

Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

EVR: Kompromiß oder Alternative?

**Die Zulässigkeit von Sendetransistoren
für die Lizenzklasse C**

Akustisches Schlaftherapiegerät

Lichtschranke ohne Fotoelement

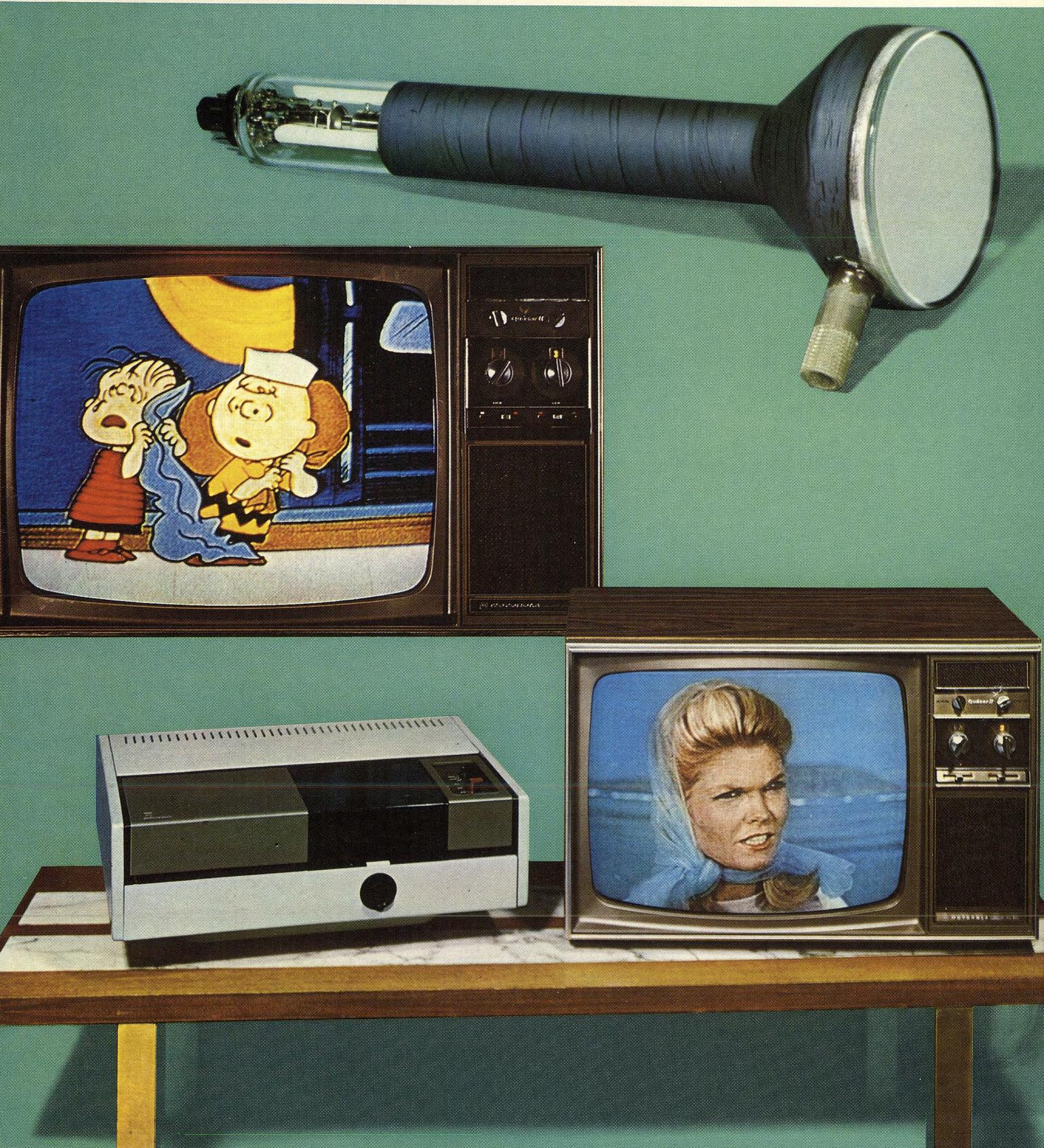
Synchro-Detektorschaltung – 2. Teil

*Zum Titelbild: Das EVR-Kassettensystem ist farbtüchtig. Die
Schirmbilder sind Originalaufnahmen aus Filmen der Columbia
Broadcasting System. Siehe Seite 419 dieses Heftes.*

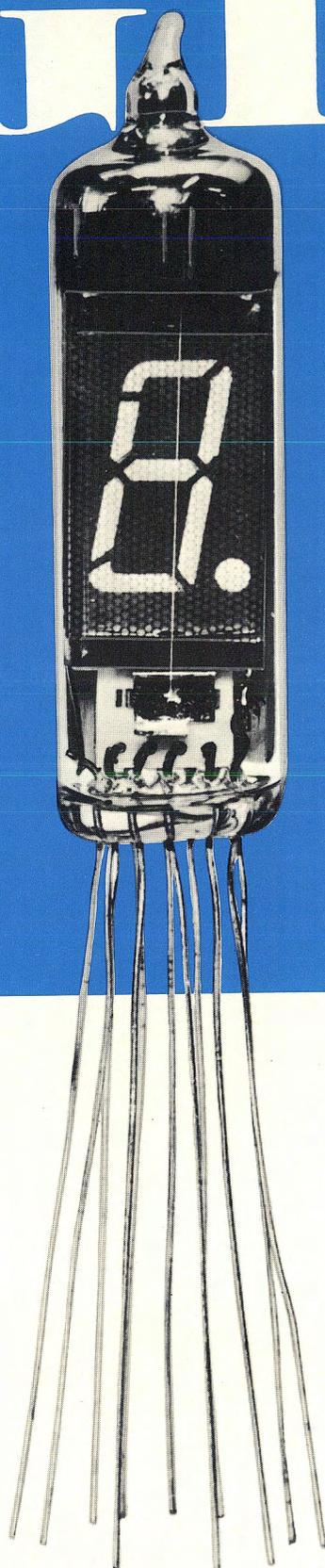
B 3108 D

13

2.50 DM



DG12H



Die neue ITRON-Miniatur- Ziffernanzeige- Röhre



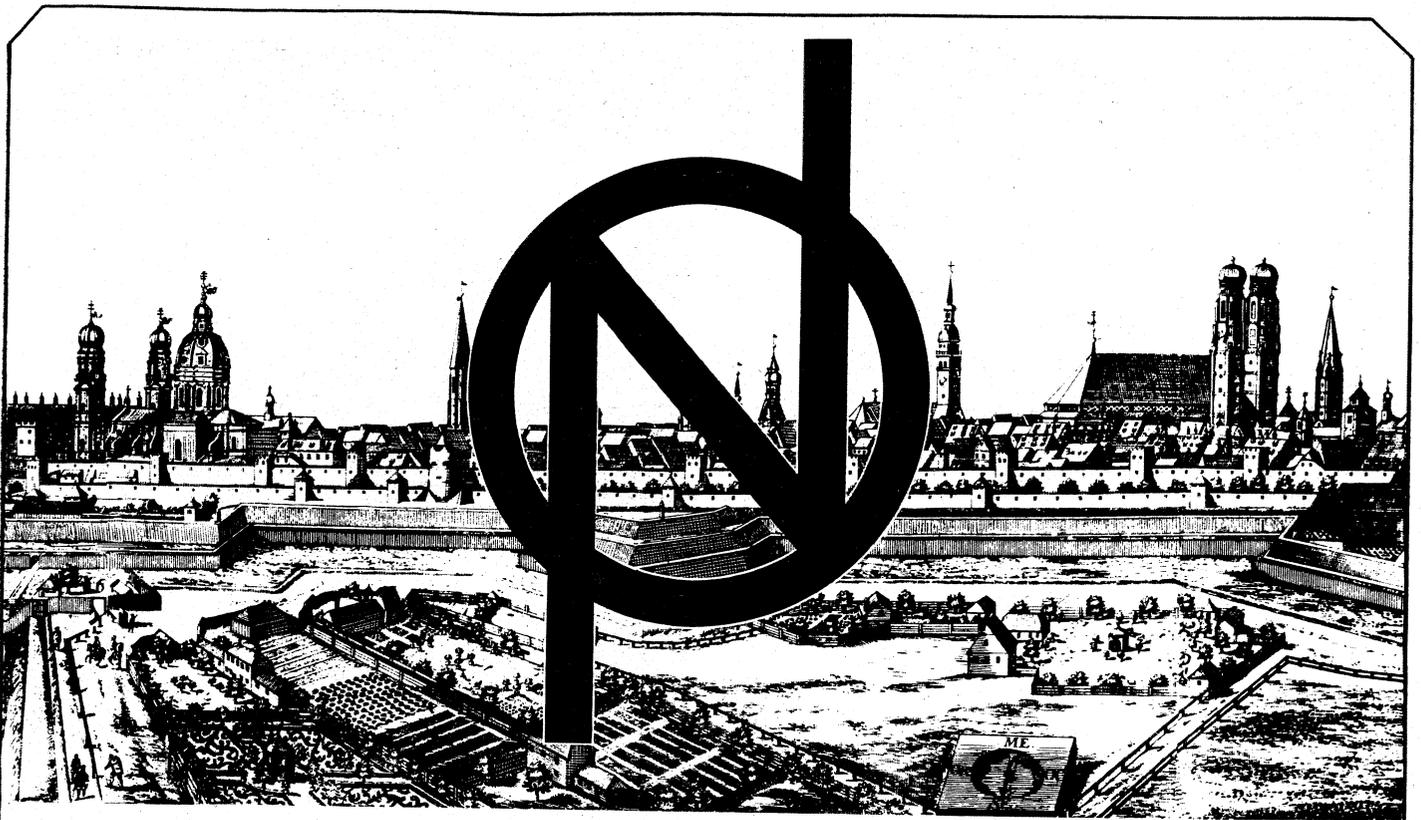
mit parallaxenfreier 7-Segment-Anzeige
mit Dezimalpunkt
scharfe, intensiv leuchtende Zeichen
geringe Leistungsaufnahme und
niedrige Betriebsspannung

Heizspannung	0,8 V
Heizstrom	85 mA
Segmentspannung	25 V—
Gitterspannung	25 V—
Segmentstrom	1 mA
Kathodenstrom	5 mA
Zifferngröße	12,2 x 8,3 mm
Höhe der Röhre	45 mm

kurzfristig lieferbar

zum Preis von: 1–24 St. ab 25 St. ab 100 St.
17.50 DM 14.80 DM 11.– DM

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



Dieses Zeichen aus München

garantiert den Fortschritt unserer elektrischen
Meßinstrumente und Prüfgeräte

Verfeinerte Technik, bequeme und sichere Handhabung, moderne,
repräsentative Formgebung und nicht zuletzt die optische
Klarheit in der Skalengestaltung, verleihen unseren zukunfts-
weisenden Produkten das Prädikat
»fortschrittlich«

Nach den Gegebenheiten des Marktes und den Wünschen unserer
anspruchsvollen Kunden fertigen wir

Elektrische Schalttafelinstrumente wie Strom-, Spannungs-,
Frequenz-, Leistungsmesser, Betriebsstundenzähler

Tragbare Meßinstrumente und Prüfgeräte, Vielfachmeßgeräte,
Ohmmeter, Isolationsmesser, Röhrenmeßgeräte

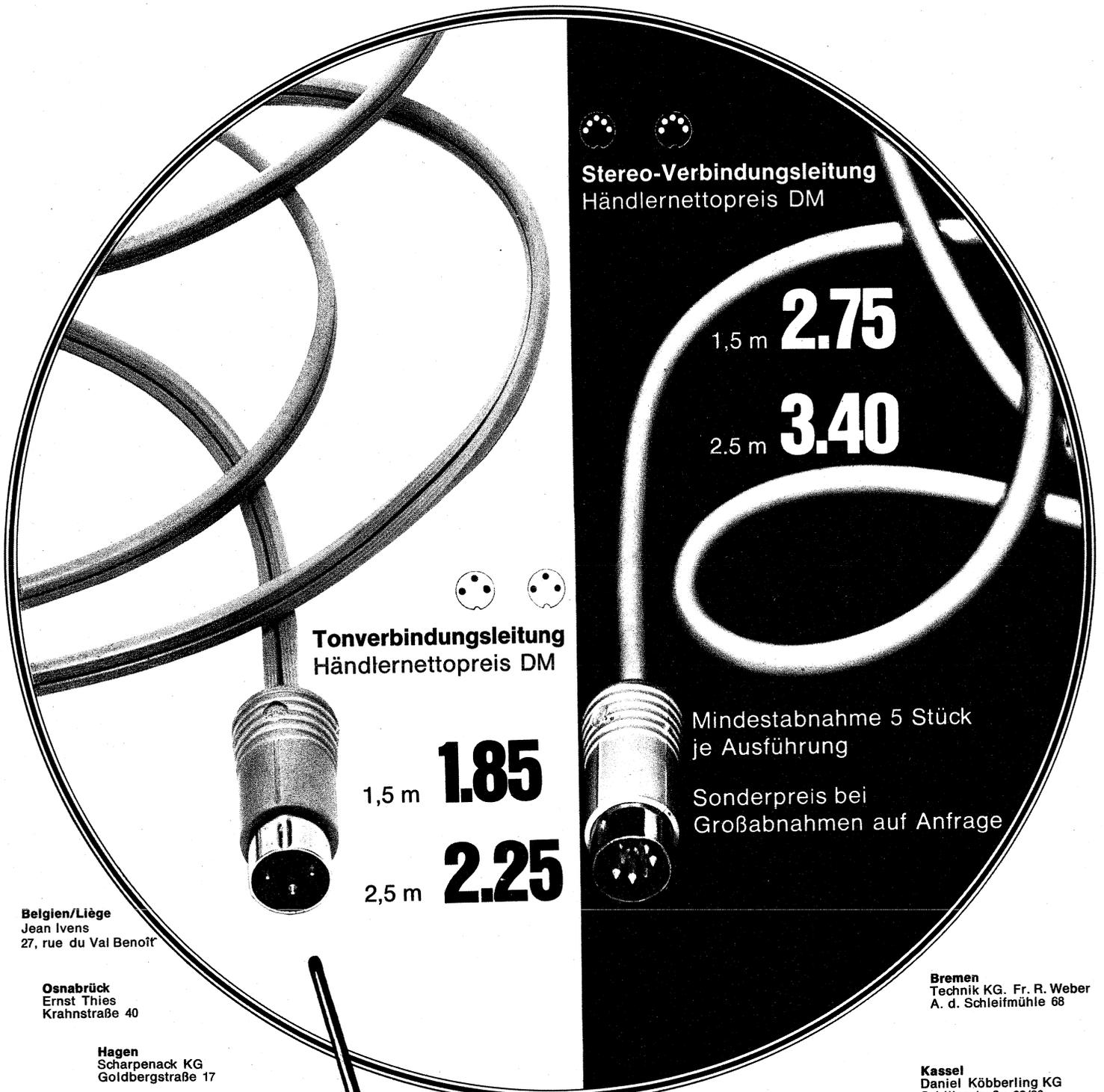
Registrierende Meßgeräte, umfangreiches Zubehör



NEUBERGER

MESSINSTRUMENTE KOMMANDITGESELLSCHAFT
D - 8000 MÜNCHEN 25 - STEINERSTRASSE 16

Das Angebot des Monats



Stereo-Verbindungsleitung
Händlernettopreis DM

1,5 m **2.75**

2,5 m **3.40**

Tonverbindungsleitung
Händlernettopreis DM

1,5 m **1.85**

2,5 m **2.25**

Mindestabnahme 5 Stück
je Ausführung

Sonderpreis bei
Großabnahmen auf Anfrage

Belgien/Liège
Jean Ivens
27, rue du Val Benoît

Osnabrück
Ernst Thies
Krahnstraße 40

Hagen
Scharpenack KG
Goldbergstraße 17

Dortmund
Elektro-Commercial-GmbH
Ernst-Mehlich-Straße 1

Essen
Horst Püschel
Burgfeldstraße 29

Recklinghausen
Justus Schäfer
Oerweg 85-87

Bremen
Technik KG. Fr. R. Weber
A. d. Schlei fmühle 68

Kassel
Daniel Köbberling KG
Schillerstraße 28/30

Düsseldorf
Wilhelm Vollack KG
Schirmerstraße 23

Köln-Braunsfeld
W. Meier & Co
Maarweg 66

Münster
Clemens Kamphus
Papenburger Straße 12

Trier
Eugen Schulz KG
Paulinstraße 88

Frankfurt
Germer Weiss
Mainzer Landstraße 148

Würzburg
Roland Ossig
Wagnerstraße 3

Bad Kreuznach
Erwin F. Müller
Kreuzstraße 26

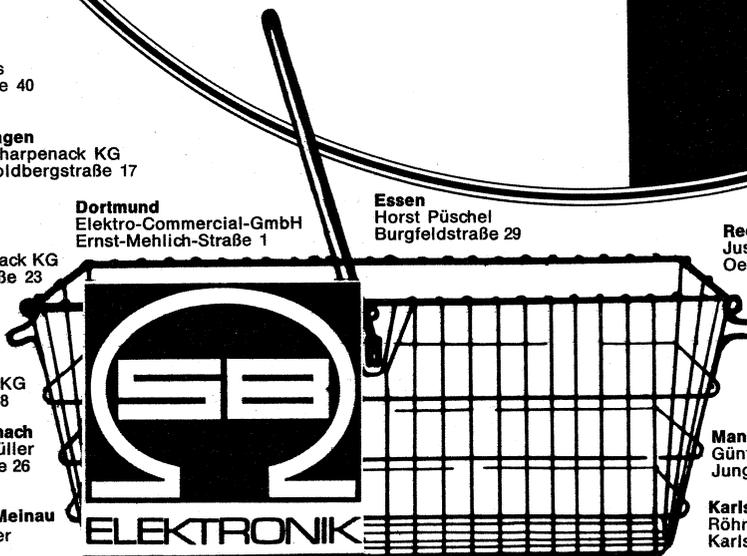
Mannheim
Günter Knapp KG
Jungbuschstraße 20

Augsburg
Walter Naumann
Kitzenmarkt 28

Nürnberg
Walter Gehrman
Kopernikusstraße 23

France
Strasbourg-Meinau
Hohl & Danner
6. Rue Livio

Karlsruhe
Röhren-Hacker
Karlstraße 68



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

Schweiz/Bern
EAG
Marktgasse 22

Schwenningen
Konrad Nutz KG
Gartenstraße 3

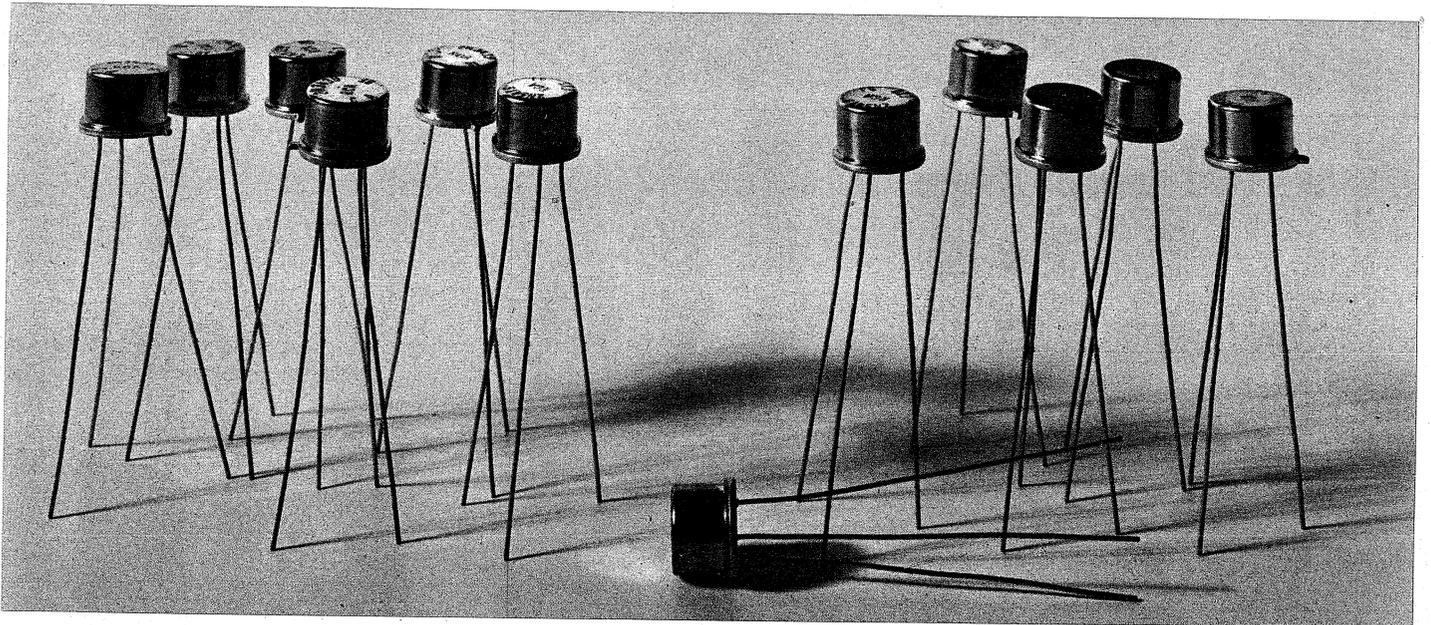
München 21
Rudolf Geyer
Camerloherstraße 71

SB-12

RCA

3 Paare mit komplementären Eigenschaften:

Komplementär-Transistoren RCA-2N5781 - 2N5786 im TO-5-Gehäuse



	2N5781	2N5782	2N5783	2N5784	2N5785	2N5786
$V_{CEO(sus)}$	-65 V	-50 V	-40 V	65 V	50 V	40 V
V_{CBO}	-80 V	-65 V	-45 V	80 V	65 V	45 V
$h_{FE} (min.)$	20 (-1 A)	20 (-1,2 A)	20 (-1,6 A)	20 (1 A)	20 (1,2 A)	20 (1,6 A)
I_C	-3,5 A	-3,5 A	-3,5 A	3,5 A	3,5 A	3,5 A

Die sechs Silizium-NPN/PNP-Transistoren, deren Verlustleistung bei 25 °C Gehäuse-temperatur 10 W beträgt, zeichnen sich weiter durch kleine Kollektor-Emitter-Sättigungsspannungen von 0,5 bis 1 V und kurze Schaltzeiten von $t_{on} = \max. 0,5 \mu s$ (PNP) bzw. $5 \mu s$ (NPN) und $t_{off} = \max. 2,5 \mu s$ (PNP) bzw. $15 \mu s$ (NPN) aus. Exakt definierte Betriebsbereiche für Dauer- und Impulsbetrieb gestatten eine optimale Dimensionierung der gewünschten Schaltung.

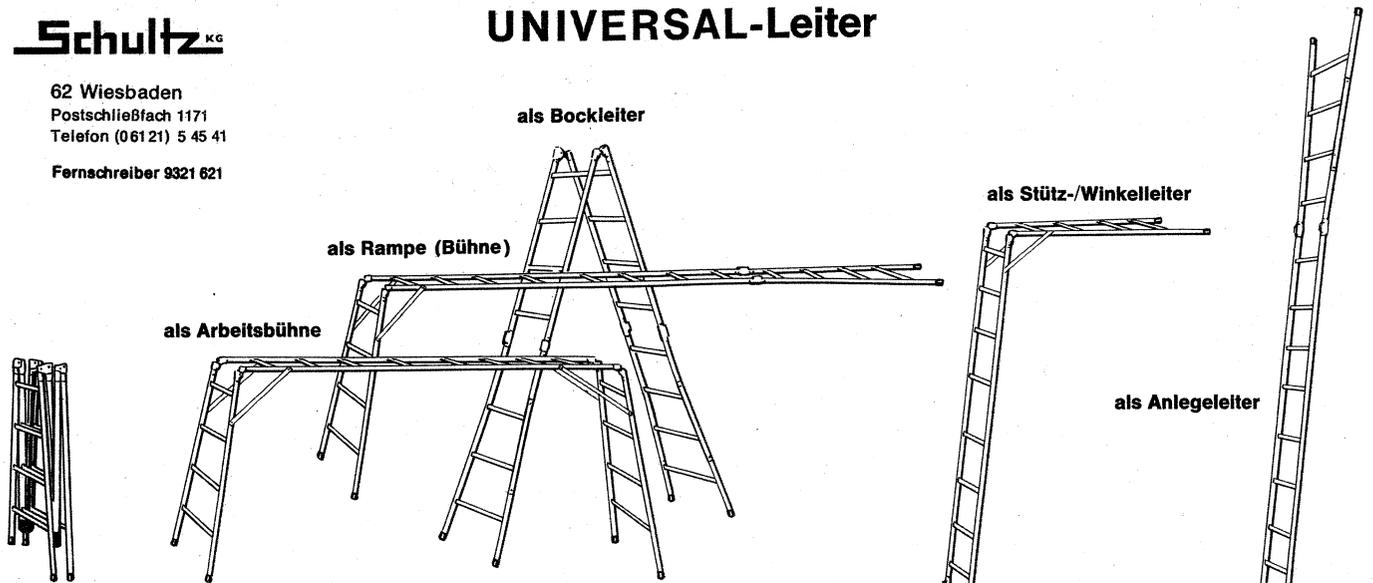
Typische Anwendungen sind schnelle Schalter, komplementäre Treiberstufen für quasikomplementäre Endstufen und NF-Endstufen kleiner Leistung.

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 347/70.

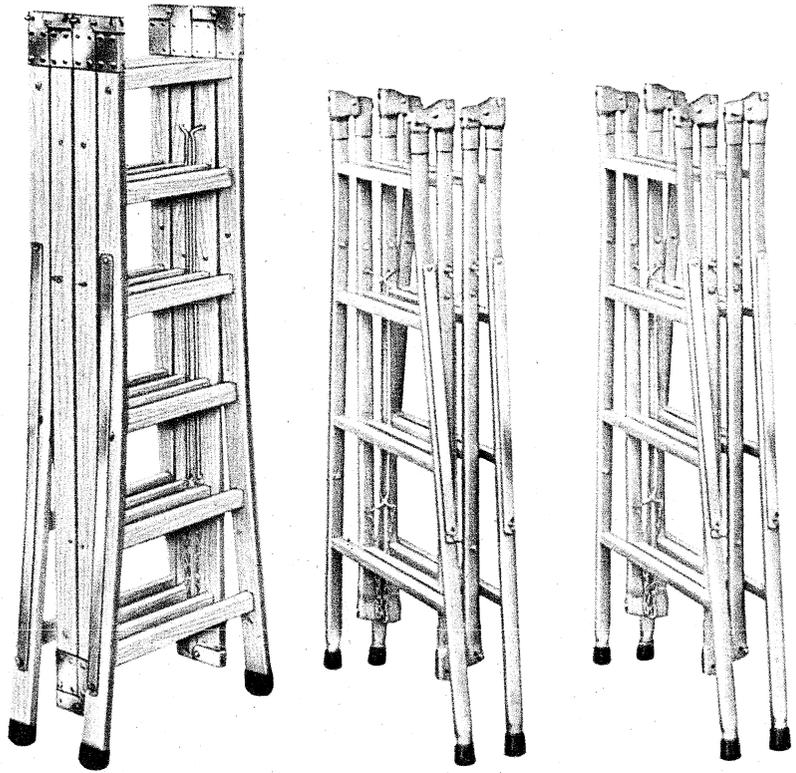


BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK

ALFRED NEYE-ENATECHNIK · 2085 Quickborn-Hamburg · Schillerstr. 14 · Telefon Sammel-Nummer 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590
1 Berlin 12, Tel. 34 54 65 | 3 Hannover-S, Tel. 86 48 58 | 62 Wiesbaden, Tel. 3 93 86 | 7 Stuttgart 1, Tel. 24 25 35 | 8 München 2, Tel. 52 79 28



zusammengeklappt Wir liefern nur die geprüften Handwerker Ausführungen.
 Im Preis inbegriffen sind: ein weißer Ingenieur-Schutzhelm nach DIN 4840,
 ein Verlängerungsrohr für Treppen und Gelände verstellbar,
 zwei Grundplatten mit Klauen für extrem weiche oder glatte Böden.

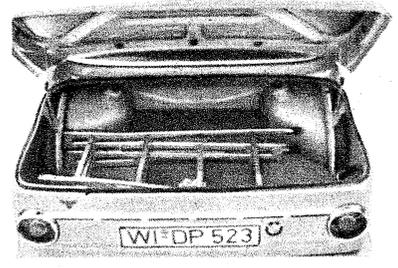


24d Schichtholz 6,20 m 24b Aluminium 4,80 m 24a Stahlrohr 4,22 m
 b Stahlrohr 4,80 m
 c Stahlrohr 6,00 m

Funktion bei allen Modellen gleich.



... so platzsparend läßt sich die Leiter zusammenlegen. Sie paßt in die kleinste Nische – im Keller oder in der Garage – aber auch in den Kofferraum Ihres Wagens. 6,0 u. 6,2 m auf den Dachgepäckträger (Ski-Halter o. ä.). Und sie kann von einem Mann bequem getragen werden.



2 JAHRE GARANTIE



UNIVERSAL-Leitern

Sicherheits-Vielzweckleiter entsprechend den Vorschriften der Berufsgenossenschaft.
 Unübertroffen ideal bei der Arbeit im Haus, Hof, Garten, Forst und Betrieb ... (Handwerker führen SIE im Kofferraum mit).
 Die universelle Leiter läßt sich im Handumdrehen aufstellen oder verwandeln für 1000-Gelegenheiten.

Als Anlege-Leiter Winkel-Leiter **Bock-Leiter** **Arbeitsbühne**
 Dachboden- und Schornsteinfeger-Leiter Jagdleiter
 und viele Abwandlungen – genau nach Ihren Wünschen. Ein leichter Druck auf die Bolzengriffpaare und schon paßt sich das Gerät der Arbeitssituation an.

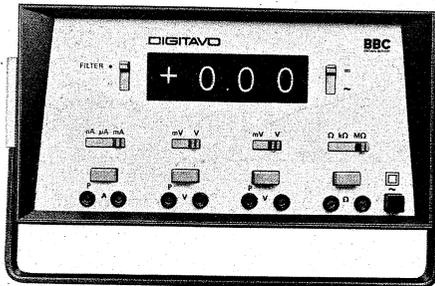
Nr.	Material	Sprossen Stück	Anlegeleiter Länge = Höhe	Winkelleiter Höhe x Abstand	Bockleiter Höhe m	Arbeitsbühne Länge x Höhe	Zusammengelegt Länge x Breite x Höhe	Gewicht kg	Preis DM
24a	Stahlrohr	16	4,22	3,42 x 1,14	2,11	2,11 x 1,14	0,60 x 0,21 x 1,14	17	132.09*
24b	Stahlrohr	16	4,80	3,93 x 1,31	2,40	2,40 x 1,31	0,63 x 0,21 x 1,31	19	143.97*
24b	Aluminium	16	4,80	3,93 x 1,31	2,40	2,40 x 1,31	0,63 x 0,28 x 1,31	16	195.36*
24c	Stahlrohr	20	6,00	4,84 x 1,61	3,00	3,10 x 1,61	0,63 x 0,28 x 1,61	27	175.27*
24d	Schichtholz	20	6,20	4,84 x 1,61	3,10	3,10 x 1,61	0,63 x 0,30 x 1,61	28	175.27

* Schutzhelm, Verlängerung und 2 Grundplatten inbegriffen.

(einschließlich 11 % Mehrwertsteuer)

Meßtechniker fragen

Digitavo antwortet



DIGITAVO
digital anzeigendes
Vielfachmeßgerät
für Gleichspannung,
Gleichstrom,
Wechselspannung,
Wechselstrom,
Widerstand

Digitavo:

"Wie ich sehe, arbeiten Sie mit sehr vielen Meßgeräten. Mit mir könnten Sie sich das Messen wesentlich einfacher machen. Sie brauchen ein paar Geräte weniger. Und mit Ihrem Service sind Sie außerdem schneller fertig."

Meßtechniker:

"Interessant. Könnten Sie ins Detail gehen?"

Digitavo:

"Bitte. Beginnen wir beim Anzeigeumfang. Er reicht von 1 nA bis 999 mA, mit Shunt bis 100 A. Von 10 μ V bis 999 V. Und von 10 m Ω bis 999 M Ω . Diese Angaben gelten auch für Wechselstrom- und Wechselspannungsmessungen. Mit einem Hochspannungstastkopf erreichen Sie 30 kV Gleich- und Wechselspannung."

Meßtechniker:

"Erstaunlich. Und wie geschaffen für unsere vielfältigen Meßaufgaben. Eine Frage: Bei meinen Zeigermeßgeräten muß ich vor dem Anschließen auf die Polarität und den Meßbereich achten. Wie ist das bei Ihnen?"

Digitavo:

"Bei mir können Ströme und Spannungen ohne Rücksicht auf Polarität und den Meßbereich angeschlossen werden. Plus oder Minus werden automatisch angezeigt."

Meßtechniker:

"Das ist eine bedeutende Erleichterung. Aber wie oft muß ich für diesen großen Meßbereichsumfang umschalten?"

Digitavo:

"Gar nicht. Bei mir gibt es keinen Vielfachumschalter. Die Meßbereiche und das Komma schalte ich automatisch weiter. Spannungen von 0,01 mV bis 999 mV oder von 0,01 V bis 999 V z. B. zeige ich an, ohne daß ein Handgriff gemacht werden muß. Ebenso automatisch schalte ich im Strom- und Widerstandsmeßbereich."

Meßtechniker:

"Großartig. Und wie oft muß ich Nullpunkt und Verstärkung kontrollieren?"

Digitavo:

"Überhaupt nicht. Ich bin auch im Langzeitbetrieb stabil, denn mein Meßverstärker hat eine extrem kleine Drift und arbeitet mit einem Metall-Oxyd-Silizium-Feldeffekttransistor (MOS-Fet) als Zerhacker."

Meßtechniker:

"Jetzt denke ich aber gerade an meine Kollegen vom Fernseh-Service. Die haben ihre speziellen Meßprobleme."

Digitavo:

"Auch daran ist gedacht. Ein Hochspannungstastkopf bis 30 kV und ein Hochfrequenzastkopf bis 50 MHz stehen als Zubehör zur Verfügung."

Meßtechniker:

"Wenn ich Sie nicht vor mir sehen würde, könnte ich meinen, Sie seien ein großes, vornehmes Labormeßgerät. Aber Sie sind sehr kompakt. Sind Sie auch leicht zu tragen und robust?"

Digitavo:

"Ich wiege etwa sechseinhalb Kilo und bin kaum größer als ein Kofferradio. Mein Kunststoffgehäuse, übrigens mit Tragbügel, ist lötkolbenfest. Sie können mich gern zu einem kleinen Test mitnehmen. Fordern Sie mich mit Coupon an, ich komme auch gerne unverbindlich probeweise zu Ihnen. Ab Lager lieferbar komme ich sofort. Fragen Sie an! Sofort!"

Hier Anschrift ausschneiden



METRAWATT AG
85 Nürnberg,
Schoppershofstraße 50-54



AIWA

bietet jetzt Stereo im Auto:

TP-1036

Cassetten-Stereo-Abspielgerät

Typ: Compact Cassette Stereo Player inkl. 2 Lautsprecher, Staar-System, für Montage unter dem Armaturenbrett

Verstärker: 15 Silizium-Transistoren, 7 Varistoren, 1 Thermistor, 1 Diode, 1 SCR

Tonkopf: für Stereo und Mono

Bandgeschwindigkeit: 4,75

Ausgangsleistung: 5 W pro Kanal (4 Ω)

Frequenzbereich: 50–10 000 Hz

S/N: Besser als 45 dB

Erf. Spannung: 12 V=

Abmessungen: 170 x 184 x 52 mm

Gewicht: 1,6 kg

Zubehör: Verbindungskabel zur Batterie, Montagematerial, Cassette

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

Für die BRD:

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

Für die Schweiz:

NOVITON AG
In Böden 22
Postfach
CH-8056 Zürich
Telefon 0 51/57 12 47

Für Holland:

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

Für Österreich:

Elektro – Diesel
Handels-AG
Geiereckstraße 6
A-1011 Wien

Für diese Geräte wird in jedem Bundesland ein Generalvertreter gesucht.

Digital-Multimeter-Zeit ist jetzt

Das Digital-Multimeter 1240 im Mini-Gehäuse sprengt Meßrekorde: 26 Meßbereiche für

Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströme oder Widerstände.

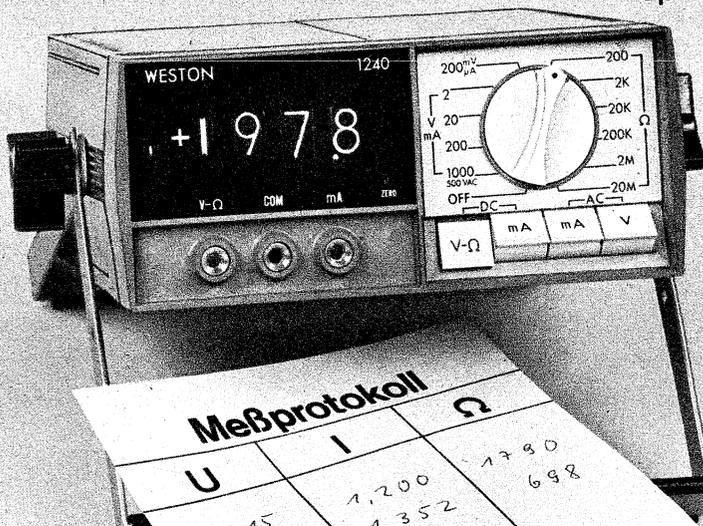
Fünf Messungen/Sekunde. Das Modell 1240, als transportables Tischgerät konzipiert, läßt sich ohne Zusatzteile in jedes 19"-System einbauen.

Charakteristisch: extrem hochohmiger Eingang (1000 MΩ).

Neue Technik: Dual-Slope-Integration (ein Weston-Schlumberger-Patent).

Meßbereiche: Gleichspannung 200,0 mV – 1000 V, Wechselspannung 200,0 mV – 500 V, Gleich- und Wechselstrom 200,0 μA – 2,000 A, Widerstand 200,0Ω – 20,00 MΩ.

Der Preis: 1495,00 DM



Meßprotokoll

U	I	Ω
0,215	1,200	1780
0,826	1,352	698
1,978		

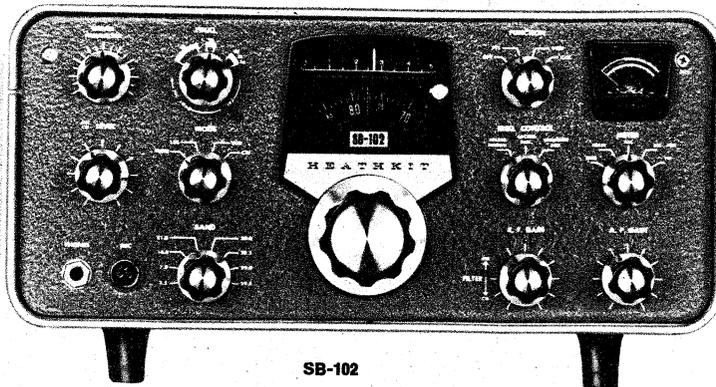
SOMV

Schlumberger

SCHLUMBERGER Meßgerätebau u. Vertrieb GmbH
8 München 15 · Bayerstraße 13 · Tel. 0811/55 82 01
Telex 522248 somvm d

TM 291

Das ist der neue SSB/CW-Transceiver SB-102 von HEATHKIT®



HEATHKIT 5-Band-SSB/CW-Transceiver SB-102

Das neueste Modell der berühmten HEATHKIT SB-Line mit allen Vorzügen des bekannten Transceivers SB-101, jetzt mit:

- LMO in Halbleitertechnik – noch schneller betriebsbereit und noch stabiler
- verbessertem, wesentlich empfindlicherem Empfangsteil

Volltransistorisierter LMO mit 1-kHz-Skalenteilung ● Bandspreizung 10 Fuß (3 m) pro Megahertz ● Erhöhte Stabilität – Frequenzabweichung unter 100 Hz/Std. nach 10 Min. Betriebsdauer ● Einstellgenauigkeit 200 Hz ● Wesentlich verbesserte Eingangsempfindlichkeit – jetzt besser als 0,35 µV bei 10 dB S+N:N ● Input 180 P.E.P. bei SSB-, 170 W bei CW-Betrieb ● Erfasst alle Amateurbänder zwischen 80 und 10 m ● Umschalter für unteres (LSB) und oberes (USB) Seitenband oder CW ● Eingebauter CW-Monitor ● VOX- und PTT-Steuerung ● Eingebauter 100-kHz-Eichquartzgenerator ● Dreifach wirksame ALC ● Umschalter für das eingebaute 2,1-kHz-SSB-Kristallfilter und das als Zubehör lieferbare 400-Hz-CW-Filter ● Einfacher Selbstbau durch weitgehende Verwendung gedruckter Schaltungen und Verdrahtung mit einbaufertigen Kabelbäumen.

Technische Daten: EMPFÄNGER – Empfindlichkeit: 0,35 µV für 10 dB S+N:N (SSB), SSB-Trennschärfe: 2,1 kHz bei -6 dB, 5 kHz bei -60 dB, CW-Trennschärfe (bei eingebautem CW-Filter SBA-301-2) : 400 Hz bei -6 dB, 2 kHz bei -60 dB, Eingangsimpedanz: niederohmig, unsymmetrisch, Ausgangsimpedanz: niederohmig für Lautsprecher, hochohmig für Kopfhörer, Spiegelfrequenz- und Nebenwellenunterdrückung: besser als 50 dB, Interne Störsignale: kleiner als 1 µV (am Antenneneingang), **SENDER** – Gleichstrom-Eingangsleistung: 180 W P.E.P. bei SSB-, 170 W bei CW-Betrieb, Tastverhältnis 50 %, HF-Ausgangsleistung: 100 W (15-80 m Band), 80 W (10 m Band) bei Anschluß einer künstlichen 50-Ω-Antenne, Betriebsartenumschaltung Sender/Empfänger: (SSB) VOX oder PTT, (CW) Gittertastung, gesteuerte VOX durch 1 kHz-Ton (über Lautsprecher mithörbar), Nebenwellenabstrahlung: -55 dB, Oberwellenausstrahlung: -45 dB, Mikrofon-eingang: hochohmig, Trägerunterdrückung: -50 dB, Seitenbandunterdrückung: -55 dB, Störabstand: -40 dB, HF-Kompression (TALC): über 10 dB bei 0,1 mA Endstufen-Gitterstrom, Abstimmbereiche: 3,5 – 4,0/7,0 – 7,5/14,0 – 14,5/21,0 – 21,5/28,0 – 28,5/28,5 – 29,0/29,5 – 30,0 MHz, Frequenzstabilität: ± 100 Hz/Std. nach 10 Minuten Betriebszeit, ± 100 Hz/Std. bei Netzspannungsschwankungen von ± 10 %, Betriebsarten: USB, LSB, CW, Ablesegenauigkeit: ± 200 Hz in allen

Bandbereichen, Eichgenauigkeit: ± 400 Hz, auf den nächsten 100-kHz-Eichpunkt bezogen, Mechanische Genauigkeit des Skalenantriebs: ± 50 Hz, Eichquarz: 100 kHz, NF-Frequenzgang: 350–2450 Hz ± 3 dB, Regler und Schalter an der Frontplatte: LMO (Hauptabstimmung), Treiberstufen-Abstimmung und Preselektor, Endstufenabstimmung, Antennenanpassung, Mikrofon- und CW-Pegeleinstellung, HF- und NF-Verstärkung, Umschalter für: Betriebsart, Bandbereich, VOX, PTT, Eichung, Ein/Aus, Meßinstrument, Regler und Schalter im Innern des Gerätes: Einstellregler für: VOX-Empfindlichkeit und -Verzögerung, Anti-VOX, Träger-Null, Meßinstrumenten-Nullpunkt, CW-Mithörton-Lautstärke, HF-Ausgangsspannungs-Anzeige, Endstufen-Gittervorspannung, Kopfhörer-Lautstärke, Neutralisation, Anschlüsse an der Chassis-Rückseite: Steckverbindungen für: CW-Taste, Lautsprecher, Kopfhörer, Reserve A und B, ALC-Input von der Endstufe, HF-Ausgang, Umschalter für getrennte Empfangsantenne, Stromversorgung: durch HEATHKIT-Universal-Netzteil HP-23 E (bei ortsfestem Betrieb) oder HEATHKIT-Transistorwandler HP-13 (bei Mobilbetrieb) Abmessungen: 376 x 165 x 344 mm, Gewicht: 11,5 kg.

