0811 - 87 00 11



... ist kein unerschwinglicher Luxus mehr  
 ... und auch kein „Status-Symbol“ für HiFi-Aristokraten  
 ... in Vollendung für alle bieten die technisch ausgereiften, von internationalen Fachleuten wegen ihrer hervorragenden technischen Merkmale und teils aufsehenerregenden technischen Neuerungen gelobten

## HiFi-Stereo-Steuergeräte

# ... von HEATHKIT®



### 2 x 5 W UKW-Stereo-Empfänger AR-17

Volltransistorisiert • Abstimmbereich 88-108 MHz • Eingangsempfindlichkeit 5 µV • Stereo-Phasenregler und autom. Stereo-Betriebsanzeige • Sinusleistung 5 W pro Kanal • Musikleistung (nach IHF) 7 W pro Kanal • Frequenzgang 25 Hz...60 kHz ± 1% • Klirrfaktor unter 1% zwischen 20 Hz und 20 kHz • Eingang 1 für magn. TA mit eingebautem Entzerrer-Vorverstärker, Eingang 2 für Kristall-TA und TB • Ausgangsimpedanz 4...16 Ω • Betriebsfertige UKW-Vorstufe • Eisenlose Endstufe • Netzanschluß 105-125/210-250 V, 50-60 Hz, 45 W • Abmessungen 305 x 75 x 263 mm • Gewicht 3,25 kg • Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung  
 Sandfarbenes Metallgehäuse AE-35 ... DM 20.- Holzgehäuse (Nußbaum) AE-25 W ... DM 45.-  
 Holzgehäuse (Teak) AE-25 T ... DM 45.- Holzgehäuse (Palsander) AE-25 P ... DM 45.-  
 Bausatz: DM 299.- (ohne Gehäuse) betriebsfertig: auf Anfrage

### 2 x 10 W UKW-Stereo-Steuergerät AR-14 E

Modernste Schaltung in Halbleitertechnik mit eisenlosen Gegentakt-Komplementär-Endstufen • Sinusleistung des Stereo-Verstärkerteils 10 W pro Kanal • Frequenzgang 15 Hz...50 kHz ± 1 dB, 8 Hz bis 100 kHz ± 3 dB • Klirrfaktor unter 1% bei Vollaussteuerung • Intermodulations-Verzerrungen unter 0,7% • Eingebauter Vorverstärker mit Kennlinien-Entzerrung nach RIAA-Norm zum Anschluß magn. Tonabnehmersysteme • Tonband-Ein- und Ausgang • Störabstand 60 dB • Kanaltrennung besser als 45 dB • Abstimmbereich 88 bis 108 MHz • Betriebsfertig montierte und abgeglichene UKW-Vorstufe • 4stufiger ZF-Verstärker • Stereo-Multiplex-Decoder mit Phasenregler und optischer Stereo-Empfangsanzeige • Eingangsempfindlichkeit 5 µV • 13 FM-Kreise • Drei Eingänge für magn. TA, Tuner oder Kristall-TA und Tonband • Ausgangsimpedanz 4...16 Ω • 31 Transistoren + 9 Dioden • Tandem-Baß- und Höhenregler • Getrennte Lautstärkeregel mit Reibkupplung • Indirekte Skalenbeleuchtung • Netzanschluß 110/220 V, 50-60 Hz, 75 W • Abmessungen 392 x 100 x 297 mm • Gewicht 7,4 kg • Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung  
 Sandfarbenes Metallgehäuse AE-85 ... DM 24.- Holzgehäuse (Nußbaum) AE-55 W ... DM 60.-  
 Holzgehäuse (Teak) AE-55 T ... DM 60.- Holzgehäuse (Palsander) AE-55 P ... DM 60.-  
 Bausatz: DM 498.- (ohne Gehäuse) betriebsfertig: DM 658.- (ohne Gehäuse)

### 2 x 20 W UKW/MW-Stereo-Empfänger AR-19

Ein neues Stereo-Steuergerät der mittleren Preis- und Leistungsklasse mit ausgezeichneten Empfangseigenschaften und vollendeter Stereo-Wiedergabequalität • Sinusleistung 20 W, Musikleistung 30 W pro Kanal • Frequenzgang 6 Hz...35 kHz ± 1 dB • Klirrfaktor unter 0,25% • IM-Verzerrungen unter 0,2% jeweils bei Vollaussteuerung • Eisenlose Komplementär-Endstufen mit wirksamer Kurzschlußsicherung • Ausgangsimpedanz 4...16 Ω • Obersteuerungsgesicherte Eingänge für TA magn., TA-Kristall, TB sowie TB-Monitorausgang • UKW-Abstimmbereich 88...108 MHz • MW-Abstimmbereich 535...1620 kHz • Hochempfindlicher, kreuzmodulationssicherer UKW-Tuner mit FET-Bestückung • Eingangsempfindlichkeit 2,0 µV • Höchster Bedienungskomfort durch Flachbahnregler für Lautstärke-, Baß-, Höhen- und Balance-Einstellung • Wesentlich vereinfachter Selbstbau durch neuartige Baugruppen-Steckkarten und Kabelbaum-Verdrahtung • Netzanschluß 105-125 V/210-250 V~, 50-60 Hz • Abmessungen 425 x 130 x 368 mm • Gewicht 12,7 kg  
 Bausatz: DM 990.- (ohne Gehäuse) betriebsfertig: DM 1295.- (ohne Gehäuse)  
 Nußbaumgehäuse AE-19 ..... DM 80.-

### 2 x 35 W UKW/MW-Stereo-Empfänger AR-29

Ein neues Stereo-Spitzengerät mit dem wir die Tradition unseres weltbekannten AR-15 fortsetzen • Der erste Selbstbau-Stereoempfänger der „dritten Generation“, der mit der herkömmlichen Bausatz-Technologie bricht • Modernste Halbleiterschaltung mit 65 Transistoren, 42 Dioden und vier integrierten Schaltungen • Sinusleistung 35 W, Musikleistung 50 W pro Kanal • Frequenzgang 7 Hz...60 kHz ± 1 dB • Klirrfaktor unter 0,25% • IM-Verzerrungen unter 0,2% bei Vollaussteuerung • Eisenlose Gegentaktendstufen mit wirksamer Kurzschlußsicherung • Obersteuerungsgesicherte Eingänge für magn. und Kristall-TA und TB sowie TB-Monitorausgang • UKW-Bereich von 88...108 MHz, MW-Bereich von 535...1620 kHz • Einbaufertiger, vorabgeglichener UKW-Tuner mit FET-Bestückung • Eingangsempfindlichkeit 1,8 µV • Computerberechnetes Spoliges ZF-Filter mit einer Trennschärfe von 70 dB (!) • Stereo-Decoder mit integrierter Schaltung • UKW-Stimmabstimmung und Rauschunterdrückung bei Fernempfang • Linear-Flachbahnregler für Lautstärke-, Baß-, Höhen- und Balanceeinstellung • Höchster Bedienungskomfort durch zwei 7fach-Drucktastenaggregate • Zwei Abstimm-Anzeigeelemente, optische Stereo-Anzeige • Allseitig schwenkbare MW-Ferritantenne • Linear-Schalter • Wesentlich vereinfachter Selbstbau durch Verwendung von Baugruppen-Steckkarten und Kabelbaum-Verdrahtung • Ausgangsimpedanz 4...16 Ω • Stereo-Kopfhörerbuchse • Netzanschluß 105-125 V/210-250 V~, 50-60 Hz, 160 VA • Abmessungen 425 x 130 x 368 mm • Gewicht 13 kg  
 Bausatz: DM 1450.- (ohne Gehäuse) betriebsfertig: DM 1795.- (ohne Gehäuse)  
 Nußbaumgehäuse AE-19 ..... DM 80.-

### Zwei beachtenswerte Neuschöpfungen für anspruchsvolle Musikfreunde



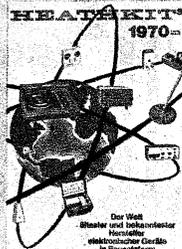
Alle Leistungsangaben nach IHF- und RIAA-Norm. Ausführliche Einzelbeschreibungen mit Schaltbild und den großen HEATHKIT-Katalog 1970 mit zahlreichen weiteren Hi-Fi-Stereo-Bausteinen, -Lautsprechern und -Phonogeräten erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Die obengenannten Preise für Bausätze und betriebsfertige Geräte verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.

## HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main  
 Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220  
 Tel. (0 61 63) - 10 77, 10 78, 10 79

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

Schlumberger Overseas GmbH, A-1120 Wien, Meidlinger  
 Hauptstraße 46  
 Schlumberger Meßgeräte AG, CH-8040 Zürich 40, Badener  
 Straße 333, Telion AG, CH-8047 Zürich 47, Albisrieder Str. 232



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1970

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte

\_\_\_\_\_

(Zutreffendes ankreuzen)

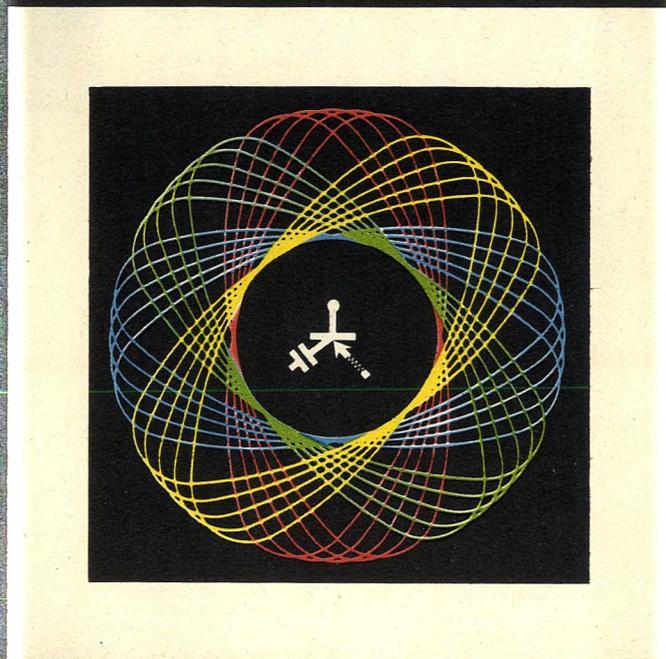
(Name) \_\_\_\_\_

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

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

**F** (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

Treffpunkt  
**in Paris**  
Porte de Versailles  
Vom 3. bis 8. April 1970



100.000  
Techniker  
werden  
erwartet

# SALON INTERNATIONAL DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES



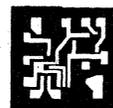
## COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LA MICROELECTRONIQUE AVANCEE

Wissenschaftliche, technische und wirtschaftliche Ansichten  
Vom 6. bis 10. April 1970, Paris, Konferenzgebäude - UNESCO  
Für Auskünfte und Einschreibungen ist zuständig 16 rue de  
Presles, PARIS 15<sup>e</sup>

Unter der Schirmherrschaft der Fédération des Industries Electroniques - 16, rue de Presles - PARIS 15<sup>e</sup> - Tel. 273 24 70

# L'INDUSTRIE ELECTRONIQUE FRANÇAISE

organisiert in Paris



## 4

### GROSSE WELTTREFFEN DER ELEKTRONIK



Vom 6. bis 11 Februar 1970  
Paris - Porte de Versailles

**INTERNATIONALE  
AUSSTELLUNG  
FÜR AUDIOVISUELLE  
TECHNIK,  
ELEKTROAKUSTIK,  
UND ELEKTRONIK,  
im Dienste  
von Unterrichtswesen,  
Geschäftsleben, Ausbildung,  
und Freizeitgestaltung.**

"AUDIOVISUEL  
& INFORMATIONS-  
ÜBERMITTLUNG"  
Diese Ausstellung wendet  
sich an alle, die mit  
"Ausbildung und Information,  
Förderung, und Unterhaltung"  
zu tun haben  
Die A.V.E.C. besteht aus  
drei wesentlichen Teilen:  
1 - Studientage  
2 - Thematische  
Vorführungen  
3 - Eine Fachaussstellung  
welche den Besuchern  
die Ausrüstungen,  
Programme, Methoden,  
und den Service zum  
Einsatz moderner  
Kommunikationsmittel zeigt.



Vom 5. bis 10. März 1970  
Paris - Palais d'Orsay

**INTERNATIONALE  
TON-FESTIVAL  
HIGH FIDELITY,  
STEREOPHONIE  
UND SPIELINSTRUMENTE  
technische und künstlerische  
Veranstaltung  
für High-Fidelity  
und Stereophonie**

Diese Veranstaltung zeigt  
die neuesten Entwicklungen  
der ganzen Welt in der  
Aufnahmetechnik und der  
musikalischen Wiedergabe  
Studientage sind  
den verschiedenen  
Problemen der Aufnahme-  
und Wiedergabetechnik,  
der Akustik  
in grossen Räumen  
usw gewidmet.  
Zahlreiche künstlerische  
Veranstaltungen werden  
unter der Teilnahme  
der O.R.T.F. und oder der  
ausländischen Rundfunk-  
Organismen veranstaltet.



Vom 3. bis 8 April 1970  
Paris - Porte de Versailles

**INTERNATIONALE  
AUSSTELLUNG  
DER ELEKTRONISCHEN  
BAUELEMENTE  
Die grösste  
Vergleichsmöglichkeit  
der Welt auf dem Gebiet  
der elektronischen  
Bauelemente**

An dieser Veranstaltung  
nahmen im vergangenen  
Jahr 1076 Aussteller,  
von denen 553  
aus 22 verschiedenen  
Ländern kamen, teil  
Sie wurde von mehr als  
170.000 Technikern besucht.  
Diese Veranstaltung  
ist auf Bauelemente  
spezialisiert,  
wie Einzelteile  
Halbleiter u.s.w.



Vom 6. bis 10 April 1970  
UNESCO Haus - Paris

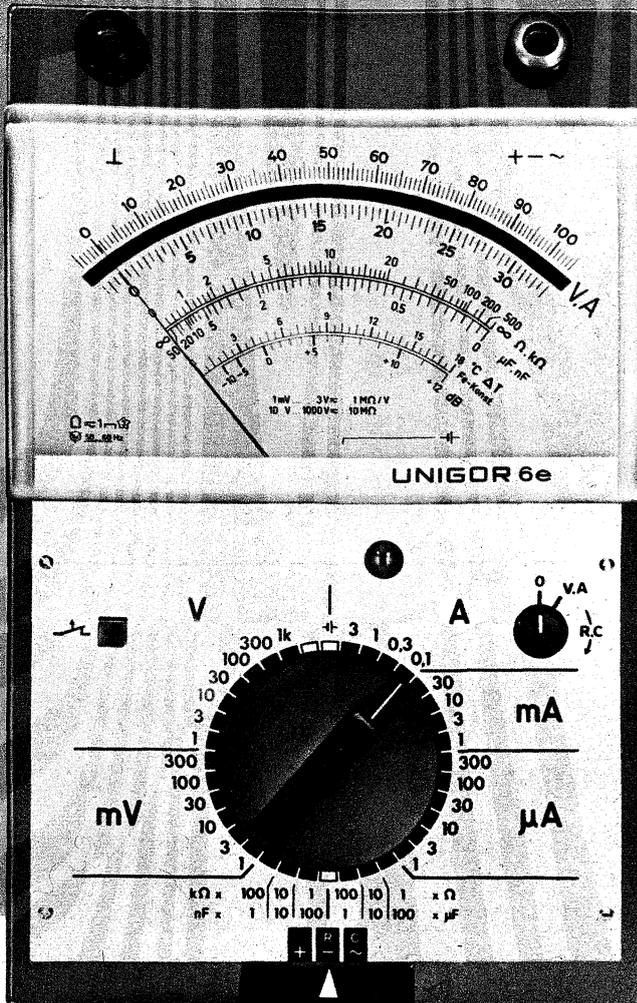
**INTERNATIONALES  
KOLLOQUIUM  
ÜBER DIE  
FORTGESCHRITTENE  
MIKROELEKTRONIK  
Wissenschaftliche,  
rechnerische  
und wirtschaftliche  
Probleme**

Dieses Kolloquium wird  
alle Anwender  
der gedruckten  
Schaltungen  
und die Fachleute  
der Konzeption  
und der Herstellung  
dieser Erzeugnisse  
versammeln.  
Hauptgruppen für  
die Einteilung der  
Informationsvermittlung:  
- Schaltungen  
- Fortschrittliche  
Technologien  
- Anwendung modernster  
Mikroelektronik in den  
komplexen Systemen  
- Konzeptionen,  
die mit Rechnern arbeiten.

Die Französische Elektronische Industrie nimmt auch in Paris an dem SICOB (Salon International de l'Equipement de Bureau et de l'Informatique) an MESUCORA, und an mehreren ausländischen Ausstellungen (Hanover - Leipzig - Ljubljana - Tokyo - London - Osaka - Johannesburg - Melbourne - Stockholm) teil.

# 1.000.000

# $\Omega/V$



Die hohe Empfindlichkeit von  $1 \text{ M}\Omega/V$  bei Gleich- und Wechselstrom ermöglicht einen universellen Einsatz des neuen Vielfachmeßgerätes.

## UNIGOR 6e

im Rundfunk- und Fernsehservice,  
Prüfstand und Labor.

Der große Meßbereichumfang

- 55 Gleich- und Wechselstrombereiche
- 13 dB-Meßbereiche
- 6 Widerstands-Meßbereiche
- 6 Kapazitäts-Meßbereiche
- 2 Temperatur-Meßbereiche

sowie die hohe Klassengenauigkeit von 1 % bei Gleich- und Wechselstrom geben dem Gerät eine Spitzenstellung in der bewährten UNIGOR-Typenreihe.

Ein GOERZ-ERZEUGNIS

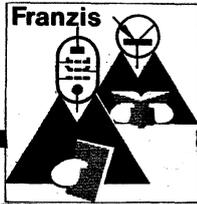
Weitere Vorzüge des UNIGOR 6 e:

- Übersichtliche Anordnung der Bedienelemente
- Gemeinsame linear geteilte A-V-Skala für alle Gleich- und Wechselstrombereiche
- Umpoler für Gleichstrom
- Spannbändlagerung des Meßwertes
- Überlastungsschutz



## METRAWATT AG NÜRNBERG

Schoppershofstr. 50-54 • Tel. (0911) 51051 • FS 0622924



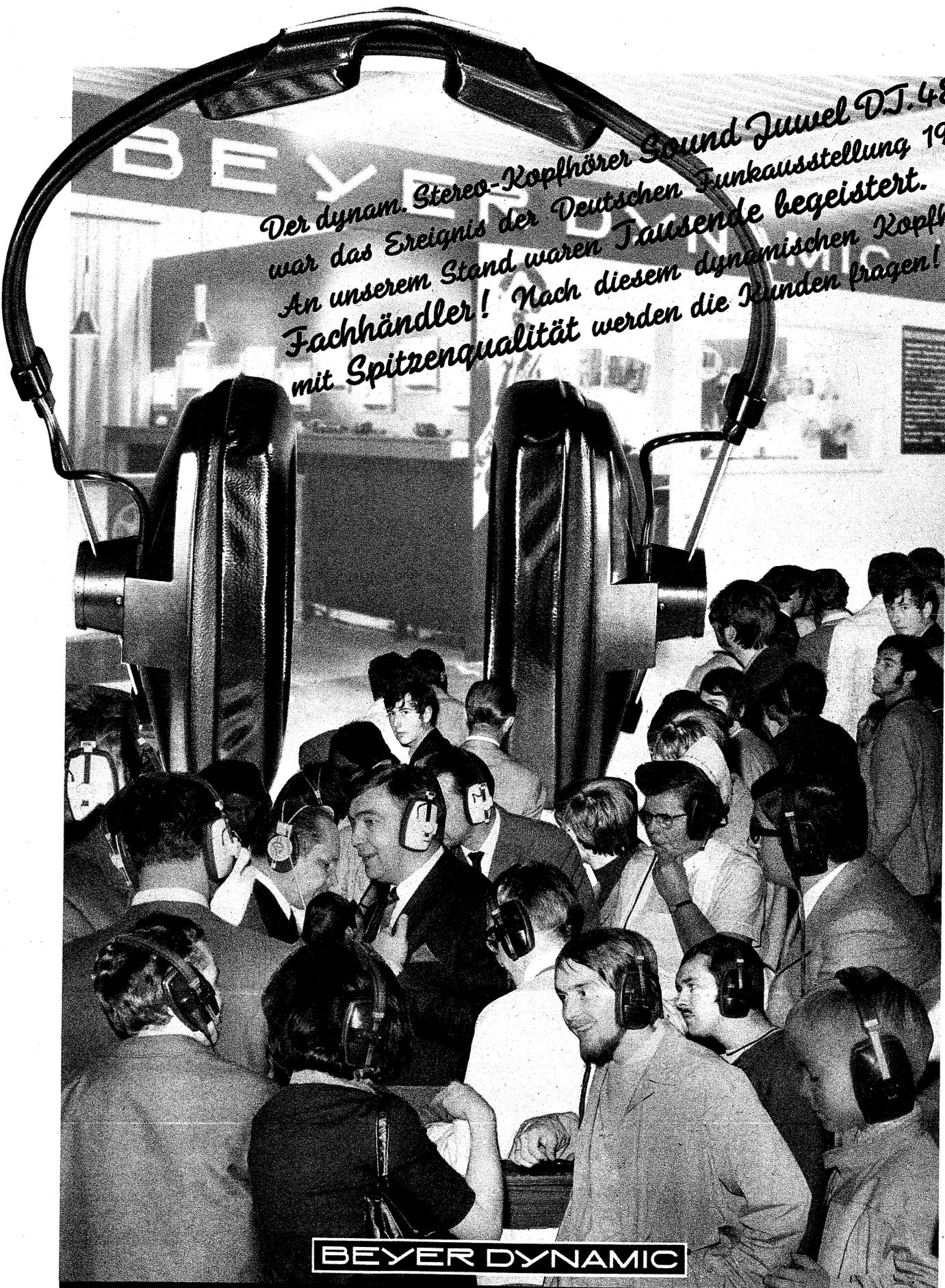
## Aktion Freundschaftswerbung 1970

**Jedermann ist dazu aufgerufen. Jeder kann dabei Erfolg haben. Jeder Erfolg wird mit einem 10-Mark-Bücher-gutschein belohnt. Mit welchem Argument können Sie ein FUNKSCHAU-Abonnement abschließen? Denken Sie an das, was Ihnen selber an der FUNKSCHAU gefällt. Das, und nur das, müssen Sie mit Ihren Worten und Ihrer Überzeugung darlegen. Das Wichtigste bei solch einem Gespräch aber ist die FUNKSCHAU. Ein oder zwei Probehefte bekräftigen das gesprochene Wort. Die FUNKSCHAU spricht am besten für sich selbst. So merkt Ihr Gesprächspartner, wie ehrlich Sie es meinen, und der Erfolg stellt sich mit Sicherheit ein. Weitere, ausführliche Anregungen finden Sie in der FUNKSCHAU Nummer 24/1969 des vorigen Jahrganges. Auch über eine zusätzliche Belohnung wird dort gesprochen. Schreiben Sie an den Franzis-Verlag, 8 München 37, und fordern Sie ungeniert Werbematerial für die Aktion Freundschaftswerbung 1970 an. Danke schön und guten Erfolg.**



**Franzis-Verlag**

**München**



*Der dynam. Stereo-Kopfhörer Sound Juwel DJ. 480  
war das Ereignis der Deutschen Funkausstellung 1969.  
An unserem Stand waren Tausende begeistert.  
Fachhändler! Nach diesem dynamischen Kopfhörer  
mit Spitzenqualität werden die Kunden fragen!*

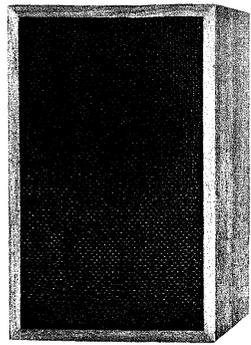
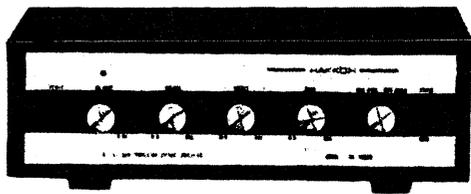
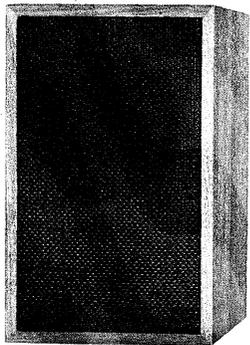
BEYER DYNAMIC

**EUGEN BEYER**

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK · 71 HEILBRONN · THERESIENSTR. 8 · POSTF. 170 · TEL. (07131) 82348 · FERNSCHR. 07 28771

# Verkaufsschlager II / 1970

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer - 6 Monate Garantie



## Komplette Stereoanlage bestehend aus:

### 2 Stück HiFi-Stereo-Lautsprecher-Kompakt-Boxen

Jede Box bestückt mit 2 Lautsprechern und 2 Kanal-Frequenzweichen, Übertragungsbereich 40-20 000 Hz, Nennbelastbarkeit 10 W, Nennscheinwiderstand 8 Ω. Maße 19 x 28 x 25 cm.

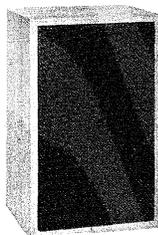
Preis nur DM 298.- komplett inkl. MwSt.

### HAKKOH-Stereo-Verstärker

Volltransistorisiert mit Silizium-Transistoren, 2 x 7-W-Sinus-Ausgangsleistung, Frequenzbereich 30 bis 20 000 Hz, 3 getrennte DIN-Eingangsbuchsen (Tuner, Phono, Tonband) ausgerüstet mit Entzerrervorverstärker für Magnet-Tonabnehmer, Ausgangsimpedanz 8-16 Ω, Gehäuse Nußbaum Natur. Maße 26,5 x 8,5 x 15 cm.

### Telefunken-Stereo-Plattenspieler

komplett mit Konsole und Rauchglasabdeckung Modell 108 Z - Leichtmetall-Rohrtonarm, Tonarm-Lift und Aufsatzhilfe, veränderbare Auflagekraft, automatische Endabschaltung, Kristall-Tonabnehmerkapsel T 23/2, Auflagekraft nur 5 p, 4 Geschwindigkeiten. Maße 32 x 13,5 x 25,5 cm.



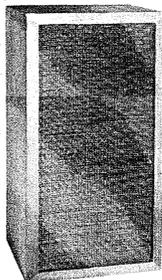
### HiFi-Stereo-Kompakt-Box 15 W

Type KP 635

Bestückt mit 2 Lautsprechern und 2-Kanal-Frequenzweiche, Impedanz 8 Ω, Übertragungsbereich 50 bis 20 000 Hz, Holzgehäuse Nußbaum Natur.

Maße 21 x 18 x 33 cm

DM 47.- inkl. MwSt.



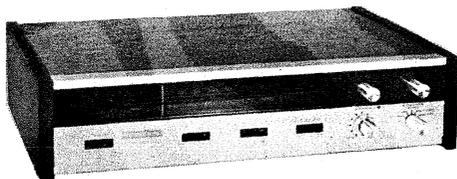
### HiFi-Stereo-Kompakt-Box 25 W

Type KP 104

Bestückt mit 3 Lautsprechern und 8-Kanal-Frequenzweiche, Impedanz 8 Ω, Übertragungsbereich 35 bis 20 000 Hz, Holzgehäuse Nußbaum Natur.

Maße 53 x 25 x 23 cm

DM 98.- inkl. MwSt.



### STEREOSTEUERGERÄT 4300

mit DIN-Anschlüssen (separat) für Phono und Tonband

Wellenbereiche MW/UKW

Frequenzbereich 50-15 000 Hz

Stromversorgung 110/220 V/50-60 Hz umschaltbar

Ausgangsleistung 2 x 6 W

Maße 375 B ; 107 H ; 257 T mm

Preis DM 254.20

## Greifen Sie zu!!!

### ORIGINAL-SHURE-Tonabnehmersystem M-75 G

Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereo-Orillien, Auflagekraft 0,75-1,5 p. Nachgiebigkeit  $25 \cdot 10^{-6}$  cm/dyn; Obersprechdämpfung = 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz.

DM 65.10



SEAS-Lautsprecher-Frequenzweiche, Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 20 W, Impedanz 4 oder 8 Ω (bei Auftragserteilung bitte angeben) zum getrennten Anschluß von Hoch- und Tieftonlautspr., Übergangsfrequenz 4000 Hz.

DM 10.05 ab 5 Stück DM 9.45

SEAS-Lautsprecher-Frequenzweiche, Einbauweiche, 3-Kanal-System für max. 35 W, Impedanz 4 oder 8 Ω (bei Auftragserteilung bitte angeben) zum getrennten Anschluß von Hoch-, Tief- und Mitteltonlautsprecher, Übergangsfrequenz 1500 und 4000 Hz.

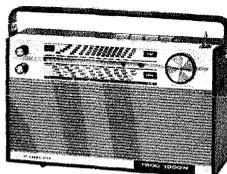
DM 17.20 ab 5 Stück DM 15.10

PHILIPS-Batterieplattenspieler MK 35 T, Drehzahl 45 U/min, Spannung: 6 V Gleichstrom, mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher (Ausgangsleistung 800 mW)

DM 54.40

PHILIPS-Batterieplattenspieler GF 100, Drehzahl: wahlweise 78, 33 1/3, 35 U/min., mit eingebautem Verstärker, der ideale Plattenspieler für Picknick

DM 87.70



### HEA-Kofferradio 1000 N

mit eingebautem Netzteil 220-240 V

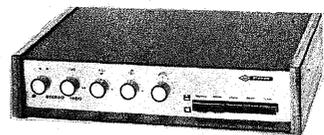
Wellenbereiche: UKW (automatische UKW-Scharf-abstimmung AFC), KW-Europaband 49 m, MW durch Drucktasten schaltbar, schwenkbare Teleskop-

antenne, stufenlose Tonblende, Anschlüsse für Plattenspieler, Außenlautsprecher und Autoantenne, Skalenbeleuchtung bei Netzbetrieb, Maße 27 x 15 x 7 cm (B x H x T), Ausgangsleistung bei Netzbetrieb: 0,5 W, bei Batteriebetrieb 0,3 W.

Preis DM 137.65

### HEA-Qualitäts-Erzeugnisse

### HEA Hi-Fi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600

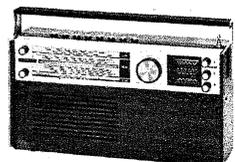


volltransistorisierter Hi-Fi-Stereo-Verst., lieferb. mit u. ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker. 14 Transistoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangsleistung: 2 x 12 W PP, 2 x 6 W Sinus an 4 Ω, 2 x 8 W Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Ausgangswiderstand ca. 0,6 Ω, Lautsprecheranschl.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

Preis einschl. Vorverstärker DM 199.80

### HEA-Koffersuper 2000 N

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



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

Preis DM 217.35

Fordern Sie noch heute unseren Sammelkatalog

„Frühjahr - Sommer 1970“

an, den wir Ihnen kostenlos und unverbindlich zusenden

JÜRGEN HÖKE, Import-Großhandel, 2 Hamburg 63, Postf. 330, Alsterkrugchaussee 578, Tel. (04 11) 59 91 63 od. 50 58 21 od. 7 35 69 20

# Alle SB-Elektronik-Großhändler führen renaclean® Tonkopf- und Tonbandreiniger



**Zur Lage: Tonbänder verschmutzen. Durch Staub, starke Beanspruchung, häufiges Abspielen. Verschmutzung aber bedeutet: Der Kontakt mit den Magnetköpfen wird erschwert, die Oberfläche der Köpfe beschädigt. Die Folge: Schlechte Wiedergabe, "drop out's".**  
**Die neue Reinigungsmethode: Der renaclean Tonbandreiniger paßt auf (fast) alle Geräte. Einfachste Anwendung! (Selbstklebend!) Bei bespielten Bändern wie vor dem Neubespielen. Reinigt, trocknet automatisch! Beidseitig! In einem Durchlauf! – Verhindert langfristig das unangenehme Knacken bei der Wiedergabe. (Statische Entladungen.) Der renaclean Tonkopfreiniger mit Silikon reinigt und konserviert Tonköpfe, Bandführungsteile, Andruckrolle, Tonwelle. Verhindert Höhen- und Lautstärkeverluste!**  
**Der Vertrieb: renaclean Tonkopf- und Tonbandreiniger erhalten Sie bei Ihrem SB-Elektronik-Großhändler. Er hat – wie immer! – das Neueste. Alle Produkte sind genau gekennzeichnet, leicht zu finden, staub-sicher verpackt. Sie wählen selbst, brauchen nicht zu warten und nur noch an der Kasse zu bezahlen. Einfacher geht's nicht!**

#### Vertrieb über die folgenden SB-Elektronik-Großhändler

Augsburg · Walter Naumann · Kitzmarkt 28  
 Braunschweig · Elektrik W. Körber KG · Heinrich-Büssing-Ring 41  
 Bremen · Technik KG. Fr. R. Weber · A. d. Schleifmühle 68  
 Dortmund · Elektro-Commercial-GmbH · Ernst-Mehlich-Straße 1  
 Düsseldorf · Wilhelm Vollack KG · Schirmerstraße 23  
 Essen · Horst Püschel · Burgfeldstraße 29  
 Hagen · Scharpenack KG · Goldbergstraße 17  
 Karlsruhe · Röhren-Hacker · Karlstraße 68  
 Kassel · Daniel Köbberling KG · Schillerstraße 28/30  
 Köln-Braunsfeld · W. Meier & Co · Maarweg 66  
 Mannheim · Günter Knapp KG · Jungbuschstraße 20  
 München 21 · Rudolf Geyer · Camerloherstraße 71  
 Nürnberg · Walter Gehrmann · Kopernikusstraße 23  
 Osnabrück · Ernst Thies · Krahnstraße 40  
 Schweningen · Konrad Nutz KG · Gartenstraße 3  
 Würzburg · Roland Ossig · Wagnerstraße 3  
 Schweiz/Bern · Elektrizität AG · Marktgasse 22

renaclean Hersteller:  
 Rudolph E. Naber,  
 73 Esslingen, Ob. Metzgerbach 20

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



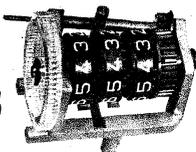
SB-8



## Einmalige Sonderangebote

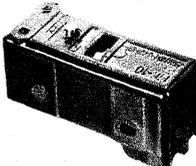
— Solange Vorrat —

**Zählwerke**  
3stellig (bis 999)  
Mit Nullsteller.  
Maße: 400 x 360 x 300 mm  
über alles nur DM 1.90



Kleinere Ausführung mit Seilrad DM 1.90

**Mikroschalter**  
Sehr stabile Ausführung.  
250 V/10 A oder 380 V/6 A.  
Maße: 50 x 18 x 25 mm.  
1-9 Stück à —.75  
10-99 Stück à —.59  
ab 100 Stück à —.49



**Novalfassung**  
für gedruckte Schaltung  
1-9 Stück à —.25  
10-99 Stück à —.21  
ab 100 Stück à —.19

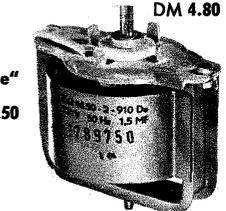
**Normstecker**  
5polig — Stereo  
1-9 Stück à —.70  
10-99 Stück à —.62  
ab 100 Stück à —.54



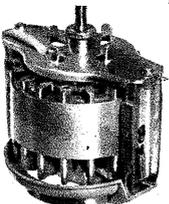
**Normkupplung**  
5polig — Stereo  
1-9 Stück à —.75  
10-99 Stück à —.59  
ab 100 Stück à —.51



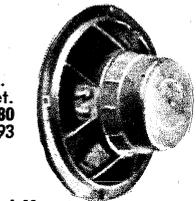
**Feinsicherungen**  
flink, 5 x 20 mm  
0,08/0,16/0,315/0,4/0,63/0,8/1,1,25/1,6/3,15/6,3 A.  
100 Stück je Wert DM 6.—  
ab 500 Stück % je Wert DM 4.80



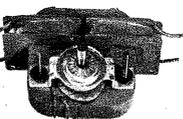
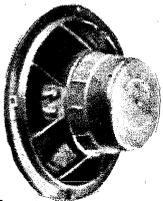
**Sonderangebot**  
»Papi-Motoren«  
Typ »KLO 14.50-2-910 De«  
220 V/50 Hz, 1300 U/min  
DM 17.50



Typ »KLZ 20.50-4-540«  
220 V/50 Hz, ca. 1350 U/min  
DM 22.—

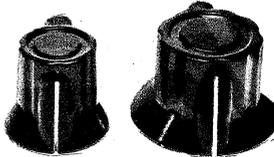


**Lautsprecher »HA 1630/11«**  
Belastbarkeit: 4 W. Gußkorb.  
Korb-Ø 165 mm. Ferritmagnet.  
Impedanz: 8 Ω nur DM 6.80  
ab 25 Stück à DM 5.93



**Spolipol-Motor**  
Rechts- oder Linksläufer  
durch Umstecken des Ankers  
DM 2.30  
Bei Abnahme von  
10-19 Stück à DM 2.10  
ab 20 Stück à DM 1.95

**Labor-Zeigerknöpfe mit Knebel**  
Typ 22 K, 22 mm Ø  
DM —.80  
Typ 32 K, 32 mm Ø  
DM —.95



**2poliger Umschalter 2 A/250 V**  
mit Schraubanschlüssen. Moderne Knebelform. Zentralbefestigung mit Rändelmutter.  
RIM-Preis DM 1.—

Kostenlos können Sie von uns die Broschüren »Ela-Anlagen + Zubehör + Lautsprecher«, Katalog »Elektronik-Fachbücher«, Mappe »Meß-Prüfgeräte«, Prospekt »RIM-Stereokomponenten« sowie Preisliste »Halbleiter« beziehen.

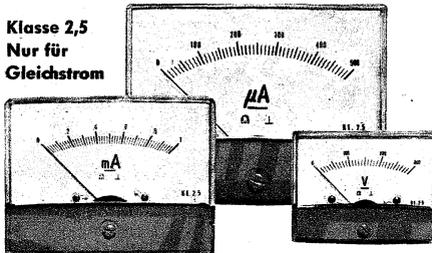
**RADIO-RIM**

Telefon  
08 11/55 72 21  
Telex  
05-28 166  
rarim-d

Abt. F 3, 8 München 15, Bayerstraße 25, am Hbf.

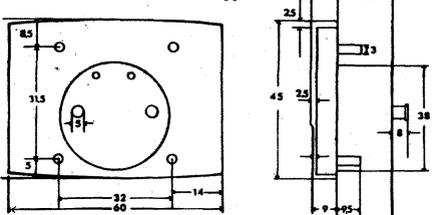
## Einbau-Meßinstrumente

Klasse 2,5  
Nur für  
Gleichstrom



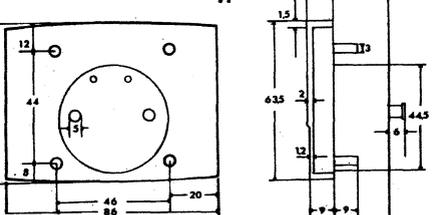
Moderne rechteckige Form, Abdeckung industriegrau, Weitwinkelskala 110°, Nullpunkt Korrektur. Sämtliche Instrumente sind für Beleuchtung vorverdrahtet und durch Einschieben des Beleuchtungsatzes mit Flutlicht auszustatten.

Größe: 80 x 45 mm Typ 60



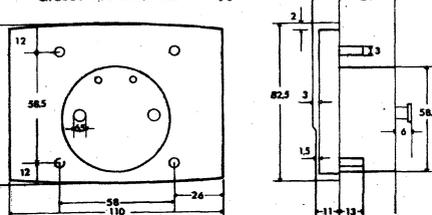
| Meßbereich | Innenwiderst. | Best.-Nr. | 1-9 St. je Wert | 10-19 St. je Wert | ab 20 St. je Wert |
|------------|---------------|-----------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 30 µA      | 1 800 Ω       | 40-46-050 | 18.30           | 16.72             | 15.46             |
| 50 µA      | 1 500 Ω       | 40-46-055 | 17.25           | 15.76             | 14.58             |
| 50-0-50 µA | —             | 40-46-060 | 17.25           | 15.76             | 14.58             |
| 100 µA     | 1 200 Ω       | 40-46-065 | 17.25           | 15.76             | 14.58             |
| 500 µA     | 300 Ω         | 40-46-070 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 1 mA       | 220 Ω         | 40-46-075 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 10 mA      | 4 Ω           | 40-46-080 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 500 mA     | > 1 Ω         | 40-46-085 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 1 A        | > 1 Ω         | 40-46-090 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 5 A        | > 1 Ω         | 40-46-095 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 10 A       | > 1 Ω         | 40-46-100 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 15 A       | > 1 Ω         | 40-46-105 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 10 V       | 10 220 Ω      | 40-46-150 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 15 V       | 15 220 Ω      | 40-46-155 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 25 V       | 25 220 Ω      | 40-46-160 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |
| 300 V      | 300 220 Ω     | 40-46-165 | 16.80           | 15.36             | 14.19             |

Größe: 86 x 64 mm Typ 86



| Meßbereich | Innenwiderst. | Best.-Nr. | 1-9 St. je Wert | 10-19 St. je Wert | ab 20 St. je Wert |
|------------|---------------|-----------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 30 µA      | 1 800 Ω       | 40-46-200 | 21.45           | 19.59             | 18.13             |
| 50 µA      | 1 500 Ω       | 40-46-205 | 20.80           | 19.04             | 17.61             |
| 50-0-50 µA | —             | 40-46-210 | 20.80           | 19.04             | 17.61             |
| 100 µA     | 1 500 Ω       | 40-46-215 | 20.80           | 19.04             | 17.61             |
| 500 µA     | 350 Ω         | 40-46-220 | 20.30           | 18.56             | 17.17             |
| 1 mA       | 350 Ω         | 40-46-225 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |
| 10 mA      | 4 Ω           | 40-46-230 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |
| 1 A        | > 1 Ω         | 40-46-250 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |
| 5 A        | > 1 Ω         | 40-46-255 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |
| 10 A       | > 1 Ω         | 40-46-260 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |
| 15 A       | > 1 Ω         | 40-46-265 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |
| 10 V       | 10 220 Ω      | 40-46-280 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |
| 15 V       | 15 220 Ω      | 40-46-285 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |
| 25 V       | 25 220 Ω      | 40-46-290 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |
| 300 V      | 300 220 Ω     | 40-46-295 | 19.70           | 17.99             | 16.64             |

Größe: 110 x 82,5 mm Typ 110



| Meßbereich | Innenwiderst. | Best.-Nr. | 1-9 St. je Wert | 10-19 St. je Wert | ab 20 St. je Wert |
|------------|---------------|-----------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 30 µA      | 1 800 Ω       | 40-46-400 | 27.10           | 24.79             | 22.94             |
| 50 µA      | 1 500 Ω       | 40-46-405 | 26.65           | 24.39             | 22.57             |
| 50-0-50 µA | —             | 40-46-410 | 26.65           | 24.39             | 22.57             |
| 100 µA     | 1 500 Ω       | 40-46-415 | 26.65           | 24.39             | 22.57             |
| 500 µA     | 350 Ω         | 40-46-420 | 25.40           | 23.19             | 21.46             |
| 1 mA       | 350 Ω         | 40-46-425 | 23.60           | 21.59             | 19.98             |

Beleuchtungs-Kit mit 2 passenden 6-V-Birnen  
Bestell-Nr. 40-46-900 DM 3.—

Fordern Sie kostenlos Informationsmappe »Meß- + Prüfgeräte + Meßinstrumente« an!

RIM-Preise verstehen sich einschl. MwSt.

## Vertriebsstellen für Trio-Geräte

**ARLT Radio Elektronik**  
4 Düsseldorf, Friedrichstraße 61 A  
Telefon 02 11/8 00 01

**ARLT Radio Elektronik**  
5 Köln, Hansaring 93  
Telefon 02 21/21 25 54

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

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

**ARLT Radio Elektronik**  
1 Berlin, Karl-Marx-Straße 27  
Telefon 03 11/68 11 04

**Ing. Hannes Bauer**  
86 Bamberg 2, Hornthalstraße 8  
Telefon 09 51/50 65

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

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

**Radio Dahms GmbH & Co., KG**  
68 Mannheim 1, MI, 6

**Radio Dräger, Dräger & Co.**  
7 Stuttgart-S, Sophienstraße 21 b  
Telefon 07 11/70 86 56/7

**Radio Heine, H. Heine GmbH & Co. KG**  
2 Hamburg, Ottenser Hauptstraße 9  
Telefon 04 11/38 19 21

**Mainfunk-Elektronik**  
6 Frankfurt a. M. Taunusstraße 21  
Telefon 06 11/23 31 32

**Fa. Joachim Münch**  
645 Hanau, Nordstraße 12

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

**Radio RIM GmbH**  
8 München 15, Bayerstraße 25  
Telefon 08 11/55 72 21

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

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

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

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

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

# BESTER EMPFANG MIT TRIO



**Modell 9 R-59DE**  
**EINGEBAUTES MECHANISCHES FILTER**  
**8-RÖHREN-KOMMUNIKATIONS-EMPFÄNGER**

### Technische Daten

\* Frequenzbereiche: Band A = 550...1600 kHz, B = 1,6...4,8 MHz, C = 4,8...14,5 MHz, D = 10,5...30 MHz. \* Empfindlichkeit = 2  $\mu$ V bei 10 dB Rauschabstand bezogen auf 10 MHz. \* Trennschärfe  $\pm$  5 kHz bei - 50 dB. \* Leistungsaufnahme = 45 W. \* Sprechleistung = 1,5 W. \* Bestückung: 3x 6 BA 6, 2x 6 BE 6, 2x 6 AQ 8, 6 AQ 5, 2x SW-05S, 2x SW-05, 2x 1 N 60. \* Maße: ca. 37 cm x 14,5 cm x 25 cm.

\* Erleuchtete Skalen erleichtern das Abstimmen und das Ablesen der Bandspreizung. \* Lückenloses Erfassen aller Frequenzen zwischen 550 kHz und 30 MHz, direkt anzeigende Skala für die Amateurbänder. \* Hohe Einstellgenauigkeit durch spielfreien Skalenmechanismus. \* Ein mechanisches Filter sorgt für überragende Trennschärfe mit normalen Zf-Transformatoren. \* Eine Hf- und zwei Nf-Stufen sichern hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe. \* Ein Produktdetektor ermöglicht klaren SSB-Empfang.



SP-5D

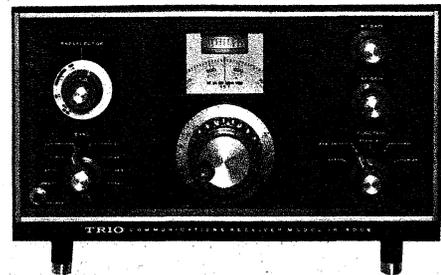


**Modell JR-310**  
**SSB-KOMMUNIKATIONS-EMPFÄNGER**

\* Präzisions-Zweigang-Skalenantrieb – eine Trio-Neuerung – mit frequenzlinearem Drehkondensator. Ablesegenauigkeit besser als 1 kHz. Eine Skalenumdrehung entspricht 25 kHz, was die Einstellung bei SSB-Empfang sehr erleichtert. \* Frequenzbereiche: 3,5 bis 29,7 MHz in 7 Bändern. \* Empfindlichkeit: 1  $\mu$ V bei 10 dB Rauschabstand. \* Frequenzstabilität:  $\pm$  2 kHz in 1...60 min nach dem Einschalten, später innerhalb 100 Hz in 30 min. \* Maße: 32 cm x 15 cm x 30 cm.

**Modell SP-5D**  
**KOMMUNIKATIONS-LAUTSPRECHER**

\* Kommunikations-Lautsprecher, speziell entworfen für das Gerät 9R-59DE. \* Maße: 8 cm x 17,5 cm x 13 cm.

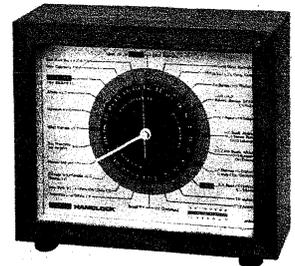


**Modell JR-500SE**  
**KRISTALLGESTEUERTER DOPPELSUPERHET**  
**(KOMMUNIKATIONS-EMPFÄNGER)**

\* Ein kristallgesteuerter erster Überlagerer und ein durchstimmbarer zweiter Oszillator sichern überragende Stabilität. \* Frequenzbereiche: 3,5 MHz...29,7 MHz in 7 Bändern. \* Empfindlichkeit = 1,5  $\mu$ V bei 10 dB Rauschabstand bezogen auf 14 MHz. \* Trennschärfe  $\pm$  2 kHz bei - 6 dB bzw.  $\pm$  6 kHz bei - 60 dB. \* Maße: ca. 32 cm x 14,5 cm x 25 cm.

### TRIO-AMATEURUHR HC-1

\* Zeigt auf einen Blick die Zeit auf der ganzen Welt an.  
 \* Die erste Uhr, die ausschließlich für Amateurfunker bestimmt ist.



**TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S.A.**

6 Frankfurt/Main, Rheinstraße 17, Telefon 74 80 79, PS 510

# Auszug aus unserem Sonderangebot

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

## PREISWERTE BAUSÄTZE:

|  |                     |
|--|---------------------|
| <b>Bausatz 1:</b> Eisenloser NF-Verstärker mit 5 Halbleitern   | DM 9.25             |
| Betriebsspannung:  | 9 V                 |
| Ausgangsleistung:  | 600 mW              |
| Eingangsspannung:  | 5 mV                |
| Lautsprecher-Anschluß:   | 8 Ohm               |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 50 × 80 mm    |
| <b>Bausatz 2A:</b> Eisenloser NF-Verstärker mit 5 Halbleitern  | DM 14.50            |
| Betriebsspannung:  | 9-12 V              |
| Ausgangsleistung:  | 1-2 W               |
| Eingangsspannung:  | 9,5 mV              |
| Lautsprecher-Anschluß:   | 8 Ohm               |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 50 × 100 mm   |
| <b>Bausatz 3:</b> Eisenloser NF-Leistungsverstärker mit 9 Halbleitern  | DM 24.50            |
| Betriebsspannung:  | 30 V                |
| Ausgangsleistung:  | 10 W                |
| Eingangsspannung:  | 63 mV               |
| Lautsprecher-Anschluß:   | 5 Ohm               |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 105 × 163 mm  |
| 2 Stück Kühlflächen für Leistungstransistoren zu BAUSATZ 3 zus.  | DM 3.90             |
| <b>Bausatz 4:</b> Zwischenfrequenz-Teil:   | DM 10.75            |
| Betriebsspannung:  | 455 kHz             |
| Bestehend aus 3 ZF-Spulen und 2 Transistoren   | 9 V                 |
| Das Teil paßt zu BAUSATZ 1.  |                     |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 30 × 50 mm    |
| <b>Bausatz 5:</b> Eisenloser NF-Verstärker mit 4 Halbleitern   | DM 15.50            |
| Betriebsspannung:  | 12 V                |
| Ausgangsleistung:  | 4 W                 |
| Eingangsspannung:  | 16 mV               |
| Lautsprecher-Anschluß:   | 5 Ohm               |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 55 × 135 mm   |
| <b>Bausatz 6:</b> Klangregel-Teil mit Lautstärkeregel für BAUSATZ 3  | DM 10.50            |
| Betriebsspannung:  | 9 + 12 V            |
| Frequenzbereich bei 100 Hz:  | + 9 dB bis - 12 dB  |
| Frequenzbereich bei 10 kHz:  | + 10 dB bis - 15 dB |
| Eingangsspannung:  | 50 mV               |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 60 × 110 mm   |
| <b>Bausatz 7:</b> Eisenloser NF-Leistungsverstärker mit 6 Halbleitern  | DM 32.50            |
| Betriebsspannung:  | 30 V                |
| Ausgangsleistung:  | 20 W                |
| Eingangsspannung:  | 20 mV               |
| Lautsprecher-Anschluß:   | 4 Ohm               |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 115 × 180 mm  |
| <b>Bausatz 8:</b> Klangregel-Teil für BAUSATZ 7  | DM 10.50            |
| Betriebsspannung:  | 27 + 29 V           |
| Frequenzbereich bei 100 Hz:  | + 9 dB bis - 12 dB  |
| Frequenzbereich bei 10 kHz:  | + 10 dB bis - 15 dB |
| Eingangsspannung:  | 15 mV               |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 60 × 110 mm   |
| <b>Bausatz 9:</b> stabil. Netzteil, 9 V, max. 350 mA / mit Trafo   | DM 13.90            |
| Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 1 sowie zu allen Transistorgeräten mit einer Betriebsspannung von 9 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.       |                     |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 50 × 112 mm   |
| <b>Bausatz 10:</b> stabil. Netzteil, 7,5 V, max. 350 mA / mit Trafo  | DM 13.90            |
| Das Netzteil paßt zu allen Transistor- und Cassetten-Tonbandgeräten mit einer Betriebsspannung von 7,5 V und einem Betriebsstrom von max. 350 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V. |                     |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 50 × 112 mm   |
| <b>Bausatz 11:</b> stabil. Netzteil, 12 V, max. 700 mA   | DM 10.25            |
| Preis für Trafo  | DM 11.-             |
| Das Netzteil paßt zu den BAUSÄTZEN 2A und 5 sowie zu anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 12 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V. |                     |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 80 × 115 mm   |
| <b>Bausatz 12:</b> stabil. Netzteil, 30 V, max. 700 mA   | DM 19.75            |
| Preis für Trafo  | DM 14.70            |
| Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 3 und allen anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 30 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.             |                     |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 110 × 115 mm  |
| <b>Bausatz 13:</b> stabil. Netzteil, 30 V, max. 1,5 A  | DM 19.75            |
| Preis für Trafo  | DM 19.25            |
| Das Netzteil paßt zu BAUSATZ 7 und zwei BAUSÄTZEN 3 also für Stereobetrieb. Der Wechselspannungsanschluß ist 110 oder 220 V.   |                     |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 110 × 115 mm  |
| <b>Bausatz 14:</b> Mischpult mit 4 Eingängen   | DM 13.90            |
| Betriebsspannung:  | 9 V                 |
| Betriebsstrom max.:  | 3 mA                |
| Eingangsspannung ca.:  | 2 mV                |
| Ausgangsspannung ca.:  | 100 mV              |
| Maße, gebohrt, dazu  | Maße: 50 × 120 mm   |
| Ein genaues Schaltschema mit einer Stückliste wird jedem Bausatz beigelegt.  |                     |
| <b>Transistor-Trigger-Satz</b>   | DM 1.90             |
| Mit Schaltvorschlagn für Drehzahlregler von Motoren oder Helligkeitseinsteller. Bestehend aus: 2 St. Transistoren und 3 St. Widerstände.   |                     |

## SORTIMENTE:

SENSATIONELLER PREIS

|  |                   |
|--|-------------------|
| <b>TRANSISTOREN- UND DIODEN-SORTIMENT</b>  | für NUR DM 4.75   |
| <b>Bestell-Nr. TRAD 1 A</b>  |                   |
| 5 Stück HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164 |                   |
| 15 Stück NF-Transistoren für Vorstufen, ähnlich OC 71                                    |                   |
| 10 Stück NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151  |                   |
| 20 Stück Subminiatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118                                      |                   |
| <b>50 Stück Halbleiter</b>   | insgesamt DM 4.75 |
| Diese Halbleiter sind ungestempelt und entsprechend gekennzeichnet.                      |                   |

## AUSSER ORDENTLICH GÜNSTIG

|   |                    |
|---|--------------------|
| <b>SORTIMENT ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE</b>   | NUR DM 15.50       |
| <b>Bestell-Nr. BA 1 D</b>   |                    |
| 210 Stück HF-, NF- und Leistungstransistoren, Dioden, Kondensatoren und Widerstände, bestehend aus: |                    |
| 5 Stück HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164            |                    |
| 15 Stück NF-Transistoren für Vorstufen, ähnlich OC 71   |                    |
| 10 Stück NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151             |                    |
| 20 Stück Subminiatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118   |                    |
| 50 Stück Germanium-Subminiatur-Dioden   |                    |
| 20 Stück Schichtwiderstände 1/10 W, axial   |                    |
| 20 Stück Schichtwiderstände 1/2 W, axial  |                    |
| 20 Stück Schichtwiderstände 1 W, axial  |                    |
| 20 Stück Kunststoffolien-Kondensatoren verschiedene Werte   |                    |
| 20 Stück Keramische Kondensatoren verschiedene Werte  |                    |
| 10 Stück PNP-Silizium-Planar-Transistoren, ähnlich BCY 24 - BCY 30                                  |                    |
| <b>210 Stück elektronische Bauelemente</b>  | insgesamt DM 15.50 |

## HALBLEITER-SORTIMENTE, fabrikneue Ware, ungeprüft

|                    |           |  |         |
|--------------------|-----------|--|---------|
| <b>Bestell-Nr.</b> |           |  |         |
| DIO 1              | 20 Stück  | Germanium-Subminiatur-Dioden                   | DM 1.50 |
| DIO 2              | 50 Stück  | Germanium-Subminiatur-Dioden                   | DM 2.50 |
| DIO 3              | 100 Stück | Germanium-Subminiatur-Dioden                   | DM 4.50 |
| DIO 7              | 50 Stück  | verschiedene Universal- und HF-Dioden          | DM 3.-  |
| DIO 8              | 100 Stück | verschiedene Universal- und HF-Dioden          | DM 5.75 |
| TRA 1 A            | 20 Stück  | verschiedene Transistoren                      | DM 5.50 |
| TRA 2 A            | 20 Stück  | Germanium-Transistoren, ähnl. OC 71            | DM 4.25 |
| TRA 3 A            | 20 Stück  | verschiedene Silizium-Transistoren             | DM 6.-  |
| TRA 4 A            | 5 Stück   | Leistungstransistoren, ähnl. TF 80 30          | DM 8.-  |
| TRA 5 B            | 5 Stück   | Sil.-NPN-Trans., ähnl. BC 107, BC 108, BC 109  | DM 2.75 |
| TRA 7 A            | 2 Stück   | Germanium-Leistungstransistoren AD 162         | DM 3.90 |
| TRA 9 B            | 20 Stück  | HF-Germanium-Trans., ähnl. AF 126, AF 164      | DM 5.50 |
| TRA 10 B           | 20 Stück  | Germanium-Transistoren, ähnl. AC 122, AC 128   | DM 6.50 |
| TRA 12             | 10 Stück  | Submin.-Sil.-HF-Transistoren, ähnl. BFY 24     | DM 6.50 |
| TRA 14 A           | 5 Stück   | Germanium-Transistoren, ähnl. TF 65            | DM 1.75 |
| TRA 15             | 5 Stück   | Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 117      | DM 3.25 |
| TRA 16             | 5 Stück   | Klein-Leistungstransistoren, ähnl. AC 188 k    | DM 3.50 |
| TRA 17 B           | 10 Stück  | Germanium-Transistoren, ähnl. AC 121           | DM 4.75 |
| TRA 20 B           | 5 Stück   | Leistungstransistoren AD 161                   | DM 6.50 |
| TRA 21 A           | 2 Stück   | Leistungstransistoren AD 150                   | DM 3.90 |
| TRA 22 A           | 5 Stück   | UHF-Transistoren, ähnl. AF 106                 | DM 3.25 |
| TRA 23 B           | 10 Stück  | versch. HF-, NF-, NPN- und PNP-Transistoren    | DM 3.25 |
| TRA 25 A           | 10 Stück  | Silizium-PNP-Transistoren BCY 24 - BCY 30      | DM 3.50 |
| GL 1               | 5 Stück   | Silizium-Gleichr., ähnl. BY 127, 800 V, 500 mA | DM 4.50 |

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>SILIZIUM-ZENER-DIODEN, 400 mW</b>  | per Stück DM -70 |
| 2,7 V - 3 V - 3,6 V - 3,9 V - 4,3 V - 4,7 V - 5,1 V - 5,6 V - 6,2 V - 6,8 V - 8,2 V - 9,1 V - 10 V - 12 V - 13 V - 15 V - 16 V - 20 V - 22 V - 24 V - 27 V - 30 V |                  |

## BAUELEMENTE-SORTIMENTE

Es handelt sich um fabrikneue Ware. Bitte geben Sie nur die Bestell-Nr. an.

|  |  |          |
|--|--|----------|
| <b>Elektrolyt-Kondensatoren-Sortiment</b>                      |  |          |
| <b>Bestell-Nr. ELKO 1</b>                                      | 30 Stück Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert                  | DM 6.75  |
| <b>Scheiben-, Rohr- und Perlkondensatoren-Sortiment: 500 V</b> |  |          |
| <b>Bestell-Nr. KER 1</b>                                       | 100 Stück sortiert, 20 Kap.-Werte × 5 Stück              | DM 5.50  |
| <b>Kunststoffolien-Kondensatoren-Sortiment</b>                 |  |          |
| <b>Bestell-Nr. KON 1</b>                                       | 100 Stück sortiert, 20 Kap.-Werte × 5 Stück              | DM 6.-   |
| <b>Klein-Einstellregler-(Potis)-Sortiment</b>                  |  |          |
| <b>Bestell-Nr. EIN 1</b>                                       | 10 Stück Ohmwerte, gut sortiert                          | DM 3.75  |
| <b>Einstell-Potentiometer-Sortiment</b>                        |  |          |
| <b>Bestell-Nr. EIN 4</b>                                       | 5 Stück verschiedene Ohmwerte                            | DM 2.75  |
| <b>Schichtwiderstände-Sortimente (axiale Ausführung)</b>       |  |          |
| <b>Bestell-Nr.</b>   |  |          |
| WID 1-1/10 W   | 100 Stück  | DM 5.50  |
| WID 1-1/8 W  | 100 Stück  | DM 5.50  |
| WID 1-1/3 W  | 100 Stück  | DM 5.50  |
| WID 1-1/2 W  | 100 Stück  | DM 5.50  |
| WID 2-1 W  | 60 Stück   | DM 3.75  |
| WID 4-2 W  | 40 Stück   | DM 3.25  |
| <b>TRIAC</b>   |  |          |
| TRI 1/100  | 100 V 1 A  | DM 5.-   |
| TRI 1/400  | 400 V 1 A  | DM 7.50  |
| TRI 3/100  | 100 V 3 A  | DM 6.-   |
| TRI 3/400  | 400 V 3 A  | DM 8.75  |
| TRI 6/100  | 100 V 6 A  | DM 7.-   |
| TRI 6/400  | 400 V 6 A  | DM 10.75 |
| <b>THYRISTOREN</b>   |  |          |
| TH 1/100   | 100 V 1 A  | DM 2.10  |
| TH 1/400   | 400 V 1 A  | DM 2.90  |
| TH 3/100   | 100 V 3 A  | DM 3.50  |
| TH 3/400   | 400 V 3 A  | DM 4.50  |
| TH 7/100   | 100 V 7 A  | DM 5.75  |
| TH 7/400   | 400 V 7 A  | DM 6.75  |
| TH 10/100  | 100 V 10 A   | DM 7.75  |
| TH 10/400  | 400 V 10 A   | DM 9.-   |
| <b>Silizium-Lade-Gleichrichter</b>                             |  |          |
| XU 100/3   | 100 V 3 A  | DM 2.80  |
| XU 100/25  | 100 V 25 A   | DM 4.50  |
| <b>Silizium-Fernseh-Gleichrichter</b>                          | Vergleiche   |          |
| XU 800/500   | 800 V, 500 mA (im Metallgeh.), BY 100, BY 103, BY 104    | DM 1.20  |
| XK 800/500   | 800 V, 500 mA (im Kunststoffgeh.), 10 D 6, BY 127, 5 E 8 | DM -95   |

Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unsere Preislisten an.

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, inklusive Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Verpackung wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.- porto- und spesenfrei. Zwischenverkauf vorbehalten.



**EUGEN QUECK**

85 NÜRNBERG Augustenstraße 6

INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT  
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL

Telefon (09 11) 46 35 83 Teleg.-Adresse: Radioqueck, Nürnberg

RIM-Preise verstehen sich einschl. MwSt. Beachten Sie, daß fast sämtl. Preise unter DM 800.— liegen und daher bei der Einkommensteuer sofort voll absetzbar sind und keiner Investitionssteuer unterliegen, wenn sie für gewerbliche Zwecke eingesetzt werden.



# Bewährte Netzgeräte

Stufenlos regelbar und stabilisiert  
Für Werkstätten und Entwicklungslabors  
Lieferbar in Bausatzform und betriebsfertig

Sämtliche Modelle in graphitgrauem Flachbaugehäuse; alugebürstete Frontplatte mit geschliffenem Band

Informationsmappe »Meß- und Prüfgeräte« auf Wunsch.

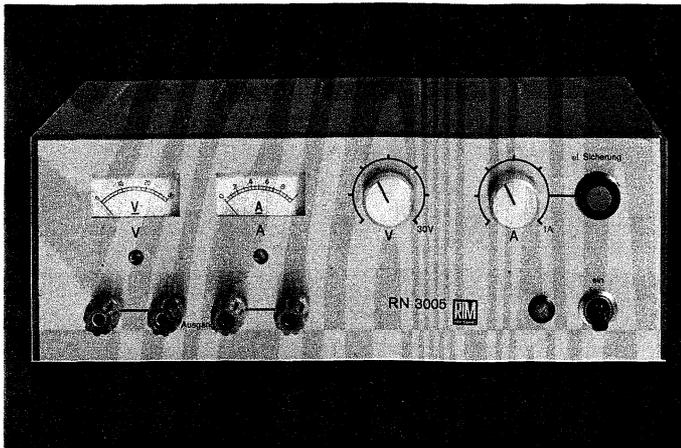


## Modell »RN 15« I. 0–15 V/1 A II. 0–26 V/0,5 A

Ausgangsspannung: 0–15 V kontinuierlich (bzw. 0–26 V)  
Ausgangsstrom: 0–1 A (bzw. 0–0,5 A)  
Ausgang: erdfrei, kurzschlußsicher  
Brummspannung: bei 15 V/1 A: 5 mV– (26 V/0,5 A)  
bei 15 V/0,1 A: 0,5 mV– (26 V/0,05 A)

Netz: 110/220 V~. Sicherung: 0,1 A mtr. bei 220 V  
2 gleichzeitig ablesbare Überwachungsinstrumente:  
1 Spannungsmesser – 1 Strommesser  
Abmessungen: L 175 x H 60 x T 120 mm. Gewicht: ca. 2 kg

|                           |             |          |
|---------------------------|-------------|----------|
| Kompletter Bausatz 0–15 V | (01–41–100) | DM 129.— |
| RIM-Baumappte dazu        | (05–41–100) | 3,50     |
| Betriebsfertiges Gerät    | (02–41–100) | 159.—    |
| Kompletter Bausatz 0–26 V | (01–41–110) | 129.—    |
| Betriebsfertiges Gerät    | (02–41–110) | 159.—    |



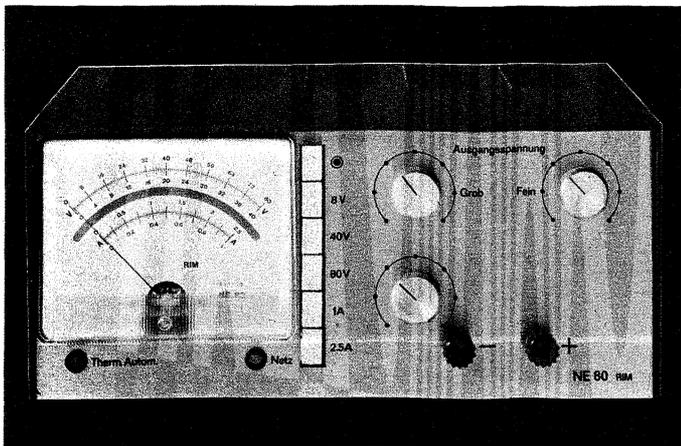
## Modell »RN 3005« 0–30 V/1 A

Ausgangsspannung: 0 V bis 30 V kontinuierlich einstellbar und erdfrei  
Maximaler Ausgangsstrom: 1 A bei 6–30 V  
Statischer Innenwiderstand: ca. 0,05  $\Omega$

Dynamischer: ca. 0,3  $\Omega$  im Frequenzbereich 0–100 kHz  
Elektronische Sicherung. Einstellbereich: ca. 50 mA bis 1,1 A kontin.  
Netzspannungen: 110 V; 120 V; 130 V; 220 V; 230 V; 240 V

2 Meßinstrumente. Spannungsbereich: 0–30 V. Strombereich: 0–1 A  
Maße: L 255 x H 95 x T 180 mm. Gewicht: 3,6 kg

|                        |             |          |
|------------------------|-------------|----------|
| Kompletter Bausatz     | (01–41–130) | DM 215.— |
| RIM-Baumappte dazu     | (05–41–130) | 5.—      |
| Betriebsfertiges Gerät | (02–41–130) | 280.—    |



## Modell »NE 80« 0–80 V/2,5 A

Ausgangsspannung: 0–80 V kontinuierlich einstellbar  
Ausgangsstrom: 0–2,5 A bei 6–80 V

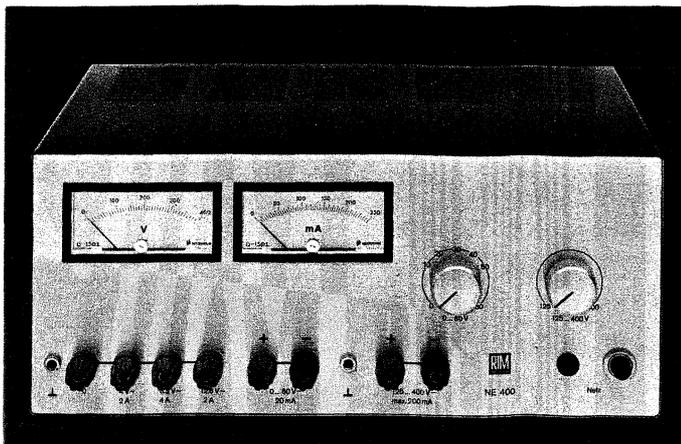
Elektronische Sicherung: kontin. einstellbar von ca. 600 mA bis 2,5 A  
Brummspannung: ca. 800  $\mu$ V bei 2,5 A/80 V

Spannungs-Stromanzeige: Eingebautes Meßinstrument, mit Spiegelskala, 5 Drucktasten. Direkt ablesbar. 8 V, 40 V, 80 V; 1 A, 2,5 A

Statischer Innenwiderstand: ca. 0,1  $\Omega$ . Dynamischer: ca. 0,5  $\Omega$ /10 kHz  
Regelelektronik auf Steckkarte, eingeb. Lüfter mit therm. Schalter

Netzspannung: 110 V, 220 V  
Abmessungen: L 300 x H 150 x T 121 mm. Gewicht netto ca. 8,5 kg

|                        |             |          |
|------------------------|-------------|----------|
| Kompletter Bausatz     | (01–41–300) | DM 750.— |
| RIM-Baumappte dazu     | (05–41–300) | 8.—      |
| Betriebsfertiges Gerät | (02–41–300) | 950.—    |



## Labor-Netzgerät »NE 400« 125–400 V/200 mA

Elektron. stabilisiertes Netzgerät zur Entnahme von Anoden-, Gittervorspannungen mit zusätzlichen unstabilierten Heizspannungen

1. Entnehmbare Spannungen: 125...400 V stab. und stufenlos regelbar  
Entnehmbarer Strom: max. 200 mA

2. Gittervorspannungen: 0...60 V stufenlos regelbar mit Strombegrenzung, unstabiliert  
Entnehmbarer Strom: max. 20 mA

Entnehmbare Heizspannungen, unstabiliert fest: 4 V~/2 A; 6,3 V~/4 A; 12,6 V~/2 A (total 25 VA)

Meßinstrumente: Für Spannungsanz. 0...400 V; für Stromanz. 0...200 mA  
Netz: 220/110 V~. Stromaufnahme ohne Belastung: ca. 60 VA

Maße: L 300 x H 126 x T 222 mm. Gewicht: 9,8 kg

|                        |             |          |
|------------------------|-------------|----------|
| Kompletter Bausatz     | (01–41–700) | DM 458.— |
| RIM-Baumappte dazu     | (05–41–700) | 6.—      |
| Betriebsfertiges Gerät | (02–41–700) | 560.—    |



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

Das neue

# HEATHKIT® Metall-Suchgerät GD-48



Dieses handliche, zuverlässige und leistungsfähige Suchgerät spricht auf metallische Gegenstände an, die im Erdboden verborgen sind, arbeitet nach dem gleichen Prinzip wie die bekannten Minensuchgeräte der Streitkräfte, kostet aber nur einen Bruchteil davon ● Robuste, betriebssichere Halbleiterschaltung mit 8 Transistoren und 1 Diode ● Durch geringes Gewicht und genau berechnete Schwerpunktage auch noch nach längerer Betriebsdauer ohne Ermüdung zu handhaben ● Einstellbare Empfindlichkeit ● Akustische Anzeige durch eingebauten Lautsprecher mit zusätzlichem Drehspulinstrument zur genauen Bestimmung von Metallfundstätten ● Kopfhörer-Anschlußbuchse ● Höhenverstellung durch ausziehbaren Spürsondenträger ● Das GD-48 ortet Gegenstände in der Größe eines 5-Pfennigstückes in 15 cm Tiefe, ein 1-DM-Stück in 18 cm Tiefe, eine Aluscheibe von 12 cm  $\phi$  in 50 cm Tiefe und größere Objekte bis zu 1,80 m Tiefe ● Die nach dem Prinzip der induktiven Symmetrie arbeitende Spürsonde spricht auf Objekte aus Stahl, Eisen, Bunt- und Edelmetallen an ● Entsprechend vielseitig sind auch die Anwendungsmöglichkeiten unseres GD-48: für professionelle und Amateur-Geologen, Mineralogen und Archäologen; Polizei und Zollbehörden zum Aufspüren von Waffen-, Diebesgut- und Schmuggelwarenlagern; Bergungs- und Räumkommandos bei der Suche nach Munition, Blindgängern und Flugzeugtrümmern; bei Baubehörden, Vermessungsämtern, städt. Versorgungsbetrieben und Tiefbau-Unternehmen bei der Suche nach Gas-, Wasser- und anderen Leitungen, deren Lage unbekannt oder auf vorhandenen Plänen ungenau wiedergegeben ist wie auch zum Aufspüren von unter Putz verlegten Lichtleitungen ● Stromversorgung durch eine eingebaute 9-V-Batterie ● Durchschnittliche Lebensdauer der Batterie 80 Stunden ● Gewicht 1,5 kg ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 348.- (einschl. MwSt.)  
Ersatzbatterie GDA-48-1 DM 5.-  
betriebsfertig: DM 460.- (einschl. MwSt.)  
Kopfhörer GD-369 DM 18.-

Ausführliches Datenblatt mit Schaltbild kostenlos! Bestellschein auf Seite 256 dieser FUNKSCHAU.

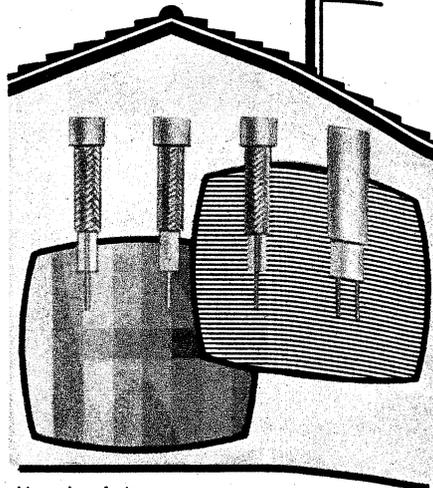
## HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Spremlingen bei Frankfurt, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT Elektronik-Zentrum, 8 München 2, Josephspitalstr. 15

# B E D E A

Normgerechte, stabile  
HF-Kabel und  
Leitungen für Farb- und  
Schwarzweiß-  
Fernseh-  
Antennenanlagen.



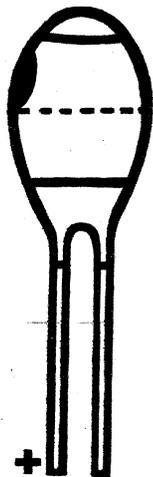
Von der Antenne  
bis zum Fernsehgerät  
können es 10 bis 100 m sein,  
es sollten aber



HF-Kabel montiert werden!

BERKENHOFF & DREBES AG

Abtlar Hütte - 6334 Post Abtlar - Postfach 49  
Tel.: Wetzlar (06441) 3441 - Fernschr.: 0483848



# TANTAL-KONDENSATOREN

von 0,1  $\mu$ F bis 100  $\mu$ F, von 4 V bis 40 V

Kleine Abmessungen, geringer Reststrom

Günstige Lieferzeiten

**TELTRONIK**

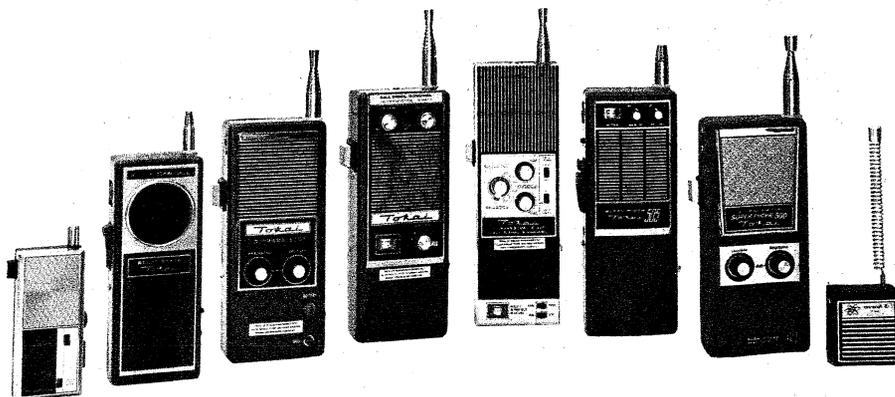
Buchert u. Co., 675 Kaiserslautern, Schubertstraße 35

Telefon 06 31/6 56 01, Telex 045 782

## Das sind unsere Hand- sprechfunkgeräte

Auf Wunsch mit Aufsteckantennen  
wie abgebildet

Lassen Sie sich informieren  
Verlangen Sie unseren Prospekt 70 F



DEUTSCHE Tokai GmbH Funksprechgerätevertrieb, 5 Köln, Rolandstraße 74, Telefon 31 70 47, Telex 8882 360

# AIWA

## Radio-Recorder TPR 101 V

AIWA möchte Ihnen ihren besten Verkäufer vorstellen:

### Das Modell TPR-101 V!

Es ist die Kombination eines ausgezeichneten 4-Wellen-Radios (MW, UKW, LW, KW [19–50 m]) mit einem hervorragenden Cassette-Tonbandgerät.

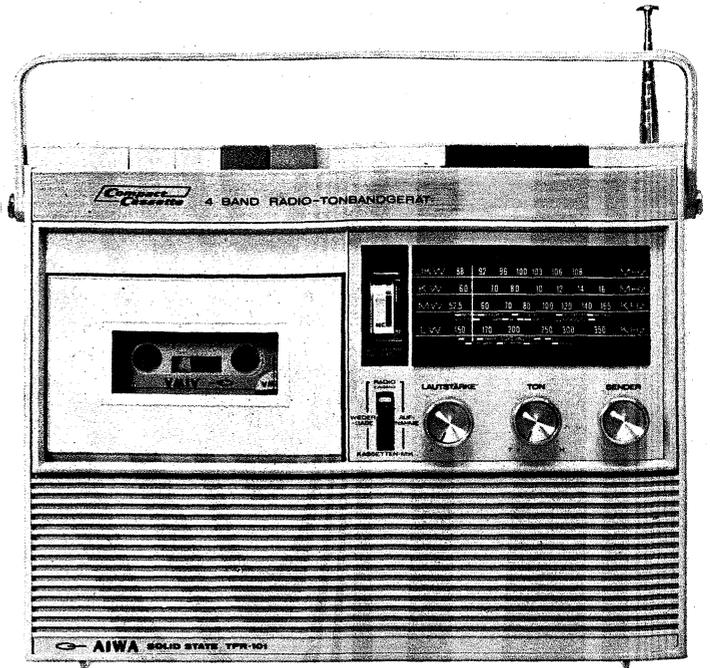
Dieser Radio-Recorder kann mit Batterien oder mit dem eingebauten Netzteil (220/110 V) betrieben werden und ermöglicht direkte Aufnahmen vom Radio auf die Cassette.

#### Technische Daten:

16 Transistoren  
1,2 W Ausgangsleistung  
100–7000 Hz  
Autom. Kassettenauswurf  
DIN-Stecker

#### Zubehör:

Ledertasche  
Mikrofon und Fernbedienung  
C-60-Cassette  
Netzkabel  
Batterien



AIWA-Vertreter sind die folgenden Firmen:

#### Für die BRD:

AIWA Handelsgesellschaft mbH und Co. KG  
6000 Frankfurt/Main  
Mousonstraße 12–14  
Telefon 06 11/44 60 18

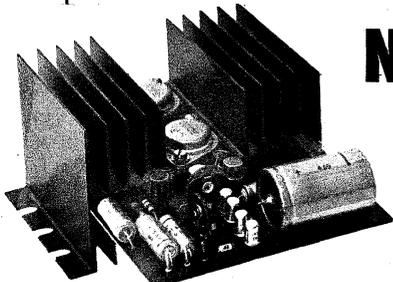
#### Für die Schweiz:

NOVITON AG  
In Böden 22  
Postfach  
CH-8056 Zürich  
Telefon 57 12 47

#### Für Holland:

A. van der Valk N. V.  
Herengracht 466  
P. O. Box 1492  
Amsterdam  
Telefon 24 42 43

# MERKUR-INFORMATION



## Eisenloser HI-FI-Verstärker TV VII - 55 W

Verstärker pro Kanal  
als Bausatz  
**59.- DM**  
betriebsfertig  
**72.- DM**

#### Technische Daten:

Betriebsspannung 55 V  
max. Stromaufnahme 1,85 A  
Eingangswiderstand 1,25 k $\Omega$   
Eingangsspannung für max. Ausgangsleistung 1,1 V  
Ausgangswiderstand 4  $\Omega$   
Klirrfaktor  $\leq$  1% bei 55 W  
Frequenzbereich 10–40 000 Hz

Zum Vorschalten eines Klangregelnetztes (TVK III oder TVK IV) ist eine Stromversorgung vorhanden!

#### Bestückung:

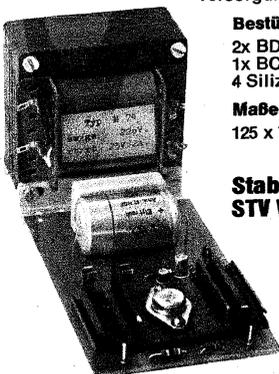
2x BD 130/1x BC 141/  
1x BC 161/1x BSY 44/  
4 Silizium-Dioden

#### Maße:

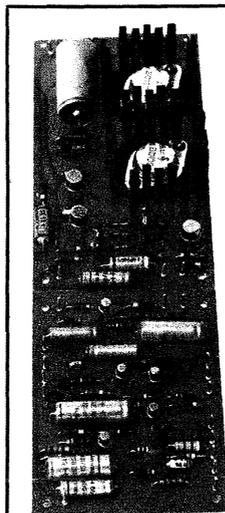
125 x 70 x 140 mm

## Stabilisiertes Netzteil STV V - 40 V/2,5 A

passend für Verstärker TV VI/35 W  
als Bausatz  
**44.- DM**  
betriebsfertig  
**52.- DM**



## NEU Verstärker-Baugruppen



## NEU Eisenloser HI-FI-Verstärker TV VI/TVK IV 35 W

Einführungs-Angebot!

Ein kompl. Verstärker, bestehend aus Endstufe, Klangregelnetzteil, Vorverstärker, Magnet-Entzerrer und Mikrofonvorverstärker!

#### Technische Daten:

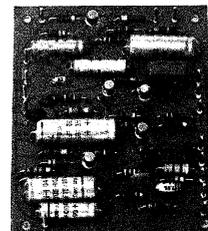
Betriebsspannung 40 V  
max. Stromaufnahme 1,4 A  
Ausgangswiderstand 4  $\Omega$   
Klirrfaktor  $\leq$  1% bei 30 W  
Frequenzbereich 10–40 000 Hz

#### Bestückung:

2x BD 130/1x BC 141/1x BC 161/  
1x BSY 44/1x BC 107/4x BC 109/  
4 Siliziumdioden/1 Zenerdiode  
Maße: 80 x 275 mm

#### Verstärker pro Kanal:

als Bausatz **69.- DM**  
betriebsfertig **89.- DM**



## NEU

### Vorverstärker TVK IV

– mit Klangregelnetzteil und Magnet-Entzerrer!

Das TVK IV ist ein universell anwendbares Klangregelnetzteil zum Vorschalten an unsere sämtlichen Endstufen, bestehend aus: Klangregelnetzwerk, Vorverstärker, Magnet-Entzerrer oder Mikrofon-Vorverstärker

#### Bestückung

1x BC 107/  
4x BC 109

#### Maße:

80 x 110 mm

#### Verstärker pro Kanal:

als Bausatz **29,50 DM**  
betriebsfertig **43.- DM**

#### Technische Daten:

Betriebsspannung 12–30 V  
Eingangswiderstand 1 M $\Omega$   
max. Eingangssp. 3 V  
erforderl. Eingangssp. f. 1,2 V Ausgangssp. 100 mV  
Ausgangswiderst. 1,2 k $\Omega$

#### Regelbereich:

bei 20 Hz +20,5 dB bis –17 dB  
bei 20 kHz +23 dB bis –24,5 dB  
bezogen auf 0 dB bei 1 kHz

## NEU Stabilisiertes und regelbares Netzteil STV VI - 55-60 V/2,5 A

passend für Verstärker TV VII in Stereo-Betrieb!  
als Bausatz **52.- DM** betriebsfertig **64.- DM**

Weitere Verstärker-Baugruppen sowie passende Netzteile finden Sie in unserer neuesten Liste 1970, die Sie kostenlos und unverbindlich anfordern können!

Alle Preise verstehen sich ab Berlin per Nachnahme rein netto – inkl. 11 % Mehrwertst. –!

## Merkur-Radio-Versand



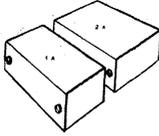
1 BERLIN 41  
SCHÜTZENSTRASSE 42  
TELEFON (0311) 72 9079

## TEKO-ALUMINIUM-KLEINGEHÄUSE

Für den Bau von elektronischen Geräten, sehr saubere hochwertige Verarbeitung. Alu, 1 mm stark, gebeizt. Bodenteile mit U-Profildeckel und Montageschrauben.

Abmessungen in mm (Länge × Breite × Höhe)

| Modell | Maße          | Preis   |
|--------|---------------|---------|
| 1 A    | 72 × 37 × 28  | DM 2.10 |
| 2 A    | 72 × 57 × 28  | DM 2.30 |
| 3 A    | 72 × 102 × 28 | DM 2.80 |
| 4 A    | 72 × 140 × 28 | DM 3.30 |
| 1 B    | 72 × 37 × 44  | DM 2.10 |
| 2 B    | 72 × 57 × 44  | DM 2.30 |
| 3 B    | 72 × 102 × 44 | DM 2.80 |
| 4 B    | 72 × 140 × 44 | DM 3.30 |



## TEKO-METALL-KLEINGEHÄUSE, Serie CH

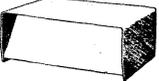
Gehäuse aus 1 mm starkem Eisenblech. Das Ober- teil ist Blau lackiert. Die Montageschrauben liegen dem Gehäuse bei.



| Modell | Maße           | Preis   |
|--------|----------------|---------|
| CH 1   | 60 × 120 × 55  | DM 4.20 |
| CH 2   | 122 × 120 × 55 | DM 5.90 |
| CH 3   | 162 × 120 × 55 | DM 7.30 |
| CH 4   | 222 × 120 × 55 | DM 8.20 |

## TEKO-METALL-KLEINGEHÄUSE, Serie BC

Gehäuse aus 1 mm starkem Eisenblech. Das Ober- teil ist beige lackiert. Das Chassis ist feuerverzinkt. Montageschrauben liegen bei.