Bausatz: DM 2100.–

betriebsfertig: auf Anfrage

Empfehlenswertes Zubehör:

Externer LMO SB-640	Bausatz: DM 599.–
CW-Kristallfilter SBA-301-2 (400 Hz)	DM 135.–
SSB-Stationsmikrofon HDP-21 A	Bausatz: DM 185.–
Stationslautsprecher DB-600	Bausatz: DM 119.–
Universal-Netzteil HP-23 E	Bausatz: DM 269.–

Transistor-Spannungswandler HP-13	Bausatz: DM 389.–
2-m-Transverter SB-500	Bausatz: DM 995.–
Stationsmonitor SB-610 E	Bausatz: DM 455.–
Panorama-Adapter SB-620 E	Bausatz: DM 560.–
Linear-Endstufe SB-200 E	Bausatz: DM 1225.–

Ausführliche technische Datenblätter (mit Schaltbildern) für diese Geräte und den großen HEATHKIT-Katalog mit fast 180 weiteren interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form sowie nähere Einzelheiten über unsere jetzt auf alle HEATHKIT Stereo-Steuergeräte und -Empfänger ausgedehnte einmalige Exklusiv-Garantie erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

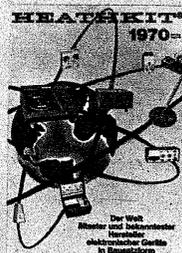
HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH

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

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 2, Josephshofstr. 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)

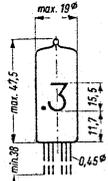
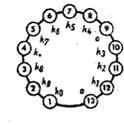


Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

Ziffernanzeige-Röhre ZM 1210, m. Dezimalpunkt vor d. Ziffer, roter Farbfilterüberzug, Ziffern 0..9, Ziffernhöhe 15,5 mm, Uz max. 170 V, UaB 140 V, I_k 1,5-3 mA **DM 12.50**

Sockelanschl. Base connection



Abmessungen Dimensions

Gewicht · Weight ca. 8 g

REED-Relais, m. Halterung f. gedr. Schaltung, 24 V-, ca. 2 mA, 1 Reed-Kontakt ein, max. 50 W, belastbar, Maße: 68 × 14 × 14 mm **DM 3.40**

Min. REED-Relais auf kleiner Schaltplatine, 8-12 V-, ca. 5 mA, 2 Reed-Kontakte ein, max. 10 W belastbar, Platine 50 × 35 mm, u. bestückt m. 2 Elkos, 2 Dioden u. Wid., Relais 22 × 13 × 10 mm **DM 4.90**

Kurzzeitwecker, einstellbar 0-30 Min., mit Signal, im Gehäuse ohne Skala, Maße 60 φ × 28 mm hoch **DM 2.90**

Getriebe m. sehr hohem Übersetzungswert zum Selbstbau von Schaltungen, Antrieb von Transport- oder Schreibvorrichtungen usw., das Getriebe ist als Dauerläufer konstruiert und hat ein max. Drehmoment von 0,5 cm/kp.

Übersetzungen: 1 : 100 bis 1 : 100 000 000 (7 Stufen, Achsstummel jeweils 1,5 φ × 3 mm), bzw. nach Entfernen von 3 Zahnrädern 1 : 10 bis 1 : 1 000 000 (6 Stufen). Maße 60 φ × 28 mm **DM 8.90**

AEG-Batteriemotor f. Tonband u. Phono, 2-8 V, ca. 50-200 mA, ca. 3500 U/min, Motor 30 φ × 60 mm, Motor sitzt auf Montagewinkel in Gummilager m. Andruckfeder **DM 3.90**

Sich.-Halter (Zentralbef.), für Sich. 5 × 20 mm, Flansch 18 mm φ **DM -1.60**
10 Stück **DM 5.50**

RULAG-Kleinakkus, 2 Volt, für die Einplanung in Schaltungen. Hohe Nennspannung, max. belastbar, hohe Spannungs Konstanz, günstige Temperaturverhalten (+60°...-30°C), geringste Selbstentladung, hohe Lebensdauer.

Typ RM 6, 27 × 10 × 33 mm, 25 g, 300 mAh **DM 1.95**
Typ RL 4, 27,5 × 10,3 × 37 mm, 30 g, 350 mAh **DM 2.10**
Typ RZ 2, 33 × 13 × 45 mm, 45 g, 700 mAh **DM 2.40**

Eine Hilfe für den Praktiker

Meßstrippen m. Krokodilklemmen, Satz m. 10 Strippen in 5 Farben (weiß/grün/schwarz/gelb/rot), 30 cm lg., m. je 2 Klemmen **DM 2.90**

Foto-positivbeschichtete Kupferkaschierte PERTINAX-Platten. Gedruckte Schaltungen in kommerzieller Form selbstgemacht, Transparentzeichnung machen, auf Platte legen, Belichten (Tageslicht reicht), Entwickeln, Ätzen - spielend leicht, gestochen scharfe Schaltungen.

Preise mit Anleitung
Platte 75 × 100 mm **DM 2.40**
Platte 100 × 150 mm **DM 3.40**
Platte 150 × 200 mm **DM 7.60**
Entwickler, 50-ccm-Flasche (für 150 × 100 mm ausreichend) **DM -8.80**

Foto-positiv-beschichtete Platten jetzt auch in Epoxy-Glashartgewebe!

1,5 mm stark, 35 u Cu, einseitig kaschiert, Platte 75 × 100 mm **DM 3.70**
100 × 150 mm **DM 6.80**
150 × 200 mm **DM 17.80**

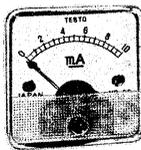
STANODIP-Tauchversilberung, der ideale Oberflächenschutz für gedruckte Schaltungen! Löthilfe für dünne Kupferleiter. Einfaches Eintauchen der Platte in das Silberbad. Nach Ansetzen des Bades kann die Flüssigkeit etwa 6 Monate im geschlossenen Gefäß aufbewahrt werden. Ausreichend für ca. 2 qm Kupferoberfläche. 100-ccm-Flasche mit Gebrauchsanleitung **DM 6.50**

Ätzmittel für gedruckte Schaltungen, ca. 100 g, leicht löslich, für 1/2 Ltr. Lösung, ausreichend zum Ätzen von 70 g Kupfer (ca. 2 qm), sehr sauberes Arbeiten, 100-g-Beutel **DM -7.70**
500-g-Beutel **DM 2.80**

Kupferkaschierte PERTINAX-Platten 1,5 mm stark mit 0,035 mm Cu-Folie

200 × 68 mm	1.-	4.50	200 × 180 mm	2.20	10.-
125 × 125 mm	1.20	5.40	340 × 160 mm	3.20	14.-
250 × 90 mm	1.60	7.20	250 × 250 mm	3.60	16.-

KEW-EINBAUINSTRUMENTE

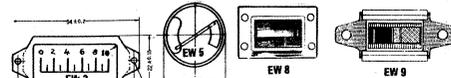


Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 m. transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 × 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5%, Lieferbare Werte:
100/500 µA je **DM 13.90**
50-0-50/100-0-100 µA je **DM 13.90**
1/10/100 mA je **DM 11.90**
1/5/10 A je **DM 11.90**
6/10/15/25/300 V je **DM 11.90**

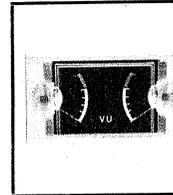
Jetzt auch Dreheisen-Instrumente:

KEW-Einbauminstrument EW 45 (Dreheisen), Klasse 2,5, für Gleich- und Wechselstrom, transparente, abnehmbare Plexi-Abdeckung, Aluskala, Flansch 45 mm φ, Skala 50 × 30 mm, Front 56 × 56 mm, Tiefe 22 mm. Lieferbare Werte:
1/5/10 A je **DM 9.50**
15/30/300 V je **DM 9.50**

KEW-Aussteuerungsanzeiger



EW 3 500 µA 54 × 22 × 37 mm **DM 8.50**
EW 5 500 µA 18 × 13 mm φ **DM 6.40**
EW 8 200 µA 22 × 20 × 18 mm **DM 8.90**
EW 9 300 µA 20 × 14 × 13 mm **DM 6.90**



STEREO-Aussteuerungsanzeiger Instrument für TB-Geräte, Verstärker, Vergleichsmessungen usw., leicht beleuchtbar, Instrument 2 × 500 µA, Vollausschlag (2/3) Skala, 250 µA, Skalenteil 45 × 35 mm, Gesamt 80 × 40 mm/Flansch 2 × 19 mm φ **DM 14.90**



Meßgeräteknöpfe mit Skaleneinteilung, 20-mm-Knopf-φ, Skalenscheibe 40 mm φ, Höhe 25 mm, Metallbuchse für 6-mm-Achse-φ, Skala Alu mit schwarzer Beschriftung, Einteilung 1-10 auf 180°.

Typ M 2 dito, 1 bis 10 auf 270° **DM 1.20**
Typ M 3 dito, 1 bis 10 auf 360° **DM 1.20**
wie vor, jedoch 15-mm-Knopf-φ, Skalenscheibe 30 mm φ, Höhe 20 mm.

Typ M 4, Einteilung: 1 bis 10 auf 180° **DM -9.90**
Typ M 5, Einteilung: 1 bis 10 auf 270° **DM -9.90**
Typ M 6, Einteilung: 1 bis 10 auf 260° **DM -9.90**

Lichtorgel-Blockmodul, optische Musik-Untermauerung durch die effektvolle Lichtorgel. Zum Anschluß an den Lautsprecherausgang des Radios oder Verstärkers, parallel zum Lautsprecher. An den Ausgang des Moduls werden Glühlampen bis max. 2000 W angeschlossen, die dann im Rhythmus der Musik aufleuchten. Durch Vorschaltung einer Frequenzweiche bei Verwendung mehrerer Module kann der Frequenzbereich noch aufgeteilt werden, so daß verschiedenfarbige Lampen angeschlossen werden können.

Technische Daten: 220 V Wechselspannung, Ausgang für Glühlampen 220 V, max. 2000 W, Anschluß an NF-Ausgang 4-8 Ω, benötigtes Poti für Helligkeitsregelung ca. 500 Ω, Freq.-Ber.: 50-30 000 Hz, vergossenes Modul 50 × 50 × 50 mm. Preis mit Anschlußbild **DM 65.50**



DUST-BUG-Schallplattenreiniger Für Hi-Fi-Plattenspieler. Durch Gummisauger leicht überall zu befestigen. Dient zur Pflege und Reinigung wertvoller Schallplatten während des Abspielvorganges. Höhe und Abstand des Armes sind verstellbar. Auflagegewicht des Reinigers: 5-7 g. Kompl. i. Kart. m. Schutzflüssigkeit **DM 15.80**

CALOR-Nachtlicht, zur Orientierung in dunklen Räumen, Fluren, Kinderzimmern usw., leuchtet in gedämpftem Rot, minimaler Stromverbrauch (im Jahr ca. 0,30 DM), für 220 V, paßt in Normal- und Schukosteckdosen. Preis **DM 3.50**

Für den Modellbauer:

RICHARD-Getriebe, 6-Stufen-Getriebe mit Übersetzungen 3 : 1 - 6 : 1 - 12 : 1 - 16 : 1 - 32 : 1 - 60 : 1. Wartungsfrei. Sehr robuster Aufbau. Anschlußflansch 42 × 40 mm, mit 7 Bohrungen 4,2 mm φ und 8 Bohrungen 2,2 mm φ, zur universellen Montage, auch passend zu Metallbaukästen. Abtriebswelle 4 mm φ. Maße 50 × 40 × 45 mm, Gewicht ca. 60 g **DM 8.50**

Heizlüfterbausatz, in Verbindung mit einem Tangentiallüfter u. entsprechendem Gehäuse kann ein kpl. Heizlüfter gebaut werden. Heizsatz besteht aus: Heizvorsatz, 2 × 1000 W (190 × 50 × 50 mm), Lastschalter, 3 Schaltstellungen (einbau), Einbausthermostat, regelbar + 5 bis 45°C nur **DM 2.90**

Widerstands- bzw. Drosselkörper, zum Wickeln von Drosseln, HF-Spulen, Meßwiderst. usw., mit Drahtenden, keram., 24 × 4 mm φ
10 Stück **DM -3.00** 100 Stück **DM 2.50**

Blanke Schaldrähte, versilbert
0,6 mm φ, 10-m-Ring **DM -6.80**
0,8 mm φ, 10-m-Ring **DM -9.80**

PERTINAX-Lötleisten, Lötösen verzinkt, 85 × 10 mm, 10polig .. 10 St. **DM 1.90** 100 St. **DM 16.-**

SEL-Steckverbindung, 15polig, unverwechselbar, Steckerteil m. abgewinkelten Anschlüssen für Raster- u. gedr. Platinen (50 × 12 mm), Kupplungsteil m. Lötf. (50 × 12 mm) **DM 14.40**

Platine m. Blinkschaltung (evtl. Ausschalten), f. 6 V/0,1 A, m. 2 Transistoren AC 125/AC 126, 4 WdSt., 1 Elko 30 µF, 6 V, 50 × 20 mm **DM -9.90**
10 Stück **DM 8.-**

Signalinjektor SE 250 B



Kleiner, handlicher Signalinjektor für alle Zwecke, stabiles Gehäuse, abnehmbare Prüfspitze, selbstschwingender Multivibrator, ca. 700-1000 Hz (u. entspr. Harmonische), 2 Sil.-Epitaxial-Planar-Transistoren, Batterie 1,5 Mignon, Maße: 15 mm φ × 170 mm, Gewicht ca. 80 g, mit Masseclip u. Batterie **DM 16.80**

KLEINBLOCK-GLEICHRICHTER, vergossene Ausführung AEG/SEL)

	1 St.	10 St.	100 St.	
E 3 C 1	12 × 10 × 4 mm	-10	-80	6.50
E 15 C 60	12 × 10 × 4 mm	-10	-80	6.50
E 20 C 1	12 × 10 × 4 mm	-10	-80	6.50
E 20 C 4	12 × 10 × 4 mm	-15	1.20	9.-
E 30 C 60	46 × 24 × 6 mm	-30	2.50	19.-
E 45 C 1	12 × 10 × 8 mm	-15	-80	6.50
E 30 C 60	46 × 34 × 6 mm	-30	2.50	19.-
E 45 C 50	12 × 10 × 5 mm	-25	2.-	15.-
E 90 C 30	13 × 10 × 8 mm	-40	3.-	22.-
E 120 C 40	12 × 10 × 8 mm	-50	4.-	28.-
E 150 C 25	12 × 10 × 7 mm	-70	5.50	48.-
M 20 C 60	16 × 15 × 5 mm	-20	1.50	12.-
M 40 C 4	9 × 7 × 5 mm	-15	1.20	9.-
M 40 C 60	12 × 10 × 3 mm	-25	2.-	15.-
M 60 C 75	13 × 10 × 5 mm	-30	2.50	19.-
V 20 C 1	12 × 10 × 5 mm	-10	-80	6.50
V 40 C 2	9 × 8 × 5 mm	-15	1.20	9.-
V 60 C 1	19 × 11 × 11 mm	-20	1.50	12.-
V 125 C 25	19 × 11 × 11 mm	-60	5.-	42.-
B 15 C 600	26 × 25 × 5 mm	-95	8.-	72.-
B 60 C 180	11 × 10 × 8 mm	-50	4.-	28.-
B 90 C 120	24 × 10 × 12 mm	-60	5.-	42.-
B 125 C 170	29 × 26 × 6 mm	-90	8.-	65.-
B 150 C 250	46 × 34 × 8 mm	-110	9.-	75.-

SIEMENS-Zwerg-Gleichrichter
E 12,5 C 5 10 × 5 × 4 mm **-10 -80 6.50**
E 12,5 C 10 4 × 7 mm φ **-15 -90 7.-**
E 25 C 5 10 × 5 mm φ **-15 -90 7.-**

AEG-Min.-Blockgleichrichter mit Montagewinkel
B 250 C 100 28 × 12 × 10 mm **2.20 19.- 170.-**
B 250 C 135 41 × 12 × 10 mm **2.70 23.- 195.-**
dito, als Flachgleichrichter
B 250 C 75 60 × 34 × 9 mm **1.90 16.- 130.-**

Off benötigte Lade- und Netztrafos
LH 18 prim.: 220 V, sek.: 4/6/9 V; 500 mA **DM 5.10**
LH 101 prim.: 220 V, sek.: 6/8/10/12 V; 1,7 A **DM 10.50**

Für Transistor-Endstufen usw.
NTR 40 prim.: 220 V, sek.: 2 × 12 V; 1 A (zusammengeschaltet 24 V/1 A) **DM 9.80**

Blaupunkt-Trafo-Kerne, z. T. bewickelt, kompl. mit Spulenkörper und Haube. Zum Experimentieren, Umwickeln usw.

	1 St.	10 St.	100 St.
Typ TK 10 Ferritkern EE 20	-30	2.50	22.-
Typ TK 11 Ferritkern EE 30	-40	3.50	32.-
Typ TK 12 Eisenkern EJ 20/5	-30	2.50	19.-
Typ TK 13 Eisenkern EJ 20/7	-30	2.50	19.-
Typ TK 14 Eisenkern EJ 27/10	-40	3.50	29.-
Typ TK 15 Eisenkern EJ 30/10	-45	4.-	32.-
Typ TK 16 Eisenkern EJ 30/11	-45	4.-	32.-
Typ TK 17 Eisenkern EJ 48/16	-80	6.50	59.-

TRIAC-Leistungsregler-Bausatz 1400 W: stufenloser, TRIAC-gesteuerter Leistungsregler zur Helligkeits-, Bohrmaschinen- bzw. Motorenregelung usw. mit max. Leistung 1400 W bei max. 240 V (6 A), kompl. Bausatz mit TRIAC 40 486, DIAC 40 583, Potentiometer, Kond. u. Widerst., Fotopositiv zur Herstellung einer gedruckten Platine auf fotobeschichtetem Pertinax, ausführlicher Bauanleitung mit Schaltung und Bestückungsplan **DM 26.50**

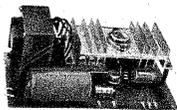
NOGOTON-Filtersatz, für Stereo-Decoder, bestehend aus: 4 zum Bau eines Decoders erforderl. 19- und 38-kHz-Filtern D 5/10/11/12/13. Maße des Filters: 15 × 15 × 20 mm. Kompl. Satz mit Schaltbild des Decoders **DM 1.90**

Sortieren Sie Ihr Kleinteile-Lager!



RAACO-Klarsicht-Hobbybox, f. Bastler und Amateure, mit viel Platz für Widerstände, Kondensatoren, Elkos usw., Maße: 303 × 142 × 138 mm, 6 Schubladen, ca. 70 × 40 × 140 mm, 3 Schubladen ca. 140 × 40 × 140 mm, Preis nur **DM 12.50**

Auch bei Vollast von 1 A keine Spannungsänderung, dauerkurzschlußfest!



Stabilisiertes Netzgerät SN 15 si, die verbesserte Nachfolgetype des bewährten SN 7. Jetzt voll mit Siliziumtransistoren ausgestattet und im Spannungsbereich auf 15 V erweitert worden. Das SN 15 si hat einen größeren Netztrafo erhalten und ist jetzt dauerkurzschlußfest. Es wird nach wie vor als Chassis geliefert um die Verwendung so universell wie möglich zu halten. Volt- und Ampere-meter können dann beliebig angeschlossen werden, niedriger Innenwiderstand wird empfohlen.

Technische Daten: Ausgangsspg. 0,7-15 V, regelbar, m. beif. Poti 1 k Ω , max. Dauerstrom 1 A, Innenw. 0,15 Ω , Brummspannung ca. 0,5 mV, Ausgangsstrom 1 A, kurzschlußfest. Maße: 170 x 90 x 60 mm. Preis einschl. Schaltung u. Poti **DM 89,-**

UNSERE SORTIMENTE

- Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1-500 pF** **DM 4,-**
- ditto, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 100-1000 pF** **DM 4,-**
- NV-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert** **DM 11,-**
- Sortiment ERO-Zwerg, ERO-Mini, 100 + Polyester-Kondensatoren, 50 Stück, 470 pF-1 MF** **DM 6,-**
- Großes Tauchlack-Kondensatoren-Sortiment, 50 pF-1 MF, 100 Stück** **DM 7.50**
- Widerstands-Sortiment, 1/4 bis 2 Watt, 100 Stück, sortiert** **DM 4,-**
- Hochlast-Drahtwiderstands-Sortiment 2 Watt bis 11 Watt, 50 Stück sortiert** **DM 5,-**
- Einstellregler/Trimmpoti-Sortiment 50 Stück, sortiert** **DM 9,-**
- Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkern, 30 Stück, sortiert** **DM 3,-**
- Filter-Sortiment, 10 verschiedene Filter (außer vielen Widerständen und Kondensatoren enthält jedes Sortiment 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.)** **DM 3,-**
- Trimmerkondensator-Sortiment, neu, 30 St., sort. Werte v. 1,5 pF bis 48 pF** **DM 3,-**
- Potentiometer-Sortiment, 50 St., sort.** **DM 10,-**
- Sortiment VDR-NTC-Widerstände 10 Stück, verschiedene Werte** **DM 1.90**
- Miniaturlwiderstands-Sortiment 1/10 und 1/20 Watt, 100 Stück, sortiert** **DM 5,-**
- Zugfedern-Sortiment, verschiedene Werte, 100 Stück, sortiert** **DM 2,-**
- Röhrenfassungen-Sortiment, Miniatur-, Noval-, Magnoval- u. a. moderne Fassungen, 50 Stück, sortiert** **DM 6,-**
- HF-Spulenkörper-Sortiment bewickelt, 50 Stück, sortiert** **DM 4,-**
- Eisenkern-Sortiment 50 Stück, sortiert** **DM 2,-**
- Bespannstoffsortiment, ca. 1 m², moderne Industriemuster, 7 Stück, sortiert** **DM 3.50**
- Miniaturlwiderstands-Sortiment, zur Reparatur u. Selbstbau von Kleinstempfängern 30 Stück, sortiert** **DM 2.50**
- Großes Bandfilter-Sortiment 30 verschiedene Bandfilter für Reparaturen, sortiert** **DM 2.50**
- Hohlkisten-Sortiment 300 Stück, sortiert** **DM 1.50**
- Großes Schrauben-Sortiment Die gängigsten Holz-, Gewinde- u. Blechschrauben sowie Unterlegscheiben und Muttern 250 Teile, sortiert** **DM 1.40**
- Sortiment-Übertrager, Netztrafo und Drosseln 10 Stück, Kerne EI und M, 20 bis 85 mm, nicht vergossene Ausführungen, daher gut geeignet zum Ab- oder Umwickeln** **DM 9.50**
- Sortiment kupferkaschierte PERTINAX-Platten arbeitsgerechte Plattenabschnitte zwischen 9 x 13 cm und 9 x 5 cm, Gesamtgewicht 120 bis 150 g (ca. 500 g/cm²) = 5 bis 7 Platten; jedes Sortiment enthält 1 Epoxydharzplatte 9 x 10 cm** **DM 2.90**
- Meßwiderstands-Sortiment 1 u. 2 W, 2%, 100 Stück, sortiert** **DM 7,-**
- Sortiment Zenerdioden 400 mW, 1 W, 10 W, 25-Stück-Sortiment** **DM 9.80**
- Gleichrichter-Sortiment Flach- und Kleinblockgleichrichter, 50 Stück, sortiert** **DM 9,-**
- Keram. Durchführungs-Kondensatoren-Sortiment, 50 Stück, sortiert** **DM 2,-**
- Skalenknopf-Sortiment, moderne Ausführung, 50 Stück, sortiert** **DM 6,-**
- NEU! Kammrelais-Sortiment, Bauform Trls 154/162 d/DFG-Kleinschaltrelais, verschiedene Spannungen, 5 Stück, sortiert** **DM 7.90**

DUNKER-Präzisions-Motoren

- Typ GS 30, 2-8 V, unbelastet bei 7 V = 35 mA/n = 7000 U/min, bel. 50 cmp, 625 mA/n = 4000 U/min. Maße: 40 x 30 mm ϕ , Achse 2 mm ϕ**
Stück **DM 2.40**
10 Stück **DM 21,-**
- Typ GK 16, 2-6 V, unbelastet bei 4 V = 50 mA/n = 8000 U/min, bel. 4 cmp, 155 mA/n = 3800 U/min. Maße: 30 x 16 mm ϕ , Achse mit Ritzel**
Stück **DM 3.90**
10 Stück **DM 35,-**

Synchron-Motor 220 V/50 Hz, zum Antrieb von Uhren, Laufwerken usw., 200 UpM, 1-mm-Achse, mit Ritzel, 50 mm ϕ x 25 mm, rechtslaufend, mit Drehrichtungsperre **DM 1.90**
10 Stück **DM 15,-**

Ein interessanter Motor mit vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten

DUNKER-Präzisions-Motor GK 17 mit angeschraubtem Vorsatzgetriebe 1:500, eingeb. Rutschkupplung, Motor 2-6 V, unbelastet bei 6 V 30 mA/n = 10 000 U/min, m. Getriebe 20 U/min. Maße: Motor 17 ϕ x 30 mm, Getriebe 31 x 17 x 17 mm **DM 42,-**
10 Stück **DM 42,-**

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



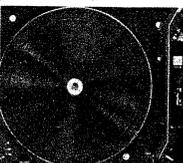
MONACOR SA 616
Spezial, kleiner, leistungsfähiger Verstärker für Stereo-Anlagen, Metallgehäuse, getrennte Lautstärke- u. Klangregelung pro Kanal, Stereo/Mono-Schalter, Phasenumkehrschalter, getrennte Eingänge für TA/TB/Tuner (100 mV/10 k Ω), Ausgangslstg. 2 x 10 (max. 2 x 15 W), Imp. 4-16 Ω , Klirrf. 1%, 30-20 000 Hz \pm 1 dB, 10 Trans., Maße: 250 x 160 x 95 mm, 220 V **DM 156,-**

MONACOR-Stereo-Plattenspieler für gehobene Ansprüche, gut passend zu den MONACOR-Verstärkern.



Federnd gelagertes Chassis, kugelförmiger Rohrtromm m. Gegengewicht (einstellbar), Stereo-Kristallsystem, mechanische Tonarmabsenkung, ausgewuchteter Aluminium-Plattenteller, autom. Endabschaltung, Holzartige Nußbaum natur mit Klarsichtabdeckhaube.

Weitere Daten: Drehzahl 16/33/45 U/min, Chassis Ganzmetall, Plattenteller 0,8 kg, Gleichlauf 0,2%, System ca. 800 mV/50-16 000 Hz/empf. Auflagekraft 6 p, Motor 220 V, 50 Hz, Maße: 400 x 170 x 340 mm **DM 124,-**
dto., jedoch nur als Chassis **DM 84,-**



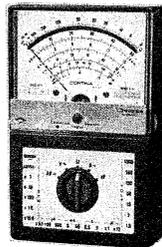
DUAL - 1210 Automatik-Wechsler
Neues, universell als automatischer oder manueller Plattenspieler verwendbares Einbauchassis. Verwindungssteifer, federbalancierter Ganzmetalltonarm mit geringer Trägheitsmasse, Stereo-Kristallsystem CDS 640, Einstellbare Auflagekraft 0-5,5 p, Tonarmlift, Drehzahl-Feineinstellung, leichtgängige Schiebepasten, Plattenteller 270 mm ϕ , ca. 1,4 kg, Drehzahlen 33/45/78 UpM, Motor 110/220 V, Maße: 329 x 274 mm. Chassis mit Netz- u. TA-Kabel, Wechslerachse für 6 Platten **DM 168,-**

Lieferung auch auf Teilzahlung:
10% Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten.



DUAL - 1219 - Hi-Fi-Automatenspieler
Professionelle Technik, hohe Tonreue, großer Bedienungskomfort, Verwendbar als manueller und autoarm. Plattenspieler sowie als autom. Plattenspieler für alle Plattentypen u. -größen. Superlanger, kardanisch gelagerter Tonarm. Balancegewicht mit Feinkalibrierung in Stufen von 0,01 p. Kontinuierl. einstellb. Auflagekraft von 0-5 p. Tonarmlift. Antiskating-Einrichtung. Mode-Selector zur Einhaltung des vertikalen Spurwinkels bei Einzelspiel u. autom. Plattenwechsel. Tonhöhenabstimmung (ca. 1/2-Ton). DUAL „Synchron-Continuospole“-Motor. Netzspannung 110/117, 220 V Wechselstrom 50 oder 60 Hz, Drehzahlen: 33 1/3, 45, 78 UpM, nichtmagn. Plattenteller 3,1 kg, 305 mm ϕ , mit Mitlaufschne. Übertrifft in allen Meßwerten DIN 45 500 (Hi-Fi). Maße: 376 x 308 mm. Gewicht: 6,8 kg.

DUAL 1219 mit Shure-Magnetsystem M 91 MG-D **DM 498,-**



Modell CORTINA US1, 20 000 V, Klasse 1, Spiegel-Flutlichtskala, Überlastungsschutz, Kapazitätsmessung eingeb. Signalgeber (1 kHz-500 MHz), 58 eff. Meßber.: u. a. 0 V bis 1500 V, 0 A bis 5 A, 0 Ω bis 100 M Ω , -20 dB bis +66 dB, VNF bis 1500 V, 0 pF bis 0,5 μ F, 0 μ F bis 1 F, 1 Hz bis 5000 Hz. Maße: 156 x 100 x 40 mm, kompl. m. Tasche, Prüfschnüre und Anleitung **DM 138.75**
Batteriesatz **DM 5,-**
Tastk. 30 kV **DM 43,-**

25% Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten

Modell H 62 Spiegelskala
20 000 Ω /V \sim , 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0-10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0-10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0-50 μ A/0-250 mA
Widerstand: 0-60 k Ω /0-6 M Ω
Pegel dB: -20 bis +22 dB
Maße: 115 x 85 x 25 mm

Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 37.50**



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



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



Modell CT 330 Spiegelskala
20 000 Ω /V =, 10 000 Ω /V \sim
24 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0-60 μ A/6/60/600 mA
Widerstand: 0-6/600 k Ω /6/60 M Ω
Kapazität: 50 pF-10 000 pF, 1000 pF-0,2 μ F
Pegel dB: -20 bis +63 dB. Maße: 150 x 100 x 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**



Modell CT 650 Spiegelskala
50 000 Ω /V =, 15 000 Ω /V \sim
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0-3/12/60/300/600/1200 V
Wechselspannung: 0-6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0-30 μ A/6/60/600 mA
Widerstand: 0-16/160 k Ω /1,6/16 M Ω
Pegel dB: -20 bis +63 dB
Maße: 130 x 90 x 35 mm

Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 660 Spiegelskala

20 000 Ω /V \sim , 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 μ A
Gleichspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0-50 μ A/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0-5/50/500 k Ω /5 M Ω
Pegel-dB: -20 bis +22 dB
Maße: 185 x 100 x 44 mm

Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 66.50**

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



33 Braunschweig
Postfach 80 34
Telefon (05 31)
8 70 01
Telex 952 547

Alles aus einer Hand! — Ein Vorteil für Ihr Geschäft

Blaupunkt Autosuper			
Hildesheim, 12 V	101.23	Essen, 12 V	201.80
Mannheim, 12 V	147.18	Frankfurt, 12 V	245.10
Regensburg, 12 V	238.42	Spannungswandler	25.87
Bei Bestellung von Zubehör sowie Entstörmaterial Wagentyp und Baujahr angeben.			
Netzteile für Koffer- und Tonbandgeräte			
ab 10 Stück 10 % Mengenrabatt			
Elowi			
ME 400 6-9 V	à 19.43	ME 400 6-12 V	à 21.65
ME 1000 6-12 V	2 Ausgänge		à 32.63
Stolle für das Auto			
3411 Eingang 12 und 24 V, Ausgang 4,5-12 V			
à 28.64			
Cassetten (deutsche Markenfabrikate)			
ab 10 St. à			
C 60	4.44		3.88
C 90	6.38		5.55
C 120	7.71		6.66
Autoantennen			
Fuba			
Alpha 3 elektronische Autoantenne			
Alpha 0 (Zweitspiegel)			64.58
			25.25
Poddig			
P 423 J universal	11.10	P 423 VW	11.10
Exator			
Exa Universal			
Exa VW	15.48	Exa Spirale	13.88
Astro-VHF-Antennen K 5-12, 240-60 Ω			
4 EL 5,7 dB	7.63	10 EL 9,3 dB	17.34
6 EL 6,9 dB	10.27	13 EL 10,2 dB	18.04
Exator-VHF-Antennen K 5-12, 240-60 Ω			
4 EL 5,2 dB	6.94	10 EL 8,5 dB	16.58
7 EL 7,5 dB	11.79		
Exator-VHF-Fensterantennen, 240-60 Ω			
4 EL 5,2 dB			9.10
Astro-UHF-Antennen K 21-60, 240-60 Ω			
8 EL 8,0 dB	11.79	18 EL 12,0 dB	20.53
13 EL 9,0 dB	16.37	25 EL 13,0 dB	31.63
Exator-UHF-Antennen K 21-60, 240-60 Ω			
8 EL 8,0 dB	9.57	18 EL 12,0 dB	19.84
13 EL 9,0 dB	14.57	27 EL 13,5 dB	30.52
Exator-UHF-Fensterantenne, 240-60 Ω			
8 EL 8,0 dB			10.13
Gitterantennen, 8 EL, K 21-60, 240-60 Ω			
Stolle			
FA 20/45, 12,5 dB			14.13
Astro			
FL 04, 12,5 dB			16.65
Exator			
EXA 08, 11,5 dB			15.54
EXA Alu 8 S, 13,0 dB			17.34
Wisi			
EE 04, 13,0 dB			19.42
Fuba-X-Color K 21-60, 240-60 Ω			
XC 11	17.20	XC 43 D	39.96
XC 23 D	28.86	XC 91 D	58.83
Kanalgruppen			
A 21-28			
B 21-37			
C 21-48 ebenfalls ab Lager lieferbar.			
Kathrein-Olympia-Antennen K 21-60, 240-60 Ω			
Olympia 90, 9 dB	17.21	Olympia 150, 15 dB	39.96
Olympia 130, 13 dB	28.86	Olympia 170, 17 dB	58.83
Zimmerantennen, UHF und VHF			
Kathrein 4411			24.97
Hirschmann Zifa 1a			9.99
Zifa 34a			22.20
Antennenweichen, oben			
Mafi 240	4.51	AZ 13, 240 Ω	8.10
Mafi 300, 60-240 Ω	6.10	AZX 13, 60 Ω	8.38
Geräteweichen, unten			
Gefi 240	2.77	EZ 13, 60 Ω	3.44
Gefi 60, 60 Ω	4.02	EZX 13	4.66
Universal-Weichenpaare, wahlweise für 240 u. 60 Ω			
11.10			
Antennenrotoren mit Steuergerät			
Stolle 2010/220 Automatic			182.32
Stolle 3001/220 Memomatic			154.84
Antennenverstärker K 2 - 60 Ω			
TS 60, 1 Eingang, 2 Ausgänge, 60 Ω			44.73
TK 60, 1 Eingang, 1 Ausgang, 60 Ω			43.-
TX 90, 3 Eingänge, 1 Ausgang, 240 u. 60 Ω			100.29
TRA 3602, 1 Eingang, 1 Ausgang, 240 u. 60 Ω			64.94

Antennenhochfrequenzkabel			
Bandleitung, 240 Ω, versilbert			18.30
Schlauchleitung, 240 Ω, versilbert			24.42
Schaumstoffleitung, 240 Ω, versilbert			27.75
Koaxialkabel, 60 Ω, versilbert, 3 S.			48.84
Kabelhandschellen für Flach- u. Rundkabel			
			-89
Holzisolator, K 26, 17 cm Stützlänge			
			-44
Kaminbänder			
Band, 3,5 m lang	13.49	Band, 5 m lang	15.08
Seil, 3,5 m lang	13.49	Seil, 5 m lang	15.08
Auf Antennen und oben angeführten Antennenzubehör ab 300 DM 3 %, ab 500 DM 5 % und ab 1000 DM 7 % Mengenrabatt.			
Gemeinschaftsantennen u. Anschlusskabel ab Lager lieferbar.			
Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungsram-)Röhren. Originalverpackung. 6 Monate Garantie.			
DY 802 4.55 (3.50)	PC 86 7.21 (5.49)	PL 36 9.10 (5.88)	
EBF 89 4.11 (2.83)	PC 88 7.66 (5.77)	PL 83 4.88 (3.33)	
ECC 85 4.33 (2.77)	PCC 85 4.99 (3.55)	PL 95 4.11 (3.-)	
ECF 82 6.22	PCC 88 7.10 (4.99)	PL 504 9.77 (6.94)	
ECH 81 3.77 (2.72)	PCF 80 5.44 (3.27)	PL 805 5.99	
ECL 86 5.99 (4.38)	PCF 82 5.77 (3.27)	PL 508 9.77 (7.21)	
EF 80 3.77 (2.72)	PCF200 6.33 (4.66)	PL 509 19.42 (12.76)	
EF 85 4.- (2.94)	PCL 82 6.44 (4.11)	PY 83 5.22 (2.72)	
EL 84 3.22 (2.36)	PCL805 6.88 (5.38)	PY 88 5.88 (3.72)	
EL 504 9.56	PD500 19.76	PY 500 11.65 (9.21)	
Ab 25 Stück 5 %, ab 50 Stück 7 %, ab 100 Stück 10 % und ab 250 Stück 15 % Mengenrabatt.			
Valvo-, Telefunken-Bildröhren. 1 Jahr Garantie.			
A 59-12 W 138.75	A 61-120 W 183.15	AW 59-91 127.65	
A 59-23 W 138.85	AW 43-80 138.75	MW 43-69 138.75	
A 59-16 W 205.35	AW 53-80 160.95	MW 53-80 138.75	
A 65-11 W 233.10	AW 53-88 160.95	MW 61-88 216.45	
Tungsram-Bildröhren. 1 Jahr Garantie.			
A 59-12 W 127.65	AW 53-80 133.20	AW 59-91 116.55	
AW 43-80 97.13	AW 53-88 137.08		
Ab 3 Stück 5 % Mengenrabatt.			
Zeilenrafos und Ablenkeinheiten			
[AT 1116-4]	32.19	Körting-Neckerm. Mende	26.64
[AT 1118-6]	19.98	ZTR 021/22	32.19
[AT 1118-71*]	43.96	ZTR 64/23	25.53
[AT 1118-84*]	43.96	ZTR 023/65	27.73
* mit Platine		Philips	
[AT 1118-81]	19.98	HA 16650	32.97
[AT 2002]	32.97	HA 16658	43.96
[AT 2021]	42.73	(HA 16665)	26.86
[AT 2018/20]	19.98	Grundig	
[AT 2021/21]	19.98	7241-051	31.14
[AT 2023/01]	18.65	7241-065	32.75
[AT 2025]	19.98	7241-066	32.75
12 ET 5204	24.42	7241-066	32.75
(NT 5202)	21.64	Telefunken	
		93.11.504	32.43
		93.11.708	29.07
		93.11.902	35.81
		93.11.804 S	39.28
		Graetz	
		93.11.504	35.52
		(65215)	35.52
		(65859)	40.10
		639/1+2	27.86
		660.30	24.50
		93.11.804 S	39.28
		HA 33257, 110°	35.52
		AS 011 N, 110°	29.41
		HA 33256, 110°	29.41
Ab 5 Stück 5 % Rabatt, ab 10 Stück 8 % Rabatt.			
Ein nahezu lückenloses Lager aller deutschen Gerätehersteller in Zeilen-, Hochspannungstrafos und Ablenkeinheiten für Schwarzweiß und Color-Geräte steht zu Ihrer Verfügung.			
() Austauschtypen.			
Originaltypen, sofern noch lieferbar, zu marktüblichen Preisen. Bitte Geräte-, Trafo- und Ablentyp unbedingt angeben.			
Heimwerker			
AEK			
SB 2-330	121.55	Bosch	68.82
SB 2-420	225.33	E 11 Combi	
AEG-u. Bosch-Heimwerker-Gesamtprogramm ab Lager lieferbar.			
Fordern Sie bitte meine Angebotslisten an.			
Über 3000 Phono-, Steuer-, Rundfunk-, Heim- und Kofferfernsehgeräte, Autosuper am Lager.			
Ich führe ferner alle gängigen Rundfunk- und Fernsehserviceiteile, Fernsehtische, Fernsehstellendränke, Werkstatt-, Büro- und Ladenregale, Modellspielzeug sowie Uhren und Schmuck.			
Verpackung frei, Nachnahmevers. ab 500 DM fracht- bzw. portofrei. Aufträge unter 25 DM Kostenaufschlag 2.50 DM. Expressversand stets unfrei. Alle Preise einschl. MwSt.			

RAEL-NORD - Großhandelshaus

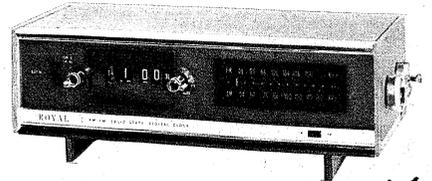
285 Bremerhaven 21, Bei der Franzosenbrücke 5-7
Postfach 32 84, Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschluss Telefon-Anrufbeantworter
(04 71) 4 44 87

PREISSENKUNG!

6 Monate Garantie!!!
Keine Nebenkosten!!! Preise sind frei Haus!!!
Deutsche Bedienungsanleitungen!!!
Komplette betriebsbereite Geräte!!!

DIGITAL-UHREN-RADIO DGC 110

Das ideale Digital-Uhrenradio für Büro, Heim, Reise.



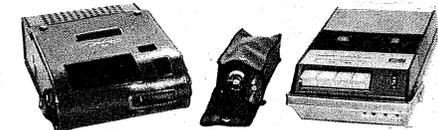
Preis: DM 126.09 inkl. MwSt. bisher DM 134.11

Kein Klicken bei Anzeige einer vollen Minute - für 220 V Wechselstrom - 2 Wellenbereiche UKW und MW - „Sleep-Timer“ erlaubt Ihnen mit Musik einzuschlafen und schaltet sich nach der von Ihnen vorgewählten Zeit (max. 60 min) automatisch ab. Die Automatic weckt Sie ebenfalls wieder zu der von Ihnen vorgewählten Zeit wahlweise mit Musik oder mit einem Weckgeräusch - eingebauter Klangregler (stufenlos), dezente Beleuchtung ermöglicht ein sofortiges Ablesen der Uhrzeit auch bei Nacht - erstklassiger Klang durch großen Lautsprecher und formschönes Gehäuse (B 30 x H 10 x T 14 cm), Ausgangsleistung 600 mW

CASSETTEN-RECORDER CST - 12 A, Batterie/Netz

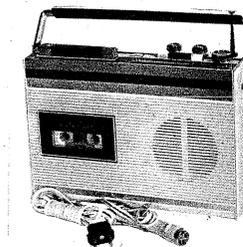
ein äußerst preisgünstiger Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil 220 V 50 Hz für Batterie- und Netzbetrieb:

Preis: DM 126.97 inkl. MwSt., Gema-Gebühr und Zubehör
bisher DM 133.30



Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netzteil 220 V, 50 Hz, Batterien, Diodenkabel, Compact-Cassette C 60, Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon, Ledertasche. Technische Daten: Stromversorgung 6 V Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder 220 V Wechselstrom (umschaltbar), Frequenzbereich: 250-6000 Hz ± 5 dB, schneller Vor- und Rücklauf: weniger als 110 sec, Bestückung: 8 Transistoren, 1 Diode und 2 Thermistoren. Ausgangsleistung: 500 mW, Klirrfaktor weniger als 0,45 %, Gewicht: 1,5 kg, Maße: 145 x 250 x 60 mm

RADIO-CASSETTENCORDER CS-205



die ideale Kombination zwischen Koffer-radio und Cassettenrecorder für Batterie- und Netzbetrieb

Preis: DM 204.34
inkl. MwSt.,
Gema-Gebühr
und Zubehör
bisher DM 224.44

Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netzteil 220 V, 50 Hz, Batterien, Compact-Cassette C 60, Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon. Technische Daten: Stromversorgung: 9 V Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder 220 V Wechselstrom (umschaltbar), Maße: 30 x 21 x 8 cm, Gewicht inkl. Batterien 3,3 kg, Cassettenrecorderteil: Klirrfaktor unter 0,45 %, Frequenzbereich: 150-6000 Hz ± 5 dB, Signal/Rauschabstand: besser als 40 dB, Bestückung: 3 Transistoren, 2 Transistoren für Motorregelung, Ausgangsleistung 1 W, Aufnahmesystem: Wechselstromvorspannung, Löschesystem: Gleichstromlöschung, Radioteil: Wellenbereich MW und UKW, Bestückung: 10 Transistoren (4 davon für Aufnahme) - Ferritantenne und Teleskopantenne für UKW-Bereich

Ausführliche Prospekte für unser gesamtes Programm senden wir Ihnen auf Anforderung unverbindlich und kostenlos zu.

Versand erfolgt frei Haus per Nachnahme netto/netto (Skonto bereits einkalkuliert).

JURGEN HÜKE - IMPORT
2051 Stenwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10
Telefon (04 11) 7 35 69 20

Röhren - Halbleiter - Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BUCKEBURG · Telex 097 678 · Bahnhofstr. 30

Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!

Andere Anfragen zwecklos.

SEIT 1945

Ideale und bewährte Meß-u.-Prüfgeräte



Fordern Sie unverbindlich Informationsmappe „RIM-Meßgeräte“ an! Postkarte genügt!

Sämtliche auf dieser Seite abgebildeten Prüfgeräte haben die gleichen Abmessungen L 300 x H 126 x T 222 mm.

Weitere Einzelheiten im RIM Electronic-Jahrbuch '70. Nachnahme DM 6.80.

Breitband-Oszillograf »ROG 7 GL«

Hauptmerkmale:

Y-Breitband-Gegentaktgleichspannungsverstärker von 0–8 MHz (–3 dB) mit Transistor-Gegentaktstufe. Hohe Empfindlichkeit von 30 mV_{SS}/cm. 12stuf. Eingangsteiler frequenzkompensiert. Kontin. Abschwächer bis ca. 22 MHz. Horizontal-Gegentaktverstärker von 3 kHz. Hohe Verstärkerempfindlichkeit: 150 mV_{SS}/cm. Große Y- und X-Lage-Verschiebungsmöglichkeit. Kippfrequenzteil bis 550 kHz – 11stuf. einschl. Stellung für „Bild“ und „Zeile“, zusätzl. externer Anschluß. Positive und negative Synchronisation. Rücklaufverdunkelung. Extern herausgeführter Sägezahnanschluß. Einsetzbarer Rechteckgenerator für Eichzwecke mit eigenem stab. Netzteil 10 kHz/10 V_{SS} mit 5stuf. Abschwächer Ri = 1 kΩ als Zubehör lieferbar. Abgeschirmte Kathodenstrahlröhre. Gedruckte Schaltungstechnik. Baugruppenprinzip.

Kompletter Bausatz	(01–31–650)	DM 547.–
RIM-Baumapfe dazu	(05–31–650)	6.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–31–650)	650.–
Steckkarte Rechteck-Eichgenerator	(02–31–657)	45.–

Sinus- und Rechteck-Tongenerator mit Frequenzmesser »RTG 7«

Ein Wien-Brückengenerator mit Drehkondensatorabstimmung und Impulsformerstufe mit integriertem Schaltkreis sowie Impulsgenerator mit Triggerung zur Frequenzmessung.

Hauptmerkmale:

Sinus von 1 Hz...1 MHz, Rechteck von 1 Hz...100 kHz, Frequenzmesser von 1 Hz...1 MHz, direkte Frequenzanzeige über Frequenzmesser, Meßinstrument umschaltbar auf Sinus-Ausgangsspannungskontrolle, getrennte Ausgänge für Sinus und Rechteckoutput mit getrennten Abschwächern, 3stuf. Abschwächer für Sinus mit zusätzlichem Feinregler, 3stuf. Abschwächer für Rechteck mit zusätzlichem Feinregler, niedriger Klirrfaktor, kurze Rechteckanstiegszeit, Frequenzgenauigkeit ± 5 % vom SE, niederohmiger Ausgang, volltransistorisiert.

Kompletter Bausatz	(01–31–820)	DM 450.–
RIM-Baumapfe dazu	(05–31–820)	6.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–31–820)	598.–

Kompakt-Klirrfaktor-Meßbrücke »NFM 2000« mit integriertem Transistor-Voltmeter

Hauptmerkmale:

Durchstimmbarer Meßbereich zur Messung von Klirrfaktoren nach der HiFi-Norm DIN 45 500 und für Frequenzen von 10 Hz bis 30 kHz. Hohe Meßgenauigkeit und Anzeigeempfindlichkeit. Geringer Eingangsspannungsbedarf von nur 100 mV.

Hoher Eingangswiderstand (500 kΩ), großer Meßbereich von 0,1 % bis 100 %, Meßbereich des Transistor-Millivoltmeters von 1 mV bis 1 V. Auch getrennt verwendbar. Vollsiliziumtransistorisiert.

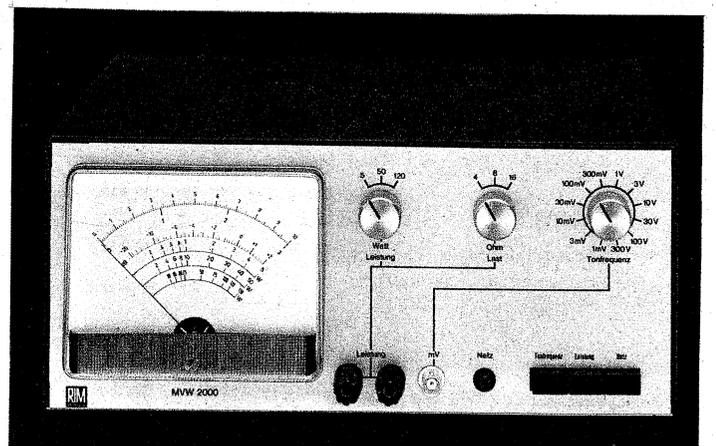
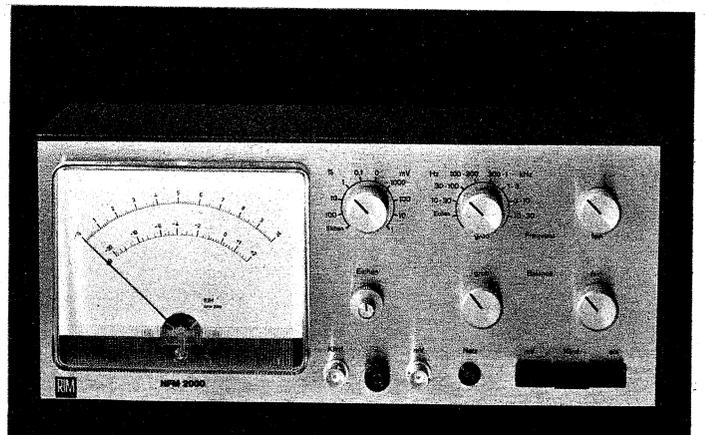
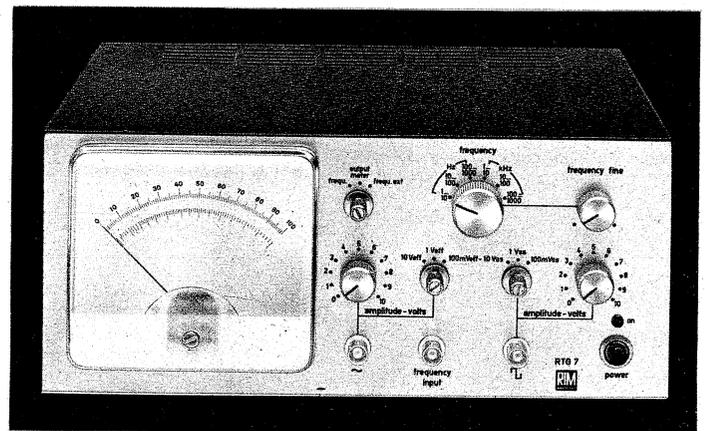
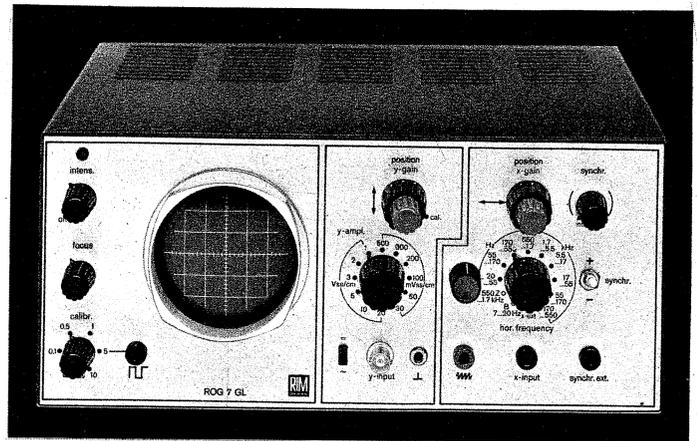
Kompletter Bausatz	(01–31–500)	DM 498.–
RIM-Baumapfe dazu	(05–31–500)	8.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–31–500)	680.–

Tonfrequenz-Millivoltmeter- und Wattmeter »MVW 2000«

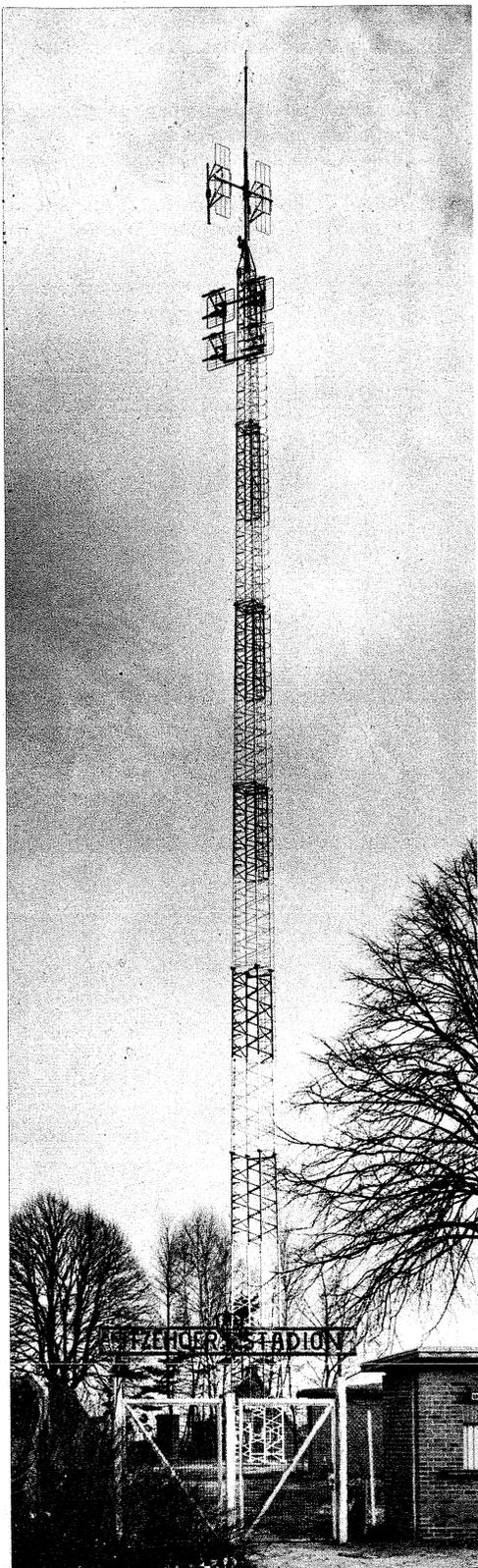
Hauptmerkmale:

Das NF-Kombinationsmeßgerät ist sowohl für Tonfrequenz-Spannungsmessungen als auch für NF-Leistungsmessungen mit direkter Anzeige verwendbar. Es eignet sich sowohl als NF-Millivoltmeter mit einem kleinsten Meßbereich mit 1 mV-Endausschlag (!) bis zu Empfindlichkeitsmessungen, Messung von Ausgangsspannungen, Fremdspannungsabständen, zur Einkreisung von Brummschleifen, Frequenzmessungen und Dämpfungsmessungen zusammen mit dem Tongenerator »RTG 7« sowie zur Messung der Verstärkerausgangsleistungen von 0,1 W bis 150 W. Meßverstärker wie auch das Netzteil ist volltransistorisiert. Präzisions-Drehspulinstrument. NF-Leistungsmesser enthält 4–8–16 Ω hochbelastbare und induktionsarme Belastungswiderstände. Verstärker-Ausgangsleistung direkt ablesbar. Die NF-Leistungsmessbereiche wie auch die Abschlußwiderstände sind umschaltbar.

Kompletter Bausatz	(01–31–420)	DM 395.–
RIM-Baumapfe dazu	(05–31–420)	6.–
Betriebsfertiges Gerät	(02–31–420)	495.–



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



DANTRONIK

2390 Flensburg, Helenenallee 4, Tel. 04 61/73 44
Telex 2 2 749

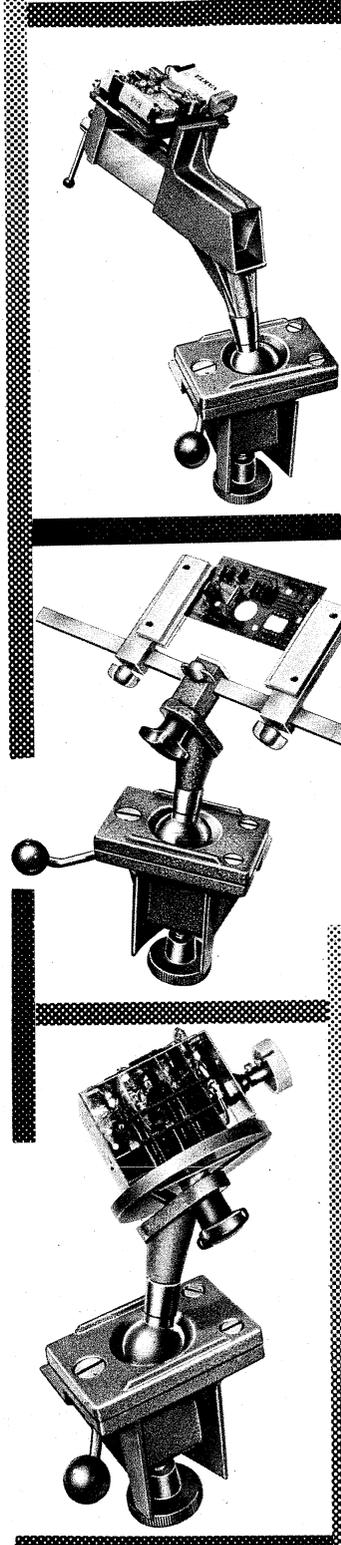
Antennen-Gittermaste

von 7,5–46 m Höhe o. Abspannung, feuerverzinkt,
sofort ab Lager lieferbar

Unser weiteres Lieferprogramm:

UKW-Funksprechgeräte · UKW-Meldeempfänger
UKW-Taschenfunkgeräte · UKW-See- u. Rheinfunk

BERNSTEIN Spannfix Vario



*Ein Gerät
Viele
Möglichkeiten*

**BERNSTEIN WERKZEUGFABRIK
STEINRÜCKE
563 REMSCHEID-LENNEP
Postf. 10 Tel. 6 02 34**

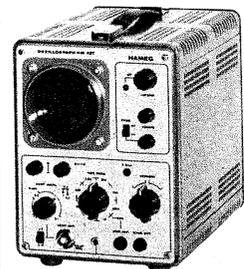


Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschließlich Mehrwertsteuer)

HAMEG-Oszillographen

Eine Klasse für sich!
Deutsches
Qualitätserzeugnis –
6 Monate GARANTIE
– einwandfreier
Service!



UNIVERSAL-OSZILLOGRAPH „HM 107“

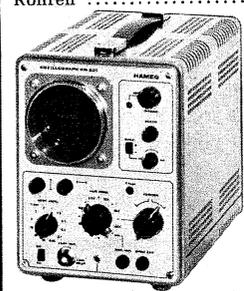
Kleines modernes Gerät für den Einsatz auf allen Gebieten der Elektronik. Teiltransistorisiert, gedruckte Schaltung.

Techn. Daten: Y-Verstärker, Frequenzbereich 3 Hz bis 4 MHz, –3 dB, max. Empfindlichkeit 50 mV_{ss}/cm, X-Verstärker, Freq.-Ber.: 2 Hz–1 MHz, –3 dB, max. Empfindlichk. ca. 1 V_{ss}/cm. Horiz. Ablenkung 10 Hz bis 500 kHz, Synchronisation int., ext. regelbar, Bildröhre DG 7–32 mit U_a = 600 V, ECC 88, 2 × ECC 85, EC 92, EZ 80, Netz 220/240 V, Maße: 160 × 203 × 240 mm.

Für Bastler und Amateure wird der HM 107 auch als Bausatz geliefert. Das Chassis ist bereits montiert, so daß nur Drähte und Bauelemente eingelötet werden müssen.

Preis des fertigen HM 107/7 DM 421.–
Bausatz, mit Anleitung, Transistoren, jedoch ohne Röhren DM 244.–

Breitband-Oszillograph HM 207/3

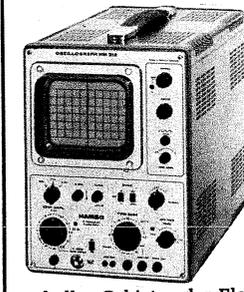


Volltransistorisiert, Gleichspannungsverstärker. Nachfolger des bewährten HM 108. Ein Gerät für den fortgeschrittenen Amateur. Geeignet für Elektronik- und Fernservice. Technische Daten: Y-Verstärker, Frequenzbereich 0–7 MHz, –3 dB, max. Empfindlichkeit:

50 mV_{ss}/cm, Eingangsteiler 12stellig, cal. X-Verstärker: Frequenzbereich 3 Hz–1 MHz, –3 dB, max. Empfindlichkeit 250 mV_{ss}/cm. Horiz.-Ablenkung: 10 Hz bis 500 kHz. Linearitätsfehler max. 5 %, Synchronisation int., ext. ±, Synchronbereich 10 Hz bis 10 MHz. Rücklaufaustastung, Netz 110/220 V, ca. 25 VA, Maße: 160 × 203 × 240 mm, Gewicht ca. 5 kg. Bestückung: 21 Transistoren + Strahlr. 7–32 mit U_a = 700 V.

Preis für HM 207/3 kompl. mit Anleitung DM 555.–

TRIGGER-Oszillograph HM 312/3



Triggerbarer Breitband-Oszillograph, volltransistorisiert, hohe Empfindlichkeit und relativ große Meßgenauigkeit. 13-cm-Strahlröhre mit Rechteckblende 8 × 10 cm, helles starkes Bild. Auch mit Nachleuchtschirm lieferbar. – Verwendbar

auf allen Gebieten der Elektronik einschl. der Farbfernsehtechnik. Techn. Daten: Y-Verstärker, Frequenzbereich 0–10 MHz (–3 dB), max. Empfindlichkeit 6 mV_{ss}/cm, Anstiegszeit ca. 28 ns, Eingangsteiler 12stell. cal. / X-Verstärker, Freq.-Ber.: 0–1 MHz (–3 dB), max. Empfindlichkeit 0,25 V_{ss}/cm. Zeitablenkung, Generator getriggert, 11 Stufen grob und 3 : 1 fein regelbar, Ablenkbereich 0,3 µs bis 0,1 sec/cm. Max. Auflösung, gedehnt 0,15 µs/cm, Ausgang für Kippamplitude ca. 5 V_{ss}. Triggerbereich 1 Hz bis 10 MHz, ± und ext. Stell., autom. Triggerung, Triggerniveau einstellbar, Bestückung: 14 Dioden, 2 Sil.-Gleichrichter, 1 Selen, 34 Transistoren, 1 integr. Schaltkreis. Strahlr. D 13-480 GH, Planschirm, mit U_a = 2 kV, Wechselspannung 110/220 V, ca. 33 VA, Maße: 216 × 289 × 355 mm, Gewicht: ca. 10 kg.

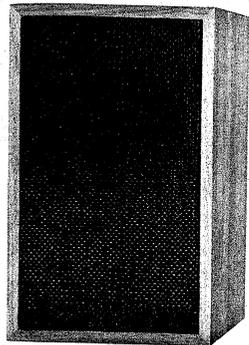
Preis des Oszillographen HM 312/3 DM 976.–

- HAMEG-ZUBEHÖR (Tastköpfe und Meßkabel):**
- HZ 30 Teilerkopf 10 : 1 DM 26.50
 - HZ 31 HF-Tastkopf DM 26.50
 - HZ 32 Meßkabel m. 2 B.-Stecker DM 22.–
 - HZ 33 Meßkabel m. 1 HF-Stecker UL 260 DM 22.–
 - HZ 34 Meßkabel m. 1 HF-Stecker PL 259 DM 22.–

Lieferung auch per Teilzahlung:
10 % Anzahlung, Rest zahlbar in 10 Monatsraten.

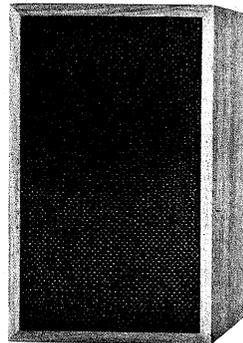


33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32/33/34
Telex 952 547
Postfach 80 34



Preissenkung bis zu 30% - Solange der Vorrat reicht

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



Komplette Stereoanlage zu DM 367.-, bestehend aus:

SEAS-LAUTSPRECHERBOX 72 K in Teak

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

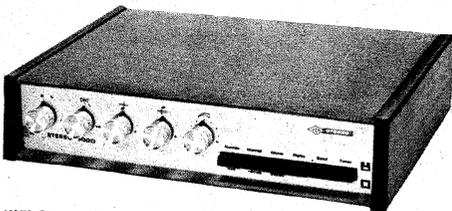
Maße: 19 x 28 x 25 cm.

HEA-Stereo-Verstärker ST 1600

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

TELEFUNKEN-Stereo-Plattenspieler

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



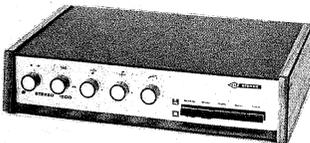
HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000

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

Preis einschl. Vorverstärker DM 280.-

HEA-Qualitäts-Erzeugnisse

HEA-HiFi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600



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

Preis einschl. Vorverstärker DM 148.-



SEAS-Lautsprecher-Frequenzweiche

Einbauweiche in gedruckter Schaltung für max. 20 W, Impedanz 4 Ω , zum getrennten Anschluß von Hoch- und Tief-tonlautspr., Übergangsfrequenz 4000 Hz. Preis DM 7.77 ab 5 Stück à DM 7.27



HEA-Koffersuper 2000 N

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

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

Preis: komplett mit eingebautem Netzteil einschließlich Mehrwertsteuer DM 166.50

SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 94 N

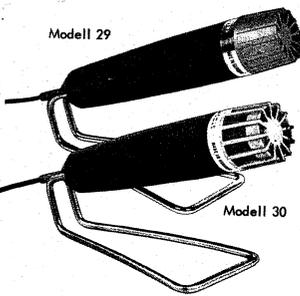
Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573
Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit geringen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei. Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 275 x 169 mm ϕ , Einbautiefe 113 mm, Frequenzbereich 25-5000 Hz, Eigenresonanz 30-35 Hz, 1 Mitteltonlautsprecher 88 mm ϕ , Einbautiefe 56 mm, Frequenzbereich 1000 bis 20 000 Hz, Eigenresonanz 100-110 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 52,5 x 52,5 mm ϕ , Einbautiefe 33 mm, Frequenzbereich 2000-2500 Hz, 1 Frequenzweiche 3 Kanal, Übertragungsfrequenzen 1500 und 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).
Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 25-40 l (Kompaktbox). Frequenzbereiche: 25-1-Gehäuse 55-20 000 Hz, 30-1-Gehäuse 50-20 000 Hz, 40-1-Gehäuse 43-20 000 Hz.

Preis DM 59.40



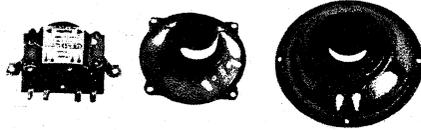
MIKROFONE deutsches Fabrikat

Modell 29



Modell 30

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



SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 91 H

Nennbelastbarkeit 10 W nach DIN 45 573

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

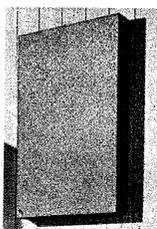
Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 166 mm ϕ , Einbautiefe 61 mm, Frequenzbereich 30-10 000 Hz, Eigenresonanz 35-40 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 88 mm ϕ , Einbautiefe 45 mm, Frequenzbereich 2500-20 000 Hz, 1 Frequenzweiche, Übertragungsfrequenz 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte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

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8-18 l (Kompaktbox). Frequenzbereiche 18-1-Gehäuse 55-20 000 Hz, 10-1-Gehäuse 60-20 000 Hz, 8-1-Gehäuse 70-20 000 Hz. Preis DM 29.70



Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoerillen, Auflagekraft 0,75-1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10⁻⁶ cm/dyn - Übersprechdämpfung = 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz. M 75 - G DM 64.40

Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereoerillen, Auflagekraft 0,75-1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10⁻⁶ cm/dyn - Übersprechdämpfung \geq 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz. M 75 - E DM 74.40



SEAS-Stereo-Kompaktbox Type 73 K

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

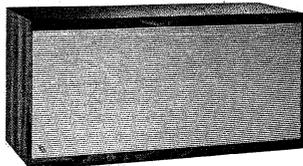
Diese Stereo-Kompaktbox ist mit hell- oder dunkelgrauem Gewebe lieferbar.

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

Technische Daten:

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

Preis DM 62.20



HiFi-SEAS-Stereo-Kompakt-Box Type 74 K, 25 W
HiFi-Kompaktbox - nach DIN 45 500, Bruttovolumen 30 l - Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573, Übertragungsbereich 35-20 000 Hz, Impedanz 4-5 Ω , Ausführung: Teakholz oder NN matt, Maße 58 x 28 x 25 cm. Preis DM 133.20

Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg per Nachnahme netto/netto.

JÜRGEN HÖKE, Import-Großhandel, 2 Hamburg 63, Postf. 330, Alsterkrugchaussee 578, Tel. (04 11) 59 91 63 od. 505821 od. 7356920

Machen Sie sich die Arbeit leichter

mit Edelmann-Sortimenten

Gewindeschrauben-Sortiment

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

Blechschräuben-Sortiment

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

Muttern-Sortiment

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

Mikroschrauben-Sortiment

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

Orig.-Seegerringe-Sortiment

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

Zugfedern-Sortiment

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

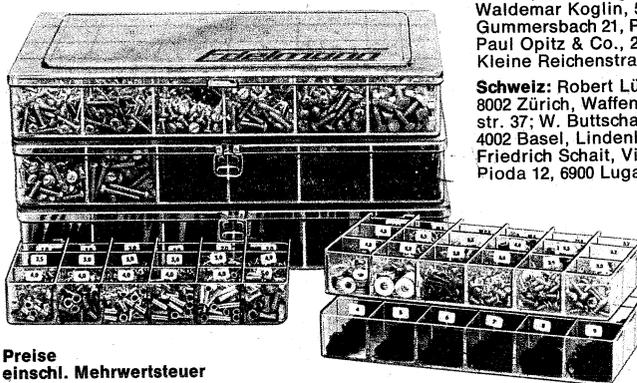
Hohlknoten-Sortiment

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

NEU!

Kunststoffschräuben-Sortiment

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



Preise einschl. Mehrwertsteuer

Bitte fordern Sie Prospekt oder richten Sie Ihre Bestellung an

OSWALD EDELMANN
8501 Fischbach b. Nürnberg
Eibenstraße 1a
Tel. 09 11/46 38 26/46 32 49

oder:

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

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

REEH ELEKTRONIK

6 Frankfurt 1
Schäfergasse 17

Alle Preise einschl. 11 % MwSt.

Hi-Fi-Verstärker-Bausatz

Leistungsstufe RAF 12. Der Bausatz besteht aus 7 Sil-Planar-Transistoren und einer Diode. Er wird zur Konstruktion von Hi-Fi-Verstärkern für Ausgangsleistungen bis zu 30 W verwendet. Techn. Daten: Betriebsspannung 52 V, Ausgangsleistung 30 W an 8 Ω , 15 W an 15 Ω , Klirrfaktor bei Vollaussteuerung 0,04 %, Frequenzgang (-3 dB) bei voller Ausgangsleistung 28-80 000 Hz, Eingangsempfindlichkeit für Vollaussteuerung 700 mV, Eingangsimpedanz 600 k Ω . Bausatz kompl. mit Widerständen, Kondensatoren, Druckplatte und Bestückungsplan nur DM 61.80

Stolle Automatik-Antennen-Rotor Type 2010 (Abb. 1 und 2) Zukunftssicheres Antennen-Drehsystem für optimalen FS- und Stereompfang. Ideal für den KW-Amateur DM 176.95

Unsere beliebtesten Sortimente:

10 Polyester-Kondensatoren, nur gängige Werte	1.90
25 Niederspannungselkos	3.95
50 Keramik-Kondensatoren	1.90
50 Klein-Styroxlex-Kondensatoren	2.50
100 Widerstände 0,25...0,5 W	3.95
50 Widerstände 1...2 W	1.90
20 Hochlast-Drahtwiderstände	2.95
10 Potentiometer sortiert	2.75
10 Doppel- und Dreifach-Potentiometer	1.95
10 Tandem-Potentiometer	3.95
10 gäng. Einfach-Potentiometer, nur mod. Bauformen	4.95
10 HF-Drosseln	1.95
25 HF-Schraub- und Zylinderkerne	1.95
25 bewickelte Klein-HF-Spulenkörper	1.95
15 HF-Spulenkörper	1.50
10 Sub-Miniatur-ZF-Filter für jap. Rundfunkgeräte	3.95

Ideal für den Tonbandfreund (Abb. 4)

„Sennheiser“ dynam. Mikrofon, Impedanz 500 Ω , Charakteristik annähernd kugelförmig, Frequenzbereich 60...12 000 Hz mit 3pol. Normstecker nur DM 29.60

GDM 301 S, dynamisches Reporter-Mikrofon

Charakteristik Niere, Frequenz 150...12 000 Hz, Impedanz 500 Ω , Anschlußschnur einlegbar, Taschenformat 135 x 38 x 25 mm; nur noch kleine Stückzahl DM 12.50

Hochflexibles vieradriges Litzenkabel

eine Ader abgeschirmt, rund ummantelt, ϕ 4 mm, in 2 m Längen, vielseitig verwendbar 1 Stück -70, 10 Stück 5.50

Fernbedienungskabel, rund, 6adrig, ϕ 7 mm, sandfarbig,

1 m 1.35, 10 m 10.50 dito, 3adrig, eine Ader abgeschirmt, ϕ 6 mm, braun 1 m -80, 10 m 6.50

2 m verstärkt isolierte Zwillingslitze

2x 0,75 mm, mit amerik. Stecker, Enden verzinkt, weiß 1 Stück 0.55, 10 Stück 4.00

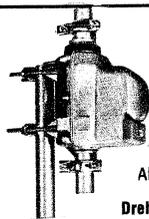


Abb. 1

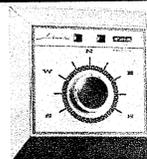


Abb. 2

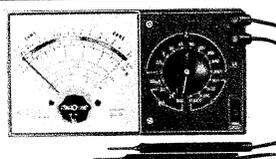


Abb. 3

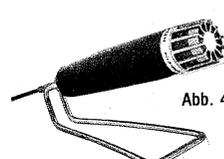


Abb. 4

Drehspul-Einbaumeinstrumente Klasse 2,5

Moderne quadratische Form, Nullpunkt-Korrektur und Plexiglas-Abdeckung. Maße: 42 x 42 mm, Gehäuse- ϕ 38 mm, Tiefe 29 mm.

Bereich	Preis	Bereich	Preis	Bereich	Preis	Bereich	Preis
50 μ A	14.95	1 mA	12.90	1 A	11.90	10 V	11.90
\pm 50 μ A	14.95	10 mA	12.90	5 A	11.90	15 V	11.90
100 μ A	14.70	50 mA	12.90	10 A	11.90	25 V	11.90
\pm 100 μ A	14.70	100 mA	12.90	15 A	11.90	30 V	11.90
500 μ A	13.90	500 mA	12.60	6 V	11.90	300 V	11.90

Vielfachmeßinstrument KEW-6605 (Abb. 3) S-Meter 13.80

Techn. Daten: 20 k Ω /V DC, 20 k Ω /V AC, Gleichspannungen 0-1/2, 5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V, Wechselspannung 0-1/2, 5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V, Gleichstrom 0-50 μ A/2,5 mA/25 mA/500 mA/Wechselstrom 0-5 A. Widerstand 0-5 k Ω /50 k Ω /500 k Ω /5 M Ω , Pegel dB -20 bis +22 dB. Maße 185 x 100 x 44 mm DM 77.50

RAF 10, Hi-Fi-Verstärker

10-W-Verstärker mit Baß- und Höhenregelung. Extrem rauscharm durch Verwendung von Sil-Transistoren in den Vor- und Endstufen. Versorgungsspannung 40 V. Transistoren 1x BC 114, 1x BC 113, 1x BC 135, 1x BC 137, 1x BC 136, 2x BC 138. Maße der Platine: 200 x 80 mm. Bausatz bestehend aus 7 Transistoren, 2 Dioden, Schalt- und Bestückungsplan und gedruckter Schaltung .. Preis nur DM 38.—

Isophon-Hi-Fi-Lautsprecher

PSL 170 Spez.-Tiefton-Lautsprecher. Techn. Daten: Korb- ϕ 170 mm, Belastbarkeit bis 25 W, Frequenzber. 45-7000 Hz, Impedanz 4 Ω nur DM 33.50

PSL 203 S Spez.-Tiefton-Lautsprecher. Techn. Daten: Korb- ϕ 203 mm, Belastbarkeit bis 35 W, Frequenzber. 35-7000 Hz, Impedanz 4 Ω nur DM 37.40

PSL 245 Spez.-Tiefton-Lautsprecher. Techn. Daten: Korb- ϕ 245 mm, Belastbarkeit bis 35 W, Frequenzber. 20-7000 Hz, Impedanz 4 Ω nur DM 46.50

Kupferkaschierte Epoxydharzplatten, 1,5 mm Plattenstärke, keine Kleinstabschnitte, 35 μ Kupferauflage. Außergewöhnlich billig! Ein- und doppelseitig kaschierte Platten per kg DM 5.95

Schuba-Fotaset zum Foto-Positivbeschichten kupferkaschierter Platten. 1 Satz reicht aus, um 1 qm Leiterplatten herzustellen. Mit ausführlicher Gebrauchsanweisung per Satz nur DM 9.75

Präzisions-Sicherheits-Zylinderschloß

für Grundig-Autosuperhalterungen nur DM 1.75

Verchromte Abdeckrahmen für Linearskalen

Innenmaße: 228 x 62 mm, Außenmaße 240 x 75 mm, Höhe 10 mm 1 Stück DM 1.50, 10 Stück DM 10.—

H & B-Hochspannungstastkopf

für Röhrenvoltmeter mit 11 M Ω Innenwiderstand, sehr stabile und präzise Ausführung, 3 kV nur DM 12.50

10 kV DM 14.50, 30 kV DM 16.50

Röhren aus Industrie-Restposten

PC 93 Orig. Siemens, i. neutr. Verp. statt DM 17.20 nur 4.95
E 80 F Orig. Philips, i. neutr. Verp. statt DM 15.30 nur 4.50
ECF 80 Orig. Philips, i. neutr. Verp. statt DM 9.50 nur 3.60
Anzeigeröhre ZA 1004 Orig. Valvo Stück nur DM 1.95

Transistoren-Sonderangebote, gestempelt, nur erste Wahl

AD 150 1 Stück DM 2.80, 10 Stück DM 27.—
2 N 3055/BD 130 1 Stück DM 5.70, 10 Stück DM 54.—
BSY 51 1 Stück DM 1.40, 10 Stück DM 11.—
C 1613 = 2 N 1613 1 Stück DM 1.70, 10 Stück DM 15.—

Weller-25-W-LötKolben

kleine, handliche Form, VDE-geprüft .. per Stück DM 12.50

Transformatoren aus laufender Fertigung

Netztransformatoren

110/220 V prim./sek. 250 V/30 mA, 4 V/1,5 A, 6,3 V/1,5 A

DM 11.20

110/220 V prim./sek. 250 V/50 mA, 4 V/0,6 A, 6,3 V/0,6 A

DM 11.95

110/220 V prim./sek. 250 V/85 mA, 300 V/85 mA, 4 V/3 A, 6,3 V/3 A

DM 14.85

110/220 V prim./sek. 250 V/130 mA, 300 V/130 mA, 4 V/4,5 A, 6,3 V/4,5 A

DM 19.35

110/220 V prim./sek. 250 V/200 mA, 300 V/200 mA, 6,3 V/4 A, 6,3 V/2,2 A

DM 25.80

220 V prim./sek. 12-0-12 V/2x 400 mA

DM 7.60

220 V prim./sek. 12-0-12 V/2x 1 A

DM 9.95

220 V prim./sek. 6-12-18-24-30 V/3 A

DM 23.15

220 V prim./sek. 20-24-30-40-50-60 V/2,5 A

DM 33.95

220 V prim./sek. 30 V/400 mA

DM 8.95

220 V prim./sek. 33 V/2 A

DM 20.40

220 V prim./sek. 33-0-33 V/2,5 A

DM 34.95

220 V prim./sek. 40 V/2 A

DM 20.40

220 V prim./sek. 42 V/300 mA

DM 8.95

220 V prim./sek. 52 V/3 A DM 33.95

Keine Bestellung im Wert unter 10.— DM. Bei Sonderangeboten Lieferung nur aus Vorrat, im übrigen nach den Bedingungen der Elektro-Industrie ab Lager Ffm. Vers. p. NN.



Es gibt gute Bandgeräte. Es gibt sehr gute Bandgeräte. Und es gibt AKAI.

Sie können lange wählen. Oder sich gleich für AKAI entscheiden. Dann haben Sie eine HiFi-Maschine mit *integrated circuits* (Integrierten Schaltungen). Jede davon integriert Transistoren, Dioden und Widerstände - praktisch verschleißfrei.

Und AKAI hat das einzigartige Crossfield-System für höhere Frequenzbreite bei der Tonaufnahme.

(Mit 3 hyperbolisch geschliffenen Mu-Metall abgeschirmten Präzisions-Tonköpfen.) Womit Sie bei 9,5 cm/sek mit 13-19000 Hz die allgemeine 19-cm-Qualität übertreffen.

Ihre Freunde werden begeistert sagen, daß Ihre Bandaufnahmen „live“ klingen.

Beim preisgünstigen AKAI X-200 Deck (Photo) bekommen Sie für

1.348 Mark* viel Technik fürs Geld. AKAI Studiomaschinen bis zu 2.952 Mark* (*Richtpreise). Jeder gute Fachhändler führt AKAI.

* AKAI X-200 D: Vierspurgerät. Crossfield. I. C. Voll-Silizium-Transistoriert. 30-26000 Hz \pm 3 dB. Signalausgang besser als 50 dB. Tonhöhenabweichungen weniger als 0,12% RMS bei 9,5 cm/sek. - Zehn AKAI Service-Zentralen in der BRD. Kundendienst in jeder größeren Stadt. Prospekte von AKAI INTERNATIONAL GmbH, 6079 Buchschlag b. Ffm., Am Siebenstein 4

AKAI®

Weltmarke der HiFi-Stereophonie



Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Wunsch

Systemanalyse

Band 1: Lineare Systeme

unter Mitarbeit von Dr.-Ing. Helmut Schreiber
252 Seiten. Mit 139 Abbildungen und zahlreichen Bildern
in den Aufgaben und Lösungen. Ganzleinen mit Schutz-
umschlag DM 34.—

Aus dem Inhalt:

Funktionstheorie: Zahl — Funktion — Differentiation —
Integralsätze — Reihenentwicklungen. Laplace-Transfor-
mation: Einführung — Transformationsregeln — Anwen-
dung auf Netzwerke. Verwandte Transformationen: Mehr-
dimensionale Laplace-Transformationen — Fourier-Trans-
formationen — Laurent-Transformationen mit Z-Transfor-
mationen. Anwendungen: Netzwerkanalyse — Vierpol-
theorie — Wellentheorie des Vierpols — Systemtheorie.
Lösungen zu den Übungsaufgaben — Literaturverzeich-
nis — Stichwortverzeichnis.

Band 2: Statistische Systemanalyse

unter Mitarbeit von Dr.-Ing. Helmut Schreiber
176 Seiten. Mit 89 Abbildungen und zahlreichen Bildern
in den Aufgaben und Lösungen. Ganzleinen mit Schutz-
umschlag DM 30.—

Aus dem Inhalt:

Zufällige Ergebnisse und Wahrscheinlichkeit: Ereignis-
algebra — Rechenregeln — Relative Häufigkeit. Zufällige
Veränderliche: Verteilungs- und Dichtefunktion — Trans-
formation von zufälligen Veränderlichen — Mehrdimen-
sionale Veränderliche. Parameter der Verteilungen: Mo-
mente — Korrelationskoeffizient — Stochastische Kon-
vergenz — Grenzverteilungen. Zufällige Prozesse — An-
wendung in der Systemtheorie: Gaußsche Prozesse —
Minimalproblem der Filtertechnik — Optimaler Übertra-
gungsfaktor.

In Vorbereitung:

Band 3: Digitale Systeme

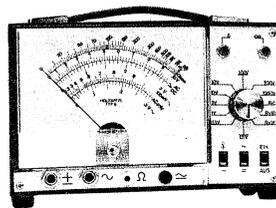
Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland,
andernfalls durch den Verlag.

Spezialprospekte sowie unseren Katalog „Elektrohandwerk,
Elektrotechnik, Elektronik, Automation“ erhalten Sie auf Anfor-
derung.

Dr. Alfred Hüthig
Verlag GmbH

Heidelberg
Mainz
Basel

Transistorvoltmeter



Typ 2

Gleich- u. Wechselspannungen:
0—1,5—5—15—50—150—500—1500.
Widerstände 0—1000 M Ω in 4
Bereichen.
Sonst wie Typ 6.
Abmessungen: 160 x 95 x 80 mm.
Preis: DM 139.—

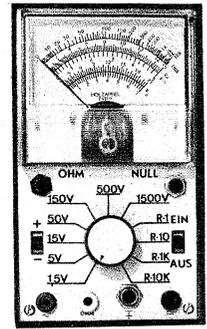
Typ 6 V

Wie Typ 6 jedoch durch zu-
sätzlichen Verstärker Wechsel-
spannungsmessungen ab 1 mV
(Endausschlag) möglich.
Preis: DM 284.—

Alle Preise einschl. MwSt. ohne
Batterien.

Zu beziehen: direkt durch uns oder durch die Firmen Radio-Fern,
Essen, Arlt-Elektronik Düsseldorf und Köln, Balü-Elektronik, Hamburg.

Typ 6



Typ 2

Typ 6

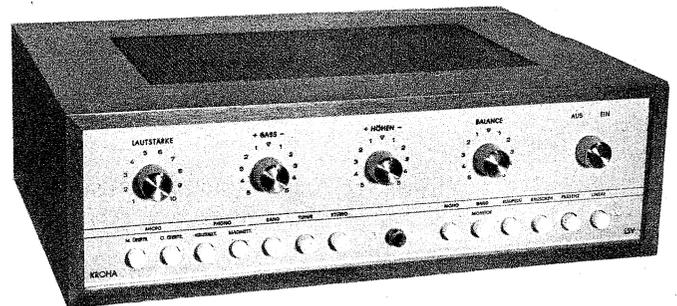
Gleich- und Wechselspannungen:
0—0,1—0,3—1—3—10—30—100—300—
1000 V.
Widerstände: 0—100 M Ω in 3 Be-
reichen. Ri. 200 M Ω ab 3-V-Ber-
eich. Nullpunkt elektronisch sta-
bilisiert. Transistoren u. Meß-
werk nicht überlastbar. Ein Satz
Batterien reicht für 1500 Stunden.
Abmessungen: 214 x 92 x 150 mm.
Preis: DM 238.—

Typ 5

Wie Typ 6 jedoch Ri. 10 M Ω ,
Gleich- und Wechselspannung ab
0,3 V. Preis: DM 198.—

Jürgen Holzapfel

Bau elektronischer Geräte, 404 Neuß 5, Norfer Str. 52, Tel. 9 19/1 96 13



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

Ein Verstärker der Internationalen Spitzenklasse

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

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

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

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

Leistungsfrequenzgang: 10 Hz...50 kHz

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

Unverzerrte Musikleistung: 2 x 45 W

Preis für Fertigerät: 590.— DM

Bausatz: 460.— DM

Auf Wunsch schicke ich Ihnen gerne mein
Informationsmaterial!

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

Bereits in 4. Auflage
Wir liefern aus



Dipl.-Ing. Peter Borstelmann

Handbuch der elektrischen Raumheizung

4., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage.
436 Seiten. Mit 383 Abbildungen und 38 Tabellen.
Kunststoffeinband DM 28,50

Der Schwerpunkt der 4. Auflage liegt bei der Installation, Steuerung und Regelung. Diese sind inzwischen zu wichtigen Fachgebieten geworden. Aufgrund dessen wurden diese Abschnitte vollkommen neu bearbeitet und entsprechend erweitert. Das gilt auch für die Abschnitte „Elektrische Heizeinrichtungen“ und „Allgemeine Hinweise für die Anwendung der elektrischen Heizung“. Die neueste Auflage des „Handbuch der elektrischen Raumheizung“ ist deshalb mehr denn je ein unentbehrlicher Ratgeber in allen Fragen, die bei der Planung und bei der Installation elektrischer Raumheizungen auftreten.