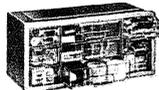


| Modell | Maße           | Preis   |
|--------|----------------|---------|
| BC 1   | 60 × 120 × 90  | DM 4.50 |
| BC 2   | 120 × 120 × 90 | DM 6.20 |
| BC 3   | 160 × 120 × 90 | DM 6.60 |
| BC 4   | 220 × 120 × 90 | DM 7.90 |

## KERAMIK-SCHIEBENTRIMMER

Spannung 250 V/175 V

|           |         |        |
|-----------|---------|--------|
| 3,5-13 pF | 7 mm Ø  | DM -75 |
| 4,5-20 pF | 7 mm Ø  | DM -80 |
| 6-30 pF   | 7 mm Ø  | DM -80 |
| 10-40 pF  | 10 mm Ø | DM -80 |



Für die ideale Lagerhaltung Ihrer Kleinteile empfehlen wir die:

## RAACO-KLARSICHT-HOBBYBOX

für den Heimwerker.

Enorm viel Platz zur Unterbringung von Wider- ständen, Kondensatoren, Schrauben usw.  
Abmessungen: 303 × 142 × 138 mm, 6 Schubfächer 64 × 35 × 135 mm, 3 Schubfächer 135 × 135 × 35 mm  
nur DM 12.25



## TRANSISTOR-STEREO-VERSTÄRKER SA 400

Mit „SA 400“ begegnet Ihnen ein Verstärkertyp, der Ihren Vorstellungen in Qualität und Ausführung gerecht wird. Die Musikleistung beträgt 2 × 10 W.

Das flache Stereo-Steuergerät „SA 400“ verbindet funktionsgerechtes Design mit hochmoderner Tech- nik. Gehäuse Nußbaum natur. Verstärker mit Höhen- und Tiefenregelung und 4 umschaltbaren Eingängen. Höhen- und Tiefenfilter. Umschaltung auf gehörliche Lautstärkeregelung. Anschluß- möglichkeiten für Tonbandaufnahmen und Stereo- Kopfhörer. Bei Anschluß von magn. Plattenspielern wird kein Vorverstärker zur Entzerrung benötigt.

**Daten:** max. Leistung 20 W, Klirrfaktor 1%, 14 Transistoren, 4 Dioden, Frequenzbereich 30 bis 20 000 Hz ± 1,5 dB, Eingangsempfindlichkeit bei 1 kHz: magn. Plattenspieler 3 mV (Entz. RIAA), Tuner 150 mV, Tonband 150 mV, Anschluß für 4-8- und 16-Ω-Lautsprecher, Netzspannung 220 V ~, Abmessungen: 345 × 245 × 95 **DM 248.-**

## SONDERANGEBOT!

### CU-kaschierte Superhartpapierplatte

1,5 mm stark, Auflage 35 µ

St. ab 5 St. à

Abmessungen: 220 × 260 mm **DM 2.95**

dito, jedoch 2 mm stark

Abmessungen: 115 × 260 mm **DM 1.50** **DM 1.40**

### SORTIMENT SCHICHTWIDERSTÄNDE SSW 1

NEU! 50 Widerstände 1 W, gut sortiert, nur mit axialen Anschlüssen **DM 1.95**

### SORTIMENT SCHICHTWIDERSTÄNDE SSW 2

NEU! 50 Widerstände 2 W, sortiert, Alle Wider- stände mit axialen Anschlüssen **DM 1.95**



## KLARSICHT-MAGAZIN

Stabiler Stahlrahmen, grau hammerschlaglackiert, mit glasklaren Schubladen.

Platz zur reichlichen Unter- bringung von sämtlichen Werkstatt-Kleinteilen sowie Werkzeugen.

Gesamtabmessung: 380 × 305 × 150 mm, mit 20 Schub- laden 140 × 55 × 35 mm,

2 Schubladen 140 × 140 × 80 mm. Sämtliche Schub- laden mit Zwischenstegen für Unterteilungen **DM 35.-**



## 2 N 3055

RCA-Lizenz, das Arbeitspferd der Elektronik!  
15 A, 100 V, 115 W per Stück **DM 5.95**

## MESSLEITUNG

Fertig mit 2 Hirschmann-Büchelstecker (trittfest!), Kabeldurchmesser 4 mm Ø, äußerst flexibel (360 Adern!!), Länge: 100 cm, Farbe: rot und schwarz per Stück **DM 4.-**

## GROSSES WERKSTATTSSORTIMENT WSS 70

Unsere Werkstattsortimente erfreuen sich seit lan- gem einer großen Beliebtheit, daher entschlossen wir uns, auch diesmal wieder eine Zusammenstel- lung zu schaffen, deren Preiswürdigkeit garantiert wird durch die Qualität der gelieferten Teile. Kein „Kilo-Angebot“ um das Lager zu räumen!

- 10 Telefunken-HF-Transistoren (ähnl. OC 614, OC 615)
  - 10 Telefunken-NF-Transistoren (ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)
  - 10 Telefunken-Kleinleistungstransistoren (ähnl. OC 602 spez., OC 604 spez., AC 106)
  - 30 NPN-Silizium-Planar-Transistoren für rauscharme NF-Verstärkung (je 10 Stück BC 167, BC 168, BC 169)
  - 10 Germanium-Spitzendioden (ähnl. AA 113)
  - 10 Silizium-Planar-Dioden (entspr. BA 100/BA 130/1 N 914)
  - 13 Silizium-Leistungs-Gleichrichter von 50 mA-1 A, in 3 Sorten
  - 50 keramische Kondensatoren (Scheiben), sortiert
  - 50 Schichtwiderstände, 0,25-0,5 W, m. axialen An- schlüssen, sortiert
  - 50 Schichtwiderstände, 1 W, sortiert
  - 50 Schichtwiderstände, 2 W, sortiert
  - 24 Niederohm-Widerstände, 0,7 W, in den Werten 0,50/0,82/1,8/3,9/5,6/8,2/10 Ω
  - 50 Drahtwiderstände, sortiert, 1-6 W
- INSGESAMT 367 INTERESSANTE BAUTEILE!**  
Zum sensationellen Preis von **DM 22.50**

## PLEXIGLAS-ZUSCHNITTE

Sauberes, neues Material, mit Papierschutzfolie, speziell für Skalen und Musterbau. Stärke: 3 bis 5 mm, Länge ca. 300 mm  
Typ PA 11: bis 110 mm Breite, Rot, Glasklar **DM 1.-**

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

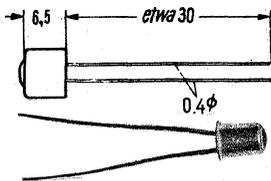
Typ PA 20: von 150-220 mm Breite, Rot Gelb, Grün, Blau, Milchglas, Orange, Glasklar **DM 3.50**

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

## Germanium-Fotodioden APY 13 ähnl.

Für höhere Sperrspannungen. Eine Fotodi- ode, welche speziell für den Einsatz von sichtbarem Licht bis in den Infrarotbereich Verwendung findet. Neues Modell im Met- allgehäuse 18 B 2, ähnl. TO-18. Der anoden- seitige Anschluß ist durch die Nase am Gehäuse gekennzeichnet. Auch für Wärme- messung geeignet.

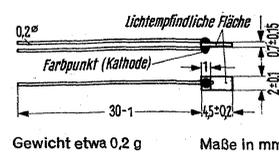
per Stück **DM 3.-** 100 Stück **DM 240.-**  
10 Stück **DM 27.-** 1000 Stück **DM 2100.-**



## Silizium-Fotoelement BPY 11 ähnl.

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

Ohne Gehäuse auch für Aufbau von lei- stungsstarken Abtastsystemen verwendbar.  
per Stück **DM 2.50** 100 Stück **DM 210.-**  
10 Stück **DM 23.50** 1000 Stück **DM 1900.-**



## TMS-STUFENSCHALTER

Achse 6 mm Ø, 30 mm lang, Zentralbefestigung, 1 Ebene

in den Werten: 1×12, 2×5, 2×6, 3×3, 3×4, 4×3, 4×2, 5×2, 6×2 **DM 1.85**

dito, 2 Ebenen in den Werten: 2×12, 4×5, 6×3, 6×4, 8×3 **DM 3.50**

dito, 3 Ebenen in den Werten: 3×12, 6×5, 9×4, 9×3, 12×3 **DM 4.50**

## Weitere Produkte von **transco**

Jetzt mit Thyristor!

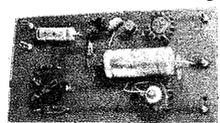
## **transco** - Lichtblitzstroboskop LSTR 8 mit Xenon-Hochdruckentladungslampe



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

Fertig montiertes Gerät bestehend aus: Printplatte, MP-Hochvolt-Ladekondensator, Zündtransformator, Spezial-Verdoppler-Gleichrichter, Xenon-Hochdruck-Entladungslampe (Blitzlampe) sowie div. Kleinmaterial.

Preis des betriebsfertigen Gerätes **DM 39.50**



## **transco**

### 3-W-Verstärker V3, mit einse- loser Endstufe und Siliziumtransistoren. Betriebs-

spannung: 12 V, Frequenzgang: 50 Hz bis 40 kHz ± 3 dB, Eingangsimpedanz: ~ 5 kΩ, Klirrfaktor: bei 1000 Hz 2 W = 1%, Aus- gangsimpedanz: 4-8 Ω, Ausgangsleistung: 3 W an 4 Ω.

Einzel im Karton verpackt nur **DM 12.50**

Wieder lieferbar!

## **transco**-Lautsprecher-Weiche

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

## Zum Selbstbau einer Lautsprecherbox

### **transco** an:

#### Tiefton-Kolben-Lautsprecher

Modell KLF 130/15  
Belastbarkeit: 15 W  
Impedanz: 5 Ω  
Induktion: 14 000 Gauß  
Frequenzgang in 20-Ltr-Box: 30-8000 Hz  
Abmessungen: 130 × 130 × 66 mm **DM 19.50**



#### Hochtöner

Mod. HTF 65/6  
Belastbarkeit: 6 W  
Impedanz: 5 Ω  
Induktion: 11 000 Gauß  
Frequenzgang: 3000-22 000 Hz  
Abmessung.: 65 × 65 × 29 mm **DM 7.95**

#### MITTELAGEN-OVAL-LAUTSPRECHER

Mod. MTF 1319  
Belastbarkeit: 5 W  
Impedanz: 4,5 Ω  
Induktion: 10 000 Gauß  
Frequenzgang: 80-12 000 Hz  
Abmessungen: 130 × 190 mm **DM 7.50**

**Transco-Paketpreise (je 1 St. obiger Typen)**  
**DM 32.-**

## Lautsprecher-Bespannstoffe

7 elegante Dessins, die sich durch gute Schalldurch- lässigkeit und Standfestigkeit auszeichnen. Die Stoffe liegen 61 cm breit. Per lfd. Meter **DM 16.-** Bitte fordern Sie gegen eine Schutzgebühr von **DM -50** unser Musterheft an. Die Schutzgebühr wird bei Kauf voll angerechnet.



## ATZMITTEL (TRANSCO-ERZEUGNIS)

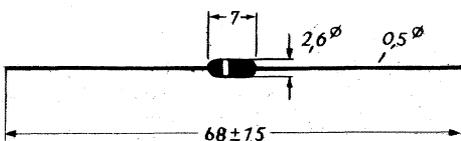
für gedruckte Schaltung (100 ccm), in PVC-Flasche, ausreichend für ca. 2 qm **DM 1.10**

**Stahlblechgehäuse für Meßgeräte**  
äußerst stabile, saubere Ausführung. Jedes Gehäuse grau hammerschlaglackiert.

- Typ MG 1**  
Höhe: 150 mm, Breite: 225 mm, Tiefe: 120 mm  
Einbaumaße: 197 mm × 123 mm  
Frontplatte: 204 mm × 130 mm × 1,5 mm
- MG 1 A (Frontplatte Alu) **DM 15.80**
  - MG 1 G (Frontplatte grau) **DM 14.85**
  - MG 1 S (Frontplatte schwarz) **DM 14.85**
- Typ MG 2, wie vor, jedoch Tiefe 150 mm**
- MG 2 A (Frontplatte Alu) **DM 16.25**
  - MG 2 G (Frontplatte grau) **DM 15.75**
  - MG 2 S (Frontplatte schwarz) **DM 15.75**

## Neu im **transco**-Programm

**SILIZIUM-ZENER-DIODEN, Typ SZN**  
Im Miniaturgehäuse.  
Für die Erzeugung stabilisierter Bezugsspannungen und zur Spannungsbegrenzung.  
Abmessungen: Maße in mm:



- Gewicht: max. 0,3 g
- Zenerspitzenstrom: 50 mA
  - Durchlaßstrom: 150 mA
  - Durchlaßspitzenstrom: 250 mA
  - Verlustleistung: 350 mW
- Folgende UZ-V-Bereiche sind am Lager:  
3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/14/15/18 Volt
- Preis per Stück **DM -0.65**
  - Preis ab 10 Stück **DM -0.60**
  - Preis ab 100 Stück **DM -0.50**
  - Preis ab 1000 Stück **DM -0.45**

Die Dioden sind nach der internationalen Farbcode bezeichnet!



**MIKROSKOP zur Einstellung der Farb-reinheit.** Ein unentbehrliches Hilfsmittel für den Service. Mit diesem Mikroskop ist eine optimale Einstellung der Farbfernsehgeräte möglich.  
Einfache Handhabung. Mikroskop enthält eine batteriegespeiste Lichtquelle.  
50fache Vergrößerung **DM 82.50**

Zum Herstellen von gedruckten Schaltungen bieten wir:

**CHEMIKALIEN-SATZ**  
bestehend aus je 1 Fl. Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutz- und Lötlack.  
Mit ausführlicher Bedienungsanleitung **DM 3.50**

**TAUCHVERSILBERUNG** erhöht die Oberflächenleitfähigkeit der Leiterbahnen. Besonders geeignet für dünne Kupferleiter. Einfacher Arbeitsvorgang nach beiliegender Bedienungsanleitung. Ausreichend für ca. 500 cm<sup>2</sup>.  
Flasche à 100 ccm **DM 6.95**

**TAUCHVERGOLDUNG**  
● Wesentlich verbesserte Lötbarkeit  
● Weitere Verbesserung der Leitfähigkeit  
● Hervorragende Oberflächenbeschaffenheit  
sind die hauptsächlichsten Eigenschaften dieser Chemikalie. Die Qualität der gedruckten Schaltung kann nach dem Silberauftrag durch Tauchvergoldung weiter verbessert werden.  
Ausreichend für ca. 500 cm<sup>2</sup>  
Flasche à 100 ccm **DM 12.95**

**FOTOSET**  
Chemikaliensatz zur Herstellung von Leiterplatten nach dem Foto-Positiv-Verfahren. Ausreichend für ca. 1 m<sup>2</sup> Leiterplatten.  
Inhalt der Packung:  
Positivlack, 1 Beschichtungs rakel, Entwicklerkonzentrat, Lösungs- und Reinigungsmittel, Ätzmittel und ausführliche Bedienungsanleitung.  
Satz **DM 10.95**

**Kupferkaschierte Superhartpapier-Platten**  
1,5 mm stark, Kupferauflage 35 µ

|              |       |          |         |          |
|--------------|-------|----------|---------|----------|
| 100 × 50 mm  | Stück | DM -0.90 | 5 Stück | DM 4.25  |
| 125 × 125 mm |       | DM 1.15  |         | DM 5.25  |
| 150 × 100 mm |       | DM 1.20  |         | DM 5.50  |
| 200 × 68 mm  |       | DM 1.-   |         | DM 4.75  |
| 200 × 180 mm |       | DM 2.10  |         | DM 9.75  |
| 250 × 90 mm  |       | DM 1.50  |         | DM 7.-   |
| 250 × 250 mm |       | DM 3.50  |         | DM 16.-  |
| 340 × 160 mm |       | DM 3.20  |         | DM 14.50 |

**Epoxydharz-Gewebeplatten, 1,5 mm stark** einseitig kupferkaschiert, glasfaserverstärkt, Auflage 35 µ

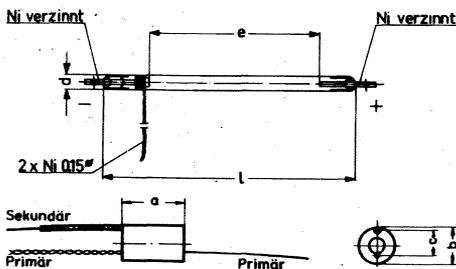
|             |                     |              |         |
|-------------|---------------------|--------------|---------|
| 105 × 57 mm | DM -0.90            | 142 × 132 mm | DM 2.10 |
| 95 × 75 mm  | DM 1.10             | 142 × 265 mm | DM 3.95 |
| 142 × 88 mm | (Europa-Steckkarte) |              | DM 1.60 |

## Elektronen-Blitzröhren

Jetzt erweitert!  
Xenongefüllte Impulsentladungslampen zur Erzeugung kurzer, intensiver Lichtblitze. Bestens geeignet zum Selbstbau von Fotoblitzgeräten, Stroboskopen und zur Illumination von Bars, Tanzflächen usw.  
Deutsches Markenfabrikat, jedes Stück geprüft!

| Type  | Ws | U <sub>A</sub> | Zündspannung | Ges. Lg. mm | Ø mm | per St. | per 10 St. | per 100 St. |
|-------|----|----------------|--------------|-------------|------|---------|------------|-------------|
| BR 46 | 30 | 4-500 V        | 5 kV         | 46          | 3,5  | 2.40    | 2.15       | 1.95        |
| BR 53 | 35 | 4-500 V        | 5 kV         | 53          | 4,5  | 2.60    | 2.30       | 2.-         |
| BR 62 | 40 | 4-500 V        | 5 kV         | 62          | 5    | 2.80    | 2.50       | 2.20        |

## Stabröhren für Niederspannungen



Zur Einführung und als Bauanleitung halten wir für Sie vorrätig:  
**Gerd Bender, Das elektronische Foto-Blitzgerät**  
124 Seiten, mit vielen Abbildungen und Schaltungen

Preis **DM 7.90**

## Zündspulen

für obige Blitzröhren  
a = 20 mm, b = 10 mm, c = 8,5 mm  
Preis per Stück **DM 2.50**

Zur Erprobung empfehlen wir Ihnen:

- 1 Blitzröhre BR 46
  - 1 Blitzröhre BR 53
  - 1 Blitzröhre BR 62
  - 1 Zündspule
- statt DM 10.30

für **DM 8.95**



## Philips-Lampen-Sortiment

Inhalt bestehend aus 180 gängigen Zwerglampen in 18 verschiedenen Typen für Taschen-, Fahrrad- u. Blinkleuchten. Für Skalen- und Instrumentenbeleuchtung in Geräten und Kraftfahrzeugen. Sämtliche Lampen sind übersichtlich und griffbereit im unterteilten Klarsichtkasten nach Werten einsortiert.

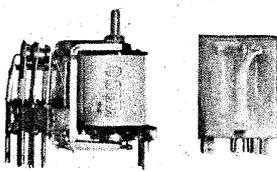
**DM 34.50**

## SCHMIERMITTEL-SORTIMENT

enthält: Schmieröl für Gleitlager, Sinterlageröl, Depotfett für Kugellager, Hochleistungsfett für Gleitflächen, Kunststoff-Zahnräder, Hochtemperaturfett für Bügeleisenregler usw.  
Sortiment **DM 6.50**

## all-purpose-oil

Das Öl für den Servicefall  
Handliche Plastikflasche mit aufgeschraubter Spritzdüse **DM 1.50**



**Kaco-Leistungs-Relais**  
Vielseitig verwendbar mit Hartmetallkontakten,  
2 × UM, Belastbarkeit 15 A bei 220 V Gleichstrom, Wider-

stand 1500 Ω, offene Bauform.  
Best.-Nr. RK 03 **DM 1.95**

**SIEMENS-KAMMRELAIS**  
Bauform T RLS 154 C, 2 × UM, 24 V/680 Ω.  
Best.-Nr. RK 04 **DM 3.95**

## KATHREIN-Frequenzumsetzer

Sie können Ihre Antennenanlage äußerst preisgünstig auf das 2., 3. oder Ostzone 2. Programm umrüsten. Der Kathrein-Frequenzumsetzer (bisheriger Preis DM 525.-) hat ein festeingebautes Netzteil, ist fabrikenau und hat volle Röhrengarantie! Verstärkung 35 dB, dadurch bei größeren Anlagen eine Nachverstärkung nicht erforderlich.  
Unser Preis **nur DM 89.90**

Lieferbar in folgenden Kanalkombinationen:  
(von Kanal = 1. Zahl, auf Kanal = 2. Zahl)

21-2; 21-5; 23-2; 23-4; 23-9; 24-2; 24-3; 24-5;  
24-6; 25-2; 25-3; 25-4; 25-7; 25-8; 26-2; 26-3;  
26-4; 26-5; 27-3; 27-4; 27-8; 28-2; 28-4; 29-2;  
29-3; 29-4; 29-6; 30-2; 30-6; 30-10; 31-2; 31-4;  
31-7; 33-2; 33-3; 33-4; 33-9; 34-6; 34-10; 35-11;  
37-2; 37-3; 37-4; 37-6; 37-10; 39-6; 39-11; 40-6;  
40-7; 40-11; 41-11; 42-6; 42-7; 42-8; 42-9; 42-12;  
43-11; 44-7; 44-9; 46-7; 46-8; 46-9; 46-11; 48-11;  
50-5; 50-10; 50-11; 51-5; 53-5; 53-6; 53-7; 53-10;  
53-11; 53-12; 54-6; 55-6; 56-7; 56-8; 56-10; 57-5;  
57-6; 57-7

**SORTIMENTE,**  
welche zur Zeit ab Lager lieferbar sind. Alles Ware 1. Wahl, kein Ausbau oder Altlagerbestände! Nur modernste Fertigung!

**KERAMISCHE KONDENSATOREN SKK 1**  
Ein Sortiment, das sich seit Jahren steigender Beliebtheit erfreut! Sehr gut sortiert!  
50 Stück **nur DM 1.95**

**NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE SNW 1**  
Fabrikneue Schicht-Widerstände m. einer Belastbarkeit von 0,7 Watt.  
In den Werten: 0,56/0,82/1,8/3,9/5,6/6,8/8,2 und 10 Ω.  
Ein Sortiment, wie es noch nie angeboten wurde!  
24 Stück in den genannten Werten **DM 2.95**

**SCHICHT-WIDERSTÄNDE SSW 3**  
Unser beliebtestes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar. Nur Widerstände mit axialen Drähten. Reich sortiert!  
50 Stück **DM 1.95**

**DRAHT-WIDERSTÄNDE SDW 1**  
Lange Zeit war dieses Sortiment ausverkauft. Durch Neueinkauf sind wir in der Lage, Ihnen modernste Ware anzubieten. 1-6 Watt  
25 Stück **DM 2.95**

**Hohlkneten-Sortiment SHS 1**  
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel **DM -0.95**

**Nietlötlösen-Sortiment SÜ 1**  
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel **DM 1.25**

**Sortiment**  
**Silizium-Leistungs-Gleichrichter**  
Von 50 mA-1 A, 13 Stück in 3 Sorten **DM 2.95**

**Sortiment**  
**Miniatur-Widerstände, sortiert, 0,5 W, für gedruckte Schaltungen, Raster 5 mm, 50 Stück** **DM 1.95**

**Fernseh-Silizium-Gleichrichter TV 8**  
1200 V/600 mA, Best.-Nr. D 9  
per Stück **DM -0.95**  
10 Stück **DM 9.-**

**Silizium-Kleingleichrichter**  
B 30/35 C 1000  
30 V, 1 A (Brücke)  
10 mm Ø; Höhe 6 mm **nur DM 2.45**

**Hochspannungs-Gleichrichter**  
3000 V, 15 mA  
in eckigem Stabgehäuse, 17 × 17 × 220 mm  
Best.-Nr. HSG 15 **DM 6.95**

dito, jedoch:  
3000 V, 18 mA  
15 × 15 × 220 mm  
Best.-Nr. HSG 18 **DM 8.50**

# NADLER

## Radio-Elektronik GmbH

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

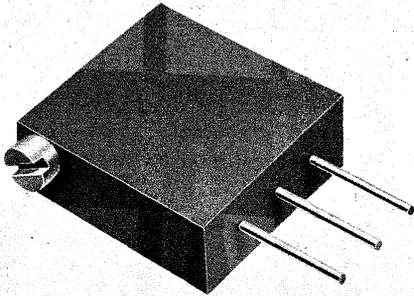
**Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55**  
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

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

**Stadtverkauf: Nadler-Elektronik GmbH**  
4600 Dortmund, Bornstraße 22  
Telefon 02 31/52 30 60

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.  
Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.-. Ausland nicht unter DM 30.-.  
Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

# RJ-24 Quadratisches Cermet-Trimmpotentiometer mit weitem Widerstandsbereich



Für industrielle und kommerzielle Anwendungen sind diese Cermet-Trimmpotentiometer vorgesehen. Infolge ihres qualitativ hochwertigen Aufbaues genügen sie auch hochgestellten Anforderungen. Die Potentiometer sind für einen Widerstandsbereich von 10 Ω bis 2 MΩ lieferbar. Die Bauelemente besitzen sehr gute Stabilität bei Schock und Vibration und zeichnen sich darüber hinaus durch gute NF- und HF-Eigenschaften aus.

Die wesentlichen Daten:

- Widerstandsbereich von 10 Ω bis 2 MΩ
- Toleranz ± 10 %
- Belastbarkeit 0,5 W bei 85 °C

- Auflösung nahezu unendlich
- Prüfspannung 900 V~
- Isolationswiderstand min. 1000 MΩ
- $TK_R \pm 100 \times 10^{-6}/\text{grad}$ .
- Betriebstemperaturbereich - 65 °C bis + 150 °C
- 25 Umdrehungen
- Drehmoment 350 pcm max.

Anschlußart: Stifte für gedruckte Schaltungen bzw. flexible Leitungen

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 296/70.



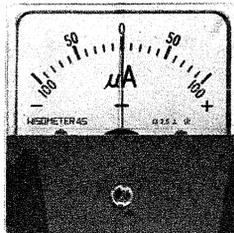
## ALFRED NEYE - ENATECHNIK

Alfred Neye - Enatechnik · 2085 Quickborn/Hamburg · Schillerstraße 14 · Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590

Außenbüros in: Berlin 12, Tel. 03 11/34 54 65 · Wiesbaden, Tel. 061 21/393 86 · Stuttgart 1, Tel. 07 11/24 25 35 · München 2, Tel. 08 11/52 79 28

## WISOMETER

Qualitäts-Drehspul-Einbaumeßinstrumente mit industriegrauem Rahmen. Klasse 2,5, Nullpunkt-Korrektur.



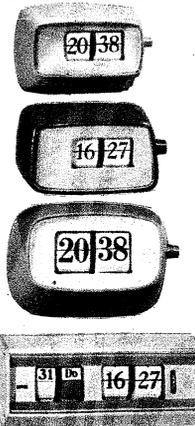
| Type:           | WM-85     | WM-65   | WM-52   | WM-45   | WM-38   |
|-----------------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| Gehäuse-φ mm:   | 85        | 65      | 52      | 45      | 38      |
| Rahmen mm:      | 100 x 100 | 80 x 80 | 60 x 60 | 51 x 51 | 44 x 44 |
| 50 µA/± 50 µA   | 29.20     | 23.20   | 20.75   | —       | —       |
| 100 µA/± 100 µA | 28.55     | 22.55   | 20.10   | 19.—    | 17.65   |
| 500 µA          | —         | 21.90   | 19.75   | 18.35   | 17.65   |
| 1 mA            | 27.45     | 21.45   | 19.—    | 18.—    | 16.90   |
| 10/100 mA*      | —         | 21.45   | 19.—    | 18.—    | 16.90   |
| 1/5/10/15 A*    | —         | 21.45   | 19.—    | 18.—    | 16.90   |
| 6 V             | —         | —       | —       | —       | 16.90   |
| 10/15/25/300 V* | —         | 21.45   | 19.—    | 18.—    | 16.90   |

\*) jeweils 1 Meßbereich

Die Type WM-85 mit Nullpunkt-Mittelstellung 50 µA und 100 µA ist nicht lieferbar.

## CASLON

elektrische Springzahlen-Uhren mit 24-Stunden-Anzeige. Frequenzgesteuerter Synchronmotor 220 V/50 Hz. Zifferblatt-Beleuchtung. 1 Jahr Garantie. Absolute Ganggenauigkeit!



### Modell 101

Ideale Tisch- oder Wanduhr in ansprechendem Kunststoffgehäuse  
Farben: schwarz, rot, hellgrau  
Größe: 14,7 x 8,5 x 8,8 cm

DM 76.—

### Modell 201

Elegante Tischuhr in zeitgemäßer Aufmachung (Kunststoffgehäuse).  
Farben: anthrazit, cognac, weiß  
Größe: 15,5 x 8,8 x 8,9 cm

DM 84.—

### Modell 401

Formvollendete Wanduhr mit extra großen Ziffern (Kunststoffgehäuse)  
Farben: hellgrau, dunkelgrau, rot  
Größe: 20,6 x 13,4 x 9,2 cm

DM 98.50

### Modell 601

Sehr dezentes Schreibtischmodell in modernem Aluminiumgehäuse mit Wochentag- und Datumsangabe  
Größe: 21,0 x 9,0 x 10,2 cm

DM 108.—

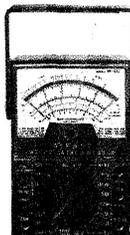


Universal-Meßinstrumente mit Wechselstrommeßbereichen bis 12 A. 1000facher Überlastungsschutz, Spiegelskala, 1 Jahr Garantie, Ersatzteil-Service gewährleistet. Alle Instrumente mit deutscher Bedienungsanleitung, Batterien und Prüfschüren.

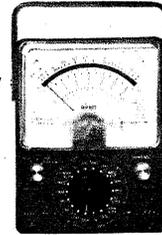
**WF-650**  
20 000 Ω/V  
V = 5/25/50/250/500/  
2,5 kV  
V~ 10/50/100/500/  
1000 V  
A = 50 µA/2,5/250 mA  
A~ kein Bereich  
Ω 0—6 MΩ  
F 100—10 000 pF/  
1000 pF—0,1 µF  
dB — 20 bis + 22 dB  
DM 39.30



**WF-687**  
20 000 Ω/V  
V = 0,25/1/2,5/10/50/  
250/1000 V  
V~ 2,5/10/50/250/  
1000 V  
A = 50 µA/1/25/500 mA  
10 A  
A~ bis 10 A  
Ω 0—50 MΩ  
dB — 20 bis + 50 dB  
DM 98.50



**WF-688**  
50 000 Ω/V  
V = wie links  
V~ wie links  
A = 25 µA/1/25/500 mA/  
10 A  
A~ bis 10 A  
Ω 0—200 MΩ  
dB wie links  
DM 112.50



**WF-1000**  
100 000 Ω/V  
V = 600 mV/3/12/60/300  
1200 V  
V~ 6/30/120/1200 V  
A = 12 µA/300 µA/6/60/  
600 mA/12 A  
A~ bis 12 A  
Ω bis 20 MΩ  
dB — 20 bis + 63 dB  
DM 139.50



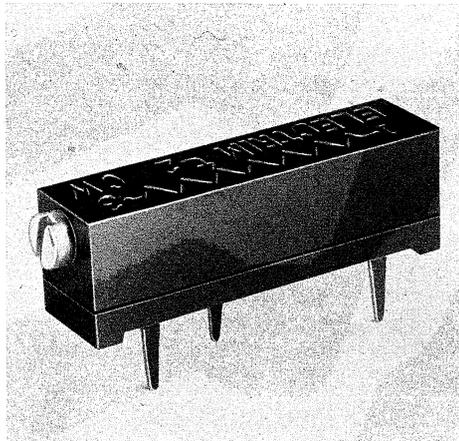
## RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 56 — RUF (021 41) 203 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

Prospekte für alle Artikel erhältlich. Alle Preise verstehen sich inkl. MwSt.

# ET-34 Kommerzielles Cermet-Trimpotentiometer in 19 mm-Gehäuse

**Ausgezeichnete Stabilität bei Schock und Vibration  
Gute NF- und HF-Eigenschaften**



Dieses neue Trimpotentiometer ET-34 hat ein Cermet-Widerstandselement. Dadurch ergibt sich ein großer Widerstandsbereich von 10  $\Omega$  bis 2 M $\Omega$ . Eine hohe Einstellgenauigkeit wird mittels 15 Umdrehungen und einer nahezu unendlichen Auflösung erreicht. Es besitzt ausgezeichnete Stabilität bei Schock und Vibration sowie gute NF- und HF-Eigenschaften. Dieses Trimpotentiometer ist wasserdicht und in 3 verschiedenen Anschlußarten lieferbar.

- Belastbarkeit 0,5 W bei 85 °C
  - Auflösung nahezu unendlich
  - Prüfspannung 600 V $\sim$
  - Isolationswiderstand min. 1000 M $\Omega$
  - $TK_R \pm 250 \times 10^{-6}/\text{grad}$ .
  - Betriebstemperaturbereich -55 bis + 150 °C
  - 15 Spindelumdrehungen
  - Drehmoment < 350 pcm
- Anschlußart: Stifte für GDS

Die wesentlichen Daten:

- R-Bereich von 10  $\Omega$  bis 2 M $\Omega$
- Toleranz  $\pm 20 \%$

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 295/70.



## ALFRED NEYE - ENATECHNIK

Alfred Neye - Enatechnik · 2085 Quickborn/Hamburg · Schillerstraße 14 · Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590

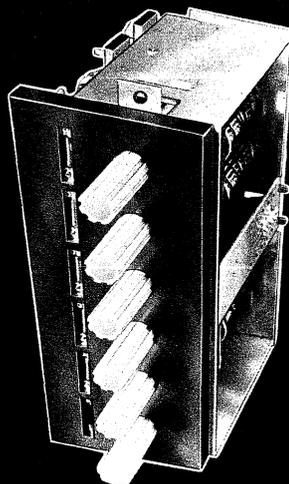
Außenbüros in: Berlin 12, Tel. 03 11/34 54 65 · Wiesbaden, Tel. 0 61 21/3 93 86 · Stuttgart 1, Tel. 07 11/24 25 35 · München 2, Tel. 08 11/52 79 28

# varicap- pfiffikuss

für unseren varicap-schalter 4142 pfiffikuss  
spricht eine ganze reihe von guten argumenten:

... er kann mit einem 1-2-3-4poligen band-schalter ausgeführt werden, es stehen maximal 4 bandbereiche zur wahl;

... er zeichnet sich durch hohe wiederkehrgenauigkeit aus, die potentiometer können einzeln abgestimmt werden.



... er ist stabil und kompakt aufgebaut;

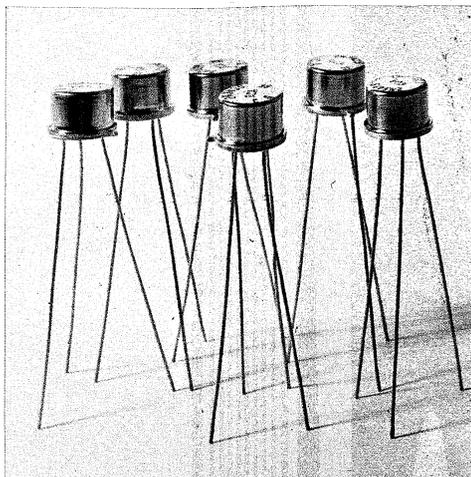
... er weist noch einen besonderen vorteil auf (für designer); seine tastatur und frontplatte kann jeweils farblich zu geräten abgestimmt werden;

informationen erhalten sie sofort unter dem kennwort: pfiffikuss.



schoeller & co. elektrotechnische fabrik

frankfurt am main-süd · mörfelder landstr. 115-119



## Eine wirtschaftliche 2,5-Ampere-Triac-Familie RCA-2N5754 - 55 - 56

Im TO-5-ähnlichen Gehäuse mit drei Drahtanschlüssen

Für Phasenanschnittsteuerungen, Relais-ersatz, Steuer- und Regelschaltungen kleiner Leistung empfehlen wir diese 2,5-Ampere-Triac-Familie

- TO-5-Gehäuse für raumsparenden Schaltungsaufbau
- Direkte Druckplattenmontage möglich
- Mit Kühlkörper lieferbar (40684/85/86)
- RMS-Durchlaßstrom 2,5 Ampere bei 25 °C Gehäuse-Temperatur und 360°

- Sperrspannungen gestaffelt 100, 200 und 400 Volt
- Stoßstrombelastbarkeit 21 Ampere für eine Vollwelle (50 Hz)
- „Shorted-emitter“-Technologie
- max. Zündstrom 25 mA (I+/III-) bzw. 40 mA (I-/III+)

Technische Unterlagen erhalten Sie auf Anfrage unter F 290/70



## ALFRED NEYE - ENATECHNIK

Alfred Neye - Enatechnik · 2085 Quickborn/Hamburg · Schillerstraße 14 · Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590

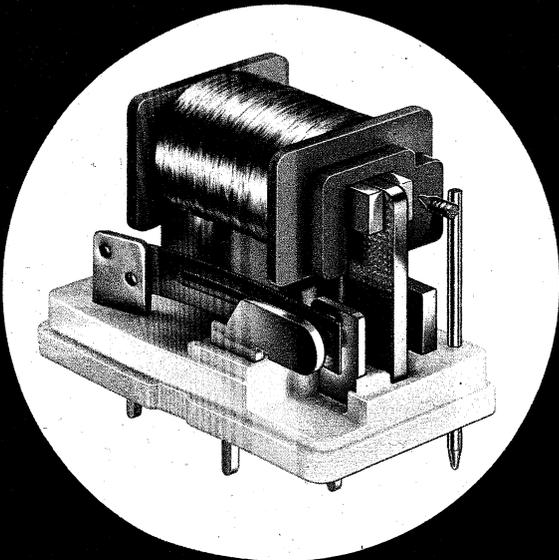
Außenbüros in: Berlin 12, Tel. 03 11/34 54 65 · Wiesbaden, Tel. 0 61 21/3 93 86 · Stuttgart 1, Tel. 07 11/24 25 35 · München 2, Tel. 08 11/52 79 28

RELAIS · CHOPPER · GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

**KACO** liefert:



**Kleinschaltrelais RN**  
mit Starkstromkontakten nach VDE 0660



Anschlüsse im Rastermaß 2,5 mm  
 Kontaktbestückung: 1 x u  
 Schaltleistung: 250 W- / 1000 W~  
 Schaltspannung: 250 V  
 Schaltstrom: 5 A

KUPFER-ASBEST-CO GUSTAV BACH 71 HEILBRONN  
ELEKTROWERK

Wir verkaufen nicht nur Sprechfunkgeräte, sondern haben dazu auch alle gebräuchlichen Ersatzteile.

### FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

17 Transistoren, Doppelsuper, 2 W, 2 Kanäle, mit Akku, Netzteil und Ladegerät.



### TC 600 FTZ-Nr. K-67/68

13 Transist., 2 W, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

### J 41X FTZ-Nr. 57/68

10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät

### TC 130 ohne FTZ-Nr., 11 Transistoren, 1 W

### M 35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz

### TS 550 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

14 Transistoren, 2 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Lichtruf, Tonruf

### TS 600 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2,5 W, 6 Kanäle, Lichtruf, Tonruf

### Neu FIELDMASTER F 60 mit FTZ-Nr.

18 Transistoren, Doppelsuper, Rauschsperr, 2,5 W Input. Mit Hilfe eines Druckkammerlautsprechers auch als Verstärker zu verwenden.



Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

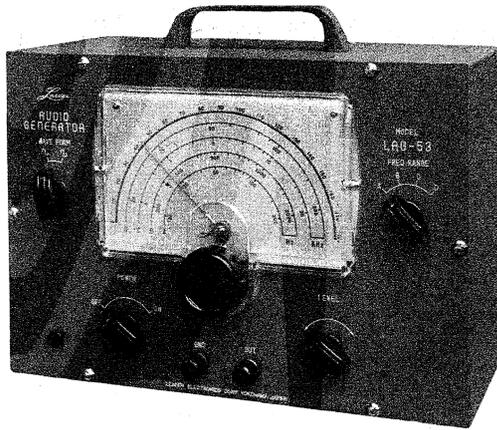
Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. Reparaturen an allen Standard-, Tokai-, Telecon- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung: 8 München 23, Belgradstraße 68  
**Waltham Electronic GmbH** Telefon 08 11/39 60 41

# LEADER

DER führende Meßgerätehersteller Japans

EIN HOCHWERTIGER  
NF-MESSPLATZ  
für weniger als DM 1100.-



Sinus/Rechteck-Generator Type LAG 53



NF/HF-Millivoltmeter Type LMV 86 A



3 Zoll-Oszillograph Type LBO 31 M

**C. MELCHERS & CO.**

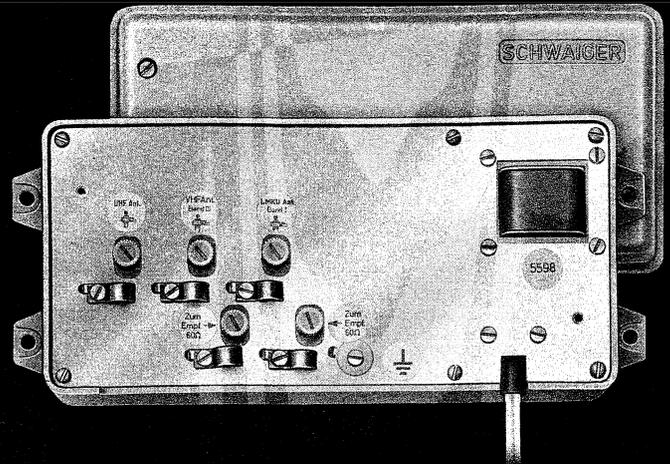
28 Bremen

Schlachte 39-40, Telefon 0421/31691, FS 0244 839

**LEADER ELECTRONICS CORP.**

850, Tsunashima, Kohoku-Ku, Yokohama, Japan

## Leistungstark! Preisgünstig!



## Breitband-Verstärker

für alle FS-Programme und UKW mit LMK-Durchlaß  
für Einzel- und Gemeinschaftsanlagen

**Verstärkung 16 dB – Rauschzahl 3,5 kTo**

zur Fernspeisung über Antennenniederführung:

### Typ 5577

1 gemeinsamer Ein- und Ausgang 60  $\Omega$

### Typ 5578\*

3 getrennte Eingänge 60  $\Omega$  für UHF, VHF und LMKU

1 gemeinsamer Ausgang 60  $\Omega$  für alle Bereiche

Beide Typen mit getrenntem Netzteil, Typ 5579  
(24 V stabilisiert) und Zubehör für Mastmontage

für Innenmontage mit eingebautem, stabilisiertem Netzteil:

### Typ 5587

1 gemeinsamer Eingang 60  $\Omega$

wahlweise 1 oder 2 Ausgänge 60  $\Omega$  (Verteiler eingebaut)

### Typ 5587/240

1 gemeinsamer Ein- und Ausgang 240  $\Omega$

### Typ 5588\*

3 getrennte Eingänge 60  $\Omega$  für UHF, VHF und LMKU

wahlweise 1 oder 2 Ausgänge 60  $\Omega$  (Verteiler eingebaut)

**Verstärkung 26 dB – Rauschzahl 3,5 kTo**

### Typ 5598\*

mit 3 Siliziumtransistoren

3 getrennte Eingänge 60  $\Omega$  für UHF, VHF und LMKU

wahlweise 1 oder 2 Ausgänge 60  $\Omega$  (Verteiler eingebaut)

\* bei diesen Typen an den Eingängen auch Anschluß von  
240- $\Omega$ -Leitungen möglich, durch dämpfungsarme Symmetrier-  
glieder.

Bitte fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt an!

## SCHWAIGER

CHRISTIAN SCHWAIGER  
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn  
Ruf (0 90 31) 4 11 · Telex 06 22 394

# Sensationelle Angebote aus Industriebeständen

Kofferradio-Platine, vollständig bestückt (HF-ZF-NF), mit eisenloser Endstufe, Tastensatz für UKW-MW-LW und Ein und Aus. AC 127, AC 128, Pärchen AC 132, AC 127, E 15-C 5, 3 x AA 112 (116), 2 x AF 121, AF 126, jedoch ohne Mischteil, Ferrit-Antenne und Drehko einschl. Schaltbild.

Bestell-Nr. 21 a, ca. 120 x 170 mm **DM 19.50**

Kofferradio-ZF-NF-Platine, 468 kHz—10,7 MHz, bestückt mit 2 x AC 132, 2 x AF 122, 3 x AA 122, 2 x AF 138, AF 126, mit Treiber ohne Ausgangsübertrager.

Bestell-Nr. 21 d, ca. 115 x 130 mm **DM 10.—**

Ferritantenne, vollständig LW-MW **DM 1.30**

UKW-Mischteil mit AM- und FM-Drehko für Kofferradio, werksverpackt **DM 10.80**

Rundfunk-Baustein mit 5 Umschaltstiebern und Ferrit-Antenne, diese Baueinheit läßt sich leicht zu einem kompletten Heimempfänger für UKW, MW, LW und KW Ta. zusammenbauen, wenn Ausgangstrafo, Potentiometer, Netzteil mit UKW-Teil, Drehko und Röhren (ECH 81, EAF 801 und ECL 86) ergänzt werden.

Bestell-Nr. 21 G, mit Schaltbild **DM 16.70**

Rundfunk-Platine (HF-ZF) mit Umschaltstiebern für UKW, KW, MW Ta., Stereo- und Steckvorrichtung für Stereodecoder, für Röhrenbestückung ECH 81, EAF 801.

Bestell-Nr. 21 e, mit Schaltbild **DM 8.40**

Passender NF-Stereo-Verstärker 2 x 3,5 W, Baustein zu 21e. Bestehend aus Druckplatte, kompl. beschaltet, für Röhren ECC 83 und ELL 80, 2 Ausgangsübertrager mit Lautsprecher-Buchsen, mit Anschlußkabeln und Schaltplan.

Bestell-Nr. 30 a **DM 18.50**

dto. bestückte Platine einzeln.

Bestell-Nr. 30 F **DM 8.50**

NF-Verstärker-Platine bestückt für ECL 86.

Bestell-Nr. 30 G **DM 4.40**

Rundfunk-Platine HF-ZF mit Umschaltstiebern für UKW-KW-MW und Ta., für Röhrenbestückung ECH 81, EBF 89.

Bestell-Nr. 21 F **DM 6.40**

3stufiger ZF-Baustein, 10,7 MHz, 468 kHz, für Röhren EF 80, EF 89 und ECH 81.

Bestell-Nr. 21 H **DM 8.30**

NF-Stereo-Verstärker-Platine für 4 x ECL 86, komplett bestückt und beschaltet.

Bestell-Nr. 30 H **DM 13.60**

NF-Stereo-Verstärker-Platine für 2 x EL 84, 1 x ECC 83.

Bestell-Nr. 30 K **DM 8.50**

NF-Stereo-Verstärker-Platine für ELL 80, ECC 83, komplett bestückt.

Bestell-Nr. 30 L **DM 8.50**

Kofferradio-Platine, vollständig bestückt und beschaltet (ZF-NF), 460 kHz und 10,7 MHz, bestückt mit Transistoren, 2 x AC 153, TF 65, 2 x AC 151, AF 125, 2 x AF 126, mit Anschlußdrähten.

Bestell-Nr. 21 B, einschl. Schaltplan **DM 15.80**

Fernseh-Platine für Röhren, 2 x EF 183, EF 184, PCL 84, PCF 802 mit 4 Relais und 4 x AF 121, 2 x AF 201, ca. 200 Bauteile, 14 Bandfilter, kompl. bestückt und beschaltet. Maße 295 x 150 mm.

Bestell-Nr. 40 B **DM 42.60**

ZF-Baustein AM-FM für Röhren ECH 81, EF 89, EABC 80, kompl. bestückt.

Bestell-Nr. 21 c, einschl. Schaltplan **DM 6.10**

Fernseh-Platine, vollständig mit Transistoren, 2 x AF 212, AF 126, Valvo-Zeilentrafo AT 2025, steckbar, für Röhren PL 500, PY 88, PCH 200, PCL 200, EF 183 und PCH 200 und Fernbedienungsanschluß.

Bestell-Nr. 40 a, Maße 140 x 440 mm **DM 27.80**

3fach-Variometer-Abstimmkammer, Rundfunk, mit Metallabschirmung, gedruckter Anschlußplatte und 5 weiteren Bauteilen.

Bestell-Nr. 50 A **DM 1.20**

Stromvers.-Platine mit 11 Bauteilen und Anschlußdrähten.

Bestell-Nr. 50 D **DM —.95**

Anschlußplatte für Mischteil mit 20 Bauteilen.

Bestell-Nr. 50 B **DM —.80**

Platine aus Farbfernsehgeräten, bestückt mit 5 Dioden, Transistor BC 108 A und 20 weiteren Bauteilen.

Bestell-Nr. 50 c **DM 3.80**

Baueinheit mit 5 Bauteilen und Transistor AC 127.

Bestell-Nr. 50 E **DM 2.10**

Baueinheit mit Transistor und 15 Bauteilen.

Bestell-Nr. 50 F **DM 2.90**

Koaxial-HF-Leitung mit Stecker, Länge 280 mm.

Bestell-Nr. 70 B **DM —.70**

Röhren: Telefunken, Valvo und Siemens, mit 6 Monate Werksgarantie

PY 500 **DM 9.95** 10 Stück **DM 76.—**

PL 509 **DM 14.20** 10 Stück **DM 122.—**

PCH 200 **DM 4.70** 10 Stück **DM 38.50**

ECC 83 **DM 3.90** 10 Stück **DM 32.—**

EF 86 **DM 4.20** 10 Stück **DM 38.—**

FL 508 **DM 7.80** 10 Stück **DM 68.50**

Fernbed.-Kabel, 3adrige Litze, davon 1 abgeschirmt, Länge 7 m, Farbe: braun **DM 1.95**

Antennenbuchse mit Trimmer für Autoradio **DM —.65**

Autoantennenkabel zur Verlängerung mit Stecker und Kupplung, 350 mm lang **DM 1.75**

VHF-Kanalwähler mit Abstimmung (mechanisch) ohne Röhren (Blaupunkt) **DM 7.95**

dto. VHF-Kanalwähler, mit Röhren PCC 88, PCF 82 **DM 14.50**

Lautsprecher, 5,5 W, 5  $\Omega$ , Maße 110 x 230 mm (Iso-phon) 1 Stück **DM 6.90**

10 Stück **DM 62.—**

Autohalterungs-Adapter für Spannungsversorgung 6,9 oder 12 V, umschaltbar durch Stecker, Plus- oder Minus-Pol am Chassis umsteckbar **DM 7.90**

Quecksilberschalter, kunststoffüberzogener Glaskörper, einlötlbar, 250 V—0,3 A 1 Stück **DM —.95**

20 Stück **DM 12.—**

Skalenabdeckung mit 4 versenkten Bohrungen für Zylinderkopfschrauben, Plexiglas, klar 100 Stück **DM 5.80**

Ziergitter, verchromt (Lautsprecher-Blende), Maße 145 x 76 mm 1 Stück **DM —.70**

10 Stück **DM 5.90**

Netzanschlußkabel mit angegossenem Europastecker (Orig. Philips), Länge 220 m **DM —.75**

Lautsprecheranschlußkabel mit Stecker, Länge 4,10 m 1 Stück **DM —.30**

10 Stück **DM 2.70**

**Normalausführung** 10 Stück **DM** 100 Stück **DM**

Erofol II, 47 nF, 125 V **1.50** **12.50**

MKS, 47 nF, 250 V **2.—** **16.—**

Eroid, 68 nF, 630 V **3.—** **26.—**

Duroлит, 68 nF, 630 V **3.—** **26.—**

Erofol II, 0,1  $\mu$ F, 160 V **1.80** **15.—**

MKS, 0,1  $\mu$ F, 400 V **2.50** **22.70**

Duroлит, 0,15  $\mu$ F, 400 V **2.50** **23.—**

Eroid, 0,15  $\mu$ F, 400 V **2.50** **21.50**

Duroлит, 0,47  $\mu$ F, 250 V **2.50** **22.—**

**dto. mit gekürzten Enden** 10 Stück **DM** 100 Stück **DM**

Ganz besonders preiswert

Duroлит, 68 nF, 400 V **2.—** **16.—**

Duroлит, 0,1  $\mu$ F, 250 V **2.—** **16.—**

MKS, 0,1  $\mu$ F, 630 V **1.80** **15.—**

Wima TFM, 0,47  $\mu$ F, 100 V **2.—** **16.—**

Eromet, flach, 1  $\mu$ F, 250 V **2.40** **20.—**

Styroflex, 2,2 nF, 630 V **—** **3.20**

Styroflex, 3,9 nF, 25 V **—** **2.60**

Styroflex, 6,8 nF, 63 V **—** **2.60**

Styroflex, 8,2 nF, 126 V **—** **3.20**

**Niedervoltkelo** 10  $\mu$ F, 30 V, Fabrikat Wima 10 Stück **DM 2.—**

5  $\mu$ F, 15 V, Fabrikat Neuberger 10 Stück **DM 1.80**

Hochspannungsfassung für DY 86, abgeschirmt, Länge 2,5 m, aufgerollt **DM 1.10**

Schiebetastensatz mit 5 Tasten 108 x 75 mm, davon 4 Tasten wechselseitig umschaltbar, 1 Taste einzeln rastbar. Insgesamt 24 x Um, 6 x Ein und Aus, Tasten hellgrau, 10 x 19 mm **DM 3.90**

Moment-Schiebeschalter, nicht für Schraubbefestigung, 4 x Um **DM —.90**

Abgeschirmte Leitung, schwarz, 1adriger 100-m-Ring **DM 15.—**

Hochspannungs-Isolierschlauch, innen 0,5 mm, außen 3 mm, 100-m-Ring **DM 1.80**

Orig. Petrick-Schiebetastensatz, modernste Ausführung, für Schraubbefestigung, 5 Tasten, wechselseitig umschaltbar, davon 3 Tasten je 2 x Um, 1 Taste 6 x Um, 1 Taste 9 x Um **DM 4.60**

## Achtung Werkstätten!

Keramische Kondensatoren, ausgesuchte werkstatt-gängige Typen, 60 Stück, 30 verschiedene Ausführungen und Werte von 0,5 pF—1,2—2,7—3,3—6,2—7—8,2—10—12—15—20—25—39—47—82—100—125—150—220—330—(500)—1500—1500—10 nF—20 nF, moderne Bauform mit ungekürzten Anschlußdrähten. Einführungspreis 60 Stück **DM 3.60**

Lautsprecher-Blende für Autoradio, Ziergitter gelocht 3 x 2 mm quadratisch, Einfassung mit Gitter, Kreiselack schwarz, Maße 258 x 97 mm 1 Stück **DM —.90**

10 Stück **DM 7.85**

Miniatordrossel, 4,1  $\mu$ H, mit Kern 10 Stück **DM —.20**

Netzstecker ohne Schutzkontakt (250—6 A) 10 Stück **DM —.25**

100 Stück **DM 2.—**

Formschönes Kofferradiogehäuse, 270 x 80 x 170 mm, für obenliegende Skala, jedoch ohne Skala, mit abnehmbarer Rückwand und Kunstlederüberzug **DM 2.80**

dto. mit Kunstlederüberzug und Metallziergitter **DM 3.20**

| Sortimente  |                                  |
|---|----------------------------------|
| Impuls-Kondensatoren, keramische Ausführung, 1 kV—5 kV, 82 pF—500 pF  | 20 Stück <b>DM 3.95</b>          |
| Magnete und Kerne   | 100 Stück <b>DM 1.10</b>         |
| Kondensatoren, 57 pF—0,47 $\mu$ F, 100—1000 V, MKS-Duroлит-Ero usw.   | 20 Stück <b>DM 2.50</b>          |
| Widerstände, 2—11 W, sortiert   | 50 Stück <b>DM 4.50</b>          |
| Keramik-Kondensatoren, 2,7 pF—100 nF  | 20 Stück <b>DM 2.—</b>           |
| Einstellregler, 7 $\Omega$ —1 M $\Omega$  | 20 Stück <b>DM 2.95</b>          |
| Potentiometer, gut sortiert   | 30 Stück <b>DM 9.80</b>          |
| Röhrenfassungen, moderne keramische, Kunststoff- und Preßstoff-Ausführungen   | 50 Stück <b>DM 6.—</b>           |
| Div. Bandfilter-Rdf.- und FS-Geräte   | 20 Stück <b>DM 3.80</b>          |
| Drosseln für Rdf. und Autoradio   | 10 Stück <b>DM 1.80</b>          |
| Entstör-Kondensatoren für Autoradioentstörung, 10 verschiedene elektrische und mechanische Ausführungen, 0,05—3 $\mu$ F (gängige Werte) | 10 Stück <b>DM 13.50</b>         |
| Knöpfe für Autoradio, Rdf.- und FS-Geräte   | 30 Stück <b>DM 5.40</b>          |
| Tragegriffe für FS-, Rdf.- und Koffergeräte   | 10 Stück <b>DM 9.95</b>          |
| Drehkondensatoren, 33 pF—530 pF   | 10 Stück <b>DM 4.25</b>          |
| Div. Buchsen, Schalter und Steckmaterial (Hirschmann)   | 10 Stück <b>DM 2.95</b>          |
| Schrauben-Sortiment, Zylinder-, Senkkopf-, Holz- und Spezialschrauben (u 3—u 6)   | 1 kg <b>DM 3.30</b>              |
| Lötösen, Buchsen, Niete, Kabelschuhe und Lötstifte  | 0,4 kg <b>DM 4.90</b>            |
| Filter und Spulen, diverse und moderne Ausführungen   | 30 Stück <b>DM 3.80</b>          |
| Alle Sortimente zusammen  | Einführungspreis <b>DM 59.90</b> |
| Rundfunk- und FS-Platinen-Sortiment, 5 Stück zum Ausschichten   | <b>DM 4.50</b>                   |

Schrauben, u 3, verzinkt, mit Senkkopf, 25 mm lang 1500 Stück **DM 14.50**

Abstimmautomatik-Baustein, allseitig gekapselt, nachstimmbar, werksverpackt, Maße: 55 x 23 x 32 mm **DM 4.30**

Suchlaufgetriebe für Autoradio (Messing) **DM 3.90**

Preise inkl. MwSt., ab 100.— DM im Inland porto- und verpackungsfrei. Lieferung nur per Nachnahme. Da es sich um Sonderangebote handelt, ist die Lieferung teilweise nur in begrenzten Stückzahlen möglich. Aus verpackungstechnischen Gründen kann kein Versand unter 10.— DM erfolgen. Darunterbleibende Aufträge können daher nicht berücksichtigt werden.

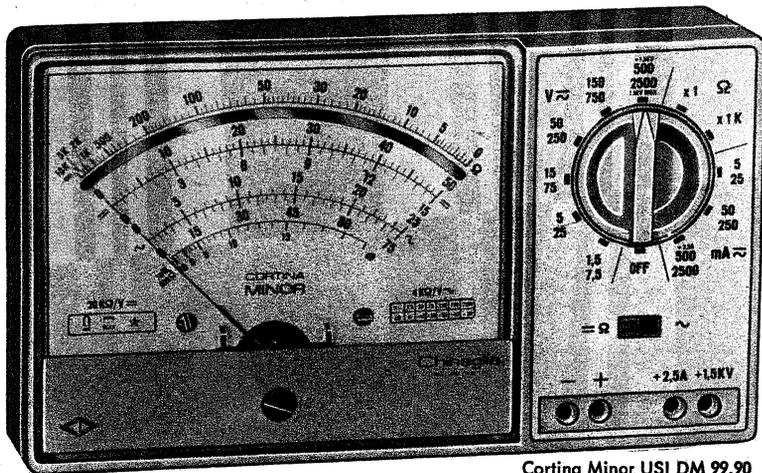
Bei Rechnung an Firmen wird die MwSt. mit 11 % getrennt ausgewiesen.

# H.-A. Oppermann

## RADIO - FERNSEHEN - ELEKTRONIK

4966 Sachsenhagen, Dühlfeld 29

# CHINAGLIA CORTINA MINOR USI



Cortina Minor DM 88.25, 30 kV = Taster DM 43.30 (einschl. MwSt.)  
Cortina Minor USI DM 99.90

## Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

- AACHEN Heinrich Schiffers
- ANDERNACH Josef Becker
- AUGSBURG Walter Naumann
- BERLIN Arlt Radio Elektronik  
Atzert Radio  
Hans Hermann Fromm
- BONN Radio Diekob KG
- BRAUNSCHWEIG Radio Völkner
- BREMEN Dietrich Schuricht
- DORTMUND Radio van Winssen
- DÜSSELDORF Arlt Radio Elektronik
- ESSEN Robert Merkelbach KG
- FRANKFURT/M. Arlt Elektronische Bauteile  
Mainfunk Elektronik (Wenzel)
- HAMBURG Paul Opitz & Co.
- HANNOVER Schuricht Elektronik GmbH

- HEIDELBERG Arthur Rufenach
- KARLSRUHE Röhren Hacker
- KÖLN Arlt Elektronik  
Radio Schlembach  
Schuricht-Elektronik GmbH
- MAINZ Josef Becker
- MANNHEIM Josef Becker  
Radio Dahms
- MÜNCHEN Radio Rim
- NÜRNBERG Radio Taubmann  
Waldemar Witt
- OLDENBURG Rahlmann & Co.
- STUTTGART Arlt OHG  
Radio Dräger  
Germann Dreher
- ULM/DONAU Albert Falschbner  
Schanz & Co.
- VECHTA Ludwig Mers
- WIESBADEN Josef Becker  
E. Stiebing KG

Generalvertretungen für Deutschland: Jean Amato  
8192 Gartenberg/Obb., Tel. 0 81 71/6 02 25

für Belgien: Liege  
Jean Ivens

für Holland: Maarn  
Teragram

für Österreich: Wien  
Ing. Franz Kramer

Jetzt auch mit eingebautem Signalgeber

$$20000 \Omega/V = 4000 \Omega/V \sim$$

## Eigenschaften

- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehpulinstrument 40  $\mu$ A Klasse 1,5
- stoßfestes Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit 20  $k\Omega/V$ , 4  $k\Omega/V \sim$
- 36 effektive Meßbereiche
- dauerhaft sicherer Kontakt durch neue, gefederte Winkelstecker
- Wechselstrommessungen bis 12,5 A
- Schiebeshalter für Einstellung =  $\Omega/V \sim$
- Bereich-Drehescher
- Aufbau gedruckter Schaltung
- eingebauter Signalgeber (nur in der Version USI)

Transistoren: 1 x Silizium BC 148,  
1 x Germanium AF 126  
1 kHz—500 kHz  
bis 500 MHz

Grundfrequenzen:  
Überwellen:  
Ausgangsspannung: 20 V<sub>ss</sub>  
Außenspannung: 500 V—max.  
Stromverbrauch: 25 mA

Der Signalinjektor wird durch die Ohm-Batterie gespeist.

- zweifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- nur erstklassige Präzisionsbauteile
- Genauigkeiten: VA = 2,5%, VA $\sim$  3,5%
- Batterie: 1 x Duplex 3-V-Stubatterie
- Abmessungen: 150 x 85 x 36 cm, 350 Gramm

## Meßbereiche

|            |     |        |     |      |        |      |      |        |
|------------|-----|--------|-----|------|--------|------|------|--------|
| V=         | 1,5 | 5      | 15  | 50   | 150    | 500  | 1500 | 30 000 |
| V $\sim$   |     | 7,5    | 25  | 75   | 250    | 750  | 2500 |        |
| mA=        | 5   | 50     | 500 | 2500 |        |      |      |        |
| mA $\sim$  |     | 25     | 250 | 2500 | 12 500 |      |      |        |
| dB         | -10 | 0      | +10 | +20  | +30    | +40  | +68  |        |
|            | +18 | +28    | +38 | +48  | +58    | +68  |      |        |
| VNF        | 7,5 | 25     | 75  | 250  | 750    | 2500 |      |        |
| k $\Omega$ | 10  | 10 000 |     |      |        |      |      |        |

Bereichdrehescher  
Jetzt mit 12,5 A  
Wechselstrombereich

## Wir bieten an:

Müssen Sie ständig erreichbar sein? — Wir haben die Lösung für Sie.



Personenrufanlagen auf 40,68 MHz  
und im 27 MHz-Bereich (Export)

Taschenempfänger  
für Personenrufanlagen

Teilen Sie uns  
Ihre Probleme mit, wir haben  
die Lösung für Sie.

Dies ist nur ein kleiner  
Ausschnitt aus  
unserem Funkprogramm.



### AIWA

Handelsgesellschaft mbH & Co. KG

6 Frankfurt am Main, Mousonstr. 12  
Telefon 06 11 44 60 18

Lieferung nur an Großhändler

Beratung und Vertrieb  
drahtlose Nachrichtentechnik  
GmbH & Co. KG

6239 Fischbach/Ts., Sodener Str. 55  
Telefon 0 61 95 42 35 u. 42 72  
Telex 04 10 512

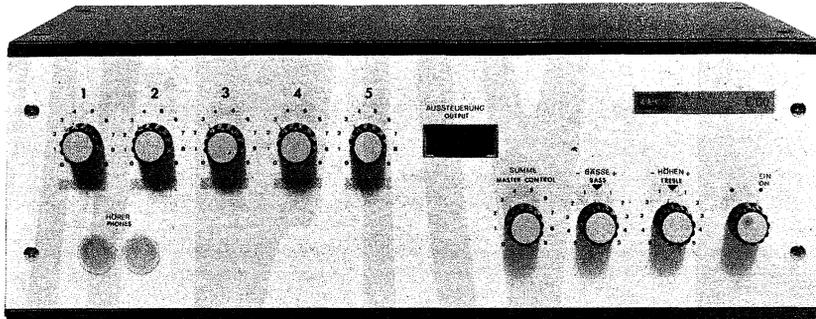
Paul Neubauer  
Funktechnik

4 Düsseldorf  
Kirchstr. 13  
Telefon 02 11 78 39 15 u. 78 07 71



# TELEWATT HIGH-FIDELITY MONO-MISCHVERSTÄRKER

bedeuten einen neuen  
**Qualitäts-Standard für ELA-Anlagen**



**E 30 / E 60 / E 120**

Auch als Gestell-Einschub lieferbar

## Universell

Jeder der 5 Mischeingänge kann mit beliebigen Tonquellen, Mikrofon (alle Typen), Bandgerät, Radio, Tonabnehmer (magn. oder Kristall), Elektro-Gitarre usw. in jeder gewünschten Anordnung belegt werden. Der 5fach-Mixer erlaubt die gegenseitige Mischung aller 5 Eingänge. Optimale Anpassung durch Steckeinheiten. Ausgänge niederohmig und 100 Volt.

## Sicherheit

Einschalten und vergessen. Pausenloser Dauerbetrieb über Tausende von Stunden. Absolut kurzschlußfest. Minimale Erwärmung.

## Qualität

Die Wiedergabe-Qualität entspricht den hohen Anforderungen der Tonstudio-Technik. Verzerrungsfreiheit und Frequenzgang sind besser als es die HIFI-Norm nach DIN 45500 vorschreibt.

| Typ          | Musik    | Sinus    | Leistungsbandbreite | Verzerrung |
|--------------|----------|----------|---------------------|------------|
| <b>E 30</b>  | 40 Watt  | 30 Watt  | 15 Hz—30 kHz        | 0,2 %      |
| <b>E 60</b>  | 80 Watt  | 60 Watt  | 15 Hz—30 kHz        | 0,2 %      |
| <b>E 120</b> | 160 Watt | 120 Watt | 15 Hz—30 kHz        | 0,2 %      |

Diese Werte werden für jeden einzelnen Verstärker garantiert. Klirrfaktor-Messungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt an serienmäßigen Verstärkern E 30 und E 60 und E 120 beweisen, daß die Garantiewerte sogar übertroffen werden. Kopien dieser PTB-Berichte erhalten Sie gerne kostenlos.

## Der Preis

TELEWATT Mono-Mischverstärker kosten viel weniger als man wegen ihrer Qualität vermutet. Verlangen Sie ein Angebot von unserer Abteilung E 1.



**KLEIN+HUMMEL · 7301 Kemnat · Postfach 2**

Telefon Stuttgart 25 32 46

**Hannover** Schaefer, Hagenstraße 26

**Köln** W. Meier + Co, Maarweg 66

**Hamburg** Kluxen, Nordkanalstraße 52

**Frankfurt-Sossenheim** Grawe, Lindenscheidstraße 1

## Ein neuartiger Schultyp: Die Technikerschule Meldorf

Im Herbst des vorigen Jahres konnte in Meldorf, an der Westküste Schleswig-Holsteins, eine Technikerschule neuen Stils eingeweiht und ihrer Bestimmung übergeben werden. Nach 1½-jähriger Ausbildungszeit legen die Schüler eine staatlich anerkannte Abschlußprüfung ab und verlassen mit der Berufsbezeichnung „Staatl. gepr. Techniker für Elektrotechnik (Elektronik)“ die Schule.

Die ersten Planungsgespräche über die neue Ausbildungsstätte liegen vier Jahre zurück. Beteiligt waren die Berufsschule des Kreises Süderdithmarschen, die Erdölindustrie und der Ministerpräsident des Landes Schleswig-Holstein. Bei der Auswahl der technischen Ausstattung wurde Siemens hinzugezogen. Es galt, neue Berufsmöglichkeiten für die in der Landwirtschaft freierwerbenden Arbeitskräfte zu schaffen und junge Menschen zu Fachkräften auszubilden. Vor allem werden im ständig wachsendem Maße Techniker für die elektronische Datenverarbeitung, für Wartung und Bedienung elektronischer Steuer- und Meßgeräte benötigt. Das Zusammenspiel von privater und kommunaler Initiative, von Industrie und Staat führte schließlich zur Gründung des gemeinsamen Trägervereins *Technikerschule für Elektrotechnik (Elektronik) und Meister-Lehranstalt für Elektroberufe Süderdithmarschen e. V.* Mitglieder sind Vertreter des Landkreises, der Gewerkschaften, der Industrie- und Handelskammer, der Handwerkskammer, des Landesinnungsverbandes Elektrotechnik und der Industrie.

Zur technischen Ausstattung gehört ein Siemens-Prozessor vom Typ 303 im Laboratorium für Datenverarbeitung. Daneben gibt es sechs weitere Laboratorien für elektrotechnische Grundlagen, angewandte Elektronik, Meß- und Regelungstechnik, elektrische Maschinen, Chemie und Werkstoffprüfung, Feinwerktechnik und Werkzeugmaschinen. Damit wird Facharbeitern eine praxisnahe Ausbildung zu qualifizierten Technikern geboten.

Die Ausbildung dauert drei Semester. Das Programm bietet elf Grundlagenfächer, wie z. B. Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik, Meß- und Regelungstechnik usw., fünf praxisnahe Anwendungsfächer, wie angewandte Elektronik, Datenverarbeitung usw. und als Wahlfach Englisch. Die Unterrichtszeit beläuft sich auf insgesamt 1980 Stunden zuzüglich 120 Stunden für das Wahlfach. Neben der Techniker Ausbildung werden auch Sonderkurse für Elektronik und EDV-Anlagen durchgeführt.

## Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen

Infolge des außergewöhnlichen Interesses an dem im Dezember 1969 stattgefundenen Lehrgang wird das Seminar in der Zeit vom 16. bis 18. März 1970 wiederholt. Leitende Ingenieure aus den Entwicklungslaboratorien von SEL und ITT Intermetall geben eine Anleitung für das Arbeiten mit neuzeitlichen digitalen Schaltungen. Das Kursprogramm umfaßt u. a. folgende Themen: Digitale integrierte Schaltungen in Bipolar-Technik; Digitale integrierte Schaltungen in MOS-Technik; Grundsicherungen der digitalen Technik und Entwurf von Schaltnetzen; Eigenschaften von asynchronen und synchronen Schaltwerken; Entwurf von Schaltwerken; Anpassungsschaltungen und Sonderschaltungen; Entwurf von Anpassungs- und Sonderschaltungen; Das Aufstellen der Stromlaufpläne; Hinweise für den konstruktiven Aufbau digitaler Geräte, Maßnahmen gegen Störeinflüsse.

Anfragen sind an die Technische Akademie, 73 Esslingen/Neckar, Postfach 748, zu richten.

## Fern-Ringbuch-Katalog

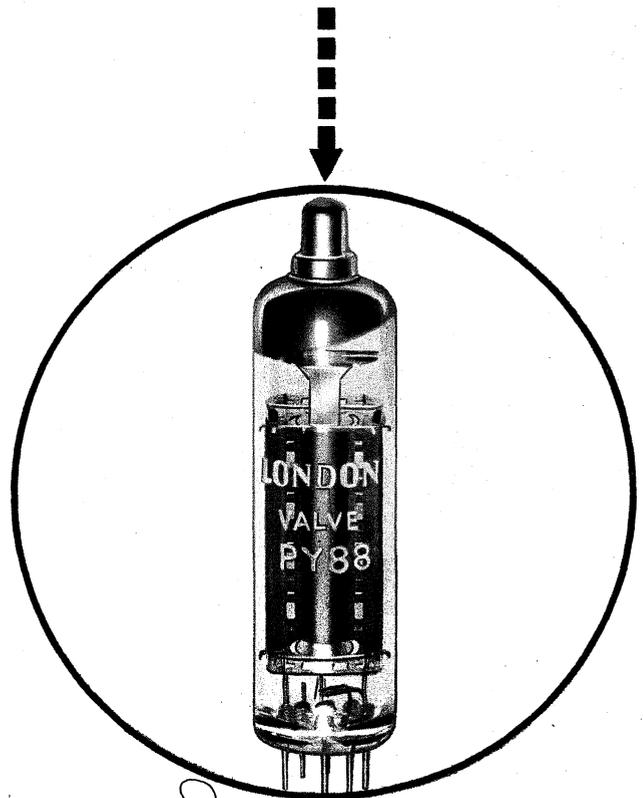
Es gibt Dinge, die nie so recht zum Abschluß kommen. Dazu gehören große Kataloge. Kaum sind sie gedruckt, stellen sich schon wieder Preisänderungen ein, oder die technische Weiterentwicklung fordert das Aufnehmen neuer Artikel. Für den Redakteur solcher dickleibigen Bücher und für den Drucker sind das zwar gewohnte und völlig verständliche Hemmnisse, der Katalogbenutzer hat aber keinen Sinn dafür, daß er schon beim Erhalt eine leicht antiquierte Fassung in Händen hält.

Bei Radio Fern, Essen, suchte man nach einem Ausweg aus dieser Misere und fand ihn auch: Der neue Katalog ist in Sachgebieten-Broschüren unterteilt, die in einen Ringordner eingehängt werden, und zu jedem Sachgebiet gibt es eine getrennte Preisliste. Durch nachgelieferte Austausch-Ringbuchteile des gegen Schutzgebühr erhältlichen Kataloges werden sowohl die Preise als auch der Inhalt immer auf dem letzten Stand sein. Der zur Zeit liefer-

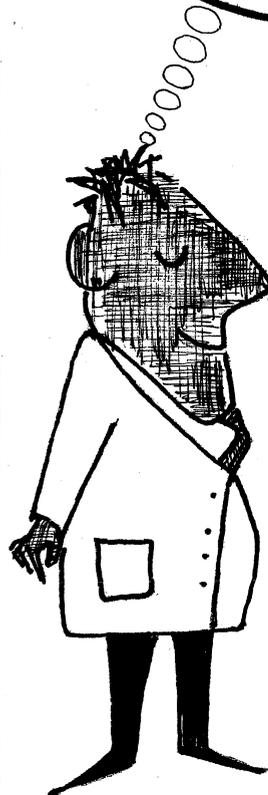
Das Fotokopieren aus der **FUNKSCHAU** ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der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

# LONDON 69

DIE  
RÖHRE  
DER  
VERNUNFT



Herr Loges aus Solingen  
verarbeitet seit Jahren  
London-Röhren.  
Er hat nicht mehr Ausfälle  
als bei anderen Röhren  
auch – und spart seinen  
Jahresurlaub dabei.

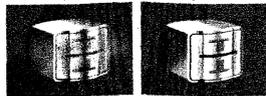


Labudda

Winfried Labudda  
Gesellschaft für elektronische  
Bauelemente mbH.  
5650 Solingen 11 (Germany)  
Merscheider Straße 154  
Postfach/Postbox 130125  
Telex 8 514 727  
Telefon Sa.-Nr. (02122) 7 1071-75



Reine, klangvolle  
Tonwiedergabe  
durch  
**VIDEO-SPRAY 90**  
den Spezialreiniger  
für Magnetköpfe  
an Video- und  
Tonbandgeräten



## Neu von KONTAKT-CHEMIE

Mit VIDEO-SPRAY 90 wollen wir allen Tonbandfreunden, HiFi-Fans, der Industrie, den Rundfunkanstalten, aber auch den Computer-Benutzern und Herstellern von Datenverarbeitungsanlagen behilflich sein.

VIDEO-SPRAY 90 ist ein Spezial-Reinigungsmittel für Magnetköpfe, das bei allen Video- und Tonbandgeräten mit großem Erfolg gegen funktionsstörende Verschmutzungen eingesetzt werden kann, zumal Bandabrieb, Staub und sonstige Ablagerungen unvermeidlich auftreten und beseitigt werden müssen.

Das neue Sprühmittel ist chemisch von extremer Reinheit (99,8 %) und greift daher weder die Tonbandschicht, noch Kunststoffe, noch andere gebräuchliche Umhüllungsmaterialien an. Es ist elektrisch nicht-leitend, brennt nicht, trocknet sehr rasch, hinterläßt keine Spuren und bietet damit eine hohe Gebrauchssicherheit.

Mit seinen physikalischen und chemischen Wirkungen löst es auch verhärtete Schmutzschichten aus den Tonkopfschlitten und kann z. B. bei Bildbandgeräten im laufenden Betrieb angewendet werden.

VIDEO-SPRAY 90 ist über Rundfunk- und Fernseh-Großhandlungen und in allen Rundfunk- und Phono-Fachgeschäften erhältlich.

Fordern Sie bitte kostenloses Informationsmaterial von

**KONTAKT**  **CHEMIE**

7550 Rastatt · Western-Germany · Postfach 52 · Ruf 42 96

bare Plastik-Ordner enthält bereits die Programme: „Grundbausteine – Meßgeräte – Netzbauteile – Fachbücher“, weitere sollen bald folgen.

Wenn man weiß, wieviel Arbeit hinter einem solchen Ringbuch steckt und wenn auch bekannt ist, daß sie von einer Frau geleistet wurde, kann man nur sagen: Herzlichen Glückwunsch! Kü

### DARC-Jugendlehrgang in Schleswig-Holstein

Der diesjährige Jugendlehrgang des Deutschen Amateur-Radio-Club, Distrikt Schleswig-Holstein, findet vom 10. bis 31. Juli in der Schule des Ortes Flintbek unter Leitung von Siegfried Walpuski, DJ 8 TS, statt. Hier stehen ein Physiksaal und moderne Unterrichtsmittel zur Verfügung; die Teilnehmer werden in den ausgeräumten Schulzimmern untergebracht. Als Verpflegungssatz sind 6.50 DM täglich zuzüglich 1.30 DM für Übernachtung vorgesehen; die Lehrgangsgebühr beträgt 12.30 DM. Auskünfte: Siegfried Walpuski, 2302 Flintbek, Hörn 4.

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

Praktische und erprobte Anwendungsbeispiele  
für eine integrierte Schaltung

Auswirkungen der Sonnenflecken auf den internationalen  
Funkverkehr

Selectavision – der Laser wird gesellschaftsfähig

Das Caesium-Frequenznormal

Nr. 5 erscheint als 1. März-Heft · Preis 2.50 DM  
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und  
Zustellgebühren 11.90 DM

### Funkschau

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik,  
Elektroakustik und Elektronik

vereinigt mit dem  
RADIO-MAGAZIN

Herausgeber:

FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Redaktion: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelm  
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde  
Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

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

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

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.80 DM plus –.30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

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

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

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

Auslandsvertretungen: Belgien: Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

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

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer  
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46  
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des HFL, 2 Hamburg 73, Postfach 730 333, bei.

## briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnnahen Kürzung muß sich die Redaktion vorbehalten; deshalb ist es zweckmäßig, Briefe kurz zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. — Schreiben Sie uns Ihre Meinung, geben Sie uns Anregungen. Bei allgemeinem Interesse drucken wir Ihre Zuschrift gern ab.

### Was ist „internationaler Standard“?

In der FUNKSCHAU 1969, Heft 17, fanden wir auf Seite 564 eine Notiz über eine neue 90°-Farbbildröhre, deren Fertigung sich in Vorbereitung befindet. Darin wird erwähnt, daß diese Bildröhre in ihren Abmessungen dem internationalen Standard entspricht.

Dazu ist festzustellen, daß es keinen internationalen Standard bei Fernsehbildröhren gibt. Über die Abmessungen dieser Röhren bestehen nur gelegentlich Vereinbarungen zwischen den verschiedenen Herstellern. Somit kann von Standardformaten nur dann gesprochen werden, wenn sich eine Ausführung auf dem Markt durchgesetzt hat.

Im vorliegenden Fall läßt sich lediglich feststellen, daß die in unserem weltweiten Unternehmen angekündigte 65-cm/90°-Farbbildröhre dem europäischen Standard entspricht, der auf unsere 56-cm/90°-Ausführung zurückgeht, und die andere, von einem ebenfalls weltweiten Unternehmen für die USA propagierte 26-Zoll-Röhre davon abweicht, wenngleich sie den Versuch darstellt, sich den sehr flachen und rechteckigen europäischen Farbbildröhren mit dem Seitenverhältnis 3 : 4 anzunähern.

In diesem Zusammenhang sei auch darauf hingewiesen, daß wir die 110°-Farbbildröhre vor unseren Mitbewerbern bekannt machten und daß die Schirmabmessungen unserer neuen 90°-Bildröhre der 110°-Ausführung exakt entsprechen.

Valvo GmbH, Pressestelle — A. F. Eilken

## Die regelmäßige Lektüre der **Elektronik**

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

Günter Mühlstädt

**Ein Magnetbandspeicher für Kleinrechner**

Ingenieur (grad.) Otto Daute

**Stabilisierte Hochspannungsquelle für batteriebetriebene Oszillografen**

Ingenieur (grad.) Wolfgang Nehls

**Elektromechanische Relais — Eine Übersicht, 1. Teil**

Dr.-Ing. Wennemar A. Brocke

**Elektronische Schalter für schnelle Leistungs-Impulsgeneratoren**

Dipl.-Ing. A. Lennartz

**Mehrkomponentenregler für Zuteilungsprozesse mit direkter Sollwerteingabe**

Dipl.-Math. Wolfgang Heyn

**Entwurf einer Maschine zum Erkennen und Klassifizieren 1. Teil**

### Berichte aus der Elektronik

Ultraschnelles Blockdruckwerk

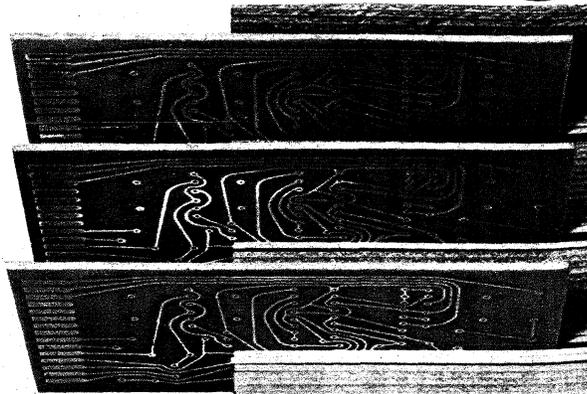
Aufbau und Anwendung von Ultraschall-Reinigungsgeräten  
Oszillator mit hoher Amplitudenstabilität

**Arbeitsblatt Nr. 44 — Der Thyristor, Aufbau und Eigenschaften, 2. Teil**

**Fachausdrücke — Fremdworte — Abkürzungen**

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. Fordern Sie bitte Probehefte an.

# 3 oder 300



## gedruckte Schaltungen wirtschaftlich löten?

Dann ist eine der Kleinserien-Lötmaschinen **ERSA T 2000** oder **T 3300** das richtige Gerät für Sie.

**Oxydfreie Badoberfläche**

**Nutzbare Lotoberfläche bis zu 120 x 180 mm**

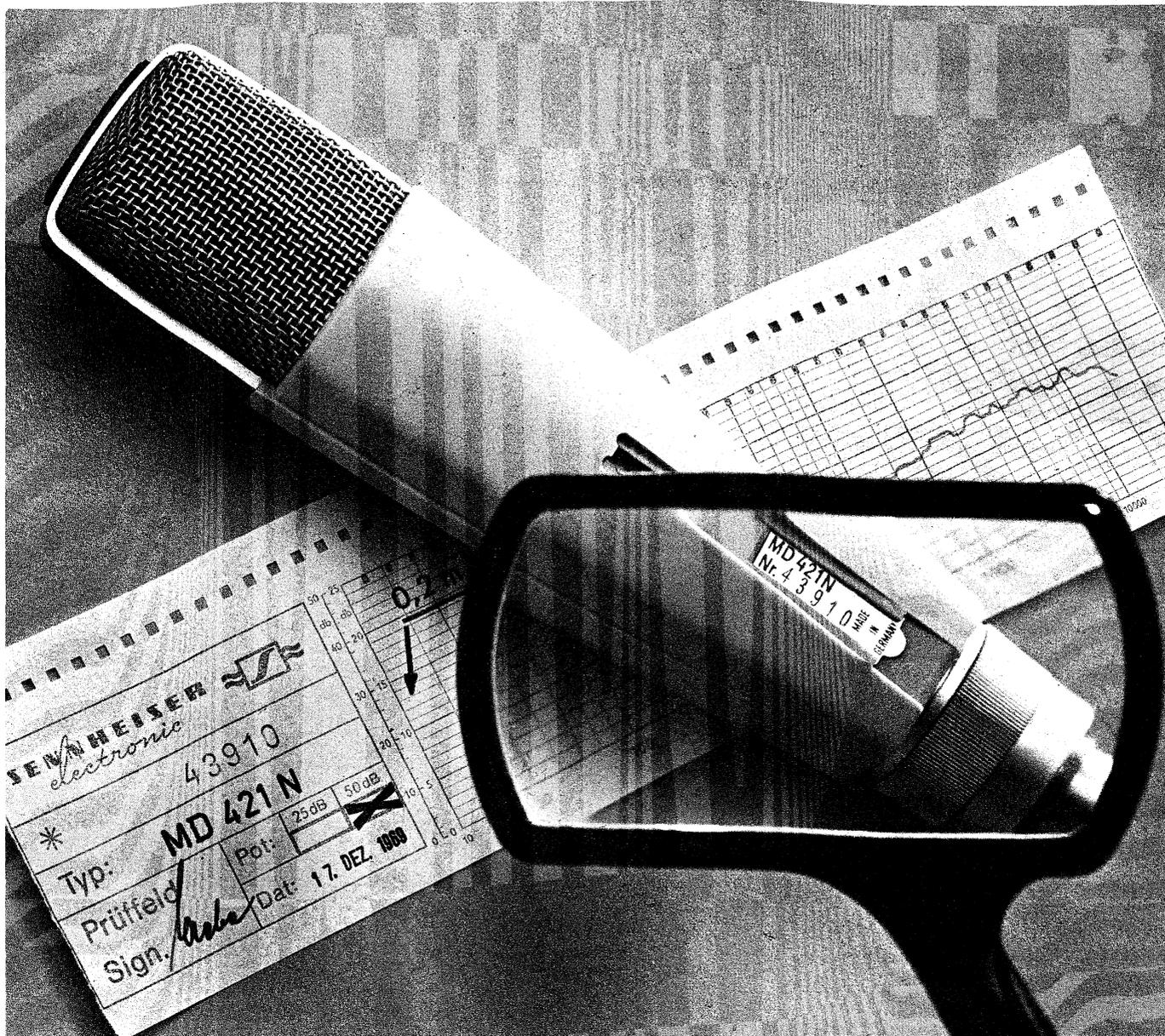
**Einfache Bedienung**

**Ab DM 1920. — netto**

**Schreiben Sie uns — wir informieren Sie ausführlich.**



**ERSA** 6980 Wertheim/Main, Postfach 66



# Wir suchen das 100.000ste MD 421 N (Es trägt die Fabriknummer 43910)

Am 17. Dezember 1969 wurde um 11.25 Uhr das hunderttausendste MD 421 gefertigt. Es ist ein MD 421 N. Jetzt gibt es schon über 100.000 MD 421 beim Rundfunk, Fernsehen, bei Musikern und ernsthaften Tonbandamateuren in aller Welt. Jedes dieser Mikrofone wurde auf Herz und Nieren geprüft. Deshalb konnten wir auch allen 100.000 MD 421 das Original-Meßprotokoll mitgeben. Das wird auch weiterhin geschehen.