Aus dem Inhalt:

Allgemeine Einführung – Physikalische Grundlagen der elektrischen Raumheizung – Physiologische Grundlagen der elektrischen Raumheizung – Elektrische Raumheizung aus der Sicht des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU) — Elektrische Heizeinrichtungen – Allgemeine Hinweise für die Anwendung der elektrischen Heizung – Steuerungs- und Installationsfragen – Bemessung elektrischer Heizanlagen – Stromverbrauch von Speicherheizungsanlagen – Verringern der Heizkosten durch Wärmeschutzmaßnahmen – Elektrische Raumheizung im Ausland – Raumklimatisierung – Raumheizung mit Wärmepumpen – Literaturverzeichnis – Stichwörterverzeichnis – Tabellenverzeichnis

Zu beziehen durch Buchhandlungen im In- und Ausland, andernfalls durch den Verlag.

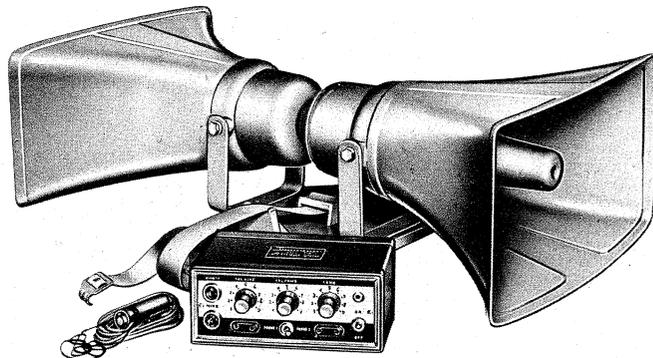
Unseren Spezialprospekt sowie unser Verzeichnis „Elektrohandwerk, Elektrotechnik, Elektronik, Automation“ übersenden wir Ihnen gern auf Anforderung.

Dr. Alfred Hüthig
Verlag GmbH

Heidelberg
Mainz
Basel

GELOSO

38 Jahre
ELA-
Erfahrung



Das ELA-Programm 1970 enthält u. a.:

- 33 Röhren- und Transistorverstärker 7,5...130 Watt für Netz- und/oder Batteriebetrieb.
- 76 Konus- und Druckkammerlautsprecher für 2...100 Watt mit und ohne Gehäuse.
- 27 Kristall- und Tauchspul-Mikrofone mit reichhaltigem Zubehör u. v. a.

Der reichbebilderte ELA-Katalog liegt abrufbereit.

ERWIN SCHEICHER & CO., OHG

8013 Gronsdorf, Brunnsteinstraße 12, Telefon (08 11) 46 60 35

Wir geben Ihnen Wissen, das Ihnen eine Zukunft gibt.

Der Elektronik gehört die Zukunft.

Ein Euratele-Fernstudium vermittelt Ihnen Wissen für eine solide Zukunft oder ein faszinierendes Hobby. Sie studieren frei vom Zwang, „büffeln“ zu müssen – nach einer Methode, die Euratele zu dem Renommee verholfen hat, das dieses Institut heute international genießt. Keine Verträge, keine Vertreter, kein Risiko. Sie können Ihr Studium aufnehmen oder beenden, wann Sie wollen; und Sie bezahlen Ihr Studium genauso wie Sie lernen: nach und nach.

Lernen Sie in Theorie und Praxis:

- Radio-Stereo
- Transistor-Technik und
- Fernsehen

Zu allen Kursen erhalten Sie im Preis unbegrenzte Bauteile, die Ihr Eigentum bleiben.

Schicken Sie uns Ihren Gutschein. Er kann sehr viel für Sie bedeuten – und verpflichtet Sie zu nichts.

Euratele, 5 Köln 1,
Luxemburger Str. 12

Telefon 23 80 35.

Abt. 59



EURATELE



Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35, Abt. 59
Bitte schicken Sie mir kostenlos und unverbindlich
Ihre Broschüre „Radio-Elektronik“.

Sonderangebote aus Industrieüberbeständen

Die angebotenen Baugruppen und Einzelteile sind bis auf Bestell-Nr. 70 U neu und ungebraucht. Die hier angebotenen HF-Bausteine sind vom Hersteller vorabgegliehen.

NF-Verstärker, im Metallgehäuse, 180 x 65 x 50 mm, bestückt mit Transistoren 2x AD 150, AC 126, AC 153, Z4B, E 30-C 60, Leistung ca. 6 W. Betriebsspannung 6 oder 12 V und Plus- oder Minuspol am Gehäuse, umschaltbar. Ausgang 2,5 Ω und 5 Ω. Anschlußstecker und Sicherungshalter werden mitgeliefert. Einschl. Schaltplan. Bestell-Nr. 30 S **DM 34.50**

Autoradio-Platine, MW-KW, bestückt mit Transistoren 2x AF 126, 2 AF 121, BC 108 B, AC 126, Variometerabstimmkammer, Potentiometer mit Schalter, Treiber- und Ausgangsübertrager. Maße 110 x 175 cm. Bestell-Nr. 21 L **DM 19.65**



Kofferradio-Platine, vollständig bestückt (HF-ZF-NF) mit eiselooser Endstufe, Tastensatz für UKW, MW, LW oder KW, Ein und Aus, AC 127, AC 128 (Pärchen), AC 132, AC 127, E 15-C 5, 3x AA 112 (116), 2x AF 121, AF 126, jedoch ohne Mischteil, Ferritantenne und Drehko. Maße: 120 x 170 mm, einschl. Schaltplan. Bestell-Nr. 21 A **DM 19.50**

UKW-Mischteil, 87-104 MHz. Maße etwa 65 x 65 x 60 mm, mit Transistoren AF 106 oder ähnlich, AF 124 bestückt. AM-FM-Kombidrehko pass. zu Best.-Nr. 21 A, 21 M **DM 10.80**

Ferritantenne LW und MW. Bestell-Nr. 21 P **DM 1.30**

Kofferradio-ZF-NF-Platine (ZF 468 kHz-10,7 MHz), bestückt mit 2x AC 132, 2x AF 122, 3x AA 122, 2x AF 138, AF 126, mit Treiber ohne Ausgangsübertrager. Maße etwa 115 x 130 mm, einschl. Schaltplan. Bestell-Nr. 21 D **DM 10.-**

Rundfunk-Baustein mit 5 Umschaltstiefern und Ferritantenne, diese Baueinheit läßt sich leicht zu einem kompletten Heimempfänger für UKW, MW, LW und KW Ta. zusammenbauen, wenn Ausgangstrafo, Potentiometer, Netzteil, UKW-Teil, Drehko und Röhren (ECH 81, EAF 801 und ECL 86 ergänzt werden. Einschl. Schaltplan. Bestell-Nr. 21 G **DM 16.70**

NF-Stereo-Verstärker-Platine für 2x EL 84, 1x ECC 83. Bestell-Nr. 30 K **DM 8.50**

Kofferradio-Platine, vollständig bestückt und beschaltet (ZF-NF), 460 kHz und 10,7 MHz, bestückt mit Transistoren, 2x AC 153, TF 65, 2x AC 151, AF 125, 2x AF 126 und Anschlußdrähten. Einschl. Schaltplan. Bestell-Nr. 21 B **DM 15.80**

NF-Vorverstärker-Baustein mit Transistor AC 151, Elko 2500 µF, Stromversorgungsrossel, Potentiometer usw. Maße 90 x 48 mm. Bestell-Nr. 31 T **DM 8.85**

VHF-Kanalwähler mit Abstimmung (mechanisch), ohne Röhren. Bestell-Nr. 21 O **DM 7.95**

Zerhackerteil für Autoradio, kompl. mit Wandlertrafo, Gleichrichter, Ausgangstrafo usw. für 12 V, Ausgang 250 V/100 mA. Maße 185 x 120 x 70 mm, ohne Zerhacker und Endröhre. Bestell-Nr. 10 A **DM 14.50**

Netztrafo, gekapselt, mit Fußwinkel. Prim.: 220 V, sek.: 17 V/1,6 A, 17 V/100 mA, 6,3 V/0,6 A. Bestell-Nr. 60 B **DM 13.60**

Lautsprecher, 4 Ω, Ø 130 mm, 3 W. Bestell-Nr. 80 A **DM 6.55**
95 x 210 mm, 5 W. Bestell-Nr. 80 B **DM 7.80**
74 x 250 mm, 5 W. Bestell-Nr. 80 C **DM 7.25**

3fach-Variometer-Abstimmkammer mit Metallabschirmung für Autoradio auf gedruckter Anschlußplatine mit 5 weiteren Bauteilen. Bestell-Nr. 50 A **DM 1.20**

Stromversorgungsplatine mit 11 Bauteilen und Anschlußdrähten. Bestell-Nr. 50 D **DM -95**

Sortiment Klangeinstellbausteine ohne Potentiometer, verschiedene Ausführungen mit insgesamt etwa 130 Widerständen, Elkos und Kondensatoren (alle Bauteile moderne Ausführungen), Mono und Stereo, etwa 10-15 Platten. Bestell-Nr. 50 G **DM 8.65**

Autoantennenkabel zu Verlängerung, mit Stecker und Kuppelung, 350 mm lang. Bestell-Nr. 70 E **DM 1.75**

Antennenbuchse mit Trimmer für Autoradios. Bestell-Nr. 70 F **DM -65**

Dynamisches Tonbandmikrofon Loewe-Opta (AKG), Kugelcharakteristik, einschl. Tasche. Bestell-Nr. 70 I **DM 12.50**

Zeilenrafo mit Hochspannungsfassung (für DY 86), moderne Bauart. Bestell-Nr. 40 E **DM 4.75**

Druckstastenkappen, Kunststoff, Ø 13 mm, 10 mm hoch, mit gedrehter Metallzierhaube. Best.Nr. 70 S
10 Stück **DM -35**
100 Stück **DM 3.10**

Sicherungshalter mit Schraubkappe und Zentralbefestigung (M 10) für steckbare Mikrosicherungen Raster 2,5 mm, mit Sicherung 4 A, Länge 25 mm. Bestell-Nr. 70 T **DM -95**

Elektromotor, leicht gebraucht, geprüft, für Kurzzeitbetrieb, 120 V, 50 Hz, 0,25 PS, 2700 U/min., mit angebaute Getriebe, 18 : 1 auf 15 U/min. herabgesetzt. Bestell-Nr. 70 U **DM 24.25**

Keramische Isolierröllchen. Außen-Ø 3 mm, Innen-Ø 1 mm, Länge 3 mm. Bestell-Nr. 70 V **DM -45**

Isolier-Abstandsrollen aus Weichplastik, gelb. Außen-Ø 6 mm, Innen-Ø 4 mm, Länge 10 mm. Bestell-Nr. 70 W **DM -55**

Isolier-Abstandsrollen aus grauem Kunststoff, sehr stabil. Außen-Ø 12,5 mm, Innen-Ø 10 mm, Länge 140 mm. Bestell-Nr. 70 X **DM -15**
10 Stück **DM 1.40**

Kantenisolierstreifen aus Weich-PVC und Profil, selbstklebend, für Chassisbleche und Druckschaltplatinen bis zu 2 mm Stärke, Länge 660 mm. Bestell-Nr. 70 Y **DM -45**
10 Stück **DM 3.75**

Flachling, grau LIY, 2adr., 2x 18 x 0,1 mm. Best.-Nr. 70 Z 10-m-Ring **DM -95**

Fernbedienungskabel, 3adrige Litze, davon 1 abgeschirmt, Länge 7 m, Farbe braun. Bestell-Nr. 70 D **DM 1.95**

Steckbuchsleisten für 1,3-mm-Ø-Steckerstifte, 9polig mit Griffbügel und Führungsnase. Bestell-Nr. 90 B
10 Stück **DM -95**
2polig mit Griffbügel und Führungsnase. Bestell-Nr. 90 C
10 Stück **DM -30**
10polig mit Griffbügel und Führungsnase. Bestell-Nr. 90 D
10 Stück **DM -15**

passende Steckerleiste dazu, 7polig mit zwei Bohrungen für Schraubbefestigung Ø 4 mm. Bestell-Nr. 90 E. 10 Stück **DM -80**

Bananensteckerbuchse. Innen-Ø 4 mm mit Befestigungsflansch (2 Gewindebohrungen M 3), Schaltkontakte 1x UM, 1 Ruhkontakt. Bestell-Nr. 90 G **DM -65**

Bimetall-Schalter, 1polig, in Keramikgehäuse (Schaltwinkel 110°, mechanisch verstellbar). Maße 48 x 12 x 9 mm. Bestell-Nr. 90 I
1 Stück **DM -50**
10 Stück **DM 4.-**

Silizium-Gleichrichter in Kunststoffgehäuse vergossen (AEG) B 250 C 800, Maße Ø 9 mm, Höhe 7 mm, Anschlußenden 30 mm. Bestell-Nr. Gr 1
1 Stück **DM 3.10**
10 Stück **DM 27.-**
100 Stück **DM 255.-**

Eroid, 68 nF, 630 V **3.-**
Durodit, 68 nF, 630 V **3.-**
Erofol II, 0,1 µF, 160 V **1.80**
Durodit, 0,15 µF, 400 V **2.50**
MKS, 0,1 µF, 630 V **1.80**
Styrolflex, 6,8 nF, 63 V **-30** **2.60**

Lastwiderstände, moderne Ausführung, Preis je 10 Stück
3,9 kΩ, 6 W. Bestell-Nr. Wi 17 **DM 11.10**

Potentiometer, einschließlich Befestigungsmaterial, 4-mm-Achse, Gewinde 7 mm
250 kΩ, pos., log., gekapselt, 2 Anzapfungen
Bestell-Nr. Wi 18 **DM -60**

50 kΩ, lin., offen. Bestell-Nr. Wi 19 .. **DM -50**

1 MΩ, lin., offen. Bestell-Nr. Wi 20 .. **DM -50**

100 kΩ, gekapselt. Bestell-Nr. Wi 21 **DM -80**

4-mm-Achse, Gewinde 10 mm
100 + 100 kΩ pos. (stereo), 2x 2 Anzapfungen. Bestell-Nr. Wi 22 .. **DM 1.65**

Passende Knöpfe z. d. o. a. Potentiometer (einschl. Federn)
Bestell-Nr. 70 O, 1 St. **DM -15**, 10 St. **DM 1.20**

Bestell-Nr. 70 P, 1 St. **DM -15**, 10 St. **DM 1.20**

Bestell-Nr. 70 Q, 1 St. **DM -15**, 10 St. **DM 1.20**

Autoradioknopf
Ø 30 mm für 6-mm-Achse, PVC, schwarz
Bestell-Nr. 70 r, 1 St. **DM -35**, 10 St. **DM 3.-**

Potentiometer, einschl. Mutter, Scheibe und Knopf, Ø 19 mm, 10 kΩ pos., exp., mit Schalter, Achse 6 mm, Gewinde 7 mm.
Bestell-Nr. Wi 23
1 Stück **DM -60**
10 Stück **DM 5.40**

Schichtwiderstände mit axialen Drahtanschlüssen
Preis je 10 Stück

Bestell-Nr. Wi	DM	Bestell-Nr. W	DM
1 kΩ, 0,1 W	-35	2,7 MΩ, 1/2 W	-35
22 kΩ, 0,1 W	-35	3,9 MΩ, 1/2 W	-35
30 kΩ, 0,1 W	-35	0,22 Ω, 0,7 W	-40
43 kΩ, 0,1 W	-35	390 Ω, 1 W	-40
620 kΩ, 0,1 W	-35	680 Ω, 1 W	-40
12 Ω, 0,125 W	-35	82 kΩ, 1 W	-40
1,1 kΩ, 0,125 W	-35	150 kΩ, 1 W	-40
22 kΩ, 0,125 W	-35	180 kΩ, 1 W	-40
91 kΩ, 0,125 W	-35	1,8 MΩ, 1 W	-40
1,8 MΩ, 0,125 W	-35	5 Ω Draht, 2 W	-40
12 Ω, 1/3 W	-35	200 Ω, 2 W	-40
240 Ω, 1/3 W	-35	15 kΩ, 2 W	-40
12 kΩ, 1/3 W	-35	12 kΩ, 2 W	-40
13 kΩ, 1/3 W	-35	47 kΩ, 2 W	-40
2,7 MΩ, 1/3 W	-35	1 kΩ Draht, 4 W	-60
1,2 MΩ, 1/3 W	-35	2,5 kΩ Draht, 4 W	-60
220 Ω, 1/2 W	-35	150 Ω Draht, 6 W	-80
2,2 kΩ, 1/2 W	-35	3,9 kΩ Draht, 6 W	-80
3,9 kΩ, 1/2 W	-35	9,1 kΩ Draht, 6 W	-80
27 kΩ, 1/2 W	-35	10 Ω Draht, 11 W	1.30
1 MΩ, 1/2 W	-35	66 MΩ, 6 kV	-75

2stufiger AM-FM-Baustein für ECH 81 und EBF 89
Bestell-Nr. 21 T **DM 5.80**

2stufiger ZF-NF-Baustein für ECH 81, EF 89, EBC 81
Bestell-Nr. 21 U, AM-FM **DM 6.80**

3stufiger ZF-Baustein (für 3 Röhren), AM-FM
Bestell-Nr. 21 V **DM 3.80**

2stufiger ZF-Baustein (für 3 Röhren), AM-FM
Bestell-Nr. 21 W **DM 2.60**

RF-Bausatz, bestehend aus 6 Bausteinen (Osz.-Spulenplatte ZF und Demodulationsplatte für ECH 81, EF 85, EABC 80: NF-PI für EBC 81, 2x EL 84, 3 Klangformungsbausteine). Wenn Netzteil, Ausgangstrafo, Poti, Ferritantenne und UKW-Teil ergänzt werden, kann leicht ein leistungsfähiges RF-Gerät für AM und FM mit Stereo-NF-Verstärker zusammengebaut werden.
Bestell-Nr. 21 Q mit Schaltbild **DM 18.60**

ZF-Eingangskreis, gekapselt mit steckbarer Zuleitung, passend zu NSF-Kanalwähler.
Bestell-Nr. 70 G **DM 1.10**

Transistorabstandssockel für gedruckte Schaltung.
Bestell-Nr. 70 H 20 Stück **DM -20**

NF-Verstärker für Röhren EL 84 und EBC 91, Platine komplett bestückt.
Bestell-Nr. 30 M **DM 4.60**

PTC-Widerstände
0,5 Ω, 1/2 W, Drahtwiderstand. Bestell-Nr. Wi 68
10 Stück **DM -55**
0,2 Ω, 1 W, Drahtwiderstand. Bestell-Nr. Wi 69
10 Stück **DM -90** 100 Stück **DM 7.50**

NTC-Widerstand
60-Ω-Kaltwiderstand für Hochleistungskühlkörper für Bestell-Nr. 70 N. Bestell-Nr. Wi 48 10 Stück **DM 1.50**



Preissenkung!

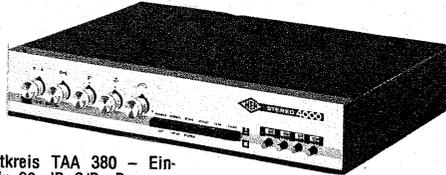
HiFi-Stereo-Kompaktanlage STUDIO 3000

STUDIO 3000 - die neue HiFi-Stereo-Kompaktanlage von HEA. HiFi-Hochleistungsverstärker ST 3000 mit dem Studio-Laufwerk Lenco L 75 kombiniert - die technischen Daten des Verstärkerteils wollen Sie bitte dem HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000 entnehmen - Technische Daten des HiFi-Studio-Plattenspielers Lenco L 75: Stereo-Magnetsystem Shure M 75-MG - Antrieb: Vierpolmotor über konische Achse und Reibrad - Plattenteller: 4 kg, elektronisch ausgewuchtet - Tonarm: Gegengewicht, Nadeldruck von 0,5 bis 5 p einstellbar, einstellbare Antiskating, Ansteckkopf für sämtliche Tonzellen, hydraulischer Tonarmlift - Tourenzahl: stufenlos von 15-80 U/min. Rasten für 16²/₃, 33¹/₃, 45 und 78 U/min. - Laufstörungen: WOW und Flutter nach DIN 45 507 = ± 0,6 % - Rumpelgeräuschspannungsabstand nach DIN 45 539 = 60 dB, Tourenschwankung bei Aufsetzen einer Tonzelle mit 6 p = max. - 0,3 % - Gehäuse: Nußbaum natur, Teak oder Palisander, Maße 523 x 352 x 170 mm (L x T x H, mit Abdeckhaube). Preis komplett DM 655,-



HEA-HiFi-STEREO- STEUERGERÄT 4000 2x 20 W

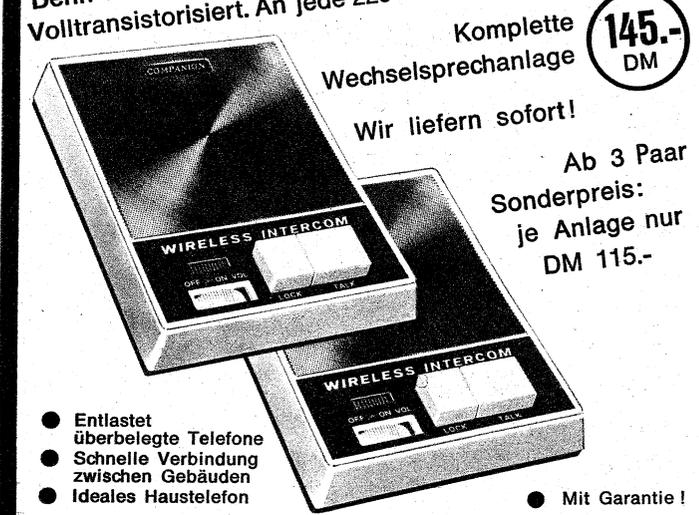
Dieser ultraflache Baustein mit dem neuen HEA-FM-Stereo-Tuner (Stationsvorwahl für 4 Sender möglich) paßt in jede Anbauwand, Schrank usw. - Technische Daten für Tunerteil: Bestückung: 4 Transistoren, 9 Dioden, 1 integrierter Schaltkreis TAA 380 - Eingangsempfindlichkeit: 2,5 µV für 30 dB S/R, Begrenzeinsatz 5 µV - Abstimmbereich: 87,5-105 MHz - Abstimmung: 4fach Fixtastenaggregat und 2 Kapazitätsdioden BA 124, Störunterdrückung: > 40 dB, Demodulatorbandbreite 450 kHz, ZF-Bandbreite 180 kHz, Antenne 240 Ω Dipol - Automatische Scharfabstimmung: AFC - ZF-Verstärker mit integriertem Schaltkreis - Technische Daten für Stereo-Decoder (eingebaut): Transistoren: 6, Dioden 5 - Matrixprinzip, NF-Bandbreite: 40-15 000 Hz, Kanaltrennung: 40 dB bei 1 kHz - Automatische Stereoanzeige - Mono-Stereo-Umschaltautomatik - Maße 460 x 260 x 82 mm (B x T x H), Gehäuse: Palisander - Technische Daten für den Verstärker-Teil: Ausgangsleistung 2x 15 W Sinus-Dauer-ton - Frequenzbereich 30-30 000 Hz ± 1,5 dB - getrennte Eingänge für Phono, Tonband und Tuner - Lieferbar ohne und mit Vorverstärker für magnetische Tonabnehmer - Klirrfaktor weniger als 0,8 % bei 2x 15 W, 1000 Hz - Intermodulation weniger als 1 % - Übersprechdämpfung besser als 43 dB - Fremdspannungsabstand besser als 70 dB - Klangregelung Bässe und Höhen getrennt, Bässe 50 Hz ± 13 dB, Höhen 15 kHz ± 15 dB - Leisetaste - 20 dB (1:100) bei 1 kHz - Rumpeltaste: 8 dB (1:6) bei 50 Hz - Mono-Stereo-Taste - Balanceregler + 6 dB rechts oder links - Bestückung 19 Transistoren, 3 Leistungstransistoren AD 166 - Gehäuse-Seitenteile in Palisander, Oberfläche echt Leder, Knöpfe metallleloxiert, Maße 30 x 23 x 7 cm Preis DM 510,- inkl. MwSt. Preise verst. sich f. Lieferg. ab Lager Hamburg p. NN netto/netto inkl. MwSt. u. 6 Mon. Garantie.



JÜRGEN HÜKE, 2051 Stemwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10, Tel. (04 11) 59 91 63

Ab sofort drahtlos!

Diese Wechselsprechanlage ist transportabel. Denn sie ist drahtlos. Gute Verständigung bis auf 500 m. Volltransistorisiert. An jede 220-V-Steckdose anschließbar.



Komplette Wechselsprechanlage **145.- DM**

Wir liefern sofort!

Ab 3 Paar Sonderpreis: je Anlage nur **DM 115.-**

- Entlastet überbelegte Telefone
- Schnelle Verbindung zwischen Gebäuden
- Ideales Haustelefon

● Mit Garantie!

Kaiser electronic GMBH & CO. KG.
69 HEIDELBERG · ROHRBACHER STRASSE 67 · TELEFON (06221) 22637

Spezialwiderstände für gedr. Schaltung		10	100	1000
Raster Best.-Nr.		St.	St.	St.
8,3 kΩ, 1/2 W, 5 mm. Wi 70	.....	-40	3.90	36.-
18 kΩ, 1/2 W, 5 mm. Wi 71	.....	-40	3.90	36.-
47 kΩ, 1/2 W, 5 mm. Wi 72	.....	-40	3.90	36.-
560 Ω, 1/2 W, 2,5 mm. Wi 73	.....	-45	4.20	—
220 kΩ, 1/2 W, 2,5 mm. Wi 74	.....	-45	4.20	40.-



NV-Elko, Alubecher mit Gewindezapfen, M 8 x 15 mm, Minuspol vom Gehäuse isoliert. 2500 µF, 25/30 V. Maße: Ø 30 x 60 mm. Bestell-Nr. Ko 26 DM 2.40

dito, 2x 2500 µF, 35/40 V. Maße: Ø 35 x 50 mm. Bestell-Nr. Ko 27 DM 4.80



NV-Elko, Valve, freitragende axiale Draht-Anschlüsse, 25 µF, 15 V. Maße: 5,8 x 10 mm. Bestell-Nr. Ko 29
1 Stück DM -55 10 Stück DM 5.-

Wima TFM, 0,47 µF, 400 V. Bestell-Nr. Ko 30
10 Stück DM 2.70



Elkos für gedruckte Schaltungen
50+50+50 µF, 350/385 V, 60 x 35 mm. Bestell-Nr. Ko 19 5 Stück DM 6.80
100+100 µF, 350/385 V, 60 x 35 mm. Bestell-Nr. Ko 20 5 Stück DM 6.80
200 µF, 350/385 V, 80 x 30 mm. Bestell-Nr. Ko 17 5 Stück DM 5.35
100+100+50 µF, 300/340 V, 80 x 30 mm. Bestell-Nr. Ko 18 5 Stück DM 6.55
4 µF, 350/385 V, 20 x 14 mm. Bestell-Nr. Ko 21 10 Stück DM 3.90
250 µF, 35 V, 29 x 14 mm. Bestell-Nr. Ko 22 10 Stück DM 4.-
2000 µF, 3 V, 35 x 12 mm. Bestell-Nr. Ko 23 10 Stück DM 4.-
100 µF, 3 V, 10 x 12 x 6 mm. Bestell-Nr. Ko 24 10 Stück DM 3.80
10 µF, 35 V, 10 x 12 x 6 mm. Bestell-Nr. Ko 25 10 Stück DM 3.80

Keramische Kondensatoren		10 St.	100 St.
moderne Ausführungen		DM	DM
2,7 pF, 125 V. Bestell-Nr. Ko 31	.....	-20	1.80
10,0 pF, 125 V. Bestell-Nr. Ko 32	.....	-20	1.80
1,5 pF, 125 V. Bestell-Nr. Ko 33	.....	-20	1.80
12 pF, 160 V. Bestell-Nr. Ko 34	.....	-20	1.80
32 pF, 400 V. Bestell-Nr. Ko 35	.....	-25	2.20
38 pF, 400 V. Bestell-Nr. Ko 36	.....	-25	2.20
100 pF, 400 V. Bestell-Nr. Ko 37	.....	-30	2.70
470 pF, 400 V. Bestell-Nr. Ko 38	.....	-30	2.70
1,2 pF, 500 V. Bestell-Nr. Ko 39	.....	-25	2.20
12 pF, 500 V. Bestell-Nr. Ko 40	.....	-25	2.20
20 pF, 500 V. Bestell-Nr. Ko 41	.....	-25	2.20
25 pF, 500 V. Bestell-Nr. Ko 42	.....	-25	2.20
47 pF, 500 V. Bestell-Nr. Ko 43	.....	-30	2.70
68 pF, 500 V. Bestell-Nr. Ko 44	.....	-30	2.70
150 pF, 500 V. Bestell-Nr. Ko 45	.....	-30	2.70
1,5 nF, 500 V. Bestell-Nr. Ko 46	.....	-35	3.20
330 pF, 2 kV. Bestell-Nr. Ko 47	.....	1.85	50 St. 8.-
125 pF, 3 kV. Bestell-Nr. Ko 48	.....	1.85	50 St. 8.-
390 pF, 6 kV. Bestell-Nr. Ko 49	.....	1.85	50 St. 8.-

Keram. Trimmkondensatoren, 6-25 pF, Ø 10 mm, mit Lötanschlüssen. Bestell-Nr. Ko 54
2 Stück DM -35 10 Stück DM 1.65

Keramische Durchführungskondensatoren, 500 V		20 Stück	DM
8,2 pF. Bestell-Nr. Ko 50	.....	20 Stück	DM 1.60
27 pF. Bestell-Nr. Ko 51	.....	20 Stück	DM 1.60
50 pF. Bestell-Nr. Ko 52	.....	20 Stück	DM 1.60
1200 pF. Bestell-Nr. Ko 53	.....	20 Stück	DM 1.60

Sortimente

- S 1 Impulskondensatoren. Keramische Ausführung
1 kV-5 kV, 82 pF-330 pF 20 St. DM 3.95
- S 2 Magnete und Kerne 100 St. DM 1.10
- S 3 Kondensatoren, 47 pF-0,47 µF, 100-1000 V. MKS, Durolit-Ero usw. 20 St. DM 2.50
- S 4 Widerstände, 2-11 W, sortiert 50 St. DM 4.50

- S 5 Keramik-Kondens., 2,7 pF-100 nF 20 St. DM 2.-
- S 6 Einstellregler, 250 Ω bis 1 MΩ .. 20 St. DM 2.95
- S 7 Potentiometer, gut sortiert 30 St. DM 9.80
- S 8 Röhrenfassungen, moderne keramische Kunststoff- und Preßstoffausführungen 50 St. DM 6.-
- S 9 Div. Bandfilter für Rf.- und FS-Geräte
20 St. DM 3.80
- S 10 Entstörkondensatoren für Autoradioentsörung, 10 verschiedene elektrische und mechanische Ausführungen, 0,05-3 µF 10 St. DM 13.50
- S 11 Knöpfe für Rundfunk- u. FS-Geräte 30 St. DM 5.40
- S 12 Tragegr. f. FS-, Rdf.- u. Kofferger. 10 St. DM 9.95
- S 13 Drehkondensatoren, 33 pF-530 pF 10 St. DM 4.25
- S 14 Diverse Buchsen, Schalter und Steckmaterial (Hirschmann) 10 St. DM 2.95
- S 15 Schraubensortiment, Zylinder-, Senkkopf-, Holz- und Spezialschrauben (M 3-M 6) 1 kg DM 3.30
- S 16 Lötösen, Buchsen, Niete, Kabelschuhe und Lötstifte
0,4 kg DM 4.90
- S 17 Filter und Spulen, div. und moderne Ausführungen
30 St. DM 3.80
- S 18 VDR-NTC-PTC-Sortiment, verschiedene Ausführungen
10 St. DM 1.90
- S 19 Feiritantennenstäbe, 5 verschiedene Ausführungen)
5 St. DM 1.65
- S 20 Ferritantennen, 5 versch. Ausführungen, kompl. mit Spulen für LW und MW 5 St. DM 5.75
- S 21 Ausgangsübertrager für 2x AC 117 und Treibertrafo für BC 108 B DM 1.95

Bitte unbedingt Bestellnummer angeben. Das verkürzt die Lieferzeit.

Peise inkl. MwSt., ab DM 100.- im Inland porto- und verpackungsfrei. Lieferung nur per Nachnahme im Inland. Auslandslieferungen nur gegen Vorkasse. Da es sich um Sonderangebote handelt, ist die Lieferung teilweise nur in begrenzten Stückzahlen möglich. Aus verpackungstechnischen Gründen kann kein Versand unter DM 10.- erfolgen. Darunterbleibende Aufträge können daher nicht berücksichtigt werden. Bei Rechnungen an Firmen wird Mehrwertsteuer mit 11 % getrennt ausgewiesen.

H.-A. Oppermann

Radio - Fernsehen - Elektronik

4966 Sachsenhagen - Dühlfeld 29 - Telefon 05725/909



Von München bis nach Düsseldorf

reicht die Papierbahn, die wir für das Funkausstellungsheft der FUNKSCHAU bedrucken.

625 km Information und Werbekraft für mehr als 190 000 Leser. Mit einer Insertion machen auch Sie sich diese Strecke zu einem sicheren Erfolgsweg!



Da 1970 erstmals die „Deutsche Funkausstellung“ und die „Internationale Hi-Fi“ gleichzeitig stattfinden werden, kommt diesem Ausstellungs-Heft der FUNKSCHAU eine besondere Bedeutung zu.

Auflage des Ausstellungsheftes über 86 000 Expl.

Erscheinungstag: **21. August 1970** (2. August-Heft)

Schlußtermin für die Einsendung der Anzeigen-Druckunterlagen: **25. Juli 1970**

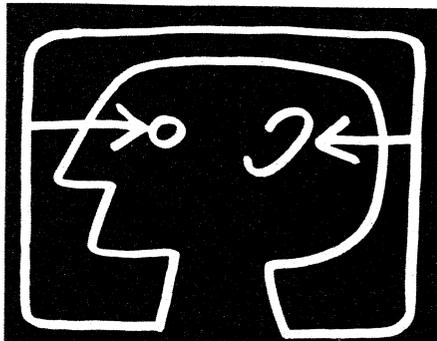
Für Farbvorlagen: **15. Juli 1970**

Franzis-Verlag 8 München 2 Karlstraße 37

Tel. 08 11/59 65 46
Telex 522 301

So wirbt Berlin für die Funkausstellung 1971

Auf den ersten Blick recht simpel, auf den zweiten aber pffiffig und höchst eindrucksvoll, weil verständlich für jedermann – so bietet sich diese Grafik dar, mit der die Berliner Ausstellungen für die *Internationale Funkausstellung 1971* werben werden. Unter diesem Zeichen also, das sinnfällig die Begriffe Mensch, Bildschirm, Hören und Sehen zusammenfaßt, soll ab sofort die „Kommunikation für diese Ausstellung“ stehen, wie man in Berlin meint. Die klare, sachliche Gestaltung sei ebenso modern wie die elektronische Industrie selbst.



Internationale
Funkausstellung 1971 Berlin
27. August - 5. September
Täglich von 10.00 bis 19.00 Uhr

Dieses Emblem wurde aus 41 Einsendungen von 24 in- und ausländischen Grafikern von einer Jury aus Vertretern der Industrie, der Sendeanstalten, der Bundespost und der Berliner Ausstellungen ausgewählt. Der Entwurf stammt von Prof. Helmut Lortz (Hochschule für Bildende Künste, Berlin). Der zweite Preis fiel an das Werbeatelier Strohbach & Krey, Bremen, der dritte Preis an M. Spiess-Reimann, Hannover.

Dieses Emblem wurde aus 41 Einsendungen von 24 in- und ausländischen Grafikern von einer Jury aus Vertretern der Industrie, der Sendeanstalten, der Bundespost und der Berliner Ausstellungen ausgewählt. Der Entwurf stammt von Prof. Helmut Lortz (Hochschule für Bildende Künste, Berlin). Der zweite Preis fiel an das Werbeatelier Strohbach & Krey, Bremen, der dritte Preis an M. Spiess-Reimann, Hannover.

Neuer Fachlehrgang „Halbleiter – Elektronik“

Im Anschluß an den ersten erfolgreich abgeschlossenen Fachlehrgang *Farbfernseh-Technik*, an dem insgesamt über 4000 Studierende teilnahmen, offerieren die ITT-Fachlehrgänge nun den neu entwickelten Kurs *Halbleiter – Elektronik*. Vorgesehen für alle elektrotechnischen, d. h. der Elektrotechnik und Elektronik verwandten Berufe, ist das Ziel des neuen ITT-Lehrganges, das nötige Rüstzeug für die Analyse von Halbleiterschaltungen zu vermitteln und die erworbenen Kenntnisse soweit zu fundieren, daß die Lehrgangsteilnehmer selbständig Schaltungen mit vorgegebenen Eigenschaften entwerfen und dimensionieren können.

In 14 Lehrheften umfaßt der Unterrichtsstoff unter anderem folgende Themen: Physik und Technologie der Halbleiter – Dioden und ihre Anwendung – Der Transistor als Verstärker – Der Transistor als Schalter und seine Anwendung in logischen Schaltungen – Technologie integrierter Schaltungen und deren Anwendung – Thyristoren und Feldeffekttransistoren sowie deren Eigenschaften und Anwendungen. – Zur praktischen Fundamentierung des theoretischen Lehrstoffes sind 83 Versuche in den Kurs eingearbeitet, die der Lehrgangsteilnehmer zu Hause durchführen kann. Darüber hinaus kann der Studierende auch an Laborpraktika teilnehmen, die ihm die Möglichkeit geben, auch spezielle Fragen im persönlichen Gespräch mit der Lehrgangsteilnehmer zu erörtern. Einschließlich des Experimentiermaterials kann der Fachlehrgang bei einer Studiengebühr von 636 DM belegt werden. Anfragen können an die ITT-Fachlehrgänge, 7530 Pforzheim, Postfach 1570, gerichtet werden.

Tausend Fachleute der Elektronik und Nachrichtentechnik in Esslingen

Sie besuchten die an der Technischen Akademie durchgeführten Lehrgänge „Praktische Dimensionierung aktueller Halbleiterschaltungen“. Die Teilnehmer waren Professoren, Dr.-Ingenieure, Diplomingenieure, Diplomphysiker, graduierte Ingenieure, aber auch qualifizierte Techniker mit entsprechenden Vorkenntnissen. Sie kamen aus den Niederlanden, Dänemark, Luxemburg, Belgien, der Schweiz, Österreich, Jugoslawien und der Bundesrepublik. Die Vortragenden waren leitende Ingenieure aus den Entwicklungs-

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

Ihre und unsere Geschäftspartner sind:

Heinrich Alles KG
5900 Siegen, Frankfurter Str. 21
☎ 0271-5 39 41

Karl Etschenberg KG
4000 Düsseldorf, Münsterstr. 330
☎ 0211-62 69 11-62 62 41

Fränk. Rundfunk Ges.
8500 Nürnberg, Emilienstr. 10
☎ 0911-55 15 05-55 50 17

Ing. Hans Hager KG
4600 Dortmund, Heiliger Weg 60
☎ 0231-57 91 31

4800 Bielefeld, Buddestr. 19
☎ 0521-6 59 25

4790 Paderborn, Schulze-Delitsch-Str. 12
☎ 05251-2 11 33

Herbert Hülse
2400 Lübeck, Wallstr. 49-51
☎ 0451-7 14 01

2300 Kiel, Boninstr. 6-10
☎ 0431-6 10 80

2000 Hamburg 1, Spaldingstr. 188-190
☎ 0411-24 11 01

Willi Jung KG
6800 Mannheim, C 2, 23-24
☎ 0621-2 68 75

6600 Saarbrücken, Vorstadtstr. 57
☎ 0681-2 79 30

6700 Kaiserslautern, Dr.-Rud.-Breit-scheid-Str. 52
☎ 0631-80 36

Lehner + Küchenmeister
7000 Stuttgart, Silberburgstr. 119 a
☎ 0711-62 49 56

Lietke + Wiele
3000 Hannover, Weidendamm 8
☎ 0511-7 63 31

3300 Braunschweig, Gildenstr. 8
☎ 0531-2 02 71

3110 Ulzen, Brauerstr. 21
☎ 0581-23 22

Wilhelm Ruf oHG
8000 München 15, Schwanthaler Str. 18
☎ 0811-55 58 61

8900 Augsburg, Weite Gasse 14
☎ 0821-2 49 73-2 34 26-2 33 70

Schneider-Opel
1000 Berlin, Dessauer Str. 1-2
☎ 0311-2 29 33-2 29 34

Südschall-GmbH
7900 Ulm/Donau, Gaisenbergstr. 29
☎ 07 31-2 80 71

7980 Ravensburg, Pfannenstiel 16
☎ 0751-60 26

8900 Augsburg, Außerer Pfaffengäßchen 13 a
☎ 0821-2 27 52

8950 Kaufbeuren 2, Alte Poststr. 9
☎ 08341-20 75

7800 Freiburg, Wiesentalstr. 4
☎ 0761-4 68 86

7000 Stuttgart, Rosenwiesstr. 17
☎ 0711-71 40 28

DIE RÖHRE DER VERNUNFT



Winfried Labudda
Gesellschaft für elektronische
Bauelemente mbH.
5650 Solingen 11 (Germany)
Merscheider Straße 154
Postfach/Postbox 13 01 25
Telex 8 514 727
Telefon (02122) 7 10 75

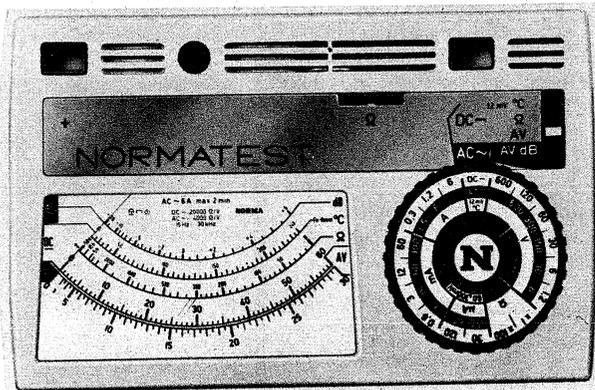
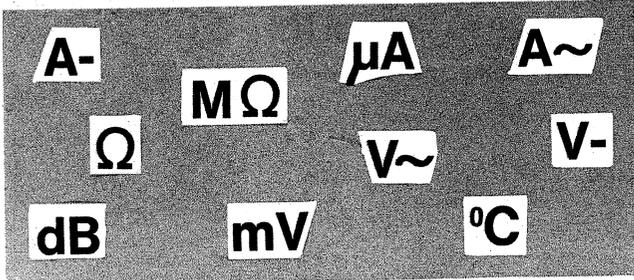
Labudda

Jedem
sein eigenes



Vielfachmeßgerät

NORMATEST



preisgünstig, klein, leicht und äußerst vielseitig
Meßbereichendwerte bei

Gleichstrom	30 μ A bis 6 A	(9 Bereiche)
Gleichspannung	12 mV bis 600 V	(9 Bereiche)
Wechselstrom	150 μ A bis 6 A	(8 Bereiche)
Wechselspannung	1,5 V bis 600 V	(6 Bereiche)

Meßbereichumfang bei

Widerstand	10 Ω ... 5 M Ω	(2 Bereiche)
Temperatur	20 $^{\circ}$ C ... 240 $^{\circ}$ C	
Aussteuerung	-20 dB ... + 52 dB	(5 Bereiche)

NORMATEST bietet mehr:

- nur 2 Anschlußbuchsen für alle Bereiche
- Drehschalter für Meßbereichwahl
- große Skalenlänge (85 mm)
- geringe Frequenzabhängigkeit bis 30 kHz
- handliche Form (160 x 98 x 44 mm)
- geringes Gewicht (nur ca. 350 g).

GOSSEN GMBH Mess- und Regeltechnik
8520 Erlangen
Telefon (09131) 827-1

NORMA · Fabrik elektrischer Meßgeräte, Gesellschaft mbH
A-1111 Wien
Postfach 88

laboratorien der Firmen Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) und ITT Intermetall: Dipl.-Ing. Adler, Dipl.-Ing. Buchmann, Obering. Gassmann, Dr. Gerlach, Dipl.-Ing. Keller, Dipl.-Ing. Mosel, Obering. Niediek, Ing. Ohlhauser, Dipl.-Ing. Siebel, Dipl.-Ing. Scheible, Dipl.-Ing. Schmoll. Die Kursleitung hatte Obering. H. Sarkowski, der an der Akademie auch die Lehrgänge „Digitaltechnik mit integrierten Schaltungen“ leitet.

Am 9. Juni 1970 erhielt Ing. (grad.) Erlinghagen von Interatom als 1000. Kursteilnehmer Jubiläumsgaben aus der Hand von Professor Kögler, dem Gründer der Technischen Akademie. Im Laufe dieses Jahres werden über 200 Lehrgänge zur Weiterbildung im Beruf stehender Fachleute durchgeführt. Auskünfte erteilt das Sekretariat der Technischen Akademie, 73 Esslingen, Rotenackerstr. 71. Der Jubiläumskurs „Praktische Dimensionierung aktueller Halb-leiterschaltungen“ wird vom 2. bis 4. November 1970 wiederholt.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Programmgesteuerte Meßautomaten für Geräte und Baugruppen der Weitverkehrstechnik

Nachrichtempfänger für Höramateure – eine Gerätebeschreibung mit Erfahrungsbericht

Hinweise zum Selbstbau elektronischer Orgeln

Der für Heft 13 angekündigte Beitrag: *Exakter Farbgleich beim Fernsender* kann aus technischen Gründen erst im nächsten Heft erscheinen

Nr. 14 erscheint als 2. Juli-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
Gesellschafter: Peter G. E. Mayer (37,5 %) als persönlich haftender Gesellschafter, Isolde Mayer (12,5 %), Ilse Volbracht (12,5 %), Michael-Alexander Mayer (37,5 %) als Kommanditisten, sämtlich in München.

Verlagsleiter: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

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

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

Vertriebsleiter: Georg Geschke

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

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

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

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlst. 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 Nachrichtenseiten: Henning Kriebel, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. - **Verantwortlich für 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 2, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Selbstbedienungs-Service-laden eröffnet

Einen für den Fachhandel neuartigen Service bietet Philips den Kunden im Hamburger Raum mit dem ersten Selbstbedienungs-laden für Ersatzteile. Er wurde eingerichtet in der Philips-Service-zentrale, Hamburg 26, Grootzruhe 6, in unmittelbarer Nähe des U-Bahnhofs Burgstraße. Das reichhaltige Sortiment von etwa 3000 Einzelteilen wurde aufgrund sorgfältiger Analysen der Reparatur-praxis zusammengestellt und enthält alle gängigen Artikel.



Erster Selbstbedienungs-laden von Philips für den Fachhandel in Hamburg

Die Vorteile liegen auf der Hand: keine Wartezeiten, große Auswahl, günstige Netto-Barverkaufspreise, vereinfachtes und schnelles Abrechnungsverfahren, übersichtliche Warenauslage mit Preisangaben. Es ist daher zu erwarten, daß sich diese für die Bundesrepublik neue Vertriebsform der Ersatzteile bald zu einer willkommenen Einrichtung für den Fachhandel entwickeln wird.

In allen europäischen Ländern mit eigener Philips-Organisation gibt es derartige SB-Läden, der erste wurde schon 1964 in Kopenhagen eröffnet. Die gewonnenen Erfahrungen sind durchweg außerordentlich positiv, was besonders am schwedischen Beispiel auffällt. Dort stehen bis heute in 13 Städten, die selbstverständlich Kaufzentren in wirtschaftlichen Ballungsräumen sind, Selbstbedienungs-Service-läden für den Fachhandel bereit.

Amateurfunk in Düsseldorf

Auf der Funkausstellung in Düsseldorf wird der DARC einen 230 qm großen Eckstand belegen und dort praktischen Funkverkehr durchführen. Der Stand wird vom Ortsverband Düsseldorf betreut und gestaltet. Er soll gleichzeitig als Treffpunkt und Orientierungshilfe für alle Amateure dienen, die die Funkausstellung besuchen.

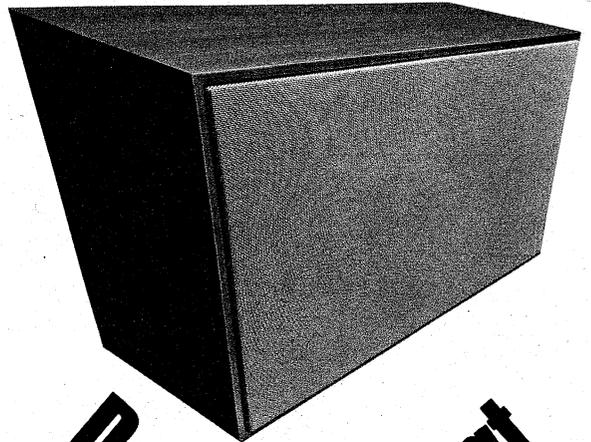
DIN 45 500 wird erweitert

Wie auf der Mitgliederversammlung der Qualitätsgemeinschaft Phonotechnik e. V. bekanntgegeben wurde, werden die Qualitätsnormen DIN 45 500, die in den Jahren von 1962 bis 1966 von den deutschen Herstellern phonotechnischer Geräte in Zusammenarbeit mit dem Fachnormenausschuß Elektrotechnik (FNE) geschaffen worden sind, in naher Zukunft eine Erweiterung erfahren. Die bestehenden Normen sollen in gewissen Zeitabständen überarbeitet werden, um sie der technischen Weiterentwicklung anzugleichen. Mit dieser Erklärung hat die Qualitätsgemeinschaft zugleich auch jüngste Äußerungen in der Öffentlichkeit zurückgewiesen, in denen die deutschen Hi-Fi-Normen als überholt und nicht dem neuesten technischen Stand angemessen bezeichnet worden waren¹⁾. Sie weist darauf hin, daß ausländische Hersteller von Hi-Fi-Geräten in ihrem Werbematerial vielfach heute schon Hinweise bringen, daß ihre Geräte der DIN 45 500 entsprechen. Das lasse erkennen, daß diese Qualitätsnormen weit über die deutschen Landesgrenzen hinaus Beachtung und Anerkennung gefunden haben.

Zur Zeit bestehen Qualitätsnormen für UKW-Empfangsteile (Tuner), Schallplattenabspielgeräte, Magnetbandgeräte, Mikrofone, Verstärker, Lautsprecher sowie Kombinationen und Anlagen. Wie verlautet, sind die Vorarbeiten eines Normblattes für unbespielte Tonbänder soweit fortgeschritten, daß voraussichtlich noch im Sommer dieses Jahres mit einer Verabschiedung des vorliegenden Normenentwurfes gerechnet werden kann. Darüber hinaus ist auch an eine Qualitätsnorm für Kopfhörer gedacht. Allerdings verursachen hierbei die in Frage kommenden Meßmethoden Probleme besonderer Art, die bisher noch nicht restlos bewältigt werden konnten. (ZVEI)

¹⁾ Vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 23, Briefespalte, FUNKSCHAU 1970, Heft 6 und Heft 7, Briefespalte.

Ihren vorteilhaften
Preis kann man
nicht hören



Dem sie klingt
viel teurer als sie ist

Das ist die WB 51, unser HiFi-Spitzenmodell, das es selbst mit weit teurerer Konkurrenz aufnehmen kann.
Harte Zahlen beweisen das: WB 51, geschlossene, gedämpfte 3-Weg-Box für Räume bis zu 45 m² (pro Box).
Mit einem dyn. Tieftonlautsprecher, 245 mm ϕ , einem dyn. Mittelton- und einem Hochtontonsystem mit hemisphärischer Kalottenmembranlautsprecher, 130 mm ϕ .
Für Ausgänge von 4–8 Ohm Impedanz.
Nennbelastbarkeit (DIN 45573): 35 W
Grenzbelastbarkeit (DIN 45500): 50 W
Übertragungsbereich (DIN 45500): 20–30 000 Hz
Richtcharakteristik (-8 dB): 100° bei 12,5 kHz
Klirrfaktor: ab 250 Hz < 1,1%
ab 2000 Hz < 0,7%
Das klingt vielversprechend –
aber wir versprechen kein Wort zuviel.

wigo
acoustic

für Wahrheit in der Wiedergabe

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

Philips Plattenwechsler-Chassis sind bedeutende Bausteine der Rundfunk-Industrie:

Ihre Kunden verlangen Vielseitigkeit und Qualität. Rundfunk/Fernseh-Kombinationen mit Plattenwechslern gehören zu den beliebtesten Geräten auf dem Markt. Für diese Kombinationen bietet Philips ein Wechsler-Programm, das höchsten Ansprüchen gerecht wird. Zuverlässige, funktionsgerechte und ausgereifte Geräte, die von führenden Unternehmen zur Erweiterung ihres Angebots herangezogen werden.

Philips Plattenwechsler-Chassis haben sich millionenfach bewährt.

Rundfunk/Fernseh-Kombinationen mit Philips Plattenwechslern sind auch für Sie eine wertvolle Bereicherung Ihres Programms.

Ihre Kunden sind schon überzeugt — vom Philips Plattenwechsler.



PHILIPS

Künftig nur noch Diplom-Ingenieure?

In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts war die technische Ausbildung in Deutschland auf allen Ebenen vorbildlich für die gesamte industrialisierte Welt. Für die letzten zwanzig Jahre gilt dies leider nicht mehr, denn entscheidende Reformen, die in anderen Ländern längst durchgeführt wurden, gerieten bei uns zu einem Politikum, über das sich unsere Kultusminister und Kultursenatoren sowie zahlreiche Interessenverbände noch immer nicht einigen konnten.

Die meisten der in der Industrie arbeitenden Ingenieure kamen bisher von den fünf- und später sechssemestrigen Ingenieurschulen, für die eine zehnjährige schulische Vorbildung (z. B. Mittlere Reife) und eine zweijährige Industriepraxis Voraussetzungen zur Aufnahme waren. Durch Vorkurse konnten auch Volksschulabsolventen mit abgeschlossener Lehre sich für ein solches Ingenieurstudium qualifizieren. Aus drei Gründen mußte diese durchaus bewährte Ausbildung jedoch reformiert werden:

a) Die naturwissenschaftlich-mathematische Vorbildung war bei den genannten Eintrittsbedingungen für Ingenieure der modernen Technik nicht mehr ausreichend.

b) Für die stark angestiegene Studentenzahl konnten nicht mehr genügend Praktikantenplätze gefunden werden, an denen die zukünftigen Ingenieurstudenten wirklich auf ihr Studium vorbereitet wurden. Die meisten arbeiteten statt dessen zwei Jahre als Hilfsarbeiter, verdienten Geld statt zu lernen und vergaßen in dieser Zeit die ohnehin zu schwachen Schulkenntnisse.

c) Nach bereits im Jahre 1957 von EWG-Kommissionen getroffenen Vereinbarungen sollten die deutschen Ingenieurschulabsolventen ab 1970 international nur noch als „Techniker“ anerkannt werden.

In den meisten anderen Industrieländern forderte man nämlich inzwischen eine mindestens zwölfjährige schulische Vorbildung, baute einen Teil der Vorpraxis in die verlängerte Schulzeit ein und kam zu dem Schluß, daß es zweckmäßiger sei, während des Studiums Industriesemester einzulegen.

Der Wegfall einer zweijährigen Vorpraxis mag von vielen älteren Ingenieuren, die eine gute derartige Industriezeit absolviert haben, als ein schwerwiegender Nachteil angesehen werden. Wegen der unter b) erwähnten Gründe, die in den letzten Jahren für die meisten Studienbewerber zutrafen, ist die neue Regelung tatsächlich aber der einzig mögliche und der jetzt bessere Weg.

Mit einer mindestens zwölfjährigen schulischen Vorbildung kommen aber die Ingenieurschulen zwangsläufig zu einer engeren Zusammenarbeit oder in eine Konfliktsituation mit den Technischen Hochschulen. Dort nämlich wollte man umgekehrt durch Abbau von Studienzeit und wissenschaftlichen Fächern Parallelkurse mit einer mehr praxisbezogenen Ingenieurausbildung einführen („Dahrendorf-Plan“). Man hatte erkannt, daß man nur eine relativ kleine, aber ganz intensiv wissenschaftlich ausgebildete Zahl von für die Forschung bestimmten Fachleuten brauchte, während die Mehrzahl der TH-Absolventen lediglich auf gegebenener wissenschaftlicher Grundlage selbständig Ingenieuraufgaben zu lösen hat. Genau dies aber war schon immer das Ausbildungsziel der Ingenieurschulen. So kam es zu verschiedenen *Gesamthochschulplänen*, bei denen die größeren Ingenieurschulen in den *Hochschulbereich* einbezogen werden sollen.

Die jetzt konzipierten Fachhochschulgesetze sehen vor allem eine größere Transparenz zwischen den angehobenen Ingenieurschulen (Fachhochschulen) und den wissenschaftlichen Hochschulen vor. Ein theoretisch begabter Student einer Fachhochschule soll schon in den ersten Semestern die Möglichkeit haben, in die wissenschaftliche Ausbildung überzuwechseln und umgekehrt.

Welchen akademischen Grad man den Absolventen der einzelnen Ausbildungsrichtungen verleiht, ist dabei von sekundärer Bedeutung. Ein rechtlich geschützter Grad muß es sein, aber in Bayern z. B. fordern die 1971 kommenden *Fachhochschulen* für ihre Absolventen ausdrücklich nicht den Grad *Diplom-Ingenieur*. Die Abstufung *Ing. (grad.) . . . Dipl.-Ing. . . . Dr.-Ing.* wird entsprechend dem angelsächsischen Vorbild *Bachelor . . . Master* und *Ph.D* als konsequent angesehen. In anderen Bundesländern erstrebt man allerdings für alle Ingenieure die Bezeichnung *Diplom-Ingenieur*, wobei möglicherweise der wissenschaftlich ausgebildete Hochschulabsolvent dann *Diplom-Naturwissenschaftler* heißen mag.

Wie dem auch sei, entscheidend ist eine echte Verbesserung der technischen Ausbildungsmöglichkeiten in der Bundesrepublik. Dabei darf die Gruppe der *Techniker* nicht übersehen werden. Diese werden in viel größerer Zahl gebraucht als Ingenieure. Hier kann die Personalpolitik mancher Großfirmen nicht scharf genug kritisiert werden. Man hat von den Ingenieurschulen immer mehr Absolventen verlangt, ohne wirklich echte Ingenieurarbeit für diese zu haben. Dies hat die Zahl der Ingenieurstudenten unnötig vergrößert und das Niveau der Ausbildung gesenkt.

Dr.-Ing. G. Hennig [Dipl.-Ing. und Ing. (grad.)]

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Künftig nur noch Diplom-Ingenieure? 415

Neue Technik

IS-Chips auf $1/1000$ verkleinert? 418
Integrierte Vakuum-Schaltungen 418
KW-Transceiver der neuen Generation . . 418
Fernsehkamera als künstliches Auge . . . 418
Kopieren, Fotografieren, Bildübertragen
mit Selen 418

Fernsehtechnik

EVR: Kompromiß oder Alternative? 419

Halbleiter

Die Zulässigkeit von Sendeleistungs-
transistoren für die Lizenzklasse C 423
Verbessertes β -Meßgerät für Transistoren 425

Elektronik

Ein akustisch wirkendes
Schlaftherapiegerät 426
Empfindliche Lichtschranke
ohne spezielles Fotoelement 428

Rundfunkempfänger

Die Synchro-Detektorschaltung
jetzt in Hi-Fi-Geräten, 2. Teil 429
Der „Ratio“ bekommt Konkurrenz, 2. Teil 433

Werkstattpraxis

Einfaches Auslöten
von integrierten Schaltungen 437

Farbfernseh-Service

Verwaschenes Bild 437

Fernseh-Service

Mangelhafte Bildsynchronisation 437
Zeitweiliger Ausfall des Zeilenoszillators 437

Für den jungen Servicetechniker

Einführung in die Impulstechnik, 9. Teil . . 439

Verschiedenes

Aufdampfglas 428
25 Jahre Sennheiser 432

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 416, 417, 442
Deutsche Funkausstellung und Hifi '70 . . 441

Rubriken

Funktechnische Fachliteratur 438
Aus der Patentliteratur 431

Beilagen

Funktechnische Arbeitsblätter
DK 11, Blatt 1 und 2: Typenbezeichnungs-
System für elektronische Bauelemente
(nach Pro-Electron)

Kurz-Nachrichten

Auf Anregung der Braun AG besichtigten 30 spanische Elektro-Großhändler Ende April die Neubauten und Läger der Elektro-Radio-Großhandlung Bonn & Tatje KG in Cölbe bei Marburg, deren Organisation in vieler Hinsicht vorbildlich für den modernen Großhandel ist. * 60...80 % aller Fernsehprogramme werden von der ARD (Erstes Programm) und dem Zweiten Deutschen Fernsehen in Farbe ausgestrahlt; das sind wenigstens 55 Stunden pro Woche. Hinzu kommen die Farbsendungen in den Regionalprogrammen. * Einen neuen Farb-Übertragungswagen hat der Norddeutsche Rundfunk im Mai in Betrieb genommen; er entspricht einer von der ARD und dem ZDF gemeinsam entwickelten Konzeption und ist mit vier Farbkameras bestückt. * 1957 hatte der Bundespostminister den Betrieb von Rundfunkempfängern in Diensträumen der Bundespost verboten. Nunmehr ist dieses Verbot aufgehoben worden; private Hörfunk- und Fernsehempfänger dürfen in Diensträumen benutzt werden, wenn der verantwortliche Vorgesetzte nach Abstimmung mit dem Personalrat diesem zustimmt. * Seit dem 1. Januar strahlt der UKW-Sender Budapest (67,4 MHz) regulär Stereo-Musikprogramme aus. Andere UKW-Sender sind noch nicht stereotüchtig. * Die Interkama 1971, das Treffen der Automatisierungsfachleute auf

Aus der Wirtschaft

Sony und Elac trennen sich. Am 30. Juli wird die Zusammenarbeit zwischen der Electro-acoustic GmbH, Kiel, und der Sony Corp., Tokio, enden. Die Japaner bereiten in Köln eine eigene Geschäftsstelle vor, die den deutschen Fachhandel beliefern wird. Hierbei soll auf guten Service Wert gelegt werden; die Sony-Produkte will man dem Handel noch intensiver als bisher nahebringen. — Sony wurde ursprünglich von der Bremer Firma C. Melchers & Co. vertreten; später übernahm die Elac diese Aufgabe.

Der Großhandel für Preis- und Vertriebsbindung: Auf der diesjährigen Jahreshauptversammlung des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG) in Baden-Baden wurde festgestellt, daß sich die Preis- und Vertriebsbindung der Hersteller als Mittel bewährt hat, die Existenz des Rundfunk- und Fernsehfachhandels in der Auseinandersetzung mit fachhandelsfremden Vertriebskanälen zu bewahren und zu fördern. — Auf der Produktionsseite sei das Qualitätsbild, insbesondere in bezug auf Farbfernsehgeräte, uneinheitlich geworden. Die vom Großhandel getragenen Reparaturkosten bei Übernahmegarantie-Reparaturen absorbieren bereits einen erheblichen Teil der Handelsspanne. Der Großhandel fordert die Industrie auf, Qualität vor Quantität gehen zu lassen. — Der Großhandel ist ferner der Auffassung, daß das Einräumen von Großhandels-Konditionen an Einkaufsgemeinschaften des Rundfunk-Einzelhandels, die überwiegend keine Großhandelsleistungen erbringen, zu Wettbewerbsverzerrungen führt. Diese aber vertragen sich nicht mit dem Gedanken einer partnerschaftlichen Einstellung der Hersteller zum funktionsechten Großhandel.

Einzelhandel diskutiert: Wie aus dem Protokoll der Jahreshauptversammlung des Deutschen Rundfunk- und Fernsehfachverbandes hervorgeht, haben sich Mitglieder darüber beschwert, daß der Verband nicht mit genügender Schärfe auf den Vorstand des Verbandes der Rundfunk- und Fernsehfachgroßhändler (VDRG) eingewirkt hat, der im Herbst 1969 versuchte, Hersteller dahingehend zu be-

dem neuen Messegelände in Düsseldorf (14. bis 20. Oktober 1971), setzt sich zusammen aus dem Interkama-Kongreß — an fünf Wochentagen drei parallel laufende Sitzungen — der Fachausstellung und den Interkama-Kursen (Vorträge und Vorführungen der ausstellenden Firmen). * Im Mai 1960, vor zehn Jahren also, war bei der Hughes Aircraft Co. unter Leitung von Dr. Th. Maiman der erste Rubin-Laser in Betrieb genommen worden. Daraus entwickelte sich eine Industrie, die in den USA auf 100 Millionen \$ Jahresumsatz geschätzt wird. * Die Paillard S.A., Yverdon/Schweiz, hat für die eigenen Kameras eine elektronische Entfernungsmess-einrichtung entwickelt, die im Bereich 3...30 m mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5\%$ arbeitet. * Im I. Quartal 1970 wurden in den USA 7,6 Millionen Heimrundfunkempfänger abgesetzt. Davon kamen nur 0,6 Millionen aus der eigenen Produktion; 1,3 Millionen Geräte ließen amerikanische Firmen im Ausland herstellen und 5,7 Millionen Stück waren echte Importe ausländischer Firmen. * Wie die neueste Diebold-Statistik nachweist, gibt es in den USA zur Zeit etwa 70 000 installierte Computer; die zweite Stelle nimmt die Bundesrepublik ein: hier sind 6350 Computer aufgestellt. Die weitere Reihenfolge: Japan 5750, Großbritannien 5050, Frankreich 4500, UdSSR 4200.

einflussen, keine Einkaufsgruppen des Einzelhandels zu beliefern. Kritik richtete sich auch gegen die Tatsache, daß der Facheinzelhandel die Berichte über das negative betriebswirtschaftliche Ergebnis, wie es vom Institut für Handelsforschung, Köln, ermittelt wurde, ohne Kommentar hingenommen habe.

AV 70 in Berlin: Die Springer-Gruppe hatte am 25. und 26. Juni die an Bildband-Kassetten interessierten europäischen Experten aus vielen Verlagshäusern zu dem audiovisuellen Symposium „AV 70“ eingeladen. Es wurden die heute bekannten elektronischen audiovisuellen Medien (EVR, Selectavision, VCR, Super-8, Videoplatte) vorgeführt. Ein Bericht folgt in einem der nächsten Hefte.

Neue Direktoren bei Grundig: Zu Direktoren in der Grundig-Gruppe wurden ernannt:

Hans Volland, Leiter von Werk 9 (Kunststoffverarbeitung) in Nürnberg, seit 1947 bei Grundig, seit 1958 in seiner heutigen Position.

Kurt Schirmer, Vertriebs- und Fachbereichsleiter Elektronik. Seit 1955 zunächst Fertigungs- und dann Werkleiter der Elektronikgruppe. 1968 hat er seine jetzigen Aufgaben übernommen.

Dipl.-Kaufmann Heinz Thum, Leiter der Zentralen Organisation und Datenverarbeitung der Grundig-Gruppe. 1952 übernahm er den Aufbau der Lochkartenabteilung und führte 1960 die elektronische Datenverarbeitung ein. 1962: Prokura, 1967: Zusammenfassung der Organisation und Datenverarbeitung unter seiner Leitung.

Hans-Heinrich Firnges, Leiter der Finanzverwaltung und Geschäftsführer der Grundig-Bank. Er kam am 1. Januar aus der zentralen Finanz- und Steuerabteilung der Klöwer & Wiedmann-Gruppe zu Grundig.

*

Korrektur einer Personal-Nachricht, erschienen in FUNKSCHAU 10/1970, Seite 311: *Dipl.-Ing. Leo Zajonc*, Leiter von Werk 6 der Grundig-Gruppe, ist in Triest geboren und war von 1940 bis Kriegsende Technischer Direktor der Firma Empo-Radio in Prag.

Farbbildröhren im Überschuß

Wie ungleich sind die Verhältnisse: Europa hat einige Schwierigkeiten, seinen Bedarf an Farbbildröhren zu decken, wie wir in Heft 11 auf Seite 371 ausführten — gleichzeitig kommt es in den USA zur Krise wegen einer beträchtlichen Überkapazität. Auslösendes Moment ist der Rückgang des Farbgeräte-Verkaufs. 1968 ließen sich noch 5,55 Millionen Stück absetzen, 1969 sank der Verkauf auf 5,28 Millionen Geräte — und im I. Quartal 1970 fiel der Absatz rapide um 26 %, er dürfte daher 1970 vielleicht nur 4,4 Millionen erreichen. Die Importe von 0,8 bis 1 Million Stück aus Japan sind noch hinzuzurechnen.

Nach dem Ausscheiden der Motorola Inc., der National Video Corp. und der Avnet Inc. — die Fabrikanlagen von Motorola wurden an Sylvania veräußert — verbleiben in den USA noch sieben Farbbildröhren-Hersteller, deren Jahreskapazität bei 10 Millionen Stück liegen dürfte; das ist das Doppelte des Bedarfs für dieses Jahr. Marktführer ist die RCA Corp., die einen Großteil ihrer Farbbildröhren an andere Gerätehersteller verkauft, gefolgt von Zenith, deren Rauland-Bildröhrenfabrik durchweg nur für den eigenen Bedarf arbeitet. Platz Nummer drei hält Sylvania, Tochtergesellschaft der General Telephone & Electronics. Weitere große Produzenten sind Admiral Corp., Philco-Ford, General Electric Co. und die Westinghouse Electric Corp., die nach Aufgabe der eigenen Farbgeräteherstellung ihre Röhrenproduktion an andere Gerätefirmen absetzt. Die meisten Bildröhrenproduzenten beziehen die Glaskolben von den Corning Glass Works.

Der harte Konkurrenzkampf schlägt sich in den Preisen der Bildröhren nieder; beispielsweise senkte die RCA Corp. die Abgabepreise am 1. Januar um 12 bis 16 Dollar je nach Größe und Konkurrenzsituation. Wie zu hören ist, kostet die gängige 23-Zoll-Farbbildröhre ab Werk heute nur noch 80 Dollar (1 \$ = 3,66 DM) gegenüber 130 Dollar von vor zwei Jahren. Dieser Preisverfall hat Motorola zur Aufgabe der Eigenfertigung gezwungen; ein Firmensprecher gab zu, daß wegen der vielen unterschiedlichen Typen die Serienstückzahlen nicht so hoch gehalten werden konnten, daß die Fertigung gewinnbringend blieb.

Die Situation wird sich für die amerikanischen Farbbildröhrenhersteller auch in der nächsten Zeit nicht ändern; bereits jetzt werden die sogenannten 1970er-Farbgeräte-Modelle mit Preisnachlässen „weggedrückt“, und die Fertigungen sinken so stark ab, daß die Rentabilität gefährdet ist. Die Lagerbestände an Farbgeräten in der US-Industrie werden gegenwärtig auf 1,5 Millionen Stück geschätzt. Die Vorräte im Handel sind unbekannt, dürften aber das übliche Maß nicht überschreiten, weil sich der Handel auf die Flaute rechtzeitig einstellte.

Schlechte Zeiten im Inland regen die Phantasie im Exportgeschäft an. Zur Zeit sind die Amerikaner in Europa mit großer Aktivität dabei, ihre Marktanteile beträchtlich auszuweiten. Hierbei kommen ihnen die in unserem Beitrag in Heft 11 dargestellten vorübergehenden Lieferschwierigkeiten insbesondere der deutschen Bildröhrenfabriken entgegen. Bei dieser Gelegenheit ein Hinweis: Der im erwähnten Beitrag zitierte Initiator der 110°-Farbbildröhre sagt, daß aus seinem Haus keinesfalls die Behauptung stammt, schon der Jahresanfang 1971 bringe die fast totale Umstellung von der 90°- auf die 110°-Röhre. Richtig sei, daß in den ersten vier Monaten 1971 erst 40 % aller Farbbildröhren aus seiner Fabrik zum 110°-Typ gehören werden; 90...95 % werden Ende 1971 erreicht werden.

Zahlen

13 500 **Farbfernsehempfänger** konnte der dänische Fachhandel im Vorjahr verkaufen (1968: 3700). Der Absatz von Schwarzweiß-Fernsehgeräten stieg von 75 000 Stück im Jahre 1968 auf 79 000 im Jahre 1969. Auch die anderen Geräte der Unterhaltungselektronik erbrachten im Vorjahr beträchtliche Umsatzzunahmen; Plattenspieler und Tonbandgeräte lagen mit Steigerungsraten von etwa 25 % besonders gut.

60,1 % der in den bundesdeutschen Buchhandlungen während des letztjährigen Weihnachtsgeschäfts verkauften Schallplatten gehörten zur Kategorie *Wort und Stimme*, 22,3 % trugen *kirchliche und klassische Musik*, 12,5 % *Unterhaltungsmusik* und 5,1 % *Pop und Jazz*.

500 000 **Telefunken-Labor- und Fachbücher**, deren Vertrieb beim Franzis-Verlag liegt, konnten bisher abgesetzt werden. Es handelt sich um die Bände I bis IV der Laborbücher und um die Fachbücher *Die Fernseh-Bildröhre*, *Der Transistor* (Band I und II), *Halbleiter-Fachausdrücke*, *Farbfernsehtechnik I* sowie *Röhre und Transistor als Vierpol*. Nicht eingerechnet in die genannte Auflagenzahl sind die Ausgaben in polnischer, slowakischer, portugiesischer und ungarischer Sprache. In Vorbereitung befinden sich das *Laborbuch V* und drei weitere Fachbücher, die sich mit der Farbfernsehtechnik und den Entwicklungen auf dem Halbleitergebiet befassen werden.

Fakten

Am Treffen der Unterhaltungsindustrie auf Mallorca/Spanien, ausgerichtet von der Zeitschrift „Billboard“, nahmen 850 amerikanische und europäische Fachleute teil. Höhepunkte waren die Vorführung des Philips-Magnetbandgerätes mit Kassetten (VCR), die Verabschiedung einer Resolution gegen die in den USA zur Plage gewordenen unberechtigten, gegen alle Urheberrechte verstoßenden Produktionen von Schallplatten und Tonbändern sowie das Vorstellen von Vierkanal-Stereo-Anlagen (Quadrofonie) von RCA Corp. und Motorola. Die RCA-Anlage kostet 199,50 Dollar und wird im Herbst lieferbar sein; Motorola entwickelte ein Gerät für den Kraftwagen.

Das Farbfernsehstudio im Deutschen Pavillon auf der Industrie-Ausstellung in Kairo (16. Mai bis 6. Juni) wurde personell vom Süddeutschen Rundfunk betreut, während die technische Einrichtung, darunter eine Farbfernsehkamera, ein farbtüchtiger Videorecorder und mehrere Farbfernsehempfänger, von der deutschen Industrie bereitgestellt worden waren.

Alle vier deutschen Teilnehmer am 2. Europäischen Philips-Wettbewerb für junge Forscher in Eindhoven, an dem 42 Landessieger aus 14 Nationen teilnahmen, wurden mit Preisen ausgezeichnet. Zwei der sechs mit je 5000 DM dotierten Hauptpreise (Stipendien) gingen an die deutschen Bewerber Joachim Adis aus Münster und Paul Gromball aus Stuttgart (Themen aus der Biologie und der Radioastronomie); Hermann-Josef Maier und Bernd Paulus aus Bad Neuenahr-Ahrweiler errangen gemeinsam einen Preis in Höhe von 3000 DM zum Erwerb wissenschaftlicher Geräte. Das Team hatte eine Empfangsanlage zur Aufnahme der Bilder von Wettersatelliten entwickelt. — Der Aufruf zum 3. Europäischen Philips-Wettbewerb erfolgt im Herbst.

Die neueste Liste der erteilten FTZ-Prüfnummern, erschienen im Bundespost-Amtsblatt 68/1970, gibt u. a. Aufschluß darüber, welche ausländischen Firmen Schwarzweiß-Fernsehgeräte in die Bundesrepublik liefern. Genannt

werden *Elektronska Industrija*, Nis/Jugoslawien (Importeur: A. Buck Elektronik KG, Schönaich), *Brionvega*, Mailand (Design Wohnbedarf GmbH, Hamburg), *Seleco-Industria E. Zanussi S.P.A.*, Pordone/Italien (Deutsche Zanussi GmbH, Frankfurt/Main), *Sony Corp.*, Tokio (Electroacoustic GmbH, Kiel), *Prandoni*, Treviglio/Italien (Eberhart GmbH, Bergisch-Gladbach), *Autovox*, Rom (Interhandelsexport GmbH, Frankfurt/Main), *Körting Italiana S.R.L.*, Pavia/Italien, (Neckermann Versand KGaA, Frankfurt/Main), *Matsushita Electric Industrial Co.*, Osaka/Japan, (Matsushita Electric GmbH, Hamburg), *Elektronika-Werke*, Bukarest/Rumänien (Quelle Großversandhaus, Fürth), *Effepi S.A.S.*, Villanova d'ardenghi/Italien (Wilhelm Roth GmbH, München), *Teleton-Anex s.p.r.l.*, Elsegem-Oudenaarde/Belgien (Teleton Elektro GmbH & Co. KG, Düsseldorf), *Sinudyne*, Bologna/Italien (Weltfunk KG, Mainz).

Farbfernsehgeräte aus dem Ausland sind in dieser am 30. 11. 1969 abgeschlossenen Liste noch nicht enthalten.

Gestern und Heute

Nach mehrwöchiger Sendepause hatte Radio Nordsee International in der zweiten Maihälfte auf 243 m = 1232 kHz seinen Betrieb wieder aufgenommen; die Frequenz steht der CSSR zu und ist mit dem Sender Kosice und einigen Lokalstationen belegt. Vorher hatte RNI auf der Frequenz 217 m = 1385 kHz gearbeitet, war aber hier von der Britischen Postverwaltung mit Störsendern eingedeckt worden. Die Frequenz 1232 kHz wird von der englischen Post ebenfalls gestört, so daß der Empfang von RNI nicht einmal an der ostfriesischen Nordseeküste möglich war. Die Kurzwellensendungen von RNI sind seit Monaten nicht mehr gehört worden.

Morgen

Das Projekt Moonray — Transport eines Amateurfunk-Umsetzers mit einem Apollo-Flug zum Mond — das im Prinzip von der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa genehmigt worden ist, konnte bisher wegen des zu hohen Gewichts des Gerätes (2,6 kg) nicht durchgeführt werden; die durch den Fehlschlag von Apollo 13 ausgelöste Verzögerung der weiteren Mondflüge türmen weitere Hindernisse auf. Jetzt hat die Amateurgruppe des Nassau Satellite Tracking Amateur Radio Clubs, die für Moonray verantwortlich zeichnet, eine neue Konzeption für den Umsetzer entwickelt. Die Anlage soll nur noch 0,5 kg wiegen und eine Ausgangsleistung von 2,8 W PEP haben. Für die Energieversorgung ist eine 5-W-Isotopenbatterie mit sechsmonatiger Lebensdauer vorgesehen. Empfangs- und Sendefrequenzen sollen dicht an beiden Enden des 430...440-MHz-Bandes liegen; die Übertragungsbandbreite wird 5 kHz und der Antennengewinn 15 dB betragen. Empfangsseitig dürften nur Empfänger mit einem S/R-Verhältnis von besser als 10 dB bei 3 kHz Bandbreite und einer Rauschzahl von kleiner als 4 kT₀ brauchbar sein; der Antennengewinn muß dann mit mindestens 22,5 dB angesetzt werden.

Männer

Alfred Liebetrau, Geschäftsführer der Saba-Werke, Villingen, hat seinen Vertrag gekündigt und tritt am 1. Januar 1971 in den Vorstand der neuen Grundig Aktiengesellschaft ein. Dem Vernehmen nach soll er dort den Vorsitz innehaben, sobald sich Dr. Max Grundig — in etwa drei Jahren — von der aktiven Geschäftsführung zurückziehen wird. Hermann Brunner-Schwer, zuletzt zuständig für

funkschau elektronik express

Die Deutsche Funkausstellung und die hifi '70

finden in diesem Jahr, wie mehrfach gemeldet, in Düsseldorf statt. Alle Hersteller von Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten der Bundesrepublik werden auf der Funkausstellung vertreten sein. International ist nur die hifi '70 — internationale Ausstellung mit Festival. Lesen Sie hierzu unseren Beitrag auf Seite 441 am Schluß dieses Heftes.

die Europa-Aktivität auf dem Sektor Unterhaltungselektronik der General Telephone & Electronics International (Mehrheitsgesellschafter der Saba-Werke), wird nunmehr wieder voll die Geschäftsführung von Saba übernehmen. Sein Wohnsitz bleibt jedoch Stein am Rhein/Schweiz. Seine internationalen Aufgaben dürfte er zunächst weitgehend delegieren. — Liebetrau, längere Zeit hindurch persönlicher Referent der Saba-Geschäftsführung, wurde später zum Generalbevollmächtigten ernannt. Im November 1969 bestellte ihn die Gesellschafterversammlung zum ordentlichen Geschäftsführer.

Leopold Merkelbach, Generalbevollmächtigter der Deutschen Messe- und Ausstellung AG und Leiter der Hauptabteilung Presse und Werbung, wurde von der Technisch-Literarischen Gesellschaft mit der Siegfried-Hartmann-Medaille in Silber ausgezeichnet „in Anerkennung seiner beispielhaften organisatorischen Leistungen auf dem Gebiet der Pressearbeit während der Hannover-Messe und anderer Veranstaltungen auf dem Messengelände“.

Direktor Wolf-Dietrich Mencke, Leiter der zentralen Verkaufsdirektion der Grundig-Gruppe (Verkauf Inland, Verkauf Ausland, Warensteuerung), wurde in den Vorstand des ZVEI gewählt. Daneben ist er Beiratsmitglied des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI.

Hans Dolpp, Inhaber der gleichnamigen Radio-, Fernseh- und Elektrogroßhandlung in Augsburg mit Zweigstellen in Ingolstadt und Straubing, beging am 26. 5. seinen 60. Geburtstag. Er hatte seine Firma 1931 als selbständige Handelsvertretung gegründet. 1945 mußte neu begonnen werden, weil das Unternehmen im Krieg total zerstört worden war. Neben dem erfolgreichen Führen seines Unternehmens reitet Hans Dolpp zwei echte Steckenpferde: Sportfischen und vor allem — Ballonfahren.

Konsul Hermann Abtmeyer, ITT Senior Officer Germany und Vorsitzender des Aufsichtsrats der Standard Elektrik Lorenz AG, starb am 27. Mai im Alter von 62 Jahren. Vor drei Jahren hatte er die aktive Leitung der SEL an Dieter Möhring abgegeben. Abtmeyer bekleidete im ITT-Firmenverband zahlreiche bedeutende Posten; aber auch in anderen Ehrenämtern, etwa als Handelsrichter, in den Beiräten von Großbanken und im ZVEI, war sein Rat gesucht.

IS-Chips auf 1/1000 verkleinern?

Die französische Thomson-CSF arbeitet an der Entwicklung von integrierten Schaltungen, deren Grundfläche auf 0,001 der heute üblichen Fläche verkleinert werden soll. Man hofft, damit zu Schaltungen zu kommen, die nur noch sehr kleine parasitäre Kapazitäten haben und damit einen problemlosen Betrieb im Nanosekunden-Bereich zulassen. Mit einer von Thomson-CSF entwickelten Ionen-Beschuß-Maschine wurde ein Auflösungsvermögen von 0,2 µm erzielt, was einer praktisch verwertbaren Linienbreite von 0,5 µm entspricht. Noch geringere Linienbreiten sollen bereits von IBM und in England erzielt, aber noch nicht praktisch angewendet worden sein.

Das Problem der Positionierung von Mehrfachmasken soll von Thomson-CSF mit Hilfe von Laser-Interferometern gelöst worden sein. Die Firma will ihre gewonnenen Erkenntnisse zunächst mit einem Transistor-Einzelsystem erproben, dessen Systemfläche mit den neuen Mitteln 100fach verkleinert wird. Die weitere Entwicklung hängt von dem Interesse der Anwender ab.

Integrierte Vakuum-Schaltungen

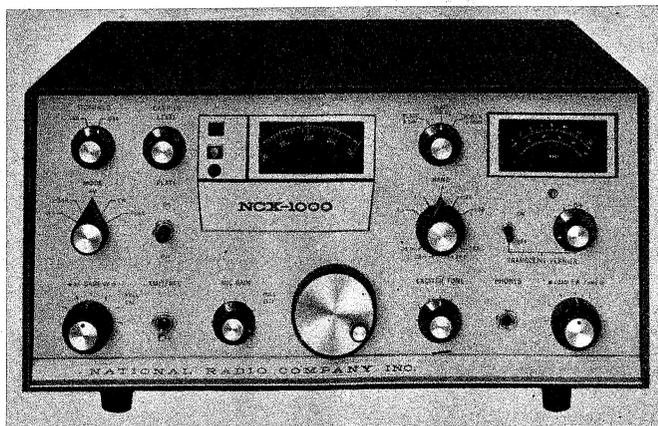
In den USA hat das Stanford Research Institute zusammen mit der Nasa einen völlig neuen Baugruppentyp entwickelt und ihm den Namen Integrated Vacuum Circuit (IVC) gegeben. Im Prinzip handelt es sich um integrierte Schaltungen, die in einer Vakuumröhre untergebracht sind. Auf einem gemeinsamen Saphirsubstrat sind thermisch arbeitende Dioden- und Triodensysteme untergebracht, wie sie von den früher bekannten Vakuumröhren her bekannt sind.

Die einzelnen Elektroden dieser Halbleiter sind jedoch auf dem Saphirsubstrat coplanar, das heißt in Form von aufgedampften Schichten, sämtlich in einer Ebene, angebracht. Für die Katode wird wie üblich Wolframoxid benutzt, für Gitter und Anoden Titan. Hinzu kommen die leitenden Verbindungen zwischen den einzelnen Dioden und Trioden auf dem Substrat.

Die ganze Vorrichtung befindet sich wie bei einer Röhre in einem üblichen Kolben. Damit die Katoden emittieren können, muß das gesamte Substrat erhitzt werden. Die IVC sind besonders unempfindlich gegen hohe Umgebungstemperaturen bis 600 °C. Sie werden vor allem in Geräten eingesetzt, die strahlungs- und wärmeempfindlich sind.

KW-Transceiver der neuen Generation

Mit dem Amateur-KW-Transceiver (Sendeempfänger) NCX-1000 leitet die National Radio Company, USA, eine neue Entwicklungsstufe in dieser Geräteklasse ein (Bild). An die Stelle der bisher üblichen rund 30 Röhren sind 46 Transistoren und 38 Dioden getreten. Nur



Der Amateur-Transceiver NCX-1000 (Aufnahme: Hannes Bauer)

Treiber- und Endstufe sind noch mit je einer Röhre bestückt. In der Endstufe arbeitet die keramische RCA-Tetrode 8122 mit 1 kW Input bei SSB und CW und mit 500 W bei AM-Betrieb. Auf eine getrennte Zusatz-Endstufe (Linearverstärker) kann der Amateur verzichten.

Am bemerkenswertesten dürfte der eingebaute Zf-Clipper sein, der stets volle Modulation ohne Verzerrungen bewirkt und der beim Senden auf der Gegenstelle den gleichen Lautstärkeindruck hervorruft wie eine 2-kW-Station ohne Clipper.

Weitere wichtige Eigenschaften: Pi-Filter-Ausgang für 25 Ω bis 100 Ω – Modulbauweise und Transistorfassungen erlauben Servicearbeiten ohne Löten – alle Amateurbänder zwischen 80 m und 10 m oder andere Frequenzbereiche durch Zusatzquarze – abschaltbare Feinverstimmung bei Empfang – eingebauter Überlastungsschutz für die Endstufe – Träger- und Seitenbandunterdrückung besser als 40 dB.

Fernsehkamera als künstliches Auge

An einem phantastisch anmutenden Projekt arbeiten Wissenschaftler des Albert Einstein College of Medicine in New York: Sie wollen die kranken Augen eines Blinden durch eine Mini-Fernsehkamera ersetzen, die in keiner Dimension größer als 12 mm ist. Die Kamera enthält eine Matrix, zusammengesetzt aus 4000 teflonisierten Platin-elektroden.

Gegenwärtig besteht das Hauptproblem noch darin, die von der Kamera aufgenommenen Lichteindrücke in solche Spannungsimpulse umzusetzen, die dem Gehirn verständlich sind. Nach Aussage der Wissenschaftler wird es nach Klärung aller Fragen möglich sein, daß Blinde sogar Schriften wie gesunde Menschen lesen können. Man hofft, daß die Entwicklungsarbeiten und die Tierversuche bis 1972 abgeschlossen sind. In etwa drei bis vier Jahren sollen die ersten Menschen diese neuartige Sehprothese erhalten.

Eine Fernsehkamera als Orientierungshilfe für Blinde ist nicht mehr ganz neu. Bei den bisher bekannten Verfahren wurden jedoch die Lichteindrücke in irgendeiner Form, z. B. mit Hilfe von Vibratoren, auf die Haut des Kranken

übertragen, der sich – eine gewisse Lernzeit vorausgesetzt – an den Tastimpulsen orientierte.

Kopieren, Fotografieren, Bildübertragen mit Selen

Im Werk Nürnberg der ITT Bauelemente Gruppe Europa hat man eine Ladungsträgerplatte entwickelt, bei der die Eigenschaften des Selen als Fotohalbleiter für Systeme der Text- und Bildverarbeitung genutzt werden. Es handelt sich hierbei um einen hochglanzpolierten Träger aus Aluminium, der mit einer amorphen Selen-schicht (Schichtdicke zwischen 10 µm und 50 µm) bedampft ist.