Der Käufer dieses MD 421 N mit der Fabriknummer 43910 oder der nächstgelegenen Fabriknummer, der sich bis zum 31. 3. 1970 meldet, hat ein zweites Mikrofon desselben Typs als Belohnung für sein Vertrauen gewonnen. Wer bekommt es? Wo Sie die Nummer finden, zeigt Ihnen unser Bild. Sehen Sie nach: Vielleicht sind Sie es, dem die Belohnung gebührt, und Sie können Stereo-Aufnahmen machen.

Schreiben Sie uns bitte, ob Sie die Fabriknummer 43910 oder eine nahegelegene Fabriknummer erworben haben. Wenn Sie aber nicht der Gewinner sind und alles über Sennheiser-Erzeugnisse erfahren möchten, schicken Sie uns bitte einfach den untenstehenden Kupon oder schreiben Sie ihn ab. Übermorgen werden Sie von uns hören.



3002 BISSENDORF · POSTFACH 145

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

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

Radio auf Reisen:

## Unterhaltung oder Information?

Die Reise- und Urlaubswelle 1970 steht uns bevor. In den eigenen vier Wänden, mit Fernsehempfänger und Hi-Fi-Stereoanlage, vergißt man schnell die Erfahrungen, die man mit dem Radio auf der letzten Reise machte. Deswegen seien hier einige Gedanken dazu festgehalten. Daß Radio auf Reisen für viele Menschen dazu gehört, beweisen die vielen Modelle und die steigenden Absatzzahlen von Reiseempfängern und Autoradios. Was aber will man wirklich auf einer Reise aus seinem Empfänger hören, will man nur Unterhaltung oder will man Information? Wer nur Unterhaltung, oder schroff gesagt, wer nur Musikberieselung wünscht, der findet überall genügend Programm. In allen Reiseländern wird er die gleichen internationalen Rhythmen und Songs wie daheim hören, vielleicht auch gelegentlich etwas Bodenständiges aus dem Urlaubsland.

Oft aber kommt dann der Wunsch, doch mal wieder einen Sender von daheim zu hören und eine informierende Nachrichtensendung in deutscher Sprache zu empfangen. Das erweist sich jedoch fast stets als ein Glücksspiel. Die Mittelwellensender sind, auch abends, zugedeckt von nähergelegenen oder stärkeren Stationen. UKW kommt ohnehin für Weitempfang nicht in Frage. Also sucht man in dem so sehr empfohlenen KW-Bereich herum. Wenn man Glück hat, erwischt man tatsächlich einen deutschsprechenden Sender. Aber entweder ist es eine Kultursendung für das Ausland oder sogar die Station eines Oststaates, die ihrerseits für die heimische Kultur wirbt. Man wollte aber doch viel lieber endlich einmal Tagesnachrichten und Fußballergebnisse von daheim hören.

Einige Sendegesellschaften haben diesen Wunsch erkannt und berücksichtigten ihn, z. B. der Bayerische Rundfunk mit seiner Freitagabendsendung Ponte Radio (= Radiobrücke), die speziell Informationen für die Urlauber im Süden brachte und bringen wird. Dank sei auch der Europawelle Saar (1421 kHz), die in den erregenden Tagen der Mondlandeunternehmen ständig über alle Phasen dieses Abenteuers berichtete und die infolge der verhältnismäßig kurzen Mittelwelle abends auch auf weite Entfernungen gut empfangen werden kann.

Der Weitempfang im KW-Bereich ist dagegen in den meisten Fällen für den Laien ein Problem der Abstimmung. Auf einem durchgehenden KW-Bereich von 20 m bis 50 m ist es ihm fast unmöglich, einen Heimatsender zu finden und einzustellen. Hier hilft auch die sogenannte KW-Lupe wenig. Sie erlaubt wohl eine Feineinstellung, aber keine exakte Sendermarkierung. Günstiger sind Empfänger mit dem gespreizten 49-m-Band. Hier läßt sich eher eine Station merken und am anderen Tage wiederfinden – wenn aber nur die KW-Sender nicht nur für Kulturpropaganda, sondern auch für Tagesnachrichten dienen würden. Ferner sei für den Laien ins Feld geführt, daß er zu den trockenen Frequenz- oder Wellenlängenzahlen keine rechte Beziehung findet. Auf einer 49-m-Band-Skala sollte vielleicht ein wenig Platz für einige Stationsnamen sein. Das regt zumindest die Phantasie an, doch zu versuchen, in diesem Bereich etwas zu empfangen. Wenn der Normalhörer einigemal Mißerfolge beim Herumstochern im KW-Bereich hatte, dann schaltet er diesen Bereich nie wieder ein.

Die andere Seite der Angelegenheit liegt beim Programm und bei den Programm-Zeitschriften. Leider findet man wenig über die deutschen KW-Dienste und die Sendezeiten sowie die günstigsten Empfangszeiten in den verschiedenen Himmelsrichtungen. Alle Hörer-Illustrierten und die großen Tageszeitungen sollten gerade darüber während der Reisezeit nachdrücklich unterrichten!

Und noch ein technischer Typ: Die Ferritantenne und die Stabantenne sind beim Reiseempfänger heute so selbstverständlich geworden, daß viele Benutzer überhaupt nichts mehr von den erweiterten Empfangsmöglichkeiten mit einer Langdrahtantenne wissen, ja oft ist nicht einmal eine Anschlußmöglichkeit hierfür vorhanden. Wer ein Gerät als wirklichen Reiseempfänger propagiert, der sollte zumindest eine Antennenbuchse vorsehen und in der Bedienungsanweisung sehr nachdrücklich auf diese Chance hinweisen. Recht suggestiv wäre es, wenn man der Versandpackung des Empfängers einige Meter Antennenlitze mit ammontiertem Stecker beifügen würde. Ein geschickter Werbetexter kann die Anleitung hierfür durchaus so formulieren, daß eine Zusatzantenne nicht etwa ein Zeichen für die geringere Leistungsfähigkeit ist.

So wäre für „Radio auf Reisen“ von mehreren Seiten zu fordern: mehr Nachrichtensendungen für Urlaubsreisende in anderen Ländern, mehr Hinweise in den Programmzeitungen auf solche Sendungen und mehr Anpassung der Reiseempfänger für Weitempfang.

Otto Limann

Inhalt: Seite

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Leitartikel</b>   |             |
| Unterhaltung oder Information? .....   | 93          |
| <b>Farbfernsehtechnik</b>  |             |
| Farbfernseh-Großprojektion mit Laser ..  | 96          |
| Farbfernseh-Gastroskopie .....   | 96          |
| <b>Fernsteuerung</b>   |             |
| Schiffsmodellfernsteuerung<br>mit zeitmultiplexer Übertragung .....                | 97          |
| <b>Aus der Welt des Funkamateurs</b>   |             |
| Produkt-Detektor mit Dual-Gate MOS-FET   | 100         |
| 2-m-Vorsatzgerät<br>für Rundfunk- und Kurzwellenempfänger                          | 113         |
| Lautsprecher für Mobilstationen .....  | 115         |
| <b>Schallplatte und Tonband</b>  |             |
| Mikrofonkabel mit hoher Abschirmwirkung  | 100         |
| Ein Kurzlehrgang Magnetontechnik ....  | 105         |
| Amplitudenstabiler Hf-Oszillator .....   | 107         |
| <b>Das FUNKSCHAU-Gespräch</b>  |             |
| Magnetische Informationsträger –<br>ihre Technik und Wirtschaft .....              | 101         |
| <b>Elektroakustik</b>  |             |
| Integrierte Nf-Verstärker .....  | 107         |
| Hi-Fi-Verstärker aus dem Baukasten ....  | 108         |
| <b>Elektronik</b>  |             |
| Elektronische Autoscheinwerfer-Kontrolle   | 108         |
| Körpertemperatur elektronisch geregelt   | 116         |
| <b>Ingenieur-Seiten</b>  |             |
| Schmalbandige Farbfernsehübertragung<br>mit einfachen Mitteln .....                | 109         |
| <b>Halbleiter</b>  |             |
| Neues von den Glas-Halbleitern .....   | 116         |
| <b>Meßtechnik</b>  |             |
| Digitalmeter – ein Vielfachinstrument<br>mit integrierten Schaltungen, 2. Teil ... | 117         |
| Bildröhren-Meßgerät für Farb-<br>und Schwarzweiß-Fernsehgeräte .....               | 120         |
| Pegel- und Wobbelmeßplatz<br>von 0,1 bis 100 MHz .....                             | 120         |
| <b>Werkstattpraxis</b>   |             |
| Unfallschutz bei Messungen<br>mit dem Oszillografen .....                          | 121         |
| Hf-Generator arbeitet nicht .....  | 121         |
| <b>Farbfernseh-Service</b>   |             |
| Farbverstärker fehlerhaft .....  | 121         |
| <b>Fernseh-Service</b>   |             |
| Ein seltsamer „dunkler Fleck“<br>auf dem Bildschirm .....                          | 121         |
| Kontrast ändert sich .....   | 122         |
| Eigenartiger Tonfehler .....   | 122         |
| <b>Für den jungen Servicetechniker</b>   |             |
| Einführung in die Impulstechnik, 1. Teil   | 123         |
| Wie messe ich richtig? – 14. Teil .....  | 125         |
| <b>funkschau elektronik express</b>  |             |
| Aktuelle Nachrichten .....   | 94, 95, 128 |
| Der deutsche Stand auf der Expo '70 ....   | 127         |
| <b>Rubriken:</b>   |             |
| Funktechnische Fachliteratur .....   | 112         |

## Kurz-Nachrichten

Die französische Grundig-Elektronik-Vertretung Sotrafa installierte auf dem Pariser Bahnhof Montparnasse eine Fernsehüberwachungsanlage mit zehn Grundig-„Fernaugen“ vom Typ FA 42 S und 12 Monitoren. \* Als siebenter Sender der DDR hat der UKW-Sender Karl-Marx-Stadt (Chemnitz) auf 92,85 MHz Stereoübertragungen aufgenommen (Radio DDR, II. Programm). Das wöchentliche Stereoangebot in Radio DDR I und II sowie über die Berliner Welle erreicht jetzt durchschnittlich 40 Stunden. \* Im Amtsblatt des Bundespostministeriums Nr. 177 vom 13. 12. 1969 sind die Bestimmungen für die Genehmigung von Richtfunkstrecken im Bereich 420...430 MHz für nichtöffentliche Zwecke von Behörden und Unternehmen abgedruckt. \* Die amerikanischen Firmen Television Communications Corp. und die Bendix Corp. wollen zusammen Marktforschung und Investitionsstudien auf dem Gebiet der Großgemeinschaftsantennen-Anlagen in den Ländern Belgien, Holland, Bundesrepublik, Frankreich, Italien und in der Schweiz betreiben. \* Als ein Modell für das Kontaktstudium entwickelten der Hessische Rundfunk, der Südwestfunk, der Saarländische und der Südd. Rundfunk ge-

## Aus der Wirtschaft

**SGS beliefert die USA:** Seit der Trennung der SGS-Gruppe von Fairchild sind die europäischen SGS-Firmen mit Zentrale in Agrate bei Mailand in ihrer weltweiten Betätigung frei. Der erste Schritt war der Bau einer Halbleiterfabrik in Singapur für die schnellere Bedienung des asiatischen Marktes. Nunmehr wird das USA-Geschäft aufgebaut. Zu diesem Zweck wurde mit der 1966 in Los Angeles gegründeten Firma Varadyne Inc. ein Vertriebsabkommen geschlossen. Varadyne verfügt über ein engmaschiges Distributionsnetz in den USA und über erfahrene Marketing-Mitarbeiter. Außerdem stellt das Unternehmen elektronische Bauelemente her, etwa Chip-Keramikkondensatoren und Hybridschaltungen, die gut zum SGS-Lieferprogramm passen. Varadyne baut auf den Vorschlag, den SGS bei integrierten Schaltungen für die Unterhaltungselektronik gegenüber der amerikanischen Industrie hat.

**Siemens baut Datenzentrum in München:** Auf einem 375 000 m<sup>2</sup> großen Gelände in München-Perlach wird Siemens in den kommenden Jahren einen neuen Standort für die Datentechnik einschließlich Fernschreib- und Signaltechnik errichten. Die ersten Gebäude dürften 1973 benutzbar sein. Im neuen Zentrum werden Forschung, Entwicklung, Vertrieb und Kundendienst sowie die Schule für Datentechnik zusammengefaßt werden; die Fertigungsbetriebe verbleiben in München (Martinstraße) und Augsburg. München wurde als Zentrum der neuen „Wissenschaftsstadt“ gewählt, weil hier der Kontakt mit Hochschulen und wissenschaftlichen Instituten gesichert ist. Bis 1975 sollen in dem neuen Komplex etwa 8000 Mitarbeiter tätig sein, für die günstige Verkehrsverhältnisse vorhanden sind (Nähe der Autobahn, geplante Schnellverkehrsstraßen nach München).

**Philips Österreich baut aus:** Das Gesellschaftskapital der Philips GmbH, Wien, wurde von 150 Millionen öS auf 500 Millionen öS (etwa 71 Millionen DM) aufgestockt; der Firmenname wird in Österreichische Philips Industrien GmbH geändert, womit dokumentiert werden soll, daß das Unternehmen von einer Import- und Vertriebsgesellschaft zur Produktionsfirma fortentwickelt wurde. Die Expansion betrifft neben einem neuen Lager- und Speditionszentrum auch das Reparaturwerk in Wien;

meinsam das Quadriga-Funkkolleg „Mathematik“. \* Von Januar bis November 1969 erzielte der bundesdeutsche Großhandel mit Unterhaltungselektronik gegenüber der Vergleichszeit 1968 eine Umsatzzunahme um 21,9%. \* Metz mußte auf behördlichen Druck die Preisbindung für Fotoblitzgeräte aufheben, behält jedoch die Vertriebsbindung bei und geht zu nach Abnahmemenge gestaffelten Nettopreisen über. \* Alle Lotsenschiffe der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Hamburg sollen mit Funkfernsehverbindungen ausgerüstet werden. Zweijährige Versuche mit einer Siemensanlage sind erfolgreich abgeschlossen worden. \* 1973 werden in Japan nach Industrieschätzungen 41 Millionen Fernsehgeräte in Betrieb sein, davon die Hälfte Farbempfänger. \* Ab 9. Mai will das tschechoslowakische Fernsehen ein zweites Programm mit vorerst acht Wochenstunden senden. \* Der Südwestfunk wird den Rheinsender Wolfheim (300 kW, 1016 kHz) durch einen von Siemens zu liefernden 600-kW-Sender ersetzen, dessen Hf-Endstufe aus zwei parallel geschalteten Trioden RS 2041 besteht. Der 300-kW-Reservesender ist mit einer Endröhre des gleichen Typs bestückt.

es wird im Sommer mit 300 Mitarbeitern den Betrieb aufnehmen. Die Wiener Radio-Werke, eine Philips-Tochtergesellschaft, die für den Konzern Tonband- und Videobandgeräte fertigen, ist an der Grenze der Kapazität angelangt; in Treibach-Althofen/Kärnten entstehen Erweiterungsbauten. Im Horny-Werk, ebenfalls eine Tochtergesellschaft, baut man die Fernsehgerätefertigung aus. Die Produktion von Kondensatoren und Halbleitererzeugnissen im Werk Klagenfurt (700 Mitarbeiter) steigt an; 85% werden exportiert. Weitere Aktivitäten betreffen die Bürotechnik. — Philips-Österreich dürfte 1969 etwa 3 Milliarden öS (425 Millionen DM) Umsatz erzielt haben mit einem Exportanteil von über 50%. Das bedeutet eine Umsatzzunahme von 20% gegenüber 1968.

**Assmann kooperiert mit Steeg & Reuter:** Am 1. Januar übernahm die Wolfgang Assmann GmbH, Bad Homburg v. d. H., einen Teil der Fabrikgebäude und Büroräume der Firma Dr. Steeg & Reuter GmbH am gleichen Ort, um die eigene Kapazität zu vergrößern. Zugleich ging der Fertigungszweig Proki-Schreiber (Tageslicht-Projektoren) von Dr. Steeg & Reuter auf Assmann über und wird in die neugebildete Vertriebsabteilung „Unterrichtswesen“ eingegliedert. Dr. Steeg & Reuter konzentrieren sich vollends auf die Fertigung kristalloptischer Bauelemente und errichten im Anschluß an die bisherigen Werkstätten einen modernen Fabrikbau. Beide Firmen benutzen ein gemeinsames Rechenzentrum und arbeiten in der Nachwuchsförderung zusammen. — Assmann beschäftigt z. Z. 700 Mitarbeiter für Bau und Vertrieb von Diktiergeräten, Ferndiktieranlagen und Magnetton-Sondergeräten für die Flugsicherung und den Fernmeldedienst (Post-Ansagedienst). 1969 konnte der Umsatz um 30% gesteigert werden.

**Grundig fertigt in Italien:** In Rovereto/Italien nahm die Grundig-Elettronica die Fertigung von Fernsehgeräten auf. Es ist dies nach den Fabriken in Dunmurry/Nordirland und Braga/Portugal das dritte Grundig-Auslandswerk. Die Fabrik verfügt über eigene Kunststoffspritzerei, Galvanik, Stanzerei und Lackiererei; alle Betriebsabteilungen werden laufend ausgebaut.

## Von der 90°- zur 110°-Technik

In wenigen Wochen werden die ersten Farbfernsehempfänger mit der neuen 66-cm-Farbbildröhre — noch mit 90°-Ablenkung — herauskommen; wir beschrieben diese Röhre u. a. in Heft 16/1969, S. 532. Das Bildfenster mit dem Seitenverhältnis 3 : 4 wirkt dank der besonders „eckigen Ecken“ sehr modern. Das gleiche Bildfenster, mit einer nutzbaren Diagonale von 62 cm und der nutzbaren Bildbreite bzw. -höhe von 52 cm bzw. 39 cm, gilt auch für die im Sommer vorzustellenden Empfänger mit der 110°-Ablenkung.

In dem erwähnten Artikel berichteten wir, daß die Standard Elektrik Lorenz sich der amerikanischen Entwicklung angeschlossen habe und keine 66-cm-, sondern eine 67-cm-Version liefern wird. Dagegen meldeten die deutschen Fernsehgerätefabriken Protest an. Dem Empfängerhersteller ist es letztlich gleichgültig, ob er eine 66-cm- oder eine 67-cm-Farbröhre einbaut, aber er verlangt, daß sich die hiezulande tätigen Röhrenproduzenten auf eine Abmessung einigen. Offenbar hat man sich geeinigt, denn SEL wird auch die 66-cm-Version fertigen. Damit ist die Doppelgleisigkeit behoben, auf die wir sofort nach Bekanntgabe der beiden Formate hinwiesen.

**Empfänger mit der neuen 66-cm-Röhre werden wahrscheinlich um 30 bis 40 DM mehr kosten** als die bisherigen Modelle mit der 63-cm-Röhre — weniger wegen Verteuerung der Röhre sondern eher aufgrund der allgemeinen Preisanhebungen allerorts. Klare Preisvorstellungen für die 110°-Geräte gibt es noch nicht, aber der Abstand zwischen diesen und den 90°-Geräten dürfte wahrscheinlich bei 200 DM liegen. Vom Käufer her gesehen muß dieser Mehrpreis allein für die Verminderung der Gehäusetiefe um 9 cm bezahlt werden. Das ist mit Sicherheit kein ausreichendes Argument, so daß die zur Funkausstellung im August erwarteten 110°-Modelle im Design und mit Komfort zur Luxusklasse aufgebaut werden müssen. Erst dann läßt sich der technisch bedingte Mehraufwand dem Käufer gegenüber rechtfertigen.

Die Bildröhrenverkürzung wird sich übrigens besonders angenehm bei 56-cm-Farbgeräten auswirken, sobald es hiezulande solche 110°-Farbbildröhren geben wird (... aus ausländischer Fertigung stehen sie in Kürze zur Verfügung). Man kann dann bemerkenswert schlanke, gut proportionierte Geräte bauen, die womöglich diesem Format besonderen Auftrieb verleihen.

Noch unsicher ist es, ob 1970 im Bundesgebiet Farbbildröhren mit „Matrix“-Bildschirm gefertigt werden (schwarz umlegte Phosphortripel mit voll angeregten Punkten). Womöglich kann diese teure und mit unerfreulich hohem Ausschuß behaftete Technologie durch eine weitere Verbesserung der Lichtausbeute bei den Leuchtstoffen übersprungen werden. Auf diesem Gebiet geht die Forschung unentwegt weiter. Seit Einführung der Farbgeräte, das war Mitte 1967, sind Helligkeit und Kontrast in mehreren Phasen beträchtlich gesteigert worden, ohne daß Industrie und Handel — aus naheliegenden Gründen — davon viel Aufhebens machten. Zweifellos sind hier noch weitere Verbesserungen möglich.

Die Farbe insgesamt kommt mit Riesenschritten voran; das Farbprogrammangebot wächst; „Tagesschau“ und „Heute“ werden samt Ansagerinnen ab Ostern bunt, und die Voraus-schätzung der Hersteller von Farbempfängern bewegt sich für 1970 um 900 000 Stück, wovon möglicherweise 150 000 exportiert werden können.

## Zahlen

**1900 kW Senderleistung** stehen jetzt der Deutschen Welle zur Verfügung: 9 Sender mit je 100 kW in Jülich, 2 Sender mit je 250 kW in Kigali/Zentralafrika und neuerdings zwei gemietete Sender mit je 250 kW Leistung in Portugal. In diesem Land will die Deutsche Welle bis 1972 weitere Sender in Betrieb nehmen. In Kigali entstehen neue Antennenanlagen.

**3 Millionen Fernsehempfänger**, davon etwa 500 000 Farbgeräte, und 6,5 Millionen Rundfunkempfänger aller Typen fertigte die deutsche Industrie nach vorläufiger Feststellung im Jahre 1969. Stückzahlmäßig betrug die Steigerung bei Fernsehgeräten 15 % und bei Rundfunkempfängern 20 %. Der Export von Farbfernsehempfängern erreichte im Vorjahr etwa 100 000 (1968: 43 000), einschließlich der Schwarzweißgeräte dürfte die bundesdeutsche Industrie 1969 ungefähr 800 000 Fernsehempfänger exportiert haben (bis mit Oktober waren es bereits 655 000). Autosuper steigerten ihren Anteil an der Rundfunkgerätefertigung um 3 % auf 29 %. 2,6 Millionen Radiogeräte konnten im Vorjahr exportiert werden.

## Fakten

„**Manchmal genügt ein Tag**“ ist der Titel eines 25 Minuten langen Hamburg-Films, der nicht nur mit Unterstützung von Siemens von Rüdiger Proske und Max H. Rehbein in etwa viermonatiger Dreharbeit hergestellt wurde, sondern auch bevorzugt Siemens-Erzeugnisse in der Anwendung zeigt. Zu sehen sind u. a. die Funkstelle Elmshorn der Bundespost, die große Fernseh-Verkehrsüberwachung in Hamburg, Ton- und Fernsehstudios, der Elektronenbeschleuniger Desy, Schiffselektronik, das Kernkraftwerk Stade und vieles andere. Der Zweck des in mancher Hinsicht sehr modernen, mit teilweise zu hektischen Schnitten, einmalig schönen Farbaufnahmen und reichlich lauter Musik ausgestatteten Streifens ist es, zu zeigen, daß Hamburg abseits der Klischeevorstellung von Elbe und Brackwasser, Fisch und Hafen, Reeperbahn und Hanseentum die größte Industriestadt des Bundesgebietes sowie die größte Verlags- und Druckereimetropole ist und die größten Film- und Fernsehateliers beherbergt. Überall aber ist Siemens beteiligt, wie der Film in geschickter Dosierung mitteilt. In einer für Filmtheater bestimmten Kurzfassung tritt Siemens so gut wie nicht in Erscheinung, so daß der Eindruck eines Industriefilms vermieden wurde, was für den Erhalt eines Prädikats durch die Filmbewertungsstelle in Wiesbaden Voraussetzung ist. Produktionskosten: etwa 150 000 DM.

**Das im Oktober 1969** in der DDR herausgekommene erste Farbfernsehgerät RFT Color 20 wird nicht nur mit einer russischen 59-cm-Lochmaskenröhre (59 LK 3 Z) bestückt geliefert, sondern seit neuestem auch mit der von AEG-Telefunken im Rahmen des Interzonenhandels bezogenen 56-cm-Farbbildröhre A 56-120 X. Die Typenbezeichnung dieses Gerätes lautet RFT Color 20/1.

## Gestern und Heute

Die Marken **Kuba** und **Imperial** bleiben nach einer Mitteilung der Imperial GmbH, Wolfenbüttel, auch nach der Übernahme des Unternehmens durch AEG-Telefunken bestehen. Die Marke **Kuba** läuft vertriebs- und z. T. preisgebunden über den Großhandel, während **Imperial**-Geräte direkt über den Einzelhandel verkauft werden.

An der **Gewerbeförderungsanstalt Hamburg-Altona** sind bisher im Rahmen der beruflichen Umschulung (Rehabilitation) über 450 Personen, die wegen Krankheit oder Unfalls ihren

alten Beruf nicht mehr ausüben können, zu Radio- und Fernseh Technikern ausgebildet worden; das dauert zwei Jahre und schließt mit der Gesellenprüfung ab. Die Anstalt ist seit kurzem auch anerkannte Elektronischschulungsstätte nach den Richtlinien des Heinz-Piest-Instituts für Handwerkstechnik an der Technischen Universität Hannover. Die Umschüler können nunmehr parallel zum Radio- und Fern- sehunterricht eine Elektronik-Ausbildung mit abschließendem „Elektronik-Paß“ bekommen. — Wir berichten in einiger Zeit ausführlicher über die Arbeit in der Gewer- beförderungsanstalt Hamburg.

## Morgen

**Veranstaltungen im US-Handelszentrum Frankfurt/Main** (Bockenheimer Landstraße 2/4): 16. bis 20. März „Werkstoffe für die Elektroindustrie“ mit 30 amerikanischen Ausstellern und einer angeschlossenen Fachtagung; 14. bis 19. April „Hi-Fi- und Stereo-Anlagen aus den USA“. Auskünfte: PPR Plan Public Relations GmbH, 6 Frankfurt/Main, Große Gallusstraße 16.

**Ein Seminar mit Experimentalvorträgen** „Vom elektronischen Bauelement zum Hybridrechner“ veranstalten Dr. Paul E. Klein und seine Mitarbeiter in Garmisch-Partenkirchen vom 18. bis 20. März im Rahmen von *euro-instronics*. Die Teilnehmergebühr beträgt 226 DM + 11 % MwSt. Auskünfte: euro-instronics, Institut für angewandte Unterrichts- elektronik, 81 Garmisch-Partenkirchen, Münchener Str. 7, Telefon 0 88 21/35 27.

## Männer

**Hans-Heinrich Firnges**, 36, wurde Leiter der Grundig-Finanzverwaltung sowie Geschäftsführer der Grundig-Bank GmbH und damit Nachfolger von **Dr. Freiherr von Landsberg-Velen**, der auf eigenen Wunsch ausscheidet und andere Aufgaben übernimmt. Firnges war bisher Leiter der zentralen Finanz- und Steuer- abteilung der Klöwer & Wiegmann-Gruppe, Dortmund.

**Dr. Dennis Gabor**, emeritierter Professor am Imperial College der Universität London, berühmt geworden durch seine frühen Forschungen auf dem Gebiet der Holografie, wurde vom Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), New York, mit der Ehrenmedaille ausgezeichnet. Gabor konnte seine ersten Hologramme bereits im Jahre 1948 vorführen, allerdings wegen Fehlens des kohärenten Laserstrahls noch recht unvollkommen.

**Gerhard Merz**, Geschäftsführer der Beyschlag GmbH, beging am 30. Januar in Westerland (Sylt) seinen 50. Geburtstag. Namhafte Vertreter aus Industrie und Wirtschaft überbrachten dem erfolgreichen und beliebten Jubilär im Rahmen einer glanz- und stilvollen Feier persönlich ihre Glückwünsche.

## Hilfe für Hochhausgeschädigte

*Unsere Groß- und Mittelstädte verwandeln sich zunehmend in „Stacheligel“ wegen der immer dichteren Bebauung mit Hochhäusern. Immer mehr Fernsehteilnehmer leiden darunter, ihnen wird der Empfang beeinträchtigt oder gar genommen, aber kein Gesetz, keine Verordnung schützt sie. „Hilfe für Hochhausgeschädigte“ tut not; wir haben daher unseren gleichnamigen Leitartikel aus Heft 1/1970 an die Mitglieder von drei zuständigen Bundestagsausschüssen in Bonn und an die Länderregierungen geschickt mit der Bitte, dieses Problem aufzugreifen. Nun warten wir gespannt auf das Echo...*

# funkschau elektronik express

## Gärten der Musik

heißt die deutsche Gesamtanlage auf der Weltausstellung „Expo '70“ in Osaka/Japan. Der deutsche Beitrag ist unter das Motto „Musik und Technik“ gestellt. Technische Effekte sind z. T. raffiniert mit Musik kombiniert. Über den deutschen Stand, der vier Hallen auf einer Gesamtausstellungsfläche von 10 000 qm umfaßt, informiert unser Beitrag auf Seite 127 am Schluß dieses Heftes.

**Friedrich A. M. Hartenberg**, seit 15 Jahren Werbeleiter der Paillard-Bolex GmbH, München, schied am 31. 12. 1969 dort aus und hat die Repräsentanz der Deutschen Verlagsanstalt für die Zeitschriften „Bild der Wissenschaft“ und „X — unsere Welt heute“ in Bayern und Hessen übernommen.

**Otto Limann**, Otto- brunn bei München, unseren Lesern bekannt sowohl als der langjährige verantwortliche Redakteur der FUNKSCHAU (1951 bis Ende 1965) als auch als Verfasser der in hohen Auflagen herausgegebenen Fachbücher der Reihe „... ohne



Ballast“, tritt am 19. Februar in den Kreis der 60er ein. 1935 begann er in Berlin Geborene mit fachtechnischen Veröffentlichungen; sein erstes Buch „Prüffeldmeßtechnik“ erschien noch während des Krieges. Limanns außergewöhnliche Fähigkeit, das Komplizierte leichtfaßlich darzustellen, sichert ihm einen konstanten Leserkreis unter dem Nachwuchs; die FUNKSCHAU-Redaktion freut sich, daran teilhaben zu dürfen, indem Otto Limann immer wieder Referate und längere Artikel schreibt, die von sorgsamer Eigenarbeit zeugen.

Ehe Limann zur FUNKSCHAU kam, arbeitete er nach einer gründlichen Ingenieurausbildung (Abschluß: „sehr gut“) und langer feinmechanischer Praxis bei den Rundfunkfirmen Nora und Schaleco, Berlin, später in einem Meßgerätelaboratorium der AEG. Nach dem Krieg ließ sich Limann als Beratender Ingenieur nieder, baute Meßgeräte und Verstärker und leitete schließlich die Entwicklung von Autoempfängern. — Verlagsleitung und Redaktion wünschen Otto Limann weiterhin Gesundheit, Freude an der Buch-Arbeit und viele gute Gedanken zum Nutzen unserer Leser. Vielleicht bleibt ihm auch noch etwas Zeit zum Fotografieren; dieses Hobby betreibt er gelegentlich sogar unter Wasser.

**Dr. Walter Schaffernicht**, 65, seit 1934 bei der AEG tätig und später als Röhrentwickler bekannt — er leitete ab 1964 die gesamte Entwicklung im Fachbereich Röhren von Telefunken in Ulm —, trat Ende 1969 in den Ruhestand. Sein Nachfolger ist **Dr. Lothar Brück**, der bisher das Geschäft der professionellen Röhren betreute.

# Farbfernseh-Großprojektion mit Laser

Einer der Anziehungspunkte auf der am 15. März in Osaka/Japan eröffneten Weltausstellung Expo-70 (330 ha Fläche, fast 200 Pavillons) dürfte die Farbfernseh-Großprojektion mit einem Bildschirm von 3 m × 4 m (Bild 1) sein. Mit Hilfe von drei Lasern soll eine bisher unerreichte Helligkeit und Auflösungsfineinheit erzielt werden, erklärt die japanische Firma Hitachi, Konstrukteur der Anlage. Übertragen wird entweder das



Bild 1 (zugleich Titelbild). Mit drei Ionen-Lasern wird ein 3 m × 4 m großes, sehr helles Farbfernsehbild projiziert

Signal einer Farbfernsehkamera, oder man bedient sich eines Farbfernsehempfängers zur Wiedergabe des Farbprogramms. Die Anlage ist für die in Japan benutzte NTSC-Norm, 525 Zeilen/30 Bilder (= 60 Halbbilder), ausgelegt. Zur Erzeugung des hellen und scharfen Bildes dienen drei neuentwickelte 5-W-Ionen-Laser, und zwar für Rot ein Krypton-Laser mit 6471 Å Wellenlänge, für Blau und Grün je ein Argon-Laser mit 4880 Å

bzw. 5145 Å. Die Anordnung der Laser in Bild 1 und auf dem Titelbild entspricht der Laboratoriumsausführung; im Hitachi-Pavillon auf der Weltausstellung sind die drei Laser übereinander montiert.

Wie Bild 2 erkennen läßt, passieren die Videosignale der drei Grundfarben drei Verstärker und werden den Lichtmodulatoren (mit DKDP-Kristallen) zugeführt, die das Laserlicht entsprechend beeinflussen. Ein einfacher und zwei halbdurchlässige (dichroitische) Spiegel fassen die Ausgänge dieser drei Stufen zu einem einzigen Strahl zusammen und lenken ihn auf ein Spiegelsystem. Ohne das kommt man offenbar nicht aus, weil es bisher nicht gelungen ist, den kohä-

renten Lichtstrahl mit einer elektronischen Einrichtung trägeitlos in einem weiten Winkel abzulenken. Man benutzt hier ein Spiegelrad mit 16 Facetten und 60 000 U/min für die horizontale Ablenkung; von dort wird der Strahl auf die Spiegelwalze mit 24 Facetten gelenkt; sie rotiert mit 150 U/min und bewirkt die vertikale Ablenkung. Die Auflösung wird mit 525 Zeilen horizontal und 400 vertikal angegeben.

Hitachi meint, daß Anlagen dieser Art, wenn sie einmal für die professionelle Anwendung reif sein werden, Dienst für ein Theaterfernsehen tun können, aber auch in Luftsicherheitszentralen, in Flugsimulatoren u. a.

Ähnlich konstruiert sind Laser-Projektionsfernsehgeräten der amerikanischen Firmen General Electric Co. und General Telephone & Electronics; sie arbeiten z. T. mit vibrierendem Spiegel für die Vertikalablenkung (Bild 3). K. T.

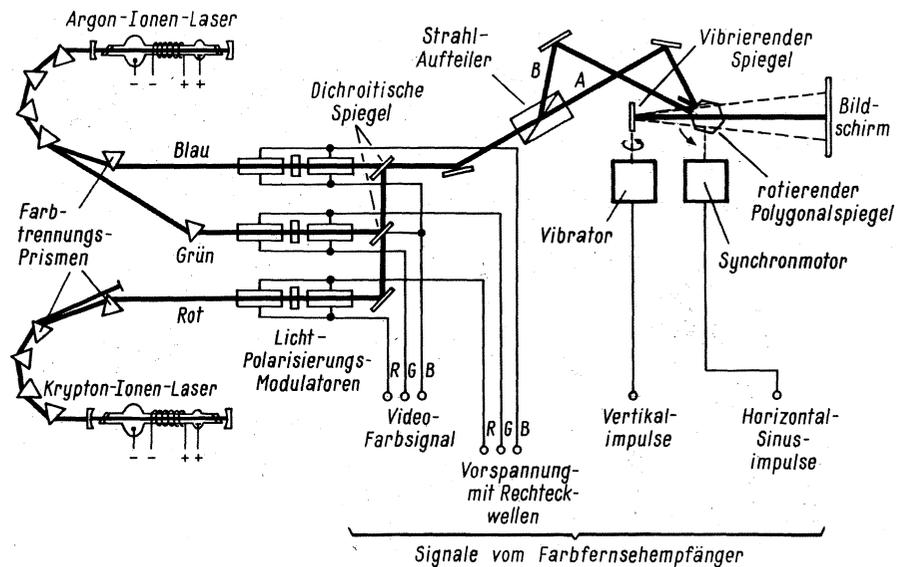


Bild 3. In den USA entwickelten zwei Firmen ähnliche Laser-Projektionsgeräte auf experimenteller Basis

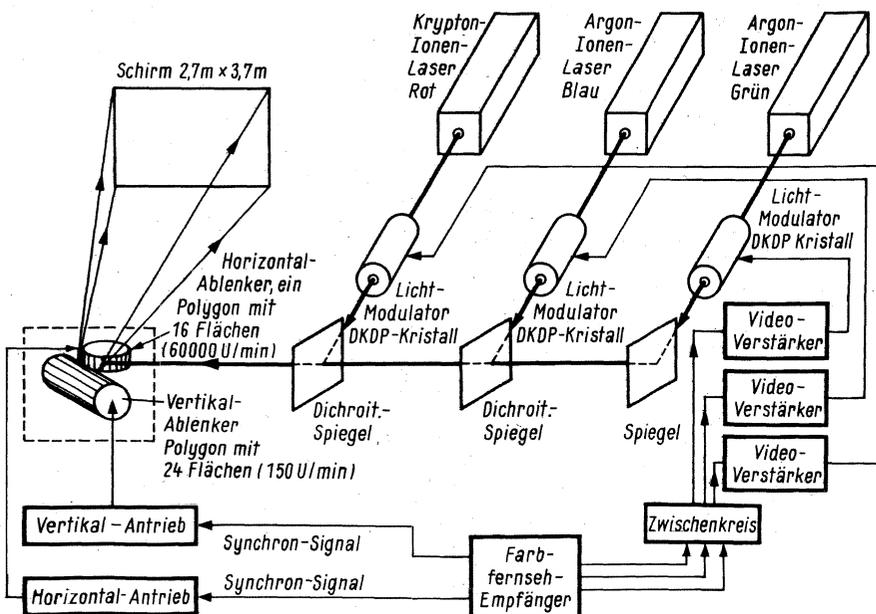


Bild 2. Schema des von Hitachi entwickelten Laser-Projektionsgerätes

## Farbfernseh-Gastroskopie

Im Rahmen der II. Gastroenterologischen Fortbildungstagung des Zentrums für Innere Medizin der Joh.-Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt/Main wurde erstmalig eine Farbfernseh-Gastroskopie mit einer Farbfernsehkamera mit 5/8-Zoll-Plumbicon durchgeführt, bei der die Kamera unmittelbar mit dem Gastroskop verbunden war und so auf eine zwischengeschaltete Fiberoptik verzichtet werden konnte. Durch das geringe Gewicht der Farbfernsehkamera von nur 3 kg läßt sich diese so leicht handhaben, daß eine direkte Adaption vorgenommen werden kann. Es entfallen damit die in einer Fiberoptik auftretenden Lichtverluste.

Das von der Firma R. Wolf, Knittlingen, speziell für die Farbfernseh-Gastroskopie neu entwickelte, divergierbare Kaltlicht-Fibergastroskop mit Inversionsmöglichkeit hat einen Außendurchmesser von 12,5 mm, die Objektbeleuchtung beträgt 90 000 Lux.

# Schiffsmodellfernsteuerung mit zeitmultiplexer Übertragung

Modellfernsteuerungen können ihrer Wirkungsweise nach als Proportional- oder als Tipp-Fernsteuerung bezeichnet werden. Bei der nachstehend beschriebenen Anlage handelt es sich um die technisch weniger komplizierte und damit billigere Tipp-Anlage: Ein Kommando oder eine Funktion wird so lange übertragen, wie man eine Tonfrequenz einem hochfrequenten Träger aufmoduliert.

Die einfachste Form einer Tipp-Anlage gestattet es, jeweils nur einen Ton zur Zeit auszusenden, und eine solche einfache Anlage bildet hier das Grundelement. Um ein Schiffsmodell mit einer Tipp-Fernsteuerung in einfachster Weise manövrieren zu können, benötigt man mindestens sechs Kanäle (6 Tonfrequenzen), nutzt Kanal 1 und 2 für das Ruder, Kanal 3 und 4 für die Umschaltung von Voraus auf Rückwärts und Kanal 5 und 6 für einen Fahrtenregler, mit dem die Fahrgeschwindigkeit eingestellt werden kann. Dieses Beispiel gilt jedoch nur dann, wenn man ein Einschraubenschiff besitzt. Was aber macht man, wenn man bei einem Zweischraubenschiff beide Antriebsschrauben *einzel*n und unabhängig voneinander steuern will?

Mit einer herkömmlichen Fernsteuerung benötigt man dazu mindestens zehn Kanäle. Der Verfasser hat mit geringem Aufwand eine Anlage entwickelt, die trotz der Zweischraubensteuerung unkompliziert und deshalb leicht zu beherrschen ist. Diese Fernsteuerung ermöglicht die unabhängige Regelung der

Mit dieser Elektronik-Schiffsmodellfernsteuerung mit zeitmultiplexer Übertragung – so lautete der Originaltitel der zum Philips-Wettbewerb für junge Forscher und Erfinder eingereichten Arbeit – errang im Vorjahr der damals 15jährige Manfred Waldmeyer, Pinneberg, einen der drei ersten Preise im deutschen Wettbewerb. Am 24. Mai 1969 fand die Endausscheidung auf europäischer Basis in Eindhoven statt. Wieder gehörte Waldmeyer zu den Besten; er nahm aus der Hand des Juryvorsitzenden Prof. Dr. H. B. G. Casimir, wertvolle Sachpreise und die Urkunde „Certificat of Distinction“ entgegen.

zwei Antriebsmotoren in drei genau definierten Geschwindigkeitsstufen, Voraus und Rückwärts in frei wählbarer Folge und außerdem die Steuerung Ruder Backbord und Steuerbord, zusammen also 16 Funktionen mit nur vier Tonfrequenzen. Als Grundlage kann jede Tipp-Fernsteuerung benutzt werden, die mindestens vier Relaischaltstufen besitzt. Im Mustergerät wurde eine Vario-ton 2 verwendet, die mit Hilfe zweier Drahtbrücken auf vier Kanäle erweitert wurde.

### Das Grundprinzip

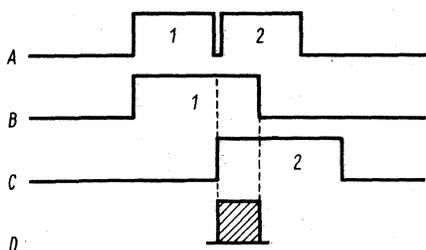
Durch eine Kombination der entsprechenden vier Tonfrequenzkanäle nach dem 2-aus-4-Verfahren, erhält man folgende sechs Möglichkeiten:

- 1-2; 1-3; 1-4; 2-3; 2-4; 3-4

Ist man im Besitz einer Anlage, die Töne simultan senden kann, ist die Übertragung nicht sehr schwer. Bei der Musteranlage dagegen können die Töne nur einzeln, aber nie gleichzeitig gesendet werden. Es lag also nahe, die entsprechenden Töne zeitlich gestaffelt hinter-

einander zu senden. Die Übertragungsart ist somit *Zeitmultiplex*.

Wird nun eine der sechs Tonfrequenzkombinationen gesendet, sieht die am Empfänger ankommende Frequenzimpulsfolge wie A in Bild 1 aus. Die ankommenden Frequenzen lösen jede für sich (nach ihrer Selektion in den Schaltstufen) einen Impulsverzögerer aus, der die Impulsdauer um etwa die Hälfte verlängert. Dies hat zur Folge, daß die erste Verzögerungsstufe noch eingeschaltet ist, wenn die zweite durch Kanal 2 eingeschaltet wird (B + C). Es entsteht eine *Überlappung der Einschaltzeiten*. Somit sind zwei in Reihe geschaltete Relaiskontakte der Verzögerungsstufen 1 und 2 für die Zeit der Überlappung (Zeile D) gleichzeitig geschlossen und schalten das entsprechende Fahrstufenrelais ein. Dieses hält sich über einen Selbsthaltekontakt so lange, bis eine andere Fahrstufe oder das Stoppsignal gegeben wird. Die gegenseitige Verknüpfung der Verzögerungsstufen sowie die Verriegelung der Fahrstufen untereinander und mit der Stop-Rückwärtsseinheit ist in Bild 2 dargestellt.



Links: Bild 1. Das Impulsdiagramm (siehe Text)

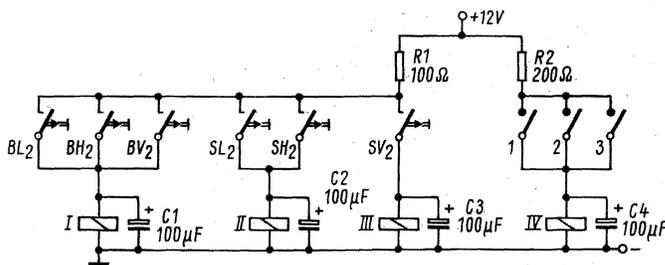


Bild 2. Blockschaltung des Empfängers

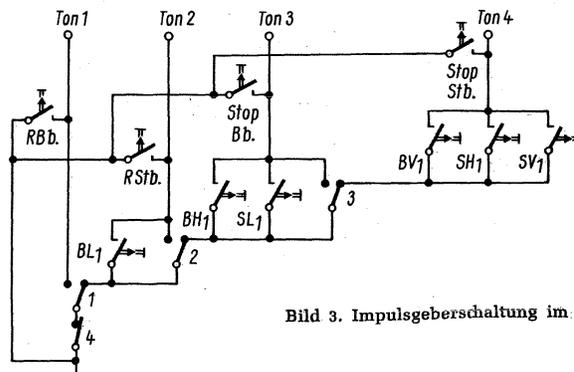
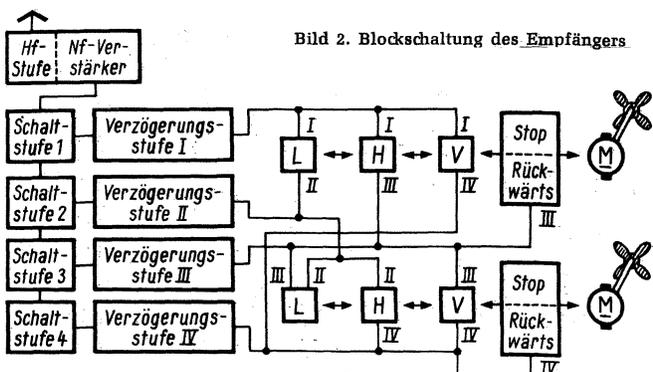


Bild 3. Impulsgeberschaltung im Sender

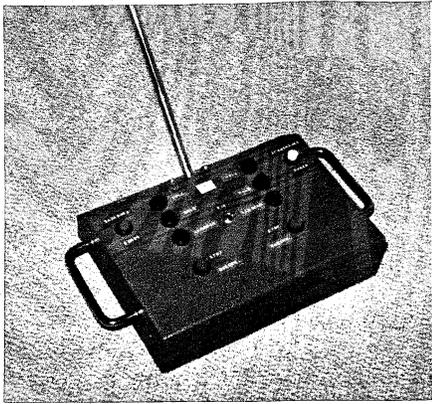


Bild 4. Draufsicht auf das Sendergehäuse

## Die Schaltung

### Der Sender

Wie bereits eingangs erwähnt, wurde im Prototyp der Anlage ein auf vier Kanäle erweiterter Varioton-2-Sender (Graupner/Grundig) verwendet. Es ist jedoch möglich, mit Hilfe der in Bild 3 gezeigten Impulsgeberschaltung jeden Tipp-Sender auf das Doppeltonverfahren zu erweitern.

Die Aufgabe des in Bild 3 dargestellten Impulsgebers ist die Erzeugung der Doppeltonfolgen, durch einfaches Drücken eines der in Bild 4 Mitte ersichtlichen doppelpoligen Fahrtstufentasten. In Tabelle 1 ist die Zuordnung der Doppeltonfolgen zu den einzelnen Fahrtstufen ersichtlich.

Anhand von Bild 3 sei die Erzeugung der Tonfrequenzfolgen erläutert: Drückt man zum Beispiel die Taste BL, so werden die Punkte Masse und 2 unverzögert miteinander verbunden und der Ton 2 erzeugt. Durch den in der +-Zuleitung liegenden Widerstand R1 und den parallel zur Relaispule I gelegenen Elektrolytkondensator C1 zieht Relais I ver-

Tabelle 1

| Tonfrequenzfolge | Verzögerungsfolge | = Geschwindigkeit    |
|------------------|-------------------|----------------------|
| S 1-S 2          | V 1/V 2           | = Backbord Langsam   |
| S 1-S 3          | V 1/V 3           | = Backbord Halb      |
| S 1-S 4          | V 1/V 4           | = Backbord Voll      |
| S 2-S 3          | V 2/V 3           | = Steuerbord Langsam |
| S 2-S 4          | V 2/V 4           | = Steuerbord Halb    |
| S 3-S 4          | V 3/V 4           | = Steuerbord Voll    |

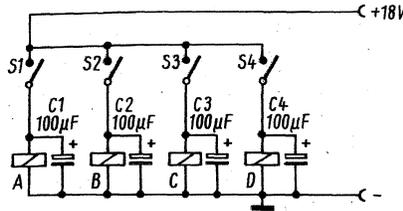


Bild 5. Die Verzögerungsstufenschaltung

zögert an, schaltet Ton 2 aus und Ton 1 ein. Hiermit haben wir die Tonfrequenzfolge 2-1, die der Funktion Backbord langsam entspricht. Begrenzt werden alle Tonfrequenzfolgen durch das Relais IV, welches durch Arbeitskontakte der Relais I bis III einschaltverzögert anzieht und so lange angezogen bleibt, wie man den Finger auf der Kommandotaste hält. Alle anderen Tonfrequenzfolgen werden auf gleiche Weise erzeugt.

### Der Empfänger

Als Empfangsteil kann sowohl ein Pendler als auch ein Superhetrodynempfänger benutzt werden. Die vier Schaltstufen müssen relaisbestückt sein.

### Die Verzögerungsstufen

Die Aufgabe der Verzögerungsstufen besteht darin, die zwei aufeinanderfolgenden Impulse so zu verlängern, daß sich ihre Einschaltzeiten überlappen. Wie in Bild 5 zu erkennen ist, wird die Verzögerung durch die parallel zu den Relais gelegten Elektrolytkondensatoren bewirkt. Schaltet z. B. S 1 (Relaiskontakt der ersten Tonschaltstufe) durch Senden des entsprechenden Tones ein, so erreicht positives Potential die Relaispule A, und gleichzeitig wird der Kondensator C 1 aufgeladen. Fällt S 1 ab, entlädt sich der Kondensator über das Relais und hält dieses bis zur Relais-haltespannung.

### Langsam-, Halb-, Voll-Stufen

Wie Tabelle 1 zeigt, schalten zwei aufeinanderfolgende Tonfrequenzen eine durch ihre Doppeltonfolge bestimmte Geschwindigkeitsstufe ein (z. B. S 1-S 2 = Bb.-Langsam; S 1-S 3 = Bb.-Halb).

In Bild 6 erkennt man links die Backbord- und rechts die Steuerbordstufen.

Als Beispiel sei nur die Steuerbordseite beschrieben, da die Backbordseite analog aufgebaut ist. Erreicht z. B. die Tonfrequenzfolge 2-3 den Empfänger, so werden die Impulse in den Verzögerungsstufen verzögert. Dadurch entsteht eine Überlappung, so daß die Kontakte b 3 und c 3 gleichzeitig geschlossen sind. An das Steuerbord-Langsam-Relais O gelangt Pluspotential, es zieht an und hält sich über o 3 selbst. Schaltet man um auf Stb.-Halb, so wird Langsam durch den Kontakt n 2 gelöscht. Das gleiche geschieht beim Umschalten auf Stb.-Voll durch den Kontakt m 1.

Schaltet man also von einer Geschwindigkeitsstufe auf eine andere, dann wird die vorhergehende Stufe automatisch gelöscht. Das ergibt eine gegenseitige Verriegelung.

### Unijunctionstufen

Diese Stufen werden durch die Tonfrequenzen 3 (Backbord) und 4 (Steuerbord) ausgelöst. Beide Stufen sind analog zueinander aufgebaut. Der Sinn dieser Stufen besteht darin, bei kurzem Tasten des Signalknopfes auf Rückwärts zu schalten. Drückt man länger, soll Stop einschalten. Die Anzugsverzögerung wird durch einen Unijunction-Transistor bewirkt.

Um zu vermeiden, daß die Rückwärtschaltung bereits bei den Signalen der Geschwindigkeitsstufen (1-3; 1-4; 2-3; 2-4; 3-4) anspricht, ist auch sie anzugsverzögert.

Die Funktion sei an der Steuerbordstufe erläutert: Schaltet d 4 (Bild 5) ein, so gelangen + 18 V an die Widerstände der Rückwärtsstufe (Bild 6). Über den 4,7-k $\Omega$ -Widerstand lädt sich der Kondensator C 8 langsam auf. Gleichzeitig steigt auch der Emitterstrom. Beim Erreichen des Schaltstromes fällt der Widerstand der Emitter-Basis-Strecke lawinenartig ab, und das Relais zieht an. Über den Selbsthaltekontakt hält es sich nun selbst.

Der 470- $\Omega$ -Widerstand dient lediglich zur Temperaturstabilisierung, da bei zunehmender Temperatur der Widerstand der Basis-Basis-Strecke abnimmt.

Wird d 4 erneut eingeschaltet, so gelangen nun + 18 V an die Widerstände der Stopstufe, welche nach dem Ablauf

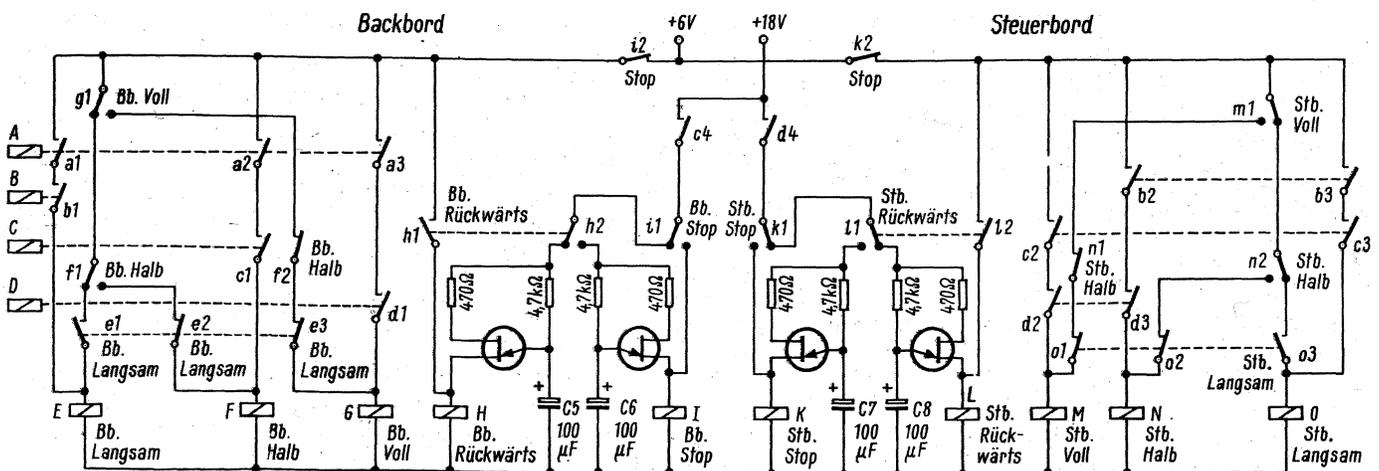
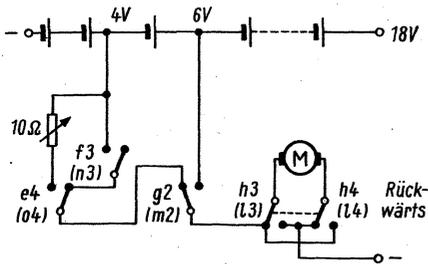


Bild 6. Fahrt- und Unijunctionstufen



Links: Bild 7. Die Motorsteuerschaltung

der Verzögerungszeit anzieht und sämtliche Steuerbordstufen ausschaltet. Diese Aufeinanderfolge hat zwar zur Folge, daß bei einem Stopmanöver die Schiffschraube einige Umdrehungen rückwärts macht, bevor Stop einschaltet. Dieses Rückwärtsdrehen ist aber für den Stopvorgang des Schiffes nur von Vorteil.

#### Motorensteuerung

Bild 7 zeigt den Stromlaufplan der Motorensteuerung. Sie dient zum direkten Schalten des Antriebsmotors in den drei Geschwindigkeiten sowie zum Umschalten von Vorwärts auf Rückwärts. Die Relaiskontakte der Geschwindigkeitsstufen sind so geschaltet, daß ein Kurzschluß durch gleichzeitiges Einschalten zweier Relais unmöglich ist. Das 10-Ω-Potentiometer setzt die 4 V auf etwa 3 V herab.

#### Der mechanische Aufbau

##### Der Sender

Der Impulsgeber wird im Mustergerät teils auf einer Lötbleiste und teils im Sendergehäuse frei verdrahtet. Wie in Bild 8 ersichtlich, befindet sich der Fernsteuerer Varioton 2 auf einer Halterung in der Gehäusemitte. Links und rechts daneben erkennt man die Drucktasten, und am Gehäuserand (neben den Griffen) die zur Stromversorgung erforderlichen vier bis sechs Flachbatterien. Darunter sind die Relais I bis IV auf einer Metalleiste angebracht. In Bild 8 nicht ersichtlich befindet sich unter dem Vario-

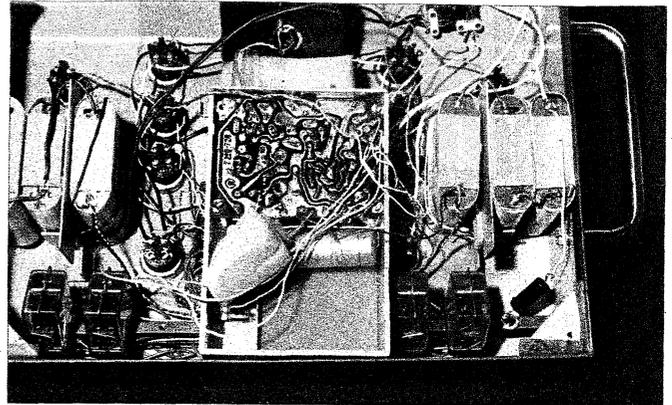
#### Tabelle 2

##### Bauteile im Sender

- 4 Siemens-Kammrelais, 185 Ω, 154d 65417 (Kluxen)
- 4 Relaisfassungen dazu (Kluxen)
- 4 100-μF-Elektrolytkondensatoren (Kluxen)
- 6 Drucktasten, 2pol. EIN, Farbe: schwarz, Fabrikat: Rafi (Kluxen)
- 3 Drucktasten, 2pol. EIN, Farbe: rot (Kluxen)
- 1 Drucktaste, 2pol. EIN, Farbe: grün (Kluxen)
- 1 Kippschalter, 1pol. EIN (Reuter)

##### Bauteile im Empfänger

- 6 Siemens-Kammrelais, 185 Ω, 154d 65417 für Verzögerung u. Unijunction st. (Kluxen)
- 8 Siemens-Kammrelais, 52 Ω, 154d 65412 für Fahrtstufen u. Unijunction rü. (Kluxen)
- 8 100-μF-Elektrolytkondensatoren (Kluxen)
- 4 Unijunctions-Transistoren BEN 3000: 2 N 2646; BEN 3001 (Neye)
- 4 Widerstände, 470 Ω, 10 %, 0,5 W
- 4 Widerstände, 4,7 kΩ, 10 %, 0,5 W
- 1 Potentiometer, 10...20 Ω/10 W bis 20 W (Kluxen)
- diverse Stecker, Kabel, 2 Monoperm-Super-Motoren (Graupner)



Rechts: Bild 8. Innenansicht des Senders

ton-2-Gehäuse eine Lötbleiste mit den Widerständen R1 und R2 sowie den Elektrolytkondensatoren C1 bis C4. (Die Verdrahtung ist nicht mustergültig ausgeführt, sie ließe sich erheblich sauberer verlegen.)

Das benutzte Stahlblechgehäuse ist bedienungsfreundlich ausgelegt. Die Drucktastensteuerung ist zwar anfangs etwas ungewohnt, aber nach kurzer Übungszeit kann das Modellschiff fast zentimetergenau durch Umschalten der Antriebsmotoren in eine andere Fahrstufe bzw. rückwärts, manövriert werden. Die Gehäuseabmessungen können aus Bild 9 entnommen werden.

##### Empfangsanlage im Schiff

Das Unterbringen der Empfangsanlage im Modell richtet sich nach der Größe des verfügbaren Innenraumes. Das Modell des Verfassers ist ein naturgetreuer Nachbau des Lotsenversetzbootes Kapitän Bleeker nach Originalplänen der Meyer-Werft in Papenburg. Die Grundabmessungen des im Maßstab 1 : 50 gehaltenen Modells sind: Länge über alles = 1100 mm, Länge in CWL = 1000 mm, Breite = 195 mm, Tiefgang = 80 mm und Wasserverdrängung 8000 ccm. Als Antriebsmotoren wurden zwei Monoperm-Super verwendet. Zur Bauweise des auf Stadt Kiel umgetauften Lotsenversetzers sei erwähnt, daß der Rumpf nach dem Originallinienriß in Balsaholzschichten erstellt wurde. Dadurch ergab sich eine abgestufte Rumpfinnenseite, auf welcher die einzelnen Schaltungseinheiten untergebracht wurden.

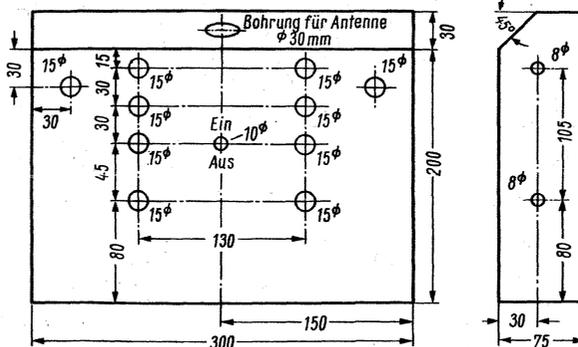
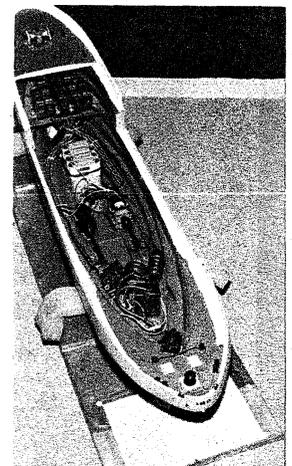


Bild 9. Maße des Sendergehäuses

Rechts: Bild 10. Innenansicht des Modellbootes bei herausgenommenem Antriebsakkumulator

Bild 10 zeigt die Innenansicht des Modellbootes. Ganz hinten am Heck befindet sich die von einer Bellamatik II angetriebene Ruderumlenkmechanik für das Doppelruder. Davor ist die Empfangsanlage eingebaut. Man erkennt ganz deutlich die zwei Stahlakkumulatoren mit 2,4 V und 6 V Spannung. Auf dem freien Feld zwischen dem Empfänger und den zwei Monoperm-Super-Motoren sitzt beim Fahrbetrieb der 6 V/7,6 Ah-Antriebsakkumulator. Dieser wird über eine dreipolige Steckverbindung an den Schaltkreis angeschlossen. Die vor dem 10-Ω-Potentiometer liegenden Trockenzellen dienen zur Stromversorgung der Unijunction-Verzögerungsstufen für die Umschaltung von Vor- auf Rückwärts und Stop. Ganz vorne unter dem Vorderdeck liegt das Relaischaltbrett, welches in Bild 11 deutlicher zu erkennen ist. Auf ihm befinden sich die Verzögerungsstufen, die Fahrstufen und außerdem noch die Unijunctionstufen. Die Form des Brettes wurde aus Platzgründen gewählt, es ruht auf einer Rumpfschichtstufe. An der Spitze dieses Brettes liegen die Elektrolytkondensatoren C1 bis C4 der Verzögerungsstufen und C5 bis C8 der Unijunctionstufen. Vorn sieht man die 21polige Steckerleiste, über die sämtliche Verbindungen laufen. Die Verdrahtung der Relais erfolgte auf der Brettunterseite durch mehrfarbige Schaltlitze.

Die Verbindungen zu den Motoren, den Stromquellen und dem Empfänger erfolgt über zwei zehnpolige Bandkabel, die an der Steuer- bzw. Backbordseite befestigt sind (Bild 10).



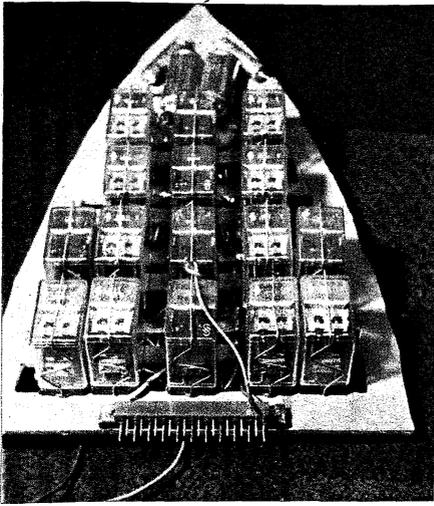


Bild 11. Nahansicht des Relaischaltheils

### Die Einstellung

Vorausgesetzt, daß die verwendete Fernsteuerung einwandfrei arbeitet, ist das Einstellen sehr einfach. Mit den angegebenen Bauteilgrößen müßte die Anlage auf Anhieb richtig arbeiten. Bedingt

durch eine gewisse Streuung der Werte kann jedoch eventuell die Verzögerungszeit der Verzögerungsstufen zu kurz sein. Durch Parallelschalten eines weiteren Kondensators kann die Abfallzeit verlängert werden. Bei den Unijunctionstufen kann man die Anzugverzögerungszeit durch Vergrößern des Emittierwiderstandes verlängern.

Die Musteranlage hat sich im praktischen Betrieb voll bewährt. Es wurden bereits zwei Wettbewerbserfolge im Figurenkurs während der Kieler Woche erzielt.

Bei dem European Contest for Young Scientists and Inventors 1969 errang der Verfasser bei der deutschen Ausscheidung einen ersten Platz und beim Endturnier in Eindhoven/Holland ein Certificate of Distinction.

Zur Zuverlässigkeit wäre noch zu erwähnen, daß die Anlage im Evoluon in Eindhoven in sämtlichen Figuren, einschließlich Drehen auf der Stelle, insgesamt während sechs Stunden ohne Ausfall vorgeführt worden ist. Damit wäre nachgewiesen, daß man auch mit geringem Aufwand viel erreichen kann.

## Produkt-Detektor mit Dual-Gate-MOS-FET

Aktive Bauelemente, die in Produkt-Detektoren zur Demodulation von SSB- oder CW-Signalen verwendet werden, sollen übersteuerungsfest sein und eine möglichst ideale Mischkennlinie aufweisen. Als *ideal* würde man dabei eine Kennlinie bezeichnen, die einen quadratischen Zusammenhang zwischen Eingangsspannung und Ausgangsstrom zeigt. Ein Mischer mit quadratischer Kennlinie liefert am Ausgang, abgesehen von Oberschwingungen des Oszillators, nur die erwünschten Mischprodukte  $f_e - f_o$  und  $f_e + f_o$ . Das ist für einen Produkt-detektor von besonderer Bedeutung, da Mischprodukte höherer Ordnung direkt in den Hörbereich fallen können und somit, durch Verschlechterung des Intermodulationsabstandes, zu einer unsauberen Wiedergabe führen.

Unter den aktiven Halbleiterbauelementen weisen vor allem MOS-Feld-effekttransistoren eine Kennlinie auf, die weitgehend den zuvor gestellten Anforderungen gerecht wird. Die bisher erhältlichen MOS-Fets waren jedoch sehr empfindlich gegen Überspannungen. Schon statische Aufladung der Gate-Elektrode führte zur Zerstörung des Transistors. RCA hat jetzt den neuen Silizium-Dual-Gate-MOS-FET 40673 her-

ausgebracht, dessen Gateanschlüsse durch integrierte Dioden geschützt sind. Diese Dioden begrenzen die anliegende Spannung auf maximal 10 V, verschlechtern jedoch die sonstigen elektrischen Eigenschaften in keiner Weise. Der Transistor ist damit weitgehend gegen Zerstörung durch unsachgemäße Behandlung geschützt, so daß ihn auch der Amateur unbedenklich benutzen kann. Die beiden Eingänge erlauben eine nahezu optimale Trennung zwischen Eingangsspannung und Oszillatorspannung. Darüber hinaus ist durch den hohen Eingangswiderstand eine praktisch leistungslose Steuerung möglich, was einen einfachen Schaltungsaufbau ermöglicht.

Bild 1 zeigt die Schaltung eines praktisch ausgeführten Produktdetektors mit diesem Transistor. Im BFO wird aus preislichen Gründen ein bipolarer HF-Transistor verwendet, der eine Oszillatortension von etwa  $0,7 V_{eff}$  liefert. Als Betriebsspannung sind 15 V vorgesehen, jedoch sind auch höhere Spannungen bis zu maximal 20 V möglich. Dieser Wert darf nicht überschritten werden. Der Trimmer R1 dient zum Festlegen des optimalen Arbeitspunktes, man kann ihn gehörmäßig nach maximaler Ausgangsspannung einstellen.

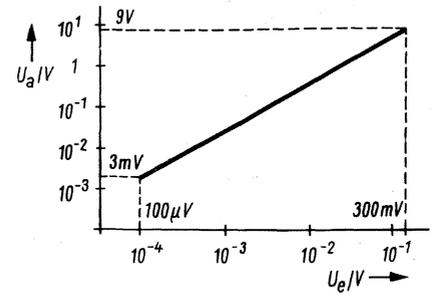


Bild 2. Die Übertragungskennlinie der Schaltung nach Bild 1

Da die Vorwärtssteilheit des Transistors sehr groß ist, 12 mA/V werden als typischer Wert angegeben, ergibt sich eine hohe Mischverstärkung. In der angegebenen Schaltung beträgt sie ungefähr 30.

Wie die Übertragungskennlinie  $U_{Ausgang}/U_{Eingang}$  (Bild 2) zeigt, bleibt die Mischverstärkung über den sehr großen Eingangsspannungsbereich von 100  $\mu$ V bis 300 mV weitgehend konstant. Das bedeutet, daß Amplitudenänderungen linear umgesetzt werden und der Produktdetektor übersteuerungsfest ist.

Die guten Eigenschaften des beschriebenen Produkt-Detektors sowie der äußerst geringe Platzbedarf, lassen ihn geeignet erscheinen, ältere Geräte zu verbessern, bzw. in Neubauten verwendet zu werden.

Dipl.-Ing. Reinhard Birschel, DJ 9 DV

### Mikrofonkabel mit hoher Abschirmwirkung

Das neue Filotexkabel vom Typ EHE ist ähnlich den klassischen Mikrofonkabeln aufgebaut, nur tritt hierbei an die Stelle der Abschirmung (Geflecht oder Gespinst) eine leitende Ummantelung aus thermoplastischem Material.

Um die Leitfähigkeit der Ummantelung zu verbessern und den Masseanschluß zu erleichtern, wird unter der Abschirmung in Längsrichtung des Kabels ein Kontinuitätsleiter mitgeführt. Das so aufgebaute Kabel hat in bezug auf die klassischen Kabel folgende Vorteile:

Erhöhte Flexibilität, bedeutende Gewichtseinsparungen, leichterer Anschluß der Abschirmung an die Masse durch Anlöten des Kontinuitätsleiters, beträchtlich vergrößerte Wirksamkeit der Abschirmung in einem weiten Frequenzbereich.

Werden Muster eines klassisch abgeschirmten Mikrofonkabels und eines EHE-Kabels (Hersteller: Souriau Electric GmbH) dem gleichen elektromagnetischen Feld ausgesetzt, so kann man feststellen, daß das auftretende Nebengeräusch bis zu einer Frequenz von 10 kHz bei dem EHE-Kabel etwa hundertmal schwächer ist als beim klassisch abgeschirmten Kabel. Von 10 bis 100 kHz verringert sich die Wirksamkeit des EHE-Kabels zwar, sie ist jedoch noch immer wesentlich besser als die der klassisch abgeschirmten Kabel. Erst über 100 kHz empfiehlt es sich, ein anderes Kabel zu verwenden.

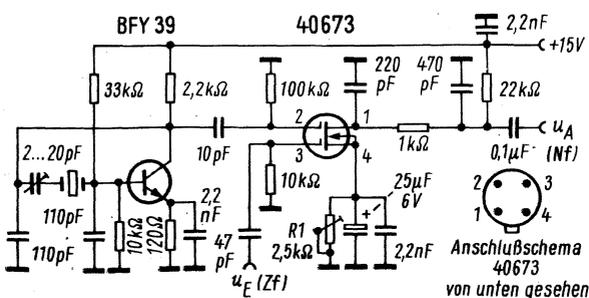


Bild 1. Schaltung eines Produktdetektors mit Dual-MOS-FET

# Magnetische Informationsträger – ihre Technik und Wirtschaft –

## 1. Teil

Die BASF ist ein großer Chemiekonzern mit einem Gesamtumsatz von etwa 9 Milliarden DM im Jahre 1969, wovon ungefähr die Hälfte im Auslandsgeschäft getätigt wurde. Die hauptsächlichen Produkte sind Halb- und Grundfabrikate, Lieferungen an die Landwirtschaft, Farbstoffe, Farben usw. – das Magnetband ist womöglich das einzige Erzeugnis, das direkt an den Konsumenten verkauft wird – ist das richtig?

Nein, nicht mehr. Diese Aussage traf bis vor zwei oder drei Jahren zu; damals machten wir für den Konsumenten außer Tonband eigentlich nur das Frostschutzmittel Glysantin und Floranid. Heute haben wir die Firmen Glasurit, Herbol und die Nordmarkwerke im Besitz; sie stellen Lackfarben bzw. Pharmazeutika her, so daß wir stärker als früher im Endverbrauchergeschäft sind.

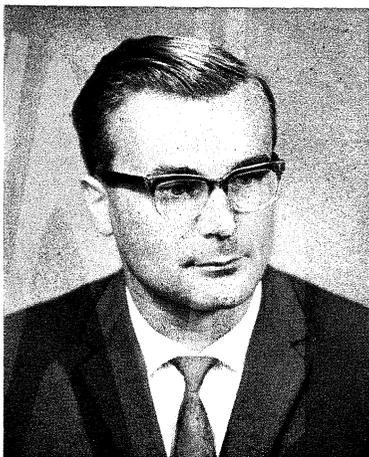
Aber bis vor etwa zwei Jahren war doch das Magnetband in Ihrem Produktions- und Vertriebsprogramm eine Art „Fremdkörper“?

Als Außenstehender gewinnt man diesen Eindruck. Aber wenn man das Band analysiert, dann erkennt man, daß doch sehr viel Chemie darin ist – einmal der Träger aus Kunststoff, und dann die Schicht, ein Lackbinder, in der das Eisenoxid eingebettet ist. Hier also haben Sie die Verbindung zwischen Chemie und Magnetband.

Wie kam die BASF zu diesem Produkt?

Im Jahre 1928 wurde dem Ingenieur Fritz Pfeumer aus Dresden das DRP 500900 für die Beschichtung von Papier mit magnetischem Eisenpulver erteilt. Pfeumer arbeitete mit der AEG zusammen; dort erkannte man bald, daß ohne die Unterstützung der Chemie wohl nicht weiterzukommen war. Die AEG wandte sich an die IG Farbenindustrie, Werk Badische Anilin- & Soda-Fabrik in Ludwigshafen, die heutige BASF. Man

Magnetbänder werden in der Bundesrepublik nur von zwei Produzenten hergestellt; das macht den Markt etwas undurchsichtig, weil die Publizität, u. a. über die wirtschaftliche Seite und über Produktionszahlen, gering ist. Um so erfreulicher ist es, daß sich zwei leitende Herren von der M-Gruppe (= Magnetträger-Gruppe) der Badischen Anilin- & Soda-Fabrik AG – BASF – dem FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner zu einem offenen Gespräch zur Verfügung stellten. Dieser erste Teil betrifft Amateur-Tonbänder und Videobänder für das Heim; im zweiten Teil werden Probleme der Computer- und Instrumentationsbänder, Magnetplattenstapel und sonstige Magnetträger behandelt.



Unsere Gesprächspartner: Direktor Hans-Joachim Verseemann (rechts), Vertriebsleiter der M-(Magnetträger-)Gruppe, und Prokurist Dr. Karl Uhl aus der Leitung der Anwendungsabteilung der M-Gruppe

fabrizierte 1932 das erste Tonband mit Kunststoffträger. 1934 wurden bereits 50 000 m produziert, und zwar für die ersten AEG-Magnetophone auf der Funkausstellung in Berlin. Seither hat die BASF immer, höchstens mit geringen kriegs- und nachkriegsbedingten Unterbrechungen, Tonbänder gefertigt.

Welche Stellung halten Sie beim Tonband am deutschen Markt?

Darüber kann man kaum eine Aussage machen, denn es gibt über diese Produktion kein statistisches Zahlenmaterial. Wir schätzen jedoch, daß wir den größten Anteil haben.

Können Sie mir eine Umsatzzahl nennen?

Bei der Einweihung unseres neuen Werkes in Willstätt bei Kehl hatte das zuständige Vorstandsmitglied, Herr Dr. Danz, erklärt, daß im Jahre 1970 die M-Gruppe der BASF, in der die magnetischen Aufzeichnungsträger zusammengefaßt sind, einen Umsatz von etwa 320 Millionen DM tätigen wird. Jedoch sieht es so aus, als ob wir 1970 diese Zahl übertreffen werden. Zur M-Gruppe gehört einmal das Werk in Willstätt, wo wir Magnetplattenstapel, Computer- und Tonbänder sowie Compact-Cassetten

herstellen, und das Werk Ludwigshafen, wo wir Studio- und Rundfunkbänder sowie Magnetfolien und wiederum Compact-Cassetten fertigen; dann das Werk Suma/Frankreich für Tonbänder und schließlich eine Fabrik der BASF Systems Inc. in den USA; dort produzieren wir Computerband, Magnetplattenstapel und Tonbänder.

Zum Tonband: Wie gliedert sich der Abnehmerkreis?

Wir unterscheiden das Amateur- und das professionelle Geschäft. Der erstgenannte Abnehmerkreis, die Amateure, nehmen etwa 90 % unserer Tonbandproduktion auf, wenn man die Bänder für die Compact-Cassette einbezieht.

Bitte nennen Sie uns einmal zusammengefaßt die Arten von Magnetträgern, die von der BASF hergestellt werden.

Wir unterscheiden das Audio-(Ton-)Band, die EDV-Produkte, wie Computerband, Magnetplattenstapel und Computer-Kassetten, dann die Videobänder und sonstiges, wovon unter Magnetfolien und Zubehör fallen.

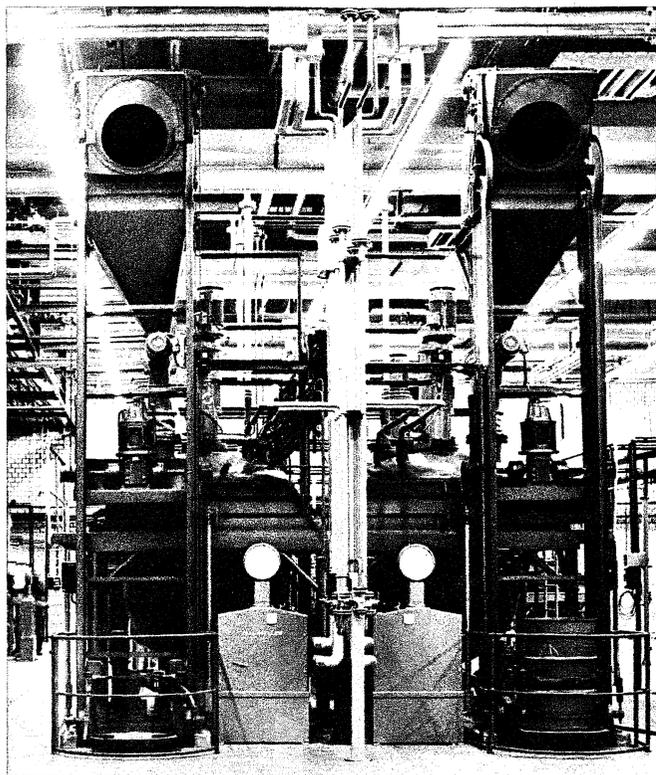
Wir werden von unseren Lesern gefragt, ob es in Zukunft weitere Verbesserungen bei den Hi-Fi-Tonbändern

### Der Weltmarkt für magnetische Aufzeichnungsträger im Jahre 1969

wird von der BASF auf 2,2 Milliarden DM geschätzt, aufgeteilt in

|                      |            |
|----------------------|------------|
| Computerband         | 550 Mio DM |
| Magnetplattenstapel  | 800 Mio DM |
| Instrumentationsband | 125 Mio DM |
| Audioband            | 625 Mio DM |
| Videoband            | 100 Mio DM |

Am Weltumsatz dürfte die BASF mit über 15 % beteiligt sein.



In dieser Anlage entsteht die flüssige braune Mischung aus magnetisierbarem Eisenoxid, Lack und Lösungsmittel (Dispersion), die später zur aktiven Schicht des Kunststoffbandes wird (Werk Willstätt der BASF)

geben wird, ob also ganz neue Bänder dieser Art zu erwarten sind, etwa solche mit nochmals 8 dB größerem Störabstand.

Wenn Sie meinen, daß Bänder solcher Art demnächst auf den Markt kommen, dann lautet unsere Antwort „Nein“. Das heutige Hi-Fi-Band ist noch ganz neu und dominiert noch keineswegs im Umsatz, es beginnt sich erst auszubreiten. Zu unserer Überraschung müssen wir feststellen, daß das Hi-Fi-Band von der Geräteseite her noch nicht ausgenutzt wird – nicht etwa durch die alten Geräte, was ja verständlich ist, sondern auch bei ganz neuen Gerätekonstruktionen. Der nächste Schritt muß von der Geräteindustrie getan werden, sowohl was das Verstärkerrauschen angeht als auch hinsichtlich der Übersteuerfestigkeit dieses Teils.

*Das Band hat also gegenwärtig, technisch gesehen, einen Vorlauf?*

Zweifellos, und die Geräteseite muß nachziehen, wenn wir von der hauptsächlich angewandten Technik 9,5 cm/s und Halb- bzw. Viertelspur ausgehen. Daher hat es zur Zeit keinen Sinn, das Band wesentlich zu verbessern. Große Gerätehersteller geben zu, daß sie die Eigenschaften der Hi-Fi-Bänder nicht voll ausnutzen. Die Aussteuerbarkeit der neuen Bänder kann von den Wiedergabeverstärkern nicht ausgeschöpft werden und dient nur indirekt der Verringerung des Klirrfaktors. Aber das bringt nicht viel, denn einige andere Glieder der Aufnahme-Wiedergabekette, einschließlich des Lautsprechers, klirren stärker. Eine weitere Verbesserung des Bandes im gegenwärtigen Zeitpunkt, sieht man einmal von ganz wenigen Spitzengeräten ab, wäre wenig sinnvoll.

*Einverstanden, aber sehen Sie dennoch technische Möglichkeiten für eine Bandverbesserung?*

Ja, die gibt es, und natürlich arbeiten unsere Entwicklungsabteilungen daran, wobei wir allerdings immer darauf achten müssen, daß die Wirtschaftlichkeit gewahrt bleibt.

*Wir hörten, daß die Benutzung von Hi-Fi-Low-Noise-Bändern gelegentlich zu unangenehmen Kopfverschmutzungen geführt hat.*

Etwa im Jahre 1967 drängte die TB-Geräteindustrie sehr stark auf die Lieferung eines Low-Noise-Bandes. Daraufhin haben wir eine entsprechende Entwicklung beschleunigt abgeschlossen, um dem Wunsch nachzukommen. Die elektrischen Eigenschaften wurden allerseits anerkannt, jedoch stellte es sich heraus, daß unter extremen Klimabedingungen Kopfverschmutzungen entstehen konnten. Hinzu kamen unglücklicherweise zum gleichen Zeitpunkt Materialänderungen an den Magnetköpfen, indem aus verschiedenen Gründen unedles Metall benutzt wurde. Einige Firmen, die diese Komplikationen erkannten, änderten sofort die Köpfe, und wir selbst gaben diese Art der Bänder auf, um keine Probleme beim Zusammentreffen extremer Bedingungen im Betrieb entstehen zu lassen. Man kann im Laboratorium niemals alle Zufälle simulieren, die auftreten können.

*Und wie ging es weiter?*

Wir haben sehr intensiv entwickelt, haben Kräfte von anderen Projekten abgezogen und neue Bandtypen geschaffen, die die anerkannt guten elektroakustischen Werte beibehalten haben. Das Ergebnis ist das Hi-Fi-LH-Band. Ich

möchte daraufhinweisen, daß jene Bänder, von denen eben die Rede war, nicht den Zusatz Hi-Fi trugen. Das heute mit Hi-Fi-LH bezeichnete Band ist unter extremsten Bedingungen betriebssicher, geprüft in einer besonderen Klimakammer, die Kombinationen von Feuchtigkeit und Temperatur zuläßt, die eigentlich ganz unrealistisch sind.

*Diese Phase der Schwierigkeiten ist also überwunden?*

Seitens der Fertigung vollkommen.

*Sehen Sie eine Möglichkeit, das sehr schmale Tonband in der Musik-Kassette vom Typ CC hinsichtlich Dynamik und Frequenzumfang weiter zu verbessern – ein Punkt, der insbesondere in dem Augenblick akut wurde, als die Vertriebsleute in der Schallplattenindustrie verlangten, daß die CC auch klassische Musik tragen muß?*

Zu den Verbesserungen, die man in Zukunft finden wird, gehört größere Aussteuerbarkeit bei hohen Frequenzen. Die Amplitudenstatistik hat sich mit dem Wandel des Musikgeschmacks mehr nach den höheren Frequenzanteilen hin verschoben, so daß man auf die Höherentsteuerbarkeit mehr achten muß als früher. Hier also werden Fortschritte möglich sein; dann auch solche beim Grundrauschen und bei der Aussteuerbarkeit, d. h. der Dynamikumfang wird sich erweitern lassen. Das kommt natürlich der langsamen Geschwindigkeit zugute. Hier ist noch allerlei zu erwarten; allerdings hängt die Qualität, die letztlich zu erzielen ist, nicht vom Band allein ab. Schließlich sind die Tonband-Kassettengeräte einmal eingeführt worden, um ein unkompliziertes, sich rasch den Markt eroberndes System zu haben; sie sind daher kalkulatorisch am unteren Ende der Preisskala angesiedelt worden. Die Kassetten hat man etwa dem Gerät angepaßt; sie mußten problemlos und preiswert sein. Das Band ist eigentlich für diese Konstruktionen zu gut, es wird wie ein 6,25-mm-Band hergestellt und ist ein Hi-Fi-Band, wie uns die Gerätefirmen bestätigen. Das Band allein kann keinen Qualitätssprung bringen, man muß vielmehr die Geräte anpassen, das tut, wie wir wissen, die Geräteindustrie auch.

Wir beliefern heute alle großen „Musikhersteller“ in der Welt mit unserem 3,81-mm-Band, und es wird insbesondere für Klassik-Kassetten benutzt – von CBS über RCA, Ampex, Dubbings (Philips-Tochtergesellschaft), Deutsche Grammophon Ges. bis hin zu Philips. In den USA allein haben wir als Lieferant für Kassettensbänder einen Marktanteil von 40% erreicht. Wohl gemerkt – wir sprechen hier nur von der Compact-Cassette (CC), nicht vom 8-Spur-Band. Ein Band für CC muß ja nicht nur gute elektroakustische Eigenschaften haben, sondern auch entsprechende mechanische, etwa einen guten Schnitt. Und gerade das letztere ist beim 3,81-m-Band nicht einfach zu erzielen, denn es handelt sich um

eine sehr dünne Folie. Wie nähern uns hier tatsächlich echten Hi-Fi-Eigenschaften.