Die Selen-schicht wird durch elektrostatische Aufladung lichtempfindlich gemacht und danach mit Hilfe eines optischen Systems belichtet. Dadurch entsteht auf der fotoelektrischen Isolationsschicht ein latentes elektrostatisches Bild, das nach dem Auftragen von Farbpartikeln (Toner) auf normales, nicht präpariertes Papier übertragen und fixiert werden kann. Der elektrografische Prozeß läuft in den folgenden sechs Einzelvorgängen ab:

1. Laden der Trägerplatte mittels Korona-Entladung.
2. Belichten, wobei ein latentes elektrostatisches Bild entsteht.
3. Entwickeln des Bildes mittels Toner.
4. Übertragen des Bildes auf Papier oder andere geeignete Materialien.
5. Fixieren des Bildes (z. B. durch Erhitzen).
6. Reinigen der Platte.

Diese sechs Grundschritte des elektrostatischen Reproduzierverfahrens, werden unabhängig vom technologischen Einzelfall durchlaufen.

Die Selenplatte selbst verbraucht sich dabei nicht, sie kann daher für eine große Anzahl von Belichtungen verwendet werden. Aufgrund dieser Eigenschaft und den kleinen Belichtungszeiten (bei der Entwicklungsarbeit im Labor wurden Zeiten von etwa 10 µs erreicht) eignet sich die Selen-Ladungsträgerplatte nicht nur für Kopier- und Vervielfältigungsgeräte, sie kann auch in optischen Schnellschreibern, für Bildübertragungen und in Daten-Endgeräten eingesetzt werden.

EVR: Kompromiß oder Alternative?

In Farbe besser als in Schwarzweiß

Die Erklärung hierfür ist einfach: Der zeitliche Vorsprung des CBS-Verfahrens EVR gegenüber dem wahrscheinlich erst 1972 serienreifen RCA-Konzept *Selecta-vision*, neuerdings VPS (Video Playback System) genannt, war nur zu halten, wenn man sich von vornherein auf die Farbaufzeichnung konzentrierte. Um trotzdem rechtzeitig ins Gespräch zu kommen, führte man der Fachwelt ältere Entwicklungsarbeiten aus der Schwarzweißtechnik vor und nahm – zunächst – einen Popularitätsverlust in Kauf.

EVR in Stichworten

EVR ist ein audiovisuelles Aufzeichnungsverfahren, das als Träger einen unempfindlichen und daher extrem feinkörnigen Film verwendet. Mit Hilfe eines stark fokussierten Elektronenstrahls werden anstelle der sonst üblichen optischen Verfahren Helligkeitsinformationen auf die fotosensitive Schicht übertragen.

Der nur 8,75 mm breite Filmstreifen enthält neben zwei Bildspuren noch zwei Magnettonspuren. Diese können getrennte Aufzeichnungen enthalten, sind aber auch für Stereophonie geeignet. Zwischen die beiden Bildspuren ist zu Beginn jedes Bildes ein Hellimpuls zur Synchronisation eingeblendet (Bild 1). Die doppelte Ausnutzung des Filmmaterials – ähnlich wie beim Doppel-8-Verfahren – ist allerdings nur in Schwarzweiß möglich, da bei Farbaufzeichnungen die zweite Bildspur für die Chrominanzinformation benötigt wird.

Ist ein derartiger Masterfilm erstellt, werden von ihm Kopien angefertigt und in Kassettenform konfektioniert. Bis auf die Dicke von wenigen Millimetern besitzt die Kassette die gleichen Abmessungen wie eine 17-cm-Schallplatte. Infolge der unterschiedlichen Netzfrequenzen zwischen den USA und Europa kann ein Film Schwarzweißprogramme von zusammen 50 bzw. 60 min Spieldauer oder eine Farbaufzeichnung von 25 bzw. 30 min Spieldauer enthalten. Für die Zukunft ist noch dünneres Filmmaterial vorgesehen, um die Wiedergabedauer besonders von Farbprogrammen zu verlängern.

Zur Wiedergabe benötigt man neben einem Fernsehempfänger einen EVR-Recorder. Er ist kompatibel, so daß auch eine Farbaufzeichnung über ein Schwarzweißfernsehgerät abgespielt werden kann.

Die Aufbereitung des Videosignals

Ausgangsbasis zur Herstellung eines Farbmasterfilms ist ein NTSC- oder Pal-

Zähes Ringen um Marktpositionen hat zu dem kuriosen Umstand geführt, daß eines der meistdiskutierten audiovisuellen Verfahren von seiner eigenen Entwicklung überholt wurde. Gemeint ist EVR (Electronic Video Recording), dessen Qualität in Schwarzweißtechnik bisher kaum zu befriedigen vermochte. Anlässlich seiner kürzlichen Europapremiere durch den Erfinder, Dr. Peter Goldmark, auf dessen Ausführungen sich das folgende Referat im wesentlichen stützt, konnte es in Farbe jedoch voll überzeugen (vgl. FUNKSCHAU 1970, Heft 10, Seite 312).

codiertes Signal, das zunächst in seine Luminanz- und Chrominanzanteile aufgespalten wird. Beide Komponenten durchlaufen Korrekturstufen für die horizontale und vertikale Abbildungsschärfe, an die sich eine γ -Korrektur anschließt (Bild 2). Einer der Vorteile, daß man in jedem Fall den Umweg über ein Fernsehsignal wählt, besteht darin, daß man die Bildinformation bereits vor der Aufzeichnung auf Film hinsichtlich ihrer Gradation beeinflussen kann. Beim normalen Kinofilm ist dies nicht möglich.

Da der Film später gleichmäßig durch die Kassette läuft und man aus Gründen der Lebensdauer auf eine Perforation verzichten wollte, fügt man dem Luminanzsignal das erwähnte Synchronsignal in Form einer rechteckigen Fläche zu. Es erscheint zu Beginn eines jeden neuen Bildes und gewährleistet genauen Gleichlauf zwischen dem Film, der späteren Abtasteinrichtung und der Netzfrequenz. Eine bemerkenswerte Besonderheit des EVR-Systems besteht darin, daß sich Nichtlinearitäten sowohl bei der Aufzeichnung als auch der Abtastung des Farbsignals nicht auswirken. Hierzu zeichnet man neben dem Farbträger, der die 112. Harmonische der Zeilenfrequenz darstellt, ein zusätzliches Referenzsignal mit halber Farbträgerfrequenz mit auf (Bild 3). Da das Phasenverhältnis zwischen der Farbträger- und der Referenzfrequenz stets konstant gehalten wird, können sich nicht einmal Filmschrumpfungen störend bemerkbar machen.

Die $(R - Y)$ - und $(B - Y)$ -Komponenten sind in bekannter Weise amplitudenmoduliert und entsprechen folgenden Gleichungen:

$$U'_Y = 0.60 U_{R'} - 0.28 U_{G'} - 0.32 U_{B'}$$

$$U_{Q'} = 0.21 U_{R'} - 0.52 U_{G'} + 0.31 U_{B'}$$

und in quadraturmodulierter Form

$$U_C = U_{Q'} \sin(2\pi f_C t) - U'_Y \cos(2\pi f_C t),$$

wobei unter U_C das Chrominanzsignal verstanden wird. Zusammen mit dem Referenzträger

$$U_R = A_R \sin(2\pi f_R t)$$

und dem Chrominanzsignal U_C wird so das Farb-Steuersignal für den Elektronenstrahlenschreiber gebildet. Dabei läßt man die Referenzfrequenz jedoch einige Perioden vor dem Chrominanzsignal beginnen, damit im Wiedergabegerät keine Einschwingvorgänge sichtbar werden.

Der Elektronenstrahlenschreiber

Für die Aufzeichnung verwendet man einen sogenannten Elektronenstrahlenschreiber, der aus drei Kammern besteht (Bild 4). Die eine Kammer enthält zwei Elektronenstrahlensysteme. Da der Strahldurchmesser nur 2,5 μm beträgt, erleidet die Videoinformation keine Qualitätseinbuße, denn diese Auflösung entspricht 800 Zeilen pro mm.

In der zweiten Kammer ist die Filmkassette enthalten, die bei normalem atmosphärischem Druck eingelegt und entnommen wird. Für die serienmäßige Herstellung von Filmmastern mußte

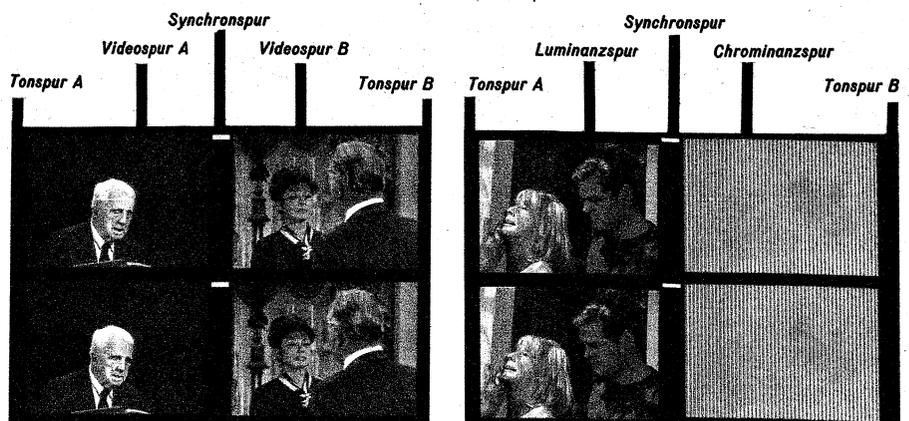
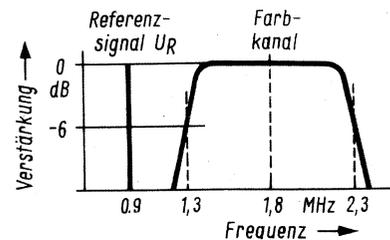
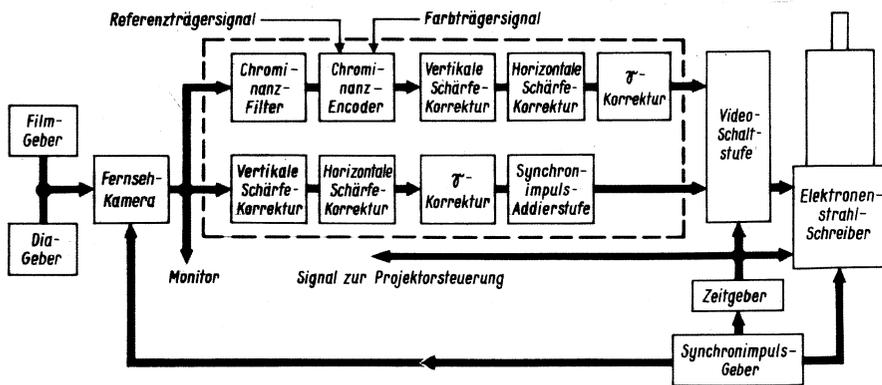


Bild 1. Aufbau einer Schwarzweiß-EVR-Kopie (links) und einer Farbkopie. Bei der Farbkopie ist die zweite Luminanzspur durch das codierte Farbsignal ersetzt



▲ Bild 3. EVR-Farbkanal mit Referenzsignal zum Ausgleich von Nichtlinearitäten in der Übertragung

◀ Bild 2. Auf dem Weg vom Signalgeber zum Elektronenstrahlschreiber werden Luminanz- und Chrominanzsignal voneinander getrennt und eigenen Elektronenstrahlssystemen zugeführt

daher ein Pumpsystem entwickelt werden, das innerhalb weniger Minuten für die Elektronenstrahlssysteme ein Vakuum von 10^{-5} Torr und für den Kassettenraum sowie den Antrieb – die dritte Kammer – von 10^{-1} Torr schafft.

Für die Originalaufzeichnung wird ein 40 mm breiter Film verwendet, von dem später Kopien auf 35-mm-Film gezogen werden. Auf ihm sind vier EVR-Kopien nebeneinander angeordnet, die anschließend mechanisch getrennt werden.

Sollen Schwarzweißprogramme aufgezeichnet werden, so moduliert man beide Elektronenstrahlen mit demselben Videosignal und beschreibt zunächst die ersten Bildspuren von zwei nebeneinanderliegenden EVR-Mastern. Da die Elektronenstrahlssysteme verschiebbar sind, kann die weitere Programminformation anschließend auf die beiden zweiten Bildspuren übertragen werden. Derselbe Vorgang wird nun viermal wiederholt, so daß zum Schluß ein Master mit acht Schwarzweiß- oder vier Farb-Programmspuren zur Verfügung steht.

Die Blockschaltung in Bild 4 enthält im Luminanzzweig eine Verzögerungsleitung von $1/50$ s. Die Wirkung dieser Anordnung ähnelt der im Pal- oder

Secamempfänger, wo eine Farbinformation von zwei aufeinanderfolgenden Halbbildern um $64 \mu\text{s}$ verzögert und anschließend zusammengesetzt wird. Im vorliegenden Fall jedoch verzögert man kein Farbsignal, sondern ein Luminanz-Halbbild um eine Halbbildperiode, damit auf einem Filmbild die Gesamtinformation von 625 Zeilen enthalten ist. Analog verläuft der Vorgang für den Luminanzanteil von Farbprogrammen.

Das Zusammensetzen der Teilbilder geschieht durch einen Videosignal-Umschalter, der neben Netzwerken zur Schärfte und γ -Korrektur einen 14-MHz-Oszillator enthält. Durch ihn werden beide Halbbilder periodisch abgetastet und über das Elektronenstrahlssystem miteinander vereint. Die Struktur des so entstandenen Filmbildes veranschaulicht Bild 5.

Für die Verzögerung des einen Halbbildes wendet man zwei unterschiedliche Methoden an: Eine Magnetplatte oder eine Quarzleitung. Je nach Rotationsgeschwindigkeit der Magnetplatte arbeitet man dabei mit einem oder zwei um 180° versetzten Abtastköpfen. Dem hierfür erforderlichen mechanischen Aufwand steht der Nachteil der genauen Temperierung der aus acht Einzellemen-

ten bestehenden Quarzverzögerungsleitung gegenüber.

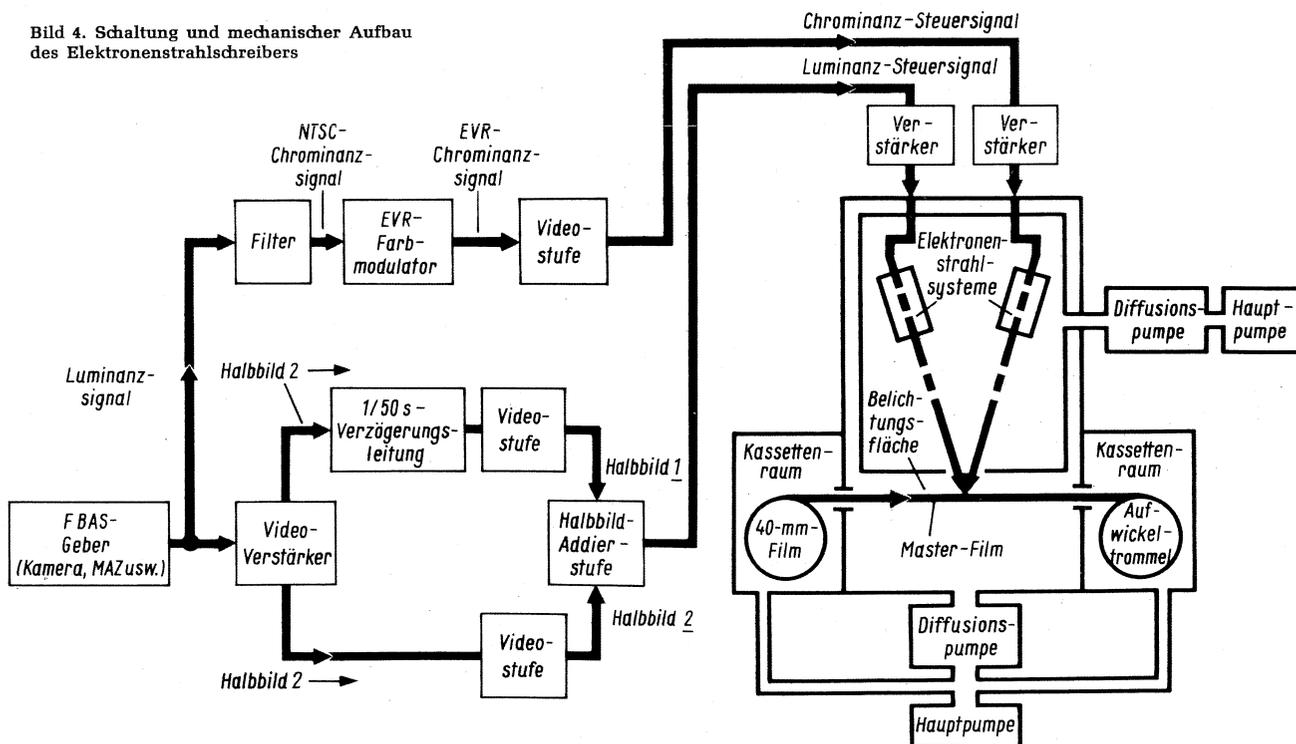
Bild 6 zeigt einen Blick in den Elektronenstrahlschreiber, der von der CIBA-Tochtergesellschaft Ilford in Basildon, Großbritannien, entwickelt wurde. Beim Vergleich der schematischen Darstellung in Bild 4 lassen sich die einzelnen Elemente der Apparatur leicht zuordnen.

Die Filmspulen sind in der Lage, 600 m Aufzeichnungsmaterial aufzunehmen, was mehr als einer Stunde Wiedergabedauer je Videospur entspricht. Obwohl der Film bei der Aufnahme kontinuierlich mit 125 mm/s bewegt wird, ist es systembedingt notwendig, Einzelbilder in der „klassischen“ Form herzustellen. Der Elektronenstrahl muß daher dem Film in Transportrichtung mit doppelter Geschwindigkeit folgen.

Vom Masterfilm zur Kassette

Ist der Masterfilm fertiggestellt, wird er in einer ebenfalls von Ilford entwickelten Spezialanlage auf den späteren Kassettenfilm kopiert. Das Funktionsschema der Einrichtung in Bild 7 ist stark vereinfacht, da die Originalaufzeichnung bei einem Durchlauf mit vier Kopierfilmen in Kontakt gebracht wird.

Bild 4. Schaltung und mechanischer Aufbau des Elektronenstrahlschreibers



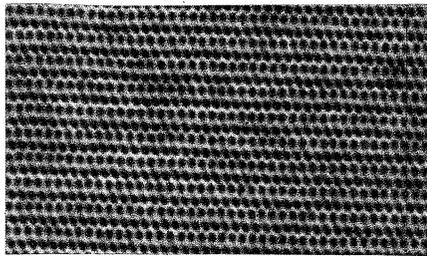


Bild 5. Rasterstruktur des aus zwei aufeinanderfolgenden Halbbildern zusammengesetzten Vollbildes auf EVR-Film

Beim Kopiervorgang selbst läuft der Film mit 60 m/min durch den Elektronenstrahlschreiber. Da man mehrere Kopierstellen gleichzeitig benutzt, können somit 16 vollständige Farbprogramme erzeugt werden. Bei einer Abtastfrequenz von 50 Bildern je Sekunde entspricht dies 125 halbstündigen Farbaufzeichnungen. Eine Kassette wird demnach in nur 15 s hergestellt.

Gleichzeitig mit dem Kopiervorgang der Videoinformation wird der Ton aufgezeichnet. Hier hat man die Magnettonspur als Träger gewählt, weil sie neben einer guten Lebensdauer und relativer Preiswürdigkeit eine beachtliche Wiedergabequalität gewährleistet. Gleichzeitig wird durch die Trägerstreifen die mechanische Festigkeit des Filmbandes erhöht.

Das Filmmaterial

Für den EVR-Master verwendet man einen von Ilford entwickelten Silberhalogenidfilm, dessen Empfindlichkeit weit unter 1 DIN liegt. In diesem Bereich ist das Auflösungsvermögen nicht nur ungewöhnlich groß, so daß eine hohe Informationskapazität zur Verfügung steht, sondern die Emulsion spricht auch besonders gut auf Elektronenbestrahlung an. Mit einer Korngröße von $0,1 \mu\text{m}$ ist man ohne weiteres in der Lage, sämtliche Videobandbreiten internationaler Fernsehnormen zu verarbeiten.

Die Kopien werden auf Diazofilm hergestellt, der rund um 50 % billiger ist als Silberhalogenidfilm. Neben seiner Kornfreiheit besitzt er den Vorteil, nur zwei Arbeitsgänge bis zur Fertigstellung zu benötigen, die zudem nahtlos ineinander übergehen.

Der erste ist das Kopieren mit ultraviolettem Licht, der zweite das Entwick-

keln in einer Ammonium-Atmosphäre. Da die belichtete Filmschicht ferner sehr hart ist, strebt man verständlicherweise die Verwendung von dünnerem Material an, um die Spieldauer zu verlängern. Praktische Versuche mit dem Triacetat-Trägermaterial waren bisher bis herab zu einer Stärke von nur noch 0,04 mm erfolgreich. Der Schwärzungsexponent γ liegt mit dem Wert 1 bei Umkehrmaterial ideal für den gewählten Anwendungszweck.

Die durch den Druck nur unvollkommene Wiedergabe einer EVR-Farbübertragung vom Diazofilm gibt das *Titelbild* wieder. Das Wiedergabemedium – also der EVR-Film – enthält dabei lediglich Schwarzweißinformationen, das Schwarzweißbild in üblicher Weise und das Farbsignal in codierter Form (vgl. Bild 1).

Die Kassette

Die Konstruktion der EVR-Kassette ist relativ einfach, da sie neben einem Boden- und Deckelteil lediglich aus zwei weiteren Elementen besteht. Eine Spiralfeder und ein Kunststoff-Verriegelungsteil verhindern, daß der Film durch äußere Einflüsse beschädigt wird, wenn sich die Kassette nicht im Recorder befindet.

Der EVR-Recorder

Den Innenaufbau des Prototyps des EVR-Recorders zeigt Bild 8. Im Vordergrund ist die 17-cm-Kassette zu erkennen, der halblinks die Abtaströhre benachbart ist. Mit den sechs neben dem Kassettenraum angeordneten Drucktasten können alle Funktionen gesteuert werden. Nach Einsetzen einer EVR-Kassette und Drücken der Wiedergabetaste, wird das Leitband des Filmes automatisch eingefädelt, und das Gerät beginnt mit dem Abspielen.

Mit einer weiteren Taste hat man die Möglichkeit, den Film jederzeit anzuhalten. In dieser Position ist es möglich,

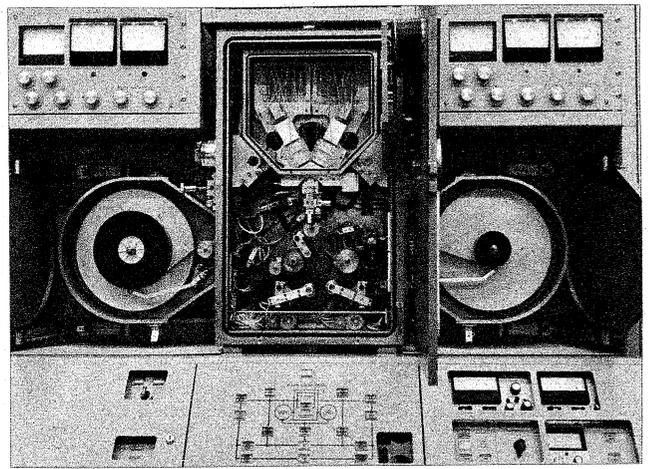
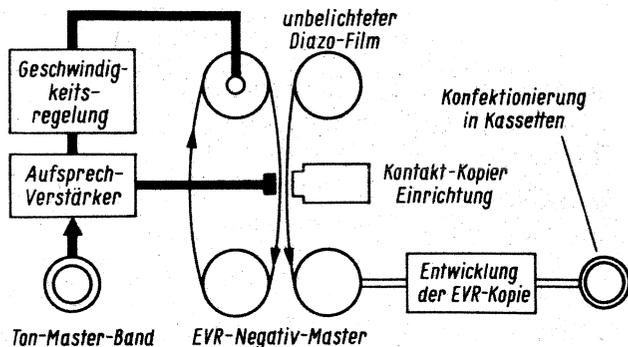


Bild 6. Praktische Ausführung des Elektronenstrahlschreibers von Ilford

die Kassette von Hand leicht zu drehen, was für die Einzelbildbetrachtung wichtig ist. Ferner verfügt das Gerät über schnellen Vor- und Rücklauf. Das Öffnen des Kassettenraumes ist nur möglich, wenn der Film vollkommen zurückgespult ist.

Die Abtastung des Filmbildes wird durch eine von Motorola in den USA und Thorn in England entwickelte und hergestellte Elektronenstrahlröhre von 75 mm Durchmesser vorgenommen (*Titelbild*). Ihre Helligkeit wird über die gesamte Lebensdauer durch eine Regelschaltung konstant gehalten, da der P-16-Phosphor des Bildschirms infolge des fortwährenden Elektronenbeschusses nach und nach an Leuchtkraft verliert. Der Regelbereich des Strahlstromes liegt zwischen $10 \mu\text{A}$ und $80 \mu\text{A}$. Ähnlich dem Elektronenstrahlschreiber wird das Filmbild in Bewegungsrichtung abgetastet, indem man die Zeile auf dem Bildschirm der Abtaströhre mit doppelter Transportgeschwindigkeit von unten nach oben bewegt. Ist die obere Zeile erreicht, springt der Abtaststrahl in seine Ausgangsposition zurück und beginnt mit der Wiedergabe des folgenden Bildes.

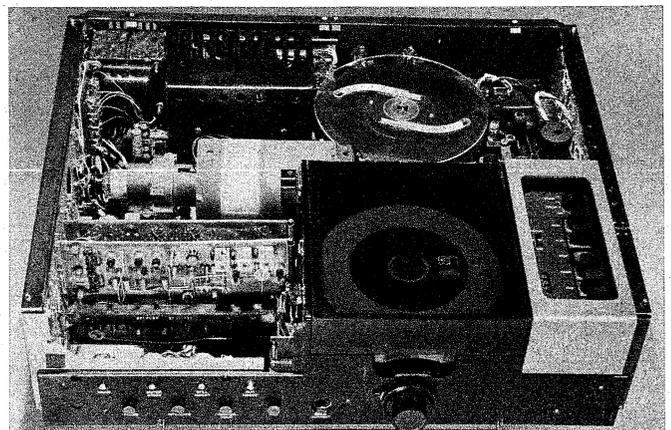
Da die Abtastung mit der Filmbewegung synchron läuft, wirken sich geringe Abweichungen der Filmgeschwindigkeit auf das Fernsehbild praktisch nicht aus. Die beiden Bildfolgen in Schwarzweiß oder die Luminanz- und Chrominanzcodierung auf einem Filmstreifen bei



▲ Bild 7. Vereinfachte Darstellung der EVR-Kopiereinrichtung

Bild 8. ►

Das Innenleben des EVR-Recorders wird im wesentlichen durch das Kassettenaufnahmesystem und die Abtaströhre bestimmt



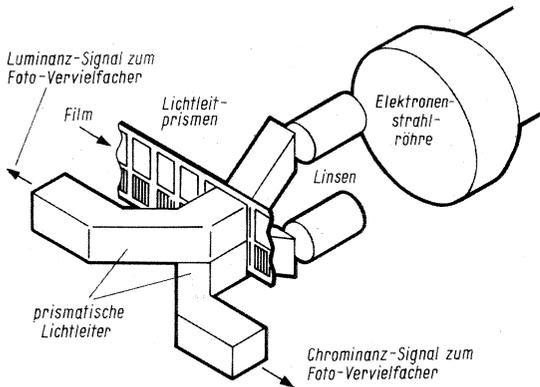


Bild 9. Elektronische und optische Systeme sind bei der EVR-Abtastung miteinander kombiniert

Farbaufzeichnungen werden durch ein doppeltes optisches System abgetastet, das entsprechend Bild 9 zwischen Filmebene und Elektronenstrahlröhre angeordnet ist. Auf der gegenüberliegenden Seite des Films befindet sich eine Anordnung, die aus zwei Linsen und zwei rhomboidischen Prismen besteht. Letztere führen ihre Helligkeitsinformation direkt entsprechenden Foto-Vervielfachern zu.

Die Linsen und Prismen sind dem Leuchtschirm und den Fotovervielfachern optimal angepaßt und haben einen Durchlaßbereich von 0,350 μm bis 0,450 μm bei einem Maximum von 0,385 μm . Das Objektfeld ist eine Ebene, und das Bildfeld besitzt einen Krümmungsradius von 150 mm. Dadurch erzielt man die günstigste Anpassung an die zylindrische Bildfläche mit einem Krümmungsradius von 75 mm.

Die Signalverarbeitung

Die recht komplizierte Umsetzung des Videosignales, besonders des Farb-Videosignales, erfordert es, daß alle Qualitätseinbußen von der Aufnahmeeinrichtung bis zum Recorder vorverzerrt werden, damit kein Verlust an Auflösungsvermögen und Gradation entsteht. Bild 10 veranschaulicht neben den Amplituden-Frequenz-Charakteristiken gleichzeitig die zugehörigen Schwärzungsfunktionen, die schließlich dazu führen, daß eine lineare und damit gleichmäßige γ -Funktion entsteht.

Der EVR-Recorder ist für die Anschaltung an den Antenneneingang eines Fernsehgerätes vorgesehen. Bemerkenswert ist hierbei die Umsetzung des EVR-Signales in die NTSC- bzw. die Pal-Norm (Bild 11). Bei beiden Verfahren

wird hier ohne vorherige Demodulation der Farbträger zusammen mit dem Luminanzsignal auf den hochfrequenten Träger aufmoduliert.

Selbstverständlich sind auch preiswertere Versionen im Gespräch, wie z. B. zum direkten Anschluß an den Videoteil.

(Nach Originalunterlagen aus dem CBS Laboratories bearbeitet von Ing. R.-D. Dennewitz.)

Die neue Situation

„Die Zeitbombe tickt“, umschrieb ein Nachrichtendienst die Situation auf dem audiovisuellen Markt, nachdem die Bavaria-Atelier-Gesellschaft Mitte April 1970 in München die mitbewerbenden Verfahren vor der Fachwelt gegenüber gestellt hatte. Infolge mittelmäßiger Qualität oder noch nicht vorführreifer Entwicklung nahm man die Fakten zwar sorgsam zur Kenntnis, bewahrte im übrigen jedoch eine abwartende Haltung.

Nachdem nur eine Woche später das Farb-EVR-Verfahren bei seiner bundesdeutschen Premiere in Stuttgart einen

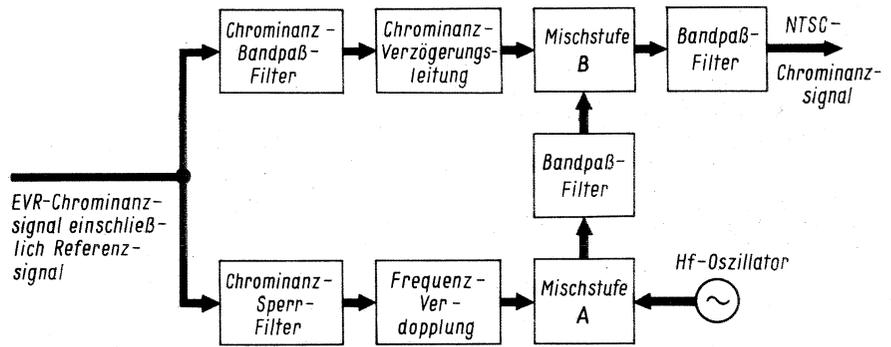


Bild 11. Umsetzung des EVR-Signals in die NTSC- bzw. Pal-Norm

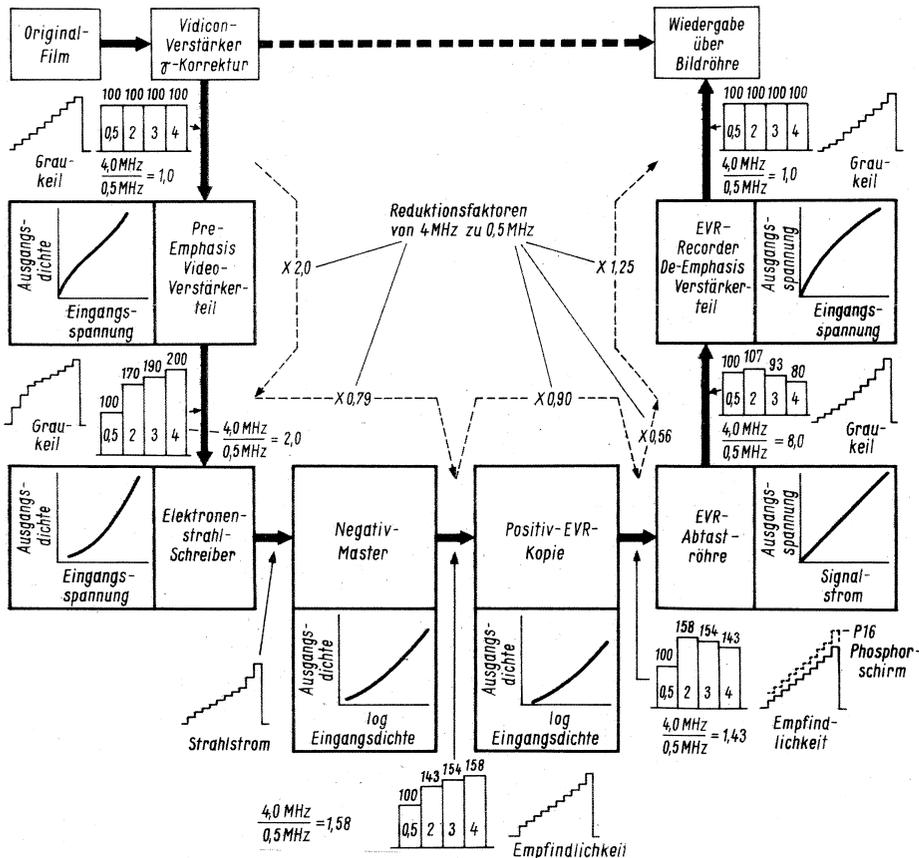


Bild 10. Amplituden-Frequenz-Charakteristiken sowie die zugehörigen Schwärzungsfunktionen innerhalb des EVR-Aufnahme- und Wiedergabesystems

beachtlichen Erfolg verbuchen konnte, tickt die Zeitbombe nun merklich lauter. Aus den Reaktionen – insbesondere der Verfahrensschöpfer – kann man jedoch den Eindruck gewinnen, als sei es lediglich eine Frage des zeitlichen Vorsprungs, welches System den Markt erobern wird. Gewiß sollte man diesen Faktor nicht unterschätzen, entscheidend wird schließlich jedoch der Preis der Kopie für den Endverbraucher sein.

Nach dem gegenwärtigen Stand der Dinge kommt bei abendfüllenden Programmen für EVR, Magnetband und Super-8-Film aus rein finanziellen Erwägungen ohnehin nur der Leihverkehr in Betracht. Die billige Einwegkopie – und um es offen und nicht offiziös auszusprechen: Mit dem seichten Unterhaltungsprogramm – ist letztendlich das Produkt, das die Hausfrau neben dem Spülmittel im Supermarkt erwirbt.

Lehr- und Lernmittel sowie Werbung sind sicher ein beachtenswerter Markt, mehr oder weniger insgeheim spekuliert man jedoch auf breitere Konsumentenschichten. Sollte hier die Einweg-Einmal-Kopie die Lösung oder gar ein neuer Markt sein? Wie gesagt, die Zeitbombe tickt . . . um so lauter, nachdem erste Einzelheiten einer Videoplatte bekannt wurden, von deren einfachen Herstellung einige Optimisten Wunderdinge erwarten.

Die Zulässigkeit von Sendeleistungstransistoren für die Lizenzklasse C

Während über den Begriff der Anodenverlustleistung im Sinne der DVO kaum Zweifel bestehen, ist zur Kollektorverlustleistung aus physikalischen Gründen eine nähere Definition erforderlich. Der Aufsatz versucht, durch die Diskussion einiger physikalischer Unterschiede zwischen Röhren und Transistoren und den darauf beruhenden Datenblattangaben der Hersteller zu einer Klärung beizutragen.

Der Betrieb von leistungsstarken Transistorsendern, z. B. in UKW-Mobilfunkanlagen, gehört zunehmend zum Stand auch der Amateurfunktechnik. Die Preise geeigneter Sendetransistoren sind inzwischen auf ein erschwingliches Maß gesunken. Aus industrieller Fertigung werden volltransistorisierte UKW-Sender in Bausteinform oder in kompletten Sendempfangern für den Amateurfunk angeboten. Baubeschreibungen in Fachzeitschriften, z. B. [1], reizen speziell den technisch interessierten C-Lizenz-Amateur zum Nachbau oder zur eigenen Entwicklung von Transistorsendern. Zwangsläufig taucht hierbei die Frage nach der Zulässigkeit der einzelnen Transistortypen entsprechend der derzeit gültigen Fassung der Durchführungsverordnung (DVO) zum Amateurfunkgesetz (AFuG) auf [2].

Für Amateurfunkanlagen sind nach der DVO zum AFuG für Röhren die zulässigen Anodenverlustleistungen, für Transistoren die zulässigen Kollektorverlustleistungen (jeweils nach den Listendaten der Hersteller) begrenzt.

In [3] und [4] wurde eine Übersicht der wichtigsten laut DVO zulässigen Senderöhren gegeben. Für Sendetransistoren, speziell für die Klasse C, fehlt bisher eine solche Übersicht. Die eigene Entscheidung über die Zulässigkeit bestimmter Sendetransistoren ist für den fachlich weniger vorbelasteten Funkamateurler sehr erschwert, denn der unterschiedliche physikalische Wirkungsmechanismus von Röhren und Transistoren hat auch in den Datenblattangaben der Hersteller seinen Niederschlag gefunden. Durch falsche Interpretation derselben kann u. U. erheblich zu Ungunsten der mit Transistoren erzielbaren Hf-Ausgangsleistung entschieden werden.

Datenvergleich von Röhren und Transistoren

Zur Erläuterung der DVO wird für Röhren in [4] darauf hingewiesen, daß wegen der unterschiedlichen Listenwerte

Der Verfasser ist Laborleiter im Quality Engineering bei Intermetall.

In der z. Z. gültigen Durchführungsverordnung (DVO) zum Amateurfunkgesetz (AFuG) heißt es u. a.: „Die zulässige Sendeleistung der Amateurfunkstellen wird nach der Summe der Anoden- oder Kollektorverlustleistungen sämtlicher in der Endstufe vorhandenen Röhren oder Halbleiter festgelegt. Unter diesen Leistungen sind die Listendaten des Herstellers zu verstehen.“ Eine nähere Definition der Kollektorverlustleistung fehlt jedoch in der DVO.

der Anodenverlustleistung die CCS-Werte (CCS = continuous commercial service) des Röhrenherstellers maßgebend sind. Für Amateurfunkstellen der Klasse C ist ferner in Grenzfällen (z. B.: QQE 04/20) die Anodenverlustleistung für Telefoniebtrieb maßgebend, da diese Funkstellen laut DVO lediglich im Telefonieverkehr betrieben werden dürfen.

Im folgenden werden Daten der bekannten UKW-Senderöhren QQE 02/5, QQE 03/12 und QQE 04/20 (Tabelle 1) mit denen des von mehreren Herstellern angebotenen UKW-Leistungstransistors 2 N 3632 (Tabelle 2) verglichen.

Bei den Röhren macht der Hersteller Leistungsangaben, die sich auf eine bestimmte Betriebsart beziehen. Bei Anoden-Schirmgitter-Modulation beziehen sich die Datenblattangaben auf den Mittelstrichwert. Die Spitzenausgangsleistung (PEP) ist daher viermal so groß wie die angegebene nutzbare (Mittelstrich-)Ausgangsleistung P_N . Wegen der Wärmeträgheit der Anoden findet bei Modulation eine Integration der momentanen Verlustleistungswerte statt. Die sich ergebende effektive Verlustleistung ist unter der Voraussetzung eines konstanten Wirkungsgrades

$$P_{A(\text{eff})} = P_A \left(1 + \frac{m}{2} \right) \quad (1)$$

P_A = Anodenverlustleistung bei den vom Hersteller angegebenen Betriebsbedingungen (Mittelstrich)

m = Modulationsgrad ($m = 0 \dots 1$)

Rechnet man bei Sprachmodulation mit einem mittleren Modulationsgrad von $m = 30\%$, dann ist

$$P_{A(\text{eff})} = P_A \cdot 1,15$$

Die effektive, für die Erwärmung (rote Bäckchen) der Anoden verantwortliche Verlustleistung, steigt somit bei Sprachmodulation nur um etwa 15% gegenüber dem unmodulierten Zustand an.

Bei Transistoren sehen die Verhältnisse anders aus. Die z. B. vom Hersteller zum Typ 2 N 3632 gemachten Leistungsangaben sind als Oberstrichwerte anzusehen. Eine Kollektoraufwärtsmodulation von den angegebenen Betriebsdaten ist unzulässig, da dabei die Grenzwerte (vor allem U_{CEV}) des

Transistors überschritten würden. Die angegebene Hf-Ausgangsleistung P_o muß somit als Spitzenausgangsleistung (PEP) angesehen werden. Die Mittelstrichausgangsleistung ist daher gleich $P_o/4$. Ein Hauptgrund für die Angabe der Spitzenausgangsleistung ist in der sehr geringen Wärmeträgheit des Transistorkristalles zu sehen. Bei Amplitudenmodulation einer Transistor-Sendeleistungsstufe folgt die Sperrschichttemperatur praktisch trägeheitslos der niederfrequenten Modulation! Der Wärmeübergang vom Transistorkristall (genauer: der Sperrschicht) zum Gehäuse erfolgt wesentlich träger, zumal das Gehäuse normalerweise mit einer größeren Kühlfläche in Wärmekontakt steht. Die Gehäusetemperatur T_G kann also nicht den kurzzeitigen Übertemperaturen in der Sperrschicht folgen. Beim Überschreiten der zulässigen Sperrschichttemperatur $T_{j\text{max}}$ besteht die Gefahr der Zerstörung des Transistorkristalls durch örtliche Überhitzung.

Beim Transistor wird ferner kein Unterschied zwischen CCS- und ICAS-Betrieb (intermittent commercial and amateur service) wie bei Röhren gemacht. Der Grund hierfür ist wieder in den unterschiedlichen Wärmezeitkonstanten der Röhrenanoden bzw. der Transistorkristalle zu sehen. Beim Senden erwärmen sich die Röhrenanoden allmählich und haben in der Sendepause Zeit, wieder abzukühlen. Transistoren erreichen dagegen in kürzester Zeit ihre den Betriebsbedingungen entsprechende maximale Kristalltemperatur. Ein Ausnutzen der Wärmeträgheit zur Leistungserhöhung beim Sendempfangsbetrieb (ICAS) ist bei Transistoren somit nicht möglich.

Der Transistor 2 N 3632 gibt laut Herstellerangaben eine Oberstrichleistung $P_o \approx 14 \text{ W}$ ab (Tabelle 2). Das ist somit bei Amplitudenmodulation die gleiche Spitzenausgangsleistung (PEP) wie bei einer Röhre QQE 02/5 im CCS-Betrieb (Tabelle 1). Um die gleiche Spitzenausgangsleistung, wie mit einer Röhre QQE 04/20 im CCS-Betrieb (61,2 W laut Tabelle 1) zu erreichen, könnte man theoretisch mehrere Transistoren 2 N 3632 parallel schalten. Die Parallelschaltung

zweier Transistoren gibt in der Praxis jedoch nicht die zweifache, sondern nur etwa die 1,8fache Leistung ab. Die Parallelschaltung von fünf Transistoren ergäbe rechnerisch die etwa 4,36fache Leistung eines Einzeltransistors. Sie entspräche somit bei Verwendung von fünf Stück 2 N 3632 mit $4,36 \cdot 14 \text{ W} \approx 61 \text{ W}$ dem CCS-Betrieb einer Röhre QQE 04/20. Eine Parallelschaltung so vieler Transistoren ist kaum praktikabel, es empfiehlt sich daher, auf leistungsfähigere Typen überzugehen. Sieht man von der Kostenfrage für eine UKW-Endstufe der diskutierten Leistungsklasse ab, so stellt eine Schaltung mit nur einem bzw. zwei parallelen Transistoren eine technisch sauberere Lösung dar. Als Beispiel sei hier der VHF-Leistungstransistor 2 N 5214 im Strip-Line-Gehäuse von ITT - Intermetall angeführt. Hierbei handelt es sich um einen spannungsfesten ($U_{CE0} > 95 \text{ V}$), speziell für Amplitudenmodulation bei 24 V Versorgungsspannung entwickelten Typ. Er kann etwa 50 W Oberstrichleistung bei 150 MHz abgeben (Tabelle 3). Mit zwei parallelen Transistoren erreicht man somit etwa $1,8 \cdot 50 \text{ W} = 90 \text{ W}$ Spitzenausgangsleistung und damit praktisch den gleichen Wert wie mit einer Röhre QQE 04/20 im ICAS-Betrieb (93,6 W laut Tabelle 1).

In den Datenangaben für die Transistoren (Tabelle 2 und 3) ist die zulässige Gesamtverlustleistung P_{tot} bei einer Gehäusetemperatur von $T_G = 25^\circ \text{C}$ angegeben. Gemeint ist damit die elektrische Leistung, die bei einer Gehäusetemperatur von $T_G = 25^\circ \text{C}$ im Transistor in Wärme umgesetzt zur maximal zulässigen Sperrschichttemperatur $T_{j \max}$ (hier: 200°C) führt. Bei sommerlichen Tempe-

raturen wird, speziell bei Mobilstationen, die Umgebungstemperatur wesentlich höher als 25°C . Da ferner die Wärmeleitung zwischen Transistorgehäuse und umgebender Luft nicht unendlich gut gemacht werden kann, stellt die Angabe für eine Gehäusetemperatur von $T_G = 25^\circ \text{C}$ einen praktisch nicht ausnutzbaren Rechenwert dar. Für eine beliebige Gehäusetemperatur errechnet sich, unter Verwendung des in den Herstellerdaten angegebenen Wärmewiderstandes $R_{th G}$ zwischen Sperrschicht und Gehäuse, die zulässige Gesamtverlustleistung zu

$$P_{tot}(T_G) = \frac{T_{j \max} - T_G}{R_{th G}} = P_{tot}(25^\circ \text{C}) \cdot \frac{T_{j \max} - T_G}{T_{j \max} - 25^\circ \text{C}} \quad (2)$$

wobei

$$R_{th G} = \frac{T_{j \max} - 25^\circ \text{C}}{P_{tot}(T_G = 25^\circ \text{C})} \quad (3)$$

Kollektorverlustleistung nach DVO?

Von den Herstellern werden für Röhren listenmäßig Leistungsangaben - einschließlich der zulässigen Anodenverlustleistung - in Abhängigkeit von der jeweiligen Betriebsart gemacht. Für Anoden-Schirmgitter-Modulation gelten diese für Mittelstrich.

Für Transistoren beziehen sich die Angaben aus physikalischen Gründen auf den Oberstrichbetrieb. Dieses gilt insbesondere auch für den Grenzwert der sogenannten Gesamtverlustleistung bei einer Gehäusetemperatur $T_G = 25^\circ \text{C}$. Es fehlt eine der laut DVO zulässigen Anodenverlustleistung entsprechende

Kollektorverlustleistungsangabe! Sie ließe sich jedoch aus P_{tot} bei $T_G = 25^\circ \text{C}$ wie folgt ableiten:

Es wird davon ausgegangen, daß im Sinne der DVO letztendlich die Hf-Ausgangsleistung der Amateurfunksender begrenzt werden soll. Aus Gründen der einfacheren Überwachung wird in der DVO bei Röhren die nach Herstellerangaben zulässige Anodenverlustleistung als begrenzendes Kriterium vorgeschrieben. Man darf sicher annehmen, daß im Sinne des technischen Fortschritts die mit Transistoren erzeugte Hf-Leistung (annähernd gleicher Wirkungsgrad vorausgesetzt) die gleichen Werte erreichen darf, wie bei Röhren.

Die Röhre QQE 04/20 ist für die Lizenzklasse C zulässig. Mit Sendetransistoren erreicht man bei Amplitudenmodulation (A 3) etwa die gleichen Spitzenausgangsleistungen wie beim CCS- bzw. ICAS-Betrieb dieser Röhre, wenn man z. B. fünf Transistoren 2 N 3632 bzw. zwei Stück 2 N 5214 parallelschaltet. - Für die beiden Beispiele errechnet sich der Grenzwert der Gesamtverlustleistung bei einer Gehäusetemperatur von $T_G = 25^\circ \text{C}$ wie folgt:

$$P_{tot}(25^\circ \text{C}) = 5 \cdot 23 \text{ W} = 115 \text{ W} \quad \text{bzw.}$$

$$P_{tot}(25^\circ \text{C}) = 2 \cdot 60 \text{ W} = 120 \text{ W}$$

Somit ist der Wert $P_{tot} \approx 120 \text{ W}$ bei $T_G = 25^\circ \text{C}$ bei Transistoren als äquivalent zur zulässigen Mittelstrich-Anodenverlustleistung von $P_A = 10 \text{ W}$ bei Röhren anzusetzen! Der Zahlenwertunterschied der beiden Verlustleistungsangaben (Faktor 12) kann wie folgt gedeutet werden:

1. Wegen der geringen Wärmeträgheit eines Transistorkristalles muß mit der Oberstrich-Kollektorverlustleistung $P_v = 4 \cdot 10 \text{ W} = 40 \text{ W}$ gerechnet werden.

Tabelle 1. Bekannte UKW-Senderöhren, Datenauszug nach Valvo
Anoden-Schirmgitter-Modulation (beide Systeme im Gegentakt)

Typ		CCS	ICAS	
QQE 02/5	P_A (zul) = max.	4	5	W
	P_A =	3	4,2	W
	P_N =	3,5	5	W
	P_N (PEP) =	14	20	W
QQE 03/12	P_A (zul) = max.	6,6	9,2	W
	P_A =	5,3	7,4	W
	P_N =	7,1	8,8	W
	P_N (PEP) =	28,4	35,2	W
QQE 04/20	P_A (zul) = max.	10	15	W
	P_A =	4,6	10	W
	P_2 =	17	26	W
	P_N^* =	15,3	23,4	W
	P_N (PEP) =	61,2	93,6	W

Bedeutung der Symbole:

- P_A (zul) = für die genannte Betriebsart zulässige Anodenverlustleistung.
- P_A = Anodenverlustleistung bei den im Datenblatt angegebenen Betriebsbedingungen.
- P_N = nutzbare Ausgangsleistung (\triangleq Trägerleistung).
- P_N^* = $0,9 \cdot P_2$ = aus der Röhrenausgangsleistung P_2 errechnete nutzbare Ausgangsleistung.
- P_N (PEP) = $4 \cdot P_N$ = errechnete Spitzenausgangsleistung.
- CCS = continuous commercial service (Dauersender).
- ICAS = intermittent commercial and amateur service (Sendempfangsbetrieb).

Tabelle 2. UKW-Leistungstransistor 2 N 3632

Datenauszug nach ITT - Intermetall

Grenzwerte

Gesamtverlustleistung bei $T_G = 25^\circ \text{C}$ $P_{tot} = \text{max. } 23 \text{ W}$
Sperrschichttemperatur $T_j = \text{max. } 200^\circ \text{C}$

Kennwerte bei $T_G = 25^\circ \text{C}$

Wärmewiderstand Sperrschicht-Gehäuse $R_{th G} < 7,6 \text{ grad/W}$
Ausgangsleistung bei $f = 175 \text{ MHz}$, $U_{CE} = 28 \text{ V}$, $P_{in} = 3 \text{ W}$, $\eta > 70\%$ $P_o > 13,5 \text{ W}$

Tabelle 3. UKW-Leistungstransistor 2 N 5214

Datenauszug nach ITT - Intermetall

Grenzwerte

Gesamtverlustleistung bei $T_G = 25^\circ \text{C}$ $P_{tot} = \text{max. } 60 \text{ W}$
Sperrschichttemperatur $T_j = \text{max. } 200^\circ \text{C}$

Kennwerte bei $T_G = 25^\circ \text{C}$

Wärmewiderstand Sperrschicht-Gehäuse $R_{th G} < 2,85 \text{ grad/W}$
Ausgangsleistung bei $f = 150 \text{ MHz}$, $U_{CE} = 40 \text{ V}$, $P_{in} = 7 \text{ W}$, $\eta = 63\%$ $P_o = 50 \text{ W}$

2. Bei erhöhter Umgebungstemperatur und nicht beliebig guter Wärmeleitung zwischen Transistorgehäuse und Umgebung ergibt sich eine relativ hohe Gehäusestemperatur. Für $P_V = 40 \text{ W}$ ergibt sich rechnerisch nach Umformung von Gleichung 2

$$T_G = T_{j \text{ max}} - P_{\text{tot}}(T_G) \cdot R_{\text{th G}} \quad (4)$$

$$T_G = 200^\circ\text{C} - 40 \text{ W} \cdot \frac{175^\circ\text{C}}{120 \text{ W}} \approx 140^\circ\text{C}$$

Nimmt man zwischen Transistorgehäuse und umgebender Luft z. B. einen Wärmewiderstand $R_{\text{th K}} = 2 \text{ grd/W}$ an (mattierte Aluminiumkühlfläche etwa 550 cm^2 , 2 mm stark [5]), so ergäbe sich bei Betrieb mit der Oberstrichleistung ein Temperaturgefälle von

$$\Delta T_{\text{GU}} = R_{\text{th K}} \cdot P_V = 2 \cdot 40^\circ\text{C} = 80^\circ\text{C}$$

Somit wäre die zulässige Umgebungstemperatur:

$$T_U = T_G - \Delta T_{\text{GU}}$$

$$T_U = 140^\circ\text{C} - 80^\circ\text{C} = 60^\circ\text{C}$$

Die vorhergegangenen Betrachtungen führen zu folgendem Ergebnis: Bei VHF-Leistungstransistoren kann für eine Gehäusestemperatur $T_G = 25^\circ\text{C}$ ein Grenzwert der Gesamtverlustleistung von $P_{\text{tot}} = 120 \text{ W}$ ($T_j = \text{max. } 200^\circ\text{C}$) als

äquivalent zur, laut DVO für die Lizenzklasse C zulässigen (Mittelstrich-)Anodenverlustleistung für A 3-Betrieb von $P_A = 10 \text{ W}$ angesehen werden. Aus der Angabe von $P_{\text{tot}} = 120 \text{ W}$ bei $T_G = 25^\circ\text{C}$ ergibt sich der gleiche Zahlenwert wie bei Röhren (10 W) mit folgender Definition:

Grenzwert der Gesamtverlustleistung für die Mittelstricheinstellung bei Kollektorspannungsmodulation (A 3), bei einer Umgebungstemperatur $T_U = 60^\circ\text{C}$, Montage auf einem Kühlblech mit einem resultierenden Wärmewiderstand $R_{\text{th K}} = 2 \text{ grd/W}$ und einer bei Oberstrichbetrieb maximal zulässigen Kristalltemperatur von $T_j = \text{max. } 200^\circ\text{C}$:

$$P_{\text{tot}}(\text{Mittelstrich}) = 10 \text{ W}$$

Literatur

- [1] Koch, E.: Transistorfunksprechgerät für das 2-m-Amateurband. FUNKSCHAU 1969, Heft 11, S. 341 und Heft 12, S. 379.
- [2] Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über den Amateurfunk (DVO zum AFuG) vom 13. März 1967.
- [3] Sendeleistungen bei verschiedenen Sendarten. Tabelle III: Liste der nach der neuen DVO zulässigen, in Deutschland hergestellten Senderöhren. Das DL-QTC, Heft 11/1967, S. (564) 569.
- [4] Zulässige Senderöhren für die Klasse C. Das DL-QTC, Heft 5/1968, S. 264.
- [5] Kühlung von Leistungstransistoren. Funktechnische Arbeitsblätter Hl 22.

Verbessertes β -Meßgerät für Transistoren

Die Bestimmung von β geschieht nach FUNKSCHAU 1970, Heft 3, Seite 74, durch Verändern des Basis-Kollektor-Widerstandes (Bild 1). Um die direkte Messung des Kollektorstromes mit all ihren Nachteilen zu vermeiden und um von Schwankungen der Betriebsspannung völlig unabhängig zu werden, wird das mA-Meter durch einen Widerstand ersetzt (Bild 2). Für den Fall, daß der Betrag des Kollektorstromes (in mA) gleich dem Betrag der Betriebsspannung (in V) wird, soll an dem Kollektorwiderstand R_1 ein Zehntel der Betriebsspannung abfallen.

$$U_1 = I_C \cdot R_1 \quad (1)$$

$$U_1 = 0,1 \cdot U_B \quad (2)$$

Erzeugt man nun durch einen parallel zur Batterie liegenden Spannungsteiler mit dem festen Teilverhältnis 10 : 1 eine Teilspannung

$$U_T = 0,1 \cdot U_B \quad (3)$$

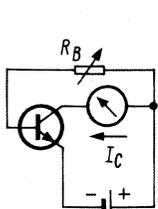


Bild 1. Prinzip der β -Bestimmung durch direkte Strommessung

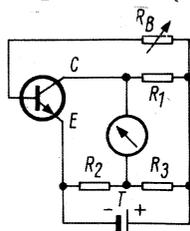


Bild 2. Prinzip der β -Bestimmung mit Brückenschaltung

so ergibt

$$U_T - U_1 = 0 \quad (4)$$

Entspricht der Betrag des Widerstandes R_B (in $\text{k}\Omega$) dem Stromverstärkungsfaktor β des Transistors, so ist die Potentialdifferenz zwischen den Punkten C und T gleich Null. Das läßt sich mit einem Instrument mit dem Nullpunkt in der Skalenmitte nachweisen.

Das Verfahren beruht auf dem Prinzip der Widerstands-Brückenschaltung. Der zu untersuchende Transistor bildet einen der vier Brückenarme. Da die Größe der Betriebsspannung nicht in die Abgleichbedingung

$$R_{\text{CE}} \cdot R_3 = R_1 \cdot R_2 \quad (5)$$

oder

$$R_{\text{CE}} : R_1 = R_2 : R_3$$

der Gleichstrombrücke eingeht, erübrigt sich die Messung der Spannung vor der β -Messung.

Insgesamt vereinfacht sich die Schaltung des Gerätes durch die Einführung der indirekten Strommessung (Bild 3).

1. Der Polwechsler npn/pnp (S 2) ist nur noch zweipolig, denn das Nullpunktinstrument braucht nicht mit umgeschaltet zu werden.

2. Der Bereichsschalter braucht nur noch eine Ebene mit vier Stellungen zu haben und ist entsprechend preiswerter.

3. Die Stellung 1 des Bereichsschalters kann entfallen, da es überflüssig geworden ist, die Betriebsspannung zu messen.

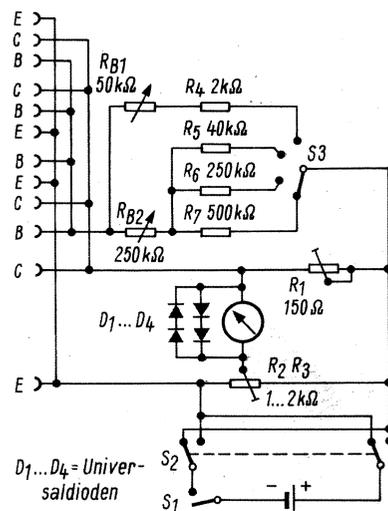


Bild 3. Schaltung des β -Meßgerätes mit Meßbrücke

4. Die Stellung 2 ist nicht mehr nötig, weil der Strombegrenzungswiderstand für die Diodenmessung als R_1 bereits enthalten ist.

Das Prüfen von Dioden ist unabhängig von der Stellung des Bereichsschalters zwischen den Buchsen C und E möglich. Beim Umschalten von npn auf pnp muß das Instrument von einem Endausschlag zum anderen wechseln, wenn die Diode in Ordnung ist.

Um das in das Gerät eingebaute Instrument vor Überlastungen zu schützen, sind zwei gegeneinandergeschaltete Reihenschaltungen von je zwei Dioden parallel zum Meßwerk vorgesehen. Das ist nötig, denn bei Kurzschluß der Emitter- und der Kollektorbuchse liegen etwa 50...90% der Betriebsspannung am Instrument (je nach Innenwiderstand). Seine Daten sind nicht kritisch, da es ja nur anzeigen soll, daß kein Strom fließt. Ebenso unkritisch ist die Gesamtgröße des Spannungsteilers R_2/R_3 . Ein Trimpotentiometer mit etwa $1...2 \text{ k}\Omega$ Gesamtwiderstand dürfte geeignet sein, eine genaue Abstimmung zu ermöglichen (genügend großer Strom durch das Instrument bei verstimmter Brücke), ohne die Batterie unnötig zu belasten.

Aus der Bedingung (1) errechnet sich der Wert für R_1 :

$$\begin{aligned} R_1 &= 0,1 \frac{U_B}{I_C} \quad \frac{\text{V}}{\text{mA}} \\ &= 0,1 \frac{4,5}{4,5} \quad \text{k}\Omega \\ &= 100 \Omega \end{aligned}$$

R_1 sollte ein $1/4$ -W-Widerstand sein, für alle anderen Widerstände der Schaltung genügen $1/10$ -W-Ausführungen. Nach Berücksichtigung der vorstehenden Überlegungen ergibt sich die in Bild 3 gezeigte Gesamtschaltung des Gerätes.

Abschließend sei noch auf eine Vernachlässigung hingewiesen, die in dieser Meßmethode enthalten ist. Der Widerstand der Basis-Emitter-Strecke bleibt völlig unberücksichtigt, obwohl an ihm ein Teil der Batteriespannung abfällt.

Manfred Mauser

Ein akustisch wirkendes Schlaftherapiegerät

Die Mediziner nehmen in den letzten Jahren immer häufiger die Hilfe von elektronischen Geräten in Anspruch. So wurden z. B. in dem Bemühen, dem weitverbreiteten Übel von Schlaflosigkeit und Schlafstörungen mit nichtmedikamentösen Mitteln beizukommen, Versuche mit dem Elektroheilschlaf unternommen. Ein Teil der angewandten Techniken bevorzugt die Applikation von Schwachstrom durch das Gehirn über Elektroden am Kopf. Hierdurch wird Bewußtlosigkeit oder ein narkoseähnlicher Schlaf erzeugt. Derartige Geräte dürfen aber verständlicherweise nur unter Aufsicht von Fachpersonal angewendet werden.

Das nachfolgend beschriebene, elektroakustische Schlaftherapiegerät *Sono-Met*¹⁾ vermeidet im Gegensatz zu den oben genannten Geräten jeglichen elektrischen Kontakt mit dem Patienten und kann daher nicht nur im Behandlungszimmer des Arztes, sondern auch im Schlafzimmer des Laien unbedenklich benutzt werden.

Zur Physiologie des Schlafes

Aus dem überzeugenden Ergebnis von Experimenten und EEG-Befunden²⁾ ist erwiesen, daß die Erscheinung des Schlafes nicht als ein Gesamtkomplex bewußtseinsmäßiger Veränderung gedeutet werden kann. Der Schlaf ist ein in sich differenzierter, vielseitiger Vorgang, der mehrere Stufen durchläuft. Jede dieser Stufen hat ihre Zeitdauer, ihre physiologische, zentronervale und psychologische Bedeutsamkeit.

Aufgrund der Experimente in Schlaflaboratorien in Europa und den USA kann man insbesondere zwei Schlafphasen unterscheiden:

Langsamer Schlaf: genannt nach den im EEG erkennbaren langsamen Delta-Wellen. Beim langsamen Schlaf handelt es sich um den traumlosen Tiefschlaf.

Paradoxe Schlaf: Hierbei handelt es sich um leichte Schlafphasen. Der leichte Schlaf tritt in Intervallen zwischen dem Tiefschlaf auf; er dauert von wenigen bis zu 30 Minuten. Träume entstehen nur in der paradoxen Schlafzeit, also während des leichten Schlafes.

Der Verfasser ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Saba-Werke, Villingen.

¹⁾ Saba weist auf die warenzeichen-rechtlich-geschützte Schreibweise sono-MET hin, die wir aus Präzedenzgründen nicht anwenden.

²⁾ EEG = Elektroenzephalogramm, Aufzeichnung der Aktionsströme des Gehirns.

Es gibt im wesentlichen zwei Methoden, um mit Hilfe elektronischer Geräte dem schlafgestörten Menschen Hilfe zu leisten. Die erste, die mit der Applikation von Schwachstrom in das Gehirn über Kopfelektroden arbeitet, beschrieben wir in FUNKSCHAU 1969, Heft 15, Seite 511; nunmehr folgt die Erläuterung eines akustischen Verfahrens, das ohne Kabelverbindung zwischen dem Menschen und dem Gerät auskommt.

Der leichte Schlaf und die damit verbundenen Traumphasen sind für den Menschen von größter Wichtigkeit. Unkontrollierte chemotherapeutische Eingriffe stören die Ausgewogenheit des Schlaf-Wach-Rhythmus, verändern die normalen Schlaf- und Traumphasen und verhindern insbesondere den paradoxen Schlaf. Es ist eine wesentliche Eigenschaft des Gerätes Sono-Met, daß der von diesem Gerät mit Hilfe akustischer Reizwirkung eingeleitete Schlaf alle Phasen des Schlafes umfaßt, also auch die paradoxen Schlafphasen, die für die Entspannung und den gesunden und erholsamen Schlaf Voraussetzung sind.

Die Sono-Met-Schlaftherapie

Das Sono-Met-Schlaftherapiegerät (Bild 1) arbeitet nach einem Verfahren der akustischen, monotonen Reizwirkung, das vom Dipl.-Psychologen O. Meiseck in letzter Konsequenz erkannt worden ist.

Seit langem ist bekannt, daß periodisch sich wiederholende Schallereignisse eine einschläfernde Wirkung auslösen können. Die wesentliche Erkenntnis dieses hier beschriebenen Verfahrens beruht darin, daß als Schallereignis ein extrem reiner – also sinusförmiger – tiefer Ton in seiner Lautstärke periodisch an- und abschwilt. Dieser an- und abschwellige reine Ton führt zu einer intensiven und nachhaltigen Reizung eines relativ eng umschriebenen Bereichs von Hör-Nervenzellen, die sehr bald „ermüdet“ werden. Diese Ermüdung hat die Tendenz, sich auf andere Areale auszubreiten.

Die maximale Lautstärke dieses Tones kann von Hand in weiten Grenzen den Umweltgeräuschen entsprechend eingestellt werden. Die optimale Frequenz wurde nach ausführlichen Untersuchungen im Bereich von 45 Hz bis 70 Hz ermittelt, und die Periodendauer der Modulation, d. h. der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden maximalen Intensitätswerten, sollte zwischen 5 s und 9 s liegen.

Das Gerät erlaubt eine individuelle Einstellung der Tonfrequenz und der Modulationsperiode innerhalb dieser bei umfangreichen klinischen Erprobungen

ermittelten optimalen Bereiche. Es zeigte sich, daß diejenige Tonfrequenz am stärksten einschläfernd wirkt, die beim Wachversuch als besonders „sympathisch“ empfunden worden ist.

Ein elektronischer Zeitschalter bewirkt nach etwa 50 Minuten Betriebsdauer ein allmähliches Verschwinden (innerhalb von weiteren fünf Minuten) dieses in seiner Intensität an- und abschwelldenen tiefen Tones. Jegliche störende Knackgeräusche üblicher Schalter sind vermieden.

Das Sono-Met-Gerät

Der Signalverlauf in diesem Gerät sei anhand des Blockschaltbildes (Bild 2) erläutert. Das vom Tongenerator (1) abgegebene sinusförmige Signal mit einer einstellbaren Frequenz von 45...70 Hz wird der Modulationsstufe (2) gleichzeitig mit der im Modulationsgenerator (3) erzeugten Modulationsschwingung von einer Periodendauer zwischen 5 s und 9 s zugeführt.

Am Ausgang der Modulationsstufe (2) erscheint ein amplitudenmoduliertes, sinusförmiges Signal, dessen „Trägerfrequenz“ je nach Wahl zwischen 45 Hz und 70 Hz eingestellt werden kann und dessen Modulationsfrequenz im Bereich von



Bild 1. Das Sono-Met-Gerät von Saba

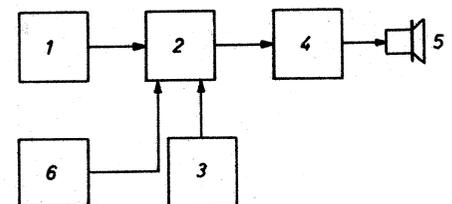
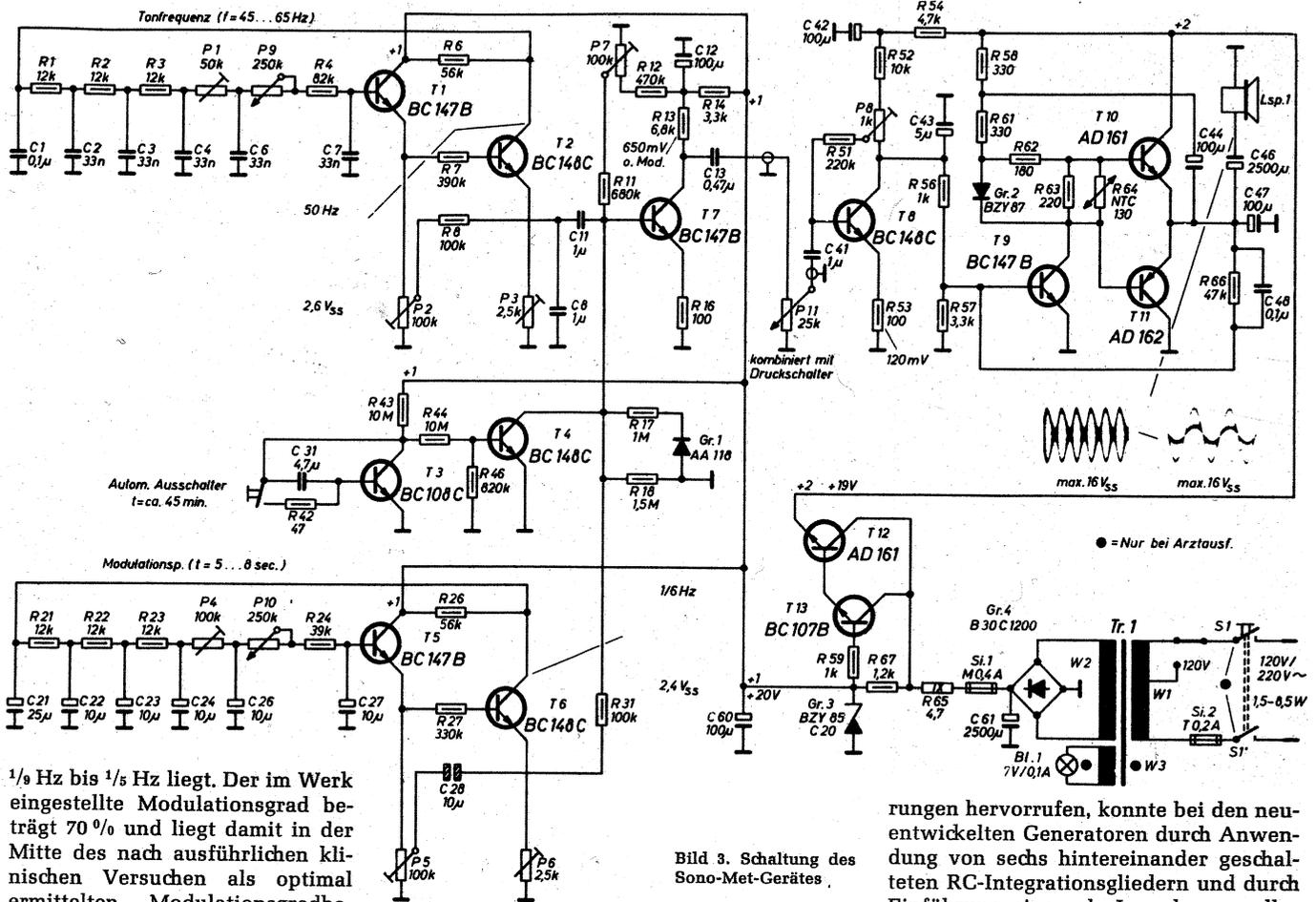


Bild 2. Blockschaltbild des Gerätes



$1/6 \text{ Hz}$ bis $1/5 \text{ Hz}$ liegt. Der im Werk eingestellte Modulationsgrad beträgt 70 % und liegt damit in der Mitte des nach ausführlichen klinischen Versuchen als optimal ermittelten Modulationsgradbereiches von 60...80 %.

Dieses amplitudenmodulierte Signal gelangt vom Ausgang der Modulationsstufe (2) über den Lautstärkereglern zur Niederfrequenz-Endstufe und von dort zu einem in einer Box montierten Tieftonlautsprecher (5), dessen Eigenresonanzfrequenz trotz der relativ kleinen Box mit Hilfe eines wechselstrommäßig zum Lautsprecher parallel geschalteten Kondensators von $100 \mu\text{F}$ in den optimalen Bereich verlegt wird, so daß eine extrem verzerrungsarme akustische Abstrahlung dieses tiefen Tones realisiert werden konnte.

Nach einer festgelegten Zeitspanne von etwa 50 min verlagert der elektronische Zeitschalter (6) den Arbeitspunkt der Modulationsstufe allmählich, d. h. innerhalb von etwa 5 min, zum Sperrpunkt hin. Hierdurch wird geräuschlos und ausreichend langsam das Verschwin-

den des akustischen Signals herbeigeführt.

Die Betriebsspannungen werden von einem stabilisierten Netzteil mit umschaltbarer Primärwicklung erzeugt.

Für die Erzeugung des sinusförmigen Tonsignals und der ebenfalls sinusförmigen Modulationsschwingung wurden neuartige Tongeneratoren entwickelt, nachdem die bekannten Wien-Brückengeneratoren, u. a. für die Amplitudenstabilisierung der extrem langsamen Modulationsschwingung, nicht mehr brauchbar waren (Bild 3).

Im Prinzip entsprechen diese Tongeneratoren den bekannten RC-Generatoren mit mehreren Integrationsgliedern im Rückkopplungszweig zur Erzeugung der erforderlichen Phasendrehung von 180° . Während die RC-Generatoren dieser Bauart unzulässig hohe Verzer-

rungen hervorrufen, konnte bei den neuentwickelten Generatoren durch Anwendung von sechs hintereinander geschalteten RC-Integrationsgliedern und durch Einführung eines als Impedanzwandler arbeitenden zusätzlichen Transistors T1 bzw. T5 in Verbindung mit einer einstellbaren Stromgegenkopplung des die Spannungsverstärkung erzeugenden Transistors T2 bzw. T6 das Signal extrem oberwellenarm gewonnen werden. Neben dem geringen Oberwellengehalt der von diesen Tongeneratoren erzeugten Schwingungen seien noch das sehr zuverlässige Anschwingverhalten und die hohe Frequenzstabilität sowohl gegen Spannungs- als auch gegen Temperaturschwankungen hervorgehoben.

Die Modulationsstufe besteht aus einem durch einen Emitterwiderstand von 100Ω gegengekoppelten Transistor T7, dessen Arbeitspunkt mit Hilfe von einer in Sperrrichtung betriebenen Germaniumdiode in einer geeigneten Widerstandskombination gegen Temperaturschwankungen stabilisiert wird.

Der Emitterstrom des Modulationstransistors T7 verläuft infolge des

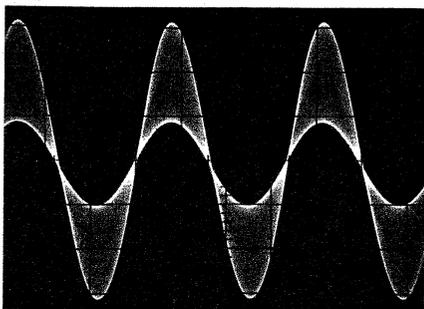


Bild 4. Oszillogramm des amplitudenmodulierten Tonsignals am Lautsprecher, über eine Modulationsperiode gespeichert. Zeitablenkung: 5 ms/Teil. Vertikalablenkung: 3 V/Teil. Frequenz: 50 Hz

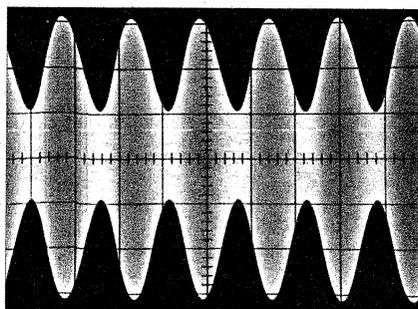


Bild 5. Oszillogramm des amplitudenmodulierten Tonsignals am Lautsprecher. Zeitablenkung: 5 s/Teil. Modulationsgrad: 70 %. Vertikalablenkung: 3 V/Teil

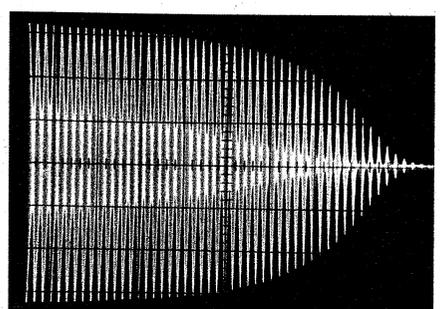


Bild 6. Oszillogramme des abklingenden, amplitudenmodulierten Tonsignals am Lautsprecher bei extrem langsamer Zeitablenkung. Zeitablenkung: 50 s/Teil. Vertikalablenkung: 3 V/Teil

gegenkoppelnden Emitterwiderstandes linear proportional zum sinusförmigen Modulationssignal. Nachdem sich die Steilheit eines Transistors in erster Näherung linear proportional zu seinem Emitterstrom verhält, erzeugt demnach diese Modulationsstufe an ihrem Ausgang ein linear zum Modulationssignal in seiner Amplitude modulierte, tonfrequentes Signal. Durch eine ausreichend niedrige Eingangsamplitude des tonfrequenten Signals und durch den linearisierenden Emitterwiderstand wird der Klirrfaktor dieser Modulationsstufe unter 1 % gehalten.

Vom Ausgang der Modulationsstufe gelangt das amplitudenmodulierte tonfrequente Signal über den Lautstärkeregler zum Niederfrequenzverstärker, dessen obere Grenzfrequenz durch den Kondensator C 43, den zum Lautsprecher wechselstrommäßig parallel liegenden 100- μ F-Kondensator C 47, sowie durch eine starke frequenzabhängige Gegenkopplung unter 100 Hz gedrückt werden konnte. Durch diese Maßnahme ließen sich einerseits die an sich sehr geringen Verzerrungen des tonfrequenten Signals noch weiter herabsetzen und andererseits ein gehörig hoher Frequenzgang durch Anhebung der Signalamplitude im tieferen Frequenzbereich erzielen.

Zur Funktion des Zeitschalters (T 3, T 4): Der erste Transistor T 3 wird an seiner Basis über den Kondensator C 31 von 4,7 μ F in Miller-Integratorschaltung vom Potential seines eigenen Kollektors, das maßgebend durch den Spannungsabfall seines Kollektorstroms an dem hochohmigen Widerstand R 43, 10 M Ω , bestimmt wird, angesteuert. Beim Einschalten des Gerätes entladet sich der Kondensator C 31 durch Betätigen des mit dem Lautstärkeregler kombinierten Druckschalters. Während der Betriebszeit wird dieser Kondensator allmählich aufgeladen. Der Miller-Integratoreffekt verzögert diese Aufladung erheblich, so daß mit dieser einfachen Schaltung Funktionszeiten von z. B. 50 min realisiert werden konnten. Solange die Spannung am Kollektor des Transistors T 3 noch so niedrig ist, daß ihr durch den Spannungsteiler R 44/R 46 an der Basis des Transistors T 4 liegender Teil unterhalb der Öffnungsschwelle des Transistors T 4 bleibt, ist der Transistor T 4 gesperrt und die Funktion der Modulationsstufe ungehindert.

Nach der in dieser Schaltungsdimensionierung gewählten Zeit von etwa 50 min überschreitet der an der Basis des Transistors T 4 liegende Teil der Kollektorspannung des Transistors T 3 die Öffnungsschwelle und senkt den Arbeitspunkt der Modulationsstufe allmählich, d. h. innerhalb von 5 min, bis zu deren Sperrpunkt ab.

Die Oszillogramme in den Bildern 4, 5, 6 zeigen den zeitlichen Verlauf des amplitudenmodulierten Tonsignals am Lautsprecher. Die Oszillogramme in Bild 4 und 5 unterscheiden sich nur im Zeitmaßstab.

Während Bild 4 bei einer Zeitablenkung von 5 ms/Teil und wiederholtem Einschreiben des Oszillogramms für die Dauer einer Modulationsperiode alle Phasen des rein sinusförmigen Tonsignals zeigt, kommt in Bild 5 durch die um den Faktor 1000 langsamere Zeitablenkung von 5 s/Teil die sinusförmige Amplitudenmodulation des tonfrequenten

Signals zum Ausdruck. Der vertikale Maßstab beträgt in den Bildern 4 und 5 je 3 V/Teil.

Schließlich ist in Bild 6 der zeitliche Verlauf des abklingenden, amplitudenmodulierten Tonsignals bei extrem langsamer Zeitablenkung: (50 s/Teil) erkennbar.

Empfindliche Lichtschranke ohne spezielles Fotoelement

Im ersten Augenblick mutet die Idee ungewöhnlich an, ohne Fotoelement eine empfindliche Lichtschranke zu bauen. Es ist bekannt, daß jeder Transistor einen gewissen fotoelektrischen Effekt aufweist. Um ihn zu vermeiden, sind die Transistorsysteme in einem lichtgeschützten Gehäuse untergebracht. Entfernt man bei einem Glasgehäusetransistor (in diesem Fall AF 105) die gesamte Lackschicht, so steht einem schon ein relativ empfindliches und preiswertes Fotoelement zur Verfügung.

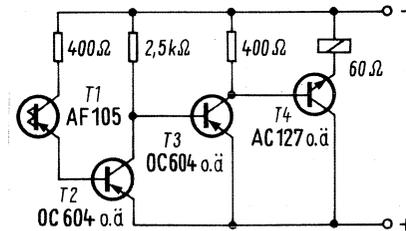


Bild 1. Schaltung der Lichtschranke

Die Schaltung Bild 1 besitzt einen dreistufigen, direktgekoppelten Verstärker, in dessen letzter Stufe im Emitterkreis das Relais liegt. Die Anordnung garantiert auch bei schwächeren Helligkeitsänderungen ein sicheres Arbeiten des Relais. Um die Schaltung in einem kompakten Gehäuse unterzubringen, wurde eine Stabtaschenlampe (für zwei Monozellen) mit passender Glühlampe benutzt. In das Gewinde der Glühlampe, von der der Glaskolben entfernt wurde, ist der „Fototransistor“ eingelötet. Der Spielraum zwischen Lampengewinde und Transistorgehäuse ist mit Wachs vergossen. Dadurch erhält man ein stabiles Bauelement, das sich in die Fassung der Taschenlampe einschrauben läßt.

Der dreistufige Verstärker und das Relais können mühelos in das Batteriefach der Taschenlampe eingebaut wer-

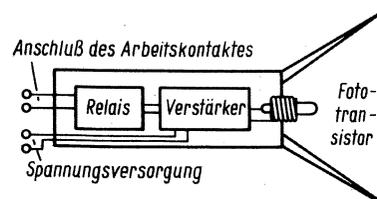


Bild 2. Skizze der Taschenlampe mit der Anordnung der Bauteile

den. Nach außen werden lediglich zwei Anschlüsse für die Spannungsversorgung und zwei für die Arbeitskontakte des Relais geführt (Bild 2).

Die Bündelung des Scheinwerferreflektors läßt sich gut für diesen Zweck ausnutzen. Der Brennpunkt des frontal einfallenden Lichts kann mit dem Reflektor genau auf das System des „Fototransistors“ eingestellt werden. Durch diese Maßnahme sind Störungen durch Fremdlicht fast völlig ausgeschlossen, denn seitlich einfallendes Licht wird wieder nach außen zurückgeworfen.

Die Spannung der Schaltung kann zwischen 7 und 110 V betragen. Entfernungen von 6 m werden mit der Schaltung sicher überwacht. Der Ruhestrom beträgt 15...20 mA, der Arbeitsstrom 95...110 mA.

In der vorliegenden Schaltung spricht das Relais bei unterbrochenem Lichtstrahl an. Soll das Relais bei unterbrochenem Lichtstrahl jedoch abfallen, so braucht man den npn-Kleinleistungstransistor T 4 nur durch einen entsprechenden pnp-Typ zu ersetzen.

Peter Mittag

Aufdampfglas

Schott hat ein Aufdampfglas entwickelt, das mit relativ geringem Aufwand und gutem Erfolg unter Vakuum auf Glas, Metall, Keramik und Kunststoff aufgedampft wird. Das Glas wird durch konzentrierte Energiezuführung so stark erhitzt, daß es verdampft. Der Dampf schlägt dann an einem Substrat (Träger) nieder und bildet einen dünnen Überzug. Die Schichtdicke kann entsprechend den gewünschten Anforderungen von 1...20 μ m variiert werden. Die Aufdampfrate beträgt etwa 1 μ m/min. Die aufgedampfte Schicht zeichnet sich aus durch chemische Beständigkeit, Schutz gegen Korrosion, Wischfestigkeit und Härte, elektrische Isolation, Transparenz und Antistatik.

Einige Anwendungsbeispiele: Isolation elektrischer Bauteile (gedruckte Schaltungen), Verbesserung der Wischfestigkeit von Kunststoffoberflächen (Brillen, Autoscheiben, Linsen usw.), Schutz von Metallen gegen Korrosion (Metallreflektoren), Schutz empfindlicher Gläser gegen Verwitterung.

Typenbezeichnungs-System für elektronische Bauelemente (nach Pro-Electron¹⁾)

Dk 11

2 Blätter

1 Typenbezeichnung für Halbleiterdioden und Transistoren

Die Typenbezeichnung für Halbleiter als Einzelemente – Gegensatz: integrierte Schaltungen – besteht bei Anwendungen für Rundfunk-, Fernsehempfänger, Tonbandgeräte, elektrische Uhren usw. (domestic equipment) aus zwei Buchstaben und einer dreistelligen laufenden Kennzeichnung. Sie werden Standardtypen genannt.

Werden die Halbleiter dagegen für professionelle Geräte und Anlagen (professional equipment) benutzt – Industrietypen, professionelle Typen – besteht die laufende Kennzeichnung aus einem Buchstaben und einer zweistelligen Zahl.

Der erste Buchstabe der Typenbezeichnung gibt Auskunft über das Ausgangsmaterial (Grundmaterial):

- A = Germanium (Bandabstand 0,6...1,0 eV)
- B = Silizium (Bandabstand 1,0...1,3 eV)
- C = Gallium-Arsenid (Bandabstand > 1,3 eV)
- D = Indium-Antimonid (Bandabstand < 0,6 eV)
- R = Verbindungshalbleiter, z. B. Kadmium-Sulfid, Blei-Selenid (Spezialmaterialien für Fotowiderstände und Hallgeneratoren)

Der zweite Buchstabe der Typenbezeichnung beschreibt die Funktion des Bauelementes:

- A = Diode für Gleichrichtung, für Schaltzwecke, für Mischung
- B = Diode mit veränderlicher Kapazität, Abstimm-diode
- C = Transistor für kleine Leistungen im Tonfrequenzbereich
- D = Leistungstransistor im Tonfrequenzbereich
- E = Tunnel-diode
- F = Transistor für kleine Leistungen im Hochfrequenzbereich
- G = Diode für Oszillatoren und andere Aufgaben
- H = auf Magnetfelder ansprechendes Halbleiterelement, Hallfeldsonde
- K = Hallgenerator in magnetisch offenem Kreis, z. B. als Magnetfeldmesser
- L = Leistungstransistor im Hochfrequenzbereich
- M = Hallgenerator im magnetisch geschlossenen Kreis (z. B. Hallmodulator)
- P = strahlungsempfindliches Halbleiterelement (z. B. Fotoelement, Solarzelle, Fotowiderstand, Strahlungsdetektor)
- Q = strahlungserzeugendes Halbleiterelement (z. B. Lumineszenzdiode)
- R = Thyristor für kleine Leistungen (controlled rectifier)
- S = Schalttransistor für kleine Leistungen
- T = Thyristor für große Leistungen (controlled rectifier)
- U = Leistungsschalttransistor
- X = Vervielfacherdiode [Varaktor- und Speichervaraktordiode (step recovery diode)]
- Y = Leistungsdiode, -gleichrichter, Spannungsrückgewinnungs-(booster-)diode
- Z = Referenzdiode, Spannungsreglerdiode (Z-Diode)

Anmerkung

Thyristor: (elektrisch oder durch Licht) zündbares Steuer- oder Schaltelement mit negativer Kennlinie (Durchbruchcharakteristik – break down characteristic).

Kleine Leistung: thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Gehäuseboden des Transistors > 15 °C/W.

Große Leistung: thermischer Widerstand zwischen Sperrschicht und Gehäuseboden des Transistors ≤ 15 °C/W.

Kombinationstypen: Darunter werden Kombinationen einzelner Einheiten verstanden, sofern sie in ein gemeinsames Gehäuse ein-

gebaut sind und die Elektroden dieser Einheiten außen zugänglich sind. Die Typenbezeichnung wird auf die Eigenschaften des Hauptelementes abgestellt. Sind unterschiedliche Einheiten zusammengefaßt, wird als zweiter Buchstabe G verwendet.

Beispiel für Kombinationstypen: Ringmodulator – bestehend aus vier Ge-Dioden – Bezeichnung AA . . .