Aber wir müssen trotzdem betonen, daß es auf die Weiterentwicklung der Geräte entscheidend ankommt. Dieses weltweit eingeführte CC-System, das beträchtliche Vorteile hat, benutzt ja eine Bandführung, die eine Mischung ist zwischen einer Bandführung in der Kassette und im Gerät selbst. Das Zusammenbringen der Toleranzen beider Bandführungen ist die größte Schwierigkeit. Beim Batteriegerät kommen die Toleranzen des Bandzugs hinzu, die sehr geräteabhängig sind, außerdem die Toleranzen für den Banddruck. Hier sind Hindernisse für „Hi-Fi mit dem Kassettengerät“ zu suchen; sie liegen weniger beim Band.

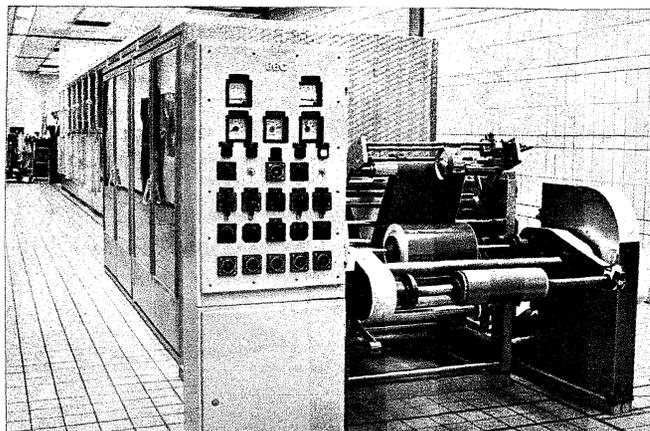
Nach diesem Ausflug in die Technik eine Frage aus dem wirtschaftlichen Bereich: Können Amateur-Tonbänder zukünftig billiger werden – vielleicht eine unpassende Frage in Zeiten steigender Preise?

Hier sollte man einmal in die Vergangenheit schauen. 1950 kostete ein 500-m-Band für den Endverbraucher 30.30 DM. Heute liegen wir beim Langspielband von 540 m Länge bei 16 DM. Parallel dazu hat sich sowohl die Bandqualität als auch die Aufmachung bzw. die Verpackung wesentlich verbessert. Dann muß auf die verlängerte Spielzeit von heute gegenüber 1950 hingewiesen werden. Das heutige 540-m-Band nimmt in Vierspurtechnik und bei 4,75 cm/s mit gleicher Qualität auf wie seinerzeit das 500-m-Band in Zweispurtechnik und bei 19 cm/s. Damit kostet das Tonband heute nur noch  $\frac{1}{16}$  im Vergleich zu den Preisen von 1950. Konnten wir in der Vergangenheit die Rationalisierungsgewinne stets dem Kunden weitergeben, so sind wir heute jedoch wegen der Kostensteigerung an einem Punkt angekommen, wo es wenig wahrscheinlich ist, daß wir die Preise senken können. Die Kosten eliminieren die Rationalisierungseffekte.

Vor Jahren klagte Ihr Haus auf einer Presseveranstaltung in Kronberg/Ts. darüber, daß zwischen der Anzahl der verkauften Tonbandgeräte und der pro Jahr abgesetzten Bänder kein günstiges Verhältnis besteht; viele Geräte schienen damals unbenutzt herumzustehen. Hat sich diese Situation geändert?

Wir müssen unterscheiden zwischen Spulen- und Kassettengeräten. Für die erstgenannten trifft unsere damalige Klage noch immer weitgehend zu. Eine gültige Aussage ist allerdings schwer zu machen; wir schätzen, daß pro Spulengerät zwei bis drei 360-m-Bänder im Jahr umgesetzt werden. Anders sieht es beim Kassettengerät aus, das ja z. T. an andere Käuferkreise geht. Diese Geräte, meist in Händen der aktiveren Jugendlichen, verbrauchen nach unserer Schätzung pro Jahr vier bis fünf Kassetten pro Gerät.

Nach dem Durchlaufen eines Trockentunnels ist die magnetisierbare Eisenoxidschicht fest mit der Kunststoff-Folie verbunden. Die fertige Magnetbandfolie wird am Ende der Beschichtungsanlage zu dicken „Blöcken“ aufgerollt



### Videobänder für das Heim

Sagen Sie mir Ihre Meinung zur Situation beim Videoband für den Heimgebrauch. Ich meine nämlich, daß es u. a. auch vom Preis des Bandes abhängen wird, ob die neuen billigen Video-Recorder – unter 2000 DM – ein Erfolg werden. Wenn das Band zu teuer ist, wird die eifrige Benutzung des Gerätes sehr eingeengt werden.

Wir sind an dem ganzen Komplex äußerst interessiert, denn die Besitzer dieser Geräte werden wichtige Kunden für Bänder sein. Wir beobachten den Markt genau und kaufen jedes herauskommende Video-Aufzeichnungsgerät sofort, untersuchen es und überlegen, ob dieses Gerät oder System die Chance hat, das Rennen zu machen. Das Rennen ist aber noch nicht gelaufen. Es gibt noch immer Experten, die meinen, man müßte zu Geräten mit stillstehendem Kopf kommen, bei dem das Band so schnell wie nötig und so langsam wie möglich läuft. Man möchte also von der schwierigen Mechanik und Regelungstechnik des rotierenden Kopfes weg, obwohl man damit keine Standbilder erzeugen kann.

Ich bin der Meinung, daß das Standbild für den im Heim benutzten Recorder nicht wichtig ist; bei Anwendung als „Lernmaschine“ usw. dürfte allerdings das Standbild von Bedeutung sein.

Ich wundere mich über diese Ihre Auffassung. Die Gerätehersteller betonen diese Möglichkeit sehr, anderenfalls würden sie nicht von uns als Bandhersteller verlangen, daß das Videoband die Standbildwiedergabe sozusagen stundenlang aushalten muß!

Hier sollten wir wohl etwas unterscheiden. Offenbar denken die Gerätehersteller noch immer sehr an die halbproufessionellen Kategorien von Recordern, jene für Werbeagenturen, für Lehrzwecke, für Künstler, zur Anwendung im Sport usw.

Man kann sich vorstellen, daß man mit der eigenen Kamera Aufnahmen macht und besonders gelungene Bilder bei der Wiedergabe ähnlich wie ein Dia stehen lassen will.

Eine eigene Fernsehkamera im Heim im Zeitalter der Farbe dürfte doch etwas

kostspielig und daher selten sein. Und die Zukunft des Fernsehens heißt eindeutig Farbe.

Darüber sind offenbar viele Leute ganz anderer Ansicht. Zwar wird die Heim-Farbfernsehkamera nicht sofort kommen. Man muß der Industrie ja die Möglichkeit lassen, von Jahr zu Jahr etwas Neues zu bringen. Und denken Sie an den beginnenden großen Wettbewerb der Systeme EVR und Selectavision kontra Video-Recorder; letzterer ist das einzige Verfahren mit eigener Aufzeichnung, mit Löschen und Wiederaufnehmen. Es gibt nicht wenige, die da meinen, daß eines fernen Tages das Amateurfilmen heutiger Art sterben wird. Nicht sofort, wie gesagt, aber das ist das Endziel.

Ich melde Skepsis an. Denken Sie doch an die handlichen Amateurfilmkameras mit Super-8. Diese wirklich kleinen Taschenkameras durch elektronische Kameras plus Videorecorder zu ersetzen klingt fast utopisch.

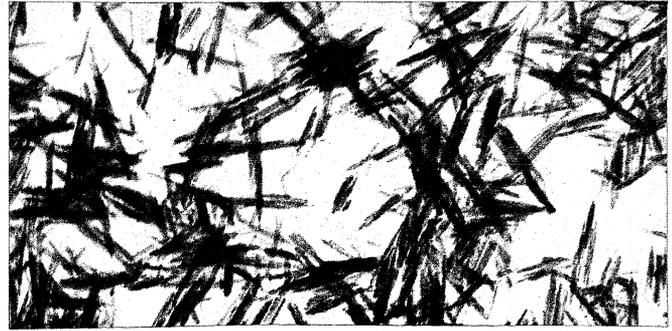
Wir glauben, daß diese Entwicklung schneller verläuft als die Pessimisten es für möglich halten. Auch sind wir der festen Meinung, daß das Standbild beim Heimrecorder eines Tages Selbstverständlichkeit sein wird. Der Heimrecorder wird sicherlich nicht nur ein Unterhaltungsgerät sein, sondern auch für die Erwachsenenbildung benutzt werden. Man wird Programme für diese Zwecke kaufen.

Sie zielen hier sicherlich hin auf die neue Sony-Videokassette mit eingebautem Zählwerk, an dem man ablesen kann, wie oft die geliehene Kassette abgespielt wurde. Aber kommen wir jetzt auf die Frage nach dem Preis des Bandes zurück.

Sie werden mir ohne Diskussion glauben, wenn ich sage, daß der heutige Preis des Videobandes noch lange nicht die Kosten deckt. Denken Sie an die geringen Stückzahlen!

Also bietet die BASF eine echte Vorleistung?

So ist es. Der sich eines Tages eingepelnde Preis hängt von der Menge ab. Auch sollte man die Spielminute Video-



Die aktive Schicht des Magnetbandes unter dem Elektronenmikroskop bei 20 000facher Vergrößerung. Links: herkömmliches Tonband mit etwa 150 Millionen magnetisierbarer Eisenoxidteilchen pro Quadratmillimeter; rechts: LH-Band mit noch höherer magnetischer Dichte

band in Vergleich setzen zur Spielminute Amateurfilm. Das Band darf sicherlich nicht teurer sein, aber es muß für die Einführung auch nicht unbedingt um den Faktor 10 verbilligt werden!

*Wie verhalten sich die Preise für Chromdioxid- zu Eisenoxidbändern?*

Letztere dürften um etwa 30 % billiger sein.

*Müssen einfache Videorecorder unbedingt Chromdioxidband haben?*

Bei den ganz billigen Geräten, die im Frühjahr 1969 herauskamen, wurde so viel Wert auf den niedrigen Gerätepreis gelegt, daß zwangsläufig ein höherer Aufwand für das Band getrieben werden muß. Das hängt u. a. damit zusammen, daß beide rotierenden Köpfe ständig angeschaltet sind. Zwar ist der Preis für diese Videorecorder spektakulär niedrig, trotzdem sind wir der Meinung, daß, wenn erst einmal eine echte Massenfertigung im Gange ist, der Preis noch weiter zurückgehen kann und wird. Der Boom für Videogeräte dürfte 1972 einsetzen; er wird dann auch einen kostensenkenden Einfluß auf die Bänder haben. Aber man darf nicht den Fehler machen, die Preise von Tonbändern und Videobändern miteinander zu vergleichen.

*Können Sie etwas zum technischen Unterschied beider Bandarten sagen?*

Die von Ihnen nicht ganz akzeptierte Forderung nach der Standbildwiedergabe beim Heim-Videorecorder führt zu ganz neuen Entwicklungen der Kunststoffe als Bandmaterial. Es kostet viel Zeit und Geld, ein Bandmaterial zu entwickeln und es mit einer sehr guten Oberfläche zu versehen. Wenn man sich neuen Forderungen gegenübersieht, steht man immer wieder an einem Anfang. Beim Tonband beherrscht man heute die ganze Palette der Herstellung auf einer großen Maschine, alles geht in einem Zug. 20 Jahre hat es gedauert, bis wir es so gut im Griff hatten. Dieses know how aber kann man für die Fertigung von Videobändern nur bedingt anwenden. Man muß neue Verfahren erarbeiten, die anfangs sehr kompliziert sind, das gilt insbesondere für das Bindemittel. Hier gibt es Bindersysteme, ganze Familien von Systemen, die besonders nachbehandelt werden müssen, mit Wärme etwa, und das kostet in der

Fertigung viel Geld. Zusammengefaßt: Die Technologie der Tonbandherstellung und die der Videobandproduktion sind sehr unterschiedlich, so daß ein Preisvergleich schon aus diesen Gründen unmöglich ist. Rechnen Sie die teuren Prüf- und Meßeinrichtungen hinzu und vergleichen Sie alle Aufwendungen mit der bisher gefertigten oder verlangten geringen Menge, dann haben Sie die Begründung für die Behauptung, daß das heutige Videoband zu einem Vorleistungspreis verkauft wird und die Kosten nicht deckt! Die BASF spricht in solchen Fällen vom „Unkostenbeitrag“, nicht vom Preis...

*Die billigen Videorecorder – und ich möchte da fast alle halbprofessionellen Geräte einschließen – liefern im Vergleich zur Qualität des Fernsehgerätes unbefriedigende Bilder. Glauben Sie als Bandhersteller an „dramatische“ Verbesserungen?*

Das wird sich nicht in einem Schritt vollziehen, sondern ist eine mühsame, langwierige Sache. Also sollte man „dramatisch“ streichen. Verbesserungen sind selbstverständlich möglich; unsere Spezialisten meinen, daß der Faktor 4 drin sein müßte – was Sie bitte nicht als eine Ausweitung des heutigen Frequenzumfanges auf sensationelle 12 MHz auffassen dürfen. Man wird diese Verbesserungen zunächst nicht als Steigerung der Bildqualität merken, sondern als Gerätevereinfachung spüren, etwa auch als Reduzierung der Bandgeschwindigkeit, d. h. als Verminderung der noch sehr hohen Relativgeschwindigkeit. Heute macht doch die Band/Kopf-Geschwindigkeit beträchtliche Sorgen.

*Man sollte doch diesen vielversprechenden Faktor 4 nicht allein der Geräteindustrie überlassen, man könnte doch sicherlich eine Aufteilung vornehmen – einiges zugunsten der Bildqualität tun, einiges zwecks Gerätevereinfachung abtreten.*

Sicherlich, aber wir wollen nicht vergessen, daß dieser Faktor 4 noch Zukunftsmusik ist; in ihm stecken Entwicklungen, die es noch gar nicht gibt – etwa vom Kopf her gesehen. Hier hat man noch viel zu tun, insbesondere auch im Hinblick auf die Forderung nach Austauschbarkeit der Bänder von Gerät zu Gerät.

*Wird aber die wünschbare und offensichtlich erreichbare Gerätevereinfachung nicht wieder blockiert, wenn man die Geräte farbträchtig macht? Das bedeutet zunächst einmal zusätzliche Technik und damit Kosten.*

Zugegeben, aber der Kostensprung wird beim Farb-Videorecorder nicht so groß sein wie beim Übergang vom Schwarzweiß- zum Farbfernsehempfänger.

Der Übergang zur Farbe beinhaltet aber auch einen als sehr glücklich zu bewertenden Faktor. Die zusätzliche Information, die Farbe, läßt das Bild schärfer erscheinen, so daß Aufzeichnungen mit Farbe trotz begrenzter Bandbreite besser sind als ohne Farbe, d. h. man braucht auf die Ausweitung der Bandbreite dann kaum noch Wert zu legen.

*Wie beurteilen Sie die Chancen der Videoaufzeichnung auf Magnetband im Vergleich zu den anderen Systemen EVR und Selectavision?*

Ich möchte sagen, daß hier die Mentalität des Benutzers eine Rolle spielt. In Amerika ist meiner Meinung nach der Wunsch nach etwas Fertigem, einfach Auflegbarem viel stärker ausgeprägt als bei uns, wo der Hobby-Gedanke gepflegt wird, wo man Freude hat, etwas selbst zu tun, die Systeme werden daher wohl nebeneinander Platz haben. Allerdings sind die Vervielfältigungsmöglichkeiten recht unterschiedlich; das thermoplastische System hat hier Vorteile, aber auch beim Magnetband sind die Geister nicht müde. Hier sind Kontaktkopierverfahren im Werden, wobei ein Mutterband – mit anderen magnetischen Eigenschaften als das zu bespielende Tochterband – zusammen mit diesem rasch und unter erheblichem Druck aufgewickelt wird. Dieser kompakte Wickel wird dann einem Wechselfeld ausgesetzt<sup>1)</sup>. Das geht ungemein rasch und überwindet einen der Nachteile der Videoaufzeichnung auf Magnetband, nämlich die bisher umständlich lange Kopierzeit. Zusammen mit den Vorteilen der Eigenaufnahme liegt dann das Magnetband gut im Wettbewerb mit den anderen Systemen. (Fortsetzung folgt)

<sup>1)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 11, S. 346.



SIEMENS

# So sieht Ihre Rechnung aus

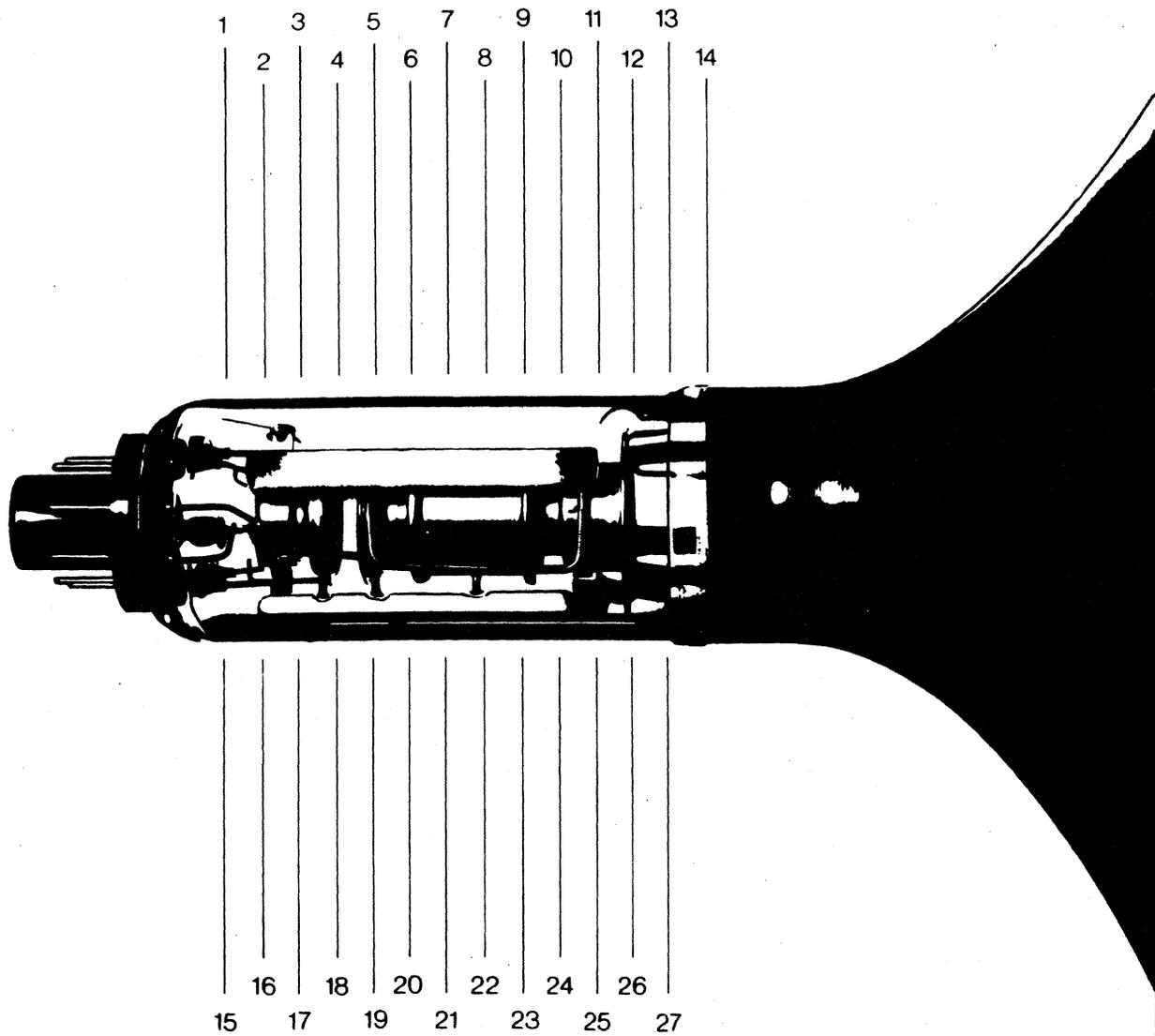
10.000 Stück  
Operationsverstärker  
TAA 861  
à DM 3,45

Was Sie zahlen müssen, wissen Sie. Was wir dafür liefern, steht in den nächsten Zeilen.

|   |              |
|---|--------------|
| Operationsverstärker                                | TAA 861      |
| Maximaler Ausgangsdauerstrom                        | 70 mA        |
| Funktionsbereich                                    | ± 2 bis 10 V |
| Spannungsverstärkung ( $R_L = 10 \text{ k}\Omega$ ) | 90 dB        |
| Eingangs-Null-Spannung                              | 2 mV         |
| Eingangs-Null-Strom                                 | 50 nA        |

Wenn Sie sich dafür interessieren oder andere Mengen wünschen, wenden Sie sich bitte an die Siemens AG, Bereich Halbleiter, 8000 München 80, Balanstraße

## Ein weiterer Grund für Siemens-Halbleiter



## Eine prächtige Kanone hat die SEL-Bildröhre

Und ganz neu. Mit vielen interessanten Einzelheiten. Brillante Schärfe, hohe Lebensdauer, optimale Zuverlässigkeit.

Kathode und Elektronenoptik wurden bedeutend verbessert. Eine brillante Bildschärfe ist das Ergebnis. 27fach wird jedes Strahlerzeugungssystem vermessen und geprüft. Das gibt eine Qualität, die selbst Optimisten bisher nicht für möglich hielten. Dazu die neue SELBOND®-Technik. Insgesamt, wertvolle Verkaufsargumente für Sie. Und neue Kaufvorteile für Ihre Kunden.

Unsere Ingenieure sind gerne bereit, Ihnen nähere technische Einzelheiten zu geben.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente  
Vertrieb Spezialröhren  
7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Str. 112  
Telefon: \*(0711) 3 51 41, Telex: 07-23 594

**ITT Bauelemente — Bausteine der Zukunft**

BAUELEMENTE

**ITT**

# Ein Kurzlehrgang Magnettontechnik

Die magnetische Aufzeichnung wird heute nicht mehr allein bei akustischen Vorgängen (Sprache und Musik) angewendet, sie dient auch in großem Umfange zur Speicherung von Fernsehbildern, Meßwerten, Daten und anderen Informationen. Die Kürze dieses Aufsatzes verbietet, hier auf alle Einzelheiten einzugehen. Physikalische Zusammenhänge können nur vereinfacht dargestellt werden, wobei Aufnahme und Wiedergabe von Signalen im Tonfrequenzbereich im Vordergrund stehen sollen.

## Grundlagen

In dürren Worten ausgedrückt, besteht das Wesen des Magnettonverfahrens darin, auf einem Tonträger ein magnetisches Abbild des Signals zu erzeugen und den verbleibenden Magnetismus bei der Wiedergabe in ein möglichst naturgetreues Signal zurückzuverwandeln. Drei physikalische Gesetze ermöglichen dies:

- a) Ein stromdurchflossener elektrischer Leiter (Spule) erzeugt ein Magnetfeld.
- b) Ein magnetisierter Körper behält einen Restmagnetismus (Remanenz), auch wenn das einwirkende Magnetfeld verschwindet.
- c) Ein sich veränderndes oder bewegtes Magnetfeld erzeugt in einem Leiter (Spule) eine Spannung.

Der Vorgang unter a) wird bei der Aufnahme im Magnetkopf ausgenutzt. Die Erscheinung unter b) bewirkt, daß auf dem Tonträger ein Magnetismus zurückbleibt. Bei der Wiedergabe schließlich wird das unter c) angeführte Gesetz ausgenutzt und im Wiedergabekopf ein elektrisches Signal zurückgewonnen.

## Tonträger

Der bekannteste Tonträger ist das Magnetband. Es besteht aus einem geschmeidigen Kunststoffband, das unter Verwendung von Bindemitteln mit feinstverteilter magnetisierbarer Substanz (vorwiegend Eisenoxid) beschichtet ist. Die Güte des Magnetbandes ist unter anderem von der Körnung und gleichmäßigen Verteilung der aktiven Substanz sowie von mechanischen Eigenschaften wie Reißfestigkeit, Dehnung und Oberflächenbeschaffenheit abhängig.

## Aufnahmevorgang

Zur Aufzeichnung dient der sogenannte Sprechkopf, an dem sich das Magnetband mit der Schichtseite konti-

**Wer sich mit der Magnettontechnik intensiv beschäftigen möchte, findet eine Fülle ausführlicher Spezialliteratur. Wer dagegen nur gelegentlich und gezwungenermaßen mit ihr in Kontakt kommt, möchte manchmal rasch seine Kenntnisse auffrischen, aber ohne ein zeitraubendes Studium der Grundlagen. Für alle Eiligen ist dieser Kurzlehrgang gedacht.**

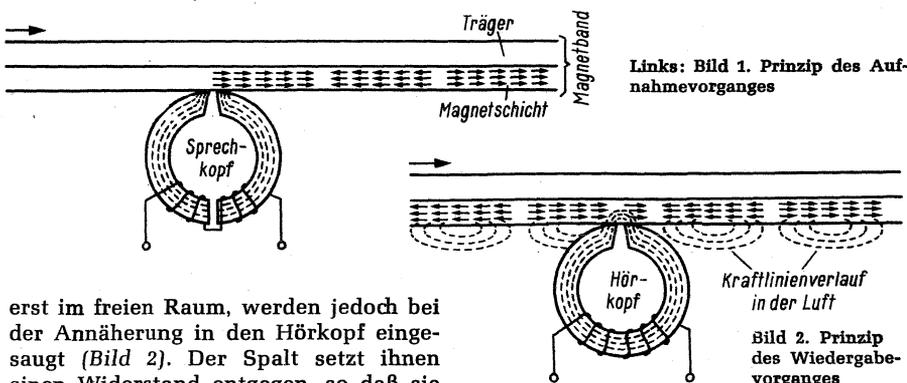
nuierlich vorüberbewegt (Bild 1). Der Sprechkopf ist ein Magnetsystem, bestehend aus einer Spule und einem meist ringförmigen Kern, der an der Vorderseite einen Spalt besitzt. Das aufzuzeichnende Signal durchfließt die Spule, wobei im Kern ein Magnetfluß entsteht. Am Spalt tritt dieser Magnetfluß aus, durchdringt das hier entlanggeführte Magnetband und hinterläßt auf ihm eine dem Rhythmus des Signals entsprechende Magnetisierung (Remanenz) wechselnder Polarität und Stärke.

## Wiedergabevorgang

Bei der Wiedergabe tritt der Hörkopf in Funktion, der in seinem Aufbau dem Sprechkopf ähnelt. Auch er besitzt einen Spalt, an dem das besprochene Magnetband vorübergleitet. Die Kraftlinien des aufgezeichneten Signals verlaufen vor-

obendrein noch seitlich verschoben ist (Bild 3). Vereinfacht dargestellt, verlief der Magnetisierungsprozeß nach der in Bild 3 stark ausgezogenen Linie. Ein derart verfälschtes Signal ist aber, wie Bild 4 zeigt, praktisch unbrauchbar.

Abhilfe schafft die wohl entscheidende Erfindung der Magnettontechnik, die Hochfrequenzvormagnetisierung. Man führt dem Sprechkopf eine Wechselspannung hoher Frequenz zu und wählt den Strom nur so groß, daß die Feldstärke lediglich den waagerechten Teil der Kennlinie überstreicht und keine Remanenz im Band erzeugt. Erst wenn dem Hochfrequenzstrom eine Signalamplitude überlagert (nicht moduliert!) wird, verbleibt nach Bild 5 im Band ein remanenter Magnetismus. Es ist eine überraschende Tatsache, wie sich nunmehr positive und negative Halbwelle ergänzen und zu einer dem Si-



Links: Bild 1. Prinzip des Aufnahmevorganges

Kraftlinienverlauf in der Luft  
Bild 2. Prinzip des Wiedergabevorganges

erst im freien Raum, werden jedoch bei der Annäherung in den Hörkopf eingesaugt (Bild 2). Der Spalt setzt ihnen einen Widerstand entgegen, so daß sie den Kern und damit die Spule durchsetzen. Infolge der Bewegung des Bandes verändert sich der Kraftlinienfluß ständig und induziert in der Spule eine Spannung, die verstärkt und hörbar gemacht werden kann.

Die bis hierher geschilderten Vorgänge sind recht einfach und übersichtlich. Ohne besondere Maßnahmen aber ist die magnetische Aufzeichnung mit starken Verzerrungen behaftet. Allem voran ist es das größte Problem, einen linearen Zusammenhang zwischen dem Strom im Sprechkopf und dem remanenten Magnetismus auf dem Band zu schaffen. Schuld daran ist die Tatsache, daß der Magnetisierungsvorgang nach einer stark gekrümmten Kennlinie verläuft, die, abhängig von der Magnetisierungsrichtung,

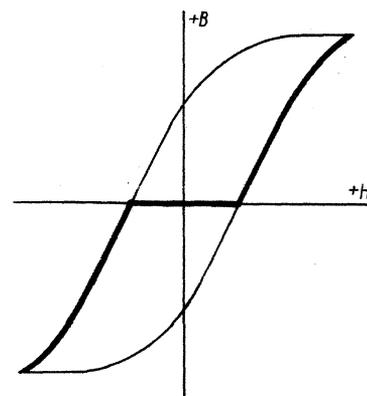


Bild 3. Die Hysteresisurve. B = magnetische Induktion im Körper, H = Feldstärke des einwirkenden Magnetfeldes

gnalstrom weitgehend entsprechenden Magnetisierungskurve zusammensetzen. Anders ausgedrückt kann man sagen: Die Hochfrequenzvormagnetisierung fügt die beiden brauchbaren Teile der Hysteresiskurve zu einer schematischen, (fast) geradlinigen Kennlinie zusammen (Bild 6).

Da die Bandsorten spezifische Hysteresiskurven und die Magnetkopftypen unterschiedliche Eigenschaften besitzen, ist die Größe des Vormagnetisierungsstromes ein Einstellwert und an einen Gerätetyp und eine Bandsorte gebunden. Die Wahl des Arbeitspunktes ist dabei ein Kompromiß zwischen Klirrfaktor, Rauschabstand und Frequenzgang. Als Faustregel gilt, daß im Punkt der größ-

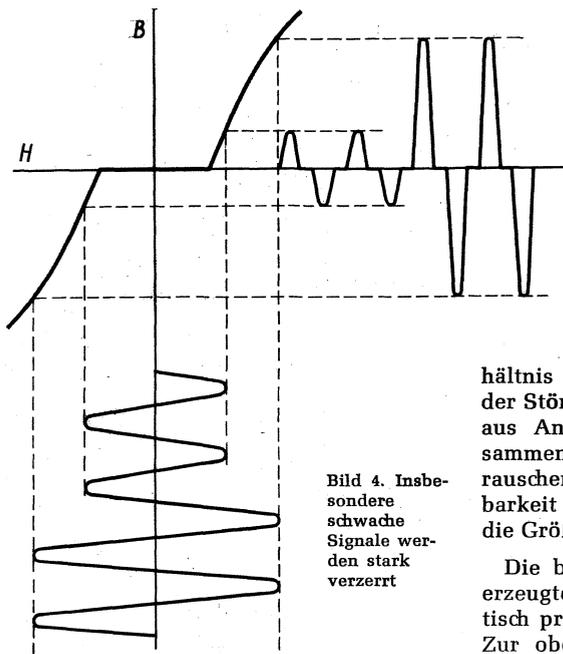


Bild 4. Insbesondere schwache Signale werden stark verzerrt

ten Empfindlichkeit der kleinste Klirrfaktor erzielt wird.

Im Arbeitspunkt ist die wirksame Magnetisierung dem Signalstrom proportional, jedoch weist der Sprechkopf einen induktiven, also mit der Frequenz ansteigenden Widerstand auf. Mit Rücksicht auf ein gutes Verhältnis zwischen Signal- und Störspannung ist man aber bestrebt, das Band bei allen Frequenzen gleich stark zu magnetisieren. Man sorgt daher für gleichbleibenden Signalstrom, indem man dem Sprechkopf eine mit der Frequenz ansteigende Spannung zuführt. Weiterhin treten Verluste auf, die sich ebenfalls im oberen Frequenzbereich besonders störend bemerkbar machen. Es sind dies u. a. Wirbelstrom- und Umagnetisierungsverluste im Magnetkopf, Entmagnetisierungsverluste im Band und Verluste, die durch mangelhaften Kontakt zwischen Kopf und Tonträger entstehen.

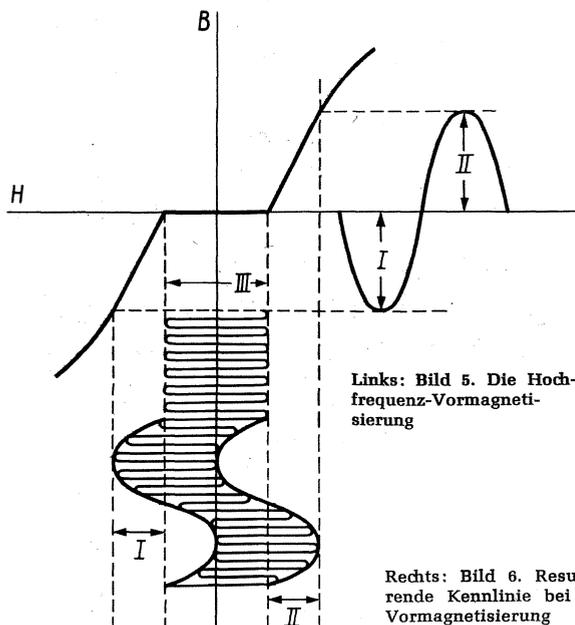
Eine weitere, nicht zu vernachlässigende Erscheinung ist der Spalteffekt. Aus der Bandgeschwindigkeit und der Frequenz des aufgezeichneten Signals ergibt sich die Wellenlänge eines Schwingungszuges auf dem Band. Sie wird um

so kleiner, je höher die Frequenz und je geringer die Bandgeschwindigkeit ist. Eine brauchbare Aufnahme oder Wiedergabe ist aber nur so lange zu erwarten, wie die Spaltbreite des Magnetkopfes noch beträchtlich kleiner ist als die Wellenlänge auf dem Band. Es ist leicht einzusehen, daß sich beispielsweise bei der Wiedergabe positive und negative Halbwelle aufheben, wenn die Wellenlänge auf die Größe der Spaltbreite abgesunken ist. Man ist daher bestrebt, Magnetköpfe mit möglichst kleinen Spaltbreiten herzustellen (je nach Anwendung 2,5...10  $\mu\text{m}$ ), kann aber nicht verhindern, daß sich grundsätzlich eine ausgeprägte obere Grenzfrequenz ergibt.

Auf der Aufnahmeseite kann man die hier gezeigten Verluste durch die sogenannte Vorverzerrung (teilweise) ausgleichen. In der Praxis wird dabei die dem Sprechkopf zugeführte Signalspannung bei höherer Frequenz stärker angehoben, als es im Hinblick auf das induktive Verhalten des Sprechkopfes notwendig wäre. Gleichzeitig damit erhält man ein günstigeres Ver-

hältnis zwischen dem Nutzsignal und der Störspannung, die sich hauptsächlich aus Anteilen höherer Frequenzen zusammensetzt (Band- und Verstärker-rauschen). Zum Zwecke der Austauschbarkeit von besprochenen Bändern ist die Größe der Vorverzerrung genormt.

Die bei der Wiedergabe im Hörkopf erzeugte Signalspannung steigt theoretisch proportional mit der Frequenz an. Zur oberen Grenzfrequenz hin nimmt jedoch die Amplitude infolge des Spalteffektes und der erwähnten Verluste stark ab. Eine Linearisierung ist in erstaunlich hohem Maße durch einen spiegelbildlich gestalteten Frequenzgang des Wiedergabeverstärkers möglich.



Links: Bild 5. Die Hochfrequenz-Vormagnetisierung

Rechts: Bild 6. Resultierende Kennlinie bei Hf-Vormagnetisierung

In Bild 7 ist die frequenzmäßige (lineare) Entzerrung des Signals bei Aufnahme und Wiedergabe dargestellt.

### Löschen

Ein wesentlicher Vorzug des Magnetbandes ist seine praktisch unbegrenzte Löscharbeit. Beim Löschvorgang setzt man das Band einer hohen Feldstärke aus, die die ursprüngliche Aufzeichnung verschwinden läßt. Hierzu dient heute allgemein der Hochfrequenz-Löschkopf. Der Löschstrom wird zusammen mit der Hochfrequenzvormagnetisierung dem gleichen Generator entnommen. Im Löschkopf arbeitet man mit hoher magnetischer Dichte und breitem Spalt, so daß Kraftlinien auch in der Umgebung des Spaltes austreten. Das vorübergleitende Band wird nun zuerst einer bis zur Sättigung ansteigenden und dann abfallenden Wechselfeldstärke ausgesetzt und entfernt sich schließlich in neutralem Zustand.

### Ein Kapitel Mechanik

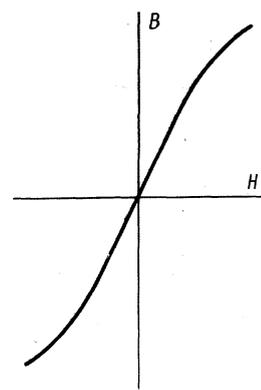
So unterschiedlich die konstruktiven Merkmale von Tonbandgeräten sein mögen, sie dienen stets zur Lösung der beiden elementaren Forderungen:

Das Magnetband muß

- a) mit völlig gleichmäßiger Geschwindigkeit sowie
- b) exakt geführt und in innigem Kontakt über die Magnetköpfe bewegt werden.

Der Bandantrieb arbeitet bei fast allen Geräten mit einer gummi belegten Andruckrolle, die das Band gegen eine mit konstanter Drehzahl laufende und genau geschliffene Tonrolle drückt. Auf ein gewisses Maß an Präzision kann man hier nicht verzichten. Zum Beispiel würden sich kurzzeitige und periodische Geschwindigkeitsänderungen als Jaulen oder Tremolo sehr störend bemerkbar machen (Frequenzmodulation des Signals). Die Tonrolle ist deshalb mit einer Schwungmasse von oft beträchtlichem Gewicht ausgestattet, das um so größer

sein muß, je niedriger die Drehzahl und je höher die Gleichlauforderung liegt. Schwingungen des Motors hält man durch flexible Kupplung vom Bandantrieb fern. Selbstverständlich müssen alle Teile



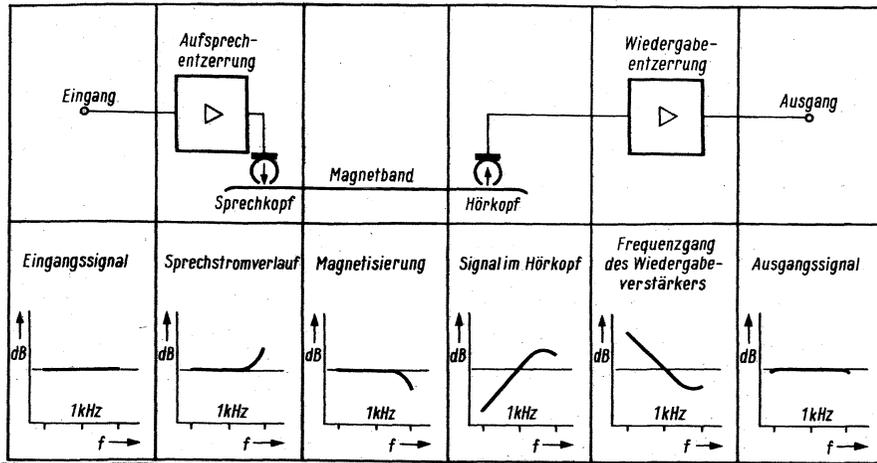


Bild 7. Entzerrung des Signals bei Aufnahme und Wiedergabe

des Bandantriebs völlig rund, alle Lagerstellen ruhig laufen.

Im Vorlauf muß die Abwickelspule eine Bremskraft ausüben und das Band gestrafft halten; die Aufwickelspule hat das von der Tonrolle geförderte Band aufzuspulen. Bei Geräten der höheren Preisklasse findet man hier zwei besondere Motoren, die Brems- und Aufwickelzug durch Betrieb mit verminderter Spannung elektrisch erzeugen. Nur beim Umspulen arbeitet der jeweilige Aufwickelmotor mit vollem Drehmoment. Bei einmotorigen Laufwerken gewinnt man den Bremszug für die Abwickelspule mittels einer mechanischen Bremse. Die Aufwickelspule wird vom Tonmotor über eine Rutschkupplung angetrieben, da sich ihre Drehzahl dem veränderlichen Wickeldurchmesser anpassen muß. Beim Umspulen ist die jeweilige Aufwickelspule schlupffrei über Zwischenräder oder Riemen mit dem Motor gekuppelt.

Ein Problem ist es, den Bandzug über die gesamte Bandlänge innerhalb enger Grenzen zu halten. Er muß mit Rücksicht auf ausreichenden Band-Kopf-Kontakt einen Mindestwert haben, sollte aber zur Bandschonung weit unter dem zulässigen Höchstwert liegen und keinen unnötigen Kopfverschleiß verursachen. Der Wickeldurchmesser einer vollen Spule verhält sich zu dem einer leeren wie 3 : 1. Bei gleichbleibender Bremswirkung steigt damit der Bandzug auf den dreifachen Wert. Deshalb wird er häufig mechanisch oder elektrisch geregelt und auf einen bestimmten für das Bandgerät günstigen Wert gehalten. Bremsung und Regelung müssen kontinuierlich und stoßfrei arbeiten, da sich andernfalls der Gleichlauf verschlechtert.

Ein guter Kontakt zwischen Magnetband und Tonkopf ist Voraussetzung für eine brauchbare Aufnahme und Wiedergabe. Sofern er konstruktiv nicht durch Umschlingung des Kopfes allein erzielt werden kann, benutzt man feinfühligere Andruckeinrichtungen. Fehlender oder schwankender Band-Kopf-Kontakt äußert sich durch Pegelbrüche wiederum zuerst bei den höheren Frequenzen.

Lösch-, Sprech- und Hörköpfe sind meist zusammen mit den Bandführungen

auf einem Kopfträger montiert, was die Justage sehr erleichtert. Insbesondere muß der Spalt eines Kopfes genau senkrecht zur Bandlaufrichtung stehen. Wird nämlich ein Signal mit schiefstehendem Spalt abgetastet, so vergrößert sich die wirksame Spaltbreite, und die obere Grenzfrequenz sinkt ab. Hör- und Sprechkopf können an diesem Effekt gleichermaßen beteiligt sein. Ist das Bandgerät mit einem Kombinationskopf für Aufnahme und Wiedergabe ausgerüstet, so macht sich eine (nicht zu starke) Spaltschiefstellung kaum bemerkbar, solange nur eigene Aufnahmen abgespielt werden. Erst beim Austausch besprochener Bänder treten die Höhenverluste auf.

### Amplitudenstabiler Hf-Oszillator

Im batteriebetriebenen Reporter-Tonbandgerät TK 3200 wird zum Vormagnetisieren und Löschen des Bandes ein Gegentaktoszillator verwendet. Er schwingt über eine Rückwärtsregelung (Bild) sehr temperatur- und spannungsstabil auf einer Frequenz von 69 kHz.

Die beiden Oszillatortransistoren T1 und T2 erhalten ihre Basisvorspannung aus einem Spannungsteiler, der aus dem Widerstand R2 und der Emitter-Kollektorstrecke des als Stellglied dienenden Transistors T3 besteht. Die Oberspannung dieses Teilers wird durch eine Stabilisierungsschaltung mit Hilfe der Z-Diode auf 5,1 V konstant gehalten. Diese Schaltung stabilisiert also gegen Änderungen der Speisespannung  $U_B$ . Außerdem stabilisiert der NTC-Widerstand R3 die Basisvorspannung des

Transistors T3 gegen Temperatureinflüsse.

Zur Hf-Amplitudenregelung entnimmt man die Spannung an der Sekundärwicklung des Schwingkreises und unterteilt sie mit den Widerständen R4 und R5. Die an R5 liegende Teilspannung wird in Spannungsverdopplerschaltung durch die beiden Dioden BA 127 gleichgerichtet und der Basis des Steuertransistors zugeführt. Er steuert nun als veränderlicher Widerstand des Spannungsteilers R2/T3 den Basisstrom des Oszillators so, daß die Hf-Amplitude automatisch konstant gehalten wird. Die Grundeinstellung des Arbeitspunktes und damit der Löschstrom wird mit dem Trimmwiderstand R5 abgeglichen. Zum Einstellen der Vormagnetisierung am Auf-sprechkopf dient der Stellwiderstand R1.

Insgesamt sind also in dieser Anordnung drei Regel- bzw. Stabilisierungselemente für den Hf-Oszillator vorgesehen: Z-Diode, NTC-Widerstand und Hf-Regelautomatik. Limann

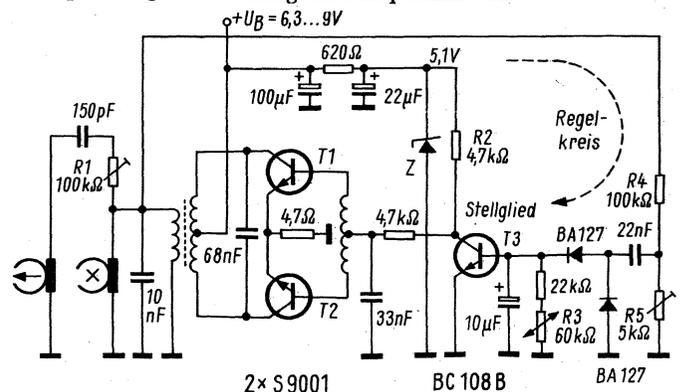
(Nach Grundig-Unterlagen.)

### Integrierte Nf-Verstärker

Zwei neue integrierte Schaltungen hat Sescosem in sein Lieferprogramm aufgenommen. Es handelt sich um die Niederfrequenzverstärker Comis 18 und Comis 19. Die Schaltungen eignen sich hauptsächlich für Reiseempfänger (0,4 W bei 6 V, 0,8 W bei 9 V), tragbare Batteriefernsehgeräte (1,3 W bei 12 V) und Fernsehgeräte und Phonoverstärker für Netzanschluß (2,0 W bei 20...30 V). Die beiden Typen sind für die Spannungsbereiche 4 bis 15 V (Comis 18) und 10 bis 30 V (Comis 19) vorgesehen. Die Schaltungen unterscheiden sich lediglich in einem Widerstandswert. Als besondere Vorzüge werden große Empfindlichkeit und hohe Eingangsimpedanz (M $\Omega$ -Bereich) genannt. Der Ruhestrom liegt je nach Betriebsspannung zwischen 2 mA und 15 mA.

Die beiden Bausteine haben eine Eingangsempfindlichkeit von etwa 10 mV. Daher ist es möglich, sie direkt (unter Zwischenschalten eines Lautstärkeinstellers) an Demodulationsstufen oder Nf-Spannungsquellen, wie Plattenspieler und Tonbandgerät, anzuschließen. Als zusätzliches Bauelement ist dann praktisch nur noch der Koppelkondensator zum Lautsprecher erforderlich. Letzterer sollte je nach Betriebsspannung eine Impedanz von 8...20  $\Omega$  haben.

Hf-Oszillator des Grundig-Tonbandgerätes TK 3200 mit Spannungs-, Temperatur- und Amplitudenstabilisierung



# Elektronische Autoscheinwerfer-Kontrolle

Immer wieder kommt es vor, daß man vergißt, das Licht am Auto auszuschalten, besonders dann, wenn man am Tage durch einen Tunnel fährt. Nun könnte man einfach eine helle Kontrolllampe am Armaturenbrett anbringen, die in Funktion tritt, sobald man das Licht einschaltet. Diese Lampe würde jedoch bei Nachtfahrten sehr stören. Deshalb muß sie sich automatisch ausschalten, sobald die Zündung eingeschaltet wird und umgekehrt. Dazu läßt sich die in Bild 1 gezeigte Transistorschaltung verwenden. Diese Schaltung arbeitet wie folgt.

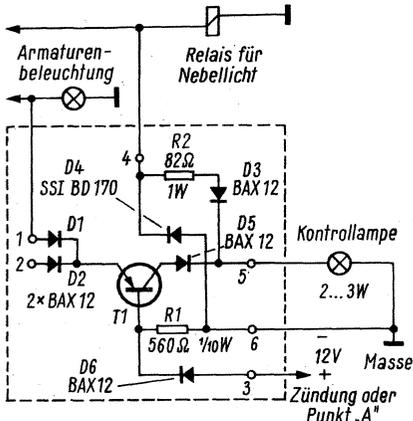


Bild 1. Einfache Elektronik zur Scheinwerferkontrolle

Wenn das Licht, und damit die Armaturenbeleuchtung, eingeschaltet wird, kommt über die Diode D 1 ein positives Potential zum Emitter des Transistors T 1. Da über dem Widerstand R 1 ein negatives Potential an der Basis steht, kann der Transistor durchschalten, womit die Kontrolllampe aufleuchtet. Wird die Zündung eingeschaltet, so gelangt über die Diode D 6 ein positives Potential zur Basis von Transistor T 1, wodurch dieser nichtleitend wird und die Kontrolllampe erlischt.

Zusätzlich kann man, unabhängig von der Zündung, die Kontrolllampe schwach zum Leuchten bringen, wenn die Nebelscheinwerfer eingeschaltet sind. Dazu werden der Widerstand R 2, die Diode D 3 und die Löschdiode D 4 benötigt. Letztere nur, wenn die Nebellampen über ein Relais eingeschaltet werden. Soll die Kontrolllampe nur bei Abblend- oder Fernlicht leuchten, muß die Diode D 1 an die Leitung zum Abblendlicht und

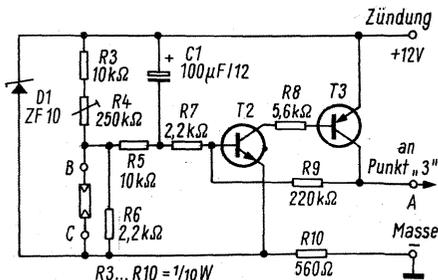


Bild 2. Fotoelektrischer Schalter zur Ergänzung der Anordnung aus Bild 1

die Diode D 2 an die Leitung zum Fernlicht geschaltet werden.

Um bei Tag eine Kontrolle über die Beleuchtung zu haben, unabhängig davon ob die Zündung ausgeschaltet ist oder nicht, kann man die Schaltung weiter ausbauen, indem man sich des fotoelektrischen Schalters nach Bild 2 bedient. Der fotoelektrische Schalter wird zwischen die Leitung zur Zündung und die Diode D 6 geschaltet.

Sobald das Licht, welches auf den Fotowiderstand fällt, dunkler wird, vergrößert dieser seinen Widerstand. Damit wird das Potential am Spannungsteiler positiver. Dieses positive Potential gelangt über die Widerstände R 5 und R 7 an die Basis des Transistors

## Transistoren für Bild 1 und 2

|     |                    |       |
|-----|--------------------|-------|
| T 1 | 2 N 4031           | SGS   |
|     | BSX 40             | ITT   |
|     | BSW 72             | ITT   |
|     | 2 N 2904           | Valvo |
|     | 2 N 2905           | Valvo |
|     | BC 192             | ITT   |
| T 3 | wie T 1 zusätzlich |       |
|     | BCY 70-72          | Valvo |
|     | BCY 78             | Valvo |
|     | BCY 79             | Valvo |
| T 2 | BFY 56             | SGS   |
|     | BCY 59             | Valvo |
|     | BCY 56             | Valvo |
|     | BSY 55             | ITT   |

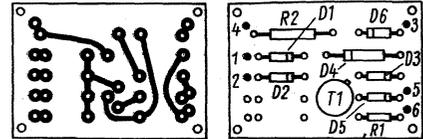


Bild 3. Druckplatine für die Schaltung von Bild 1

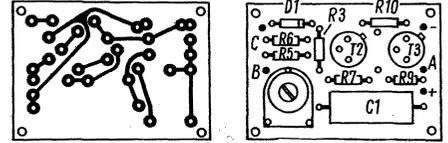


Bild 4. Druckplatine für die Schaltung von Bild 2

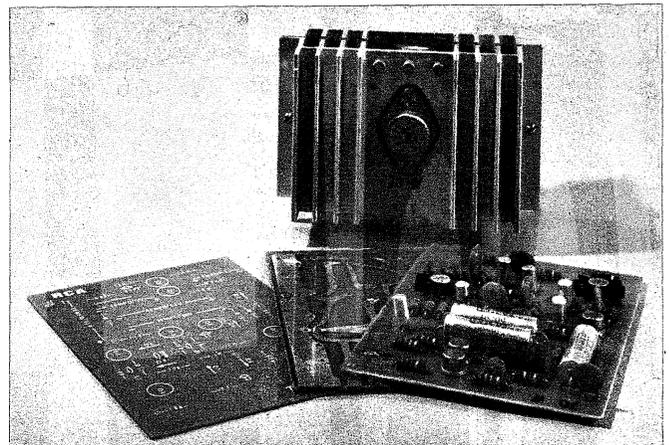
T 2, es schaltet auch den Transistor T 3 durch, und über den Widerstand R 9 wird das positive Potential an der Basis von T 2 verstärkt, was ein lawinenartiges Schalten der Transistoren zur Folge hat. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß der Schalter zwei feste Schaltkriterien hat. Mit dem Durchschalten der Transistoren T 2 und T 3 wird ein positives Potential an die Diode D 6 gelegt, womit die Kontrolllampe erlischt. Bei zunehmender Helligkeit läuft der Vorgang umgekehrt ab. Der Kondensator C 1 dient dazu, ein Flackern der Kontrolllampe bei wechselnder Helligkeit zu vermeiden. Die Z-Diode erfüllt den gleichen Zweck bei schwankender Spannung.

Bild 3 zeigt einen Platinen-Entwurf für die Schaltung nach Bild 1, Bild 4 bezieht sich auf die Schaltung nach Bild 2. Die Tabelle nennt die Typenbezeichnungen geeigneter Transistoren. Dieter Oster

# Hi-Fi-Verstärker aus dem Baukasten

Unter der Bezeichnung *audio design phase 2* stellt die RCA ein Universal-Verstärkerprogramm vor, das für den Fabrikanten von Hi-Fi-Geräten genauso interessant ist wie für den Amateur. Mit zwei Grundschaltungen, einer komplementär-symmetrischen und einer quasi-komplementär-symmetrischen, läßt sich eine Vielzahl von Verstärkern mit Sprechleistungen zwischen 3 und 70 W aufbauen. Die zuerst genannte Schaltungsart erstreckt sich auf den Leistungsbereich 3...20 W, die andere ist für Leistungen zwischen 12 und 70 W bestimmt.

Für den Aufbau der Schaltung (mit Ausnahme der Endstufe) sind zwei verschiedene etwa postkartengroße Platinen erhältlich (A. Neye Enatechnik), die man selbst bestücken muß. Die eine Platine ist für die Klasse 3...20 W, die andere für die Klasse 12...70 W vorgesehen. Die Endstufen-Transistoren sitzen auf einem steckbaren Kühlkörper (Bild). Die Eingangsempfindlichkeit der 3...20-W-Klasse liegt bei 100 mV, die der anderen bei 600 mV. Baumappen sind kostenlos erhältlich, ebenso Vorschläge für zusätzliche Vorstufen. Kü



Bestückte und unbestückte Platinen sowie Endstufen-Kühlkörper (Aufnahme: Leutmayr)

# Schmalbandige Farbfernsehübertragung mit einfachen Mitteln

Bei einer schmalbandigen Übertragung oder Aufzeichnung eines Farbfernsehsignals fällt der 4,4-MHz-Farbträger nicht mehr in den Übertragungsbereich. Bei diesem Verfahren wird deshalb mit einem Farbträger von 2,2 MHz gearbeitet, der zur Wiedergabe dann verdoppelt wird. Die Bildqualität ist recht gut trotz des Schärfeverlustes durch Bandbeschränkung und zusätzliche Farbträgerfallen. Bei Aufzeichnungen mit Videorecordern müssen die Geräte allerdings eine ausreichende Laufstabilität aufweisen. Der Verfasser nennt dies  $\alpha/2$ -Pal bzw.  $\omega/2$ -Pal-Verfahren (vgl. Fußnote).

Zur Definition des  $\alpha/2$ -Pal-Signals<sup>1)</sup> geht man zweckmäßig vom Pal-Signal aus. Auf der linken Seite von Bild 1 ist der Farbzeiger  $F$  eines Pal-Signals für zwei aufeinanderfolgende Zeilen dargestellt. Mißt man den für den Farbton maßgeblichen Winkel  $\alpha$  vom positiven Abschnitt der Spiegelungsachse  $U$  aus in beiden Richtungen mit der Einschränkung  $0 \leq \alpha \leq 180^\circ$ , so liegt der entsprechende Farbzeiger des  $\alpha/2$ -Pal-Signals jeweils unter dem Winkel  $\alpha/2$ . Das bedeutet, daß das  $\alpha/2$ -Pal-Signal die gleiche Spiegelungsachse  $U$  wie das Pal-Signal besitzt und daß der Farbzeiger  $F$  des  $\alpha/2$ -Pal-Signals nur im Bereich des Halbkreises  $|\pm \frac{\alpha}{2}| \leq 90^\circ$  liegen kann.

Das bedeutet aber auch, daß das  $\alpha/2$ -Pal-Signal für den Farbton, der der Richtung  $-U$  entspricht, nicht eindeutig definiert ist. Diese Tatsache führt zu Schwierigkeiten bei der Codierung, auf die allerdings im Rahmen dieser Abhandlung nicht näher eingegangen wird. Die Decodierungsschaltung bleibt von diesem Problem unberührt.

Der Verfasser ist Mitarbeiter der AEG-Telefunken, Grundlagenlaboratorium, Hannover.

1) Die Bezeichnung  $\alpha/2$ -Pal wurde von Professor Bruch für ein von ihm vorgeschlagenes Farbfernsehverfahren gewählt, bei dem bei Pal-Modulation der Farbkreis auf einen Halbkreis reduziert ist und die Farbdemodulation im Empfänger durch eine Art Multiplikation der Farbträgersignale zweier aufeinanderfolgender Zeilen erfolgen kann. Das  $\alpha/2$ -Pal-Signal, das die einfache Möglichkeit für die schmalbandige Farbfernsehübertragung bietet, enthält im Gegensatz zu dem von Prof. Bruch vorgeschlagenen Signal eine Phasenunbestimmtheit von  $180^\circ$ . Für dieses Signal wird in der Abhandlung die Bezeichnung  $\omega/2$ -Pal vorgeschlagen.

Bild 2 zeigt das Blockschaltbild für einen  $\alpha/2$ -Pal-Decoder. Zur Demodulation werden Synchrondemodulatoren verwendet, deren Ausgangsamplitude der Amplitude eines der trägerfrequenten Eingangssignale und dem  $\cos$  des Winkels zwischen den beiden Eingangsträgern proportional ist. Mit Hilfe der Verzögerungsleitung wird dafür gesorgt, daß auf die beiden Eingänge jedes Demodulators gleichzeitig die Signale zweier aufeinanderfolgender Zeilen gelangen.

Aus den in Bild 2 angegebenen mathematischen Ausdrücken für die Signale an den Demodulatoreingängen läßt sich ableiten, daß aus dem oberen Demodulator das  $U$ -Signal und aus dem unteren das  $V$ -Signal herauskommen muß. Die  $90^\circ$ -Phasendrehung vor dem  $V$ -Demodulator wird von Zeile zu Zeile umgeschaltet, damit das  $V$ -Signal stets die gleiche Polarität hat. Ein Identifikationssignal sorgt für die richtige  $V$ -Polarität.

Diese sehr einfache Decodierungsschaltung erfordert keinen Trägerregenerator. Dies hat den Vorteil, daß sie gegen Phasenveränderungen, die in aufeinanderfolgenden Zeilen gleich sind (z. B. differential phase), vollkommen unempfindlich ist.

Die Schaltung nach Bild 2 wäre demnach auch für ein  $\alpha/2$ -Pal-Signal geeignet, dessen Spiegelungsachse sich in Abhängigkeit vom Farbton verändert. Als besonders vorteilhaft erweist es sich, wenn die Spiegelungsachse stets die Lage  $\alpha/2$  hat. Bild 3 zeigt den Vergleich zwischen einem derartigen Signal mit farbonabhängiger Spiegelungsachse und dem normalen mit fester Spiegelungsachse. Wenn also die Lage der Spiegelungsachse stets  $\alpha/2$  ist, so liegt der Farbzeiger, wie die Diagramme rechts in Bild 3 zeigen, zeilenweise abwechselnd in Richtung  $\frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha}{2} = \alpha$  und  $\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha}{2} = 0$ .

Wir erhalten also zeilenweise abwechselnd einen quadraturmodulierten Farbträger mit dem vollen Modulationswinkel  $\alpha$  und einen amplitudenmodulierten Farbträger konstanter Phase. Durch diesen Kunstgriff ist es gelungen, ein  $\alpha/2$ -Pal-Signal zu schaffen, das für jeden Farbton eindeutig definiert ist. Bekannt wurde diese Variante unter dem Namen NIR. Leider hat NIR den Nachteil, daß es nur mit verhältnismäßig großem Aufwand aus einem vorhandenen Pal-Signal herge-

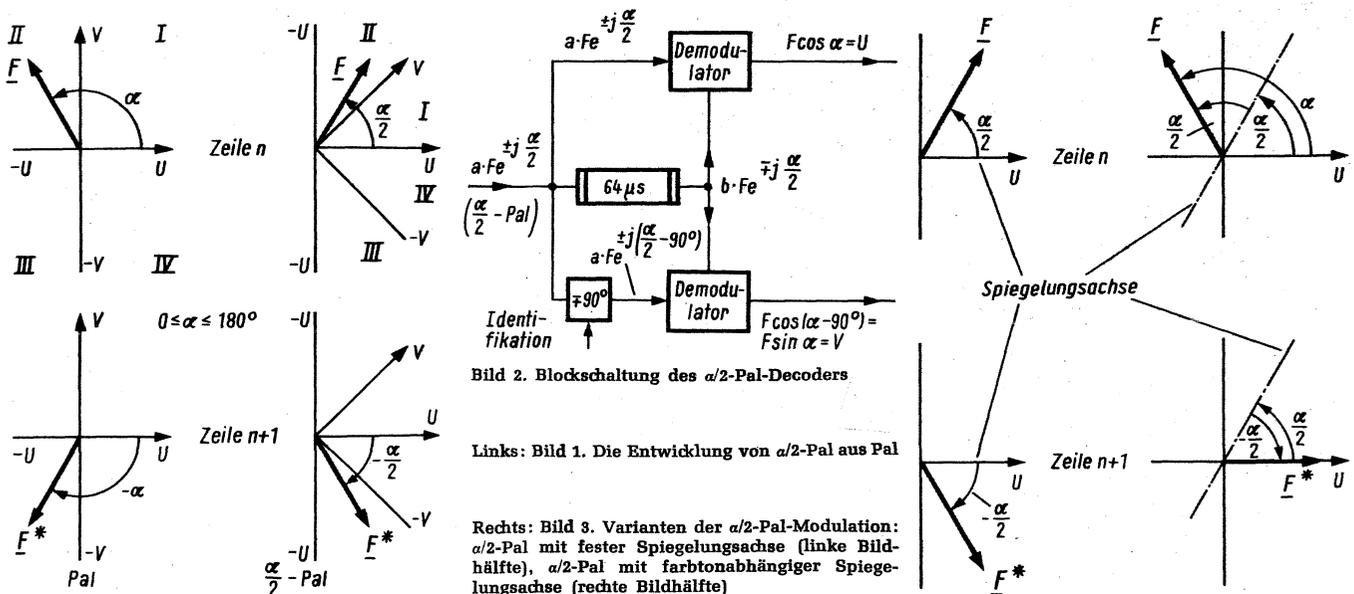


Bild 2. Blockschaltung des  $\alpha/2$ -Pal-Decoders

Links: Bild 1. Die Entwicklung von  $\alpha/2$ -Pal aus Pal

Rechts: Bild 3. Varianten der  $\alpha/2$ -Pal-Modulation:  $\alpha/2$ -Pal mit fester Spiegelungsachse (linke Bildhälfte),  $\alpha/2$ -Pal mit farbonabhängiger Spiegelungsachse (rechte Bildhälfte)

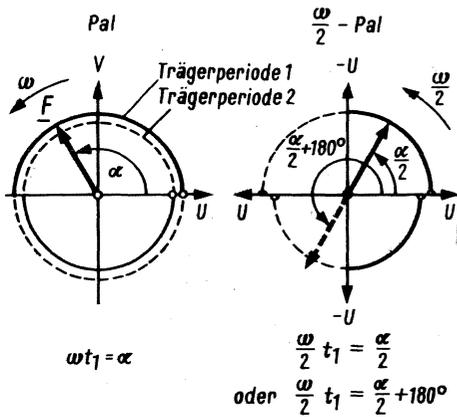


Bild 4. Erzeugung von  $\omega/2$ -Pal aus Pal durch Frequenzteilung

stellt werden kann. Wir müssen daher zum  $\alpha/2$ -Pal mit fester Spiegelungsachse zurückkehren.

Dieses Signal läßt sich nämlich mit außerordentlich geringem Aufwand aus einem Pal-Signal erzeugen, wenn man zuläßt, daß der Zeiger  $F$  sowohl die Phase  $\alpha/2$  als auch die entgegengesetzte Phase  $\alpha/2 + 180^\circ$  haben kann. Zur Umwandlung eines Pal-Signals in ein derartiges  $\alpha/2$ -Pal-Signal ist lediglich ein Frequenzteiler erforderlich.

Dieses durch Farbträgerfrequenzhalbierung aus einem Pal-Signal erzeugte Signal wird im folgenden zur Unterscheidung vom echten  $\alpha/2$ -Pal-Signal mit  $\omega/2$ -Pal bezeichnet. Das linke Diagramm in Bild 4 zeigt den Pal-Farbzeiger  $F$  für zwei aufeinanderfolgende Farbträgerperioden. Der Pal-Zeiger rotiert mit der Kreisfrequenz  $\omega$  und hat z. Z.  $t_1$  die Phase  $\alpha$ . Während der zwei Umläufe des Pal-Zeigers läuft der  $\omega/2$ -Pal-Zeiger im rechten Diagramm nur einmal um. Ob der  $\omega/2$ -Pal-Zeiger z. Z.  $t_1$  die Phase  $\alpha/2$  oder  $\alpha/2 + 180^\circ$  hat, ist unbestimmt und hängt vom zufälligen Einrasten des Frequenzteilers ab.

Das Prinzip des verwendeten Frequenzteilers zeigt Bild 5. Zwischen Basis und Kollektor des Transistors  $T$  liegt ein Gegentaktsschwingkreis  $L/C$ , der auf die halbe Eingangsfrequenz abgestimmt ist. Der Emittor des Transistors, auf den die Eingangsspannung  $U_1$  gegeben wird, ist über die Drossel  $Dr$  auf das Gleichspannungspotential des Kollektors gelegt. Die in Bild 5 unten gezeichneten Wellenformen gelten für den eingeschwungenen Zustand. Durch Vergleich der Spannungen  $U_1$  und  $-U_2$ , die an Emittor und Basis des Transistors liegen, erkennt man, daß der Gegentaktsschwingkreis nur bei jeder zweiten Periode von  $U_2$  einen Stromstoß über den Kollektor des Transistors erhält. Auf diese Weise wird mit guter Phasenstabilität aus  $U_1$  die frequenzhalbierte Spannung  $U_2$  erzeugt. Diese einfache Schaltung arbeitet in einem bestimmten Amplitudenbereich ganz ausgezeichnet und ist auch für andere Frequenzteilungsverhältnisse gut geeignet.

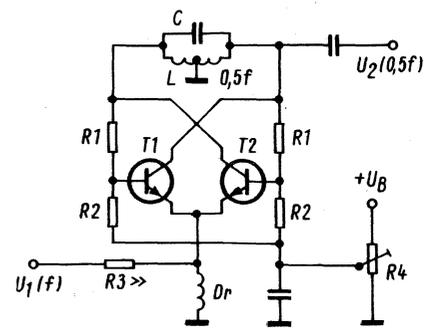
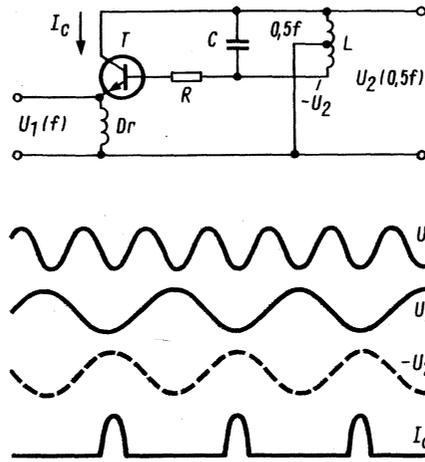


Bild 6. Frequenzteiler in Gegentaktsschaltung

Links: Bild 5. Darstellung des Frequenzteilers

Bild 6 zeigt das gleiche Prinzip als Gegentakt-Schaltung. Auch hier liegt zwischen Kollektor und Emittor der Transistoren keine Betriebsspannung. Durch die zwei Transistoren wird jedoch erreicht, daß der Schwingkreis  $L/C$  nun bei jeder Trägerperiode von  $U_1$  einen Stromstoß erhält. Dadurch ist die Schaltung zur Verarbeitung modulierter Signale besser geeignet. Der große Widerstand  $R_3$  soll die hochohmige Speisung andeuten, durch die ein in weiten Grenzen konstantes Amplitudenverhältnis zwischen Eingangsspannung  $U_1$  und Ausgangsspannung  $U_2$  erzielt wird. Auf die Basen der Siliziumtransistoren  $T_1$  und  $T_2$  wird eine positive Vorspannung gegeben, die mit  $R_4$  so eingestellt wird, daß die Schaltung bereits bei sehr kleinen Eingangsspannungen arbeitet.

Wider alle Erwartungen läßt sich mit dieser Frequenzteilerschaltung ein derartig großer Amplitudenbereich beherrschen, daß die Schaltung für die Farbträgerfrequenzhalbierung eines Pal-Signals verwendet werden kann. Auch für NTSC-Signale ist die Schaltung wegen ihrer Phasengenauigkeit geeignet.

Der große lineare Amplitudenbereich (etwa 1 : 40) wird dadurch erreicht, daß man bei großen Amplituden eine geringe Amplitudenbegrenzung an der Frequenzteilerschaltung in Kauf nimmt, die durch eine nachfolgende Amplitudenentzerrung wieder ausgeglichen wird.

Die Schaltung eines Gerätes zur Umwandlung des Pal-Signals in ein  $\omega/2$ -Pal-Signal zeigt Bild 7. Der Y-Zweig der Schaltung enthält eine 4,4-MHz-Sperre zur Beseitigung des ursprünglichen Pal-Farbträgers, eine 2,2-MHz-Sperre zur Verminderung des Übersprechens vom Helligkeitssignal auf den neuen  $\omega/2$ -Farbträger, eine Verzögerungsleitung zum Laufzeitausgleich und einen Differenzierentzerrer zur Verbesserung des Bildschärfeeindrucks. Dieser Schaltungsteil entspricht der üblichen Schaltungstechnik und ist daher nur andeutet.

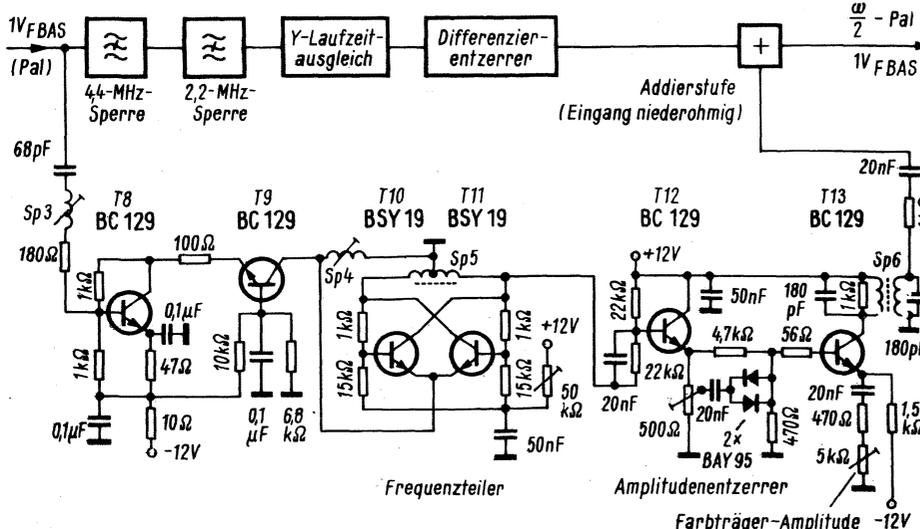


Bild 7. Gerät zur Farbträgerfrequenzhalbierung

Das Farbträgersignal gelangt über den auf 4,4 MHz abgestimmten Saugkreis  $Sp\ 3/68\text{ pF}$  an die durch Spannungsgegenkopplung niederohmige Basis des Transistors  $T_8$ . Dieser steuert mit dem verstärkten Farbträgersignal die Basisstufe  $T_9$ , die zur hochohmigen Speisung des Frequenzteilers  $T_{10}, T_{11}$  dient. Die Gegentaktspule  $Sp\ 5$  ist bifilar auf einen Ferritkern gewickelt und liegt mit ihrer Eigenfrequenz bei 2,2 MHz. Die zur Gleichspannungsüberbrückung dienende Spule  $Sp\ 4$  ist so bemessen, daß sich mit dem Spulenkern das 2,2-MHz-Signal am Ausgang des Frequenzteilers auf Amplitudenmaximum abgleichen läßt. Die Basisspannung an den Transistoren  $T_{10}$  und  $T_{11}$  wurde mit dem 50-k $\Omega$ -Einsteller auf etwa +0,4 V (gemessen ohne Farbträger) gebracht.

Bei einer Farbträgeramplitude von 0,7 V (Farbbalkensignal) am Eingang betrug die 2,2-MHz-Amplitude am Ausgang (Kollektor von T 10) 5,5 V. Bei dieser Signalspannung wird zwar die für die verwendeten Frequenzteilertransistoren BSY 19 zulässige Emitter-Basis-Spannung von 5 V erheblich überschritten, jedoch konnten bisher keine dadurch bedingten nachteiligen Auswirkungen auf die Transistoren festgestellt werden. Das mag auf die hochohmige Speisung der Frequenzteilerschaltung und auf die immer nur sehr kurzzeitige Überbeanspruchung während der positiven Amplitudenwerte der 4,4-MHz-Spannung an den Emittern der Transistoren T 10 und T 11 zurückzuführen sein.

Allerdings entsteht bei diesen großen Signalamplituden am Frequenzteiler eine Amplitudenbegrenzung. Sie kann jedoch durch den zwischen der Trennstufe T 12 und der Bandfilterstufe T 13 vorgesehenen einstellbaren Amplitudenentzerrer ausgeglichen werden.

Über das Bandfilter SP 6, das auf 2,2 MHz Mittenfrequenz abgestimmt ist, gelangt der  $\omega/2$ -Farbträger auf den niederohmigen Eingang der Addierstufe. Die Verstärkung der Bandfilterstufe kann zum Einstellen der Farbträgeramplitude verändert werden.

Wird dieses Gerät zur Umwandlung eines Pal-Signals mit 4,4 MHz Farbträgerfrequenz in ein  $\omega/2$ -Pal-Signal mit 2,2 MHz Farbträgerfrequenz (Bild 7) vor eine schmalbandige Übertragungstrecke, die 4,4 MHz nicht mehr durchläßt, oder vor ein schmalbandiges Bildaufzeichnungsgerät geschaltet, so erreicht man, daß die Farbinformation erhalten bleibt.

Um die im Bereich von 2,2 MHz übertragene Farbinformation wieder in ein normales Pal-Signal zurückzuverwandeln, ist lediglich ein Frequenzverdoppler erforderlich. Bild 8 zeigt den Einbau einer Frequenzverdopplerstufe, die nach dem Prinzip eines Doppelweggleichrichters mit zwei Dioden arbeitet. Im Farbteil der vorhandenen Empfängerschaltung braucht nichts geändert oder aufgetrennt zu werden. Die gestrichelt umrandete Linie der Frequenzverdopplerschaltung überbrückt lediglich den 680- $\Omega$ -Widerstand R 143.

Ein vorhandener 2,2-MHz-Farbträger gelangt bei dieser Zusammenschaltung über den Frequenzverdoppler als 4,4-MHz-Träger auf den Farbkanal. Der auf die Frequenzverdopplerdioden folgende Siebkreis (Sp 2, 330 pF) ist hier zur Anpassung an den Frequenzgang des nachfolgenden Farbkanals auf eine etwas unterhalb 4,4 MHz liegende Frequenz abgestimmt.

Wird ein 4,4-MHz-Farbträger empfangen, so läuft dieser über den 680  $\Omega$  Widerstand, als wäre der Frequenzverdoppler nicht vorhanden. Allerdings können auch die im Bereich von 2,2 MHz liegenden Frequenzanteile des Helligkeitssignals über den Frequenzverdoppler in den Farbkanal gelangen. Daher ist es empfehlenswert, bei normalem Pal-Empfang die Frequenzverdopplerstufe mit Hilfe des Schalters S zu sperren. Mit demselben Schalter wird dann auch die bei  $\omega/2$ -Pal-Empfang im Y-Kanal des Empfängers erforderliche 2,2-MHz-Sperre durch Öffnung des Überbrückungstransistors (OC 141) kurzgeschlossen.

Durch die Frequenzverdopplung des  $\omega/2$ -Pal-Farbträgers wird in jedem Fall das ursprüngliche Pal-Farbträgersignal wiedergewonnen. Die bei der Frequenzteilung entstandene Phasenunbestimmtheit  $\alpha/2$  oder  $\alpha/2 + 180^\circ$  bedeutet also keinen Informationsverlust.

Zur Demonstration der Wirkung des Farbträger-Frequenzhalbiereis dient der Versuchsaufbau Bild 9. Befinden sich die Schalter S 1 und S 2 in Stellung I, so wird das Pal-Signal mit 4,4 MHz Farbträgerfrequenz in ein  $\omega/2$ -Pal-Signal mit 2,2 MHz Farbträgerfrequenz verwandelt, das über einen Tiefpaß mit 2,5 MHz Grenzfrequenz und einen UHF-Sender auf einen mit einem Frequenzverdoppler (Bild 8) ausgerüsteten Pal-Empfänger gegeben wird. Der Empfänger zeigt trotz des Tiefpasses im Signalweg ein Farbbild. Nach Umschaltung des Schalters S 1 in Stellung II wird das Bild auf dem Empfänger farblos, da die Farbträgerfrequenz jetzt 4,4 MHz beträgt und im Tiefpaß unterdrückt wird. Erst nach Überbrücken des Tiefpasses (Schalter S 2 in Stellung II) wird das Bild wieder farbig. Die Bildqualität bei der  $\omega/2$ -Pal-Übertragung ist,

abgesehen von dem durch Bandbeschnidungen und zusätzliche Farbträgergeraten bedingten Schärfeverlust, erstaunlich gut. Farbton und Farbsättigung bleiben erhalten.

Lediglich die an den Farbkanten erkennbaren Farbträgerreste zeigen eine etwas merkwürdige Struktur, die auf das rein zufällige Einrasten der Frequenzteilerschaltung auf die Phase  $\alpha/2$  oder  $\alpha/2 + 180^\circ$  zurückzuführen ist.

Der für eine schmalbandige Farbfernsehübertragung notwendige Aufwand ist bei Verwendung des  $\omega/2$ -Pal-Verfahrens außerordentlich gering. Die Umcodierschaltungen zur Erzeugung des  $\omega/2$ -Pal-Signals aus dem Pal-Signal und zur Rückgewinnung des Pal-Signals sind einfach und betriebssicher. Es ist naheliegend, dieses Verfahren auch für schmalbandige Magnetbandaufzeichnung zu verwenden.

Hierbei ist zu beachten, daß durch die Farbträgerfrequenzhalbierung lediglich die Anforderungen an die Übertragungsbreite des Aufzeichnungsgerätes herabgesetzt werden. Die Anforderungen an die Laufstabilität bleiben, als wenn das 4,4-MHz-Pal-Signal direkt aufgezeichnet werden würde. Das erklärt sich daraus, daß bei der halben Farbträgerfrequenz die durch Geschwindigkeitsschwankungen des Aufzeichnungsgerätes hervorgerufenen Phasenwinkelschwankungen zwar nur den halben Absolutwert besitzen, daß jedoch bei der anschließenden Frequenzverdopplung nicht nur der Modulationswinkel, sondern auch die Phasenabweichungen verdoppelt werden.

Erste Versuche wurden mit einem halbprofessionellen Aufzeichnungsgerät älterer Bauart, das eine ausreichende Laufstabilität besitzt, erfolgreich durchgeführt. Dabei mußte allerdings der Trägerregenerator des Empfängers so abgewandelt werden, daß er den Geschwindigkeitsschwankungen der Maschine genügend schnell folgen konnte. Dazu wurde der bekannte aus dem Pal-Farbträgersignal nachgesteuerte LS-Oszillator verwendet.

Eine andere Möglichkeit, die ebenfalls bereits erprobt ist, besteht darin, in einer zusätzlichen Schaltung die Umformung des von der Magnetbandmaschine kommenden mit Frequenzschwankungen behafteten  $\omega/2$ -Pal-Signals in ein Pal-Signal mit fester Farbträgerfrequenz vorzunehmen. Hierbei wird der  $\omega/2$ -Pal-Farbträger nach Abtrennung vom Helligkeitssignal frequenzverdoppelt, mit dem nachgesteuerten Referenzträger demoduliert und mit dem konstanten Pal-Farbträger neu moduliert. Das so gewonnene Farbträgersignal ergibt zusammen mit dem zuvor abgetrennten Helligkeitssignal ein Pal-FBAS-Signal, das für die Bildwiedergabe auf jedem Pal-Empfänger geeignet ist.

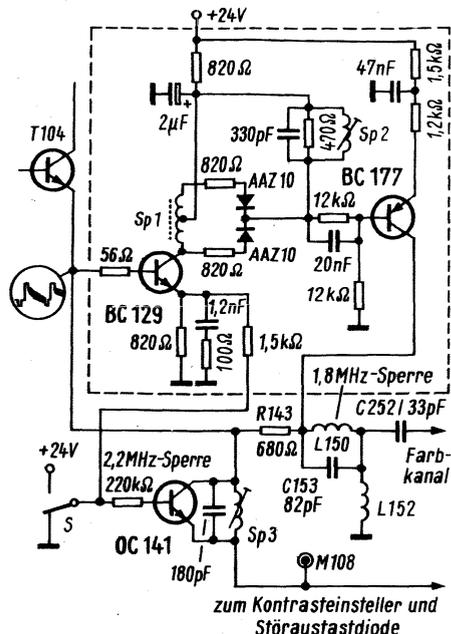


Bild 8. Farbträgerfrequenzverdoppler in einem Versuchsgerat

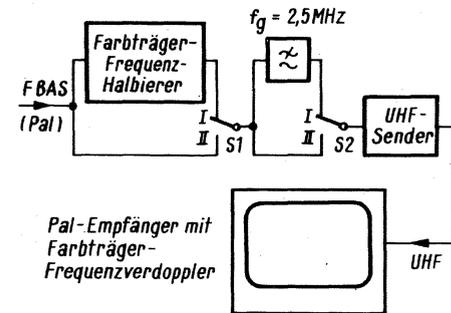


Bild 9. Versuchsaufbau zur Demonstration

## Die Fernseh-Story

Von Prof. Dr.-Ing. e. h. Walter Bruch. 240 Seiten mit 162 Bildern. In Leinen 24 DM. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Mit dem Namen Walter Bruch verbinden wir Techniker automatisch Farbfernsehen und Pal. Bruchs Verbundenheit mit dem Fernsehen geht aber auf den Anfang der dreißiger Jahre zurück, als er bei Mihály seine erste Stellung antrat und in dessen Team an einem Spiegelkranzabtaster und an einem Filmabtaster für 90 Zeilen mitarbeitete. Einige Jahre später – 1936 – stand er als Kameramann an der Olympiakamera, für deren elektrische Seite er verantwortlich war. Das Fernsehen hat ihn dann nie wieder losgelassen, so daß Bruch besonders dazu berufen ist, ein Buch über die Fernsehgeschichte zu schreiben.

Der Autor beginnt seine spannend wie ein Roman geschriebene Geschichte mit den ersten bildlichen Darstellungen überhaupt. Der Drang des Menschen, immer genauere Bilder herzustellen, führte zur Fotografie, diese wiederum zum bewegten Bild. Berühmte Namen begleiteten diesen Weg der Entwicklung, wie z. B. Samuel W. Morse (er schuf die Grundlagen dafür, daß später einmal ganze Bilder gedrahtet werden konnten), Paul Nipkow oder der Schotte John Logie Baird. Wie erwähnt, griff dann in den dreißiger Jahren der Autor selbst in die Entwicklungsgeschichte des Fernsehens mit ein. Aus dieser jüngsten Vergangenheit schildert Bruch den ungeheuren Aufschwung, den das Fernsehen nach dem Kriege nahm bis zur neuesten technischen Entwicklung, dem Pal-Farbfernsehsystem. Er rollt noch einmal die Einführungsschwierigkeiten seines Systems auf, die aus der Politisierung des Ganzen entstanden waren, als gleichzeitig das Secam-System in Europa eingeführt werden sollte. Der Schluß des mit zahlreichen, z. T. noch nie veröffentlichten Dokumentaraufnahmen illustrierten Buches bringt einen Blick in die Zukunft des Fernsehens. H. Kriebel

## Service-Meßtechnik

Von Gerhard Heinrichs. 153 Seiten, 104 Bilder. Franzis-Service-Werkstattbuch. Plastikeinband 22.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Die Methode Heinrichs – seit Jahren bekannt durch das Buch „Fernseh-Service – praktisch und rationell“ und später ergänzt durch „Farbfernseh-Service-Technik“ – ist eine wirtschaftliche und zeitsparende Arbeitsmethode für den im Service tätigen Praktiker. Der Verfasser überträgt in dem vorliegenden Buch seine Methode auf das rationelle Anwenden von Meßgeräten, wobei die zweckmäßige Auswahl der Geräte selbstverständlich am Anfang zu stehen hat. – Die ersten Kapitel befassen sich mit Netzgeräten und ihren zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten. In weiteren Abschnitten werden u. a. Nf- und Hf-Messungen, Messungen an Stereoeinrichtungen sowie der Umgang mit Oszillografen, Signalverfolgern und Transistor-Testgeräten beschrieben. Kapitel über das Messen mechanischer Größen in Tonbandgeräten und Plattenspielern, Prüfungen in Antennenanlagen sowie spezielle Meßmittel runden das Buch ab.

Diese wenigen und keinesfalls vollständigen Stichworte aus dem Inhalt mögen genügen, um zu zeigen, wie wertvoll auch dieser Band aus der Reihe der Franzis-Service-Werkstattbücher für den Praktiker werden dürfte. Kr

## Wie arbeiten Datenverarbeitungsanlagen?

Einführung in Aufbau und Arbeitsweise. Von Dr.-Ing. Helmut Wehrig. 172 Seiten, 52 Bilder, 10 Tabellen. Kartoneinband 19.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Mit der zunehmenden Anwendung von Datenverarbeitungsanlagen in Industrie und Wirtschaft müssen sich auch viele Mitarbeiter mit diesem Thema beschäftigen, die nicht direkt damit zu tun haben. Sie werden in technischer oder organisatorischer Hinsicht um Rat aus ihrem eigenen Arbeitsgebiet gefragt. Wer mit sprechen will, muß zumindest die Grundlagen der Datenverarbeitung kennen. Hierfür bringt das Buch einen umfassenden Überblick, wobei ausführlich die Funktionen der Geräte (Hardware) und die Grundlagen der Verarbeitungsmethode sowie Programmierung (Software) erläutert werden. Organisatorische Fragen werden als Beispiele behandelt, um die Probleme besser erklären zu können. Der Verfasser hat es verstanden, insbesondere die Kapitel über die Hardware-Probleme so darzustellen, daß technisch interessierte Leser einen Gewinn daraus ziehen können und nun auch andere technische Abhandlungen zu diesem Thema lesen können. Nach einer Einführung in die Programmierung werden sehr ausführlich die verschiedenen Verarbeitungsmethoden geschildert, die zur

Lösung der vielfältigen Datenverarbeitungsaufgaben angewandt werden können. Dabei wird auch auf die Vor- und Nachteile der Betriebssysteme und Betriebsarten eingegangen.

Wer sich über Aufbau und Arbeitsweise der Datenverarbeitungsanlagen informieren will, sich eine eigene Meinung bilden und bei Diskussionen mitreden möchte, sollte diese Einführung lesen. Co

## Thyristoren und Triacs

Von Heinz Richter. 160 Seiten, 111 Bilder, 8 Foto-Tafeln. Buchreihe „Praxis der Elektronik“, 16.80 DM. Telekosmos-Verlag, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Als Anregung für eigene Versuche sind in diesem Buch zahlreiche auf Firmenveröffentlichungen zurückgehende Thyristor- und Triacschaltungen zusammengestellt und erläutert worden. Zuvor werden die Grundlagen dieser Bauelemente sowie die verschiedenen Arten von Zündschaltungen beschrieben. Meßanleitungen und Beispiele von Oszillogrammen runden das Stoffgebiet ab. Das Buch gibt eine ziemlich umfassende Übersicht über die Verwendung von Thyristoren und Triacs in der sogenannten Haushalts-Elektronik, also für Helligkeitseinsteller (Dimmer), Drehzahleinsteller für Mixer und Handbohrmaschinen, Zeitgeber und für Helligkeitsregler, mit denen die Raumbeleuchtung in Abhängigkeit von der Tageshelligkeit automatisch gesteuert werden kann. Der Schwerpunkt des Buches liegt auf den Schaltungsbeispielen. Der flüssig geschriebene Text macht die Lektüre auch für denjenigen interessant, der nicht an Selbstbau denkt, sondern sich allgemein über dieses Gebiet informieren möchte.

## Dioden und Transistoren – kurz und bündig

Von Dr.-Ing. Johannes G. Lehmann. 136 Seiten, 213 Bilder. Kamprath-Reihe. Kart. 16.80 DM. Vogel-Verlag, Würzburg.

Nach Besprechung der Grundlagen von Eigenleitung und Störstellenleitung geht der Verfasser nicht wie üblich auf die Vorgänge in pn-Grenzschichten ein, sondern er bespricht zunächst Bauelemente aus homogenen Halbleiterwerkstoffen, wie Heißeiter, Fotowiderstände, Hallgeneratoren, Kaltleiter und spannungsabhängige Widerstände (VDR). Diese Einstufung ist recht logisch, insbesondere versteht der Lernende dadurch besser, daß z. B. Fotoelemente und Hallgeneratoren auch zu den Halbleitern gehören. Danach wird die Funktion des pn-Überganges behandelt und sofort auf die Anwendung in Gleichrichterschaltungen, Hf-Demodulatoren sowie auf die Funktion von Schalt- und Kapazitätsdioden, Tunnel-dioden und Z-Dioden eingegangen. Der größte Teil des Buches nimmt selbstverständlich die Besprechung der Transistoren ein. Hierbei werden Theorie, Schaltungsanwendung, Diagramme und Vierpolgleichungen sinnvoll kombiniert. Der mehrfarbige Druck bei Zeichnungen trägt wesentlich zum guten Verständnis bei. Der Stoff ist dem Titel der Buchreihe „kurz und bündig“ entsprechend straff formuliert. Das Buch dürfte sich daher vorwiegend als Einführungs- und Nachschlagewerk eignen und den Zugang zur weiterführenden Spezialliteratur erleichtern. Limann

## Einführung in die Farbfernseh-Service-technik

Band III, Meßtechnik und Fehlerbestimmung. Von Ing. W. Hartwich, 219 Seiten, 272 Bilder, davon 67 mehrfarbige Schirmbild-aufnahmen und 71 Oszillogramme. In Ganzleinen 34 DM. Philips-Fachbücher, Deutsche Philips GmbH, Hamburg. (Bezug nur über den Buchhandel.)

Dieser dritte Band der Reihe behandelt ausschließlich die Reparaturtechnik der Pal-Farbfernsehempfänger. Als Methodik für die Fehlersuche wurde das Funktionsschaltbild in 29 Blöcke aufgeteilt, die in den einzelnen Kapiteln stets wieder angezogen werden. Die Methodik ist so aufgebaut, daß vom Schirmbild her auf den jeweiligen Block zu schließen ist, und die folgende Fehleranalyse beschränkt sich stets auf diesen kleinen Teil des Gesamtchassis. Zur Fehlerbestimmung beim Kundendienst in der Wohnung genügen Messungen mit dem Universalinstrument. Für die sogenannten dynamischen Kontrollmessungen in der Werkstatt ist der Oszillograf als wichtigstes Instrument vorgesehen. Der Verfasser legte Wert darauf, sowohl bei der Fehlersuche als auch bei den Einstellungen für die Farbstufen typische von Schaltungsvarianten möglichst unabhängige Merkmale darzustellen.

Der Band I dieser Reihe „Grundlagen der Farbfernseh-Technik“ liegt bereits in der 4. Auflage vor. Er behandelt vor allem die Grundlagen über Farbe und Farbfernsehen sowie die Übertragung des Farbfernsehsignals. Der Empfänger wird als Blockschaltung besprochen.

Band II „Schaltungstechnik und Serviceeinstellungen“ liegt in der 2. Auflage vor. Hier wird am Beispiel eines Philips-Farbfernsehempfängers die Schaltung in den einzelnen Stufen ausführlich besprochen, um dem Servicetechniker eine Grundlage für die Fehlersuche zu geben. Der Meßtechnik und den Einstellungen und Ableicharbeiten sind weitere Kapitel gewidmet. J. C.

## 2-m-Vorsatzgerät für Rundfunk- und Kurzwellenempfänger

Viele Funkfreunde besitzen Rundfunk- oder Kurzwellenempfänger und möchten damit auch die Sendungen auf dem 2-m-Amateurband hören. Die üblichen zu diesem Zweck vorzuschaltenden 2-m-Konverter setzen den Frequenzbereich von 144...146 MHz in das 10-m-Band von 28...30 MHz um. Sie lassen sich aber nur benutzen, wenn der als Nachsetzer verwendete Empfänger auch das gesamte und zur leichteren Abstimmung gespreizte 10-m-Amateurband aufweist, was aber selten der Fall ist. Das nachstehend beschriebene 2-m-Vorsatzgerät (Bild 1) verfügt für die Abstimmung auf die 2-m-Stationen über einen abstimmbaren Oszillator (VFO), und es setzt das 2-m-Signal auf eine feste Zwischenfrequenz von 9 MHz um. Zur weiteren Verarbeitung des Ausgangssignals (Verstärkung, Demodulation, Nf-Verstärkung) läßt sich jeder Rundfunk-, Reise- oder Kurzwellenempfänger verwenden, den man auf 9 MHz abstimmen kann. Da das empfangene 2-m-Signal bereits selektiert am Ausgang des Vorsatzgeräts zur Verfügung steht und nicht, wie bei der herkömmlichen Methode, erst in der Mischstufe des nachgeschalteten Empfängers gewonnen wird, erreicht man mit diesem Arbeitsprinzip eine hohe Kreuzmodulationsfestigkeit gegenüber örtlichen starken 2-m-Stationen.

Aber auch bei den auf 9 MHz abstimmbaren Kurzwellenempfängern, bei denen das 10-m-Amateurband eine Unterteilung in vier umschaltbare Bereiche auf-

weist, ist dieses Vorsatzgerät vorteilhafter als die herkömmlichen Konverter. Neben einer größeren Kreuzmodulationsfestigkeit kann dann mit dem Vorsatzgerät das ganze 2-m-Band ohne Umschalten durchgestimmt werden.

Das Vorsatzgerät (Bild 2) setzt sich zusammen aus den fertig abgeglichenen Semcoset-Bausteinen: Konverter 144 bis 146/9 MHz SUU, dem VFO 18,5...20,5 MHz sowie einem leicht nachzubauenden Stromversorgungsteil.

### Der Konverter

Dieser Baustein (Bild 3) mit zwei Hf-Vorverstärkerstufen setzt in Verbindung mit dem VFO die 2-m-Signale auf die feste Zwischenfrequenz von 9 MHz um. Am Antenneneingang befinden sich zwei antiparallel geschaltete Dioden zum Schutze des rauscharmen Feldeffekttransistors BF 244 C vor zu hoher Eingangsspannung bei Betrieb des Konverters in Verbindung mit einem Leistungssender. Die Antenne und das Gate des in neutralisierter Schaltung arbeitenden Eingangstransistors liegen, zwecks optimaler Anpassung bei geringstem Rauschen, an Anzapfungen des Eingangskreises. Zum Erreichen hoher Band- und Spiegelwellenselektion befinden sich zwischen erster und zweiter Vorstufe mit dem Dual-Gate-Mosfet RCA 40604

und dem darauffolgenden Mischer mit dem Feldeffekttransistor BF 244 A zweikreisige Bandfilter mit hohen Schwingkreisgüten. Die erforderliche Oszillatorspannung im Frequenzbereich von 135 bis 137 MHz wird induktiv in den Sourcekreis des Mischtransistors eingekoppelt. Im Drainkreis entsteht die feste Zwischenfrequenz von 9 MHz. Zur Aus-

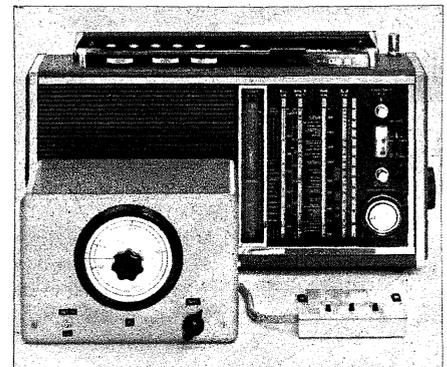


Bild 1. Das Vorsatzgerät in Verbindung mit dem Reiseempfänger Satellit

kopplung des 9-MHz-Signals dient ein kapazitiver Spannungsteiler. Von hier führt ein Kabel zum Nachsetzer. Dieser kann ein Rundfunk-, Reise- bzw. Kurzwellenempfänger oder ein 9-MHz-Baustein mit Quarzfiltereingang sein.

### Technische Daten (laut Herstellerangaben)

|                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| Konverter 144...146/9 MHz SUU |                |
| Rauschzahl F                  | = etwa 1,8     |
| Durchgangsverstärkung         | etwa 25 dB     |
| Spiegeldämpfung               | etwa 80 dB     |
| Zf-Durchschlagsfestigkeit     | > 100 dB       |
| Regelverhältnis               | etwa 46 dB     |
| Eingangsimpedanz              | 60 Ω           |
| Ausgangsimpedanz              | etwa 500 Ω     |
| Betriebsspannung              | 12 V           |
| Stromaufnahme                 | etwa 30 mA     |
| Leiterplattengröße            | 150 mm × 80 mm |

|  |                          |
|--|--------------------------|
| VFO 18,5...20,5 MHz  |                          |
| Frequenzkonstanz bei Temperaturänderungen besser als           | 1 × 10 <sup>-5</sup> /°C |
| Frequenzkonstanz bei Betriebsspannungsänderungen von 12...18 V | etwa 15 Hz/V             |
| Ausgangsspannung   | etwa 150 mV an 500 Ω     |
| Betriebsspannung   | 12 V                     |
| Stromaufnahme  | etwa 15 mA               |
| Abmessungen  | 55 mm × 98 mm × 55 mm    |

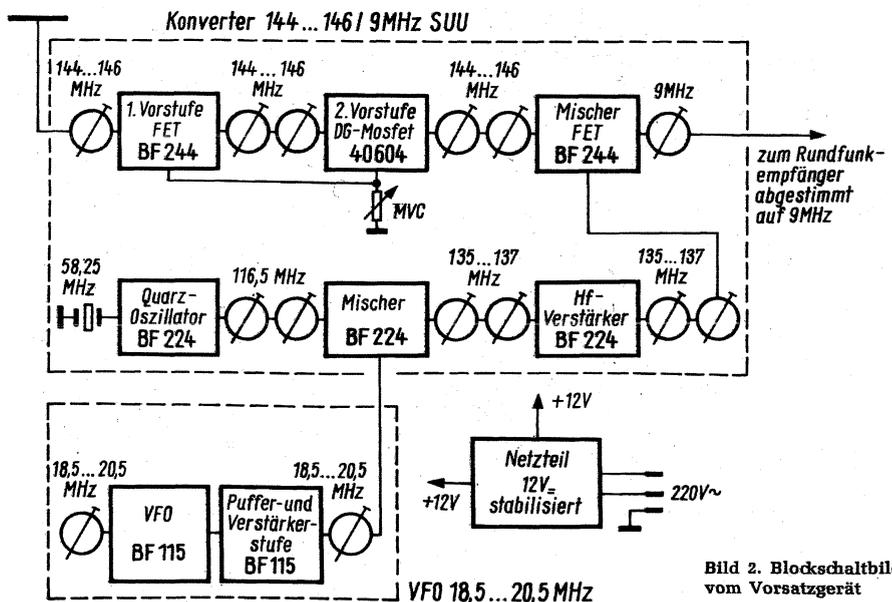


Bild 2. Blockschaubild vom Vorsatzgerät

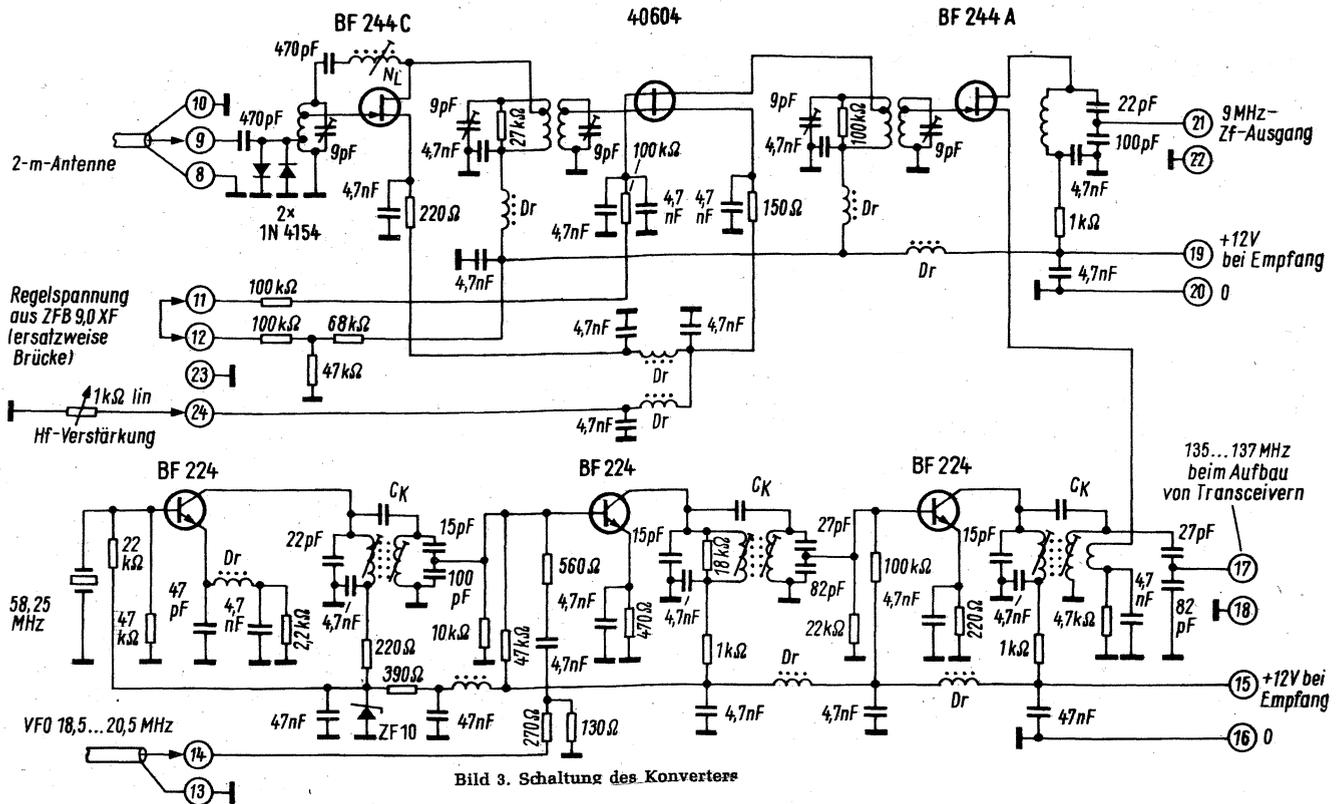


Bild 3. Schaltung des Konverters

Die Hf-Verstärkung wird mit einem 1-k $\Omega$ -Drehwiderstand in den Sourcekreisen der ersten und zweiten Vorstufe eingestellt, der zwischen Anschluß 24 und Masse liegt. Bei Verwendung eines Nachsetzers, der eine Regelspannung von + 4 bis - 2 V liefert, wird diese dem Gate 2 am Anschluß 11 der zweiten Vorstufe zugeführt. Steht ein solches Gerät nicht zur Verfügung, dann muß man die Anschlüsse 11 und 12 miteinander verbinden.

Der Quarzoszillator auf dem Konverterbaustein schwingt auf der Frequenz von 58,25 MHz, der Kollektorkreis ist auf die erste Oberwelle (116,5 MHz) abgestimmt. Das Signal gelangt vom Quarzoszillator über ein Bandfilter zur Mischstufe (BF 224), an deren Basis zur additiven Mischung das VFO-Signal (18,5...20,5 MHz) liegt. Im Kollektorkreis entsteht der endgültige zur Gewinnung des 9-MHz-Signals erforderliche Frequenzbereich von 135...137 MHz. Die dem Mischer folgende Stufe hebt den Signalpegel an. Über einen kapazitiven Spannungsteiler kann das endgültige VFO-Signal auch zur Steuerung eines 2-m-Senders in Verbindung mit dem Aufbereiter SBA 9,0 des gleichen Herstellers entnommen werden.

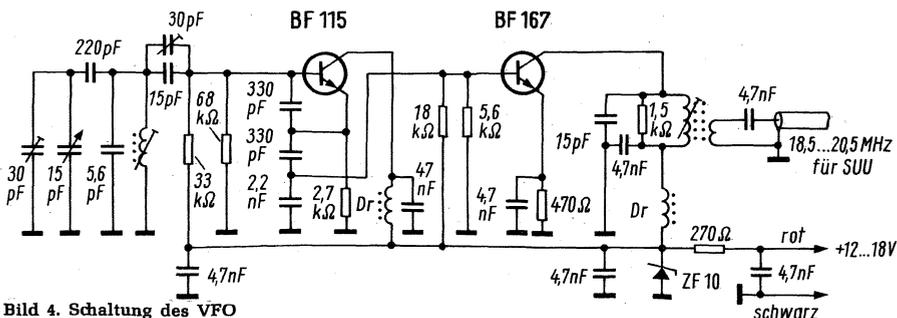


Bild 4. Schaltung des VFO

Zwischen den einzelnen Stufen des Konverter-Oszillorterteils und an dessen Ausgang befinden sich Bandfilter, die weitgehend Oberwellen und unerwünschte Mischprodukte ausieben. Eine Z-Diode ZF 10 stabilisiert die Versorgungsspannung für den Quarzoszillator auf 10 V.

#### Der VFO

Die Oszillatorstufe mit dem Transistor BF 115 (Bild 4) läßt sich von 18,5 bis 20,5 MHz durchstimmen. Die Spule mit Keramikkörper und auflasierten versilberten Drahtwindungen hat einen geringen und vor allem definierbaren linearen Temperaturkoeffizienten sowie eine geringe  $TK_L$ -Toleranz. Der Oszillator ist temperaturkompensiert. Auf den Oszillator folgt eine Puffer- bzw. Verstärkerstufe mit dem Transistor BF 167, die auch Rückwirkungen vom VFO-Ausgang auf die Oszillatorfrequenz unterbindet. Die 10-V-Versorgungsspannung stabilisiert die Z-Diode ZF 10.

Das Netzteil weist keine Besonderheiten auf. Die Ausgangsspannung ist auf 12 V elektronisch stabilisiert. Die Stromaufnahme der beiden Bausteine

liegt bei 45 mA, so daß für den Netztransformator ein Kern M 42 ausreicht.

#### Der Aufbau

Für das Vorsatzgerät wurde das Stahlblechgehäuse Leistner Nr. 15 mit Chassis benutzt. Die Abschirmung verhindert unerwünschte Direkteinstrahlungen in die Schaltung. Der VFO und das Netzteil sind auf dem Chassis (Bild 5) montiert. Unterhalb des Chassis (Bild 6) befindet sich auf 15 mm hohen Distanzrollen der Konverter. Damit nicht jedesmal bei Empfang von Rundfunk- bzw. Amateurstationen die Rundfunkantenne bzw. das Ausgangskabel des Vorsatzgerätes umgesteckt werden müssen, verwendet man für die Umschaltung ein thermisches Gasdruckrelais mit einem Umschaltkontakt (Hermeyer, Berlin, Typ St 57 Ku 16). Es ist direkt bei den Koaxanschlußbuchsen angeordnet. Ersatzweise eignet sich auch ein Hf-Relais, bei dem in Ruhestellung (= Netzschalter Aus) die Rundfunkantenne direkt am Empfängereingang liegt.

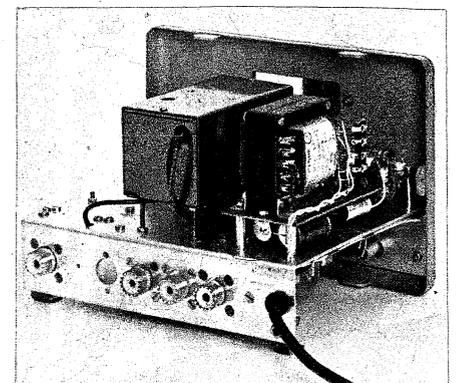


Bild 5. Blick auf das Chassis mit VFO und Netzteil

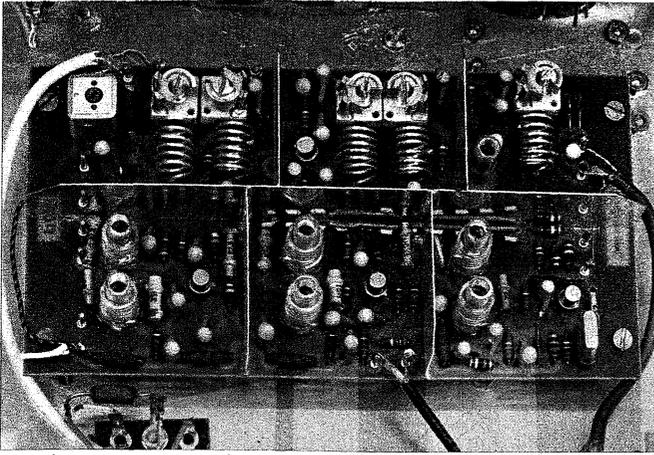


Bild 6. Blick unter das Chassis auf den Konverter

Zur Erleichterung der VFO-Abstimmung wurde die Mentor-Meßgeräteskala mit Feineinstellung (Nr. 140-11) benutzt. Mit sechs Knopfumdrehungen bei einem Anzeigebereich von  $330^\circ$  läßt sich das gesamte 2-m-Band durchstimmen. Zwischen Feintriebsachse und VFO-Drehkondensatorachse fügt man eine flexible Kupplung ein (Mentor Nr. 723), damit kein Verspannen der Achsen auftreten kann. Außer dem Bohren der Löcher an der Frontplatte und auf dem Chassis sind keine besonderen mechanischen Arbeiten auszuführen.

#### Elektrischer Zusammenbau

Die Zusammenschaltung der Bausteine und die Schaltung des Netzteils gehen aus dem Verdrahtungsplan (Bild 7) hervor. Für die Hf-führenden Verbindungen ist dünnes Koaxkabel ( $3,5 \text{ mm } \phi$ ) zu verwenden. Die Hf-Ausgangsleitung vom VFO darf nicht gekürzt werden, weil sich sonst der Ausgangskreis verstimmt. Das Vorsatzgerät muß mit dem nachgeschalteten Empfänger mit abgeschirmten

Kabel verbunden werden, um unerwünschte Einstrahlungen zu verhindern. Eine im Gerät enthaltene Stab-, Ferrit- oder Drahtantenne ist unbedingt abzuschalten. Die meisten Geräte haben hierfür eine besondere Taste. Sollte trotz abgeschirmter Verbindungsleitung infolge besonderer Umstände auf der 9-MHz-Frequenz ein störender Sender zu hören sein, so verstimmt man den Empfänger um einige kHz.

Die Bausteine werden abgeglichen geliefert, so daß sich weiteres Trimmen erübrigt. Die Eichung der VFO-Skala für das 2-m-Band kann mit einem Meßsender erfolgen. Sehr hilfreich ist auch der Eichmarkengeber SEG 1100 des gleichen Fabrikats, der wahlweise Eichmarken im Abstand von 100 kHz oder 1 MHz erzeugt.

#### Betriebserfahrungen

Das 2-m-Vorsatzgerät wurde in Verbindung mit verschiedenen Rundfunk-Heim- und Reiseempfängern getestet, die sich auf die Frequenz von 9 MHz abstimmen lassen. Bei Verwendung des

Koffergehäts *Satellit* mit BFO-Zusatz hörte man einwandfrei 2-m-CW- und SSB-Stationen. Das eingebaute Instrument dient als S-Meter.

Ausgezeichnete Ergebnisse wurden bei Benutzung des 2-m-Vorsatzgerätes in Verbindung mit dem US-Amateur-Kurzwellenempfänger Drake R-4 und dem Vorgängertyp 2 B erzielt. Hier konnte deren besondere Konzeptionen wie Quarzfilter, Bandbreitenumschaltung, Produktdetektor, Störaustattung bzw. Störbegrenzung ausgenutzt werden. Damit sich die Drake-Geräte auch auf 9 MHz abstimmen lassen, sind diese zusätzlich mit einem Quarz mit der Frequenz von 20,1 MHz oder 19,6 MHz in der dafür vorgesehenen Fassung zu bestücken. Neben großer Eingangsempfindlichkeit bei geringem Rauschen wurde eine hohe Kreuzmodulationsfestigkeit festgestellt. Angenehm fiel auch der niedrige Störpegel gegenüber den sonst herkömmlichen Breitbandkonvertern (144 bis 146 MHz auf 28...30 MHz) und der Wegfall der Abstimmung mit vierfacher Umschaltung (28...28,5, 28,5...29, 29...29,5, 29,5...30 MHz) im Nachsetzer auf.

#### Lautsprecher für Mobilstationen

Für einen schnellen und weitgehend problemlosen Einbau entwickelte Philips die neuen Auto-Speziallautsprecher 12 EN 6011, 12 EN 6012 und 12 EN 6013. Die beiden erstgenannten Typen werden mit einer für den universellen Einbau besonders geeigneten, stabilen Haltemanschette aus Gummi geliefert. Gummischlaufen halten die eingesetzten Lautsprecher. Mit einem Kontaktkleber lassen sich die schmiegsamen Manschetten dann im Armaturenbrett oder in der Hutablage auf einfache Weise einkleben. Die dazugehörigen Lautsprecherblenden werden gleichfalls aufgeklebt.

Das neuartige Verfahren ergibt eine zeit- und kostensparende Montage. Die flexible Manschette legt sich eventuell vorhandenen Unebenheiten der Klebefläche fest an. Eine Befestigung mit Schrauben sowie unterschiedlichen Anpaßteilen ist daher nicht mehr erforderlich. Bei einem Defekt kann das Lautsprechersystem nach Lösen der Halteschlaufen leicht ausgewechselt werden. Die Ausführung 12 EN 6011 hat ein ovales 6-W-Lautsprechersystem in einer Haltemanschette von  $120 \text{ mm} \times 220 \text{ mm}$ ; die Ausführung 12 EN 6012 ein Rundsystem mit ebenfalls 6 W Belastbarkeit.

Die ovale Type 12 EN 6013 ist sehr flach gebaut und speziell für den Einbau in die Wagentüren bestimmt. Aufgrund ihrer besonderen Konstruktion vereinfacht sich der Montagevorgang in vielen Fällen ganz erheblich, weil man beispielsweise die Türverkleidungen nicht abzunehmen braucht und den Lautsprecher praktisch „von vorn“ einbauen kann.

Das Modell 12 EN 6013 ist mit 5 W belastbar, seine Einbautiefe beträgt 32,5 mm, die Abmessungen des ovalen Systems sind  $113 \text{ mm} \times 171 \text{ mm}$ , während die Abdeckblende maximal  $135 \text{ mm} \times 193 \text{ mm}$  aufweist.

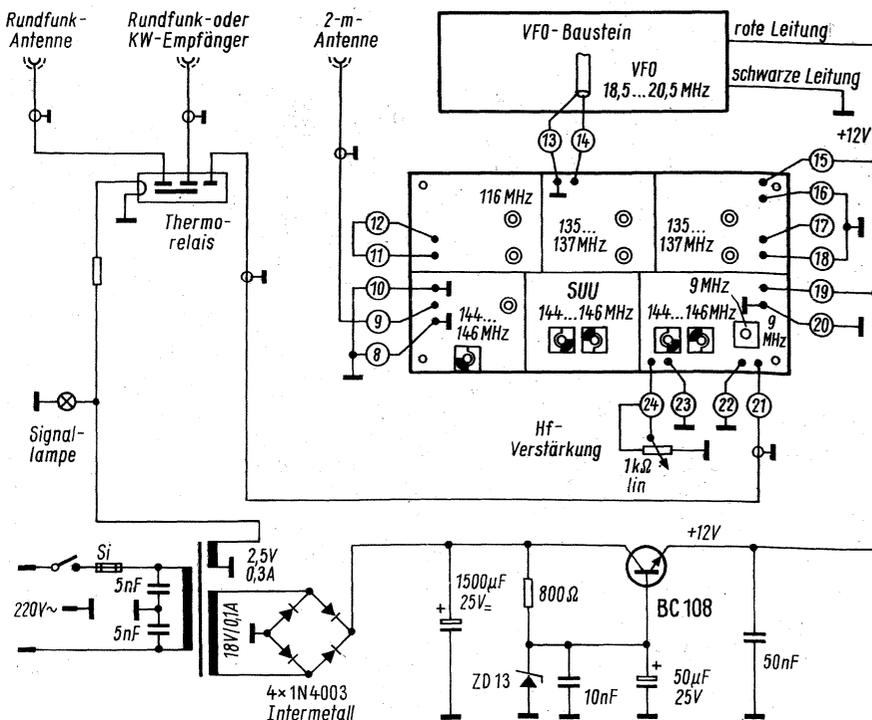
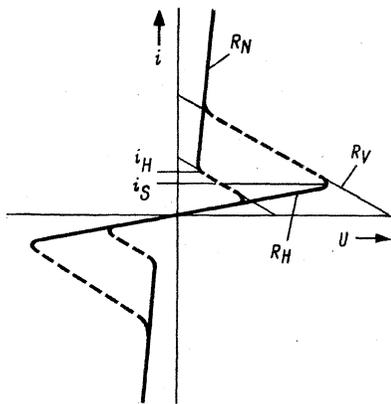


Bild 7. Verdrahtungsplan mit Schaltung des Netzteils

# Neues von den Glas-Halbleitern

Die etwas umstrittene Art, wie S. R. Ovshinsky, Leiter der amerikanischen Firma Energy Conversion Devices, Inc., eine neuartige Sorte von Arsen-Gallium-Silizium-Verbindungen („Ovronics“) propagierte, hielt die seriöse Wissenschaft nicht davon ab, sich mit diesen erstmals von den Bell Telephone Laboratories erwähnten „Glashalbleitern“ näher zu befassen.

1962 wurden bei Bell Gläser in der Zusammensetzung Arsen-Schwefel-Brom und Arsen-Tellur-Jod mit recht ungewöhnlichen Eigenschaften untersucht. Man fand heraus, daß Gläser des Systems Arsen-Tellur-Jod elektronische Halbleiter sind. Zweipolanordnungen, bestehend aus Glasscheiben mit den genannten Zusätzen von 0,13 mm bis 0,25 mm Dicke, auf der einen Seite vergoldet, auf der anderen mit einem metallischen Punktkontakt versehen, zeigten Strom-Spannungs-Kennlinien entsprechend einer Vierschichtdiode. Zwei Jahre später veröffentlichte Bell Untersuchungen an halbleitenden Arsen-Germanium-Silizium-Tellur-Zusammensetzungen (etwa 29,9 % Arsen, 9,76 % Germanium, 12,64 % Silizium und 47,7 % Tellur);



Grundsätzliche Strom-Spannungskennlinie eines Glas-Halbleiters:  $i_H$  = Haltestrom;  $i_S$  = Schwellenstrom;  $R_V$  = Vorwiderstand;  $R_H$  = hoher Widerstand;  $R_N$  = niedriger Widerstand

hierbei wurden auch die Schalt- und Speichereigenschaften beschrieben. Um diese Zeit erst meldete sich, wie erwähnt, S. R. Ovshinsky mit beträchtlichem Reklameaufwand und zeigte der Publikumspresse tatsächlich funktionierende „Glas-Halbleiter“ (FUNKSCHAU 1969, Heft 5, S. 128: „Waren die Ovronics nur ein Börsenmanöver?“).

Vor einiger Zeit führte D. R. Haberland (Siemens AG) in einem Vortrag mit dem Titel „Ladungsbedingte Schaltmechanismen in Glashalbleitern“ die grundsätzliche Strom-Spannungs-Kennlinie eines Glashalbleiters vor (Bild) und entsprechende, an Arsen-Germanium-Tellur-Proben mit einer 50-Hz-Wechselspannung aufgenommene Kennlinien. Der Widerstand springt von einem hohen Wert  $R_H$  nach dem Überschreiten einer Schwellenspannung  $U_S$  (Schwellen-

strom  $i_S$ ) auf den niedrigeren Wert  $R_N$ . Der Bereich negativen Widerstands wird durch einen Vorwiderstand  $R_V$  bestimmt, der den Strom begrenzt. Der Vorgang ist reversibel, d. h. der Widerstand springt nach Unterschreitung eines bestimmten Haltestroms  $i_H$  auf seinen ursprünglichen hohen Wert zurück, und er ist auch polungsunabhängig. Der Vortragende berichtete über Versuche, bei denen Dünnschicht-Glashalbleiter-Elemente mit Gleichstromimpulsen gezündet wurden und der zeitliche Verlauf der Spannungen an den Schaltelementen und der Ströme durch diese in Abhängigkeit von der Impulshöhe, der Impulsbreite, der Impulsfrequenz und der Umgebungstemperatur auf dem Schirm eines Sampling-Oszillografen beobachtet und fotografiert wurde. Man glaubte zu erkennen, daß der Schalteffekt weder feld- noch temperaturabhängig ist, sondern daß die Speicherung einer bestimmten Ladungsmenge als auslösende Ursache für den Schalteffekt anzusehen ist. Die nötige Ladungsmenge hängt von der Temperatur und der „elektrischen Vorgeschichte“ des Elements ab.

Wie wir aus dem Philips-Laboratorium, Eindhoven, hören, befaßt man sich dort, seitdem die Untersuchungen von Bell und parallel dazu die der russischen Wissenschaftler bekannt geworden sind, aber auch seit Ovshinsky getrommelt hat, ebenfalls mit den in den USA als „Glass Switching Devices“ bezeichneten neuen Verbindungen. Ganz allgemein darf man sagen, daß, seit man erfuhr, sie seien mit oder ohne „Gedächtnis“ herstellbar, sie seien billig und schnell, eine gewisse Unruhe in der wissenschaftlichen Welt zu bemerken ist, soweit sie mit Untersuchungen an Halbleitern befaßt ist. Forschergruppen und Institute wurden darauf angesetzt. Wie man bei Philips erkannte, spielen bei dem Schalteffekt die Verteilung der Jouleschen Wärme, der Übergang bestimmter Gebiete im Schaltelement von amorph in eine stärker geordnete Phase, der dielektrische Durchschlag, Einflüsse der Elektroden, elektromechanische Schwingungsanregungen und anderes eine große Rolle. Wie auch bei Siemens kam man bei der Philips zur Überzeugung, daß der Wärmeeffekt nicht ausreicht, um die Substanz der Schaltelemente vom hochohmigen in den niederohmigen Zustand überzuführen. Es tritt eine Vielzahl von z. T. noch ungeklärten Effekten auf, die das Erkennen der Ursache von Schaltverhalten und Schaltgeschehen recht unübersichtlich macht.

Man gibt diesen neuen Elementen, wovon Ovshinsky tatsächlich eine Anzahl funktionierende Exemplare vorzeigen kann, gewisse Aussichten auf den Gebieten Spannungsbegrenzung, Displays und Read-Only-Memories (Totoder Festwertspeicher). Zur Zeit stören noch die relative Langsamkeit der Schaltvorgänge ( $\approx 1 \mu s$ ), die zu große Wärme- und die geringe Reproduzier-

barkeit der Eigenschaften, was für die Serienfertigung ein großes Hindernis ist. Zusammenfassender Eindruck: Die Theorie hinkt nach, hier und da genannte, rasch maßgeschneiderte Erklärungen sind nicht haltbar; der kritische Theoretiker weiß zur Zeit noch keine überzeugende Antwort auf die Frage: Wie ist es möglich, daß es amorphe Halbleiter gibt?

Über russische Forschungen auf diesem Gebiet berichtete unser Mitarbeiter O. Limann in einem Referat aus „Ideen des exakten Wissens“, 1969, Heft 8, in FUNKSCHAU 1970, Heft 1, Seite 14.

Das neue Gebiet befindet sich in Bewegung; es dürfte aber nur eine Frage der Zeit sein, bis die experimentell gefundenen Eigenschaften theoretisch untermauert sind, um auf diese Weise, zum vollen Verständnis zu gelangen. Daraus resultieren dann mit Sicherheit die Erkenntnisse für die Herstellung der Glashalbleiter mit definierten und reproduzierbaren Eigenschaften. K. T.

## Körpertemperatur elektronisch geregelt

Wissenschaftler des Siemens-Forschungszentrums in Erlangen haben in enger Zusammenarbeit mit den Medizinerinnen der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen eine Anlage entwickelt, die bei Herzoperationen die Körpertemperatur des Patienten absenkt und dann konstant hält. Es entstand ein Durchfluß-Wärmetauscher (Kapazität 190 ml) mit Sirigor-Kühlblöcken (Peltier-Elementen).

Ein Peltier-Element besteht aus zwei Halbleiterschchenkeln, von denen der eine n-leitend, der andere p-leitend ist. Die beiden Schenkel sind an einer Stirnseite durch eine Kupferbrücke miteinander verbunden. Fließt durch dieses Peltier-Element ein Gleichstrom bestimmter Richtung, so entzieht die Kupferbrücke der Umgebung Wärmeenergie; sie kühlt sich infolgedessen ab. Die von der kalten Seite des Elementes aufgenommene Wärmeenergie wird, vermehrt um die elektrische Anschlussleistung, an der anderen Seite des Elementes wieder an die Umgebung abgegeben. Ein Sirigor-Kühlblock entsteht durch Reihenschaltung von Peltier-Elementen.

Ziel von Voruntersuchungen war es zunächst, in mehreren Testreihen festzustellen, ob der so konzipierte Wärmetauscher den Anforderungen an eine optimale Thermoregulation gerecht wird. Hierfür wurden in-vitro-Untersuchungen mit Wasser, Elektrolytlösungen sowie Plasmaexpandern und Wasser-Glysingemischen vorgenommen. Hinzu kamen Lebenduntersuchungen. Bei den Tierversuchen wurde die Temperatur zwischen dem arteriellen Blut und drei im Tierkörper angebrachten Meßstellen verglichen. Sämtliche Versuche zeigten einen Abkühlvorgang, der einer Exponentialfunktion entsprach. Die Steilheit der Kurven wird von der Durchflußgröße und der Gegenregulation durch das Tier bestimmt. Es ist anzunehmen, daß die elektronisch gesteuerte Unterkühlung besonders schonend arbeitet.

(Nach Siemens Bauteile-Informationen 1969, Heft 5, und weiteren Unterlagen der Industrie.)



LESEN  
SIE ALLES  
ÜBER DAS  
GROSSE SPIEL UM  
DEN BEGEHRTEN

LOEWE WORLD CUP.

Fußball, Fußball über alles. Deshalb startet Loewe Opta eine große Verbraucher-Aktion. Und das große Händler-Spiel um den begehrten Loewe Cup. Machen Sie mit. Gewinnen Sie mit.

**SPIELREGELN:**

**1. Betrifft: Verbraucher - Aktion**  
Auf Tippscheinen, die Sie

von uns erhalten, müssen Ihre Kunden eintragen, wie weit Deutschland bei der Fußballweltmeisterschaft in Mexiko kommt. Zu gewinnen sind:

**555** Kofferradios von Loewe Opta

**2. Betrifft: Loewe Cup Spiel für Händler**

Auf jedem Tippschein ist Platz für Ihren Stempel vorgesehen. Jede 100ste Einsendung gewinnt einen schneeweißen Bademantel oder eine Badewaage! Toni Turek, der Weltmeisterschaftstorwart von 1954 wird unter den Gewinnern

30 Endspielteilnehmer auslosen. Diese 30 Endspielteilnehmer werden dann zur großen Elfmeter-Weltmeisterschaft nach Kronach eingeladen. Eine Überraschung nach der anderen. Spielen Sie mit. Gewinnen Sie mit. Ein Loewe ist mehr.



Berlin/West - Kronach

**LOEWE**  **OPTA**

... übertrifft  
alle Erwartungen.



Durchbricht die »Antennen-Traumgrenze«. Heißt Olympia. Von KATHREIN. KATHREIN-Olympia-Antennen. UHF, 4 Breitband- und 9 Kanalgruppen-Typen: Höchstleistung durch Top-Entwicklung. Höchstleistung durch Top-Konstruktion: Kurze Baulänge, kleine Windlast, lange Lebensdauer – Doppeldirektoren aus elastischer, witterungsbeständiger Leichtmetall-Legierung. Bruch sichere Direktorenhalterung. Kippbare Mastschellen, für Vertikal-Polarisation umsetzbar. MINI-Verpackung. Montage in »Olympia«-Zeit. Und preiswert. Informationsmaterial? Karte genügt.

...mehr erkennen

F 040

**KATHREIN**  *Olympia Antennen*



KATHREIN Werke · Antennen · Elektronik · 82 Rosenheim 2 · Postfach · Telefon 08031/8051

# Digitalmeter

## Ein Vielfachmeßgerät mit integrierten Schaltungen

### 2. Teil

#### Der Polaritätsdetektor

Zur Anzeige der Polarität wird der Öffnungsimpuls für das Gatter UND 3 herangezogen. Dieser Impuls gelangt über die Diode D 10 an die Basis des Transistors T 14. Dort steht immer nur bei positiver Meßspannung ein Impuls; bei negativer verharrt der Polaritäts-Flipflop in seiner alten Stellung und zeigt Minus an. Der Transistor T 14 arbeitet als Emitterfolger und wirkt als Trennstufe, um den Ausgang der Gatter nicht zu belasten. Vom Emitter abgenommen, wird der Impuls dann im Transistor T 15 verstärkt und auf den Polaritäts-Flipflop gegeben. Hierzu dient eine Hälfte der integrierten Schaltung MC 790 P, während die andere Hälfte für den Überlauf vorgesehen ist. An den Ausgang des Flipflops sind über zwei 15-k $\Omega$ -Widerstände die Treibertransistoren T 16 und T 17 angeschlossen, die die Glühlampen für die Plus- bzw. Minusanzeige schalten.

Diese Art der Polaritätsanzeige ist recht einfach, und es soll nicht verschwiegen werden, daß bei sehr schmalen Impulsen (= sehr kleine Meßspannung) diese Anzeige nicht immer funktioniert, da der Öffnungsimpuls dann auch sehr schmal ist.

Die notwendige Betriebsspannung für die Glühlampe wird mit dem Potentiometer R 11 so eingestellt, daß die Lampen zunächst zum Zünden gebracht werden und dann die Spannung soweit verringert wird, bis eine Lampe gerade erlischt. Dies ist der richtige Arbeitspunkt.

#### Der Hf-Generator

Die Zählimpulse, die das UND-3-Gatter passieren, werden in einem RC-Oszillator gewonnen, der auf etwa 190 kHz schwingt (Wien-Robinson-Brücke). Dieser Generator ist mit den Transistoren T 3...T 5 vom Typ 2 N 1613 bestückt. Frequenzbestimmende Glieder sind dabei die an der Basis von T 3 liegenden 1,1-k $\Omega$ -Widerstände in Verbindung mit den 620-pF-Kondensatoren.

Zur Stabilisierung befindet sich im Emitterkreis von Stufe T 3 eine Glühlampe, die aufgrund ihrer nichtlinearen Kennlinie für eine konstante Oszillatoramplitude sorgt. Besonders zu achten ist auf den Elektrolytkondensator, der am Schleifer von Potentiometer R 3 liegt. Er kann bei Erwärmung u. U. ein starkes Auswandern der Frequenz verursachen. Im Mustergerät wurde hier schließlich eine Tantalausführung gewählt.

Dieser Generator geht mit seinen Kosten wesentlich in den Baupreis des

Wir begannen diese interessante Bauanleitung in der FUNKSCHAU 1970, Heft 3, Seite 65. Bisher erläuterten wir das Prinzip sowie den Impedanzwandler und den Meßwert- und Nullvergleicher. Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich zunächst noch auf Bild 6 des ersten Teiles.

Gerätes ein. Daher wurde auch auf eine Quarzschaltung verzichtet. Ein Quarz für 200 kHz wäre etwa fünfmal so teuer wie der gesamte RC-Oszillator. Natürlich wird durch die Konstanz der Frequenz das Meßergebnis sehr stark beeinflusst. Untersuchungen des RC-Oszillators, die mit einem hochwertigen Digital-Frequenzzähler durchgeführt wurden, zeigten aber ein gutes Ergebnis. So stellte sich etwa 10 Sekunden nach dem Einschalten des Gerätes eine Frequenz von 190,0 kHz ein, die sich nach einer Stunde Betriebszeit erst auf 190,2 kHz und nach weiteren zwei Stunden auf 190,3 erhöhte. Anschließend blieb sie in den Grenzen von 190,2...190,4 kHz. Da nur ein kleiner Ausschnitt dieser Frequenz (max. 1000 Schwingungen) ausgezählt wird, reicht die Genauigkeit durch die Teilung 190 : 1 bei weitem aus. Aus diesen Gründen blieb es beim RC-Oszillator. Dem Leser sei es überlassen, eventuell durch einen Quarzoszillator eine noch höhere Anzeigenauigkeit zu erhalten.

#### Der Sägezahn-generator

Zum Erzeugen einer zeitlinear ansteigenden Spannung gibt es verschiedene Möglichkeiten [1, 2]. Nach mehreren Versuchen mit Bootstrap-Generatoren fiel schließlich die Wahl auf einen Miller-Integrator. Hierbei wird im Prinzip an einem Gleichspannungsverstärker mit unendlich hoher Verstärkung der Integrationskondensator mit einer konstanten Ladespannung geladen. Diese Ladespannung wird an einer Z-Diode abgenommen.

Bei der Schaltungsauslegung bot sich die Verwendung einer integrierten Schaltung an, da man mit ihr auf kleinstem Raum einen Operationsverstärker mit 40 000facher Verstärkung realisieren kann. So ist das Gesamtschaltbild dieser Stufe dann auch recht einfach geworden. Es besteht aus der integrierten Schaltung MC 1709 CG sowie dem Transistor T 8 (2 N 1613). Zwischen Emitter und Kollektor von T 8 liegt der Integrationskondensator von 4,7  $\mu$ F. Er wird nach vollendeter Ladung durch den Transistor T 8 kurzgeschlossen, und der Ladevorgang beginnt von neuem. Mit dem Einsteller R 6 am Ausgang des Sägezahn-generators bestimmt man den Startbeginn der ansteigenden Spannung bei -2,5 V. Die

dann um etwa 5,5 V ansteigende Spannung durchläuft so einen annähernd gleich großen negativen bzw. positiven Bereich. Auf die genaue Funktion dieser Stufe soll nicht näher eingegangen werden, da es den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde. Es sei auf die Literaturstellen (am Schluß) verwiesen.

#### Der Taktgeber

Um alle beschriebenen elektrischen Vorgänge in der richtigen Reihenfolge zu steuern, bedarf es eines Taktgebers, der die erforderlichen Steuerimpulse liefert.

Wiederum aus Kostengründen wurde eine ganz einfache asymmetrische Multivibratorschaltung verwendet. Sie ist mit den Transistoren T 9 und T 10 bestückt und kommt dabei mit ganz wenigen Bauteilen aus. Der für den 1-Sekunden-Rhythmus sonst erforderliche große Kondensator konnte bis auf 10  $\mu$ F verkleinert werden. Die Folgefrequenz der Impulse und damit die Anzahl der Messungen je Sekunde ist mit dem Potentiometer von etwa 0,5...3 einstellbar.

Am Kollektor von Transistor T 10 entstehen positive Impulse, die die Stufe T 8 leitend machen und nach ihrem Abklingen bewirken, daß die Sägezahnspannung am Ausgang von MC 1709 wieder ansteigt. Gleichzeitig gelangt der am Kollektor von Transistor T 10 entstehende Impuls über T 11 und T 12 auf die Rückstufleitung P des Zählers. Nach Schluß einer Messung wird also gleichzeitig die Anzeige gelöscht und der Sägezahn-generator wieder in die Ausgangsstellung gebracht. Das Verhältnis von Impuls zu Impulspause ist etwa 1 : 50 bis 1 : 500. Das Zählen geht also sehr schnell vor sich, während eine relativ lange Zeit das Ergebnis im Zähler steht und angezeigt wird.

Im Ruhezustand stehen am Kollektor von Transistor T 12 etwa 0,1 V, beim Eintreffen eines Impulses schnell diese Spannung auf 2,5 V herauf, löscht dabei die Anzeige und stellt sie auf 000. Ähnlich sind die Spannungsverhältnisse am Kollektor von Stufe T 10. Der Sägezahn läuft also immer dann zurück, wenn gerade der Zähler auf Null gestellt wird. Dieses ist eine sehr einfache aber doch sehr wirksame Rücklaufunterdrückung. Ohne diese Maßnahme käme noch ein zweiter Öffnungsimpuls für das Gatter

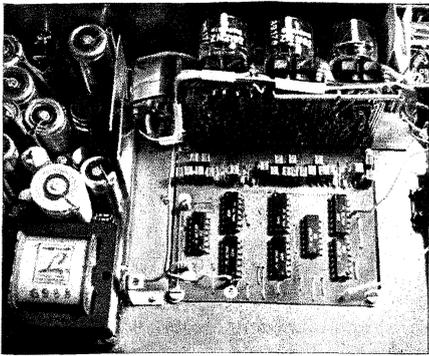


Bild 7. Draufsicht auf die Zählerplatte, dahinter stehend die Decodier- und Treiberstufen für die Ziffernanzeigeröhren

UND 3 zustande, da der Sägezahn beim Rücklauf ja ebenfalls ein Meßintervall erzeugt. Die Transistoren T 11 und T 12 bewirken dabei eine geringe Verzögerung und Entkopplung.

#### Der Zähler

Für die Ausführung des Zählers wurde nicht mehr auf die konventionelle Bauweise zurückgegriffen, da einmal Zählimpulse mit einer Frequenz von 200 kHz verarbeitet werden mußten und weil zum anderen die konventionelle Bauweise nur noch kurze Zeit einen preislichen Vorteil bietet. Bei genauem Durchrechnen stellt man nämlich fest, daß die Ausführung des Zählers in integrierter Technik nur noch etwa 20 % teurer ist als in der alten, sehr viel mehr Platz verschlingenden Bauweise. Schon aus räumlichen Gründen konnte kein alter Zähler verwendet werden. Bild 7 zeigt den Zähler, Bild 8 die Verdrahtung der Schaltungen.

Für die Decodierung der sehr kleinen Ausgangssignale der integrierten Flipflops ist eine normale Widerstandsdecodierung nicht mehr möglich. Die Ausgangsspannung schwankt zwischen 1,4 V und 0,4 V etwa nur um 1 V! Bild 9 zeigt die verwendete Schaltung. Der Aufwand ist gegenüber den von der Industrie angebotenen integrierten Decoder verschwindend gering und dabei ausgesprochen billig.

Als Ziffernanzeigeröhre wurde der Typ ZM 1180 verwendet. Der gesamte Zähler konnte auf zwei Platinen unter-

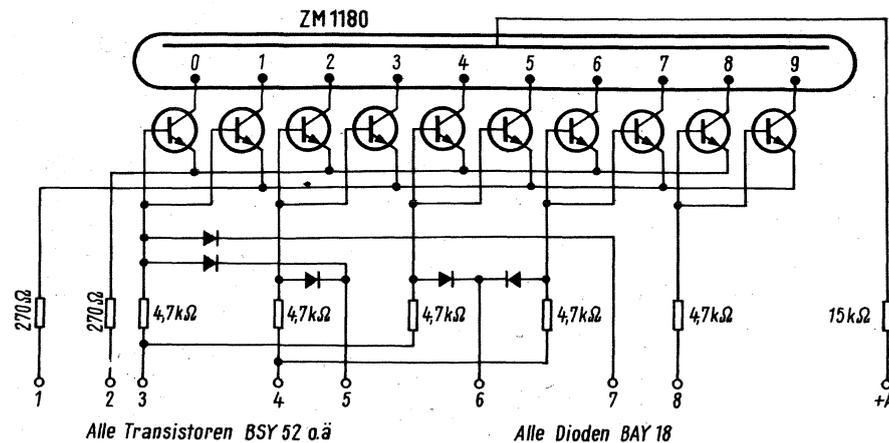


Bild 9. Schaltung der Decodierstufen mit den Transistoren für die Ziffernanzeige. Dieser Baustein ist insgesamt dreimal vorhanden

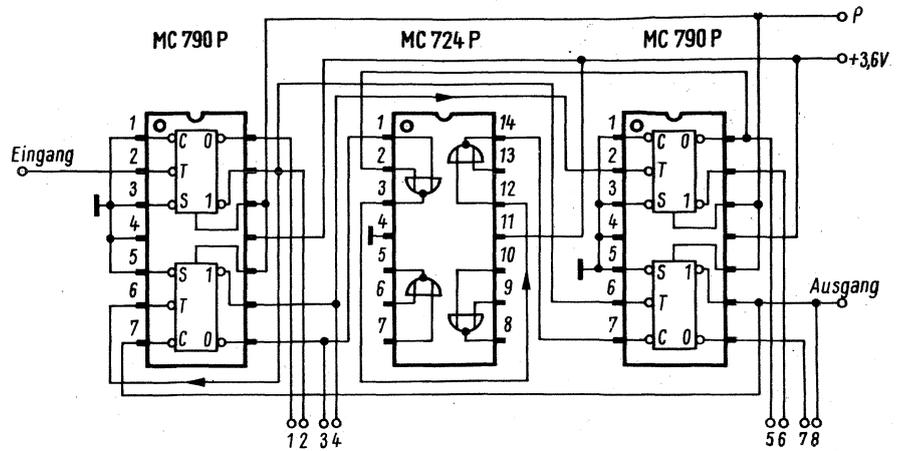


Bild 8. Verdrahtung der integrierten Schaltungen für eine Dekade. Ausführung dieser Schaltung dreifach

gebracht werden, wobei die senkrecht stehende Platine den Decoder mit 30 Transistoren enthält sowie die Anzeigeröhren samt Fassungen (Bild 7).

#### Das Netzteil

Einige Schwierigkeiten gab es bei der Auslegung des Netzteiles (Bild 10), das mit seinem relativ großen Volumen wesentlich die Maße des Gerätes bestimmt (Bild 11). Ebenso wie alle anderen Baustufen wurde es in gedruckter Schaltung ausgeführt. Als Netztransformator wurde aus Platzgründen ein M-42-Kern verwendet, der allerdings mit Spezialblechen vom Typ Armco 6 X gestopft werden mußte. Diese Bleche lassen sich gegenüber den normalen Dynamoblechen um etwa 50 % höher durchfluten. Für die Anodenspannung der Ziffernanzeigeröhre wurde eine einfache Einweggleichrichtung gewählt. Alle anderen Spannungen sind stabilisiert und mit Transistoren gesiebt, wobei für die 3,6-V-Spannung zur Speisung der integrierten Schaltungen eine Brückengleichrichtung vorgezogen wurde. Die Transistoren T 17 und T 18 sind dabei auf Kühlbleche montiert, die aus Platzgründen recht dicht nebeneinander angeordnet werden mußten.

Der Transistor T 16 für die Gewinnung der Spannung von + 12 V benötigt keine zusätzliche Kühlung. Durch senkrechte Montage der Elektrolytkondensatoren entstand ein regelrechtes Kompaktnetzteil.

#### Der Aufbau

Es empfiehlt sich, beim Aufbau des Digitalmeters zunächst das Netzteil fertigzustellen, um anschließend sofort jede Baustufe auf ihre Funktionen prüfen zu können. Bei richtig aufgebautem Netzteil müssen folgende Spannungen verfügbar sein:

- + 3,6 V für integrierte Schaltungen
- 6 V für die Vergleichsschaltungen
- + 12 V für alle übrigen Stufen
- + 195 V für die Röhren ZM 1180

Als nächstes sollte dann der Zähler mit Decodierschaltung aufgebaut werden. Es empfiehlt sich, die Treibertransistoren – sofern es Typen II. Wahl sind – vor dem Einbau gegen Spannung (etwa + 80 V) durchzumessen. Dabei soll der Transistor einmal gesperrt und einmal leitend sein. Auch beim Bestücken der Steuerplatine (Bild 12 und 13), die die Vergleichsschaltungen, Sägezahn-generator usw. enthält, dürfte es keine Schwierigkeiten geben.

Zunächst prüft man hier nach Fertigstellung, ob der RC-Oszillator schwingt. Am Kollektor von Transistor T 5 sollen etwa 6 V<sub>ss</sub> stehen. Hierbei wird mit dem Trimpotentiometer (im Emittierkreis von T 5) nicht auf Sinusform der Ausgangsspannung abgeglichen, sondern

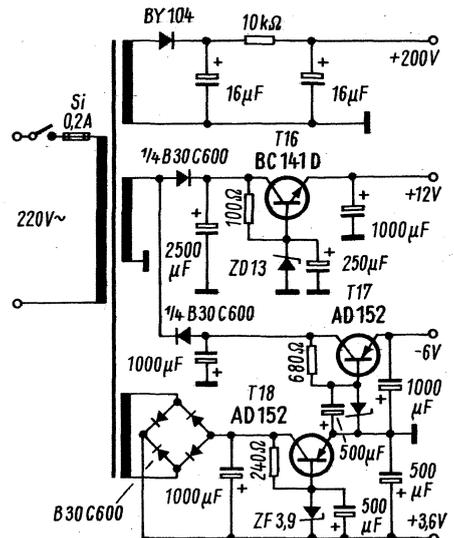


Bild 10. Schaltung des Netzteiles. Die Transformatorspannungen sind der Spezialteilliste zu entnehmen (siehe Teil 1 in Heft 3)

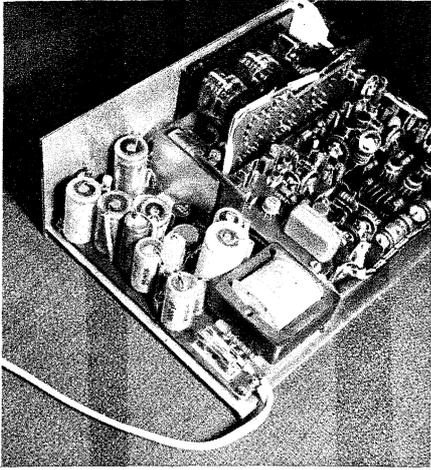


Bild 11. Ansicht des Netzteiles. Im Vordergrund der Netztransformator M 42. Hinter den Elektrolytkondensatoren die senkrecht stehenden Kühlbleche

man stellt eine Rechteckspannung ein. Dadurch erspart man sich eine Schmitt-Trigger-Schaltung. Dann prüft man, ob der Taktgeber arbeitet. Hier soll die Gleichspannung am Kollektor von Transistor T 10 etwa zwischen 0,2 V und 2,8 V schwanken. Ist dies der Fall, so prüft man, ob sich an der Z-Diode ZF 2,7 auch eine Spannung von -2,7 V eingestellt hat. Dann muß am Kollektor von T 8 bereits die Sägezahnspannung stehen und zwischen etwa 0 V und + 5 V schwanken. Mit dem Oszillografen überprüft man nun grob, ob sie auch linear ist.

Waren bis hierhin alle Prüfungen erfolgreich, so müssen nun die Anzeigeröhren bereits eine schwankende Anzeige zwischen 000 und 050 liefern, wobei die Glühlampen der Polaritätsanzeige u. U. unruhig blinken. Nun beginnt der eigentliche Widerstandsabgleich. Dabei ist die nachstehend aufgeführte Reihenfolge einzuhalten:

#### Der Widerstandsabgleich

Zunächst alle Trimpotentiometer in Mittelstellung bringen!

R 9 so einstellen, daß die Glühlampe für den Überlauf (Anzeige: 1) erlischt.

R 11 so einstellen, daß immer nur eine der beiden Glühlampen für die Polaritätsanzeige aufleuchtet.

Schleifer von R 4 nach Masse drehen. R 3 zunächst auf Sinusform einstellen (Oszillograf an Emitter von T 5) und den Schleifer soweit verdrehen, bis der Sinus verzerrt und etwa Rechteckform annimmt.

R 7 soweit verstimmen, bis der Taktgeber nicht mehr arbeitet. Dann steht eine Spannung von 2,6 V am Kollektor von T 10. Jetzt wird ein Voltmeter an den Punkt S (Ausgang des MC 1709 CG) gelegt.

R 6 so einstellen, daß am Punkt S etwa - 2,5 V stehen. Dann wird mit R 7 der Taktgeber in seinen anderen Zustand gebracht, so daß nun etwa 0,2 V am Kollektor von Transistor T 10 stehen. Hierzu ist R 7 nahezu an den anderen Anschlag zu drehen. Anschließend

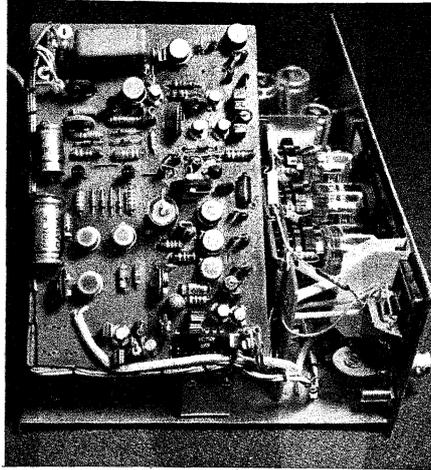


Bild 12. Ansicht der hochgeklappten Steuerplatine von oben. Ganz oben in der Mitte die IS für den Sägezahngenerator. Ganz unten die Schaltung für den Überlauf und die Polaritätsanzeige (Doppel-Flipflop). Darüber die drei in Reihe stehenden Transistoren für den RC-Oszillator. Links davon die drei IS für Impedanzwandler, Meßwert- und Nullvergleicher

wird am Punkt S eine Spannung von + 2,5 V mit R 6 eingestellt.

Dieser Abgleich ist mit R 6 und R 7 wechselseitig so lange zu wiederholen, bis die Spannung am Punkt S je nach Zustand des Taktgebers sich zwischen - 2,5 V und + 2,5 V ändert. Wichtig ist dabei, daß der negative und positive Bereich gleich groß sind. Die absoluten Beträge der Spannungen sind weniger ausschlaggebend. Bei schlechtem Abgleich differiert die Anzeige von positiven zu negativen Meßspannungen bis zu 20 Stellen. Es braucht dann aber nur noch R 6 verändert zu werden.

R 4 wird nun so weit aufgedreht, bis eine Anzeige erscheint. Ist das Potentiometer dabei zu weit aufgedreht worden, so leuchten in den drei Anzeigeröhren alle Ziffern gleichzeitig auf, d. h. es gelangen ständig, ohne Öffnungsimpuls für UND 3, schon Zählimpulse in den Zähler. Dann wird R 4 wieder so weit zurückgedreht, bis die Anzeige nur noch zwischen 000 und 020 schwankt. Was nun angezeigt wird, ist die Offsetspannung der Schaltungen LM 302 und 2 x MC 1710 CG. Sodann wird der Punkt 6 des LM 302 (Ausgangs-Impedanzwandler) an Masse gelegt. Dadurch wird nur noch die Offsetspannung des Nullvergleichers angezeigt.

R 1 auf Anzeige 000 abgleichen und den Kurzschluß am LM 302 beseitigen sowie den Eingang des Digitalmeters kurzschließen.

R 2 auf Anzeige 000 abgleichen.

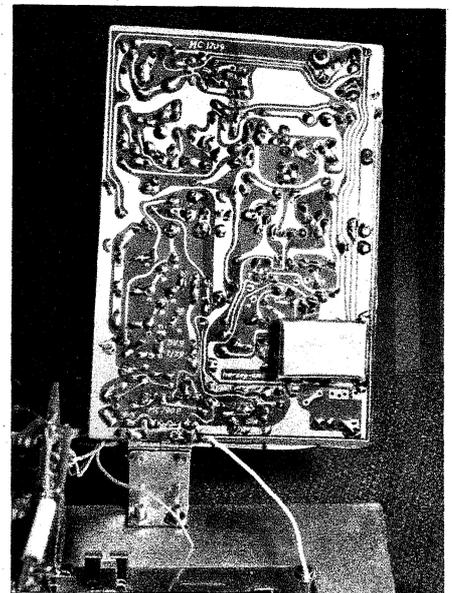


Bild 13. Ansicht der Steuerplatine von unten (ausgeklappt). In dem aus Weißblech gefertigten kleinen Kästchen befindet sich der hochohmige Impedanzwandler-Eingang mit den Dioden für den Überlastungsschutz und ein Tiefpaß

Eine Meßspannung von etwa 2 bis 6 V (Batterie od. ä.) anschließen. Dabei sollte der ungefähre Wert bekannt sein.

R 3 wird so lange abgeglichen, bis der angezeigte Wert mit der angelegten Spannung möglichst übereinstimmt (Grobabgleich).

Nun wird ein Oszillograf an den Emitter von Transistor T 7 gelegt und auf etwa 50 kHz (X-Ablenkung) eingestellt. R 5 ist (bei weiterhin angelegter Meßspannung) so abzugleichen, daß die Kurvenform der Zählimpulse, die jeweils immer nur für kurze Zeit sichtbar sind, an den Spitzen eine starke Beschneidung aufweist. Die Impulse erscheinen dabei negativ. Vorsicht! Potentiometer nicht bis an den Anschlag drehen!

R 10 wird so eingestellt, daß bei negativer Meßspannung die negative Polaritätslampe aufleuchtet. Diese Anzeige ist nicht ruhig wie bei positiver Meßspannung. Sie wird nach jeder Messung gelöscht und wieder neu gesetzt. Im Ruhezustand (ohne Meßspannung) muß die positive Lampe immer leuchten.

R 9 ist soweit zu korrigieren, daß immer eine der Lampen + oder - aufleuchtet.

Im 1-V-Bereich wird die Meßspannung von z. B. 800 mV so weit erhöht, daß der Bereich überschritten wird. R 11 wird dann so eingestellt, daß die Zahl Eins des Überlaufes aufleuchtet und beim Wegnehmen der Meßspannung unter 1 V

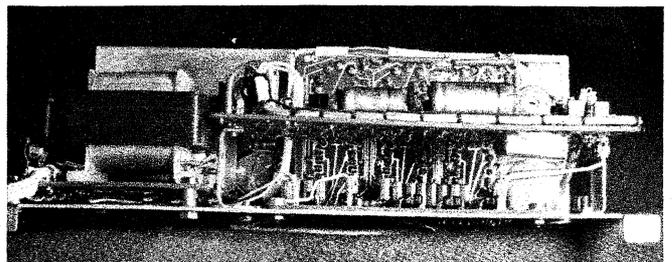


Bild 14. Ansicht des Gerätes von hinten. Es ist deutlich der zweietagige Aufbau der Platinen zu erkennen

sicher wieder erlischt. Anschließend werden R7 und R8 wechselseitig so verändert, daß die gewünschte Meßfolge bzw. Pausenzeit auftritt.

Ist dieser *Grobabgleich* durchgeführt, so kann an einer Normalspannung der *Feinabgleich* durchgeführt werden.

Eine bekannte Meßspannung (Normalelement od. ä.) wird angelegt und die Anzeige mit R3 korrigiert. Dabei darf die Anzeige um  $\pm 2$  Stellen schwanken. Bei z. B. 1,55 V darf die Anzeige max. zwischen 1,53 und 1,57 liegen.

Da den meisten Praktikern kein Normalelement zur Verfügung stehen wird, empfiehlt es sich, den Feinabgleich mit irgendeiner bekannten Spannung (frische Batterie, Nickel-Cadmium-Zelle od. ä.) durchzuführen.

Falls man für den Eingangsspannungsteiler keine 0,5-%-Widerstände erhält, oder aus Kostengründen nicht verwenden will, so kann man auch Widerstände mit 2 oder 5 % Toleranz verwenden, die man gegebenenfalls an einer Widerstandsmeßbrücke ausmisst.

Für die Kommaanzeige werden kleine 70-V-Glimmlampen verwendet, die mit dem Bereichsumschalter geschaltet werden. Die Anordnung neben den Zählröhren ist wie folgt:

|         |        |                   |
|---------|--------|-------------------|
| Bereich | 1 V    | 0 0 0             |
|         | 10 V   | 0,0 0             |
|         | 100 V  | 0 0,0             |
|         | 1000 V | 0 0 0 keine Lampe |

Für die Anzeige des Überlaufes wird aus Kostengründen keine weitere vierte Anzeigeröhre verwendet, da ja immer nur

die Zahl Eins angezeigt wird. Man fertigt sich eine entsprechende Blende, hinter die dann eine weitere 70-V-Glimmlampe gesetzt wird (Bild 1 und 2).

Der Bereichswechsel ist zum Vermeiden von Brummeinstreuungen, die bereits eine Anzeige verursachen können, völlig in Messingblech 0,2 mm gekapselt. Die Steuerplatine ist über der Zählerplatine montiert und läßt sich an einem kleinen Scharnier für Meßzwecke einfach aus-schwenken (Bild 12).

Beim Aufbau des Gehäuses ist unbedingt auf gute Wärmeableitung zu achten. Es empfiehlt sich ein großzügiger Lüftungsschlitz. Das Gerät wurde in einem Gehäuse 200 mm  $\times$  142 mm  $\times$  77 mm aus 1-mm-Weißblech untergebracht.

Diese Bauanleitung mag auf den ersten Blick vielleicht etwas schwierig erscheinen, jedoch wird es dem etwas versierten Praktiker ohne weiteres möglich sein, dieses Gerät zu bauen. Platinen können vom Verfasser bezogen werden, der auch Bezugsquellen für Spezialteile nennen kann und mit Rat und Tat gern zur Seite steht.

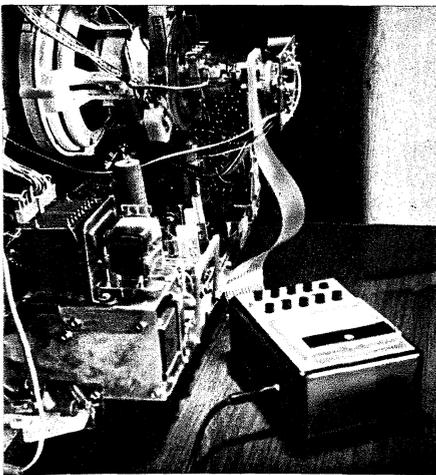
Das Mustergerät ist beim Verfasser seit mehreren Monaten in Gebrauch und arbeitet ohne Ausfälle zur vollsten Zufriedenheit.

#### Literatur

- [1] Borucki/Dittmann: Digitale Meßtechnik. Springer-Verlag, Seite 54 u. f.
- [2] Kranert, K.: Die Erzeugung linearer Sägezahnspannungen mit der Bootstrap-Schaltung. Elektron. Rundschau 14 (1960), S. 181-183.

## Bildröhren-Meßgerät für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte

Das Bildröhren-Meßgerät FMG 11 erlaubt die Prüfung der technischen Daten von Farb- und Schwarzweiß-Bildröhren und ihrer Stromversorgung. Die im folgenden genannten Messungen sind während des Betriebs von Fernsehgeräten ohne Frequenzeinbuße im Videosignal durchführbar: Bildröhrenalterung, Steilheit der Systeme, Kurzschlüsse, fehlende oder falsche Elektrodenspannungen, Weißpunkt, Strahlstrombegrenzung



Das Bildröhren-Meßgerät der Firma Ing. Ed. Goßmann, angeschlossen an ein Fernsehgerät

und Aussetzfehler. Für die Prüfungen schleift man einen Spezialadapter in die Bildröhrenfassung ein und wählt mit Drucktasten die einzelnen Spannungs- bzw. Strombereiche (Bild). Im einzelnen sind dies bei Farbbildröhren, z. B. Rotsystem:  $I_k = 0..500 \mu A$ ;  $U_{g/k} = 0..200 V$ ;  $U_{g1} = 0..100 V$ ;  $U_k = 0..200 V$ ;  $U_{g2} = 0..1000 V$  (Grün- und Blausystem wie Rotssystem).

Eine Taste für den Gesamtkatodenstrom  $I_{k \text{ gesamt}}$  erfaßt die Ströme aller drei Katoden zusammen. Der Meßbereich von 0..2 mA erlaubt die Kontrolle der Strahlstrombegrenzung.

Bei Schwarzweiß-Bildröhren lassen sich Katodenströme  $I_k$  von 0..2 mA sowie Spannungen wie beim Farbsystem und zusätzlich die Spannung  $U_{g3}$  von 0..1000 V messen.

Für Spannungsmessungen dient ein FET-Voltmeter ( $R_i = 50..250 M\Omega$ ), das Potentialänderungen an den hochohmigen Klemmschaltungen und Spannungsteilern der Gitterelektroden vermeidet. Ein Polwender erfaßt auch negative Spannungen gegen Masse. Eine Taste  $U_{\text{extern}}$  ermöglicht die Verwendung des FET-Voltmeters für beliebige Laboratoriumsmessungen. Ein Batterietester kontrolliert die verwendete 9-V-Batterie.

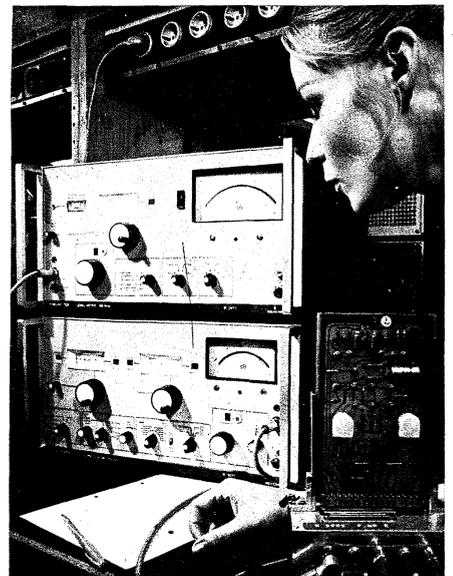
Die Skala für den Katodenstrom  $I_k$  ist in Prozent geeicht, das erleichtert den Weißpunktgleich der Farbbildröhren, deren Katodenstromanteile von den Herstellern angegeben werden. Die Messung ist auf einen Gesamtkatodenstrom von 1 mA bezogen, entsprechend einem hellen Weiß.

### Pegel- und Wobbelmeßplatz von 0,1 bis 100 MHz

Für den Frequenzbereich 0,1 bis 100 MHz, den die Nachrichtentechnik zur Zeit für die Breitbandübertragungstechnik erschließen, hat Siemens einen selektiven Pegelmeßplatz mit Frequenzsynchronisierung herausgebracht. Der Meßumfang beträgt mehr als 110 dB. Die Grundausrüstung, Pegelsender W 2072 und Pegelmessgerät D 2072, läßt sich mit Zusatzgeräten zu einem Wobbelmeßplatz und zu einem Meßautomaten erweitern.

Der Pegelsender ist für punktweises Messen und für Wobbelbetrieb gleich gut geeignet. Wird der Meßplatz mit dem Pegelbildgerät D 2001 ergänzt, erhält man einen kompletten selektiven Wobbelmeßplatz für den angegebenen Frequenzbereich. Für breitbandige Wobbelmessungen genügt schon eine einfachere Kombination, bestehend aus Pegelsender und Pegelbildgerät mit dem Breitbandeinschub D 922.

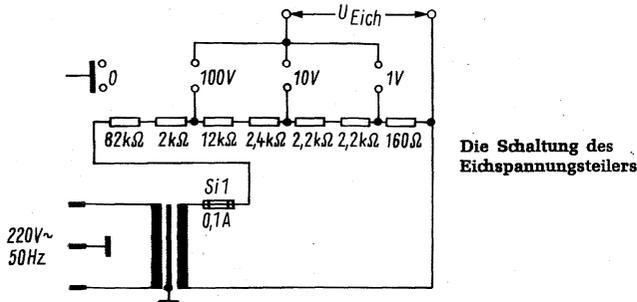
Pegelsender und Pegelmessgerät werden synchronisiert betrieben, wobei die Frequenz am Pegelsender eingestellt und der Pegelmessgerät automatisch mitabgestimmt wird. Selektivmessungen lassen sich damit genauso einfach und schnell durchführen wie Breitbandmessungen. Für die Meßfälle, bei denen Sendefrequenz und Empfangsfrequenz verschieden sind, ist der Pegelempfänger mit einem eigenen Oszillator ausgestattet, mit dem die Empfangsfrequenz auch unabhängig vom Pegelsender eingestellt werden kann. — Der Meßplatz eignet sich auch zum Panoramaempfang; mit dem logarithmischen Einsatz zum Pegelbildgerät ergibt sich ein Skalenbereich von 100 dB.



Dieser Pegelmeßplatz besteht aus dem Pegelsender W 2072 und dem Pegelmessgerät D 2072

## Unfallschutz bei Messungen mit dem Oszillografen

In Heft 19/1969 wurde auf Seite 693 ein Eichspannungsteiler abgebildet und beschrieben. Der erwähnte Spannungsteiler ist galvanisch nicht vom Netz getrennt. Dies kann jedoch mit geringem Aufwand durch Vorschalten eines kleinen Übertragers geschehen (Bild). Da eine Belastung für den Spannungsteiler durch den zu eichenden Eingang des Oszillografen praktisch nicht vorliegt, kann man den



Die Schaltung des Eichspannungsteilers

kleinsten Übertragertyp nehmen. Eine Feinsicherung sollte außerdem vorgesehen werden. Bei den heute fast durchweg vorhandenen Koaxial-Eingangsbuchsen der Oszillografen ist bei der Anwendung des in dem genannten Heft beschriebenen Eichspannungsteilers auch bei erhöhter Sorgfalt ein Kurzschluß nicht immer auszuschließen.

Eine (vierte) Nullstellung für den Eichspannungsumschalter ist zweckmäßig, besonders, wenn das Gerät separat aufgebaut wird.

Hans-Georg Kuballa

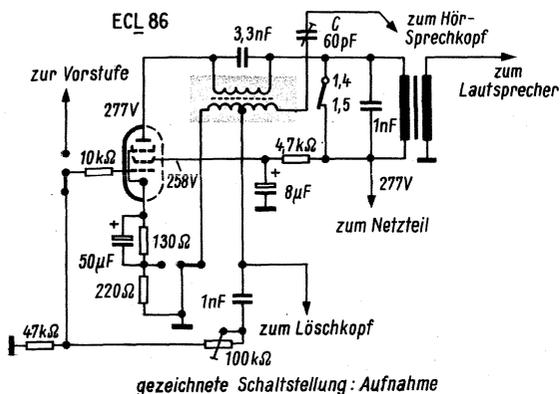
## Hf-Generator arbeitet nicht

Ein Tonbandgerät kam mit der Fehlerangabe in die Werkstatt, daß nur eine verzerrte Aufnahme möglich sei; der Wiedergabeteil arbeitete normal. Daraus konnte geschlossen werden, daß entweder der Tonkopf defekt sein mußte oder die Hf-Vormagnetisierung fehlte.

Durch Abschrauben der Kopfabdeckung waren die Anschlüsse des Tonkopfes zugänglich. Mit einem Nf-Millivoltmeter stellte ich fest, daß die Hf-Vormagnetisierung fehlte. Um den Kopf als Fehlerquelle auszuschließen (Kurzschluß) lötete ich die Anschlüsse ab. Aber auch jetzt war keine Vormagnetisierung zu messen. Daraufhin wurde der Kopplungstrimmer C (60 pF) auf Kurzschluß untersucht (Bild). Er war in Ordnung.

Der Fehler konnte also nur noch direkt im Hf-Generator liegen. Nach Abschrauben der Bodenplatte und Herausklappen der Druckplatte waren die Bauteile zugänglich. Durch Messen der Betriebsspannungen stellte ich fest, daß der Generator nicht arbeitete. Ein Auswechseln der Röhre ECL 86 brachte keinen Erfolg. Auch der Schaltschieber schied nach einer Überprüfung als Fehlerquelle aus. Nun wurden die einzelnen Bauteile untersucht. Doch auch hier konnte kein Fehler in bezug auf die Werte der einzelnen Bauteile festgestellt werden. Zuletzt untersuchte ich die Generatorspule. Und hier wurde schließlich der Fehler entdeckt: Der Ferritkern fehlte. Das Fehlen des Kernes konnte man übersehen, da der Ferritkernhalter (Spulenkörper) ziemlich lang war. Da der Kern im Gerät nicht mehr aufzufinden war, wurde ein neuer eingeschraubt. Der Generator arbeitete daraufhin auf Anhieb.

Durch das Fehlen des Kernes war die Induktivität so verändert, daß der Generator nicht mehr anschwang. Nach Abgleich der Gene-



gezeichnete Schaltstellung: Aufnahme

Schaltung der Endstufe bzw. des Hf-Generators eines Tonbandgerätes. Gezeichnete Schalterstellung: Aufnahme

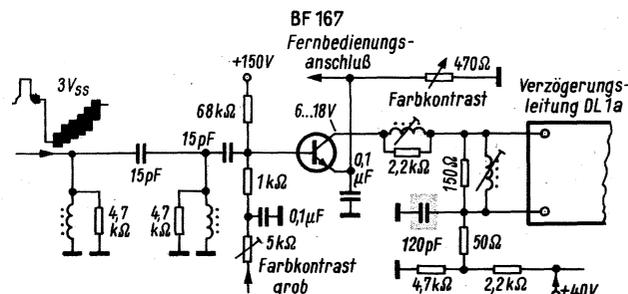
ratorfrequenz auf die Sollfrequenz von 55 kHz mit Hilfe eines Tongenerators und eines Oszillografen waren wieder einwandfreie Aufnahmen möglich. Es sei noch darauf hingewiesen, daß nach Arbeiten am Hf-Generator auf jeden Fall die Höhe der Hf-Vormagnetisierung des Kopfes mit Hilfe des Trimmers C und eines Nf-Millivoltmeters zu überprüfen ist, da die Höhe der Vormagnetisierung einen großen Einfluß auf den Frequenzgang der Aufnahme hat.

Rolf Marx

## farbfernseh-service

### Farbverstärker fehlerhaft

Bei einem Farbempfänger fehlte die Farbe. Beim Überprüfen der Farbstufen wurde im Farbverstärker der Einsteller Kontrast grob verändert, wobei schon bei Aufdrehen dieses Potentiometers die Farbwiedergabe einwandfrei zu sein schien. Nach einigen Stunden Probelauf jedoch war die Farbe wieder verschwunden. Das Potentiometer Kontrast grob wurde jetzt bis zum Anschlag gestellt, und nun war ein schwaches Farbbild erkennbar.



Der Kondensator C von 120 pF zeigte einen während der Betriebszeit sich langsam verringern den Übergangswiderstand

Messungen im Farbverstärker ergaben, daß die Kollektorspannung des Transistors BF 167 nur noch 4,5 V betrug (Bild). Als Fehler ermittelte ich den Kondensator C, der einen Übergangswiderstand zeigte und dadurch die Kollektorspannung stark reduzierte. Der Übergangswiderstand im Kondensator C mußte sich langsam verkleinert haben, und damit verringerte sich gleichzeitig die Verstärkung der Stufe mit dem Transistor BF 167. Nach Auswechseln des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Klaus Schröder

## fernseh-service

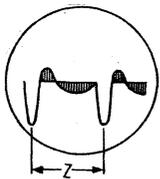
### Ein seltsamer „dunkler Fleck“ auf dem Bildschirm

Ein Kunde brachte ein Fernsehgerät in die Werkstatt mit der Bemerkung, es sei keine Helligkeit mehr vorhanden und auch vorher schon hätte sich auf dem Bildschirm ein dunkler Sektor gezeigt.

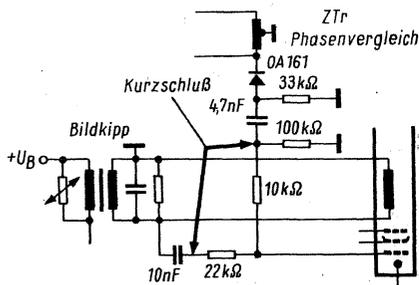
Nach dem Auswechseln des Koppelkondensators zur Zeilenendstufe arbeiteten die Zeilenablenkung und damit die Hochspannung wieder einwandfrei. Tatsächlich zeigte sich jetzt aber noch im unteren rechten Teil des Bildschirms eine erhebliche Verdunkelung, während die obere Hälfte gleichmäßig hell und die untere linke Hälfte stärker aufgehellt schien. Dieser Fehler konnte nur in der Rücklaufastung entstehen. Das Impulsgemisch am Steuergitter der Bildröhre wurde kontrolliert, wobei sich das in Bild 1 gezeigte Oszillogramm ergab. Es deckte sich mit den Helligkeitsunterschieden auf dem Bildschirm. Während im ersten Teil des Bildes die Spannung zwischen den Zeilenaustastimpulsen konstant blieb, überlagerte sich zum Ende des Bildes hin mehr und mehr eine aperiodische Schwingung, die die Helligkeit beeinflusste. Ein Blick in das Schaltbild ergab zunächst keine logische Erklärung dafür, wie eine derartige Schwingung zustande kommen könnte, da Bildkipp- und Zeilentransformator durch Entkopplungswiderstände voneinander getrennt waren.

Zunächst wurden die beiden Kreise aufgetrennt. Sofort zeigte sich, daß sowohl Zeilen- als auch Bildrücklaufimpulse einwandfrei waren. Die entsprechenden Bauelemente waren ebenfalls nicht defekt. Eine Untersuchung der Leiterplatte zeigte bald den Fehler. Die Entkopplungswiderstände (Bild 2) lagen zu dicht beieinander parallel auf der Leiterplatte und bildeten einen Schluß.

Der Abstand der Lötunkte betrug etwa 1 mm. Bei einer vorangegangenen Reparatur war hier wohl ein Wackelkontakt beseitigt worden, denn Lötunkte und Leiterbahnen waren verschwenderisch



Links: Bild 1. Fehlerhaftes Impulsgemisch am Steuergitter der Bildröhre



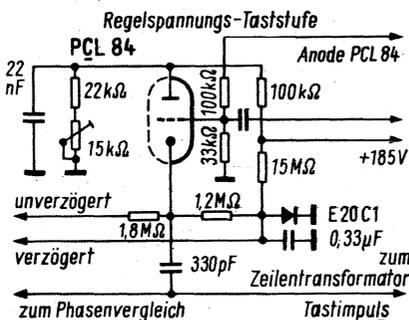
Rechts: Bild 2. Zwei zu dicht beieinander liegende Widerstände bildeten einen Schluß

mit Lötzinn bearbeitet worden. Dabei war es zu einer massiven Verbindung und damit zum Kurzschluß der Entkopplungswiderstände gekommen (siehe Bild 2). Es fällt nicht schwer, jetzt eine schwingkreisähnliche Schaltung zu entdecken. Nach der Beseitigung des Kurzschlusses zeigte die Bildröhre wieder eine gleichmäßige Helligkeit.

Wolfgang Krethe

### Kontrast ändert sich

Bereits kurz nach Inbetriebnahme des Gerätes änderte sich der Bildkontrast ständig und führte kurzzeitig bis zu einer totalen Übersteuerung des Bildes. Nach Lage der Dinge war anzunehmen, daß der Fehler im Regelspannungskreis zu suchen sein mußte. Wie zu erwarten war, schwankte die Regelspannung im Rhythmus der Kontraständerungen und zwar schon an der Anode der Taströhre PCL 84 (Bild). Der Tastimpuls blieb, wie das Oszillogramm zeigte – in Form und Amplitude unverändert.



Durch den Feinschluß des Kondensators wurde die Regelspannung mehr oder minder stark belastet und sank entsprechend ab, was zwangsläufig zu einer entsprechenden Kontraständerung führte

Als Fehlerursache wurde schließlich der an der Anode der Taströhre gegen Masse liegende Kondensator 22 nF ermittelt, der einen sich ständig ändernden Feinschluß aufwies.

Ernst Nieder

### Eigenartiger Tonfehler

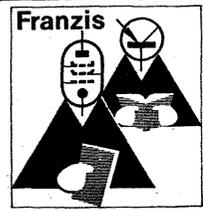
Bei einem etwa vier Jahre alten Fernsehempfänger wurde reklamiert, daß etwa 15 Minuten nach dem Einschalten in unregelmäßigen Abständen ein deutliches, in seiner Lautstärke von der Stellung des Lautstärkereglers abhängiges Knacken auftrat, das – allerdings ganz selten – auch mit starken Verzerrungen verbunden war, die dann mit einem zweiten Knack wieder verschwanden. Diese Störungen hielten etwa über einen Zeitraum von 20 Minuten an. Danach, also etwa eine halbe Stunde nach dem Einschalten, arbeitete das Gerät völlig einwandfrei.

Der Lautstärke nach konnte der Fehler nur im Demodulator auftreten. Der Verdacht auf zeitweilige Unterbrechung der gedruckten Spulen bestätigte sich nicht, auch ließ sich der Fehler nicht durch Abklopfen von möglicherweise defekten Bauteilen reproduzieren. Eine Untersuchung mit einer Lupe brachte schließlich die Lösung: Der Kreiskondensator auf der Sekundärseite des Ratiofilters war ein keramischer Rohrkondensator, bei dem – vermutlich wegen Einhaltung des Rastermaßes – der Anschluß des Außenbelegs ziemlich in Rohrmittle angelötet und nicht schutzlackiert war.

Mit der Lupe war deutlich zu erkennen, daß zwischen den Anschlußdraht und den Silberbelag zwar Flußmittel, jedoch kein Lötzinn eingedrungen war. Dies war offenbar so lange gutgegangen, bis eines Tages durch den Oxybelag des Silbers bei ganz bestimmten Temperaturverhältnissen kurze Unterbrechungen auftraten, die dann – sofern sie länger anhielten – auch durch die totale Verstimmung der Ratio-Sekundärspule die besagten Verzerrungen auslösten. Ein einfaches Nachlöten beseitigte den Fehler.

Karl-Heinz Harren

# Neu



### Service-Technik

GERHARD HEINRICHS  
**Service-Meßtechnik**

Von Ing. Gerhard Heinrichs. – Wirtschaftlicher Service setzt zweckmäßige Meßgeräte voraus. Nur mit ihrer Hilfe lassen sich Reparaturen schnell und sicher durchführen. Durch den Gebrauch von Meßgeräten und das Anwenden von ausgewogenen Meßmethoden treten Zeitersparnisse und Kostensenkungen ein, die der Service-Werkstatt voll zugute kommen; die Arbeitsleistung steigt und damit der Gewinn. Das vorliegende Buch soll den Service erleichtern helfen; es zeigt die Anwendung von Meßgeräten und Meßmethoden, die für alle Arten von Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern, ferner für Hi-Fi-Stereoeräte und Tonbandgeräte geeignet sind.

FRANZIS  
SERVICE-WERKSTATTBUCH

156 Seiten, 104 Bilder. Plastik DM 22.80. Best.-Nr. 563.

ROLF-DIETER DENNEWITZ  
**Integrierte Schaltungen in der Unterhaltungselektronik**  
Entwurf, Ausführung und praktische Anwendung

### Integrierte Schaltungen in der Unterhaltungselektronik

Entwurf, Ausführung und praktische Anwendung. Von Ing. Rolf-Dieter Dennewitz. – Ist es in der Unterhaltungselektronik sinnvoll, bestimmte Schaltungsstufen zu integrieren? Die Vielzahl der Bauelemente in einer Großserienfertigung ist ein Wirtschaftlichkeits- und Zuverlässigkeitsproblem. Bei der integrierten Schaltung werden in aufeinanderfolgenden Herstellungsgängen komplette Schaltungen auf der Oberfläche eines Kristalles erzeugt. Dadurch liegt ihre Störsicherheit, oft auch ihre Wirtschaftlichkeit, weit über der einer gleichartigen klassisch verdrahteten Schaltung. Nur fordert die integrierte Technik ein gewisses Umdenken, denn das Verhältnis der aktiven zu den passiven Bauteilen ist hier recht unkritisch geworden. Den Übergang in die neue Technologie wird dieses Buch erleichtern.

124 Seiten, 135 Bilder. Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 564.

DR.-ING. HELMUT WEHRIG  
**Wie arbeiten Datenverarbeitungsanlagen?**  
Einführung in Aufbau und Arbeitsweise

### Wie arbeiten Datenverarbeitungsanlagen?

Von Dr.-Ing. Helmut Wehrig. – Was ist eine EDV-Anlage? Wie ist sie aufgebaut? Wie funktioniert sie? Wie muß sie organisiert sein? Vor Jahren stand der Autor vor eben diesen Fragen. Heute, nach einer langen Arbeitspraxis, kann er sie zum Nutzen anderer beantworten.

Dieses Buch bringt einen umfassenden Überblick über das Gebiet der Datenverarbeitung, wobei der Schwerpunkt auf die Funktion der Geräte (Hardware) und auf die Grundlagen der Verarbeitungsmethodik sowie Programmierung (Software) gelegt wurde. Organisatorische Probleme werden nur einführend und beispielhaft gebracht, um die mitunter schwierigen technischen und programm-technischen Aufgaben besser behandeln zu können.

172 Seiten, 52 Bilder, 10 Tabellen. Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 562.

**Franzis-Verlag, 8 München 37**

# Einführung in die Impulstechnik

## 1. Teil

Wir beginnen nachstehend mit einer Reihe, die sich einmal an die jungen Techniker wendet, zum anderen jedoch auch an jene, für die die Impulstechnik bisher nur ein Randgebiet war, die nun aber ihr Wissen um diesen sehr wichtigen Grundbereich der Elektronik vertiefen und ergänzen wollen. – Das erste Kapitel wird sich mit den Darstellungsmethoden zeitabhängiger Vorgänge im allgemeinen befassen. In weiteren Abschnitten erläutern wir dann u. a. das Impulsverhalten von ohmschen Widerständen, Kondensatoren und Spulen, RC- und RL-Schaltungen sowie galvanische und kapazitive Kopplung. In besonderen Kapiteln kann man das erarbeitete Wissen mit Hilfe von Fragen und Antworten überprüfen.

### 1 Darstellung zeitabhängiger Vorgänge

Die elektrischen Größen Strom und Spannung können sich nach Raum und Zeit ändern. Die Gleichspannung  $U$  ist beispielsweise am Anfang einer Meßleitung größer als am Ende: Ihr Wert verändert sich mit der betrachteten Entfernung  $l_x$  vom Leitungsanfang (Bild 1.1). Der Momentanwert einer sinusförmigen Wechselspannung ist dagegen vom betrachteten Zeitpunkt  $t_x$  abhängig.

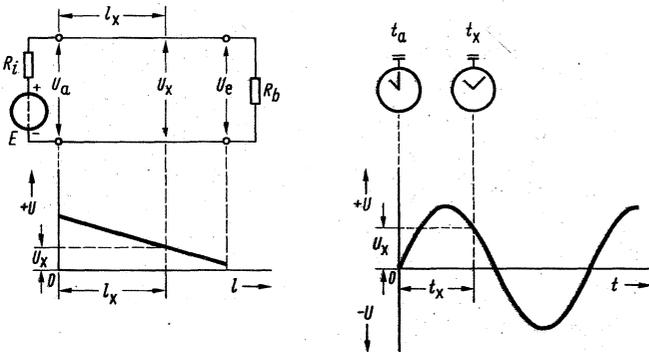


Bild 1.1. Links: Gleichspannung in Abhängigkeit von der Leitungslänge. Rechts: Sinusförmige Wechselspannung in Abhängigkeit von der Zeit

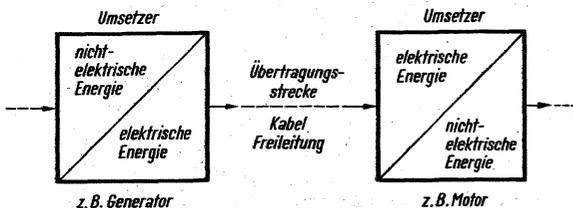
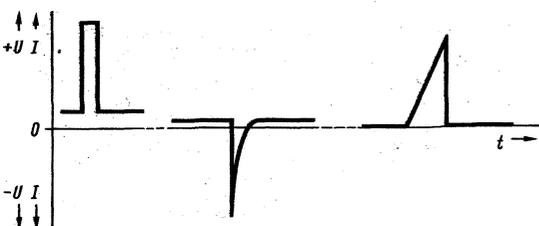


Bild 1.2. Hauptaufgaben der Energietechnik



Links: Bild 1.3. Impulse mit unterschiedlichem zeitlichen Verlauf

Die Energietechnik benötigt meist Ströme und Spannungen mit zeitlich sinusförmigem Verlauf sowie Gleichgrößen. Sie beschäftigt sich im wesentlichen mit dem Umsetzen nicht-elektrischer Energie in elektrische Energie, mit dem Transport elektrischer Energie und mit dem Umwandeln elektrischer Energie in nichtelektrische Energie (Bild 1.2). An diesen Vorgängen sind im allgemeinen große Energiemengen beteiligt.

Die Datentechnik, die Steuerungstechnik und andere Gebiete der Elektronik benutzen oft Spannungen und Ströme, deren Augenblickswerte sich sprunghaft ändern. Die einmalige Änderung einer Größe mit Rückkehr in die Ausgangslage nennt man Impuls (Bild 1.3). Die Impulstechnik befaßt sich mit dem Erzeugen und Verarbeiten von Impulsen. Hierbei interessiert vor allem der zeitliche Verlauf elektrischer Größen (Strom, Spannung, Potential usw.).

Die grafische Darstellung eignet sich vorzüglich zum Erklären zeitabhängiger Vorgänge. Die fortschreitende Zeit  $t$  ist in der Regel auf der horizontalen Achse (X-Achse) aufgetragen. Diese Zeitachse ist meist gleichmäßig unterteilt: Zu gleichen Zeitabschnitten gehören auch gleiche Streckenabschnitte (Bild 1.4). Der Zeitmaßstab  $Z$  verbindet die Zeiteinheit mit einer zugehörigen Einheit der Achsenlänge.

Beispiele:  $1 \text{ s} \cong 1 \text{ cm}$  oder  $Z = 1 \text{ s/cm}$

$1 \mu\text{s} \cong 1 \text{ cm}$  oder  $Z = 1 \mu\text{s/cm}$

Die Wahl eines geeigneten Zeitmaßstabes richtet sich nach dem darzustellenden Bereich und nach der Gesamtlänge der Zeitachse.

Beispiel

Bereich:  $0 \dots 10 \text{ s}$

Gesamtlänge:  $5 \text{ cm}$

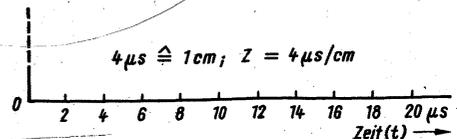
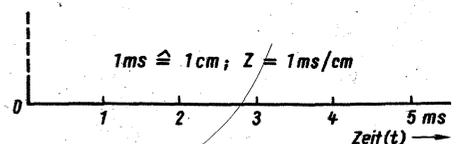
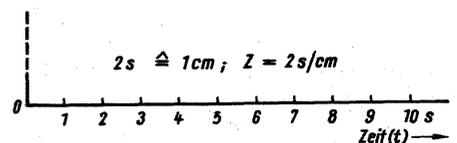
$Z = 2 \text{ s/cm}$

$2 \text{ s} \cong 1 \text{ cm}$

$10 \text{ s} \cong 5 \text{ cm}$

Die vertikale Achse (Y-Achse) gibt Auskunft über die elektrischen Größen Strom, Spannung oder Potential zu einem bestimmten Zeitpunkt. Bei gleichmäßiger Teilung ordnet ein Spannungsmaßstab  $S$  jedem Volt Spannung eine bestimmte Länge zu. Entsprechendes gilt für die Größen Strom und Potential.

Rechts: Bild 1.4. Zeitachsen mit verschiedenen Zeitmaßstäben



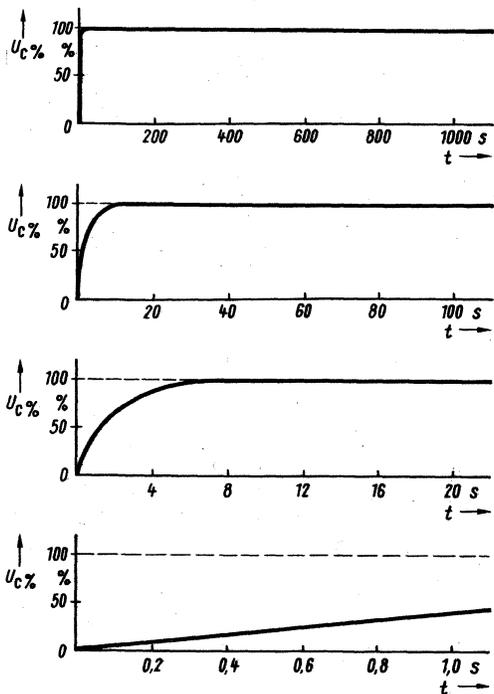
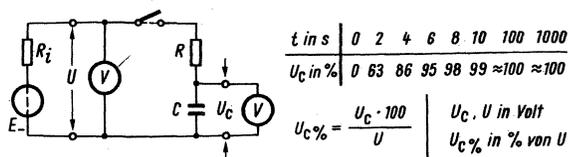


Bild 1.5. Ladekurve eines Kondensators mit verschiedenen Zeitmaßstäben dargestellt

Beispiele: 1 V  $\triangleq$  1 cm oder S = 1 V/cm

1 mV  $\triangleq$  1 cm oder S = 1 mV/cm

Mit linearer (gleichmäßiger) Achsenteilung lassen sich zeitabhängige Vorgänge oft nur grob darstellen, weil Zeichnen und Ablesen mit einer Toleranz von etwa  $\pm 0,2$  mm behaftet sind. Durch Dehnen der Zeitachse erhält man meist Aufschluß über die Feinstruktur eines Vorganges. Man ändert hierbei den Zeitmaßstab so, daß nur ein kleiner Teil des gesamten Verlaufes den dargestellten Bereich ausfüllt (Bild 1.5). Die Kondensatorspannung  $U_C$  erreicht in der Zeit  $t = 5 \cdot \tau = 10$  s etwa den Wert 100 %  $= E$ . Wenn zu diesem Zeitabschnitt nur eine Streckenlänge von einem Millimeter gehört, so erscheint die Aufladekurve als praktisch senkrecht ansteigende Linie.

Mit logarithmisch geteilten Achsen erreicht man für beliebig große Bereiche eine gleichbleibende prozentuale Genauigkeit. – Der Zehnerlogarithmus ( $\lg a$ ) einer Zahl  $a$  ist diejenige Zahl  $b$ , mit der man die Grundzahl 10 potenzieren muß, um  $a$  zu erhalten:  $\lg a = b$ , denn  $a = 10^b$ .

Beispiel;  $\lg 1000 = 3$ , denn  $10^3 = 1000$

Entsprechend dem darzustellenden Bereich und der verfügbaren Zeichenfläche wählt man eine bestimmte Länge als Zeicheneinheit (ZE). Beim Weiterschreiten um eine ZE (z. B. 12,5 mm) verzehnfacht sich jeweils der angeschriebene Wert (Bild 1.6): Die Achse ist logarithmisch geteilt.

Wie sieht aber die logarithmische Teilung innerhalb der einzelnen Dekaden aus? Der Streckenanteil in Prozent der

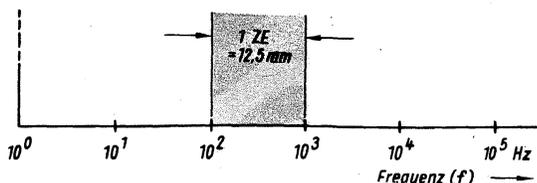


Bild 1.6. Logarithmisch geteilte Frequenzachse; eine Zeicheneinheit entspricht 12,5 mm

Zeicheneinheit richtet sich nach dem mit Tabelle oder Rechenstab zu bestimmenden Logarithmus der einzelnen Teilungszahlen:

|                  |   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Teilungszahl $a$ | 1 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
| $\lg a$          | 0 | 0,301 | 0,477 | 0,602 | 0,699 | 0,778 | 0,845 | 0,903 | 0,954 | 1,000 |
|                  | 0 | 30,1  | 47,7  | 60,2  | 69,9  | 77,8  | 84,5  | 90,3  | 95,4  | 100   |

Der zum Teilungsstrich gehörende Zahlenwert ergibt sich aus dem Produkt von Teilungszahl und vorhergehender Zehnerpotenz (Bild 1.7).

Zehnerlogarithmen sind Hochzahlen zur gemeinsamen Grundzahl 10. Zehnerpotenzen multipliziert man miteinander durch Addieren der Hochzahlen. Beispiel:  $10^1 \cdot 10^3 = 10^{1+3} = 10^4$ . Dieser Übergang auf die nächstniedere Rechenstufe be-

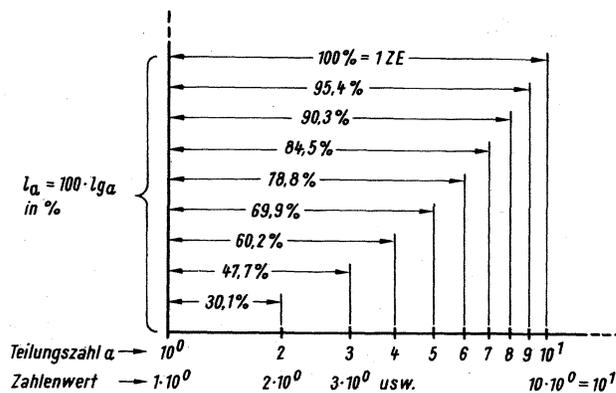
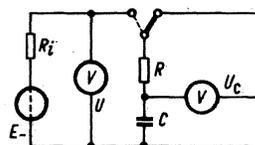
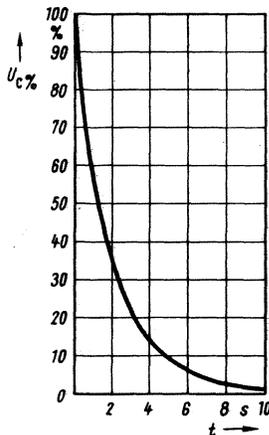


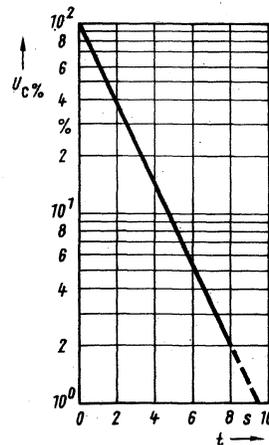
Bild 1.7. Logarithmische Teilung innerhalb einer Dekade



|                                   |     |    |               |   |                    |             |
|-----------------------------------|-----|----|---------------|---|--------------------|-------------|
| t ms                              | 0   | 2  | 4             | 6 | 8                  | 10          |
| $U_C$ in %                        | 100 | 37 | 14            | 5 | 2                  | $\approx 1$ |
| $U_C\% = \frac{U_C \cdot 100}{U}$ |     |    | $U, U_C$ in V |   | $U_C\%$ in % von U |             |



Linear geteilte Achsen



Linear-logarithmisch geteilte Achsen

Bild 1.8. Entladekurve eines Kondensators

wirkt bei logarithmisch geteilten Achsen ein gegenüber der Darstellung mit linear geteilten Achsen verzerrtes Bild der gegebenen Gesetzmäßigkeit. Als Entladekurve für einen Kondensator ergibt sich eine gerade Linie, wenn man die Y-Achse logarithmisch teilt (Bild 1.8).

Das Oszilloskop „zeichnet“ praktisch trägheitslos den zeitlichen Verlauf einer Spannung mit linear geteilten Achsen. Die Maßstäbe für Spannung und Zeit sind in geeichten Stufen oder stufenlos einstellbar.

(Fortsetzung folgt)

# Wie messe ich richtig?

## Meßgeräte und ihre Anwendungen

### 14. Teil

Das Kapitel 3 dieser Reihe, das in der FUNKSCHAU 1970, Heft 1, Seite 25, begann, befaßt sich mit den Meßgeräten und ihren Anwendungszwecken. Es wird diese Reihe im nächsten Heft beschließen.

### 3.20 VHF-UHF-Zf-Wobbler

(Fortsetzung)

Zur Technik des Wobbelns wurde noch wenig gesagt. Wir wollen hier noch einmal das Prinzip, die wichtigsten Merkmale und einzuhaltenden Vorschriften beachten. Bild 49 zeigt das Prinzip des Wobbelvorganges. Bild 49a stellt die Ausgangsspannung des Wobblers in Abhängigkeit von der Frequenz dar. Als Beispiel ist eine Mittenfrequenz von 37 MHz gewählt worden, wie es z. B. bei der Einstellung bei Bild-Zf-Verstärkern vorkommt. Bei einem Hub von Null würde der Wobbler also eine konstante Frequenz von 37 MHz liefern. Wird jetzt gewobbelt, das heißt, die Mittenfrequenz im Rhythmus einer Steuerfrequenz geändert (so, als ob wir den Einsteller für die Frequenzeinstellung laufend um einen Betrag vor- und zurückdrehen), so wird keine konstante Frequenz mehr erzeugt, sondern pro Steuerperiode ändert sich die Frequenz von  $f_0$  um den Betrag  $\pm \Delta f$ . Oder anders ausgedrückt: Es werden immer nacheinander Frequenzen zwischen  $-\Delta f$  und  $+\Delta f \triangleq 2\Delta f$  erzeugt. Es handelt sich hier also um eine Frequenzmodulation. Wie Bild 49a und b zeigen, ist der Hub eine Funktion der Amplitude der Steuerspannung, mit welcher das frequenzändernde Glied des Wobbelgenerators angesteuert wird. Bei der Steuerspannung handelt es sich um eine Sägezahnspannung oder – wie es bei Wobblern auch oft benutzt wird – um bestimmte Ausschnitte der 50-Hz-Sinuswelle der Netzfrequenz. Von Randerscheinungen abgesehen ist es gleichgültig, welche Form der Steuerspannung benutzt wird. Wesentlich ist nur, daß der Oszillograf die gleiche Form der Steuerspannung für die benutzte X-Ablenkung erhält, um eine frequenzlineare Anzeige auf der X-Achse zu erhalten.

Unabhängig von der gewobbelten Mittenfrequenz um die Beträge  $\pm \Delta f$  läßt sich diese Mittenfrequenz, gleichfalls unabhängig vom Wobbelhub, einstellen. Dadurch wird dann das gesamte Wobbelpektrum frequenzmäßig verlagert, wobei das Verhältnis  $-\Delta f, +\Delta f$  und  $f_0$  beibehalten wird. Das kann, wie in Bild 49a gezeigt, zum Beispiel der Drehkondensator  $C_1$  sein. Bei eingestelltem Hub läuft dieser dann mit konstanten Beträgen  $\pm \Delta f$  um  $f_0$  mit der  $f_0$ -Verstellung mit. Die Höhe der Hf-Ausgangsspannung des Wobblers ist mit dem Einsteller  $R_2$  veränderbar.

Aus dem Bild 49b ist weiterhin noch deutlich erkennbar, daß die Steuerspannung für das frequenzändernde Glied

des Wobblers im Bereich der Mittenfrequenz  $f_0$  gleich Null ist. Das entspricht wieder dem vorher Gesagten, daß bei Steuerungsspannung 0 V der Wobbelhub gleich Null ist, der Wobbler also ausgeschaltet nur die unmodulierte Mittenfrequenz liefert.

Das Wobbelnsignal nach Bild 49a wird nun dem zu wobbelnden Gerät (Bild 49c) zugeführt. Es handelt sich hier um selektive Verstärker, die aufgrund ihrer Übertragungscharakteristik für jede Frequenz eine andere Ausgangsspannung liefern können. Vereinfacht können wir uns die Durchlaßkurve als eine Aneinanderreihung sehr vieler dünner, vertikaler Scheiben vorstellen, wobei die Anzahl der Scheiben den Frequenzpunkten und die Höhe der Scheibe der dieser Frequenz zugehörigen Ausgangsspannung entspricht. Diese unterschiedlichen Ausgangsspannungen werden jetzt einem Gleichrichter, dem Demodulator, zugeführt und das demodulierte Signal auf dem Oszillograinschirm sichtbar gemacht (Bild 49d). Der Os-

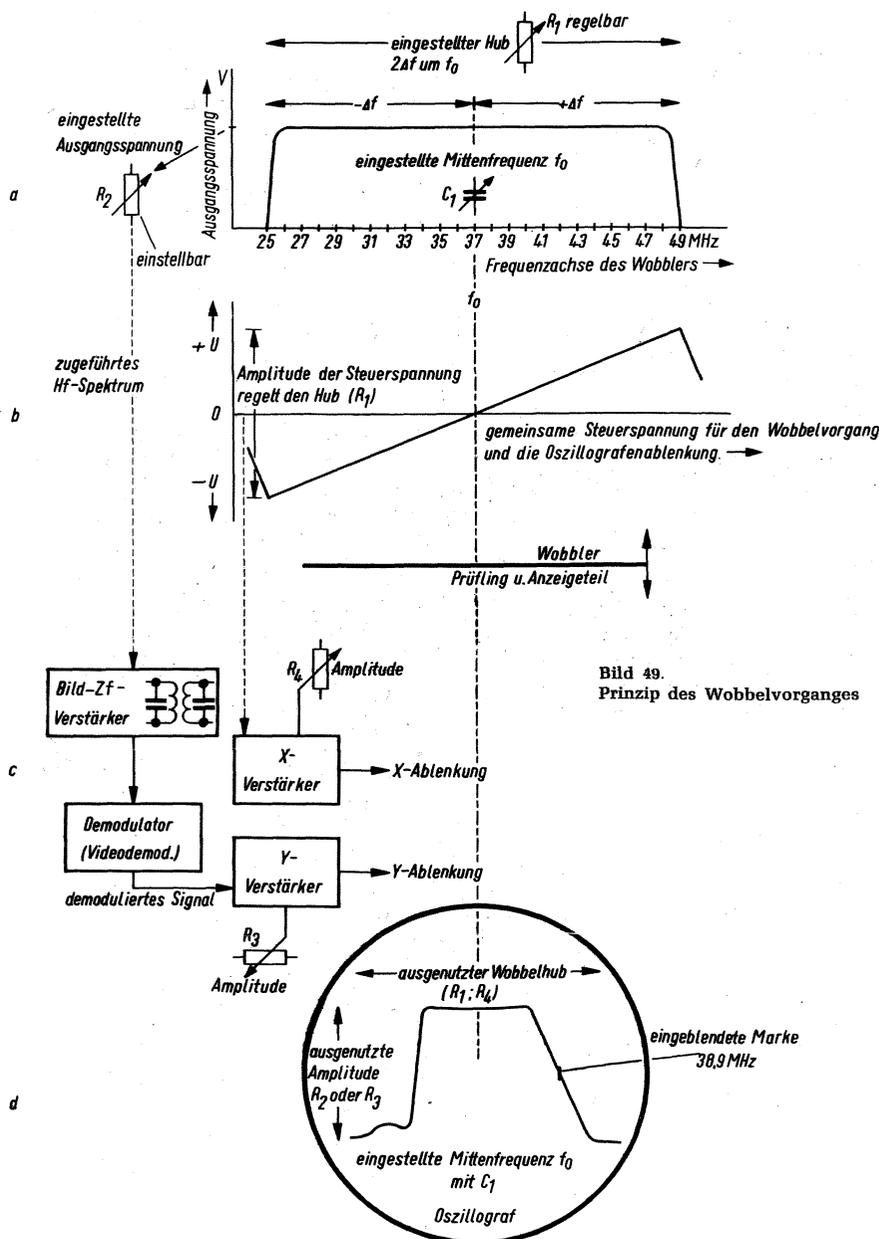
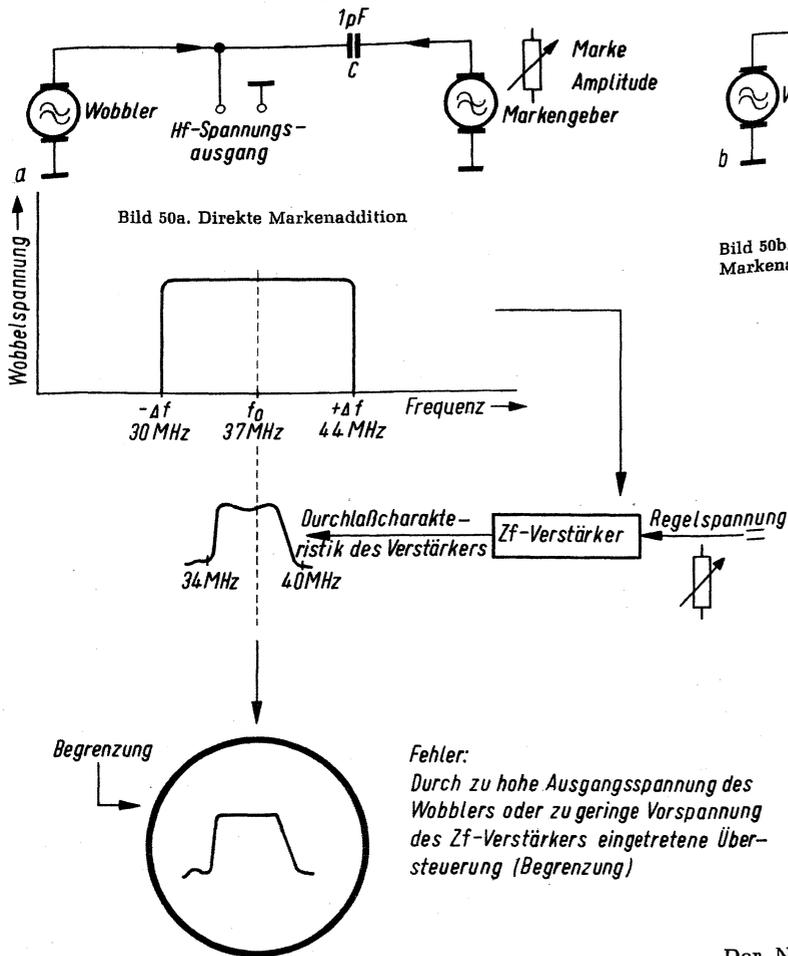
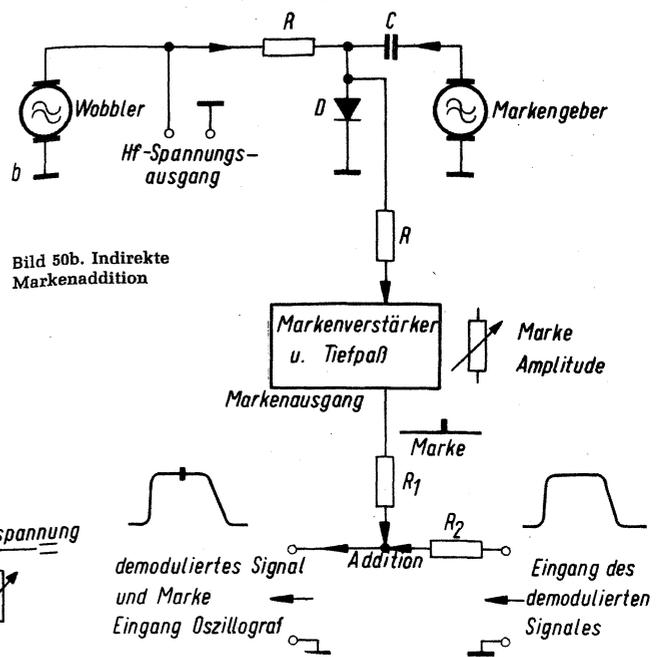


Bild 49. Prinzip des Wobbelvorganges

Prinzip der Hf-Markenmischung:



Prinzip der Nf-Markenmischung:



Links: Bild 51a. Wobbelausgangsspannung zu groß

erinnern uns noch einmal daran, daß die Wobelfrequenz sich ständig ändert und daß zwangsläufig nur dann eine Schwebung mit niedriger Frequenz entstehen kann, wenn die Wobelfrequenz gerade in der Nähe der Markengeberfrequenz ist. Auf dem Oszillografenshirm erscheint diese Schwebung dann als Marke – sogenannter Pip.

Der Nachteil dieses Verfahrens ist darin zu sehen, daß starke Kurvenänderungen auftreten können, wenn die Markenfrequenz in der Amplitude zu groß gewählt wird und daß weiterhin die Marke aufgrund höherfrequenter Schwebungsanteile schlecht definiert ist.

Abhilfe schafft hier das Prinzip nach Bild 50b, wobei hier die Marke nach der Demodulation dem Oszillografensignal hinzuaddiert wird. Der Widerstand R entkoppelt den Hf-Wobbelausgang von Rückwirkungen des Markengebers. Über den Kondensator C wird der Diode die Markenfrequenz zugeführt. Aufgrund der Diodenkennlinie ergibt sich hier eine Mischung beider Frequenzen, wobei die Differenzfrequenz über den Widerstand R dem Markenverstärker zugeführt wird. Es handelt sich hier um einen Tiefpaßverstärker, an dessen Ausgang die Nf-Marke über den Widerstand R<sub>1</sub> zum Ausgangssignal des Empfängers addiert wird. Damit wird das Wobbelnsignal unbeeinflusst von dem Markengeber dem abzugleichenden Empfänger zugeführt.

Wir wollen uns jetzt noch einige typische Fehlerbilder ansehen. Bei diesen Bildern ist jeweils oben das Ausgangssignal des Wobblers in den Spannungs- und Frequenzangaben als Kurve aufgetragen. In der Mitte die Durchlaßkurve des Empfängers und darunter das Schirmbild, welches aufgrund der Wobbler oder der Geräteeinstellung entsteht. In dem Bild 51a ist die Wobbelausgangsspannung zu groß gewählt worden. Der Verstärker begrenzt das Signal aufgrund seiner für das große Signal zu geringen Aussteuerfähigkeit. Die Durchlaßkurve erscheint verfälscht „ideal gerade“ im oberen Teil. Diese Fehler sollte man bei Verdacht auf Übersteuerung sofort durch Verringern der Wobbelausgangsspannung oder durch Erhöhen der Regelspannung der Regelstufe des Verstärkers kontrollieren und dann richtigstellen. Wir wollen hier noch einmal daran denken, daß für den Wobbelabgleich die Regelspannung der Regelstufe grundsätzlich festgelegt werden muß. Das geschieht über eine Batterie oder ein Gleichspannungsnetzteil. Es ist von Vorteil, wenn eine derartige Spannungsquelle bereits in den Wobbler mit eingebaut ist.

(Fortsetzung folgt)

zillograf kann unabhängig von der Hubeinstellung mit Hilfe der X-Dehnung das Bild und damit den Frequenzmaßstab dehnen oder verkleinern. Eine Änderung des Hubs tritt dabei jedoch nicht ein! Weiterhin ist es möglich, mit dem Verstärkungseinsteller des Y-Verstärkers die Amplitude des Bildes zu ändern. Schließlich läßt sich mit den Vertikal- und Horizontal-Einstellern das Bild optimal für den Betrachter justieren.

Wenn die Zeitlinienlänge des Oszillografen (Frequenzachse) so eingestellt wird, daß der Anfang und das Ende der Linie links und rechts sichtbar sind, so kann – unter der Voraussetzung, daß die Mittenfrequenz des Wobblers mit der Bildmitte übereinstimmt – durch Ändern des Wobbelhubes die Durchlaßkurve von der Mitte des Bildschirmes aus nach links oder rechts symmetrisch aufgebaut werden.

Wird der Wobbler intern mit 50 Hz gesteuert und der Oszillograf in X-Richtung ebenfalls intern mit 50 Hz abgelenkt, so sind noch zwei mögliche Fehler zu beachten. Erstens kann es vorkommen, daß trotz richtiger Wobblereinstellungen die Kurve nur zum Teil links oder rechts auf dem Bildschirm zu sehen ist. Der Fehler ist darin zu suchen, daß die Phasenlage der Wobbelsteuerspannung und die Phasenlage der Oszillografenablenkspannung nicht übereinstimmen. Abhilfe ist durch Änderung der Phasenlage mit Hilfe eines Servicetrimmers beim Wobbler oder beim Oszillografen möglich. Der andere Fehler tritt dann auf, wenn die Phasenlage um 180° gedreht ist. Die Kurve erscheint im Frequenzmaßstab dann spiegelbildlich; die hohen Frequenzen liegen dann links und die tiefen Frequenzen rechts auf der Bildschirmseite. Abhilfe ist einfach durch Umpolen eines der beiden Netzstecker zu erreichen.

Jetzt zur Frage der Frequenzmarken: In Bild 50a und b sind die beiden Möglichkeiten der Markeneinblendung gezeigt. Nach Bild 50a werden beide Frequenzen, die konstante Markengeberfrequenz und die Wobelfrequenz, addiert (überlagert). Dadurch ergibt sich im Gebiet der Markengeberfrequenz eine Schwebung, die entsprechend bei höheren Wobelfrequenzen zu höheren Schwebungsfrequenzen führt. Wir

## Neues aus der Elektronik

### Ein Magnetbandspeicher für Kleinrechner

Der Aufsatz behandelt verschiedene Funktionen eines wirtschaftlichen Magnetband-Datenspeichers für kleine EDV-Anlagen. Nach einer Einführung in die grundsätzlichen Funktionen des Gerätes wird die Anordnung der sequenziell aufgezeichneten Daten auf dem Band erläutert. Es folgt anhand logischer Schaltpläne sowie Impulssdiagramme die Beschreibung der automatischen Prüfvorgänge und des Suchvorganges, der mittels einer in jedem Datenblock enthaltenen Suchadresse und eines Adressenregisters durchgeführt wird.

### Elektromechanische Relais – eine Übersicht, 1. Teil

Der Fortschritt in der Entwicklung der elektromechanischen Relais brachte eine Anpassung an die heutigen technischen Gegebenheiten. Der Aufsatz stellt zunächst einige grundlegende Begriffe von der Funktion und den Kontakten eines Relais dar. Anschließend verdeutlicht eine Übersicht vom Rundrelais über das Reed-Relais bis zu besonderen Relaiskonstruktionen den heutigen technischen Stand auf diesem Sektor.

### Elektronische Schalter für schnelle Leistungs-Impulsgeneratoren

Die von den Herstellern nicht spezifizierte Betriebsart von Lawinentransistoren, Thyristoren und Thyratrons zur Erzeugung von Impulsen mit einer Halbwertsbreite im unteren Nanosekundenbereich und einer Höhe bis zu 400 V an einer realen Last von 50  $\Omega$  wird eingehend untersucht. Das Einschaltverhalten elektronischer Schalter wird definiert. Für die Zeitbereiche Verzögerungszeit und Einschaltzeit, die Restspannung sowie für die erforderliche Triggerleistung sind typische Meßwerte in Abhängigkeit von Elektrodenspannungen und Lastströmen angegeben.

### Mehrkomponentenregler für Zuteilungsprozesse mit direkter Sollwerteingabe

In Zuteilungsprozessen, bei denen die einzelnen Komponenten durch die Schleiferstellungen von Sollwert-Potentiometern dargestellt und mit der Schleiferstellung des mit dem Waagenzeiger gekuppelten Istwert-Potentiometers verglichen werden, kann die direkte Einstellung der einzelnen Sollwertkomponenten durch eine Serienschaltung der Sollwert-Potentiometer und deren galvanisch getrennte Einspeisung erfolgen. Die Vorhalte können dabei entweder auf die gesamte Zuteilungsmenge oder auf die entsprechende Komponente bezogen werden. Entsprechend der Folgeschaltung kann die Arbeitsweise statisch oder dynamisch erfolgen.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 2 (Februar-Ausgabe 1970).

Der Aufsatz „Praktische Erfahrungen mit Stereo-Aufnahmen“ in der FUNKSCHAU 1969, Heft 18, Seite 625, löste ein vielfältiges Echo aus und regte zur Aktivität an. Der Gemischte Chor zur Bissendorf nahm nach der dort geschilderten Methode 19 Titel auf, vorwiegend Volkslieder, und ließ eintausend 30-cm-LP bei der Teldec pressen. Die meisten Platten mit dem Titel „Kein schöner Land in dieser Zeit“ sind bereits verkauft worden. Anfragen an den Chorleiter Rainer Roscher, 3002 Bissendorf, Kirchplatz 75.

## Vier halbunterirdische Hallen

### Klang- und Lichtspiele in Vollendung

### 800 Lautsprecher, 72 Verstärker ...

Die deutschen Pavillons auf den großen Weltausstellungen, etwa in Brüssel (1958) und Montreal (1968), stießen zum Teil auf heftige Kritik. Der Inhalt, also das Gezeigte, habe nicht der Form – den Baulichkeiten – entsprochen und dergleichen mehr. Daher geben sich die Verantwortlichen für die Beteiligung der Bundesrepublik an der ersten in Asien stattfindenden Weltausstellung „Expo '70“ – in Osaka auf einer Fläche von 326 Hektar (= 326 000 qm) vom 15. März bis 13. September – alle Mühe, eine im besten Sinne moderne Schau zu erstellen. 10 000 qm stehen uns zur Verfügung. Unter geschickter Einbeziehung der Hanglage des Grundstücks entstanden vier halb unterirdische, erdbebensichere „Zylinder“ mit 30 m Durchmesser und 6...8 m Höhe für je etwa 700 Besucher sowie das Auditorium, eine imponierende, interessant beleuchtete 30-m-Kuppel. Das Ganze wird von gärtnerischen Anlagen umgeben, die die deutsche Flora im Wechsel der Jahreszeiten repräsentieren und die auch ein Restaurant einbeziehen.

Musik und Technik ist das Motto des deutschen Beitrags unter Ausnutzung der japanischen Vorstellung von Deutschland: Hort der Musik, Wiege der Technik. Und so heißt die Gesamtanlage Gärten der Musik („The Gardens of Music“, „Jardin musicale“). Der deutsche Tag (13. Mai) auf der Expo '70 wird stilgerecht mit einem Konzert der Berliner Philharmoniker unter Herbert von Karajan eingeleitet, und die Deutsche Oper Berlin eröffnet die Festivalwoche in Osaka.

Von der Technik her sorgt der Gesamtverantwortliche für die künstlerische Konzeption, Prof. Freiherr von Buttlar, Hamburg, für einige erstaunliche Ereignisse. Beispielsweise ist die unterirdische Halle A – in die der Besucher schon vor dem Betreten mit Hilfe von Periskopen von oben hineinschauen kann – mit einer großen Mittelprojektionsfläche für 35-mm-Cinemascope-Film und 14 seitlich angebrachten Flächen versehen, auf denen sechs verschiedene 16-mm-Filme laufen. Auf der Breitwandfläche werden gleichzeitig mehrere Filme, Filmüberblendungen, komplizierte Filmraster und rhythmische Abfolgen projiziert, und zwar in horizontaler und vertikaler Aufteilung mit Untertitelung in vertikaler Richtung oder in horizontalen Panoramafeldern. Dias sorgen für Ruhepunkte. Gelegentlich fahren acht Kugeln mit eingebauten Diawerfern über die Projektionsflächen. Zweck des Spektakels ist eine visuelle Deutschlandinformation von je neun Minuten Dauer: der Mensch, die Landschaft, Berlin, Politik - Wirtschaft - Verkehr, Wissenschaft und Kunst, Sport und Freizeit. Halle B enthält einen verspiegel-

## 音楽の花園

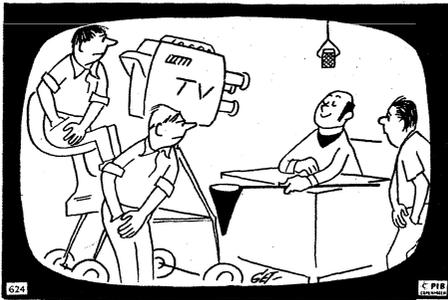
### „Gärten der Musik“

ten Prismenhorizont, geteilt von einem eingeschobenen Keil, dessen Hauptseiten – rechtwinklig zur Grundfläche – vier von außen beschickte Projektionsflächen bilden; an der schmalen Stirnwand sind vertikal drei Projektionsflächen für Dias angebracht. Unter diesem Keil ist eine Drehscheibe, auf denen Ausstellungsgüter gezeigt werden, interessant vervielfacht durch die Spiegel. Informationen über das Gezeigte entnimmt der Besucher den drei Dia-Projektionsflächen, während die vier Filmwände eher einer atmosphärisch-illusionären Aussage dienen.

In Halle C besteht der Hintergrund aus einer metallverspiegelten, zum Halbkreis gebogenen Sinuskurve (Epizykloide); ihr gegenüber ist die vorgezogene Publikums-tribüne. Dazwischen befindet sich eine Art surrealistische Landschaft. Auf dem Metallhorizont laufen rhythmisch zueinander sechs Kunststoffkugeln von je 1,5 m Durchmesser auf vorgegebenen Bahnen. Sechs Filmprojektoren verfolgen die Kugeln vollautomatisch und bespielen sie; drei Kugeln können den Horizont verlassen und eigene Bahnen einschlagen. Elektronisch gesteuerte Korrekturen sorgen dafür, daß die Bildschärfe unabhängig von der Entfernung Projektor/Kugel bleibt.

In Halle D ist die Mitte des Raumes dem Publikum vorbehalten. Es entsteht eine Insel, um die herum aus Versenkungen an elf Stellen hydraulisch gesteuerte Hebedodien mit Industriegütern herausfahren, die von einer gezielten Lautsprecherklärung begleitet werden. Auch an den runden Wänden bewegen sich hintereinander 16 Großdias (je 2,5 m x 3 m), die im abgeschalteten Zustand Spiegel freigeben, so daß dann der Eindruck eines unendlichen Raumes entsteht. Die Mitte der Insel nimmt ein Plexiglasaufbau in Form eines komplizierten Räder- und Pumpenwerkes ein, gestaltet von Mack.

Zu den Attraktionen gehört auch die optische Darstellung von Musik auf einer großen farbigen Leuchfläche mit Hilfe einer besonderen Schlierenmaschine. Siemens liefert die umfangreiche Lautsprecheranlage für die Freiflächen und die Hallen: 800 Tief-, Mittel- und Hochtonlautsprecher, 72 Verstärker mit je 50...250 W Leistung (Sinus-Dauerton). Im Kuppelbau wird Vierkanal-Stereofonie geboten, gesteuert von einem in Sital-Technik gebauten Mischpult, das Volumen, Klangfarbe und Abstrahlrichtung beeinflusst. Sieben Magnecord-Bandspieler dienen zur Abtastung der Magnettonfilme, die u. a. mehrsprachige Erläuterungen der Exportgüter tragen. K.T.



## Signale

### Ein viertes System?

Als die runde flache Kassette mit dem eingelegten Film nach dem System Electronic Video Recording (EVR) vorgestellt wurde, prägten wir das Wort „Video-Schallplatte“, was natürlich nicht wörtlich zu verstehen war, sondern sich auf die leichte Handhabung der Kassette analog zur Schallplatte bezog.

Wird es aber eines nicht zu fernem Tages die echte Video-Platte geben? Bekannt sind die 30-cm-Platten aus Aluminium, mit einer Kobalt-Nickellegierung beschichtet, für Fernseh-Zeitlupegeräte, jedoch nur geeignet, kümmerliche 18 Sekunden Programm, d. h. 450 Einzelbilder, aufzunehmen. Das reicht für die Zeitlupe-Wiedergabe kleinster Szenenausschnitte, eröffnet aber noch keine Aussicht auf die „echte“ Videoplatte.

Nun aber rumort es in der Fachöffentlichkeit oder, ganz genau gesagt, mehr unterirdisch, denn die Laboratorien, die sich mit der Ausdehnung der Speicherkapazität einer solchen Metallscheibe befassen, bewahren strengstes Stillschweigen. Einem Gerücht zufolge soll es gelungen sein, wenigstens einige Minuten unterzubringen; ganz neue Modulations- und Aufnahmeverfahren müßten es nach langer Entwicklungsarbeit fertigbringen, die 30-cm-Platte für zweimal 30 Minuten Farbprogramm zu liefern. Eine solche Informationsdichte erscheint heute noch als utopisch – in einigen Jahren hingegen vielleicht schon als eine Realität. Man weiß, daß Magnetplatten für Computer in der Entwicklung sind, die sich dünner magnetisierbarer Metallschichten bedienen und deren Kapazität pro Einheit Oberfläche um ein Mehrfaches über der der heute gebräuchlichen Magnetplatten liegt.

Wenn also die Entwicklung, wie hier aufgezeigt, verlaufen würde, dann hätten wir neben dem gewöhnlichen Tonfilm vier weitere Programm-Speicher: Magnetband, EVR, Selectavision und die Magnetplatte.

### Mosaik

432 Elektronikmechaniker, Radio- und Fernsehtechniker sowie 270 Starkstromelektriker wurden bisher von der Bundesmarine im Rahmen der fachlichen Ausbildung bis zur Facharbeiter- bzw. Gesellenreife gebracht. Nach Angabe ihres Führungsstabes ist die Marine der zur Zeit größte Ausbilder für das gesamte Gebiet der Elektronik in der Bundesrepublik (Soldat und Technik, 1/1970, S. 7).

Zwischen Kuba und der UdSSR soll demnächst – nach Fertigstellung einer Satelliten-bodenfunkstelle auf Kuba – eine Satelliten-Nachrichtenverbindung geschaffen werden für die Übertragung von Fernseh- und Rundfunkprogrammen sowie für Fernsprech- und Fernschreibverbindungen. Es ist nicht bekannt, ob es sich hier um Mitbenutzung des Systems

Molnija-1 (umlaufende Satelliten) mit Bodenstationen vom Orbita-Typ handelt oder um einen geostabilen Synchrosatelliten.

**Noch ein Urteil über die Pfändbarkeit eines Fernsehempfängers:** Das Oberlandesgericht Frankfurt/Main hat entschieden, daß ein Fernsehempfänger beim Schuldner nur dann gepfändet werden darf, wenn dieser noch einen Rundfunkempfänger besitzt. Wenn der Gläubiger jedoch ein einfaches Rundfunkgerät zur Verfügung stellt oder den zur Anschaffung nötigen Geldbetrag, dann darf der Fernsehempfänger immer gepfändet werden (Aktenzeichen 15 w 98/69).

**Friedhelm J. Walter** leitet die Presse- und Werbeabteilung der Souriau Electric GmbH, Düsseldorf, Vertrieb von elektronischen Bauelementen, Motorstestgeräten usw.

**Bernhard Schiroke**, seit 1938 im Dienst der Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte (IGR), Düsseldorf, ist am 21. Januar 60 Jahre alt geworden. Im Laufe seiner Tätigkeit hat er über 2600 Einsprüche gegen Patentanmeldungen eingelegt.

**Hermann Maier**, bis Ende 1969 Vertriebsdirektor für Röhren bei AEG-Telefunken in Ulm, trat nach 45jähriger Betriebszugehörigkeit in den Ruhestand. Seine Arbeit konnten wir bereits in der FUNKSCHAU 1969, Heft 4, Seite 91, aus Anlaß seines 65. Geburtstages würdigen. Ihm folgt Direktor **Hans Dockhorn**, bisher verantwortlich für die Exportabteilung.

**Hans Heinrich Heider**, DL11N, Cuxhaven, ist im Vorjahr in der Ehrenliste des DX Century Clubs der American Radio Relay League (ARRL) unter die besten zehn aufgerückt, zusammen mit je einem Amateur aus England und der Schweiz und weiteren sieben aus den USA (alle punktgleich). Weil die Rufzeichen dem Alphabet nach geordnet sind, führt OM Heider die Liste an, worauf einige deutsche Tageszeitungen sogleich die Formulierung fanden: H. H. Heider ist der beste Amateurfunker der Welt! Heider befaßt sich seit einiger Zeit vorzugsweise mit Funkferschreib-Weitverbindungen auf den Amateurbändern.

**Charles Conrad**, der zusammen mit Alan Bean und Richard Gordon mit Apollo 12 am 24. 11. 1969 von der zweiten Mondlandung zurückkehrte und bis zum 11. Dezember in der Isolierstation des Raumfahrtzentrums Houston/Texas zubringen mußte, baute während seiner Quarantänezeit einen Heathkit-Stereo-Empfänger AR-15. Er hatte den Bausatz vorsorglich im Heathkit-Elektronik-Zentrum Houston kurz vor dem Start zum Mond gekauft und in die Isolierstation bringen lassen.

**Eine Fernsehaufnahmeröhre mit wenigen Millimetern Durchmesser** hat das Moskauer Institut für Automatik und Telemechanik entwickelt. Es handelt sich offenbar um eine Röhre mit einem Silizium-Dioden-Target oder um eine ähnliche Technik.

**Die japanische Elektronik-Industrie** konnte nach vorläufigen Ergebnissen im Jahre 1969 für 1,18 Milliarden DM (umgerechnet) aktive und passive elektronische Bauelemente exportieren. 1968 belief sich der Export wertmäßig auf 1,04 Milliarden DM.

**Seit 15. Januar** muß jedes in den USA gefertigte Schwarzweiß- oder Farbfernsehgerät einen Aufkleber tragen, mit dem bestätigt wird, daß dieser Empfänger die Vorschriften über die höchstzulässige Röntgenstrahlen-Dosis einhält, die von der Bundesnachrichtenbehörde erlassen worden sind: nicht mehr als 0,5 Milliröntgen/Stunde, gemessen an jedem Punkt außerhalb des Gerätes in 2 Zoll (= 50,8 mm)

## Letzte Meldung

Die deutsche Schallplattenindustrie hatte 1969 ein gutes Jahr. Der wertmäßige Umsatz stieg um etwa 12%, jedoch werden sich die Erlöse nicht im gleichen Umfang verbessert haben, einmal der allgemeinen Kostensteigerung halber und dann wegen des weiteren Vordringens der billigen Langspielplatte (10 DM und darunter), deren Anteil 56% vom gesamten LP-Umsatz erreicht hat (1968: 50%). 1969 konnten etwa 1,2 Millionen mit Musik bespielte Tonbandkassetten abgesetzt werden.

Abstand vom Gehäuse, d. h. etwa den bundesdeutschen Vorschriften entsprechend. Diese Dosis darf auch nicht durch Bedienung der äußerlich zugänglichen Einsteller (etwa für die Helligkeit) überschritten werden können. Ab 1. Juni gilt diese Vorschrift auch bezüglich der Betätigung von Reglern im Innern des Gerätes – und ab 1. Juni 1971 wird der Endzustand erreicht sein. Nimmehar darf die genannte Röntgendosis auch dann nicht überschritten werden, wenn der Empfänger defekt wird oder mit Netz-Überspannung bis zu 130 V betrieben wird. Die reguläre Netzspannung in den USA beträgt 117 V.

**Radio Nordsee International**, mehrfach angekündigter Piratensender auf dem Frachtschiff *Mebo II* vor der holländischen Küste, hat am 25. Januar um 17 Uhr seine Sendungen auf 48,31 m = 6210 kHz und im UKW-Bereich auf 102 MHz = Kanal 50 aufgenommen, die zweite Kurzwelle (30,18 m = 9940 kHz) und die mehrfach angekündigte Mittelwelle 1605 kHz (3 kHz neben München auf 1602 kHz!) wurden noch nicht beobachtet. Die Frequenz 6210 kHz liegt knapp außerhalb des offiziellen 49-m-Bandes; die Hörbarkeit ist tagsüber im gesamten Bundesgebiet sehr gut. Bis zum 28. Januar wurden Testsendungen durchgeführt und ständig die Adresse (CH-8047 Zürich, Postfach 113) und das spätere Sendeschema genannt: 6 bis 10 Uhr Pop-Programm in deutscher Sprache, 10 bis 16 Uhr internationales Programm in mehreren Sprachen und 16 bis 01 Uhr wiederum in Deutsch. Auf der zweiten Kurzwelle (30,18 m) will die Station vorwiegend religiöse Programme ausstrahlen, wie sie ähnlich von diversen Sekten und Gruppen ständig über Monte Carlo und Radio Luxemburg verbreitet werden.

## Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am 1. Januar 1970

|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| Rundfunkteilnehmer: | Fernsehteilnehmer: |
| 19 368 260          | 15 909 146         |

|                     |                     |
|---------------------|---------------------|
| Zugang im Dezember: | Zugang im Dezember: |
| 34 550              | 53 271              |

Die außergewöhnlich geringe Zunahme der Fernsehteilnehmer im Dezember 1969 hat einen ebenso außergewöhnlichen Grund: Weil nach dem 1. Januar 1970 Fernseh-Zweitgeräte nicht mehr genehmigungspflichtig sind, haben offenbar die Oberpostdirektionen alle angemeldeten Zweitgeräte (wahrscheinlich etwa 60 000) aussortiert. Mit der genannten Zahl war der Zuwachs an neuen Fernsehteilnehmern im Jahr 1969 mit 950 998 scheinbar der geringste seit zehn Jahren. 1968 konnten noch 1,15 Millionen neue Teilnehmer gewonnen werden, im Rezessionsjahr 1967 waren es 1,09 Millionen gewesen, während die Jahre 1959 bis 1966 im Durchschnitt zwischen 1,25 und 1,35 Millionen Neuanmeldungen brachten, mit Ausnahme des Olympia-Jahres 1964, als 1,49 Millionen neue Teilnehmer registriert wurden.



## Können Sie an 3 Stellen gleichzeitig sein?

Mit Sicherheit nicht!

Aber Sie können z. B. drei oder mehr Maschinen und Anlagen gleichzeitig beobachten, wenn Sie eine Industriefernseh-Anlage benutzen, in der AEG-TELEFUNKEN Bildaufnahme-Röhren eingesetzt sind.

AEG-TELEFUNKEN fertigt mit modernsten Einrichtungen Bildaufnahme-Röhren vom Vidikon-Typ. Der Einsatz dieser Röhren in Ihren elektronischen Kameras bie-

tet Gewähr für die Übertragung von Bildinformationen mit hoher Güte und Zuverlässigkeit.

Röhren mit den Bezeichnungen XQ 1001...XQ 1004 sind Standard-Typen mit 1"-Frontscheibendurchmesser und 300 mA Heizstrom. Die Typen XQ 1005...XQ 1008 haben 95 mA Heizstrom. Alle Röhren sind hochempfindlich im sichtbaren Spektralbereich und mit getrenntem Feldnetz ausgerüstet. Die Fokussierung und Ablenkung geschieht elektromagnetisch.

Technische Daten senden wir Ihnen auf Wunsch gerne zu.

AEG-TELEFUNKEN  
Fachbereich Röhren/Vertrieb  
79 Ulm



Bildaufnahme-Röhren von  
AEG-TELEFUNKEN

B 1 9 BWS 4023

# CTR-Linie in Transistortechnik

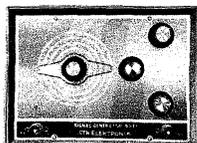


**CTR  
SWG  
30**

**Breitband-NF-Generator**  
Zuverlässig und handlich, ideal für den Service.

Wien-Brückengenerator, getrennter, getriggter Rechteckgen. 10 Hz bis 100 kHz (4 Bereiche), Ausg. 1 V/1 kΩ, geeichter Dämpfungsregler, Genauigkeit 3%, Klirrfaktor 0,2%, Anstiegszeit bei Rechteck 0,3 μsec. Stromversorgung durch eingeb. 9-V-Batt. M.: 192 x 142 x 94 mm. Mit Meßkabel

**179.50**



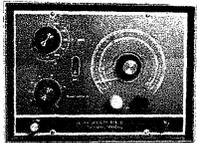
**CTR  
SG 31**

**Meßsender**

Hohe Genauigkeit und Konstanz sowie der hohe Frequenz-Bereich ermöglichen einen univ. Einsatz.

149-438 kHz, 425 kHz-1,25 MHz, 1,18 MHz-3,83 MHz, 3,4-10,75 MHz, 9,8 MHz-34,1 MHz, 29,5 MHz-69 MHz, 56 MHz-168 MHz (Grundwelle), 118 bis 350 MHz (Oberwelle), Genauigkeit 1,5%, Ausg. 100 mV/75 Ω, Modulation 400 Hz. M.: 192 x 142 x 94 mm. Mit Meßkabel

**139.50**



**CTR  
RCR 32**

**Kapazitäts- und Widerstandsmeßbrücke.**

6 Bereiche mit einer übersichtlichen Skaleneichnung ermöglichen die sichere Messung beliebiger Widerst. u. Kondensatoren.

1 Ω-100 MΩ, 1 pF-100 μF. Relativer Leistungsfaktor. Die Brücken-Null-Anzeige erfolgt durch magisches Auge, Stromversorgung. 9-V-Batt., Wandler eingebaut. M.: 192 x 142 x 94 mm.

**132.50**



**CTR  
LB 33**

**Induktivitäts-Meßbrücke**

Ergänzt die Serie 30 wirkungsvoll. Ber.: 1 μH-100 μH, 100 μH-10 mH, 10 mH-1 H, 1 H-100 H, Genauigkeit ± 5%, Meßfrequ. 1592 Hz, Gütemessung (Q): 0,1-1000 Tan δ, 10-0,001. Balance-Anzeige durch Instrument. Stromvers. 9-V-Batt. M.: 192 x 142 x 94 mm

**169.50**

**KOHLE-SCHICHT-POTENTIOMETER, 2 Watt,**  
Geh.-Ø 25 mm, Achs-Lg. 15-80 mm, Ø 6 mm, 100/200 Ω, 1,5/2/4,7/5,1/5,6/10 kΩ  
1 St. 3.95 5 St. à 3.50 10 St. à 2.95

**Dto., Tandem, 2 x 4,7/2 x 10/2 x 47 kΩ, 2 x 1 MΩ**  
1 St. 4.95 5 St. à 4.50 10 St. à 3.95

**Hochsp.-Fassungen**

**HSF 1, kpl. f. Rö. DY 86**  
1 St. 2.25 10 St. à 1.95

**HSF 2, dto., abgesch.**  
1 St. 3.95 10 St. à 3.45

**Potentiometer, o. Schalter, Geh.-Ø 26,5 mm, Achs-Lg. 80 mm, Ø 6 mm.**

**H 12/30 lin, 100/250/500 kΩ**

**B 12/31 log, 1/10/50/100/500 kΩ**  
1 St. 1.30 10 St. à 1.10 25 St. à .95

**Dto., mit Schalter**

**B 12/33 lin, 1/5/10/25/50/100/250/500 kΩ, 1/2/2,5 MΩ**

**B 12/34 log, 1/5/10/25/50/100/250/500 kΩ, 1/1,5 MΩ**  
1 St. 1.85 10 St. à 1.50 25 St. à 1.30

**Gegentakt-Ausg.-Übertrager, 2 x EL 84/5 Ω-15 VA.**  
1 St. 15.80 5 St. à 14.50 10 St. à 12.50

**Subminiatur-Trim-Widerstände, f. gedr. Schaltg., 9 x 12 mm, 100/250/500 Ω, 1/2,5/5/10/25/50/100/250/500 kΩ, 1 MΩ**

**87/5 stehend - 87/6 liegend**  
1 St. .95 10 St. à .85 100 St. à .75

**Dto., 15 x 17 mm, 87/7 stehend - 87/8 liegend**  
1 St. .85 10 St. à .75 100 St. à .65

**Dto., 21 x 23 mm, mit Zentralbefestigung u. 5 mm isolierter Schlitzachse, PT 1200**  
1 St. .85 10 St. à .75 100 St. à .65

**Klein-Relais, gekapselt, Spule 24 V, Schaltspannung max. 220 V, 1 A, 1 x UM.**

1 St. 1.45 10 St. à 1.25 100 St. à .95

**R 4/16 Kammrelais, in staubdichtem Gehäuse, 2 x UM, 1000 Ω/12 V, mit Drahtstiften für gedr. Schaltung. M.: 33 x 18 x 35 mm**

1 St. 4.40 10 St. à 3.60 100 St. à 3.25

**Siemens-Keilrelais**

**TBV 63021/63 n, 60 V = 2800 Ω, 2 x UM, 1 x Ruhe, 1 x Arbeitskontakt**  
St. 4.55

**TBV 63005/63 d, 1,0 V, 0,062 Ω, 2 umschaltbare Kontakte**  
St. 4.55

**Siemens-Klein-Rundrelais 48-72 V**

**Typ R 10, BV 62026/10 c, 2 x Ruhe, 1 x A**

**Dto., R 11, 62026/10 a, 1 x Arbeitskontakt**

**Dto., R 12, 62026/10 e, 2 x R 2 x A**

**Dto., R 13, 62026/10 b, 1 x UM, 2 x Arb.**

**Dto., R 14, 62026/115 h, 2 x Ruhe, 1 x Arb.-K.**

**Dto., R 15, 62026/116 i, 1 x Ruhe, 4 x Arb.-K.**

**Dto., R 16, 62026/9 b, 1 x UM, 3 x Arb.-K.**

**Dto., R 17, 62026/91, 2 x UM, 3 x Arbeitskontakt**

**Dto., R 18, 62014/09 a, 1 x Arbeitskontakt**

**Dto., R 19, BV 62019/10 c, 1 x R, 1 x A**

**Dto., R 20, BV 62019/010, 15-35 V, 1 x A**  
St. 4.95

**Je Type**

**Dto., R 21, Kleinrelais, 24 V, 2 x UM**  
St. 5.-

**Meßgeräte Drehknöpfe Achs-Ø 6 mm**

**TYU 22**

**TYU 23**

**TYU 32**

**TYU 40**

**TYU 56**

**Metalgehäuse SA 1, grau Hammerschlag, umlaufende Perforation, H. 145, B. 210, T. 200, mit Deckel**  
16.50

**Koaxial-Stecker, isol., Makrolon oder Teflon, 19/35, Jan. Norm PL 259 A**  
2.60

**10/36, passende Buchse, Jan. Norm SO 239**  
2.10

**Kupferkaschierte Pertinaxplatten**

1,5 mm stk. 1 St. 10 St.

50 x 100 -50 3.85 150 x 100 1.45 11.60

75 x 100 -75 5.80 150 x 200 2.90 22.80

100 x 100 -95 7.65 200 x 200 3.80 30.80

**Sonderangebot fabrikneuer Motoren**

**Mo 55, Typ EM 301-27 ca., DB, 220/6,5 V, 50 Hz, 12 W, 2600 U/min**  
6.50

**Mo 63, Typ EM 303-5 d, KB, 220 V, 50 Hz, 44 W, 2600 U/min**  
11.50

**Mo 105 Dual-Synchronmotor, M.: 80 mm Ø x 40 mm ohne Achse, Achs-Ø 6 mm, 17 W, 220 V, 50 Hz, 1400 U/min**  
9.50

**Papst-Synchronmotor Typ HSZ 2050-4-540 D, 220 V, 50 Hz, Kondens. 2,5 μF, 32 W, 1500 U/min, Gew. 0,75 kg, mit Luftkühlung, Länge ohne Achse 67 mm, Ø 65 mm, Achslänge 42 mm, Ø 6 mm, Industriepreis 54.-**  
21.50

**Betr.-Kondensator, 2 μF/220 V**  
1.75

**NORIS-Lichtsprachanlage 6611**

Die einzige drahtlose Anlage für die keine Postgenehmigung nötig ist. Kompletter Bausatz, vorgefertigt mit Baumappe für 2 Geräte

54.50

**Elektronisches Photo-Relais-System PRS 10. Bestehend aus einem Lichtgeber für ultrarotes Licht sowie einem Photozellensystem mit Verstärker und eingebautem Relais. Für Warnanlagen aller Art, Zählrichtungen, autom. Garagentüröffner u. v. m. Betr.-Spg. 220 V. Kpl. installationsfertige Anlage**  
Paar 102.50

**Passendes Digitalzählwerk, 4stellig**  
11.50

**Dto., PRS 20, 2 Geräte, eingeb. Rotfilter, eingeb. Netzteil, 220 V, Zähl- u. Kontrollvorgang auf 25 m**  
Paar 93.50

**Kleine Lichtschranke LS 30, 6-12 V, Stromaufnahme 350 mA, Reichweite 1,6-2,2 m, Schaltleistung 200 W**  
Paar 29.95

**Alarmgeräte, EDA 1 Noris-Einbruch-Diebstahl-Alarmanlage, in der Größe einer Zigarettenschmuckdose, schützt vor Raub, Diebstahl, Einbruch, Überfall. Kompl. mit Batt., verschiedene Anwendungsmöglichkeiten: Fenster, Tür, Tasche. Überraschend lautstark, mit Batterien**  
1 St. 6.10 5 St. à 4.75 10 St. à 4.25

**FED 9 Feuer-Einbruch-Diebstahl-Alarmanlage, 140 x 70 x 40 mm, bei Raumtemperaturen von über 58 °C löst das Gerät automatisch unüberhörbaren Alarm aus. Auslösen durch Kontaktfeder. Kompl. m. Batt.**  
1 St. 12.60 5 St. à 9.15 10 St. à 8.35

**AMS 4 Notruf-Alarm-Sirene, 95 Ø x 170 mm, erzeugt durchdringenden Sirenton auf ca. 500 m, robustes Metallgehäuse, Motorantrieb durch 4 Babyzellen, m. Schultergurt u. Batt.**  
66.50

**M 9/106 N Betriebsstundenzähler, elektrischer Zeitähler für Wechselstrom, Einbau-Modell, Antrieb durch Synchronmotor, Zählbereich 99 999 Stunden, Normspg. 220 V, Nennfrequ. 50 Hz, Prüfsgp. 150 V ~, 72 x 72 mm**  
27.50

**Steuerggerät Diachron 4, steuert alle autom. Bildwerfer in Verbindung mit Telefonen-4-Spur-Tonbandgeräten bei einer Bandgeschw. von 9,5 cm und ermöglicht eine Synchronisation zwischen Lichtbildwechsel u. Vortrag. Kpl. einschl. Einbaubehöhr., Bedienungsanweisung, Schaltplan**  
29.50

## CTR-BAUSTEINE u. BAUSÄTZE



**KM 201 NF-Verstärker, mit eisenerloser Endstufe, 2stufiger Vorverstärker, Eingangswiderstand 10 kΩ, Ausg.-Widerst. 5 b. 16 Ω/1 W, Betr.-Spg. 12 V, Bestückung 2 x BC 108, AC 153 K, AC 176 K, Maße: 80 x 42 mm. Bausatz**  
17.50



**VFO 203 Variabler Oszillator, f. 1 bis 30 MHz geeignet, Franklin-Schaltg., Trennstufe. Bestückung: 3 x BFY 39, Betriebsspannung 9-22 V, Maße: 75 x 40 mm. Bausatz**  
24.50

**Drehko**  
2.95

**KM 8/455-kHz-ZF-Verstärker, 3stufiger, geregelter 455-kHz-ZF-Verstärker, Verstärkung > 70 dB, Bandbreite 3 kHz/3 dB, Anschl. f. HF-Handregelung, Betr.-Spg. 9 V, Best. 3 x BSY 18, 1 N 60, M.: 110 x 32 mm, Minuspol = Masse. Bausatz**  
28.-

**Betriebsbereit, KM 8/455 C**  
37.-

**KM 455 S Produktdetektor, für ZF 450-460 kHz, zur Nachrüstung von AM-Empfängern zur Aufnahme von SSB-Signalen, Betr.-Spg. 9-12 V, Bestückung: 2 x BFY 39 III, M.: 54 x 25 mm, Minuspol = Masse. Bausatz**  
19.50

**Betriebsbereit, KM 455 C**  
27.50

**Drehko**  
2.95

**DGT 22 Dual-Mos-Fet-Converter, mit Dual-Mos-Fet-Transistoren bestückter 2-m-Converter, fe = 144 - 146 MHz/fa = 28-30 MHz Grenzempf., < 2 kΩ Durchgangswert: 25 dB, Kreuzmodulationsicherheit > 80 mV, Zuspoffeffekt: > 250 mV, Stromvers. 12 V/20 mA, Minus = Masse. Best. 2 x 3 N 140, BF 224, ZF 7,5, M.: 100 x 50 x 25 mm.**

**Betriebsbereit**  
135.-

**KM 12 V 2 2-m-Sender, quartzesteuert, 144,2 oder 145 MHz, Sender 3stufig, hohe Ausg.-Leistg. ca. 300 mW bei 12 V Betriebsspg. Modulation für Endstufe und Treiber vorgesehen. Best. AFY 18, 2 x 2 N 2219 A, M.: 70 x 46 mm.**

**Minuspol = Masse. Bausatz mit Quarz**  
54.50

**Betriebsbereit KM 12 V 2 C**  
69.50

**MS 2/6 2-m-Miniatursender mit Modulator. Passender Sender zu den Bausteinen SMC 2, IFA 43, IFA 55. Der Modulator wird gleichzeitig als NF-Verstärker für den Empfänger benutzt. HF-Leistung 100 mW, 12-V-Stromversorgung. Bestückung: BC 149 C, 2 x AC 127, 2 x 2 N 2219 A, M.: 75 x 50 mm. Minus = Masse.**

**Bausatz 68.- Betriebsbereit, m. Qu. MS 2/6c 89.-**

**RG 123 Rauschgenerator, zum Abgleich v. UKW-Empfängern, Grenz-Frequ. bis ca. 400 MHz. Der Generator erzeugt ein weißes Rauschen von 1-10 kΩ, unter Verwendung einer Spezial-Radardiode 1 N 23 B oder 1 N 149. Großes übersichtliches Drehspul-Meßinstrument zur Anzeige des Diodenstromes, Koaxbuchse SO 239. Betriebs-Spg. 9 V, Maße: 130 x 120 x 60 mm. Kpl. Bausatz mit allen Teilen und Gehäuse**  
34.50

**Betriebsfertig, RG 123 C**  
45.-

**IF 5 G ZF-Modul, ZF-Verstärker f. 455 kHz. Hervorragend geeignet für Taschenempf. Bestückung: 2 x AF 126, AA 116. Verstärkung 66 dB, Betriebsspannung 6-9 V, Maße: 60 x 25 x 20 mm.**

**Bausatz 11.50 Betriebsbereit, IF 5 GC 16.50**

**Versand p. Nachnahme nur ab Hirschau. Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-, Ausland 5.-, Katalog gegen 2.- in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.-, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 6106. Preise inklusive MwSt.**

**KI. CONRAD** 8452 Hirschau/Bay.

Fach F 4 Ruf 0 96 22/2 24

Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 - Ruf 26 32 80

# BENTRON

## REGELNETZTEILE



Die leistungsfähigsten und zugleich preiswertesten Netzbausteine

- vollkommen vergossen
- dauerkurzschlußfest
- hoher Stabilisierungsfaktor von 2000 : 1
- max. Eingangsspannung von 25 V—70 V
- Ausgangsspannung einstellbar von 4 V—60 V
- Ausgangsstrom bis 5 A

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

## Elektronik- richtungsweisend für Ihre Zukunft.



Ein Elektronik-Studium gibt Ihnen bessere Zukunftschancen im Beruf. Und EURATELE macht es Ihnen leicht, die Grundlagen der Elektronik in Theorie und Praxis zu erlernen. Weil Sie zu Hause studieren und experimentieren können. Wann Sie wollen. Solange Sie wollen. Und ohne jedes Risiko. Denn bei EURATELE gibt es

■ keine Vertreter ■ keine Verträge ■ kein Risiko.

Sie bleiben völlig ungebunden und können den Kurs jederzeit kündigen. Informieren Sie sich kostenlos und unverbindlich über alle Einzelheiten. Postkarte genügt mit „Erbitte Informationsbroschüre“ (bitte Absender nicht vergessen):

**EURATELE, Abt. 59, Radio-Fernlehrinstitut GmbH,  
5 Köln, Luxemburger Str. 12.**

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

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

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

**Endstufe ES 40** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt  
Technische Daten:  
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %  
Preis für Fertigerät ES 40 **DM 130.—**  
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

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

**Endstufe ES 100** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt  
Technische Daten:  
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %  
Preis f. Fertigerät ES 100 **DM 160.—**  
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

**Stereo-Klangreglerstufe KRV 50**

Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.  
Technische Daten:  
Klirrfaktor: bei  $U_a = 2$  V, von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz  $\pm 1$  dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB  
Preis für Fertigerät KRV 50 **DM 48.—**  
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

**Stereo-Entzerrerverstärker EV 51**

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

Technische Daten:  
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor bei  $U_a = 0,2$  V von 20 Hz...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR

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

**Stereo-Mikrofonverstärker MV 50**

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

Technische Daten:  
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz  $\pm 1$  dB;  
Klirrfaktor bei  $U_a = 0,2$  V von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB

Preis für Fertigerät MV 50 **DM 33.—**  
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

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

Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

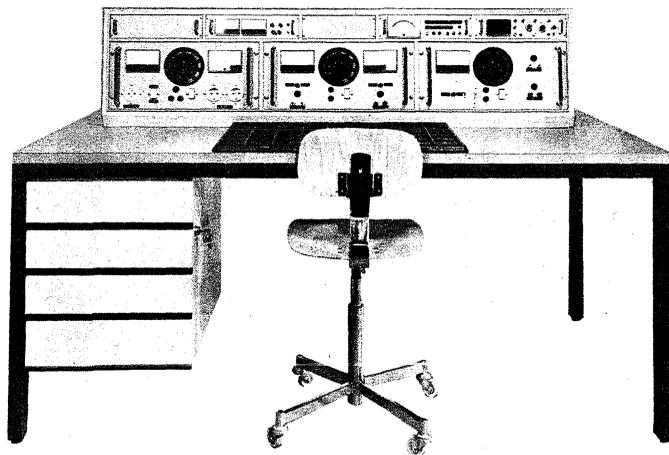
**KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen**  
Wilhelmstr. 31  
Telefon (0 71 53) 75 10

## Moderne Laboreinrichtungen für Industrie, Schule und Handwerk

hera-Arbeits- und Labortische mit LEP-Aufbauten im Einschubsystem  
aus eigener Produktion

— erfüllen schon heute die Forderungen von morgen!

- beliebig erweiterungsfähig
- vielseitig verwendbar
- optisch ansprechend
- raumsparend!



hera-Arbeitstisch MK 1800 mit Unterbau MHG 49 mit LEP-Meß- und Prüfaufbau im Einschubsystem  
**Fordern Sie Unterlagen!**

Wir stellen aus: Hannover-Messe 1970, Halle 12, Stand 334

## HERMANN RAPP

Elektronik und Elektrotechnik, 7187 BLAUFELDEN/Würt., Tel. (0 79 53) 2 05  
Export: TIG BICORD AG, CH-6301 Zug/Schweiz, Fridbach 2

# Bestellschein:

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze  
495 Minden, Postfach 209/7, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

Hiermit bestelle ich die folgenden angekreuzten Artikel:



### Groß-Lautsprecher

31 cm. Ø, Musikbelastbarkeit  
25 W, 30-14 000 Hz, schaltbar  
auf 4 oder 16 Ω.  
Preis DM 63.70

### 17-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und  
langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultra-  
linearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen  
4 und 16 Ω, Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 MΩ.  
Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil.  
Sonderpreis DM 89.50

### 25-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Type 042, einschließlich hoch-  
wertigem Netzteil. Enthält 8  
modernste Silizium-Transisto-  
ren, 4 Silizium-Dioden und 1  
Feldeffekt-Transistor. Mit je  
1 Eingang 1 mV/1 MΩ (für Mikro-  
fon) und universal (100 mV/  
100 kΩ) z. B. für Mischpult, Höhen- und Tiefenregler.  
Größe der mitgelieferten Druckschaltung: 110 x  
260 mm. Ausgangsleistung 25 W Sinus, 35 W Musik.  
Klirrfaktor unter 0,5 % bei Vollast an 4 Ω eisenlos.  
Frequenzgang (1 dB) 15-45 000 Hz.  
Preis nur DM 136.-

### 100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

Type 043, bis 140 W Musik  
umschaltbar auf 40, 50, 60,  
70, 85 und 100 W Sinus-  
leistung. Ausgang eisenlos  
8-16 Ω, sonst wie 042.  
Näheres entnehmen Sie bitte  
unserer ausführlichen Bauan-  
leitung (siehe ganz unten). Preis nur DM 176.70

Für die verschiedensten Zwecke, wie z. B. für eine  
elektronische Orgel, ist ein hochwertiges Hallgerät  
erforderlich:

### Hallgerät-Bausatz, Type 014

Hallzusatz für unsere Verstär-  
ker 042 und 043 mit 2 FET und  
2 Silizium-Transistoren,  
gedruckte Schaltung 60 x  
110 mm; einschließlich Hall-  
Fernbedienung und großem Original-Hammond-Hall-  
system. Preis nur DM 93.10

Für Verstärker und Stereo-Anlagen, die nicht unse-  
rem Programm entstammen, liefern wir:

### Hallgerät-Bausatz, Type 016

mit eigenem Netzteil, 10 Silizium- und Feldeffekt-  
Transistoren, auch als Vorverstärker großer Eingangs-  
empfindlichkeit verwendbar, einschließlich Platine  
110 x 235 mm mit aufgedrucktem Bestückungsplan,  
Ein- und Ausgang zweikanalig. Preis nur DM 132.70

### Hallgerät-Bausatz, Type 012

zum 17-W-Röhrenverstärker passend (Stromversor-  
gung aus dem Röhrenverstärker).  
Sonderpreis DM 74.50

Alle Bauanleitungen mit Schaltplan für obige Bausätze  
zusammen Schutzgebühr DM 10.-. Bei Bezug eines  
Bausatzes gratis.

Name: .....

Anschrift: .....

# Dr. Böhm

## Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie

|         |      |         |      |         |      |         |       |
|---------|------|---------|------|---------|------|---------|-------|
| DY 86   | 3.-  | ECC 82  | 3.11 | EL 84   | 2.22 | PCL 805 | 5.66  |
| DY 87   | 2.89 | ECH 81  | 2.61 | EL 500  | 6.55 | PD 500  | 14.10 |
| DY 802  | 3.66 | ECH 84  | 3.22 | EM 84   | 2.78 | PL 36   | 5.-   |
| EABC 80 | 2.66 | ECL 86  | 3.44 | EM 87   | 3.27 | PL 81   | 4.44  |
| EAF 42  | 4.22 | ECL 113 | 6.55 | PC 86   | 5.-  | PL 83   | 2.83  |
| EAF 801 | 3.16 | EF 40   | 4.33 | PC 88   | 5.-  | PL 504  | 6.11  |
| EBC 41  | 3.89 | EF 83   | 4.66 | PCC 85  | 2.72 | PL 509  | 13.21 |
| EBC 81  | 3.05 | EF 85   | 2.39 | PC 88   | 5.-  | PY 81   | 2.55  |
| EBC 91  | 2.16 | EF 86   | 2.66 | PCC 189 | 4.11 | PY 83   | 2.61  |
| EBF 89  | 2.55 | EF 89   | 2.33 | PCF 80  | 2.72 | PY 88   | 3.32  |
| ECC 81  | 2.44 | EF 93   | 2.44 | PCF 82  | 3.11 | UAF 42  | 4.22  |
| ECC 85  | 2.50 | EF 97   | 4.27 | PCF 200 | 4.55 | UBC 81  | 3.11  |
| ECC 88  | 4.44 | EF 183  | 2.72 | PCH 200 | 4.88 | UCH 42  | 4.38  |
| ECC 189 | 4.55 | EF 184  | 3.61 | PCL 81  | 3.65 | UCL 81  | 3.77  |
| ECF 80  | 3.-  | FL 34   | 5.77 | PCL 82  | 3.66 | UF 41   | 3.72  |

### Roll-Elkos

µF 350/385 500/550

|         |      |      |  |
|---------|------|------|--|
| 0,5     | 0.78 |      |  |
| 1       | 0.62 |      |  |
| 2       | 0.67 |      |  |
| 4       | 0.78 | 1.50 |  |
| 8       | 0.99 | 1.61 |  |
| 16      | 1.11 | 2.16 |  |
| 25      | 2.-  | 2.66 |  |
| 32      | 1.33 | 2.78 |  |
| 40      | 2.16 | 3.27 |  |
| 50      | 1.64 | 3.72 |  |
| 100     | 3.66 | 5.-  |  |
| 8+8     | 2.16 | 2.55 |  |
| 16+16   | 2.54 | 3.22 |  |
| 25+25   | 3.22 | 3.89 |  |
| 32+32   | 3.55 | 4.11 |  |
| 40+40   | 3.89 | 4.55 |  |
| 50+50   | 4.11 | 4.66 |  |
| 100+100 | 5.49 |      |  |

### Import-Bildröhren

|           |        |
|-----------|--------|
| AW 43-80  | 84.36  |
| AW 47-91  | 86.58  |
| AW 53-80  | 109.89 |
| AW 53-88  | 127.65 |
| AW 59-91  | 105.45 |
| A 59-12 W | 126.54 |

Aufträge unter 25.- DM  
2.50 DM Aufschlag  
einschl. MwSt.

### Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück

sortiert, sonst 10 % Aufschlag

|                        |       |
|------------------------|-------|
| VHF, Kanal 2, 3 oder 4 |       |
| 2 Elemente, Fenster    | 23.20 |
| 2 Elemente, Mast       | 33.24 |
| 3 Elemente, Mast       | 43.18 |
| 4 Elemente, Mast       | 53.84 |

### VHF, Kanal 5-12

|             |       |
|-------------|-------|
| 4 Elemente  | 8.44  |
| 7 Elemente  | 15.37 |
| 10 Elemente | 22.87 |
| 13 Elemente | 27.08 |

### UHF-X-System Kanal 21-60

|             |       |
|-------------|-------|
| 11 Elemente | 15.26 |
| 23 Elemente | 26.09 |
| 43 Elemente | 36.63 |
| 91 Elemente | 52.17 |

Auch in Kanalguppen K 21 bis  
28 (A), K 21-37 (B), K 21-48 (C)

### UHF-Gitterantenne 21-60

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 4-V-Strahler 10 dB | 16.59 |
| 8-V-Strahler 13 dB | 24.31 |

### Mast- und Geräte-Filter

|             |             |
|-------------|-------------|
| Mast 240 Ω  | 7.44        |
| Mast 60 Ω   | 8.77        |
| Gerät 240 Ω | 5.11        |
| Gerät 60 Ω  | 5.44        |
| Bandkabel   | 100 m 15.37 |
| Schlauch    | 100 m 25.75 |
| Schaumstoff | 100 m 29.97 |
| Koax        | 100 m 53.78 |

Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

Heinze & Bolek, 863 Coburg

Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

## AR-33 ANTENNEN-ROTOR



Rotor mit geräuschlosem elektroni-  
schem Steuergerät mit 360°-Kompaß-  
Skala für Vorwahl und automatischen  
Nachlauf sowie 5 Drucktasten für  
5 feste Antennenrichtungen. Traglast  
70 kg  
DM 285.-



Weitere  
Modelle  
schon ab  
DM 152.-  
lieferbar!



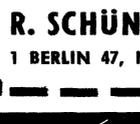
NEU: LA-514 Digitaluhr, 220 V~,  
beleuchtet, mit Wecker, Sekun-  
denanzeige (in Ziffern ablesbar).  
Schwenkbares elfenbeinfarbiges  
Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm.  
Modell „APOLLO“  
nur DM 56.50



GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C  
neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit  
± 1 %, volltransistorisiert mit einge-  
bauter 9-V-Batterie, eingebauter Modu-  
lator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis  
220 MHz. Betriebsarten: Dipper, Reso-  
nanzmesser, Monitor, Prüfender  
1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellen-  
messer, Quarz-Oszillator, Ohrclip-  
anschluß. Mit Handbuch DM 166.50



Grid-Dip-Meter TE-15  
transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz,  
mit 6 Steckspulen  
DM 119.50



Dynamischer Stereo-Doppelkopf-  
hörer GI-111, 2 x 8 Ω, sitzt fa-  
belhaft leicht, in der Wiedergabe  
das Beste, was wir bisher anzu-  
bieten hatten  
DM 26.50

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

## R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

### Bildröhren- Meß- Regenerator BMR 3

für Werkstatt  
und Altgeräte-  
Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und  
scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem  
Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau  
war. Schlüsse gl-k können beseitigt werden.  
Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

**Brandneu!**  
Jetzt auch für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte.  
Jedes Farbsystem wird allein geprüft u. regeneriert.  
Preis DM 329.- einschließlich MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:  
**ULRICH MUTER, elektron. Meßg., 435 Recklinghausen  
Dortmunder Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78**

## FEMEG

### Infrarot Nachtsichtgerät Typ IRM 2, fabrikneu

Technische Daten: Preis auf Anfrage

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Bildwandler-Röhre                     | 6914                    |
| Spektrale Empfindlichkeit             | 800-1200 nm             |
|                                       | Maximum bei 970 nm      |
| Objektiv                              | 1 : 2,8-135 mm          |
| Gesichtsfeld                          | 12°                     |
| Okularvergrößerung                    | 8fach                   |
| Hochspannungsgenerator                | 16 kV                   |
| mit Eingangsspannung                  | 1,5 V                   |
| Infrarotscheinwerfer                  | 6 V, 30 W               |
| Lichtaustrittsöffnung                 | 140 mm                  |
| Scheinwerferbatterie                  | Ni-Cd, 11 Ah            |
| Nife KAP 11                           | mit kippgesch. Ventilen |
| Reichweite bei völliger<br>Dunkelheit | ca. 100 m               |

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16  
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35/86 34 16

# TELVA

**Service-  
Versand**

**Wolfram Müller**  
8 MÜNCHEN 22  
Paradiesstraße 2  
Telefon (08 11) 29 56 18

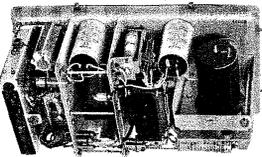
## Preisbeispiele

| Original<br>Telefunken | Import - Staffelpreise - sortiert |      |       |        |      |
|------------------------|-----------------------------------|------|-------|--------|------|
|                        | 1-9                               | 9-24 | 24-99 | ab 100 |      |
| DY 802                 | 3.61                              | 3.39 | 3.05  | 2.89   | 2.55 |
| EABC 80                | 2.94                              | 2.78 | 2.50  | 2.33   | 2.11 |
| EBC 91                 | 3.33                              | 1.94 | 1.78  | 1.67   | 1.44 |
| EL 84                  | 2.94                              | 2.39 | 2.16  | 2.05   | 1.78 |
| EL 95                  | 3.-                               | 2.44 | 2.22  | 2.05   | 1.94 |
| PABC 80                | 3.44                              | 2.89 | 2.61  | 2.44   | 2.16 |
| PC 92                  | 2.72                              | 2.55 | 2.33  | 2.16   | 1.94 |
| PC 97                  | 4.50                              | 4.33 | 3.89  | 3.66   | 3.22 |
| PCF 86                 | 5.49                              | 4.44 | 4.-   | 3.77   | 3.33 |
| PCF 802                | 5.49                              | 4.-  | 3.61  | 3.39   | 3.-  |
| PCH 200                | 4.88                              | 4.66 | 4.22  | 4.05   | 3.50 |
| PCL 200                | 6.38                              | 5.55 | 5.-   | 4.66   | 4.16 |
| PFL 200                | 7.22                              | 5.33 | 4.77  | 4.55   | 4.-  |
| PL 95                  | 3.66                              | 3.22 | 2.89  | 2.72   | 2.44 |
| PL 508                 | 7.94                              | 8.33 | 7.49  | 7.10   | 6.22 |

Preise einschl. MwSt. Ab 100.- DM 3 % Rabatt.  
Schnellversand kostenfrei per Nachnahme.  
Fordern Sie bitte Preisliste und Bestellkarten!

**TELVA**  
Bildröhren  
Systemerneuert  
Alle Typen  
Jede Größe  
von 28 bis 36 cm

## Hochwertiges Nachrichtenmaterial aus Armeebeständen

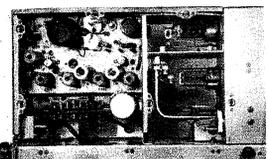


**Telefunken-Mobil-Stromversorgung DC 1**, stabiles kommerziell aufgebautes Stromversorgungsteil für Sender und Empfänger. Überdimensionierte Trafos.

MP-Kondensatoren und hochwertige Relais sichern störungsfreien Betrieb. Prim. 12 V, sek. 250/300 V, 180 mA/- 20 V Gittervorspannung, Kpl. im Gehäuse solange Vorrat **54.-**

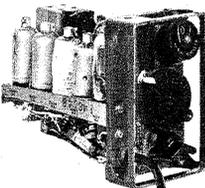


**4fach-Drehko**, 4 x 600 pF, zum Bau von Empfängern, r-Filtern u. Antennenanpaßgeräten **14.-**

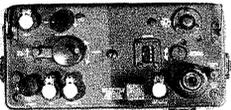


**30-W-2-m-PA-Stufe** für Mobilbetrieb, mit Treiber u. Frequenzaufbereitung aus kommerziellen Fernmeldeanlagen. Versilbertes Lecherleitungssystem, abstimbar v. außen zwischen 100 u. 174 MHz, direkt ge-

heizte Schnellheizröhren, benötigte Anodenspannung 400 V. Die auf dem Foto rechts zu sehende PA u. Treiber ist komplett mit Röhren, die übrigen Stufen teilweise nicht ganz komplett, diese werden für 2 m nicht benötigt, sie liefern wertvolle Teile. Ohne Koaxantennenrelais, mit Röh. in Treiber u. Endstufe **74.50**  
dito, jedoch mit Koaxrelais **96.50**



**40-m-Auto-Transceiver WS 38**. Ein handliches, leistungsfähiges Kleinsende-Empfangsgerät, das sich durch seinen kompakten Aufbau, große Zuverlässigkeit sowie leichte Bedienbarkeit auszeichnet. Der Preis ist kein Druckfehler. Günstige Stromversorgung, 150-V-Anode, 3-V-Heizung. Die Sendeleistung beträgt 2 W, gut für 20 bis 50 km bei günstiger Antenne. Frequ.: 7,3-9 MHz, leicht auf 7,2 MHz umzutrimmen. Sender und Empfänger variabel und transceive. R6.: ARP 12 HF-Vorstufe, ARP 12 Mischer, ARP 12 Sende/Empf.-Oszillator. ARP 12 ZF und NF, ATP 4 Sende-Endstufe. Das Gerät wird kompl. mit R6. im Gehäuse und Schaltbild geliefert, mit allem Zubehör **79.50**



**UKW-Funksprechgerät WS 31/40-48 MHz**, FM, variabel, Doppelsuper und Sender mit Super-VFO, 18 Miniaturröhren, Rauschsperr, Sendeleistung ca.

1 W/HF. Leicht auf andere Bereiche umzubauen. Gebrauch, Gehäuse leichte Lackschäden, innen wie neu (mit Schaltbild) **49.50**

**Zubehörsatz**, bestehend aus Antenne und Sprechgarnitur **19.80**

**Netzteil-Bausatz** **39.50**

**MS 53**, 3-m-Stabantenne, teilbar durch massive Verschraubungen, ideal für Selbstbauantennen der verschiedensten Ausführungen. Alle 3 Stäbe zusammen **14.50**

**CTR-Funkmobilantenne FMA 1**, mit Federfuß für das 10- u. 11-m-Band, Länge 260 m, mit verchr. Grundplatte u. Stahlfeder **39.-**



**Lorenz Blattfahrschreiber LO 15**, aus kommerz. Beständen. Tadellos Zustand, jedes Stück geprüft, 110-V-Kollektormotor, 45- u. 50-Band lieferbar. Bestens f. Amateurfunk-Fernschreiber, interne Linien u. ä. Geringer Vorrat, sichern Sie sich gleich eine Maschine, um auch bei dieser hochinteressanten Betriebsart bald mitmachen zu können. Solange Vorrat. Leicht beschädigtes Orig.-Holzgeh. wird auf Wunsch kostenlos mitgeliefert **198.-**

Vorschalttrafo 220 V **23.60**

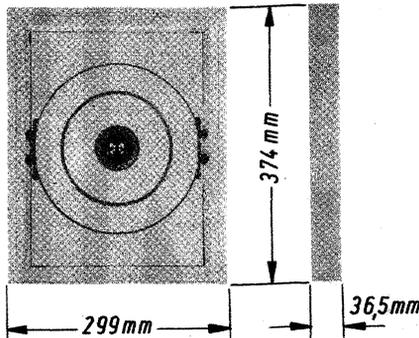
Versand und Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

**K. CONRAD** Surplus-Abteilung 8452 Hirschau/Bay., Fach F 4 Ruf 0 96 22/2 24

# neu poly planar

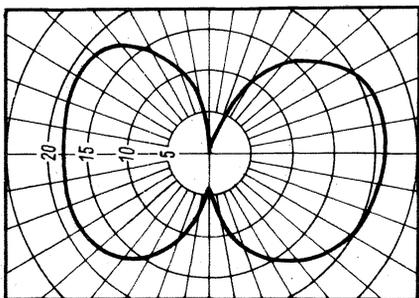
die große lautsprecher-sensation auf der ela-ausstellung in paris.

sehen sie hierzu den messebericht über den poly-planar in „funkschau“, heft 11/69, seite 333.



poly-planar, den ultraflachen lautsprecher in zwei ausführungen gib'ts jetzt auch in deutschland.

superleichte breitband-lautsprecher (530 g und 280 g) mit klaren höhen und satten bässen, sehr niedriger klirrgrad. frequenzbereich bei modell P 20: 40-20 000 hz, bei modell P 5: 60-20 000 hz. unempfindlich gegen feuchtigkeit und nässe, temperaturen zwischen -7 °C und + 80 °C sowie weitgehend druck- und erschütterungsfest. belastbarkeit: bei modell P 20 = 20 watt, modell P 5 = 5 watt. klangabstrahlung nach zwei richtungen. beachten sie auch untenstehende abstrahlkurve des poly-planar-systems bei 1000 hz.



anwendungsmöglichkeiten im privaten bereich und für ela-anlagen:

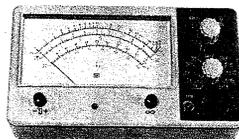
- zum einbau in decken, wände, möbeloberflächen und in sonstige einrichtungsgegenstände
- zum einbau in autos, boote, flugzeuge
- zum einbau in büros, hotels, empfangs- und werkhallen
- poly-planar lautsprecher sind überall dort am platz, wo nur wenig raum für den einbau zur verfügung steht.

inter-hifi, 71 heilbronn/neckar uhdestraße 33, telefon 71 31/5 30 96

bezugsquellen für großraum köln: BADER, 5 köln, lindenstr. 54 telefon 02 21/24 16 09

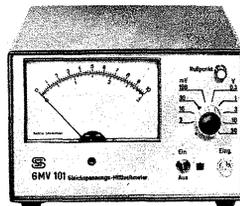
für raum hessen: ARLT, 6 frankfurt münchener straße 4 telefon 06 11/23 40 91

## Aus unserem Fertigungsprogramm:



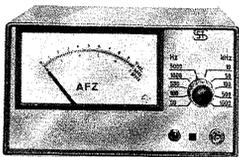
**FT-Meter 1**  
Feldeffekt-Multimeter

= 7 Bereiche, 11 MΩ, Eing.-Widerstand ~ 6 Bereiche, ca. 500 kΩ/50 pF, Eing.-Widerstand Widerstandsmeßbereiche x 10, x 100, x 10 kΩ, x 1 MΩ



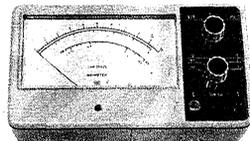
**GMV 101**  
Gleichspannungs-Millivoltmeter

9 Bereichsst. 3 mV...30 V  
Eingangswiderst. 50 MΩ  
Meßgenauigkeit 2 %



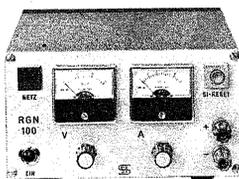
**Analog-Frequenz-Zeiger**

**AFZ 101**, bis 1 MHz **AFZ 102**, bis 300 kHz



**TBM-100**  
Transistor-Breitband-Millivoltmeter

12 Bereiche von 1 mV...300 V  
Eingangswiderstand ca. 1 MΩ  
Frequenzgang b. 16 Hz...500 kHz ± 1,5 dB  
b. 50 Hz...100 kHz ± 0,3 dB



**RGN-100**  
Netzgerät, trans-stabil, mit elektron. Sicherung

Ausgangsspannung: 2 V...30 V  
Ausgangs-Strombegrenzung: 0,2 A...1,2 A  
Regelfaktor: 1 : 100

Bitte fordern Sie Prospektmaterial an!

Hannover-Messe, Halle 12, Stand 1424



**SELL & STEMMLER**

Inh. Alwin Sell  
1 Berlin 41, Ermanstraße 5  
Tel. (03 11) 7 91 24 03/72 65 94, Telex 183 128 sst d

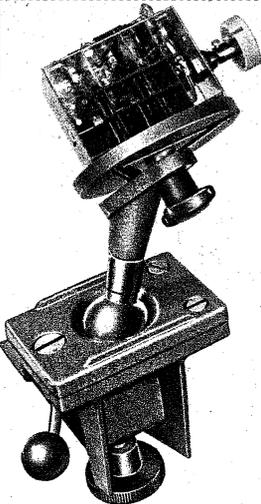
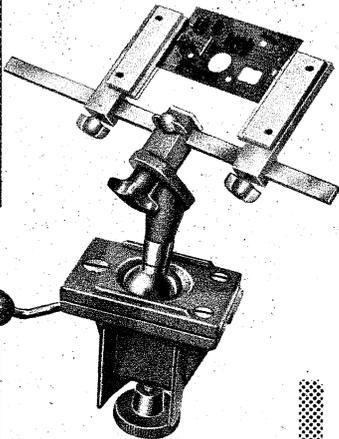
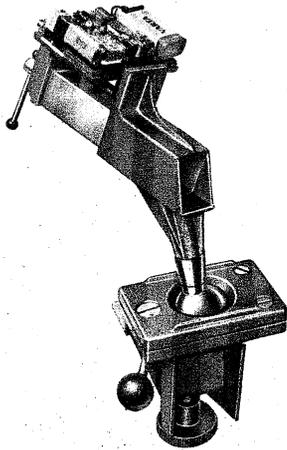


Vertrieb u. Kundendienst  
**Klaus J. Sell & Co. KG**

6442 Rotenburg/Fulda, Bürgerweg 10  
Telefon (0 66 23) 20 77 • Telex 493 281 selco d

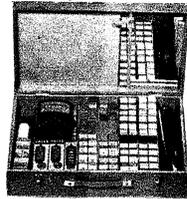
**BERNSTEIN**

*Spannfix  
Vario*



*Ein Gerät  
Viele  
Möglichkeiten*

**BERNSTEIN WERKZEUGFABRIK  
STEINRÜCKE  
563 REMSCHEID-LENNEP  
Postf. 10 Tel. 6 02 34**



**MEIN  
SCHLAGER!**

**WERCO-Röhren-Service-Koffer RSK 1,** mit 50 der gängigsten Röhren:

**RVC-Importröhren,** 6 Mte. Garantie

Je 5 St. DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504 und PY 88 zu einem besonders günstigen Preis von **195.36**

**RSK 1 Service-Koffer,** jedoch mit je 5 St. Orig.-Telefunken-Röhren, 6 Mte. Garantie. **295.-**

**RSK 1 Service-Koffer** (Abb. oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Meßgerätfach sowie Spiegel. M.: 490 x 310 x 125 mm **295.50**

**RSK 1, dito,** mit Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000/Ω/V, Spiegelskala, Überlastungsschutz, Schnüre und Batterie **84.-**

**Passendes Vielfachmeßgerät VM 8,** 50 000/Ω/V, Spiegelskala, Überlastungssch., Schnüre u. Batt. **59.50**

**RSK 5 Werco-Service-Koffer,** mit Spiegel, abschließbar, 2 Fächer für Werkzeuge, 2 Plastikboxen mit Deckel für Kleinmaterial, M.: 232 x 297 x 94 mm, Koffermaß 500 x 358 x 175 mm **54.50**

**RW 100, Röhrenschrank** für über 1000 Röhren, 895 x 575 x 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt **110.-**

**RÜHREN Gruppe I Orig.-Telefunken (Gruppe II Import-RVC) auf allen Röhren 6 Mte. Garantie.** Bei Bestellung unbedingt RÖ.-Gruppe angeben.

|         |               |         |             |          |               |
|---------|---------------|---------|-------------|----------|---------------|
| DY 86   | 4.30 (2.55)   | EF 184  | 5.10 (2.80) | PCF 803  | 6.- (4.70)    |
| DY 882  | 4.50 (3.05)   | EL 34   | 11.- (7.80) | PCGH 200 | 5.45 (4.65)   |
| EABC 88 | 3.40 (2.50)   | EL 84   | 3.20 (1.95) | PCL 82   | 6.20 (3.10)   |
| EBF 89  | 4.05 (2.55)   | EL 95   | 3.85 (2.80) | PCL 84   | 6.20 (3.30)   |
| EC 92   | 3.- (2.85)    | EL 98   | 8.85 (6.65) | PCL 85   | 5.95 (3.50)   |
| ECC 81  | 4.60 (2.50)   | EM 84   | 4.60 (2.75) | PCL 86   | 6.- (3.50)    |
| ECC 82  | 4.30 (2.30)   | EY 50   | 8.80 (5.-)  | PCL 200  | 7.85 (5.90)   |
| ECC 83  | 4.10 (2.10)   | PABC 80 | 3.75 (2.65) | PCL 805  | 6.55 (4.70)   |
| ECC 85  | 4.30 (2.50)   | PC 86   | 7.20 (4.45) | PD 590   | 16.60 (14.25) |
| ECH 81  | 3.75 (2.35)   | PC 88   | 7.65 (4.45) | PF 86    | 5.10 (4.15)   |
| ECH 84  | 4.95 (3.-)    | PC 92   | 3.- (2.30)  | PFL 200  | 8.- (5.80)    |
| ECL 80  | 5.40 (3.-)    | PC 900  | 6.05 (3.75) | PL 36    | 7.70 (4.45)   |
| ECL 82  | 6.15 (3.-)    | PCC 88  | 7.10 (4.80) | PL 82    | 4.90 (2.85)   |
| ECL 86  | 5.95 (3.45)   | PCG 189 | 7.55 (4.10) | PL 84    | 4.65 (2.55)   |
| ED 590  | 17.75 (12.10) | PCF 80  | 5.45 (2.75) | PL 85    | 4.10 (3.15)   |
| EF 80   | 3.75 (1.85)   | PCF 82  | 5.75 (2.85) | PL 884   | 8.45 (6.10)   |
| EF 85   | 3.95 (2.35)   | PCF 86  | 6.10 (4.45) | PL 580   | 15.80 (13.25) |
| EF 86   | 4.85 (2.65)   | PCF 200 | 6.30 (4.65) | PL 805   | 5.50 (4.50)   |
| EF 89   | 3.85 (2.10)   | PCF 801 | 6.95 (4.-)  | PY 88    | 5.80 (2.70)   |
| EF 183  | 5.10 (2.80)   | PCF 802 | 6.40 (4.-)  | PY 590   | 16.50 (8.75)  |

**Auch nicht aufgeführte Typen lieferbar.**

**Mengenrabatt!** Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I od. II 25 St. 4%; 50 St. 6%; 100 St. 8%

**Plastik-Sil.-Diode, 400 V/0,8 A**  
1 St. —,95 10 St. à —,85 100 St. à —,70  
dito, 800 V/0,8 A  
1 St. 1,35 10 St. à 1,20 100 St. à 1,-

**MV 3 Mikrophon-Vorverstärker,** für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz-50 kHz, rauschm. Eing.-Imp. 50-100 kΩ, Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spanng. 9-12 V **12.50**

**FM 4 FM-Prüfender.** Dieses Modul enthält einen Sender von 88-108 MHz, abstimmb., sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW, Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV, Mikrophonempfl., HF-Ausg.-Leistung 5 mV, FM-Modul, Frequ.-Hub ± 75 kHz, Stromvers. 9 V **19.50**

**HKM 15 Kleinstmikrofon,** als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12.60**  
9-V-Batterie mit Clips **1.95**

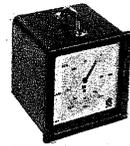
**VG 10 2-W-NF-Endstufe,** geeignet als Kontroll-Endstufe in Mischpulten. Aufgrund des hohen Stromes (0,5 A) nur für Akkus oder Netzteile geeignet. Eingang: 1 Vss/150 Ω, Ausgang: 8 Ω/2 W, UB 9 V/0,55 A **13.50**

**AB 13 Alarmsirene - Feuerwächter.** Dieses Modul gibt wie SR 12 einen 1000 Hz Alarmton ab. Die Auslösung erfolgt über einen Schalter oder wahlweise über einen Thermokontakt. Als Diebstahlsicherung und Feuerwächter geeignet. Lautsprecheranschl. 8 Ω, UB 6 V/60 mA **12.50**

**MY 11 elektronischer Taktgeber,** 40-208 Schläge pro Minute, einstellbar. Lautsprecheranschluß 8 Ω, UB 6 V/0,1 A **9.50**

**SR 12 Alarmsirene - Lichtschränke.** Dieses Modul gibt einen 1000 kHz Alarmton ab, der wahlweise durch einen Schaltkontakt als Diebstahlsicherung, oder bei Verwendung eines Fotowiderstandes als Lichtschränke verwendet werden kann. Lautspr.-Anschluß 8 Ω, UB 6 V/30 mA oder (9 V/40 mA) **13.50**

**Volt- und Ohmmeter TS 86** in Bleistiftform, für Strommessung und Durchgangsprüfung geeignet. Die Meßbereiche werden durch Drehen der Skala am hinteren Teil des Instrumentes eingestellt. = + ~ 3/30/300 V, mit Batt., Tastleitung, kpl. **16.50**



**CTR-Elektronik-Wattmeter Ferraris** Meßwerk mit magn. Dämpfung, Skala 300°, 2 Meßbereiche 500/2500 W, universell verwendbar.

**WM 522,** Einbau 96x96 mm **107.50**  
**WM 123,** Einbau 144x144 mm **122.50**



**Einbau-Voltmeter,** 96x96 mm  
**WE 3120** 250 V, **3150,** **WE 3162 A,** 600 V **31.50**



**CTR-Ohmmeter PO 96,** mit Drehspulmeßwerk Kl. 1,5, robustes Metallgehäuse f. Widerstandsmessungen von 2,5 Ω-100 kΩ u. als Durchgangsprüfer bestens geeignet. Ber.: 2,5 Ω-1 kΩ, 25 Ω-10 kΩ, 250 Ω bis 100 kΩ. Maße: 90 x 90 x 45 mm, m. Prüfschnüre **39.50**



**CTR-Multitester VM 7,** mit Überlastungsschutz. Innenwiderst.: 50 000 Ω/V ~, Bereiche: DC: 0-600 mV, 0-3-15-60-300-1200-3000 V, DC: 0-30 µA, 0-6-60-600 mA, AC: 0-6-30-120-300-1200 V, Widerst.: 0-1-10-100 MΩ, Dezibel: -20 bis +48 dB, Maße: 150 x 100 x 50 mm, Gew.: 472 g. Zubehör: 2 Prüfschnüre, Batt.-Satz Lederetasche **8.05** **69.50**



**CTR-Vielfachmesser VM 3.** Durch den hohen Innenwiderstand von 20 000 Ω/V = und 4000 Ω/V ~, bes. für Messungen im Rdfk.- und FS-Service geeignet. Techn. Daten: 28 Meßber., spannbändgel., bis 4000 V = u. ~, bis 2,5 V = u. ~, 0-10 MΩ, 0,2 µF, 10-62 dB **148.-** Lederetui **14.50**  
Maße: 210 x 115 x 70 mm, Gew. 785 g.  
**Sonderzubehör:** Hochsp.-Tastkopf 20 kV. Preis auf Anfrage.



**Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Oszillograf Sioskop EO 1/77 U** 7,6 cm, Planschirm, Gleichsp.: Breitbandverstärker 0-5 MHz (7 MHz/+6 dB), definierter Eingangsteiler, beginnend mit 50 mV/cm, eingeb. Verzögerungsleitung **690.-**  
Zubehör: 1 Rasterscheibe, 1 Meßkabel, 1 Netzkabel, 1 Fototubus, 1 Tastleistung **58.-**



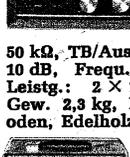
**CTR Stabilisiertes Niedervoltnetzgerät TNG 1**  
Universal einsetzbar. Das Gerät ist in 2 Stufen von 0-12 V u. von 12-24 V regelbar. Zur Kontrolle ist ein Drehspulmeßwerk eingeb. für wahlweise Strom- u. Spannungskontrolle. Daten: 0-12 V/1,5 A, 12-24 V/1,5 A, Bestückung: 2 SB 407, 2 x 2 B 186, 4 SE 05, 220 V. Maße: 185 x 105 x 82 mm, Gew. 1625 g **87.50**



**TNG 3 Stabilisiertes Netzgerät** aus deutscher Fertigung mit Überlastungsschutz m. V- und A-Meter 0 b. 25 V, stufenlos regelbar, max. 3 A Dauerlast. Brummspannung bei 3 A, 230 mVss, Best.: 2 N 3055, 2 N 1613, 4 x BC 107, ZL 12, 2 F 10, 1 N 914 **219.75**



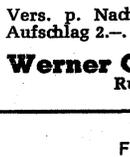
**NORIS Stereo-Trans.-Verstärker ST 616** in Holzgeh., 2 x 6 W, bei Eintonaussteuerung, 2 x 10 W bei Musik. Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequenzbereich 80-20 000 Hz. M.: 240 x 75 x 140 mm **99.50** Steckersatz **3.90**



**NEU! NORIS-Trans.-Stereo-Verstär. ST 24, 2x12 W,** mit deutscher Normbuchse  
Modernes Gerät. 3 Eing., eingebauter Entzerrer-Verstärker, Eing.: TA/Kristall: 10 mV/500 kΩ, TA/magn.: 250 mV/50 kΩ, TB/Ausg.: 100 mV, Baß- u. Höhenanhebung 10 dB, Frequ. 30 Hz bis 20 kHz ± 1 dB, Ausg.-Leistung: 2 x 12 W/8 Ω, M.: 81 x 287 x 165 mm, Gew. 2,3 kg, Bestückung: 12 Si.-Trans., 4 Si.-Dioden, Edelholzgeh. m. Teak **198.-**



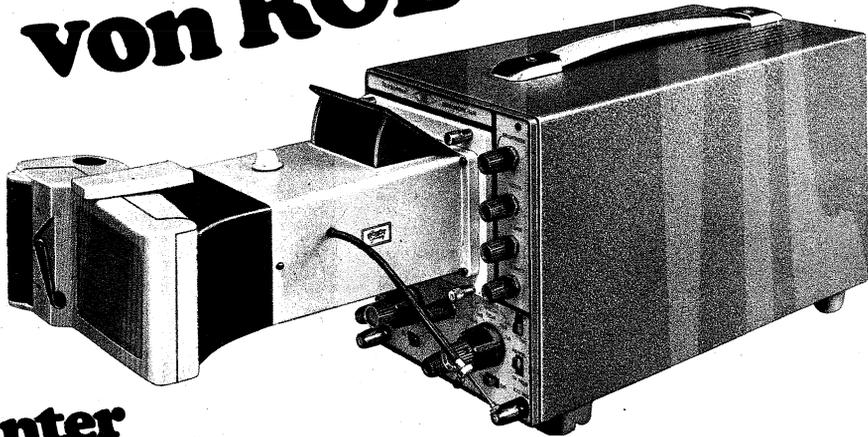
**Ringkern-Regeltrenntr. TST 280 G/1** im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistung. 300 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten 400 V u. 3 A, 2 Schutzsteckdosen an der Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **249.50**



**Ringkern-Regeltrenntrafo TST 280/G,** wie vor, jedoch wesentlich größerer und stärkerer Typ. Nennleistung. 1320 W, prim. Sp. 220 V, sek. 0-280 V, Abgabestrom 6 A **497.50**  
Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

**Werner Conrad** 8452 Hirschau, Fach F 4  
Ruf 0 96 22/2 22, FS 083 805

# Die Sensation von ROBOT



unter **800.-Mark**  
incl. MWST

**ROBOT**

Wenn Sie mehr über den ROBOT SBF wissen wollen, schreiben Sie uns oder rufen Sie an.

**ROBOT FOTO UND ELECTRONIC · DÜSSELDORF**  
Geräte für Angewandte Fotografie  
4 Düsseldorf-Benrath · Hildener Str. 57 · FS 08-582 156 · Telefon 0211/71 40 76

**Der preiswerte ROBOT-Sofortbild-Fotovorsatz SBF**  
für Oszillographen hat alle Vorzüge, die für Sie entscheidend sind:

- Einfache Bedienung,
- verschließbare Einblicköffnung zur Beobachtung des Bildschirms,
- Wirtschaftlichkeit durch Verwendung des Polaroid-Land Films Typ 20,
- Adapter für alle gebräuchlichen Oszillographen,
- Hochleistungs-Objektiv 1: 4,5/60 mm
- Abbildungsmaßstab 1:0,7 formschönes, schlagfestes Kunststoffgehäuse und ein Preis, der die Anschaffung leicht macht.

## QUARZE

Aus der Neuherstellung von 700 Hz bis 100 MHz mit einem Jahr Garantie. Ferner Quarze aus US-Beständen in Großauswahl zu billigsten Preisen. Prospekte mit Preislisten kostenlos.

Quarze vom Fachmann · Garantie für jedes Stück  
Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271  
Telefon (06 11) 65 42 68, Telex 04-13 917

## BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

### INT. SCHALTUNG, I. WAHL, GEPRÜFT VERSTÄRKER: BP 10 10

für 3-W-Verstärker, ähnlich SL 402-3/IC 10/IC 403  
Preis pro Stück DM 15,60  
Technische Daten verfügbar, 6 Seiten (englisch)

### HALBLEITER — Fabrikneue Ware — UNGEPRÜFT

#### 8 Stück integrierte Schaltungen DM

Versch. Flip-Flops, Buffer, Register, Gatter usw. 13.—  
Büchlein üb. diese integr. Schaltungen (englisch) 1.—

|   |      |
|---|------|
| 30 Sil.-Transistoren NPN wie BC 107/108                         | 6.50 |
| 25 Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19-63                      | 6.50 |
| 15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926                         | 6.50 |
| 20 Sil.-Planar-Plastik-Transistoren NPN wie 2 N 3707, rauscharm | 6.50 |
| 30 Nf-Germ.-Trans. PNP AC 125, OC 304, AC 151                   | 6.50 |
| 20 Nf-Germ.-Trans. NPN wie AC 127                               | 6.50 |
| 25 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 2906, BC 116                      | 6.50 |
| 25 Sil.-Planar-Trans. NPN 1 A BFY 50/51/52                      | 6.50 |
| 30 Sil.-Alloy-Trans. PNP OC 200, 2 S 322                        | 6.50 |
| 20 Sil.-Trans. NPN Fast switching, 2 N 3011                     | 6.50 |
| 30 Hf-Germ.-Trans. PNP 2 N 1303/5, ASY 26                       | 6.50 |
| 30 Hf-Germ.-Trans. PNP OC 45, NKT 72                            | 6.50 |
| 10 VHF-Germ.-Trans. PNP AF 117, NKT 667                         | 6.50 |
| 10 DUAL-Trans., 6 Anschlußdrähte, 2 N 2060                      | 6.50 |
| 60 versch. Nf-Hf-Trans. PNP-NPN                                 | 6.50 |
| 40 Germ.-Transistoren PNP wie AC 128 OC 81                      | 6.50 |
| 40 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27                       | 6.50 |
| 30 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 1132, 2 N 2904                    | 6.50 |
| 30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, 1/2 A                        | 6.50 |
| 16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0-1000 V                           | 6.50 |
| 15 Plastik-1-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen                     | 6.50 |
| 20 Germ.-1-A-Gleichr. bis 300 V                                 | 6.50 |
| 12 Silizium-Gleichr. 1,5 A bis 1000 V                           | 6.50 |
| 10 Silizium-Gleichr. 3 A bis 1000 V                             | 6.50 |
| 8 Silizium-Gleichr. 6 A bis 600 V                               | 6.50 |
| 120 Germ.-Submin.-Dioden  | 6.50 |
| 150 versch. Sil.-, Germ.- und Zener-Dioden                      | 6.50 |
| 60 Silizium-Dioden 200 mA                                       | 6.50 |
| 50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, BA 105, OA 202                    | 6.50 |
| 75 Golddraht-Diod.-Submin., wie OA 47, OA 5                     | 6.50 |
| 20 versch. 1-W-Zener-Dioden                                     | 6.50 |
| 25 versch. 400-mW-Zener-Dioden, 3 bis 18 V                      | 6.50 |
| 30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914, BAY 31                  | 6.50 |
| 10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V, CRS 1/25-600                    | 13.— |

Rabatt 20% b. Abn. v. 1000 St. (50er-Pckg. à 20 St. uns.)  
**BI-PAK Semiconductors, Importer; Martin Rietsema**  
Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 0 59 20/1 08 75  
Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N.V.  
Visserdijk 2, Winschoten. Portoaanief DM 1.—. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch mit Nachnahme. Vollständige Preisliste ist verfügbar.

## Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

### UHF- und VHF-Antennen



Antenne für Schwarzweiß u. Farbe

|                     |       |
|---------------------|-------|
| <b>Stolle</b>       |       |
| HC-Antennen K 21-60 |       |
| HC-23 Gew. 10,5 dB  | 25.84 |
| HC-43 Gew. 12,5 dB  | 35.85 |
| HC-91 Gew. 15 dB    | 53.28 |



UHF-Antennen K 21-60 (240/60 Ω)

|                          |       |                           |       |
|--------------------------|-------|---------------------------|-------|
| XC 11 Gew. 7,5-9,5 dB    | 16.10 | XC 43 D Gew. 10-14 dB     | 37.74 |
| XC 23 D Gew. 8,5-12,5 dB | 27.20 | XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB | 54.39 |

Außerd. lieferbar in Kanalgr.: A=K 21-28, B=K 21-37, C=K 21-48

### KATHREIN Olympia Antennen

|             |                      |
|-------------|----------------------|
| <b>NEU</b>  |                      |
| Olympia 90  | 9 dB Gew. ... 16.10  |
| Olympia 130 | 13 dB Gew. ... 27.20 |
| Olympia 150 | 15 dB Gew. ... 37.74 |
| Olympia 170 | 17 dB Gew. ... 54.39 |

\* Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

### UHF-Flächenantennen K 21-60

|                          |       |                          |       |
|--------------------------|-------|--------------------------|-------|
| Ex, 4-V-Strahler 10,5 dB | 11.43 | Ex, 8-V-Strahler 12,5 dB | 15.72 |
|--------------------------|-------|--------------------------|-------|

### Stolle VHF-Ant. K 5-12

|                    |       |             |       |
|--------------------|-------|-------------|-------|
| 4 Elemente         | 7.83  | 4 Elemente  | 8.44  |
| 6 El. 7,5 dB Gew.  | 13.95 | 7 Elemente  | 15.53 |
| 10 El. 9,5 dB Gew. | 17.55 | 10 Elemente | 18.65 |
| 13 El. 11 dB Gew.  | 23.98 | 13 Elemente | 27.14 |

### Antennen-Zubehör und Kabel

|                    |      |                               |       |
|--------------------|------|-------------------------------|-------|
| <b>Stolle</b>      |      | <b>Stolle</b>                 |       |
| Antennen-Weichen   |      | Filter-Paare                  |       |
| AKF 561 60 Ω oben  | 9.71 | in SB-Verpackung              |       |
| ETW 600 unten      | 6.94 | Set 240 Ω (Most u. Geräte)    | 10.58 |
| AKF 501 240 Ω oben | 8.88 | Set 60 Ω (Most u. Geräte)     | 13.55 |
| ETW 240 unten      | 5.83 | Set-Universal (wahlw. 60/240) | 16.79 |

### SCHÄFER -Sonder-Angebot!

|                        |      |                               |       |
|------------------------|------|-------------------------------|-------|
| Mostweichen 240 Ω      | 5.55 | Qualitäts-Hochfrequenzkabel   |       |
| Empfängerweichen 240 Ω | 3.22 | Band 240 Ω, versilbert        | 18.81 |
| Mostweichen 60 Ω       | 6.77 | Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. | 27.86 |
| Empfängerweichen 60 Ω  | 4.66 | Koaxkabel 60 Ω, versilb.      | 48.84 |

### Stolle Automatic-Antennen-Rotor Type 2010

Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk 182.32

### Memomatic-Antennen-Rotor Type 3001

Steuersystem für manuelle Kontaktgabe 151.52  
Steuerungsliefer. Sodr. 75.48

### UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB

25.25

### Transistor-Antennenverstärker K 2 - 65

|         |          |                  |        |
|---------|----------|------------------|--------|
| Astro   | TX 100   | 3 Eing., 1 Ausg. | 124.59 |
| Exator  | TBV 2    | 2 Transistoren   | 50.50  |
| Stolle  | TRA 3602 | 2 Transistoren   | 64.94  |
| Philips | Type 22  | 3 Transistoren   | 66.27  |
| Eldro   | SBV 3 N  | 3 Transistoren   | 77.59  |
| Stolle  | TRA 3612 | 2 Tr. 2 Ausg.    | 69.26  |

### Empfänger- und Bildröhren

#### SCHÄFER Röhren-Aktion!!!

Sondermengen-Nachlaß: Für alle Röhren! ab 25 Stück = 5%  
ab 50 Stück = 7%  
ab 100 Stück = 10%

|                                      |                     |  |  |
|--------------------------------------|---------------------|--|--|
| <b>Markenröhren Siemens (Import)</b> |                     | <b>Fabrikneu, Orig.-Verp., 6 Mon. Gar.</b> |  |
| DY 802 4.55 (3.77)                   | EF 93 4.22 (2.22)   | PD 500 19.76                               |  |
| EABC 80 3.44 (2.66)                  | EL 84 3.22 (2.22)   | PL 36 9.10 (5.33)                          |  |
| EBF 89 4.11 (2.66)                   | EM 84 4.66 (3.61)   | PL 81 7.22 (4.44)                          |  |
| ECC 81 4.66 (2.66)                   | EM 87 4.88 (3.83)   | PL 83 4.88 (3.05)                          |  |
| ECC 85 4.33 (2.66)                   | PC 86 7.22 (5.72)   | PL 504 9.77 (6.66)                         |  |
| ECF 82 6.22                          | PC 88 7.66 (5.83)   | PL 508 9.77 (7.77)                         |  |
| ECH 81 3.77 (2.61)                   | PCC 85 5.- (3.77)   | PL 509 19.43 (12.21)                       |  |
| ECH 84 5.- (3.22)                    | PCC 88 7.10 (5.-)   | PL 802 6.99                                |  |
| ECL 86 5.99 (4.22)                   | PCC 189 7.55 (5.16) | PL 805 5.99                                |  |
| EF 40 7.22 (4.38)                    | PCF 80 5.44 (3.11)  | PY 81 5.22 (2.55)                          |  |
| EF 80 3.77 (2.28)                    | PCF 82 5.77 (3.11)  | PY 83 5.22 (2.61)                          |  |
| EF 85 4.- (2.39)                     | PCF 200 6.33 (5.27) | PY 88 5.88 (3.39)                          |  |
| EF 89 3.66 (2.33)                    | PCL 805 6.88 (4.72) | PY 500 11.65 (8.44)                        |  |

systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE  
AW 59-90/91 83.25 AW 53-88 83.25 A 59-11/12 W 94.35

### Embrica-Color systemerneuerte Farbfernsehbildröhre

A 56-11 X 298.- A 63-11 X 335.-  
die Preise verstehen sich ausschließlich Alkohol. — Weitere Typen stets vorrätig.

### Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikenue, 1. J. Gar., Bildröhren-

Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. — immer Bestimmungsbef. angegeb.

|           |        |           |        |          |        |             |        |
|-----------|--------|-----------|--------|----------|--------|-------------|--------|
| A 59-11 W | 160.95 | A 59-16 W | 205.35 | AW 43-88 | 138.75 | AW 53-88    | 160.95 |
| A 59-12 W | 160.95 | A 65-11 W | 233.10 | AW 53-80 | 160.95 | AW 59-90/91 | 149.85 |

### Konverter und Tuner

**NEU** Aufstell-Konverter bei 1 St. 56.28 ab 10 St. 54.56

Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240Ω, sym. Ausg.

Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax-Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. 39.46 ab 10 St. 38.24

### Autosuper und Elektronik

|                          |                 |        |
|--------------------------|-----------------|--------|
| Blaupunkt-Autosuper 1970 | Mannheim 12V    | 147.19 |
|                          | Frankfurt 12V   | 245.09 |
|                          | Essen 12V       | 201.80 |
|                          | Spannungsw. 12V | 25.25  |

Einbauszubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

### EXATOR Auto-Antennen

VW-Ant. 15.98  
Univ.-Ant. 16.65

### ALPHA 3 elektron. Autoantenne

Antennen-Zubehör und Kabel 64.60

### Stolle Universal-Auto-Adapter Type N 3411

für Anschluß an Autos, Caravans, Boote usw. Eingangsspannung 12/24V — mit Universal-Stecker für Gleichstrombusse bzw. Zigarettenszündler 31.82

### Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör, wie Tr.-Verstärker, Umsezer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen uba, Kathrein, Hirschmann und Stolle zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangeb. Nachr.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben.

Verpackung frei — Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 — 17 Uhr

Alle Preise inkl. MwSt.

## JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

## SYSTEMERNEUERTE BILDROHREN

Auf systemerneuerte Bildröhren (in 25 Typen-MW, AW, 90°, 110°) bieten wir 1 Jahr Garantie. Mengenrabatt ab 5 Stück. Ohne Altkolben: Mehrpreis 8 DM Präzisionsklasse „Labor“: Mehrpreis 4 DM

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Bitte verlangen Sie den neuen Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten. Zusendung erfolgt kostenlos.



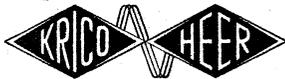
### Auslieferungslager:

**Rheinland:** Heer, Gelsenkirchen, Ebertstr. 1, Ruf 2 15 07  
**Westfalen Süd:** KRICO-Werk, Lüdenscheid, Mettbergswalze, Ruf 36 48  
**Westfalen Nord:** Kamphues, Münster, Papenburgstraße 12-14, Ruf 6 01 25/6  
**Raum Weser-Lippe:** Kasperek, Dehme b. Bad Oeynhausen, Fünfhausenstraße 24, Ruf 31 76  
**Bayern:** Raum München/Nürnberg: Fa. Conrad, Hirschau/Opf., Ruf 2 22-2 24



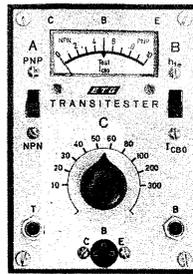
Systemerneuerungsmaschinen  
 Vacuumpumpöfen  
 Glasschweißmaschinen

Fordern Sie Prospekte und Ingenieure an



**KRICO-ELECTRONIC KG**  
 SPEZIALFABRIK FÜR ELEKTRONEN-MESSTECHNIK

465 Gelsenkirchen  
 Ruf 2 15 07, FS 08 24 841  
 588 Lüdenscheid  
 Ruf 36 48, FS 08 26 800



Jetzt sofort ab Lager lieferbar:

## Transistortester TT-1A

Universal-Transistor- und Diodentestgerät für NF, RF, FS-Service sowie Industrie-Elektronik. Für statische Prüfung von Signal- und Leistungstransistoren.

Bitte fordern Sie Angebot und Unterlagen über unser Meßgeräte-Programm an. Hannover-Messe, Halle 12, Stand-Nr. 1424



**SELL & STEMLER** Inh. Alwin Sell

1 Berlin 41, Ermanstraße 5, Telefon 03 11-7 91 24 03/72 65 94, Telex 183 128 sst d



**Selco**, Klaus J. Sell & Co. KG, Vertrieb und Kundendienst

6442 Rotenburg/Fulda, Bürgerweg 10, Tel. 0 66 23-20 77, Telex 493 281 selco d



**SCHAUB-LORENZ**



## Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

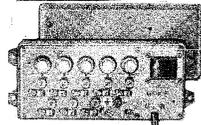
Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

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

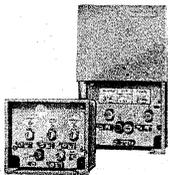
Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expresszug.

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

### Das neue Kombi 5-System



Breitband-Verstärker



Auf dem Versandweg liefern wir Ihnen unsere bekannten UHF-Schnell-Einbau-Konverter, Normal-Tuner zum Schnelleinbau, Aufstell-Konverter mit und ohne Anhängervorrichtungen. Außerdem Breitband-Verstärker und Kombinations-Antennen-Verstärker mit sehr hoher Verstärkung.

Radio-Uhren, Netzgeräte usw.

Alles zu enorm günstigen Versandpreisen.

Es handelt sich um Schwaiger Qualitätserzeugnisse. Wir senden Ihnen gerne und unverbindlich unsere neue Prospektmappe mit ausführlichen Einzelprospekten und Netto-Preislisten.

Ihre evtl. spätere Bestellung erledigen wir sorgfältig und prompt.



**Zitzen-Elektronik-Vertrieb**

4 Düsseldorf-Nord

Kalkumer Straße 10  
 Telefon 02 11/42 64 06

**AEG** Typ Bkg 4410-01 Nr. [ ]

Empfindlichkeit  $0,8 \cdot 10^{-11} \frac{A}{m^2/h}$  Isolationswiderstand  $> 10^{12} \Omega$   
 Meßkabel: sw Spannungskabel: sw markiert, maximale Spannung 3 kV  
 Temperaturbereich: -30 bis +120°C Kammertopf nur im trockenen Raum öffnen  
 Kabelstecker vor Feuchtigkeit schützen

Achtung! Druckfüllung max 30 atü/20°C  
 Empfindliches Meßgerät

## Einzelschilder zum Selbermachen

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

**Dieterich Stürken**

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

Gut beraten  
 Sie Ihre Kunden,  
 wenn Sie die  
 bewährte  
**VISAPHON**  
 Bild-Wort-Ton-  
 Methode  
 empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

**VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH** 7800 Freiburg/Br.

Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

## VISAPHON-SPRACHKURSE

auf  
**Compact-Cassetten**  
**C 90 und C 60**  
 und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial  
 kostenlos

## Sonderangebot

Restposten nur solange Vorrat reicht

**Meßsender R1** m. Meßkabel inkl. MwSt. **DM 135.-**

120 kHz—500 MHz in 7 Bereichen, Grob- und Feinabschwächer, 2 Röhren, 1 Diode, int. Modulation od. ext., 220 V~, 140 x 215 x 170 mm.

**NF-Generator(A1)** m. Meßkabel inkl. MwSt. **DM 111.-**

20 Hz—200 kHz Sinus- und Rechteck-Generator in 4 Bereichen, 2 Röhren, 1 Diode, Ausgangsspannung max. 7 V an 1 kΩ, Grob- und Feinteiler, 220 V~, 140 x 215 x 170 mm.

**TS 550 G Lux-Call** **DM 298.-**

FTZ-Nr. 47/68

Handgerät, 3 Kanäle, 2-W-Tonruf + Rufspeicher, Batterieanzeige, 240 x 75 x 65 mm, mit 1 Kanal best.

Alle Preise inkl. MwSt.

**Funk-Technik-Electronic GmbH**

TOKAI-Vertretung für Süddeutschland

8 München 90, Waltramstraße 1  
 Telefon 08 11/69 68 61 + 69 45 36



# ECE

## Marken-Antennen

UHF, K 21-60, 240 u. 60 Ω VHF, K 5-12, 240 u. 60 Ω  
 7 El. 7 dB gem. 8.90 4 El. 6,5 dB gem. 7.80  
 13 El. 9 dB gem. 17.75 6 El. 7,5 dB gem. 11.65  
 17 El. 10,5 dB gem. 23.30 10 El. 9,5 dB gem. 16.10  
 25 El. 12 dB gem. 31.65 13 El. 11 dB gem. 19.90

UHF-Gitterantenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem. DM 15.90  
 UHF-X-Antenne HC 23, 10,5 dB gem. DM 24.95  
 UHF-X-Antenne HC 43, 12,5 dB gem. DM 34.95  
 UHF-X-Antenne HC 91, 15 dB gem. DM 52.20

Kabel-Unterlängen (15, 25, 35 m)  
 Schaumstoff, 240 Ω, versilbert per m DM —.20  
 Koaxial, 60 Ω, versilbert per m DM —.35

Mastweiche, 240 Ω DM 5.70  
 Empfängerweiche, 240 Ω DM 3.90  
 Mastweiche, 60 Ω DM 5.90  
 Empfängerweiche, 60 Ω DM 5.20

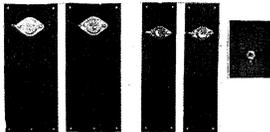
Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme, keine Verpackungskosten. Bitte Liste über Elektronik-Bauteile anfordern.

## ECE Elektro Commercial GmbH

46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1, Tel. (02 31) 52 52 82

## Halbleiter-Industrie-Restposten

für universelle Anwendung



Alle Transistoren original, auf getrennten schwarz-eloxierten Alu-Kühlblechen

1 Paar 2 N 3055 DM 13.80 1 kompl. Paar AD 161/162 DM 7.60  
 1 Paar AD 150 DM 7.70  
 1 Paar AD 130 DM 7.70  
 1 Paar AD 133 DM 10.70  
 1 Paar BD 106 DM 7.20  
 1 Paar AD 162 DM 7.60

1 kompl. Treiberpaar BC 140/160 (m. Kühlstern) DM 7.70  
 1 Silizium-Einwegleistungsgleichrichter 4 A/1000 V auf Kühlblech DM 3.—  
 1 Silizium-Brückengleichrichter für gedruckte Schaltung B 60 C 2200 DM 4.20

TRIACS für Netzspannungsregler, Orig.-Transitron  
 Typ BTR 0340 (6 A, 400 V) DM 12.50  
 Typ BTR 0440 (10 A, 400 V) DM 13.70  
 Typ WT 60 D (15 A, 400 V) DM 25.40

THYRISTOREN, deutsches Fabrikat  
 10 A, 800 V (auf Kühlblech) DM 9.90  
 2 A, 400 V DM 7.40

THYRISTOR RCA  
 Typ 40379 (8 A, 400 V) DM 9.20  
 mit Schaltvorschlagn  
 Triggerdiode ER 900 für Triacs und Thyristoren DM 2.50

Bitte Bauteile-Lagerliste anfordern.  
 Preise einschl. Mehrwertsteuer. Mindestbestellmenge 10 DM. Verpackung frei, portofrei ab 20 DM. Auslandsversand ab 30 DM.

## Dipl.-Ing. Franz Grigelat

8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31

# RÖHREN

## HALBLEITER



Dieses Zeichen bürgt für

## Qualität!

Lebensdauer und Datengenauigkeit

6 Monate Garantie!

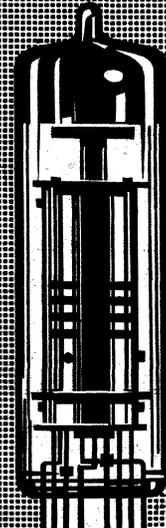
ein großes Programm zu kleinen Preisen!

Fragen Sie Ihren Großhändler oder verlangen Sie unsere Liste S 70.

Generalvertrieb

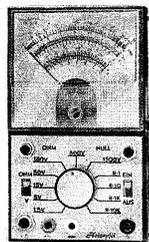
## GERMAR WEISS

6 Frankfurt-Main  
 Mainzer Landstraße 148  
 Tel. 23 38 44, Telex 413 620

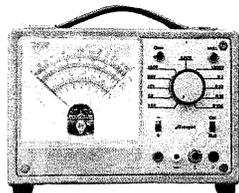


## Spezialröhren aller Marken

## TRANSISTOR-VOLTMETER



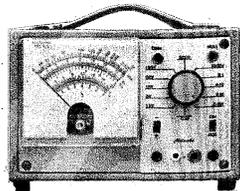
Ri. 20 MΩ  
 Preis 159 DM  
 Abm. 225 x 160 x 120 mm



Ri. 20 MΩ  
 Preis 139 DM  
 Abm. 150 x 86 x 50 mm

Gleichsp. 0/1,5/5/15/50/150/500/1500 V  
 Wechselspannung 5/15/50/150/500/1500 V  
 Widerstand 1—100 MΩ, 4 Bereiche

Alle Geräte: Metallgehäuse, 1000fach überlastbar, sehr stabiler Nullpunkt. 4 normale Radio-Batterien (Mignon) reichen 1500 Stunden. Einwandfreie Messungen impulsüberlagerter Gleichspannungen. 6 Monate Garantie. Preise einschließlich Mehrwertsteuer.



Ri. 100 MΩ  
 Preis 228 DM  
 Abm. 225 x 160 x 120 mm

Gleichspannung 0/0,15/0,5/1,5/5/15/50/150/500/1500 V  
 Wechselspannung 1,5/5/15/50/150/500/1500 V  
 Widerstand 1 Ω bis 100 MΩ  
 Ab 1,5 V 100 MΩ  
 Nullpunkt elektronisch stabilisiert.

## HOLZAPFEL Bau elektronischer Geräte

4 Düsseldorf, Rather Str. 21, Tel. 02 11/48 51 35

# HERTON

Wir stellen vor: unsere 500er-Serie

## SPRECHFUNKGERÄTE

post. zugelassen (mit FTZ)



501 GR  
 1-W-Gerät  
 3 Kanäle, 12 Tr.



502 GR  
 2-W-Gerät  
 3 Kanäle, 13 Tr.



503 GR  
 3-W-Gerät  
 5 Kanäle, 16 Tr.  
 mit FTZ 2 W

Lieferung nur über den Fachhandel

Wir liefern auch Quarze, Antennen usw.

Herton • 6 Frankfurt/M. 90 • Postf. 900365

## Erstaufgabe

# RIM-Electronic-Jahrbuch '70

bereits vergriffen.

Die 2. Auflage — ca. 640 Seiten — erscheint Mitte März 1970  
 Schutzgebühr DM 5.— Nachnahme Inland DM 5.80, Vorkasse Postscheckkonto München 137 53/Inland DM 6.— Ausland DM 7.20

# RIM-Bausteinfiabel

mit Kombinationsbeispielen.

Erweiterte Auflage ca. 90 DIN-A4-Seiten DM 3.50, Nachnahme Inland DM 5.20, Vorkasse Inland: DM 4.20, Ausland DM 4.30

Bausteinfiabel-Nachtrag für Besitzer der Erstaufgabe, ca. 25 Seiten, DM 1.50 + Porto —.50 = DM 2.— bei Einzelbezug nur Vorkasse

## RADIO-RIM

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

## Lehmann electronic

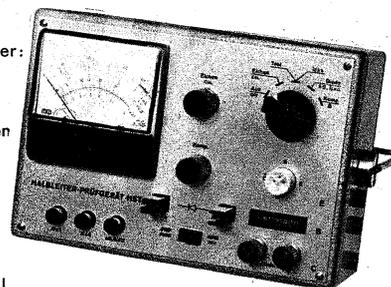
## Halbleiter-Prüfgerät HST 2 NEU

für Transistoren, Dioden, Gleichrichter, Widerstände

Ein ideales Prüfgerät für Halbleiter-Bauelemente. 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 auszulösen, mit Tastkopf TST. Fordern Sie bitte Prospekt an!



EUGEN LEHMANN • ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE  
 6784 THALEISCHWEILER / PFALZ • TELEFON 06334/267

# „STAR“-Batterien und -Radios jetzt billiger!



Für „STAR“-Batterien und -Radios gilt nach wie vor: besser als der Durchschnitt, dennoch Preise an der untersten Grenze.

Denn was den Kunden hilft, hilft auch uns.

Daher brauchen wir keine Aufwertungs-Sondergewinne. Wir geben den vollen Aufwertungsvorteil an unsere Kunden weiter.

So kaufen Sie jetzt z. B. ein:

**9-V-Batterie** bei Abnahme von 5000 Stück = DM 0.429;  
(wir haben ständig ein Lager von mindestens 500 000 Batterien).

**8-Tr.-Taschenradio „STAR“** (Spitzenleistung durch 8 Transistoren und 2 Dioden) bei 50 Stück = **DM 13.87.**

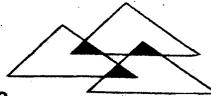
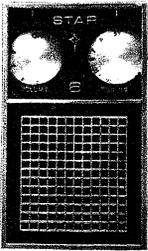
Einschl. MwSt., ab Lager Hamburg, **3 % Skonto** innerhalb 8 Tagen. Spezialpreise bei wesentlich größeren oder auch kleineren Mengen.

Bitte verlangen Sie Muster von

**REINHARD BERGER IMPORTE**

2101 Meckelfeld, Sandweg 5

Telefon Hamburg (04 11) 7 63 29 77 und 7 63 28 79



## Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6–300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

## Stab. Netzgerät 500 mA



$R_i = 0,4 \Omega$ , Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6–12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung  $\pm 10\%$ . Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

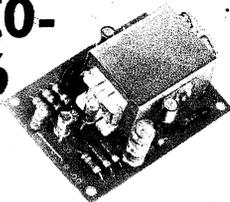
## Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

**LUDWIG RAUSCH** Fabrik für elektronische Bauteile  
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02 / 3 44

## ASCO-TV6



...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.

## 27-MHz-QUARZE

Type HC-25/U steckbar

Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz (Sommerkamp, Telecon, Tokai od. ähnl.). Die im Bundesgebiet zugel. Frequenzen ab Lager lieferbar.

Preise: 1–10 St. **DM 6.25 (5.63)** 51–100 St. **DM 4.66 (4.20)**  
11–50 St. **DM 5.15 (4.64)** ab 101 St. **DM 4.11 (3.70)**

Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern.

**SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH**

4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 02 11/32 37 37, Fernschreiber 08 587 446



## Ein volles Programm

Der Ersatz von ausländischen Bildröhrentypen ist nicht schwierig, wenn Sie uns mit der Systemerneuerung beauftragen! Wir bedienen Sie schnell, preiswert und gut. Erfragen Sie Bezugsnachweise. Zusätzlich Ankauf von brauchbaren 110°- und Farbalkolben.

Kennen Sie schon

## EMBRICA-COLOR

Systemerneuerte Farbfernsehbiröhren

Embrica-Electronic · 424 Emmerich · Tel. (02822) 2782  
Telex 812584 · 32 Auslieferungsstellen

## Drahtlose Wechselsprechanlage



Unentbehrlich zur innerbetrieblichen Nachrichtenübermittlung – keine Drahtverlegung.

Modell **COMPANION SD-604**, bewährte Spezialausführung, volltransistorisiert, an jede 220-V-Steckdose anzuschließen, Reichweite bis zu 500 m.

Kpl. Anlage (2 Sprechstellen)

**Netto DM 145.-**

Ab 3 Paar à DM 115.-. Sofortige Lieferung.

**KAISER electronic GmbH**

Import & Export, 6909 Walldorf bei Heidelberg, Hubstraße 11, Telefon 0 62 27-6 53

## ZUM TAUCHLÖTEN

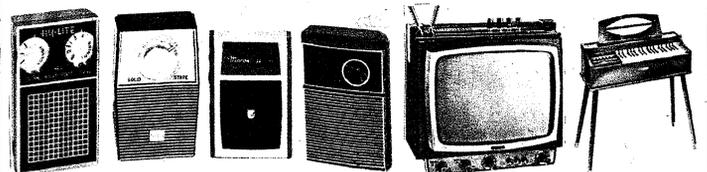


## LÖTZINN „OXYDFREI“

**KOLOPHONIUM-LÖTTINKTUR**

STANNOL-Lötmittelfabrik  
Wilhelm Paff  
56 Wuppertal-Barmen

GEDRUCKTER SCHALTUNGEN



## TR-Radiogeräte 6/8/10/12/18

- |                                       |                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. MW 6 TR „N“ . . . . . 9.25         | 9. MW 8 TR „Cup 70“ Fußb. 19.50       |
| 2. MW 6 TR „Flipsco“ . . . . . 10.50  | 10. UKW/MW „Coki Boy“ . . . 27.95     |
| 3. MW 9 TR „Nufon“ . . . . . 10.50    | 11. UKW/MW „Astronaut“ . . . 33.50    |
| 4. MW 6 TR „Mylord“ . . . . . 10.75   | 12. UKW/MW „Hi-tone“ Netz 41.-        |
| 5. MW 8 TR „Unisono“ . . . . . 12.-   | 13. FS/Netz „Nufon 12“ . . . 315.-    |
| 6. MW 8 TR „Capitano“ . . . . . 13.-  | 14. FS/Netz „Nufon 9“ . . . . . 385.- |
| 7. MW 8 TR „Captain Hi-Fi“ 14.40      | Batterie und Akku . . . . . 55.-      |
| 8. MW 8 TR „Coki Boy“ . . . . . 14.75 | 15. FS/Netz „Nufon 12“ Batt. 430.-    |
|                                       | 16. 9-V-Trockenbatterien . . . . . 36 |

## „Magnus“ Spiel-Orgeln

- „Jewel“ . . . . . 70.-
  - „Princess de Luxe“ (weiß) 78.-
  - „Symphonette“ . . . . . 98.-
  - „Caprice“ mit Holzfüßen 110.-
  - „Contempo“ Holzgehäuse 230.-
  - „Combo“ Electronic . . . . . 985.-
- Vertretungen sind noch in einigen Gebieten offen.



Zahlung: rein netto, innerhalb 8 Tagen. **Übernahmegarantie: 14 Tage, 1% Ersatzteile**  
Preise: ab Lager Hamburg verzollt

**WALTER NUSS - Import-Export - 2000 Hamburg 1 - Wendenstr. 25 - Telefon 24 22 51**

### Fernseh - Antennen

- VHF, Kanal 2, 3, 4**  
 2 Elemente 18.—  
 3 Elemente 26.—  
 4 Elemente 34.—
- VHF, Kanal 5—12**  
 4 Elemente 7.—  
 6 Elemente 12.—  
 10 Elemente 19.—  
 15 Elemente 24.50
- UHF, Kanal 21—60**  
 7 Elemente 7.—  
 11 Elemente 12.—  
 15 Elemente 16.—  
 22 Elemente 23.—
- SX 14 Elemente 12.—**  
**SX 26 Elemente 22.—**  
**SX 50 Elemente 32.50**  
**SX 94 Elemente 42.50**
- Gitterantenne**  
 8-V-Strahler 15.50
- UHF/VHF**  
 Tisch-Antenne 7.50
- 2-El.-Stereo-Ant. 13.50**  
**5-El.-Stereo-Ant. 24.—**  
**8-El.-Stereo-Ant. 37.50**
- Antennen-Rotor 155.—**  
**Auto-Ant. ab 12.50**
- Verstärk. K 2—60 50.—**
- Zubehör**  
 Bandkabel —.14  
 Schaumstoffkabel —.25  
 Koaxialkabel à m —.50  
 Dachpfannen ab 5.—  
 Steckrohre, 2 m 7.50  
 Dachrinnenüberf. 1.80  
 Mastisolator —.80
- Weichen**  
 240-Ω-Antenne 7.—  
 240-Ω-Gerät 4.—  
 60-Ω-Antenne 7.50  
 60-Ω-Gerät 5.—
- Gemeinschafts-Ant.-**  
 Material preiswert, ab  
 DM 100.— portofrei.

### Konni-Versand

8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75  
 Katalog anfordern!

### Qualitäts-Transistoren

|                                |                         |                      |
|--------------------------------|-------------------------|----------------------|
| <b>Alfa</b>                    | BF 179 A/B/C .. 6.90 DM | BSY 62 .. 2.55 DM    |
| BC 107 A .. 1.10 DM            | BC 141-6 .. 4.55 DM     | BC 161-6 .. 5.83 DM  |
| BC 107 B .. 1.25 DM            | BC 177-VI .. 2.33 DM    | BC 178-VI .. 2.06 DM |
| BC 108 A .. 1.05 DM            | BC 179 A .. 2.26 DM     | BD 135 .. 3.55 DM    |
| BC 108 B .. 1.10 DM            | BD 136 .. 4.99 DM       | BD 137 .. 4.99 DM    |
| BC 109 B .. 1.30 DM            | BD 138 .. 6.99 DM       | BD 139 .. 7.66 DM    |
| BC 109 C .. 1.35 DM            | BD 140 .. 10.77 DM      | TAA 111 .. 7.50 DM   |
| BF 179 A/B/C .. 4.80 DM        | TAA 131 .. 11.80 DM     | TAA 141 .. 7.50 DM   |
| 2 N 708 .. 1.85 DM             | TAA 151 S .. 8.25 DM    | TAA 420 .. 8.35 DM   |
| 2 N 918 .. 5.65 DM             | TAA 435 .. 9.50 DM      | TAA 521 .. 15.65 DM  |
| 2 N 1420 .. 1.85 DM            | TAA 861 .. 12.60 DM     |                      |
| 2 N 1613 .. 1.85 DM            |                         |                      |
| 2 N 1711 .. 2.05 DM            |                         |                      |
| 2 N 1893 .. 2.70 DM            |                         |                      |
| 2 N 2904 .. 3.52 DM            |                         |                      |
| 2 N 2904 A .. 3.95 DM          |                         |                      |
| AC 127 .. 2.55 DM              |                         |                      |
| AC 151 .. 1.65 DM              |                         |                      |
| AC 152 .. 1.75 DM              |                         |                      |
| AC 153 .. 2.40 DM              |                         |                      |
| AD 130 .. 3.85 DM              |                         |                      |
| AD 133 .. 5.70 DM              |                         |                      |
| AD 149 .. 3.75 DM              |                         |                      |
| AUY 22 .. 6.65 DM              |                         |                      |
| BD 106 A/B .. 3.85 DM          |                         |                      |
| BD 107 A/B .. 4.95 DM          |                         |                      |
| UJT-1 = 2 N 2646 4.90 DM       |                         |                      |
| <b>Thyristoren</b>             |                         |                      |
| 50 V, 1 A .. 4.30 DM           |                         |                      |
| 400 V, 1 A .. 5.25 DM          |                         |                      |
| 400 V, 8 A .. 8.70 DM          |                         |                      |
| 800 V, 10 A .. 18.50 DM        |                         |                      |
| <b>Si-Gleichrichter-Dioden</b> |                         |                      |
| 1 N 4148 .. 0.34 DM            |                         |                      |
| BY 103 .. 1.45 DM              |                         |                      |
| BYZ 16, 800 V, 6 A 4.80 DM     |                         |                      |
| BYZ 17, 600 V, 6 A 4.44 DM     |                         |                      |
| BYZ 18, 400 V, 6 A 2.95 DM     |                         |                      |
| BYZ 19, 200 V, 6 A 2.15 DM     |                         |                      |
| <b>Siemens</b>                 |                         |                      |
| AF 106 .. 3.65 DM              |                         |                      |
| AUY 21 .. 11.— DM              |                         |                      |

**Sonderangebot**  
 besonders preiswerte  
 Marken-Transistoren

2 N 3055 .. 5.80 DM  
 AC 127/AC 153 kompl. gepaart .. 2.85 DM  
 AC 187K/AC 188K kompl. gepaart .. 4.79 DM  
 AD 161/162 kompl. gepaart .. 5.85 DM  
 AF 139 .. 3.95 DM  
 AF 239 .. 4.49 DM

**NV-Alubecher-Elektrolyt-  
 kondensatoren, beste  
 Qualität**

5, 10 µF, 15 V .. .65 DM  
 100 µF, 15 V .. .69 DM  
 1000 µF, 15 V .. 1.15 DM  
 1/5/10/20 µF, 25 V .. .75 DM  
 500 µF, 25 V .. .88 DM

Ab 25 Stück pro Wert 10 % Rabatt, inkl. MwSt.

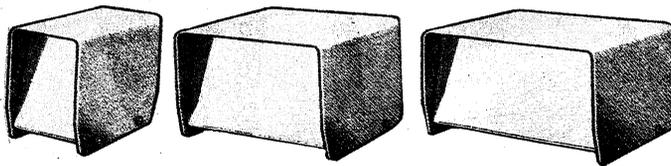


**Thomson**  
 elektron. Bauteile

6349 Nenderoth · Schulstraße 73 · Tel. 0 64 77/1 24

### TEKO Metall-Kleingehäuse

für elektronische Klein- und Zusatzgeräte



Jedes Gehäuse besteht aus 2 Teilen: Chassis mit 2 Frontplattenwinkel und Gehäusehaube. Material: Eisenblech 1 mm. Chassis feuerverzinkt. Gehäusehaube beige lackiert. Die Verbindungsschrauben werden mitgeliefert.

Weitere Modelle bitten wir der Programm-Tabelle zu entnehmen, die wir auf Wunsch gern übersenden.

### Erwin Scheicher & Co. OHG

8013 Gronsdorf, Brunnsteinstraße 12, Telefon (08 11) 46 60 35



### Service-Koffer — Röhrenschränke

in verschiedenen Ausführungen. Bitte Prospekt anfordern.

**Röhrenkoffer für Wiederverkäufer und Röhrenhersteller. Angebot anfordern.**

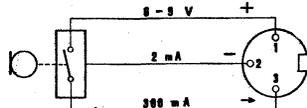
W. Teuber, Holzwerkstätten, 6081 Klein-Rohrheim, Tel. 06258/636

### Elektronisches Ohr hört alles!



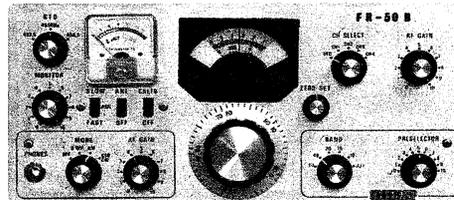
Schaltet Ihr Tonbandgerät durch Sprechen oder Geräusche ein und danach wieder aus. Arbeitet ohne zusätzliche Batterie an der Fernbedienungsbuchse; mit steckbarem Kabel jedem Tonbandgerät anzupassen. Prospekt ELO mit Staffel-Rabatt. Nur Nachnahmevers. — volles Rückgaberecht.

Lückenlose Bandaufnahme ohne Leerstellen  
 Konzentriertes Abhören  
**DM 49.—**



**Glaser Elektronik / 68 Mannheim 41**

### Amateurfunk die Brücke zur Welt!



**FR 50 Hochleistungs-Empfänger-Doppelsuper für AM/CW/SSB**

3,4-4, 7-7,5, 13,9-14,5, 20,9-21,5, 28-29,2, 26,9-27,5 (11 Meter), Empfindlichkeit: 0,5 µV für SN 15 dB, CW-SSB, 1 µV für SN 10 dB AM. Selektivität: ± 5 kHz bis 50 dB, ± 5 kHz bis 6 dB. Ungew. Signalunterdrückung - 50 dB, Audio-Ausgang 1 W 8 Ω, Größe 24 x 34 x 15 cm, Netzanschluß 220 V. Preis DM 648.— passender 100 W-AM/CW/SSB-Sender DM 795.—

Ein interessantes Gerät auch für das 11-m-Band.  
 SOMMERKAMP — Europas meistverkaufte Amateurfunkgeräte.

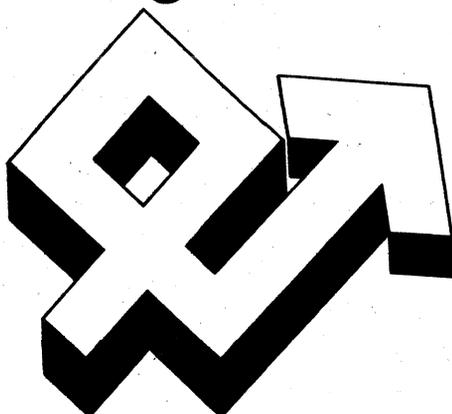
SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH · 4 Düsseldorf · Tel. (02 11) 32 37 37 · FS 8 587 446

### Elektronische Meßgeräte - wir leihen sie Ihnen.

Schon morgen!

**Rohde & Schwarz — Tektronix  
 Hewlett Packard — Siemens  
 Marconi — B & K — und andere**

\* Wir garantieren die Standardwerte der Hersteller! Ihr Telex richten Sie bitte direkt an Herrn Claus Voigt.



Auftragsdruck? Zeitdruck?  
 Sie brauchen vorübergehend zusätzliche Meßgeräte? Das hier ist die neuartige Lösung: nicht mehr langfristig investieren — sondern kurzfristig leihen. Wir liefern umgehend für jeden Zeitraum.

Euro ELECTRONIC RENT GmbH, 61 Darmstadt  
 Bismarckstr. 114, Tel. 06151-87038/39, Telex 0419581

## CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

### Modelle:

AR-10 **DM 158.-** | AR-33 **DM 285.-**  
 TR-2 C **DM 178.-** | TR-44 **DM 368.-**  
 AR-22 R **DM 195.-** | HAM-M **DM 600.-**

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

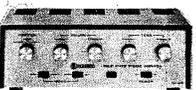
Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166.50**. Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2 x 8  $\Omega$ , brillante Wiederg. **DM 26.-**



**SA-616** Preisgünstiger transistorisierter Stereo-Verstärker mit 2 x 5 W Ausgangsleistung. Sehr

kleine Ausführung in form schönem Holzgehäuse, für 220 V Netzanschluß. Ein Stereo/Mono-Umschalter und eine Tonblende sind eingebaut. Ausgestattet mit 8 Transistoren.

Musikleistung: 10 W (2 x 5 W)  
 Ausgangs-Impedanz: 8-16  $\Omega$   
 Eingangsspannung: ca. 150 mV  
 Eingangsimpedanz: 10 k $\Omega$   
 Klirrfaktor: < 2 %  
 Frequenzgang: 50-20 000 Hz  $\pm$  2 dB  
 Abmessungen: 22 x 8 x 13 cm **DM 110.-**



**Monarch SA 616 Spezial**, volltransistorisierter Stereo-Verstärker mit eislosem Ausgang, 10 Transistoren, Metallgehäuse, getrennten Lautstärke- und

Klangregler für jeden Kanal, getrennte Eingänge, Ausgangsleistung 20 W oder 2 x 10 W, Ausgangsimpedanz 4-16  $\Omega$ , Eingangsspannung 100 mV, Klirrfaktor < 1 %, Frequenzgang 30-20 000 Hz, 220 V, Netzeingang **DM 156.-**

### Monarch transistorisierter Stereo-Verstärker SA 500



voll transistorisiert mit Höhen- und Tiefenregelung, 4 umschaltbare Eingänge, Höhen- und Tiefenfilter, Umschaltung auf gehörliche Lautstärke, max. Leistung 48 W (2 x 24 W Stereo), 14 Transistoren, 6 Dioden, Frequenzbereich 20-20 000 Hz, 4-16  $\Omega$  Ausgang, Maße: 35 x 11 x 27 cm, 220 V Netzeingang **DM 285.-**



**Lautsprecherboxen Feho WL 100**, 10 W Tonbox, Frequenz-Ber. 45-19 000 Hz, Leistung 10 W, Impedanz 5  $\Omega$ , Bestückung 2 Chassis, 175 mm  $\phi$ , 1 Chassis, 100 mm  $\phi$ , Nußbaum, furniert, Gehäusevolumen etwa 10 Liter, 572 x 260 x 100 mm **DM 66.-**

**ING. HANNES BAUER KG**  
 86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

## TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**  
 Doppelspielband  
 Dreifachspielband

Kostenloses Proband und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

## Röhren-Schnelldienst

liefert 1. Qualität mit 6 Monate Garantie zum Großabnehmer-Nettopreis einschl. MwSt.

|         |      |         |      |         |       |
|---------|------|---------|------|---------|-------|
| DY 86   | 2.16 | EF 89   | 1.94 | PCF 805 | 4.38  |
| EAA 91  | 1.61 | EF 91   | 2.77 | PCH 200 | 3.88  |
| EABC 80 | 2.16 | EF 183  | 2.39 | PCL 81  | 3.33  |
| EBC 91  | 1.61 | EF 184  | 2.39 | PCL 82  | 2.55  |
| EBF 80  | 2.27 | EH 90   | 2.77 | PCL 84  | 2.77  |
| EBF 89  | 2.27 | EL 90   | 2.11 | PCL 85  | 2.89  |
| EC 86   | 3.44 | EL 95   | 2.44 | PCL 86  | 2.89  |
| EC 88   | 3.77 | EY 86   | 2.16 | PCL 200 | 4.77  |
| EC 92   | 1.89 | EY 88   | 2.77 | PCL 805 | 4.05  |
| ECC 81  | 2.27 | PABC 80 | 2.39 | PF 86   | 3.11  |
| ECC 82  | 1.94 | PC 86   | 3.55 | PFL 200 | 4.83  |
| ECC 83  | 1.94 | PC 88   | 3.88 | PL 36   | 3.88  |
| ECC 84  | 2.61 | PC 92   | 2.05 | PL 81   | 3.22  |
| ECC 85  | 2.16 | PC 93   | 7.55 | PL 82   | 2.33  |
| ECC 88  | 3.-  | PC 900  | 3.-  | PL 83   | 2.39  |
| ECH 81  | 2.05 | PCC 84  | 2.33 | PL 84   | 2.39  |
| ECH 84  | 2.50 | PCC 85  | 2.55 | PL 95   | 2.66  |
| ECH 200 | 4.-  | PCC 88  | 3.11 | PL 300  | 9.10  |
| ECL 80  | 2.39 | PCC 89  | 4.-  | PL 504  | 4.66  |
| ECL 82  | 2.39 | PCC 189 | 3.55 | PL 508  | 6.55  |
| ECL 84  | 2.89 | PCF 80  | 2.33 | PL 509  | 10.21 |
| ECL 85  | 2.89 | PCF 82  | 2.27 | PL 802  | 6.88  |
| ECL 86  | 2.89 | PCF 86  | 3.55 | PY 81   | 2.05  |
| ECL 200 | 5.05 | PCF 200 | 3.55 | PY 82   | 2.05  |
| EF 80   | 1.83 | PCF 201 | 4.-  | PY 83   | 2.16  |
| EF 83   | 3.77 | PCF 801 | 3.55 | PY 88   | 2.55  |
| EF 85   | 2.22 | PCF 802 | 3.-  | PY 500  | 6.88  |
| EF 86   | 2.50 | PCF 803 | 3.77 | PY 800  | 2.61  |

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung. Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St.

### Original-Bildröhren

|           |        |
|-----------|--------|
| AW 53-88  | 99.90  |
| AW 59-91  | 103.23 |
| A 59-12 W | 109.33 |
| A 65-11 W | 186.48 |
| 23 SP 4   | 166.50 |

### Systemerneuerte Bildröhren

|           |        |
|-----------|--------|
| AW 53-88  | 76.59  |
| AW 59-91  | 77.70  |
| A 59-12 W | 94.35  |
| A 65-11 W | 133.20 |

(bei Lieferung des Altkolbens)

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH, 66 Saarbrücken**  
 Dudweiler Landstr. 149, Tel. 2 25 84 und 2 55 30

## Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehbarem Meßwerk.



| Mod. | Amp.   | ∞           | Volt ∞ |
|------|--------|-------------|--------|
| A    | 5/25   | 150/300/600 |        |
| B    | 10/50  | 150/300/600 |        |
| C    | 30/150 | 150/300/600 |        |
| D    | 60/300 | 150/300/600 |        |

Netto nur **DM 135.42 inkl. MwSt.**

Mit eingeb. Ohmmesser (300  $\Omega$ )

**DM 186.48 inkl. MwSt.**

Prospekt FS 12 gratis

Elektro-Versand, Abt. 15, 6. Frankfurt/M., 50, Am Eisernen Schlag 22

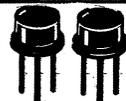


## Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungshäfte

Die 5. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorhaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. Die 4. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher zusammen bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur **DM 9.-**, einzeln **DM 5.-**. Auch Sie sollten alle fünf Ausgaben dieser erfolgr. Fachbuchreihe besitzen. Gesamtpreis **DM 22.-**. Einz. PS.-Kto. München 159 94 od. p. NN. Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 75 437

## Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5**



## Transistor-Schaltungssammlung zum Sensationspreis

28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs und Unijunktionstransistoren. Zum Nachbauen und Basteln. Beschreibungen, Stücklisten. Beliebte Experimentierschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. **DM 3.-** auf Postcheckkonto München 159 94 oder per Nachnahme. Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 437



## 8-Band-Überwachungs-Empfänger KTR 1661 AC

Für Batterie und Netz; jetzt mit Spezial-Fernempfangszusatz und Rauschsperrung. 27 Transistoren u. Dioden, 3 Rundfunk-, 5 Spezialbereiche.

Normalgerät **1661 AC** **299.50**

**1661 Spezial mit Fernempfangszusatz** **334.50**

Aufpreis für 3-Trans.-Rauschsperrung **45.-**

LW 150-350 kHz  
 MW 540-1600 kHz  
 KW I 1,6-4,2 MHz  
 KW II 3,7-9 MHz  
 KW III 9-22 MHz  
 FM 85-108 MHz  
 VHF I 107-130 MHz  
 VHF II 143-185 MHz  
 mit Ohrhörer und Batterie

**L. SCHUBERT**  
 845 Amberg, Bergfreiheit 15 F



## Amateurfunklizenz ohne Morsekenntnisse

Ausbildung durch bewährtes u. anerkanntes Fernstudium mit Selbstbau von Funkgeräten. Keine Vorkenntn. erforderl. Interessante Informationsbroschüre A 55 kostenlos durch

**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · 28 BREMEN 17**

## CTR-Multitester 62 D mit Spiegelskala

Innenw. 20 000  $\Omega/V$ , 10 000  $\Omega/V$ . DC: 0-5-25-50-250-500-2500 V. AC: 0-10-50-100-500-1000 V. DC: 0-50  $\mu$ A, 0-2,5 mA, 0-250 mA, R: 0-6 k $\Omega$ , 0-6 M $\Omega$ . Kap.: 10 pF bis 0,01  $\mu$ F, 0,0001  $\mu$ F bis 0,1  $\mu$ F. Dezipal - 20 bis + 22 dB. Maße: 115 x 83 x 28 mm. Zubehör: 2 Prüfschüre u. Batterie **DM 39.30 inkl. MwSt.** - NN-Versand. Ledertasche DM 6.25

Friedrich von Borstel, 2 Hamburg 54  
 Vehrenkampstraße 12a  
 Telefon 54 47 08 (Anrufbeantworter)

## REKORDLOCHER

- In 1 1/2 Minuten werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von  $\phi$  10-100 mm rund und 20-50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.



## TRIAC-Netzspannungsregler

Für die stufenlose Regelung von Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw.; im modernen Bakelitgehäuse; Aufbau auf Alu-Chassis; Entstörung nach Grad G.

**Typ NS 2**  
 1300 W, vorwiegend für ohmsche Lasten (Glühlampen, Heizöfen usw.) sowie für Kleinmotoren in Bohrmaschinen. Einzelpreis **DM 43.30**

**Typ NS 3**  
 2000 W, wie NS 2, jedoch 2000 W. Einzelpreis **DM 53.30**

**Typ NS 22**  
 3000 W, Regelung durch 2 hochsperrende Thyristoren, die einen sicheren Betrieb bei induktiven Verbrauchern gewährleisten. Einzelpreis **DM 53.30**

Einbau-Netzspannungsregler

**Typ NS 50**

3000 W, im vergossenen Bakelitgehäuse (Maße ca. 57 x 58 x 24), das von außen mit 2 Schrauben befestigt wird. Durch zwei hochsperrende Thyristoren ist eine sichere Regelung bei Maschinen, Schalttafeln usw. gegeben. Netz, Last und beigelegtes Poti mit Ein-Aus-Schalter werden an den entsprechend gekennzeichneten Lötflächen von außen angeschlossen. Einzelpreis **DM 48.30**

Sämtliche Preise inklusive MwSt.

Vers. gegen NN, Porto u. Verpackung frei. Interessante Mengenrabatte f. Wiederverkäufer. Dipl.-Ing. Franz Grigelat, Elektrogeräte, 8501 Rückersdorf-Ludwigshöhe, Tel. 0 91 23-27 31



**W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19**  
 Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

## Achtung Einzelhändler!

### PREISSENKUNG

## Polytron-Antennenverstärker

Rauscharme Kanalverstärker, durchstimmbar, Ein- und Ausgang 60 + 240 Ω

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| P 144/1, 42-68 MHz, 18 dB   | 17.31 |
| P 144/3, 174-230 MHz, 18 dB | 17.31 |
| P 144/4, 450-700 MHz, 16 dB | 17.31 |
| P 144/5, 550-800 MHz, 16 dB | 17.31 |

Rauscharme UHF-Breitbandverst., 450-800 MHz, 60 Ω

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| P 145/111, UHF, 10 dB | 15.76 |
| P 145/211, UHF, 15 dB | 21.09 |
| P 145/311, UHF, 21 dB | 33.96 |

Allbereichsverstärker, 40-800 MHz

|                     |       |
|---------------------|-------|
| P 144/211, 15-13 dB | 21.86 |
| P 144/311, 22-19 dB | 38.40 |

dto. mit eingebautem Netzgerät und Verteiler, 60 Ω

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| P 144/212 N, 2 x 10-8 dB  | 32.52 |
| P 144/312 N, 2 x 20-17 dB | 65.71 |
| P 144/412 N, 2 x 25-22 dB | 74.59 |

Universal-Breitbandverstärker 40-800 MHz, für UHF ein besonders rauscharmer Siliz.-Transistor. Eingeb. Netzgerät und Antennenweiche für 3 Eingänge, 60 Ω. 40 bis 110 MHz 16 dB, 170-230 MHz 20 dB, 450-800 MHz 26 dB, max. Ausg. 100 mV.

P 144/431 N ..... nur DM 66.60

**UKW-Verstärker, 85-110 MHz, rauscharm, besonders geeignet für Stereo-Fernempfang. Enorme Empfangssteigerung auch bei modernen UKW-Geräten. Ein- und Ausgang 60 + 240 Ω. Einschl. Netzgerät nur noch DM 23.70**

**Sonderangebot Markentrans., I. Wahl, einzeln verpackt**

|              |              |             |
|--------------|--------------|-------------|
| AC 117 1.25  | AD 148 2.47  | AF 124 1.23 |
| AC 121 -75   | AD 149 3.07  | AF 125 1.14 |
| AC 122 -72   | AD 150 3.40  | AF 126 1.10 |
| AC 151 -84   | AD 152 2.44  | BC 107 1.06 |
| AC 151r -93  | AD 155 2.44  | BC 108 1.-  |
| AC 153 1.25  | AD 161 2.20  | BC 109 1.04 |
| AC 153k 1.35 | AD 162 2.10  | BC 147 -93  |
| AC 188 1.-   | AF 106 1.19  | BC 148 -93  |
| AC 188k 1.11 | AF 109r 2.22 | BC 149 1.03 |

Transistoren gepaart

|                |               |               |
|----------------|---------------|---------------|
| 2 AC 117 2.72  | 2 AD 150 6.77 | 2 AD 162 4.58 |
| 2 AC 153k 2.57 | 2 AD 155 4.81 |               |

Komplimentärpaar

|              |              |             |
|--------------|--------------|-------------|
| AC 117k/     | AC 187k/     | AD 161/     |
| AC 175k 2.83 | AC 188k 3.07 | AD 162 4.21 |

Solange der Vorrat reicht

AF 139 nur DM 1.77 AF 239 nur DM 1.89

Netzgeräte für Antennenverstärker, Verteiler usw. sowie stab. Netzgeräte für Kofferradios preiswert.

Nettopreise einschl. MwSt., ab 100 DM Porto und Verpackung frei. Verstärker ab 5 St. 4%, 10 St. 8% Mengenrabatt. Nachnahmevers. auch ins Ausland. Bei Vorauskassa auf Postscheckk. Hannover Nr. 811 07 2% Skonto.

**Klaus Reichelt**

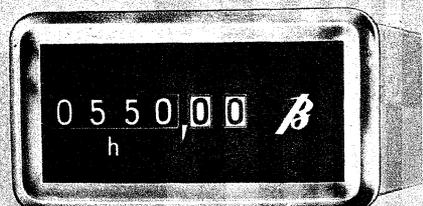
Handelsvertretungen, 2940 Wilhelmshaven, Ebertstr. 34

## Unentbehrlich für Hi-Fi- und Bandgeräte

Zeitähler „Horacont“ schont Ihre wertvollen Platten und Bänder; er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Type 550 zum nachträglichen Einbau, 25 x 50 mm, DM 35.52 einschl. MwSt.

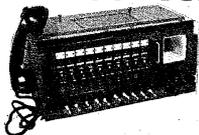


Kontrolluhrenfabrik J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 29



# FEMEG

### SONDERANGEBOT



Moderne Nato-Feld-Fernsprech-Vermittlung 10/OB (10er Klappenschrank) mit Handapparat, Batterien, gebraucht, sehr guter Zustand; geprüft.  
Preis auf Anfrage

**Tischselbstwähl-Telefonapparate FTA 67**  
Moderne internationale Form

mit und ohne Erdtaste und Anschlußkabel. In den Farben Rot, Hellblau, Jadegrün, Grau, fabrikneu per Stück DM 84.40



**Tischselbstwähl-Telefonapparate W-48**

Weiß, neu DM 59.94  
Schwarz, gebraucht DM 39.96  
Zustand sehr gut

**Telefon-Anschlußdosen in Weiß oder Schwarz, neu per Stück DM 4.55**

**Telefon-Anschlußstüpsel, 4polig in Weiß oder Schwarz, neu p. Stück DM 4.55**

**Telefon-Anschlußdosen mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück DM 7.70**

**Telefon-Anschlußstecker mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück DM 6.77**

**Telefon-Zweithörer grau, schwarz fabrikneu per Stück DM 19.36**

**Telefon-Sperrschloß fabrikneu per Stück DM 10.32**

**Telefon-Nummernschalter fabrikneu per Stück DM 20.32**

**Dynamische Telefon-Hörkapsel fabrikneu per Stück DM 8.54**

**Telefon-Sprechkapsel fabrikneu per Stück DM 5.32**

**US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrophon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrophon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft DM 40.80**

**Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück DM 17.76**

Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück DM 25.08

Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11% Mehrwertst.

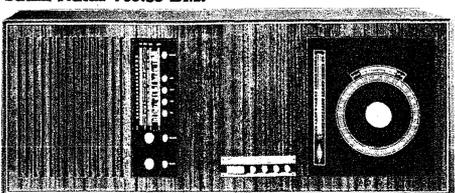
**FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16**  
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35/86 34 16

**Tausende von Fachkunden im In- u. Ausland haben sich von dem schnellen und günstigen Ersatzteildienst für Rundfunk- und Fernsehgeräte überzeugt. Spezialvers. f. Zeilenträfer, Röhren, Antennen usw. SIND SIE SCHON KUNDE?**

Bitte Listen über Einzelteile u. Geräte anford. Sie sind gegenüber ihren Mitbewerbern stets im Vorteil.

## MUSIK-CENTER

ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird nur 689.70 DM einschl. Gema und MwSt. In Nußbaum Natur 709.50 DM.



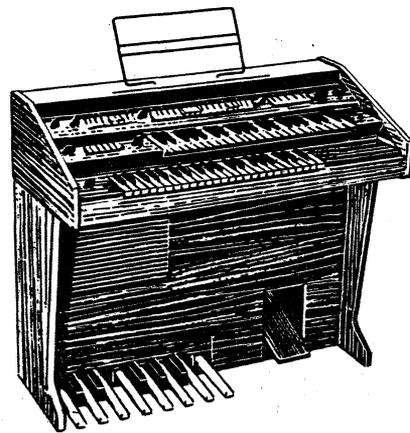
Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und benötigen durch das Spezial-Tonband keine weiteren Bänder mehr. Dieses bedeutet eine große Kostenersparnis für Ihre Kunden. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.

Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahmemöglichkeiten durch Mikrophon und Plattenspieler. Sonderangebot, ca. 50 Music-Center mit kleinen Gehäusefehlern DM 526.50

### RAEL-NORD-Großhandelshaus

285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Tel. (04 71) 4 44 88, nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

# Ziehen Sie alle Register



Wenn Sie Freude schenken wollen - auf Ihrer neuen, erstklassigen elektronischen Heim-Orgel. Sie können sie preiswert selbst bauen. Kostenlos 60-seitigen Farbkatalog anfordern.

Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs Geld.

## Dr. Böhm

An Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/438

Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog (kein Vertreterbesuch).

Name: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

## SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig und liefern prompt verzollte Geräte oder unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

**Bei uns noch preiswerter!**

Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

**Eigene Servicewerkstatt**

Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und - besonders preiswert - Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber versch. FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.

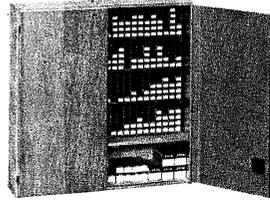
**Richter & Co.** 3000 HANNOVER, Grabbeinstr. 9  
Telefon (05 11) 66 46 11/12  
Funkgeräte - Abt. K Telex 09 22 343 rico

## FUNKE-Röhrenmeßgeräte

# NEU!

## Farbfernseh- bildröhrenmeßgerät

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



## Röhrenschrank (direkt v. Hersteller)

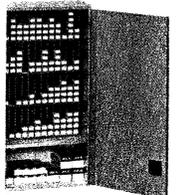
Schafft Übersicht und Ordnung in Werkstatt und Lager!

← Fassungsvermögen 500 bis 600 Röhren, auch Farbfernsehröhren.  
Maße: 83 x 83 x 19,5 cm.  
NN-Versand inkl. MwSt. DM 159.50

Beachten Sie Fassungsvermögen und Preis!  
Lieferung sofort ab Werk

→ Fassungsvermögen 250 bis 300 Röhren, auch Farbfernsehröhren.  
Maße: 83 x 41,5 x 19,5 cm.  
NN-Versand inkl. MwSt. DM 107.50

**Rolf Schneider - 7582 Bühlertal - Postf. 48 - Telefon 0 72 23/72 62**



### Gedruckte Schaltungen selbst machen!

Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von

**LORENZ THUIR**  
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

### Kaufe Siemens-Hell-Schreiber „GL“

(Feldfernsehreiber)

Angebot mit Stückzahl und Zustand erbeten u. Nr. 8243 R

### UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

**Gottfried Stein**  
Radio- u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
Am Birnbaum 7

### EINMALIG

Verkaufe priv. 2 wenig gebr. 5-W-Funkspr.-ger. 3W NF. Typ Heathkit GW-14 A. Quol. ufb. 23 Kanäle, f. 1 Kanal kompl. best. 12 V. Mit S-Meter-Beleuchtg. Neuw. je DM 800.-. Kompl. mit Spez.-Autohalterung, ohne Ant. umstündel. zusammen für DM 750.- abzugeben.  
Evtl. auch einzeln für je DM 400.- (ohne Angebot)  
Zuschriften erbeten unter Nr. 8222 K

### Verkaufe Fernseh-Projektor MEGASCOPE TV Condor, fabrikneu, VHF und UHF

Das Gerät eignet sich speziell für Vorführungen in Lichtspielhäusern, Versammlungs- und Schulräumen mit einem Fassungsvermögen bis zu 1200 Personen.  
Preis: DM 5330.- einschl. MwSt.

**RADIO ZIMMERMANN**  
875 Aschaffenburg  
Roßmarkt 3 · Tel. 0 60 21/2 3072

### Rhein-Ruhr Antennenbau GmbH

FS - UKW - Amateur-Funkantennen  
Doppel UHF 44 E  
14 dB  
41 Duisburg-Meiderich  
Postfach 109  
Prospekt anfordern!

### FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4  
2 Elemente DM 22.-  
3 Elemente DM 30.70  
4 Elemente DM 39.40

VHF, Kanal 5-12  
4 Elemente DM 8.90  
6 Elemente DM 14.30  
10 Elemente DM 21.-  
14 Elemente DM 27.80

UHF, Kanal 21-60  
6 Elemente DM 7.50  
12 Elemente DM 14.30  
16 Elemente DM 19.60  
22 Elemente DM 26.60  
26 Elemente DM 30.90  
X-System 23 Elem. 23.90  
X-System 43 Elem. 33.90  
X-System 91 Elem. 50.50  
Gitterantenne  
8-V-Strahler 16.40

Weichen  
240-Ohm-Antenne 7.20  
240-Ohm-Gerät 4.10  
60-Ohm-Antenne 8.40  
60-Ohm-Gerät 4.40  
2 El.-Stereo-Ant. 15.50  
5 El.-Stereo-Ant. 26.60  
8 El.-Stereo-Ant. 43.40

Bandkabel —.16  
Schaumstoffkabel —.28  
Koaxialkabel à m —.53

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto  
Preise einschl. MwSt.  
Bergmann, 437 Marl, Hülstr. 3a  
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

Gleichrichtersäulen u. Transformator in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



### Werkstatthelfer für Radio- und Fernseh-Techniker

von Dr. Adolf Renardy  
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.  
Preis DM 1.10  
**Wilhelm Bing Verlag**  
354 Korbach



### Episcop

ab DM 42.- Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.  
Feizmann-Versand  
81 Garmisch-Partenkirchen  
Postfach 780/EFS

### Lichteffekt- und Verstärkeranlagen

Strobe-lights/Lichtorgeln  
Prospekt 1/70 gratis

light & sound supply  
Richard Schmidbauer  
28 Bremen, Delmeistr. 70

### Schaltungen von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

**Eilversand**  
Ingenieur Heinz Lange  
1 Berlin 10  
Otto-Suhr-Allee 59  
Tel. (03 11) 34 94 16

### TRANS-FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spärtransformator.  
Kleintransformator für gedruckte Schaltungen  
Sonderausführungen.

### HEINZ ULMER

Transformatorbau  
7036 Schönaich, Böblinger Str. 46  
Telefon (0 70 31) 2 33 26

### SONDERANGEBOT REVOX-Mikrophone

34/134 Stereo DM 98.-  
einschl. MwSt., p. NN.  
**E. REISCH KG**  
799 Friedrichshafen  
Riedleparkstr. 13-15

### Wir fertigen gedruckte Schaltungen

Einzelstücke und Serien bei Einsendung von Zeichnung oder Diapositiv  
**Horst Walz, Gerätebau**  
7051 Hegnach  
Hohenackerstraße 70  
Telefon (0 71 51) 5 11 63

### VHF-UHF-Tuner

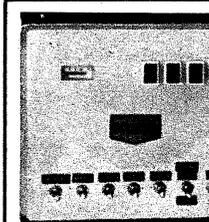
(auch alle Konverter)  
repariert schnellstens  
**GRUBER, FS-Service**  
896 Kempten  
Parkhaus am Rathaus  
Telefon (0831) 2 46 21

### Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Katalog anfordern!  
**DR. BOHM**  
495 Minden, Postf. 209/30

### Selbstbau-Organen

Nettliste direkt von  
**Electron-Music**  
Inh.: Wilcek & Gaul  
4751 Döhren 70 - Postf. 10/13



### KURO-Einbruchs-Alarmanlagen

(elektronisch gesteuert)  
in Arbeits- und Ruhestromausführung. Zur Absicherung von Eigenheimen, Wochenendhäusern, Wohnungstüren, Läden, Büros, Betrieben usw. Von der Kriminalpolizei empfohlen.  
Verlangen Sie Angebot und Prospekt vom Hersteller.  
**KURT ROSENTHAL** Fabrik elektrotechnischer Apparate  
851 Fürth, Postfach 173, Telefon 09 11/77 20 37

## Ausbildung durch seriösen Fernunterricht:

- Elektronik – Transistortechnik
- Fernseh-Technik – Reparaturtechnik
- Farbfernseh-Technik
- Amateurfunk – Funktechnik

Theoretische und praktische Schulung. Seit 10 Jahren bewährt und anerkannt. Keine Vorkenntnisse erforderlich.

Ausführliche Informationsbroschüren kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte. Gewünschten Lehrgang bitte angeben.



**Institut für Fernunterricht Abt. TH 3 - 28 Bremen 33**

### HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel

### HF-Schlauchkabel Bandleitung

*Kabelfabrik*  
**HORST SCHNITZER**  
5830 SCHWELM/WESTFALEN

Lieferung nur über den Fachhandel!

In der Graslake 30 (Industriegelände) · Telefon (021 25) 65 55

### 1 Oscilloscope, 4 Converter, 1 Kontroll-Monitor 1 Signal-Distributor-Drive, 1 Netzteil

(komplett in stabilem Stahlschrank), gebraucht, gut erhalten, aus amerikanischen Militärbeständen.  
Gesamtp. DM 688.- einschl. MwSt., frei deutsche Empfangsstation.

**Industrielskabet Kristian Kirks Telefonfabrik A/S**  
2 Hamburg 36, Jungfernstieg 43, Telefon 34 40 15

### MINITEST 1

Signalgeber für NF und Rundfunk  
Frequenz: Impulsfolge 1 kHz, Impulsbreite 20 µsec  
Oberwellen bis 50 MHz  
Ausgangsspannung: unbelastet 80 Vss  
Spannungsquelle: 1.5 V (Strombatterie)  
Magnetisches Streufeld: 150 Oe  
Abmessungen: ∅ 11 x 130 mm  
Gewicht mit Batterie: 25 g

SCHON 10 000 FACH  
HILFEN MINITEST 1 UND 2  
ZEIT UND GELD SPAREN

Garantie 6 Monate



Vertrieb: Durch den einschlägigen Fachgroßhandel oder Direktversand durch Nachn. Frankfurt: Sloga, Sarg Forbach/Moselle. Niederlande: Matronic, Est (Gld), Schaepmanstraat 6. Österreich: BUBIK-Elektronik, Graz, Keplerstr. 110. Schweiz: R. Lüthard, Zürich, Waffenplatzstr. 37

### MINITEST 2

Fernseh-Signalgeber  
Balken- und Gittermuster-Generator  
Frequenz: Impulsfolge 250 kHz, Impulsbreite 0,2 µsec, Oberwellen bis 500 MHz  
Ausgangsspannung: 6 Vss  
Spannungsquelle: wie Minitest 1  
Abmessungen: wie Minitest 1  
Gewicht: wie Minitest 1



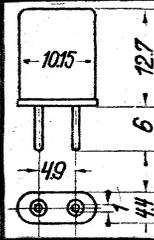
# SOMMERKAMP

## Handfunkgerät TS 510 G

Das preisgünstige leistungsfähige Handgerät. 2 W, 11 m, 2 Kanal, mit eingebautem Tonruf und Batterieanzeiger. Lieferung sofort ab Lager einschl. folg. Zubehör: 1 extra Quarzkanal, Ledertasche mit Traggurt, Ohrhörer, Batterieersatz. Preis nur DM 295.- mit FTZ-Nr. Interessante Händler-rabatte. Gebietsvertretungen werden vergeben. Fordern Sie unsere interessanten Angebote an!

**SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH**  
4 Düsseldorf, Aderstr. 43, Tel. 02 11/32 37 37, Telex 08 587 446

# SPRECHFUNK



## 27-MHz-QUARZE

Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz (z. B. Herton, Minix, Sharp, Sommerkamp, Telecon, Tokai od. ä.). Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen ab Lager lieferbar. Quarzliste anfordern!

|  |                |  |
|--|----------------|--|
| Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern. |                | <b>Richter &amp; Co.</b> Funkgeräte<br>Elektronik<br>3000 Hannover, Grabbestraße 9<br>Tel. (05 11) 66 46 11/12, FS 09 22 343 |
| 1-10 St.   | DM 6.10 (5.50) |  |
| 11-50 St.  | DM 5.32 (4.80) |  |
| 51-100 St.   | DM 4.77 (4.30) |  |
| ab 101 St.   | DM 4.21 (3.80) |  |

# Techniker · Abitur · Ingenieur

Wenn Sie Ihren Arbeitsplatz sichern, im Beruf Erfolg haben und besser verdienen möchten:

**SGD-Fernunterricht führt zu aussichtsreichen Berufen und staatlichen Prüfungen. 240 000 Teilnehmer in 29 Jahren.**

Erprobtes Lehrmaterial, bewährte Fachlehrer, sorgfältige Studienbetreuung. Auch kurzzeitige Seminare mit praktischen Versuchen in eigenen Labors.

Kein Verdienstaustausch, keine langfristige Verpflichtung, da Kündigungsrecht. Staatliche Studienbeihilfe möglich.

Fordern Sie nähere Informationen. Sie erhalten dann kostenlos und unverbindlich neues 27seitiges Studienprogramm sowie nach Wunsch schriftl. oder persönliche Studienberatung mit Einblick ins Lehrmaterial.

- |   |   |
|---|---|
| <b>Techniker oder Ingenieur:</b>  | <b>Sonstige Lehrgänge:</b>  |
| <input type="checkbox"/> Maschinenbau<br><input type="checkbox"/> Nachrichtentechnik<br><input type="checkbox"/> Starkstromtechnik<br><input type="checkbox"/> Hochbau / Tiefbau<br><input type="checkbox"/> Chemotechnik<br><input type="checkbox"/> Kunststoffverarbeitung<br><input type="checkbox"/> Elektronik<br><input type="checkbox"/> Heizung / Lüftung | <input type="checkbox"/> Industriemeister<br><input type="checkbox"/> Farbfernsehen<br><input type="checkbox"/> Programmierer<br><input type="checkbox"/> Datenverarbeitung<br><input type="checkbox"/> Betriebswirt / Managem.<br><input type="checkbox"/> Abitur / Mittlere Reife<br><input type="checkbox"/> Fremdsprachen<br>Insgesamt 50 Lehrgänge |



**Studiengemeinschaft Darmstadt**  
Abt. R 40 Postfach 4141



## HONDA-Notstromaggregat, Modell E 300

220 V/300 W/50 Hz, 12 V/10 A Gleichstrom zum Batterieladen, Benzinverbrauch für 5 Stunden Betrieb, fast geräuschlos laufender 4-Takt-Motor, Gewicht 18 kg  
Preis DM 660.-

**STOTZ & GOESSL**  
8 München 15, Bayerstraße 3, Mathäuser-Passage  
Telefon (08 11) 59 64 22

Das bietet Ihnen nur WERSI

### Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zugriegelsystem und Festregistern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verharfung! Generator mit integrierten Schaltkreisen.

Bitte neuen Katalog anfordern!  
**electronic GmbH + Co., KG**  
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273

**Gedruckte Schaltungen - Industrieschilder**

- Höchste Genauigkeit durch Fotodruck
- Preisgünstig
- Schnelldienst für Labor-muster und Einzelschilder

**ERICH KERN 7417 PFULLINGEN**  
Zeppelinstraße 19, Telefon (0 71 21) 87 83

### Widerstände axial mit Farbcode

1/10-2 W, gängig sortiert  
1500 St. 25.75 3000 St. 43.- 6000 St. 70.-

### Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. 16.15 1000 St. 25.90  
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektro.-Kondensatoren), gut sortiert 25.75  
250 Stück Feinsicherungen von 0,16-8 A, sortiert, im Plastikfächerkasten 16.50  
Vers. per Nachn. ab Lager. Preis inkl. MwSt.

**K. Conrad** 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

### Radio- und Fernsehgeschäft

ab 300 000.- DM Umsatz inkl. Geschäftshaus gegen bar oder nach Vereinbarung zu kaufen gesucht. Angebot unter Nr. 8195 S erbeten.

**Funkberater in Westf. (seit 1948)**

**Rundfunk-Fernsehtechniker (oder Meister)**

mit guten Kenntnissen zum bald. Antritt bei Höchst-lohn gesucht. Wohnung vorhanden. Geschäfts-übernahme möglich.  
Zuschr. unter Nr. 8251 F

### Junger Mann

mit engl. Sprachkennt-nissen, von Imp.-/Exp.-Firma für Verkauf von Unterhaltungselektronik. im In- u. Ausland ges.  
Tel. 06 11/77 40 51

### Radio- und Fernsehtechnikermeister (Raum Hamburg)

## sucht Aufträge

für Entwicklung od. Fertigung von elektr. Kleingeräten.  
Zuschriften erb. unt. Nr. 8260 X an den Franzis-Verlag.

Ländlicher Betrieb in Ostwestfalen sucht

### Lohnarbeiten zur Bestückung von Leiterplatten

Zuschr. u. Nr. 8242 P

### Radio-Fernseh-Fachgeschäft

in bester City-Lage Münchens zu verkaufen, langj. Mietvertrag mögl., erforderl. ca. 90 000 DM.  
**Drengler KG, 8 München 2 Neuhauser Str. 4, T. 261193**

### Rundfunk-Fernsehtechniker

per sofort oder später gesucht.

Wir bieten Spitzengehalt, geregelte Arbeitszeit, angenehmes Betriebsklima, Neubauwohnung kann gestellt werden.  
Angebote erbet. unter Nr. 8238 K an den Franzis-Verlag.

### Moderne Fertigungswerkstätte in Süddeutschland

übernimmt laufend

### Schalt-, Löt- und Verdrahtungsarbeiten sowie Abgleich von Funkprech- und elektronischen Geräten.

Angebote unter Nr. 8215 Z an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

### Radar-Techniker

für interessante  
Dauerfähigkeit bei sehr guter Bezahlung gesucht.  
Zuschr. unter Nr. 8246 Y

### Rundfunk-Fernsehtechnikermeister

zur Führung einer guteingerichteten Reparaturwerkstatt im Raum Oberfranken zum möglichst baldigen Eintritt gesucht. Neubauwohnung, bestehend aus 3 Zimmern, Küche, Bad und Nebenräumen sowie Ölzentralheizung, vorhanden. Gehalt nach Vereinbarung. Spätere Geschäftsübernahme evtl. mög-lich. Zuschriften unter Nr. 8203 E an den Franzis-Verlag.

Ingenieurbüro übernimmt

### Technische Fachüber-setzungen (Englisch, Französisch, Deutsch)

### Erstellung technischer Beschreibungen und Betriebsvorschriften

Handbuchbearbeitung, Zeichnungswesen

Fachgebiete: Elektronik- und Nachrichten-technik, Flugelektronik, Radartechnik, Luftfahrt- und Sondertechnik, Schiff- und Maschinenbau.

**Ingenieurbüro Boerner Aerotechnik Wiesbaden und Kiel**  
62 Wiesbaden 1, Postf. 1486, Tel. 52 23 05

Wir stellen ab sofort ein:

### Rundfunk- und Fernsehtechniker Antennenbauer Elektroinstallateure

3-Zimmerwohnung u. möbl. Zimmer vorhanden.  
**ERICH KÜMMERLE**  
Elektro-Radio-Fernsehen  
78 Kappel bei Freiburg  
Moosmattenstraße 5

Wir suchen einen

### Elektro-Ingenieur (grad.)

mit etwa 2 Jahren Industriepraxis u. überdurchschnittl. Fähigkeiten auf dem Gebiet der Entwicklung digitaler und analoger Transistortechnik.  
Wir bieten: selbständige Arbeit, nach Probezeit Erfolgsbeteiligung, gutes Betriebsklima, Wohnung wird beschaft.

**Dr.-Ing. K. Dinter**  
Ingenieurbüro und Laboratorium für neue elektronische Produkte  
69 Heidelberg, Hebelstr. 6-8, Postf. 464, Tel. 062 21/21752 od. 24291

## Verkaufskanone

für modernste Radio- und Fernsehabeilung gesucht. Wir denken an zwei versierte Fachkräfte, welche Freude am Beraten und Verkaufen haben und gerne viel Geld verdienen wollen. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir natürlich behilflich. Schreiben Sie uns oder rufen Sie einfach an.

Radio-Elsässer, 7032 Sindelfingen, Schwertstr. 39  
Telefon 0 70 31/8 29 38

In den Hochschwarzwald, Wintersportgebiet, Nähe Schweiz, von großem Fachgeschäft mit modern eingerichteten Werkstätten

## Rundfunk-Fernsehtechniker

mit soliden Fachkenntnissen gesucht. Oberdurchschnittliches Gehalt bei guten Leistungen, 5-Tage-Woche, Urlaubsgeld und viele Vorteile. Bewerbungen mit Angabe der Gehaltserwartung erbeten.

Funk- und Fernsehberater RADIO-MAYER KG  
7867 Zell/Wiesental · Postfach 28 · Telefon (0 76 25) 3 04

Wer möchte sich verändern? Wir suchen jüngeren

## Rundfunk- u. Fernsehetechniker

möglichst mit Colorerfahrung, der selbständig arbeiten und Lehrlingen mit vorstehen kann. Angestelltenverhältnis und Unterstützung in Wohnungsfragen sind selbstverständlich. Gute Honorierung. Zuschr., die vertraulich behandelt werden, erbitet Funk- und Fernsehberater

Radiozentrale, 792 Heidenheim a. d. Brenz/Württemberg

Wir suchen versierten

## Fernsehetechniker oder Meister

für die Reparatur von Farbfernsehgeräten, Transistor- und Tonbandgeräten. Auch für Außendienst (etwa 2 Tage wöchentlich). Kein Antennenbau. Wohnung wird beschafft. Umfangreiche Werkstätte mit Betriebsleiter für RF, Fernsehen, Elektro, Antennentrupps usw. vorhanden.

DIESELDRORFF GmbH & Co., Fernseh- und Elektrogroßhandel  
7981 Ravensburg-Weißenau, Breitestraße 10

Wir suchen für unseren erweiterten Betrieb

## Rundfunk- und Fernsehetechniker bzw. Meister

per sofort oder später.

Gutes Betriebsklima und Verdienstmöglichkeiten sind gegeben.

Elektrohaus Peter Wiehlpütz, 5205 St.-Augustin-Mülldorf  
Bonner Straße 80 Niederpleiser Straße 1a  
Telefon 2 14 84 Telefon 2 10 50

Wir suchen für Entwicklungsarbeiten

## Fernsehetechniker

mit Erfahrungen an elektronischen Geräten.

Bewerbungen erbet. an das Max-Planck-Institut für Eiweiß- u. Lederforschung, Abt. Dr. Hannig, 8 München 15, Schillerstraße 46, Telefon 55 84 41

## Rundfunk-Fernsehetechniker-Meister

zur Leitung unserer Werkstatt und

## Rundfunk-Fernsehetechniker

zum baldigen Eintritt gesucht.

Wir sind ein großes, modernes Funkberater-Fachgeschäft in einer reizvollen Stadt im schönen Schwarzwald. Tüchtigen, ehrlichen und gewissenhaften Herren bieten wir beste Bezahlung, gutes Betriebsklima und selbständiges Arbeiten. Wohnung vorhanden.

Zuschriften werden erbeten unter Nr. 8250 E an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Für unser modernes Fachgeschäft mit gut eingerichteter Werkstatt suchen wir

## tüchtigen Radio- und Fernsehetechniker

mit Erfahrung in Color- und Transistorentechnik sowie Führerschein Kl. 3 erwünscht. Wohnung kann vermittelt werden. Gehalt nach Vereinbarung.

Bewerbungen an:

Radio Freimann, 5657 Haan, Neuer Markt 3-5, Telefon 0 21 29/6 43

Jüngerer, seriöser

## Radio- und Fernsehetechniker

mit Farbfernseh-Kenntnissen,

für sofort oder später, nach St. Moritz/Engadin gesucht.

Paul Koller AG · CH-7500 St. Moritz · Elektrische Anlagen · Radio-Television

Wir suchen für sofort oder später in Dauerstellung

## Radio- und Fernsehetechniker

Gute Bezahlung, geregelte Arbeitszeit. Preiswerte Betriebswohnung. Moderne Neubau-Werkstatt.

Übliche Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswünschen erbeten an

Funk- und Fernsehberater RADIO-BOHNE KG  
8620 Lichtenfels, Innere Bamberger Straße 1-3, Telefon 0 95 71/24 88

An den Berufs- und Berufsfachschulen des Landkreises Bremervörde, Schulorte Bremervörde und Zeven, ist zum 1. April 1970 oder später die Planstelle eines

## Ing.-Fachlehrers für Rundfunk- und Fernsehetechnik

zu besetzen. Einstellungsvoraussetzung: dreijährige Ingenieurpraxis. Die Besoldung erfolgt nach den Bestimmungen des Landes Niedersachsen.

Bewerbungen sind zu richten an den Herrn Direktor der Berufs- und Berufsfachschulen des Landkreises Bremervörde, 214 Bremervörde, Schubertstr. 7.

Wir suchen für sofort oder später

## RUNDFUNK- UND FERNSEHTECHNIKER

JUNG (20-28 Jahre), an selbständiges Arbeiten gewöhnt. Wir sind ein gut fundiertes Fachgeschäft, 30 km vor Stuttgart, mit modernster Werkstatt und bieten höchste Bezahlung. Bitte schicken Sie die üblichen Unterlagen an

Funkberater Friedrich Bacher KG, 706 Schorndorf, Postfach 1148

Wir suchen einen

## WERKSTÄTTLITER

der perfekt in Tonbandgeräten- und Autoradio-Reparatur ist, einer sich vergrößernden Werkstatt selbständig vorstehen kann, vertraut mit allen Serviceproblemen ist, in Dauerstellung. Beste Bezahlung an mod. Arbeitsplatz in Frankfurt am Main wird geboten. 3-Zimmer-Komfort-Wohnung steht zur Verfügung. Zuschriften mit üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 8227 Q

Wir suchen für sofort oder später in angenehme Dauerstellung

## Rundfunk- und Fernsehetechnikermeister oder Techniker

als 1. Mann

für selbständige Tätigkeit in modern eingerichteter Werkstatt, Führerschein Kl. 3 erforderlich. Bei Wohnungsbeschaffung kann geholfen werden. Gehalt nach Vereinbarung.

Heinrich Bode KG · 6478 Nidda, Neue Straße 4 · Telefon 06043/526

## Sofort Fernseh-Werkstattleiter

(später Geschäftsübernahme?)

Eine ideale Stellung: selbständige Arbeit in einem gutgehenden Funkberater-Betrieb. Möglichkeit, das Geschäft einmal zu übernehmen. Tölz ist ein schön gelegenes und lebendiges Bad in Oberbayern. Sind Sie interessiert? — Dann schreiben Sie oder rufen Sie an.

Radio-Käuferle · 8170 Bad Tölz/Oberbayern  
Marktstraße 22 · Telefon (0 80 41) 7 55



**ND R**

Wir suchen für unsere Fernseh-Betriebstechnik in Hamburg-Lokstedt

## mehrere Bildtechniker

für den Bereich der Sendeabwicklung.

Interessenten mit einschlägiger Berufserfahrung richten ihre Bewerbung an den

## NORDDEUTSCHEN RUNDFUNK

Personalabteilung

2 Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 132-134

# BUDERUS EDELSTAHL

Leistung entscheidet. – Das gilt für unsere Produktion, das gilt für unsere Mitarbeiter. Unser Edelstahl bedeutet Qualität, unser Name bedeutet Zuverlässigkeit. Fast 4000 Mitarbeiter stehen in unseren Diensten.

Wir suchen für unser Laboratorium einen

## Physik-Ingenieur bzw. Physikal.-tech. Assistenten

Wir verfügen über ein automatisches Emissionsspektrometer; eine Anlage zur Röntgenfluoreszenzspektrometrie befindet sich im Aufbau. Beide Geräte sollen durch einen frei programmierbaren Digitalrechner gesteuert werden.

Wir suchen einen Mitarbeiter, der bei der Erarbeitung der für den vollautomatischen Betrieb notwendigen Unterlagen für die Eichung der Geräte mitwirkt und in der Lage ist, die laufenden Wertungsarbeiten zu übernehmen. Spezialkenntnisse werden nicht vorausgesetzt, jedoch sollten eine solide naturwissenschaftliche Grundausbildung und eine für das Arbeiten mit amerikanischen Betriebsanleitungen ausreichende Kenntnis der englischen Sprache vorhanden sein.

Wir freuen uns über Ihre aussagefähigen Unterlagen.

Personalabteilung für Angestellte der



**Edelstahlwerke Buderus AG**  
6330 Wetzlar · Postfach 204

### Das Berufsförderungszentrum in Essen

bietet

## Elektroingenieuren (grad.) und Ausbildungsmeistern

Ihre Bewerbung richten Sie bitte an

**Berufsförderungszentrum**  
Essen e. V.

4300 ESSEN

Schillerstraße 77/79  
(Arbeitsamt)

für die theoretische und praktische Ausbildung von Erwachsenen zu Elektronikern der Fachrichtungen „Industrieelektronik“, „Unterhaltungselektronik“ oder „Energieelektronik“ einen interessanten Wirkungskreis.

Voraussetzung: Umfassende Kenntnisse in einer der Fachrichtungen und pädagogische Neigung.

Interessenten bieten wir Spitzenvergütungen nach dem Bundes-Angestellten-Tarifvertrag (BAT) und zusätzliche Altersversorgung.

Der Bedarf an

## UKW-Funksprechgeräten

steigt ständig. Unsere Produkte kommen an. Sie haben daher gute berufliche Chancen, wenn Sie als

## Vertriebsingenieur

bei uns arbeiten.

Es geht nicht nur darum zu verkaufen. Sie sollen unsere Interessenten und Kunden beraten. Sie sollen den ständigen Kontakt pflegen. Dazu benötigen Sie ein fundiertes Wissen auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik. Sie müssen einsatzfreudig sein. Und natürlich eine Portion Verhandlungsgeschick besitzen.

Diese Fähigkeiten und Leistungen werden wir entsprechend honorieren.

Wir freuen uns über Ihre Bewerbung. Schreiben Sie uns bitte oder rufen Sie uns an. Unsere Anschrift: Standard Elektrik Lorenz AG, Geschäftsstelle Frankfurt, 6000 Frankfurt (M) 97, Friedrich-Ebert-Anlage 56, Postfach 970 166. Unsere Rufnummer (06 11) 74 01 31, Nebenstelle 95.

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



Wir sind ein bedeutendes Unternehmen der elektronischen Industrie in einer südd. Großstadt.

Für die Ausbildung unserer Lehrlinge, Praktikanten und Werkstudenten suchen wir einen

## Ingenieur

der Fachrichtung Funktechnik oder Elektronik.

Unsere Ausbildung von Nachwuchskräften ist eine der besten im südd. Raum. Sie soll es auch bleiben!

Deshalb verlangen wir von unserem Mitarbeiter eine abgeschlossene Lehre als Elektromechaniker und gute Kenntnisse in HF-, NF-Technik und Elektronik. Pädagogisches Geschick sollte er außerdem mitbringen.

Alter: 28–35 Jahre.

Wenn Sie sich für diese nicht alltägliche Aufgabe interessieren, die entsprechend den Anforderungen dotiert ist, erwarten wir Ihre Bewerbung unter dem Kennwort „AUSBILDUNGS-INGENIEUR“ mit den üblichen Unterlagen und Angabe Ihres Gehaltswunsches.

8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

**ROHDE & SCHWARZ**



Warum strebsame

## Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den neben genannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57  
Postfach 174 165

Remington Rand GmbH  
Geschäftsbereich UNIVAC  
6 Frankfurt am Main

**UNIVAC**  
Informationsverarbeitung

**BBC**  
BROWN BOVERI

Wir suchen für unsere Entwicklungsabteilung

## Dipl.-Ingenieur der Elektrotechnik

für den Entwurf, Erprobung und fertigungsgerechte Bemessung von Geräten der modernen Schaltungstechnik.

Neben der Fähigkeit, nach Entwicklung der Geräte diese laufend dem Stand der Technik anzupassen, wird auch Verständnis für die Belange der wirtschaftlichen Serienfertigung erwartet.

Die Beratung des Verkaufs, Ausarbeitung technischer Druckschriften und Bedienungsanleitungen gehören ebenso zum Arbeitsgebiet wie gelegentliche Kundenbesuche zur Klärung technischer Fragen

Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild, erbeten an

**BROWN, BOVERI & CIE. · AKTIENGESELLSCHAFT**  
693 Werk Eberbach/Neckar

In Hamburg gibt es nur 3 Studios, in denen flying-spot-scanner-Anlagen stehen - eine davon steht bei Lintas - Europas größter Werbeagentur!

Lintas kann darum

## Fernseh- und Video-Technikern

die ungewöhnliche Chance bieten, mit dieser Anlage zu arbeiten.

Ihre Aufgaben, die vor allem mit der Bedienung und Wartung der Schwarzweiß- und Farbtabstanlage verbunden sind, verlangen entsprechende Fachkenntnisse auf diesem Spezialsektor der Elektronik. Dazu gehört auch die Begabung, das theoretische Wissen praktisch anzuwenden.

Wir bitten Sie, Ihre Bewerbung mit allen üblichen Unterlagen an unsere Personalleitung zu senden. Die Telefonnummer 33 97 5 450 ermöglicht Ihnen auch ein direktes Gespräch mit unserem Herrn Scholz. Verabreden Sie mit ihm einen Besuch bei Lintas.

**LINTAS**

Werbeagentur GWA  
2 Hamburg 1 Burchardstraße 14

Blaupunkt ist in der Unterhaltungselektronik einer der führenden Hersteller. Der Erfolg unserer Erzeugnisse und die Dynamik des Unternehmens sind die besten Voraussetzungen für Ihre beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Wir suchen für interessante Aufgaben in verschiedenen Bereichen

# Rundfunk- und Fernsehtechniker

## **Ausbildung und Fortbildung**

Die Ausbildung und Fortbildung unserer Mitarbeiter, die Heranbildung des Nachwuchses und das Training der Techniker unserer Kunden sind uns besondere Anliegen. Für dieses Aufgabengebiet suchen wir Mitarbeiter mit fundiertem Fachwissen und pädagogischer Begabung.

Macht es Ihnen Freude, jungen Menschen das Wissen für ihren späteren Beruf zu vermitteln und Fachleute weiterzubilden? Dann finden Sie bei uns einen interessanten Wirkungskreis.

## **Kundendienst**

In den Kundendienstwerkstätten unserer Verkaufsorganisation in BERLIN, BIELEFELD, BREMEN, HAMBURG, HANNOVER, KÖLN, MANNHEIM, MÜNCHEN und STUTTGART sollen Sie den Service für unsere Erzeugnisse und die technische Beratung unserer Kunden übernehmen.

## **Fertigung, Prüfung, Labor**

Weitere Einsatzmöglichkeiten bieten sich als MEISTER oder BANDLEITER in der Fertigung oder Prüfung sowie in den Labors für Rundfunk- und Fernseh-Entwicklung bzw. im Prüf- und Meßgerätebau.

## **Farbfernsehprüffeld**

Wenn Ihnen spezielle Kenntnisse auf dem Gebiet des Farbfernsehens fehlen, werden Ihnen diese in **Speziallehrgängen** vermittelt.

Interessieren Sie sich für eine dieser Positionen? Dann senden Sie uns bitte Ihre Bewerbung mit handschriftlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200  
Postfach 2950



**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch - Gruppe



**MESSGERÄTEBAU GMBH**

Ein Mitglied der Firmengruppe

**ROHDE & SCHWARZ**

Für unsere Prüffelder und die Endkontrolle suchen wir wegen Produktionsausweitung

## **Radio- und Fernsehtechniker-Meister Radio- und Fernsehtechniker Elektromechaniker/Elektronik**

Wir denken sowohl an jüngere, als auch an erfahrene Fachkräfte, die Interesse an analoger und digitaler Meßtechnik sowie an Sende- und Empfangstechnik haben.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

Für die erste Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Bewerbungsschreiben oder ein Anruf unter 0 83 31/30 71.

**Meßgerätebau GmbH München  
Werk Memmingen/Allgäu**  
894 Memmingen/Allgäu, Riedbachstraße 58

# **PHILIPS** **KREFELD**

Mit dem weiteren Ausbau unseres Fernsehgeräte-Werkes wächst auch der Bedarf an qualifizierten Mitarbeitern. Darum stellen wir ein:

## **Radio- und Fernsehtechniker**

mit abgeschlossener Lehre für interessante Aufgaben in unserer Fernsehgeräte-Produktion.

## **Mechaniker**

für unseren Fabrikations-Service.

## **Werkzeugmacher**

für den Werkzeug- und Vorrichtungsbau.

Wenn Sie an einer Mitarbeit in unserem Hause interessiert sind, schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns einfach an: Telefon Krefeld 44 61.

Wir unterhalten uns dann gerne mit Ihnen über weitere Einzelheiten.



**DEUTSCHE PHILIPS GMBH**  
Fernsehapparatfabrik Krefeld  
Personal- und Sozialwesen  
415 Krefeld-Linn

# **LEHRLINGSAUSBILDER**

## **Rundfunk- und Fernseh- Techniker**

Blaupunkt ist in der Unterhaltungselektronik einer der führenden Hersteller. Der Erfolg unserer Erzeugnisse und die Dynamik des Unternehmens sind die besten Voraussetzungen für gute berufliche Entwicklung.

Die Ausbildung und Fortbildung unserer Mitarbeiter sowie die Heranbildung geeigneten Nachwuchses ist uns ein besonderes Anliegen. Wenn Sie über fundiertes Fachwissen verfügen, pädagogisch begabt sind und Freude daran haben, jungen Menschen das für ihren späteren Beruf notwendige Wissen zu vermitteln, bzw. Erwachsene fortzubilden, finden Sie in unserer Ausbildungsabteilung interessante Aufgaben.

Sie sollen die Ausbildung von ELEKTROMECHANIKERN (Elektronik) verantwortlich übernehmen. Sie müssen mindestens 24 Jahre alt sein.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte, senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen mit handschriftlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften.

**BLAUPUNKT-WERKE GMBH**  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim, Robert-Bosch-Straße 200, Postfach



# **BLAUPUNKT**

**Mitglied der Bosch - Gruppe**

# VIDEO-BRANCHE

Wir sind ein stark expandierendes Unternehmen der Magnetspeicherindustrie.

Für den Aufbau unseres Geschäftsbereiches VIDEO-Magnetbänder suchen wir einen

# Repräsentanten

der in der Lage ist, diesen überdurchschnittlich wachsenden Markt in der Bundesrepublik für die MEMOREX zu erschließen.

## Wir erwarten: ■

gute verkäuferische Veranlagung, Initiative und die Fähigkeit zu selbständiger Arbeit, Bereitschaft zur Teamarbeit, Bereitschaft zum Ortswechsel, englische Sprachkenntnisse, Alter bis 30 Jahre.

## Wir bieten: ■

überdurchschnittliche Dotierung, Schulung für den Vertrieb unserer Produkte.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisse, Lichtbild), unter Angabe des frühesten Eintrittstermines.

## MEMOREX GMBH

8 München 19, Leonrodstraße 56, Telefon 08 11/5 13 30 73

MEMOREX

# Service

Wir sind die deutsche Vertriebsgesellschaft des weltweiten Elektronik-Konzerns HEWLETT-PACKARD. Unsere Zentrale in Frankfurt sowie unsere Technischen Büros in Berlin, Böblingen und München brauchen weitere Service-Mitarbeiter, die Wartung und Reparaturen von elektronischen Präzisionsmeßgeräten, Geräten der chemischen Analysentechnik, Tischrechnern und Datenverarbeitungsanlagen vornehmen.

Service-Praxis und Englischkenntnisse erleichtern Ihren Start.

Unser Arbeitsstil ist großzügig, andererseits erwarten wir Einsatzfreude. Ihre Bezahlung wird gut sein – rufen Sie doch bitte einmal an oder schicken Sie uns eine formlose Kurzbewerbung.

## HEWLETT-PACKARD Vertriebs-GmbH

6 Nieder-Eschbach  
Berliner Straße 117  
Telefon (06 11) 50 10 64

1 Berlin 30  
Lietzenburger Straße 30  
Telefon (03 11) 2 11 60 16  
nach 18 Uhr 73 94 16

703 Böblingen  
Herrenberger Straße 110  
Telefon (0 70 31) 66 72 86

8 München 90  
Reginfriedstraße 13  
Telefon (08 11) 69 59 71

HEWLETT  PACKARD

# SCHURICHT

## Schnell steigende Umsätze

### ständige Betriebsvergrößerungen

erfordern tatkräftige Mitarbeiter.

Wenn Sie an unserem Aufstieg beteiligt sein wollen, dann kommen Sie zu uns. Wir brauchen

### Fachkräfte

auf dem Gebiet der Elektronik.

### Verkäufer(innen)

die einige Vorkenntnisse mitbringen sollten.

### Lagerhilfen/Büroanfängerinnen

Sie können sofort anfangen oder später. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung mit kurzem Lebenslauf oder auf Ihren persönlichen Besuch in einem unserer Häuser.

#### Dietrich Schuricht

28 Bremen, Richtweg 30  
Telefon (04 21) 32 14 44 (Herr Bujalla)

SCHURICHT ELEKTRONIK GMBH  
3 Hannover, Alte Celler Heerstraße 37  
Telefon (05 11) 66 10 44 (Herr Eichmann)

SCHURICHT ELEKTRONIK GMBH  
5 Köln, Hansaring 145/147  
Telefon (02 21) 72 04 51 (Herr Sauerwald)

## Erfolg mit

**AEG**

Wir übernehmen in unserem Technischen Dienst in HAMBURG und BREMEN interessante neue Aufgaben im Rahmen des AEG-TELEFUNKEN-Funksprech-Geräteprogramms.

Dafür suchen wir

## Radio- u. Fernsehtechniker

und

## HF-Techniker

sowie

## Mitarbeiter

die sich in die Technik moderner Funksprechgeräte einarbeiten möchten.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung an

## AEG-TELEFUNKEN

Geschäftsstelle Hamburg

Nachrichten- und Datentechnik

2 Hamburg 50, Waterlooain 9

Telefon (04 11) 32 15 46, Apparat 51

## Ingenieure Elektrotechnik

Sind Sie Elektronik-Ingenieur und verstehen Sie etwas von Kraftfahrzeugen und Verbrennungsmotoren? Dann bieten wir Ihnen die entsprechende Position. — Sind Sie daran interessiert, sich auf diesem Gebiet einzuarbeiten? Wir geben Ihnen hierzu die Möglichkeit.

Für die Weiterentwicklung unserer elektronisch gesteuerten Benzineinspritzung „Jetronic“ und für die Entwicklung neuer Einspritzsysteme suchen wir Ingenieure der Fachrichtungen Nachrichtentechnik, Feinwerktechnik und der allgemeinen Elektrotechnik.

In zwei „jungen“ Abteilungen, die für dieses Gebiet eingerichtet wurden, arbeiten unsere Mitarbeiter an diesen interessanten Aufgaben. Sie nehmen teil an der Entwicklung der neuesten Verbrennungsmotoren, die auf dem europäischen Markt hergestellt werden. Sie sind entscheidend daran beteiligt, daß elektronische Systeme in immer stärkerem Maße im Kraftfahrzeug zur Anwendung kommen.

In unserem Technischen Zentrum Autoelektrik in Schwieberdingen bei Stuttgart verfügen wir über die notwendigen Einrichtungen für eine derartige Entwicklungsarbeit. Hier steht auch eine moderne Großrechenanlage mit Direktzugriff zur Verfügung.

Wollen Sie diese berufliche Entwicklungsmöglichkeit nutzen? Sind Sie an einer Mitarbeit interessiert? Dann schicken Sie uns bitte Ihre Bewerbungsunterlagen. Für eine erste Kontaktaufnahme genügt ein kurzes Schreiben mit den wichtigsten persönlichen Daten.

ROBERT BOSCH GMBH  
Personalabteilung Stuttgart (S 121)  
7000 Stuttgart 1, Postfach 50



# BOSCH

# Entwicklungs- ingenieure Labortechniker Konstrukteure

Zu den Aufgaben unserer neuen Mitarbeiter wird es gehören, in unserer Autoradio-, Rundfunkgeräte-, Phono- und Fernsehgeräte-Entwicklung sowie in der Entwicklung für elektrische Prüf- und Meßgeräte Bauteile oder komplette Geräte bzw. Prüf- und Meßeinrichtungen neu zu entwickeln oder bestehende unter Verwendung modernster Techniken weiter zu entwickeln.

Noch in diesem Jahr wird unser Entwicklungs- und Forschungsneubau bezogen.

Blaupunkt ist in der Unterhaltungselektronik einer der führenden Hersteller. Der Erfolg unserer Erzeugnisse und die Dynamik des Unternehmens sind die besten Voraussetzungen für Ihre beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Um auch in Zukunft erfolgreich zu sein, bauen wir unsere Entwicklungsbereiche weiter aus. Deshalb suchen wir Entwicklungsingenieure, Labortechniker und Konstrukteure.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte bewerben Sie sich mit handgeschriebenem Lebenslauf und Zeugnisabschriften. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch ein kurzes Anschreiben, aus dem Ihr bisheriger beruflicher Werdegang ersichtlich ist.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200  
Postfach 2950



**BLAUPUNKT**  
Mitglied der Bosch-Gruppe



Mit fünfzehn Fabriken in Kanada, den USA, Mexiko, Taiwan und Deutschland ist CTS einer der großen Hersteller elektronischer Bauelemente auf dem Weltmarkt.

Unser Werk Pinneberg/Holstein arbeitet völlig selbständig. Wir fertigen und liefern Potentiometer für Rundfunk, Fernsehen und professionelle Elektronik. Für dieses interessante Programm suchen wir per sofort oder später einen

## Vertriebsingenieur

Sie sollen vom Werk aus Kunden in ganz Deutschland besuchen, sie in der Anwendung unserer Bauelemente beraten, bestehende Geschäftsverbindungen pflegen und neue Kontakte anbahnen.

Wir unterstützen Sie hierbei nach Kräften durch eine wirksame Werbung in Fachpresse und firmeneigener Hauszeitung sowie durch eine schnelle und unbürokratische Arbeitsweise.

Wir wünschen uns vorzugsweise einen Herrn, der bereits in ähnlicher Position erfolgreich tätig war. Aber auch einen graduierten (Entwicklungs)ingenieur, der Lust und Liebe zum Verhandeln und Verkaufen mitbringt, würden wir systematisch und verständnisvoll einarbeiten.

Damit Sie unseren Kunden unabhängig von der Umsatzhöhe immer ein objektiv und sachlich beratender Gesprächspartner sein können, erhalten Sie bei uns ein **Festgehalt**. Es wird Ihre Berufserfahrung und die Bedeutung dieser Position berücksichtigt.

Sie werden bei uns eine vorbildliche menschliche Zusammenarbeit in freundschaftlicher Atmosphäre vorfinden. Wir würden uns freuen, Sie bald als Mitglied dieser Mannschaft begrüßen zu können. Ihre schriftliche Bewerbung mit beruflichem Werdegang senden Sie bitte an

**CTS (DEUTSCHLAND) GmbH**  
2080 Pinneberg, Wuppermanstr. 1, Tel. 0 41 01/50 93



2 40 40

Telefonieren Sie uns bitte sofort oder senden uns eine Kurzzofferte.

Wir suchen einen jungen, freundlichen

### Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für Fernseh- und Radio-Reparaturen.

Radio/Television/HiFi

**Manhart**

Mittelstraße 1 · Langenthal · Kanton Bern/Schweiz

Für die nachrichtentechnischen Laboratorien im Neubau der Staatlichen Ingenieurschule für Maschinenwesen Gelsenkirchen-Buer im Rahmen der zukünftigen Fachhochschule wird ein selbständiges Arbeiten bevorzugender

## Ingenieur (grad.)

der Nachrichtentechnik – möglichst mit Laborpraxis – als unterrichtstechnischer Mitarbeiter im Landesdienst ab sofort oder später gesucht.

Vergütung entsprechend der Qualifikation nach BAT mit den Sonderleistungen des öffentlichen Dienstes.

Bei der Wohnraumbeschaffung ist der Dienstherr behilflich. Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften sind zu richten an die

**Staatliche Ingenieurschule für Maschinenwesen**  
466 Gelsenkirchen-Buer, Ressestraße 155

Schallplatten  
für die  
gute Laune

  
Deutsche  
Grammophon  
Gesellschaft

Für die Betreuung von Studio-Aufnahmegeräten über Spielapparaturen, Konfektionieranlagen sowie elektronischen und akustischen Prüfgeräten und für entsprechende Konstruktionsaufgaben suchen wir einen

## Meßingenieur Projektingenieur

oder versierten

## Meßtechniker

Praktische Erfahrungen an Mischpulten, Magnettongeräten usw. sowie Kenntnisse in der Transistortechnik sind erwünscht, englische Schulsprachkenntnisse von Vorteil.

Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte an unsere Personalabteilung.

**DEUTSCHE GRAMMOPHON GESELLSCHAFT MBH**

3 Hannover, Podbielskistraße 164, Postf. 1409, Tel.-Direktwahl 0511 / 6 96 82 73

Wir suchen einen selbständig arbeitenden

## HF-Ingenieur

für die

## Entwicklung

von neuartigen ZF-Filtern für integrierte Schaltungen.

Wenn Sie an dieser Tätigkeit Interesse haben und im Raum Nürnberg wohnen möchten, dann senden Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen unt. Nr. 8147 T an den Verlag.

Suche per sofort oder später

### 1 MEISTER

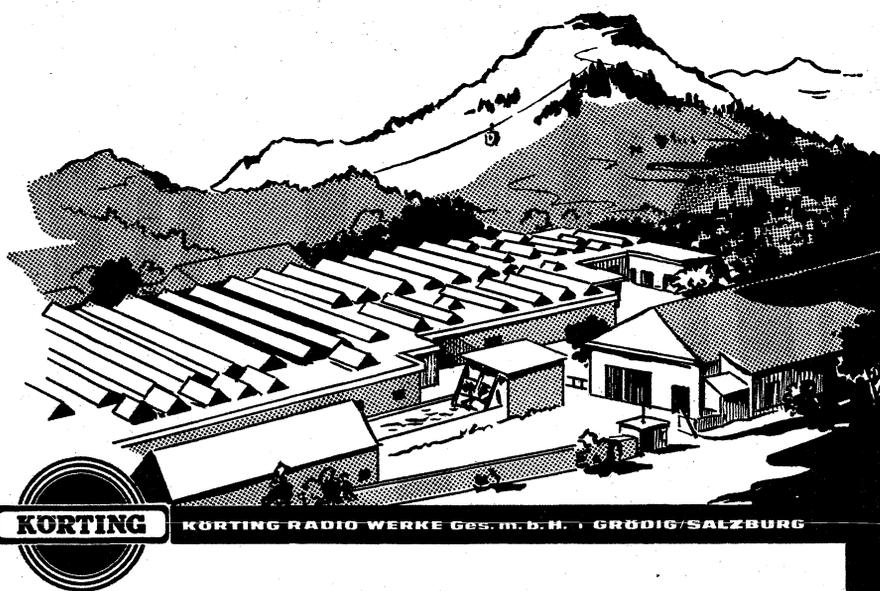
der Fernseh- und Rundfunktechnik  
als **Werkstattleiter.**

### 1 FERNSEH-TECHNIKER

mit Fach Erfahrung und Praxis für Innen- und Außendienst. Wir bieten guten Verdienst, angenehmes Betriebsklima und sind bei Zimmer- oder Wohnungssuche behilflich.

#### Radio-Schneider

7582 Bühlertal, Hauptstraße 108  
Telefon 0 72 23/72 62



**KÖRTING**

KÖRTING RADIO WERKE Ges. m. b. H. · GRÖDIG/SALZBURG

Unser stark expansives Unternehmen, in der Nähe von Salzburg gelegen, sucht für den Fernsehsektor einen

## INGENIEUR der Nachrichtentechnik

Die vorgesehene Dotierung entspricht den Tätigkeitsmerkmalen. Die sozialen Leistungen eines modernen Unternehmens sind selbstverständlich. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

### KÖRTING AUSTRIA

Gesellschaft mbH + Co. KG, Grödig/Salzburg, Telefon (Grödig) 21 25

*Elektronische Meßinstrumente von höchster Präzision*

*Wir zählen zu den führenden Herstellern elektronischer Präzisionsmeßinstrumente. Unser Produktionsprogramm umfaßt ein breites Spektrum, das von Digitalzählern und -voltmetern über Oszillografen bis zu elektromedizinischen und akustischen Meßgeräten reicht. Zum baldmöglichsten Eintritt suchen wir*

**HEWLETT  PACKARD**

## Techniker

(Rundfunk- und Fernsehtechniker,  
Elektroniktechniker)

*zum Prüfen unserer Geräte und zur Fehlersuche an ihnen. Eine umfassende und sorgfältige Einarbeitung in einem guten Betriebsklima erleichtern Ihnen den Anfang. Wenn Sie Initiative und Tatkraft besitzen, bieten sich Ihnen reelle Chancen zu beruflichem Vorwärtkommen – auch wenn Sie bisher noch nicht in der Industrie gearbeitet haben. Bei uns zählen nicht allein Alter und Anzahl der Berufsjahre, sondern vor allem Können und Persönlichkeit. Das Gehalt und die sozialen Leistungen (Gewinnbeteiligung, Altersversorgung etc.) entsprechen den gestellten Anforderungen.*

*Bitte, bewerben Sie sich mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugniskopien. Wir werden dann gerne einen Besuchstermin mit Ihnen vereinbaren.*

Hewlett-Packard GmbH, 703 Böblingen, Postf. 250, Herrenberger Str. 110, Tel. 66 71

# Technischen Leiters

So vielgestaltig wie unsere Pläne für die 70er Jahre (abgesehen von den ohnehin nicht eintönigen Gegenwartsaufgaben) werden auch die technischen Probleme und Aufgaben unseres

Wir sind ein führendes Studio für funktionelle Musik und bieten unseren Kunden aus Industrie, Handel und Dienstleistungsbetrieben neben einem erstklassigen Musik-Service ausgefeilte, zukunftsweisende Abspiel- und Beschallungs-Anlagen. Außerdem beschäftigen wir uns intensiv mit der audio-visuellen Technik.

Um den an Sie gestellten Anforderungen gerecht zu werden, sollten Sie deshalb

**Toningenieur,  
ELA-Ingenieur,  
Tonbandgeräte-Spezialist oder  
Rundfunkmechanikermeister sein.**

Wenn Sie eine solche Aufgabe reizt, bewerben Sie sich bitte bei uns

**WFE-STUDIO**

757 Baden-Baden, Lichtentaler Allee 28, Tel. 072 21/2 54 77

**1895  
1970**

75 Jahre HELLIGE

Unsere Meß- und Registriergeräte, unsere elektromedizinischen Überwachungs- und Therapiesysteme genießen wegen ihrer hohen Präzision im In- und Ausland einen hervorragenden Ruf. Für unser Freiburger Werk, in dem zur Zeit über 1000 Mitarbeiter beschäftigt sind, suchen wir für den weiteren Ausbau von Produktion und Entwicklung

## Rundfunk- Fernsehmechaniker

## Elektromechaniker

mit Elektronikkenntnissen

## Elektrotechniker

## Elektroniktechniker

Wir informieren Sie gern über die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten in unserem Hause. Bei der Wohnraumvermittlung sind wir behilflich.

**HELLIGE**  
FREIBURG IM BREISGAU

**Fritz Hellige & Co. GmbH**  
Fabrik wissenschaftlicher Apparate  
78 Freiburg im Breisgau  
Heinrich-von-Stephan-Straße 4  
Telefon 4 58 61

### Elektro- mechaniker

z. Mitarbeit in einem Labor für Verstärker-, Regel- u. Digitaltechnik gesucht.

**Kommanditgesellschaft  
Johns & Reilhofer GmbH**  
8 München 55  
Würmtalstraße 51  
Telefon 74 30 18

Tüchtiger

### Radio- und Fernsehtechniker

für sofort gesucht.

**Radio-Seiwert Nachfolger  
Inhaber Reiner Weri**  
547 Andernach  
Hochstr. 85, Tel. 4 34 30

### Fernsehtechniker mit Führerschein

für Innen- und Außen-  
dienst gesucht.

**RADIO-TAUSS**  
6 Frankfurt/Main  
Radilostraße 11  
Telefon 78 27 77

## KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3.— einschl. Mehrwert. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Ziffernanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

### STELLENGESUCHE UND - ANGEBOTE

**FS-TECHNIK-MEISTER**  
(Werkstatt-Kundendienst-  
leiter), 29 J., verh., per-  
fekt auch in Farbe und  
Tonband, sucht ausbau-  
fähigen Wirkungskreis,  
Handel oder Industrie.  
Angeb. mit Verdienstmög-  
lichkeit. unt. Nr. 8248 A

**Rdf.-FS-Techniker**, 22 J.,  
led., z. Z. Bundesw., Füh-  
rerschein Kl. 3, sucht sich  
zum 1. 7. 1970 zu verän-  
dern. Raum Koblenz bzw.  
Süddeutschld. bevorzugt.  
Angebote mit Gehaltsan-  
gabe unt. Nr. 8237 H

Radio- u. Fernsehtechn.-  
Meister, 27 Jahre, verh.,  
ungekündigt tätig als  
techn. Leiter im Kunden-  
dienst eines Fernsehindus-  
trie-Unternehmens, sucht  
zum 1. 4. 70 oder später  
verantwortungsvolle aus-  
baufähige Dauerstellung.  
Zuschr. unt. Nr. 8226 P

**Elektroniker/Fernsehtech-  
niker/Meß- u. Regeitech-  
niker** ges. Beste Bezah-  
lung. Tel. 08 11/45 11 42  
(H. Müller verlangen)

**Raum 71 Heilbronn/N.** Verant-  
wortungsbewußter  
FS-Techniker findet als  
Zweitkraft angenehmen  
Arbeitsplatz. Beste Be-  
zahlung. Kein Antennen-  
bau. Falls erf. Zimmer  
od. Wohng. vorhanden.  
Handschriftl. Bewerbung  
unt. Nr. 8110 K

**Fernsehtechniker-Meister**  
in Dauerstellung gesucht.  
Wir bieten gutes Gehalt,  
angenehmes Betriebskli-  
ma. Kreis Altenkirchen.  
Angeb. unt. Nr. 8244 T

Für modern eingerichtete  
Spezialwerkstätte suchen  
wir einen Rdf.-FS-Techni-  
ker. Wir bieten gute Be-  
zahlung und angenehmes  
Betriebsklima. Bewerbun-  
gen erbeten an RADIO  
SCHNEIDER, 7582 Bühler-  
tal, Postfach 48

FS-Techn. für sofort oder  
nach Vereinbarung ge-  
sucht. Firma Radio-Appl.  
Kornwestheim, Bahn-  
hofstraße 76

**Raum 64 Fulda.** Verant-  
wortungsbewußter FS-  
Techniker als erste Kraft  
in Dauerstellung gesucht.  
Gutes Gehalt plus Um-  
satzbeteiligung, kein An-  
tennenbau. Komf. Appa-  
ratur- u. 4-Zimmer-  
wohn. vorhand. Eilange-  
bote m. Gehaltswünschen  
an Radio Leinberger,  
64 Fulda, Marktstr. 12,  
Telefon 06 61/38 11

**ELEKTRONIKER** (Radio-  
FS- od. Elektro-Mechani-  
ker) für Service an elek-  
tronisch. Geräten in Mün-  
chen gesucht. Bewerbun-  
gen erbet. unt. Nr. 8249 B

### VERKAUFE

AEG m 204 TS 4, neuw.  
Eberth, München 2, Jüta-  
straße 7

**Notverkauf:** HSV 1 Grund-  
rig nur wenige Stunden  
gebraucht (DM 150.—),  
komplett nur DM 100.—  
Zuschriften erbeten unter  
Nr. 8235 E

**The Fisher 800 T** (wie  
500 TX), 6 Mte. alt, 2000  
DM. Angeb. an. K.-M.  
Herrmann, 7141 Schwie-  
berding., Bahnhofstr. 70 B

**HEATHKIT-Transistor-  
Voltmeter IM-17 G**, neuw.,  
f. 130 DM zu verkaufen.  
Zuschr. unt. Nr. 8239 L od.  
Tel. (0 21 31) 7 63 80

**Notverkauf (Studium):**  
Bauer C 1 M u. T 1 S super  
neu, Pioneer PT 8, Ma-  
gnetsysteme, Verst.-Bau-  
sätze v. RCA, SCS, Siem-  
ens in Si. u. Ge. **Bausatz  
Digitaluhr in St.**, Transi-  
storen, fotobesch. Leiter-  
platten. **Hafner, 7 Stutt-  
gart O, Moserstr. 20**

Verk. Braun T 1000 mit  
Netz., neuwert., 795 DM.  
Tel. 71 20 35, H. Gatter,  
8 München 21, Rolf-Pin-  
egger-Str. 25

Servicescope Eico 40 in  
best. Zustand, mit Teiler,  
290 DM. W. Dittrich, 7036  
Schönaich, Steinbaß

Verkaufe 2 neuw. Funk-  
sprecher. Tokai TC-130-G  
(mit FTZ-Nr., 12 Trans.)  
f. zus. 280 DM. Werner,  
3401 Eseeck Nr. 85

**HEATHKIT-Transistor-  
Voltmeter IM-17 G**, neuw.,  
f. 130 DM zu verkauf. Zu-  
schrift. unt. Nr. 8239 L od.  
Tel. (0 21 31) 7 63 80

**SONY STR 6050**, 1295 DM;  
**AKAI X 330 D**, 1950 DM;  
**BRAUN AUDIO 300**, 1590  
DM. M. Goertz, Aachen,  
Haselholzweg 22

Neuer Heathkit-Oszillo-  
graf IO-14 AC-DC, bis 8  
MHz, Neuwert. 2150 DM,  
verk. f. 950 DM S. Bres-  
sem, 6072 Dreieichenhain/  
Essen, Kennedy-Str. 20

5 FUNKSCHAU-Jahrgänge  
1965-69, kompl. Zintl, 8  
München 13, Elisabethstr.  
10, Tel. 37 20 40 n. 17 Uhr

FUNKSCHAU-Jahrgänge  
1946-1966 geg. Höchstgeb.  
zu verkauf. R. Wolf, 3470  
Höxter, Nicolaistr. 12

Verkaufe neuwertig. Ste-  
reo-Tuner REVOX A 76,  
1345 DM, sowie Tonband-  
gerät REVOX A 77, 19/38  
cm/s, Chassis, ohne End-  
stuf., 1595 DM, beide Ge-  
räte nicht gebraucht. Zu-  
schrift. unt. Nr. 8245 X

FUNKSCHAU 1960-1969,  
jahrgangweise einfach ge-  
bünd., abzug. 250 DM. W.  
Schmitz, 53 Bonn-Venus-  
berg, Annaberger Weg 15

**Revox A 77 c**, Ende 68,  
gen.-üb., geg. Gebot. G.  
Graf, 896 St. Mang, Post-  
fach, Tel. 08 31/2 63 40

PM 2400/02, 14 Tage alt,  
m. B.-Tasche, 420 DM, für  
360 DM (Festpreis). W.  
Ochsenfahrt, 2 Hambg. 1,  
Frankenstr. 18

Heathkit-FM-Stereo-Generator IC 37, neuw., 580 DM, m. Quarze; HF-Meßsender HPG 37, 90 DM. W. Pounndorf, 35 Kassel, Terrasse 17

2 Philips Vielfach-Meßinstrumente PM 2411, mit Tasche, neu, originalverpackt, preisgünstig zu verkaufen. Matthiesen, Köln 52 60 05

Ferrograph Mod. 722 H/P Stereo, m. Endverst. (neuwertig), 1490 DM, Revox G-36, Geschw. 19/38 cm, m. zugebaut. symm. Studio-Eingang (neu revidiert), 950 DM. Nagra Mono-Mixer (4-Kanal), 350 DM. Difona-Stereo-Studio-Mischpult, 2 x 4 Eingänge in VU-Meter-Ausführung u. Planar-Transistortechnik (neuwertig), 4750 DM. Anfragen an: V. Burkhardt, CH-6430 Schyz, St. Martinstr. 21 (Tel. 0 43/3 24 55)

Verk. Oszillogr. HM 107, Prüfsend. HPG 18, Univ.-Meßinstrum. u. Bauteile, gut erh., z. halb. Preis. Maler, München 71, Riederstraße 3

Notverkauf: FET-Trans-Voltmeter JM-17 Gi von Heathkit, ca. 20 Betr.-Std. gebr., erstkl. Zust., statt 198 DM nur 125 DM. Zuschrift. unt. Nr. 8234 D

Görler 4fach-Drehko-Tun., ZF-Verstärker, Rauschsperr, Stereo-Decoder u. 2 Anzeigeinstrum. Teile fabrikneu, m. Schaltb. f. kompl. Hi-Fi-Tuner, zus. nur 210 DM. Zuschriften unt. Nr. 8253 K

#### VERSCHIEDENES

Suche Skala für Radio „Teffion T 573“ mit eingeb. Heimsender oder Defektger. zum Ausschlacht. (Skala). Zuschriften unt. Nr. 8230

Oszillogr. ab 9 cm Ø ges. Zuschr. unt. Nr. 8233 B

Suche für AEG-3-Platten-Wechselstr.-Herd, 1800 W 6,9 kW, 220 V, F-Nr. 157410 PL 243873137 WAR. 1 Wanne weiß emailiert. Angebot mit Preis. Hedwig Schall, Worms, Postfach 454

#### Ingenieur grad.

Fachgebiete:  
Hochfrequenz-Meßtechnik,  
Sendertechnik, sucht  
**neuen**  
**Wirkungskreis**  
Kontaktaufn. u. Nr. 8229 T

#### Suchen laufend gegen Kasse

Halbleiter, Spezial- u. Rundfunk-Röhren, Bauteile, Radio-Zubehör und sonstige Lagerposten.  
TEKA 8450 Amberg  
Georgenstraße 3 F

#### Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG  
783 Emmendingen  
Postfach 1527

Suche dringend Bildröhre WX 4991, gebr. od. neu. Angebote an Radio Schürholz, 4787 Geseke, Bachstraße 47

Altgerät! „Metz-Babyphon“ nur MW-UKW, o. Netzteil, zu kauf. gesucht. Fr. Brandstetter, 7 Stuttgart S, Olgastr. 99

#### SUCHE

Elektromeister sucht Nebenbeschäftigt. Bestückung u. Montage v. Leiterplatten. W.-Berlin. Zuschrift. unt. 8231 Z

Moderner Handwerksbetrieb der Starkstrom- und Nachrichtentechnik m. gut eingerichteten Werkstatt- und Lagerräumen, übernimmt Anfertigung von Kleinserien bzw. Bestückung von Leiterplatten. Auch Prüfarbeiten können durchgeführt werd. Evtl. Zuschrift. unt. Nr. 8232 A

Fernsehtechniker übernimmt in Lohnarbeit Bestückung v. Leiterplatten, Löt- u. Montagearb. usw. in fachmännisch. Ausführung. Werkstatt vorhanden. (möglichst Serien). Zuschrift. unt. Nr. 8236 F

RAUM SCHLESWIG-HOLSTEIN. Kpl., modern eingerichtete Spezialwerkstatt für Radio-FS (Farbe) – Elektronik mit Fachpersonal (2 Meister) – 2 Pkw (Kombi) übernimmt noch Service-Vertretung, Montage- u. Spezialaufträge usw. Anfr. u. Nr. 8241 N

Übernahme Bestückungs-, Verdrahtungs- und Montagearbeiten v. elektronischen Geräten. Zuschriften unter Nr. 8240 M

Kleiner Fertigungsbetrieb im nordd. Raum sucht Schalt-Montagearbeit. an elektronisch. Gerät./Bauteilen. Tauchbadlötung f. gedruckte Schaltung möglich. Wenn Sie Arbeiten dieser Art vergeben, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung unter Nr. 8247 Z

Kaufmann u. Meister der Fernstechnik wünscht Ehe. Bildzuschriften bitte an 45 Osnabrück, Postfach 43 60

Wir suchen dringend zu unserem jungen Mitarbeiter-Team

#### Fernsehtechniker Elektriker

Wir zahlen Spitzenlöhne für sehr gute Leistungen.

FERNSEH-KIRCHMANN  
777 Überlingen/Bodensee  
Münsterplatz

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminsky  
8 München-Sölln  
Spindlerstraße 17

#### Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arit Elektronik  
1 Berlin 44, Postf. 225  
Ruf 68 11 05  
Telex 01 83 439

## Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch. Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln. Bautechnik: Techniker im Bauwesen. Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial. Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV. Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial. Elektrotechnik\*: Techniker in der elektr. Energietechnik. Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau. Maschinenbau\*: Techniker des allgem. Maschinenbaus. Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik. Radio- und Fernstechnik\*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens. Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann. Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.



\* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probeaktionen kostenlos.

Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani  
775 Konstanz Postfach 1152

## Fernsehmeister Rundfunk- u. Fernstechniker



Ein sicherer Arbeitsplatz in moderner Werkstätte mit allen Voraussetzungen.



Überdurchschnittliches Gehalt, Wohnung wird besorgt, Sozialleistungen.



Eine höhere Stellung erreichen und schneller vorankommen.

Schreiben Sie uns oder rufen Sie einfach an. Tel. 0 70 31/8 29 38, 7032 Sindelfingen, Schwertstr. 39

RADIO  
ELSASSER

## Ingenieure der Nachrichtentechnik

Einem Fernsehstudio fällt nicht nur die Aufgabe der Signalerzeugung und Signalumwandlung zu, es muß auch mit allen technischen Einrichtungen für die verschiedenartigsten registechischen und künstlerischen Möglichkeiten einer Programmabwicklung ausgerüstet sein.

Wir planen, entwickeln und fertigen seit über 40 Jahren die hierzu notwendigen video-technischen Einrichtungen. Es sind dies u. a. Fernsehkameras, Film- und Diaübertragungsanlagen, Videoband-Aufzeichnungsanlagen usw.

Wir suchen deshalb Ingenieure, die weitgehend selbständig arbeiten und ihre Ideen verwirklichen können.

Als Projekt-Ingenieur arbeiten Sie in engem Kontakt mit den Abnehmern Projekte aus und überwachen deren Ausführung.

Als Verkaufsingenieur betreuen Sie unsere Geschäftspartner in einem bestimmten Erdteil.

Für beide Funktionen ist ein gutes Fachwissen, Verhandlungsgeschick und sicheres Auftreten unerlässlich. Kenntnisse der englischen, französischen oder spanischen Sprache sind von Vorteil aber nicht Bedingung. Selbstverständlich werden sie vor Übernahme Ihrer Aufgaben gründlich eingearbeitet.

Wir bieten Ihnen eine ungewöhnlich interessante Position mit nicht alltäglichen Entwicklungsmöglichkeiten auf einem zukunftssicheren Gebiet. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gern behilflich.

An einem baldigen Eintritt ist uns besonders gelegen. Wir erbitten Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen.

FERNSEH GMBH  
Personalabteilung  
6100 Darmstadt  
Am Alten Bahnhof 6, Postfach 429



**FERNSEH**  
Mitglied der Bosch-Gruppe

Wir suchen für unsere Filiale Ravensburg/Bodensee

## MEISTER und TECHNIKER

für unsere Rundfunk- und Fernseh-Werkstätte.

Unsere moderne Großhandelswerkstätte bietet neben geregelter Arbeitszeit, freien Samstag, beste Arbeitsbedingungen und ausgezeichnete Verdienstmöglichkeiten.

**Südschall GmbH**  
7900 Ulm/Donau · Gaisenbergstraße 29

Zur Erweiterung unseres Teams suchen wir zwei jüngere, vielseitig interessierte

## Radio-Fernsehtechniker

für modern eingerichtete Werkstatt.

Geboten wird eine ausbaufähige, gutbezahlte Stellung bei gutem Betriebsklima und 5-Tage-Woche. Möbliertes Zimmer kann gestellt werden.

Wir bitten um Ihre Bewerbung an

**Bernhard Wohlfarth**  
Elektro-, Radio-, Fernseh- u. Beleuchtungskörper-Großhandlung  
7410 Reutlingen, Gartenstraße 39, Telefon 0 71 21/3 76 48/49

# KAUFHOF

Wir suchen einen qualifizierten

## Radio-Fernseh-Techniker

mit Führerschein Klasse III für den Außendienst.

Wir legen Wert auf eine **erstklassige Fachkraft, die auch die Technik des Farbfernsehens beherrscht.**

Neben der 5-Tage-Woche bieten wir als Großunternehmen viele soziale Vorteile.

Bewerben Sie sich bitte schriftlich oder persönlich in unserem Personalbüro.

**69 Heidelberg, Hauptstr. 28, Postf. 1029**

## Bildingenieure, Bildtechniker, Rundfunktechniker und Kraftfahrer (Klasse 2)

Von den Bewerbern werden ausgereifte Kenntnisse in der Fernsehtechnik verlangt. Von Vorteil wären Erfahrungen auf dem Gebiet der Fernseh-Studioteknik und AÜ-Technik. Einsatzraum wird München bzw. Düsseldorf sein.

Bewerbungsunterlagen erreichen uns unter

**Commercial Television Studio GmbH & Co.**  
8 München 5, Postfach 67, Telefon 08 11/26 71 00



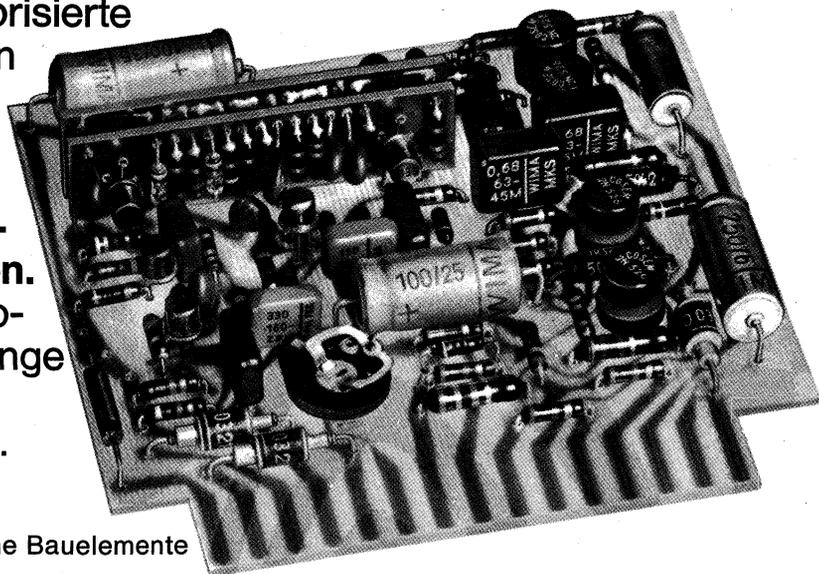
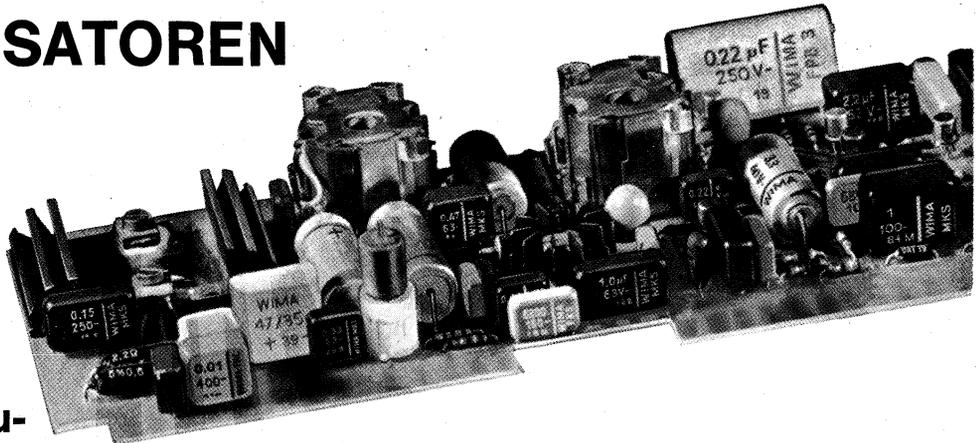
# INSERTENTENVERZEICHNIS

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

|                                | Seite              |                            | Seite         |
|--------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------|
| AIWA .....                     | 269, 277           | Maier .....                | 336           |
| AKG .....                      | 255                | Merkur-Radio-Versand ..... | 269           |
| Amato .....                    | 277                | Metrawatt .....            | 259           |
| Arlt .....                     | 349                | Müter .....                | 326           |
| ASCO .....                     | 332                |                            |               |
|                                |                    | Nadler .....               | 270, 271      |
| BASF .....                     | 254                | Neumüller .....            | 325           |
| Bauer .....                    | 334                | Neye .....                 | 272, 273, 274 |
| Bauser .....                   | 335                | Niedermeier .....          | 334           |
| Berger .....                   | 332                | Nuss .....                 | 332           |
| Bergmann .....                 | 336                |                            |               |
| Berkenhoff & Drebes .....      | 268                | Oppermann .....            | 276           |
| Bernstein .....                | 328                |                            |               |
| Beyer .....                    | 261                | Paff .....                 | 332           |
| Bing .....                     | 336                |                            |               |
| Bi-Pak .....                   | 329                | Queck .....                | 266           |
| Biwisi .....                   | 336                |                            |               |
| Böhm .....                     | 326, 335, 336      | Rael-Nord .....            | 335           |
| Boerner Aerotechnic .....      | 337                | Rapp .....                 | 325           |
| von Borstel .....              | 334                | Rausch .....               | 332           |
|                                |                    | Reichelt .....             | 335           |
| Conrad .....                   | 324, 327, 328, 337 | Reisch .....               | 336           |
| Christiani .....               | 349                | Richter .....              | 335, 337      |
|                                |                    | RIM .....                  | 264, 331, 367 |
| Drahtl. Nachrichtentechn. ..   | 277                | Rimpex .....               | 349           |
|                                |                    | Rhein-Ruhr-Antennenbau ..  | 336           |
| ECE .....                      | 331                | Robot .....                | 329           |
| Electron Music .....           | 336                | Rosenthal .....            | 336           |
| Elektro-Versand .....          | 334                |                            |               |
| Embrica .....                  | 332                | Salon International .....  | 257, 258      |
| ERSA .....                     | 281                | SB Elektronik .....        | 263           |
| Euratele .....                 | 325                | SEL .....                  | 296           |
| Euro Electronic RENT .....     | 333                | Sell + Stemmler .....      | 327, 330      |
|                                |                    | Sennheiser .....           | 282           |
| Felzmann .....                 | 336                | Siemens AG .....           | 295           |
| Femeg .....                    | 326, 335           | Sommerkamp .....           | 332, 333, 337 |
| Fern .....                     | 272                | Schäfer .....              | 329           |
| Fernseh-Servicegesellschaft .. | 334                | Scheicher .....            | 333           |
| Franzis-Verlag .....           | 260                | Schmidbauer .....          | 336           |
| Funk-Technik-Electronic .....  | 330                | Schneider .....            | 336           |
| Funke .....                    | 335                | Schnittger .....           | 336           |
|                                |                    | Schoeller .....            | 273           |
| Glaser .....                   | 333                | Schubert .....             | 334           |
| Grigelat .....                 | 331, 334           | Schünemann .....           | 326           |
| Gruber .....                   | 336                | Schwaiger .....            | 275           |
|                                |                    | Stein .....                | 336           |
| Heathkit .....                 | 268, 256           | Stotz & Goessl .....       | 337           |
| Heer .....                     | 330                | Studiengemeinschaft .....  | 337           |
| Heinze & Bolek .....           | 326                | Stürken .....              | 330           |
| Herton .....                   | 331                |                            |               |
| Höke .....                     | 262                | Telefunken .....           | 323           |
| Hofacker .....                 | 334                | Thomsen .....              | 333           |
| Holzapfel .....                | 331                | Thuir .....                | 336           |
|                                |                    | Technik-KG .....           | 334           |
| Inst. f. Fernunterricht .....  | 334, 336           | Teka .....                 | 349           |
| inter-hifi .....               | 327                | Teltronik .....            | 268           |
|                                |                    | Telva .....                | 326           |
| Kaiser .....                   | 332                | Teuber .....               | 333           |
| Kaminzky .....                 | 349                | Tokai .....                | 268           |
| Kathrein .....                 | 310                | Trio .....                 | 264, 265      |
| Kern .....                     | 337                |                            |               |
| Kirchmann .....                | 349                | Ulmer .....                | 336           |
| Kirks .....                    | 336                |                            |               |
| Klein + Hummel .....           | 278                | Valvo .....                | 352           |
| Konni .....                    | 333                | Visaphon .....             | 330           |
| Kontakt-Chemie .....           | 280                |                            |               |
| Krico .....                    | 330                | Waltham .....              | 274           |
| Kroha .....                    | 325                | Walz .....                 | 336           |
| Kroll .....                    | 330                | Weiss .....                | 331           |
| Kupfer-Asbest .....            | 274                | Wersi .....                | 337           |
|                                |                    | Westermann .....           | 351           |
| Lange .....                    | 336                | Wuttke .....               | 329           |
| Labudda .....                  | 279                |                            |               |
| Leader .....                   | 275                | Zars .....                 | 334           |
| Lehmann .....                  | 331                | Zimmermann .....           | 336           |
| Løwe Opta .....                | 309                | Zitzen .....               | 330           |

# WIMA STECKBARE KUNSTFOLIEN-KONDENSATOREN

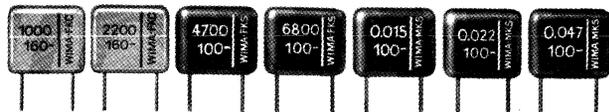
Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente — das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren. Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende Marktstellung auf dem Gebiet der metallisierten Kunstfolien-Kondensatoren. Nur diese Kondensatorenart ermöglicht geringe Abmessungen bei größeren Kapazitäten.



**WIMA-MKS-Kondensatoren** (metallisiert) sind gebräuchliche Bauelemente neuzeitlicher Verstärkertechnik.

**WIMA-FKS-** (Polyester mit Folienbelägen) und **WIMA-FKC-Kondensatoren** (Polycarbonat) sind Ergänzungstypen im unteren Kapazitätswertebereich. WIMA-FKC-Kondensatoren werden für frequenzbestimmende Kreise in eingegengten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel und geringer TKC!

**Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!**



**WILHELM WESTERMANN**  
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012 · Telex: 04-62237

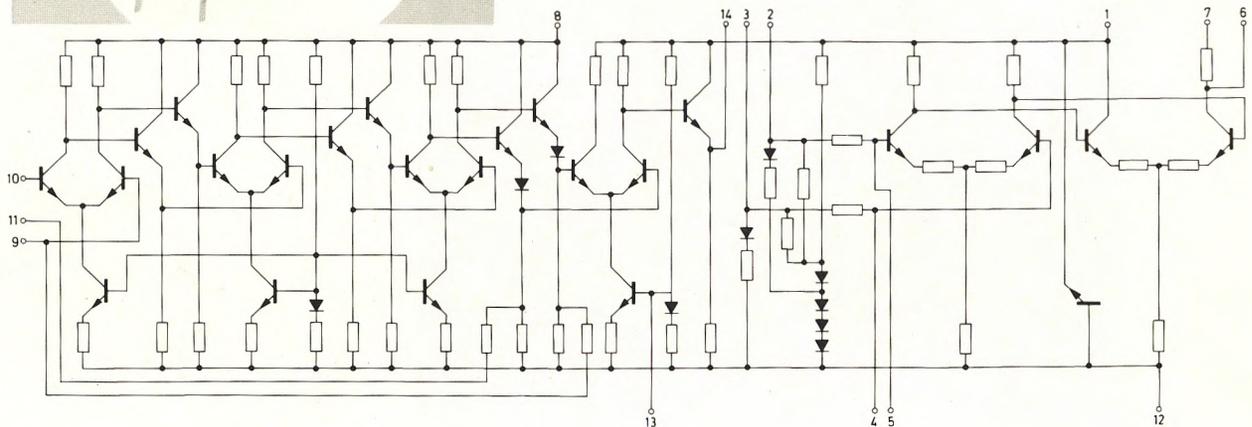
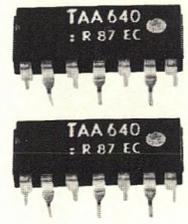
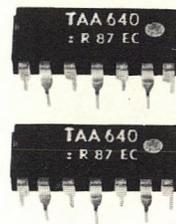
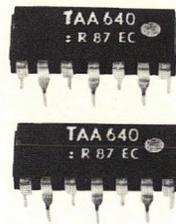
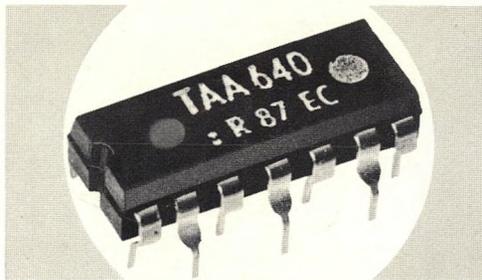
# VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik

## TAA 640

### Integrierte Schaltung für Fernseh Anwendungen

Diese monolithische integrierte Schaltung besteht aus einem ZF-Verstärker und Demodulator mit Begrenzer-Eigenschaften für Frequenzen bis über 10 MHz und einem NF-Verstärker mit veränderbarer Ausgangsspannung



#### Kurzdaten:

|  |                  |
|--|------------------|
| Speisespannung                                 | 22 V             |
| Umgebungstemperatur                            | 25° C            |
| Spannungsverstärkung des ZF-Teiles bei 5,5 MHz | 76 dB            |
| Ausgangsspannung des NF-Teils                  | 1,8 V            |
| Klirrfaktor der NF-Ausgangsspannung            | 5 %              |
| Umgebungstemperaturbereich                     | - 20 ... + 60° C |



VALVO GmbH Hamburg