1.1 Untergliederung

Für einzelne Gruppen von Halbleiterbauelementen hat sich eine weitergehende Unterteilung als zweckmäßig erwiesen. Sie ist dort vorgesehen, wo sich aus einer Grundeinheit durch kleinere Abwandlungen Varianten ableiten lassen. Diese Untergliederung ist durchgeführt für:

- Bauelemente der Gruppe Z (Referenzdioden, Spannungsreglerdioden [Z-Dioden])
- Bauelemente der Gruppe Y (Leistungs-)Gleichrichter
- Bauelemente der Gruppe T (Leistungs-)Thyristoren

Unterteilung für Gruppe Z

Angezeigt wird:

1. die Nenn-toleranz der Z-Spannung in %

- 1 % Buchstabe A
- 2 % Buchstabe B
- 5 % Buchstabe C
- 10 % Buchstabe D
- 15 % Buchstabe E

2. die typische Z-Spannung in V, bezogen auf den Nennstrom. Dabei wird anstelle des Dezimalkommata ein V gesetzt. (Beispiel: 4,7 V Z-Spannung \pm 4 V 7; 10 V Z-Spannung \pm 10 V).

3. die Polarität

Die normale Polarität (Katode mit Gehäuse verbunden) wird nicht zusätzlich gekennzeichnet. Die umgekehrte Polarität (Anode mit Gehäuse verbunden) wird durch den Buchstaben R angezeigt.

Beispiel: BZY 99 – C 4 V 7 R. Silizium-Z-Diode für professionelle Anwendung – mit 5 % Toleranz der Z-Spannung von 4,7 V und Polung Anode an Gehäuse.

Unterteilung für Gruppe Y und T

Angezeigt wird:

1. die maximal zulässige Spitzensperrspannung in V,

2. die Polarität (wie bei Gruppe Z).

Beispiel: BTY 99–100 R, Thyristor mit 100 V Spitzensperrspannung und Polung Anode an Gehäuse.

2 Typenbezeichnung für integrierte Schaltungen

Die Typenbezeichnung für integrierte Schaltungen (integrated circuits) besteht aus drei Buchstaben und drei Ziffern.

2.1 Digitalschaltungen, Typenfamilien (Schaltungsreihen)

Der erste und zweite Buchstabe bezeichnet die Familie (Reihe). Zur Verfügung stehen die Buchstabengruppen von FA, FB...NY, NZ.

Der dritte Buchstabe gibt die Funktion der integrierten Schaltung an, und zwar:

- H = (logische) Verknüpfungsschaltung (Gatter); combinatorial circuit
- J = bi-, multistabile Folgeschaltung (Speicherschaltung, Dauerspeicher); bi/multistable sequential circuit
- K = monostabile Folgeschaltung; monostable sequential circuit
- L = Pegelkonverter, -umsetzer (Schwellwertschaltung); level conversion

¹⁾ Association Internationale Pro Electron, Avenue Hamoir 10, B-1180 Brüssel.

N = bi/multi-metastabile Folgeschaltung; bi/multi-metastable sequential circuit
 Q = Lese-Einschreibspeicher; read-write memory circuit
 R = nur Lesespeicher; read-only memory circuit
 S = Empfindlichkeitsverstärker mit Digitalausgang; sense amplifier with digital output
 Y = sonstige Schaltungen; miscellaneous

Die erste und zweite Ziffer geben die laufende Kennzeichnung.

2.2 Digitalschaltungen, Einzeltypen (solitary types)

Der erste Buchstabe ist S. Der zweite Buchstabe sowie die erste und zweite Ziffer dienen der laufenden Kennzeichnung. Der dritte Buchstabe definiert die Funktion (wie Abschnitt 2.1).

2.3 Analoge und gemischte analog/digitale Schaltungen

Der erste Buchstabe bedeutet:

T = Analogschaltung, U = gemischte analog/digital-Schaltung

Der zweite und dritte Buchstabe sowie die erste und zweite Ziffer bringen die laufende Kennzeichnung.

2.4 Kennzeichnung des Temperaturbereichs

In den Fällen 2.1, 2.2 und 2.3 bezeichnet die dritte Ziffer den Temperaturbereich. Die zulässige Betriebs-Umgebungstemperatur (operating ambient temperature range) beträgt:

für die Ziffer

1	0 °C... + 70 °C
2	- 55 °C... + 125 °C
3	- 10 °C... + 85 °C
4	+ 15 °C... + 55 °C
5	- 25 °C... + 70 °C
6	- 40 °C... + 85 °C
0	Es ist kein Temperaturbereich angegeben.

3 Typenbezeichnung für Rundfunk- und Fernsehempfängerröhren

Die Typenbezeichnung für diese Röhrengruppe besteht aus zwei Buchstaben und drei Ziffern.

Der erste Buchstabe bezeichnet die Art der Röhrenheizung:

D = 1,4 V
 E = 6,3 V; für Serien- oder Parallelspeisung
 G = verschiedene und wenig gebräuchliche Spannungen
 P = 300 mA; für Serienspeisung

Der zweite (und bei Kombinationstypen zusätzlich der dritte) Buchstabe beschreibt die Funktion des Röhrentyps:

A = Diode (Gleichrichter ausgeschlossen)
 B = Doppeldiode mit gemeinsamer Katode (Gleichrichter ausgeschlossen)
 C = Triode für Vorstufen
 D = Leistungs-Endtriode
 E = Tetrode für Vorstufen
 F = Pentode für Vorstufen
 L = Leistungs-Endtetrode oder Endpentode
 H = Hexode oder Heptode, wenn ähnlich zur Hexode aufgebaut
 K = Oktode oder Heptode, wenn ähnlich zur Oktode aufgebaut
 M = Abstimmanzeige
 Y = Einweggleichrichter
 Z = Zweiweggleichrichter

Die erste Ziffer gibt Auskunft über den Röhrensockel:

1 = sonstige Sockelarten
 2 = Miniatur-10-Stift-Sockel, Pico-10-Stift-Sockel
 5 = Magnovalsockel, Novarsockel
 8 = Novalsockel, Pico-9-Stift-Sockel
 9 = Miniatur-7-Stift-Sockel, Pico-7-Stift-Sockel

Die zweite und dritte Ziffer dienen der laufenden Kennzeichnung. Dabei bedeuten bei Typen mit E oder F an zweiter Stelle eine ungerade Endziffer, daß der Typ für Regelzwecke

eine lang auslaufende Kennlinie besitzt, und eine gerade Endziffer, daß eine kurze Kennlinie mit scharfem Knick am Fußpunkt vorliegt.

4 Typenbezeichnung für professionelle Elektronenröhren

Dazu gehören z. B. Röhren, die in Sendern, in Navigations-, in kommerziellen Nachrichtengeräten eingesetzt sind oder für industrielle Zwecke verwendet werden. Die Typenbezeichnung für diese Röhrengruppe besteht aus zwei Buchstaben und vier Ziffern.

Der erste Buchstabe bestimmt die Hauptgruppe:

X = Hochvakuum-optoelektronische Bauelemente
 Y = Hochvakuum-Sende- und Mikrowellenröhren
 Z = Gasgefüllte Röhren

Der zweite Buchstabe beschreibt die Funktion des Typs.

4.1 Funktionsbezeichnung für die Gruppe X

XM = zeichenerzeugende Katodenstrahlröhren (character generating CR tube)
 XP = Fotomultiplier
 XQ = Kameraröhre
 XR = Testbildröhre (monoscope)
 XS = Katodenstrahl-Speicherröhre (CR charge storage tube)
 XT = Bildspeicherröhre (memory display tube)
 XX = Bildwandler, Bildverstärkerröhre (image converter, intensifier)

4.2 Funktionsbezeichnung für die Gruppe Y

YA = Diode
 YD = Sendetriode
 YG = Elektrometerröhre/Ionisationsmanometer (vacuum gauge)
 YH = Wanderfeldröhre (travelling wave tube)
 YK = Klystron
 YL = Sendetetrode/Pentode
 YN = Rückwärtswellenoszillator (backward wave oscillator)
 YP = Elektronenvervielfacher (electron multiplier)
 YR = Magnetronverstärker, Kreuzfeldverstärker (amplatron)
 YT = Pulsmodulatorröhre (pulsed modulator tube)
 YY = Gleichrichter

4.3 Funktionsbezeichnung für die Gruppe Z

ZA = Kaltkatoden-Anzeigeröhre (cold-cathode indicator tube)
 ZB = Sende-Empfangs-Schaltröhre (Sendersperrröhre) (microwave switching tube, ATR, oder anti-transmitting-receiving tube)
 ZC = Kaltkatodenröhre mit Zündelektrode (cold-cathode trigger tube)
 ZM = Kaltkatodenzeichen/Ziffernanzeigeröhre (cold-cathode character display tube oder cold-cathode character indicator tube)
 ZP = Geiger-Müller-Zählröhre (Geiger-Müller counter tube)
 ZT = Thyatron
 ZX = Ignitron
 ZY = gasgefüllter Gleichrichter
 ZZ = (Glimm-)Stabilisator, [Spannungs-Referenzröhre, Spannungs-Regulatorröhre] (voltage reference/voltage regulator tube)

Die vierstellige Zahl dient der laufenden Kennzeichnung. Die Laufzahl für Grundtypen endet mit einer Null, Abwandlungen davon (versions) erhalten als letzte Ziffer eine der Zahlen von 1...9.

5 Typenbezeichnung für Elektronenstrahlröhren/ Bildröhren

Die Typenbezeichnung besteht aus einem Buchstaben, zwei durch einen Bindestrich getrennten Zahlengruppen sowie zwei weiteren Buchstaben.

Dabei bezeichnet der erste Buchstabe die Röhrenart/Röhrengruppe:

- A = Fernsehbildröhre (TV display tube for domestic applications)
- D = Einstrahl-Oszillografenröhre (oscilloscope tube, single trace)
- E = Mehrstrahl-Oszillografenröhre (oscilloscope tube, multiple trace)
- F = Radar-Direktsicht-Röhre (radar display tube, direct view)
- M = Direktsicht-Fernsehbildröhre für professionelle Anwendung; Sicht-Röhre mit magnetischer Ablenkung (TV display tube for prof. appl., direct view)
- P = Sicht-Röhre für Projektion, professionelle Anwendung (display tube for prof. appl., projection)
- Q = Lichtpunktscanner (flying spot scanner)

Die erste Zahlengruppe (zweistellig) gibt (in Klartext) den äußeren Durchmesser oder die äußere Diagonale des Glaskolbens (in cm) an.

Die zweite Zahlengruppe (dreistellig) dient zur laufenden Kennzeichnung.

Die letzten zwei Buchstaben kennzeichnen den Leuchtschirm, dabei gibt der erste der beiden Buchstaben die Farbart des verwendeten Leuchtstoffs an, während der zweite zur laufenden Kennzeichnung verwendet wird (Tabelle).

Als Grundlage dient die von Kelly vorgenommene Unterteilung des Farbdreiecks in 23 Flächen (für selbstleuchtende Lichtquellen) nach Bild 1. Jeder dieser Flächen ist eine Farbartbezeichnung zugeordnet.

Die Flächen 1...19 beginnen unmittelbar am Spektralfarbenzug, die Flächen 20...22 liegen im Mittelgebiet des Farbdreiecks und charakterisieren Farbarten geringer Sättigung. Für die Fläche 23 ist die Sättigung zu gering, um dafür eine Farbartbezeichnung festlegen zu können. In ihr liegen die „Weiß“-Punkte.

Die Kennzeichnung der Leuchtschirme mit dem einen in der Tabelle der Farbartbezeichnungen angegebenen Buchstaben reicht nicht aus, da verschiedene Leuchtschirme vorhanden sind, die sich zwar in ihrem Farbort voneinander unterscheiden, trotzdem aber noch in das Gebiet eines Kennbuchstabens gehören. Außerdem können auch Schirme bei annähernd gleichem Farbort in anderen Eigenschaften, z. B. der Nachleuchtdauer, voneinander abweichen.

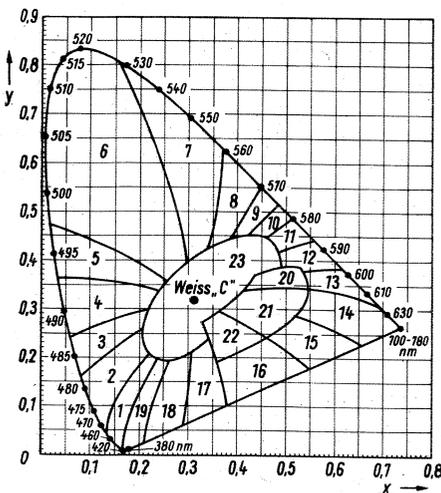
Man kennzeichnet deshalb die Leuchtschirme durch zwei Buchstaben. Wie erwähnt, definiert der erste die Lage seines Farbortes im Farbdreieck, der zweite dient nur als Unterscheidungsmerkmal (Laufbuchstabe).

6 Bezeichnungsbeispiele

Zu Abschnitt 1:

BB 106 Silizium-Planar-Diode, verwendet als Kapazitäts-Abstimm-diode. Standardtyp.

AUY 20 Germanium-pnp-Transistor für Schaltanwendungen bei großer Leistung. Industrietyt. Wärmewiderstand zwischen Kollektorsperrschicht und Transistorgehäuse $\leq 1,5 \text{ }^\circ\text{C/W}$.



◀ Bild 1. Unterteilung des Farbdreiecks in 23 Flächen (nach Kelly)

Tabelle der Farbartbezeichnungen und Typisierungs-Buchstaben

Fläche	Farbart	Leuchtschirm-Bezeichnung
1	Purplish Blue	purpurfarbenes Blau B
2	Blue	Blau B
3	Greenish Blue	grünlich Blau B
4	Blue Green	Blau-Grün D
5	Bluish Green	bläulich Grün G
6	Green	Grün G
7	Yellowish Green	gelblich Grün G
8	Yellow Green	Gelb-Grün K
9	Greenish Yellow	grünlich Gelb Y
10	Yellow	Gelb Y
11	Yellowish Orange	gelblich Orange Y
12	Orange	Orange L
13	Reddish Orange	rötlich Orange R
14	Red	Rot R
15	Purplish Red	purpurfarbenes Rot R
16	Red Purple	Rot-Purpur R
17	Reddish Purple	rötliches Purpur A
18	Purple	Purpur A
19	Bluish Purple	bläuliches Purpur A
20	Orange Pink	Orange-Rosa L
21	Pink	Rosa R
22	Purplish Pink	purpurfarbenes Rosa R
23	Unbunt	Unbunt W
	Weiß	Weiß W
	(für S/W-Fernsehen)	(für S/W-Fernsehen)
	Dreifarben-Schirm	Dreifarben-Schirm
	(Rot, Grün, Blau)	(Rot, Grün, Blau)
	für Farbfernsehen	für Farbfernsehen X

Zu Abschnitt 2:

FCH 171 FC-Familie, Dreifach-NAND-Gatter mit je drei Eingängen. Umgebungstemperaturbereich $0...+75 \text{ }^\circ\text{C}$.

TAA 630 Synchrondemodulator im Chrominanzkanal eines Farbfernsehempfängers mit Pal-Umschalter und Farbabschalter.

Zu Abschnitt 3:

PL 509 Leistungs-Endpentode für Horizontalablenk-Endstufen. 300 mA Heizstrom, Serienspeisung. Magnovalsockel.

Zu Abschnitt 4:

YH 1200 Wanderfeldröhre für Leistungs-Endstufen in Richtfunanlagen.

ZM 1050 Dekadische Ziffern-Anzeiger-Röhre mit kalten Katoden und Edelgasfüllung. Ziffern 0...9.

Zu Abschnitt 5:

D 10-19 BG Einstrahl-Oszillografenröhre, Rechteckkolben (69 × 82, Diagonale 100), metallhinterlegter Planschirm, Netzelektrode. Fluoreszenz blau, Phosphoreszenz blauweiß, Nachleuchten mittelkurz.

7 Veraltete Bezeichnungen für Rundfunkempfangerröhren

Folgende Bedeutungen für den ersten Buchstaben im Typensymbol sind nicht mehr gültig:

- 1. Buchstabe A: 4 V, Parallelheizung, indirekt Wechselstromnetzempfänger
- 1. Buchstabe B: 180 mA, Serienheizung, indirekt Gleichstromnetzempfänger
- 1. Buchstabe C: 200 mA, Serienheizung, indirekt Allstromnetzempfänger
- 1. Buchstabe K: 2 V, Parallelheizung, direkt Batterieempfänger
- 1. Buchstabe U: 100 mA, Serienspeisung, indirekt Allstromnetzempfänger
- 1. Buchstabe V: 50 mA, Serienheizung, indirekt Sparstromröhren Allstromnetzempfänger

8 Sockelbezeichnungen zu Abschnitt 3

Magnoval-, Miniatur-, Noval- und Pico-Sockel

Normblatt	Zahl der Anschlußstifte	max. Kolben-Durchmesser mm	Teilkreis-Durchmesser mm	Stift-Durchmesser mm	Stift-Anordnung	
Magnovalröhre						
T-9-Kolben	DIN 41 548	9	30,2	17,45	1,27	Bild 2a
T-12-Kolben	DIN 41 548	9	39,7	17,45	1,27	Bild 2a
Miniaturröhre						
7-Stift (Pico-7-Röhre)	DIN 41 537	7	19,0	9,53	1,00	Bild 2b
9-Stift (Pico-9-Röhre)	DIN 41 539	9	22,2	11,9	1,00	Bild 2c
10-Stift (Dekalröhre)	DIN 44 435	10	22,2	11,9	1,00	Bild 2d

9 Erläuterung einiger im Typenbezeichnungssystem verwendeter Ausdrücke

Bandabstand

Normalerweise die Breite des verbotenen Bandes, das zwischen dem Valenzband und dem Leitungsband liegt. Der Bandabstand bestimmt die Energie, die aufgebracht werden muß, um ein Elektron aus dem Valenzband in das Leitungsband zu heben (s. a. FtA Wk 01).

Hallgenerator

Fließt durch ein Halbleiterplättchen in Längsrichtung ein Strom (Steuerstrom) und wird das Plättchen gleichzeitig senkrecht zu seiner Oberfläche von einem Magnetfeld durchsetzt, so entsteht zwischen den Längskanten eine Spannung, Hallspannung genannt. Sie ist dadurch bedingt, daß unter Einfluß des magnetischen Feldes die Strombahnen schräg durch das Plättchen verlaufen, also zu einer Längskante hin abgelenkt werden.

Die Spannung an einem solchen Hallgenerator ist gegeben durch das Produkt aus Steuerstrom und Magnetfeldstärke (magnetische Induktion; s. a. Elektronik-Arbeitsbl. Nr. 30).

Referenzdiode

Dioden, bei denen die Diodenspannung in Abhängigkeit vom Diodenstrom über einen größeren Bereich nahezu konstant bleibt, nennt man Referenzdioden. Man verwendet sie deshalb wie Glimmspannungs-Stabilisatoren zur Abgabe einer Referenz-, Bezugsspannung, ferner wegen ihres im Arbeitsbereich kleinen differentiellen Widerstandes zum Stabilisieren von Gleichspannungen.

Lumineszenzdioden (Light emitting diodes)

Fließen Ladungsträger über einen pn-Übergang, so können sie mit den Majoritätsladungsträgern, die sich in der hinter dem pn-Übergang liegenden Schicht befinden, rekombinieren. Rekombinieren bedeutet ein sich Vereinen von Elektronen und Defektelektronen. Dabei wird Energie frei. Diese wird als Strahlung (z. B. Aussenden von Lichtquanten) abgegeben. Erfolgt der Übergang vom Leitungsband in das Valenzband, ist die Wellenlänge der Strahlung durch den Bandabstand bestimmt.

Bei Lumineszenzdioden nützt man diesen Effekt aus. Geeignete Halbleitermaterialien sind z. B. Galliumarsenid, Galliumphosphid und Siliziumkarbid.

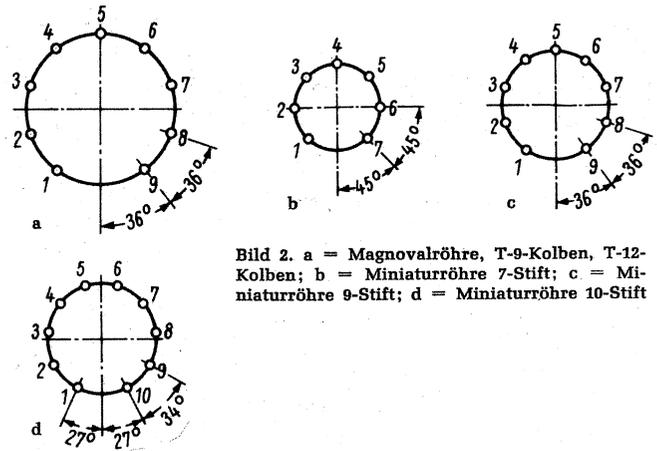


Bild 2. a = Magnovalröhre, T-9-Kolben, T-12-Kolben; b = Miniaturröhre 7-Stift; c = Miniaturröhre 9-Stift; d = Miniaturröhre 10-Stift

Zenerspannung

Der Nennwert der Spannung, der sich bei einer Z-Diode im Sperrgebiet für einen gegebenen Sperrstrom einstellt. Der Ausdruck Zenerspannung wird dabei benützt ganz gleich, ob der steile Stromanstieg durch den Zener- oder den Avalancheeffekt (Lawinendurchbruch) bedingt ist (s. a. FtA Hl 60).

Elektronenstrahl-Wandlerröhre

Kameraröhre (Bildaufnahmeröhre)

Umwandlung: Bild in Signal.

Katodenstrahl-Speicherröhre, Signal-Speicherröhre.

Umwandlung: Signal in Signal.

Ein Signal (Signalfolge) wird auf eine Speicherplatte (memory element) geschrieben und nach gegebener Zeit abgetastet (signal converter storage tube).

Bildwandler/Bildverstärker

Umwandlung: Bild in Bild.

Ein auf einer Fotokatode aufgenommenes Bild (z. B. im infraroten Wellenlängenbereich) wird in ein (z. B.) sichtbares Bild umgewandelt (im Bildverstärker wird es zusätzlich verstärkt).

Sichtspeicherröhre

Umwandlung: Signal in Bild.

Ein Leuchtschirmbild bleibt für eine gegebene Zeit mittels einer Speicherplatte (memory element) erhalten.

Monoskop

Erzeugung eines Bildsignales.

Ein Bildsignal zur Erzeugung eines stehenden Bildes wird durch Abtasten einer in das Monoskop eingebauten Elektrode erzeugt; deren Oberfläche hat dem Bild entsprechend eine von Punkt zu Punkt unterschiedliche Sekundäremission.

Fotodiode

Eine Halbleiterdiode, deren Widerstand sich bei Bestrahlung ändert.

Fototransistor

Ein Transistor, in dem durch Bestrahlung freie Ladungsträger erzeugt und der so gebildete Steuerstrom verstärkt wird.

Fotovervielfacher (Fotomultiplier)

Aus einer Fotokatode in einer Elektronenröhre werden durch Bestrahlung Elektronen ausgelöst. Durch Sekundäremission wird ihre Zahl vervielfacht.

Literatur

Type designation codes for electronic devices. Pro Electron. Verlag Kluwer, Antwerpen.

Siemens Taschenbuch für Röhren, Halbleiter, Bauelemente 1967/68.

Telefunken-Handbuch Elektronenstrahlröhren 1968/69.

Telefunken-Handbuch Halbleiter-Standard-Typen 1969.

Valvo-Handbuch für Halbleiterdioden und Transistoren, Standardtypen 1969/70.

Siemens Halbleiter-Datenbuch 1967/68, Industrie-Typen.

Weinheimer, R.: Halbleiter. SEL-Fachbuchreihe, SEL, Stuttgart 1965.

Philips Pocketbook 1969.

Valvo-Taschenbuch 1968.

Die Synchro-Detektorschaltung jetzt in Hi-Fi-Geräten

2. Teil

3.5 Selektion

Durch die Transformation der Zwischenfrequenz und des Frequenzhubes um den Faktor 5 wird das Signal/Rausch-Verhältnis primär nicht verändert, da sowohl der Nutzsignal/Frequenz- bzw. -Phasenhub als auch der den statistischen Phasenschwankungen der Stör- und Rauschkomponenten im Zf-Band entsprechende Phasenhub in gleicher Weise reduziert werden.

Dagegen ergeben sich in bezug auf die Nachbarkanalstörungen besonders interessante Verhältnisse. Um diese übersehen zu können, ist es notwendig, die Spektralverteilung der frequenzmodulierten Zf-Schwingung vor und nach der Transformation durch den Mitnahmeszillator zu analysieren.

Für die frequenzmodulierte Zf-Schwingung gilt allgemein:

$$u(t) = u_0 \cdot \sin[\omega_{z0} t + x \sin \omega_{Nf} t]$$

Die relativen Amplituden der Seitenfrequenzen des FM-Spektrums berechnen sich bekanntlich als Besselsche Funktionen $I_n(x)$ des Phasenhubes x (Modulationsindex) entsprechend der Fourier-Entwicklung:

$$u(t) = u_0 \cdot \sum_{n=-\infty}^{\infty} I_n(x) \cdot \sin[(\omega_{z0} + n \cdot \omega_{Nf}) t]$$

$n = \text{Ordnungszahl}$
 $x = \text{Argument}$

} von $I_n(x)$

Berücksichtigt man nur die Amplituden mit mehr als 2% des unmodulierten Trägers, so ergibt sich der Frequenzabstand A der beiden äußersten, noch unverfälscht zu übertragenden Seitenfrequenzen wie folgt:

$$A = 2 \cdot n_{\max} \cdot f_{Nf}$$

n_{\max} = größte Ordnungszahl für $I_n(x) > 2\%$

$$x = \frac{\Delta f_z}{f_{Nf}}$$

Δf_z = Frequenzhub

Für monaurale Modulation mit einer höchsten Modulationsfrequenz f_{Nf} von 15 kHz und einem maximalen Frequenzhub Δf_z von 75 kHz folgt nach Tabelle 1:

Tabelle 1.

f_{Nf}	x	n_{\max}	A (kHz)
750 Hz	100	105	158
3,75 kHz	20	23	172
7,5 kHz	10	13	195
15 kHz	5	7	210

Im 1. Teil, der in Heft 12, Seite 403, erschien, wurde die Entwicklung dieser Schaltung dargestellt. Sie erschien erstmals 1953, noch im Zeitalter der Röhren. Die damalige und die heutige Schaltung wurden verglichen und die Eigenschaften und Vorteile des Synchro-Detektors untersucht.

Es ergibt sich der bekannte Zusammenhang, daß die Breite des FM-Spektrums mit wachsender Modulationsfrequenz zunimmt und daß für die unverfälschte Übertragung mindestens 210 kHz Bandbreite zu fordern sind.

Legt man Stereo-Multiplex-Modulation nach dem FCC-Verfahren und den ungünstigsten Fall zugrunde, daß bei maximalem Frequenzhub von 75 kHz der gesamte Modulationsinhalt des Multiplexsignals in der S-Komponente liegt, d. h. bei inverser Modulation mit

$$M = L + R = 0$$

$$S = L - R = 2L$$

so erhält der Summenvektor der Nutzmodulation mit Berücksichtigung der Pilotfrequenz einen Hubanteil von 91% entsprechend 68 kHz. Dieser Wert darf aber bei der Berechnung des Modulationsindex nicht eingesetzt werden, da im S-(Differenz-)Band (23...53 kHz) für jede primäre Modulationsfrequenz durch die Hilfsträger-Amplitudenmodulation sekundär zwei transformierte Seitenfrequenzen symmetrisch zum Hilfsträger gebildet werden. Diese allein sind als physikalisch real anzusehen. Sie haben die halbe Amplitude des Summenvektors und modulieren ihrerseits den FM-Träger jeweils nur mit dem halben maximalen Frequenzhub, also mit 34 kHz Hub.

Damit ergeben sich für die noch unverfälscht zu übertragenden äußeren Seitenfrequenzen mit mehr als 2% der unmodulierten Trägeramplitude die Frequenzabstände nach Tabelle 2.

Tabelle 2.

f_{Nf}	f_{Nf}^*	x	n_{\max}	A (kHz)
750 Hz	37,25 kHz	0,92	2	150
	38,75 kHz	0,87	2	155
3,75 kHz	34,25 kHz	-1	3	205
	41,75 kHz	0,83	2	167
7,5 kHz	30,5 kHz	1,12	3	182
	45,5 kHz	0,75	2	182
15 kHz	23 kHz	1,48	3	138
	53 kHz	0,65	2	212

Man erkennt durch Vergleich von Tabelle 1 und Tabelle 2, daß die Breite des Frequenzspektrums bei Stereomodula-

tion prinzipiell gar nicht größer ist, als bei monauraler Modulation. Die Ursache für dieses mit der herkömmlichen Meinung nicht ganz übereinstimmende Ergebnis liegt zweifellos in der Tatsache, daß die hohen Modulationsfrequenzen des Multiplexsignals den FM-Träger, spektral betrachtet, nur mit einem maximalen Frequenzhub von 34 kHz modulieren, während bei monauraler Modulation bei einer einzigen Modulationsfrequenz von z. B. 15 kHz ein Frequenzhub von 75 kHz auftreten kann.

Wesentlich für dieses Ergebnis ist ferner, daß bei dem Maximalhub von 34 kHz bei Stereomodulation die Besselfunktion 3. Ordnung oberhalb einer Modulationsfrequenz von 34 kHz unter 2% liegt und daher hier nicht mehr berücksichtigt wurde.

Immerhin liegen die Verhältnisse bei Monobetrieb insofern doch noch etwas günstiger, weil bei Verringerung der Bandbreite auf z. B. 180 kHz unzulässige Verzerrungen erst oberhalb von 6 kHz bis 8 kHz Modulationsfrequenz auftreten. Bei Stereomodulation werden dagegen bei dieser Verringerung der Bandbreite bereits Modulationsfrequenzen um 3 kHz betroffen, also in einem hörphysiologisch kritischeren Bereich.

Unter der gleichen Voraussetzung wie zuvor werden nun die entsprechenden Werte für den Fall berechnet, daß die frequenzmodulierte Zf-Schwingung durch den Synchrodetektor von 10,7 MHz auf 2,14 MHz transformiert wird. Der maximale Gesamthub der Modulation beträgt dann 15 kHz. Es ergeben sich für monaurale Modulation mit 15 kHz Hub die Werte der Tabelle 3.

Tabelle 3.

f_{Nf}	x	n_{\max}	A (kHz)
750 Hz	20	24	36
3,75 kHz	4	6	45
7,5 kHz	2	4	60
15 kHz	1	3	90

Bei inverser Multiplexmodulation ($L + R = 0, S = L - R = 2L$) mit einem Maximalhub von $0,91 \times 0,5 \times 15 = 6,8$ kHz folgen die Werte nach Tabelle 4.

Der Vergleich der Tabellen 3 und 4 zeigt, daß das FM-Spektrum durch die Frequenztransformation beträchtlich schmaler wird. So ergibt sich im ungün-

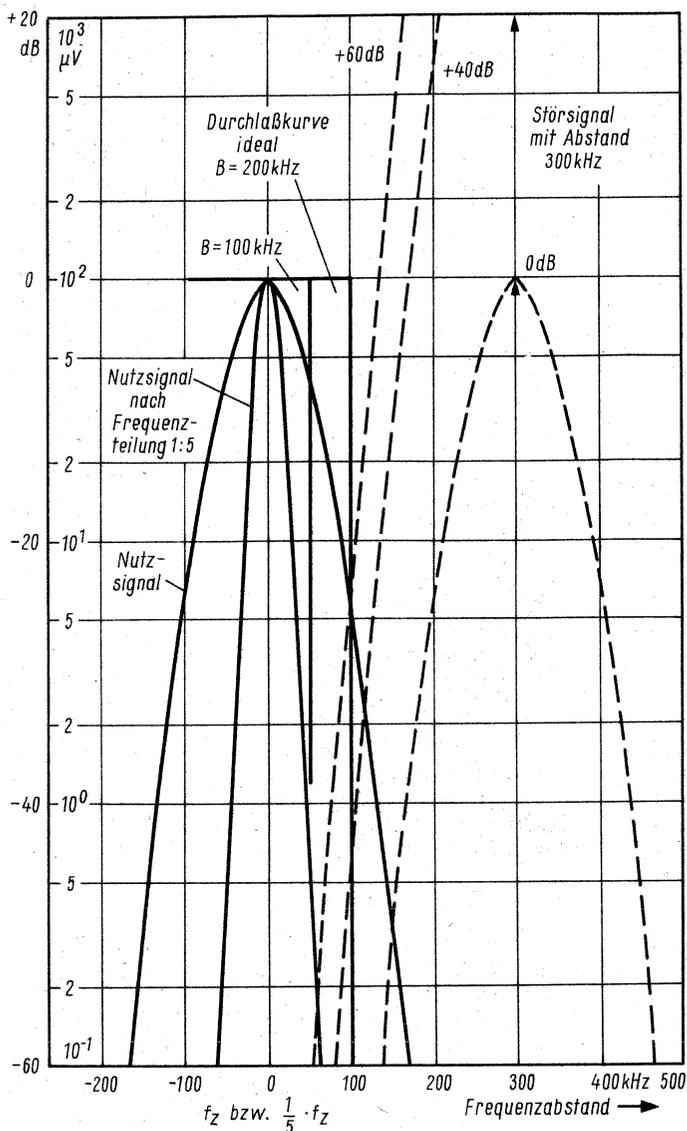


Bild 9. Umhüllende der Seitenbandspektren von Nutz- und Störsignal bei 300 kHz Kanalabstand und 100% Modulation

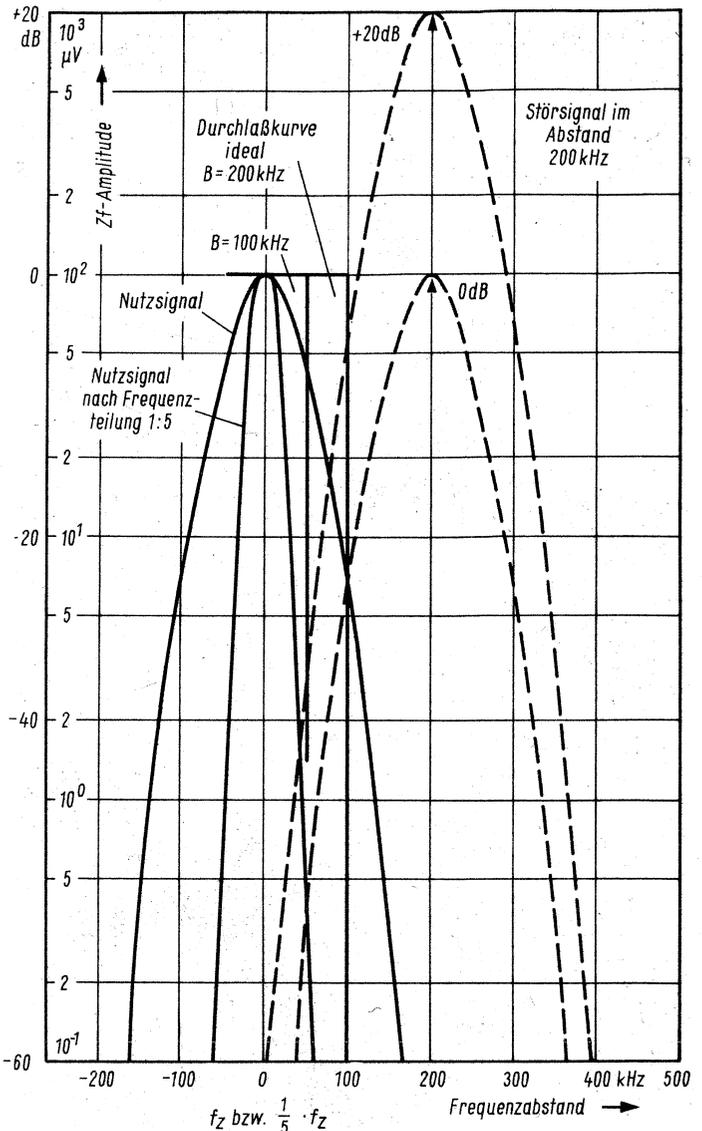


Bild 10. Umhüllende der Seitenbandspektren von Nutz- und Störsignal bei 200 kHz Kanalabstand und 100% Modulation

stigten Fall mit einer Modulationsfrequenz von 15 kHz eine Verringerung der Bandbreite von 210 kHz auf 90 kHz bei monauraler Modulation und von 212 kHz auf 106 kHz bei Stereo-Multiplex-Modulation. Bei einer Modulationsfrequenz von 750 Hz wird die Breite des Spektrums sogar von 158 kHz auf 36 kHz bei Mono und von 155 kHz auf 74 kHz bei Stereo reduziert.

Diese Einengung des Frequenzbandes ermöglicht nun theoretisch eine erhebliche Steigerung der Nachbarkanalselektion, und zwar ohne Anwendung auf-

Tabelle 4.

f_{Nf}	f_{Nf}^*	x	n_{max}	A (kHz)
750 Hz	37,25 kHz	0,183	1	74
	38,75 kHz	0,176	1	77,5
3,75 kHz	34,25 kHz	0,2	1	68,5
	41,75 kHz	0,164	1	83,5
7,5 kHz	30,5 kHz	0,234	1	61
	45,5 kHz	0,15	1	91
15 kHz	23 kHz	0,295	1	46
	53 kHz	0,128	1	106

wendiger Filter und ohne Einschränkungen in bezug auf Verzerrungen.

Hierzu sei zunächst die spektrale Amplitudenverteilung zweier benachbarter Signale mit 300 kHz Kanalabstand im 10,7-MHz-Zf-Band betrachtet (Bild 9). Der Modulationsgrad beträgt 100% entsprechend 75 kHz Hub. Wie man sieht, überlappen sich die Frequenzbänder bei einem Trägerverhältnis von 1:1 erst im Amplitudenbereich -40 dB, so daß bei Anwendung eines vorausgehenden Zf-Bandfilters üblicher Bauart mit 200 kHz Bandbreite die Signale sogar unabhängig von der Qualität der Amplitudenbegrenzung und der Breite des nachgeschalteten Demodulators einwandfrei getrennt werden können.

Bei einer Feldstärke des Störsignals von +60 dB gegenüber dem Nutzsignal erreichen dagegen die innerhalb der Nutzsignalbandbreite von 200 kHz liegenden Seitenfrequenzen des Störsignals schon Amplitudenwerte von -25 dB, bezogen auf den Nutzträger. Diese Störanteile können ebenfalls noch praktisch vollständig unterdrückt werden, wenn eine gute Amplitudenbegren-

zung gegeben ist. Infolge der endlichen Flankensteilheit normaler Zf-Filter erreichen jedoch die im Frequenzabstand von 100 kHz bis 150 kHz vom Nutzträger liegenden Seitenfrequenzen des Störsignals am Begrenzer und an dem mit Rücksicht auf Verzerrungen breitbandig ausgelegten Demodulator leicht die volle Nutzträgeramplitude, weil die Umhüllende des FM-Spektrums wesentlich steiler ansteigt. Störungen sind dann nur durch aufwendige Spezialfilter oder durch Einengung der Bandbreite und entsprechende Inkaufnahme von Verzerrungen zu vermeiden. Bei weiterer Steigerung der Amplitude des Störsignals ist mit konventionellen Mitteln dann keine Trennung des schwächeren Signals ohne unzulässige Verzerrungen mehr möglich.

Demgegenüber liegen die Verhältnisse hinter dem Mitnahmeoszillator, d. h. im transformierten Zf-Band, vergleichsweise viel günstiger. Der Zusammenhang wird plausibel, wenn man berücksichtigt, daß die Einengung des Seitenbandspektrums durch die Frequenzteilung nur für das die Synchronisation bewirkende Nutz-

signal eintritt, daß dagegen die Lage des Seitenbandspektrums des Störsignals im Nachbarkanal auch im transformierten Zf-Band im ursprünglichen Trägerabstand von 300 kHz (bzw. 200 kHz oder 100 kHz bei Versatzbetrieb) unverändert bleibt.

In den Bildern 9 und 10 ist für diesen Fall als Abzissenmaßstab die geteilte Zwischenfrequenz von 2,14 MHz zuzugelen. Wie die Abbildungen erkennen lassen, wird der Überlappungsbereich der Seitenbandspektren von Nutz- und Störsignal wesentlich verringert, und das bedeutet praktisch eine entsprechende Selektionssteigerung unter sonst gleichen Voraussetzungen.

Der einfachste Weg, die aufgezeigten Möglichkeiten zur Selektionssteigerung zu realisieren, liegt in der Anwendung eines Demodulators, dessen Bandbreite dem schmaleren Frequenzband des transformierten Nutzsignals angepaßt ist. Etwas aufwendiger, aber noch wirksamer ist die Einfügung eines zusätzlichen Bandfilters mit entsprechender Bandbreite zwischen Mitnahmeszillator und Demodulator. Im Fall des hier angeführten Beispiels müßte die Bandbreite des 2,14-MHz-Filters 100 kHz betragen.

Bild 10 zeigt, daß insbesondere bei einem Kanalabstand von nur 200 kHz zwischen Nutz- und Störsignal (Versatzbetrieb) durch die Frequenzteilung überraschend günstige Verhältnisse eintreten, die es ermöglichen, die Kanäle noch unter Bedingungen einwandfrei zu trennen, welche ohne Transformation keine Lösung zulassen.

Einschränkend ist allerdings festzustellen, daß die volle Ausschöpfung der theoretischen Vorteile des Synchrodetektorprinzips in bezug auf die Nachbarkanalselektion nur realisierbar ist, wenn die übrigen Eigenschaften des Hf/Zf-Verstärkers optimal sind. Dazu gehören vor allem die Vermeidung von Kreuzmodulation in den Eingangsstufen, die weitgehende Ausschaltung von Phasenmodulation durch Rückwirkungen der Begrenzer und möglichst die Vermeidung einer unerwünschten, zu früh einsetzenden Begrenzung überhaupt, um schwache Signale nicht zu unterdrücken.

Was die letzte Forderung betrifft, so ist anzustreben, daß der wesentliche Anteil der AM-Unterdrückung bis zu möglichst hohen Eingangsspannungen vom Mitnahmeszillator getragen wird. In dieser Beziehung liefert eine verwerfungsfreie Regelung mit kurzer Zeitkonstante im Hf/Zf-Teil die besten Voraussetzungen.

Unsere Erfahrungen Siemens-Klangmeister RS 17 Electronic

Die vorstehend beschriebene Schaltung wird bereits seit dem Vorjahr im Receiver 4000 T Syntector der Firma Elac, Kiel, und im Klangmeister RS 17 Electronic von Siemens angewendet. Neuerdings liefert Körting im Export das eigene Modell Hi-Fi-Steuergerät Syntector 1500 L.

Wir hatten Gelegenheit, den Empfänger unter normalen Wohnbedingungen in einer Großstadt zu erproben. Der UKW-Empfang ist in Teilen von München nicht gerade der günstigste, so daß wir einen Vergleich mit bisherigen Erfahrungen ziehen können, der naturgemäß nur subjektiv ausfällt.

Der erste Eindruck: Das Durchstimmen der UKW-Skala ergibt ein völlig ungewohntes Bild. Auch bei ausgeschalteter Nachstimmautomatik scheinen die einzelnen Sender förmlich einzurasten, die üblichen Verzerrungen an den Flanken fehlen. Die Trennschärfe ist beeindruckend, wie wir an einigen schlecht zu empfangenden Sendern feststellen konnten; so waren z. B. mit den eingebauten Behelfsantennen beide Programme des Süddeutschen Rundfunks in Stereo gut zu hören, und auch Sender des Südwestfunks und von Österreich I, die durch Nachbarkanäle gestört werden, waren klar zu empfangen. Ferner kamen auch einige Sender des Bayerischen Rundfunks, 2. Programm, gut bis brauchbar herein, die sonst bei Stereosendungen im Rauschen untergingen. Hierbei ist schwer zu entscheiden, ob es allein die Vorzüge der Synchro-Detektorschaltung sind oder auch eine bessere Empfindlichkeit des Tuners. Da die Schaltung des UKW-Teils des Testgerätes Siemens-Klangmeister mit der des Receivers 4000 von Elac übereinstimmt, dürften unsere Erfahrungen für beide gelten.

Der Nf-Teil entsprach voll den Erwartungen, den man an ein Gerät dieser Preisklasse stellt. — Eine Meinung möchte der Tester noch zur Diskussion stellen, ebenfalls subjektiv und nicht allein auf das Testgerät bezogen: Die als modernes Design jetzt zunehmend bei Rundfunk- und Fernsehempfängern und Verstärkern zu findenden Schiebepotentiometer sind für die Klangeinsteller übersichtlich und praktisch, bei der Lautstärke lassen sie sich jedoch schwieriger und besonders im Anfangsbereich (der in Normalwohnungen meist gebraucht wird) ungenauer einstellen als die herkömmlichen Drehpotentiometer. Conrad

Aus der Patentliteratur

Reflektometer

Am 24. 4. 1969 wurde eine Patentanmeldung über ein Reflektometer unter der Nr. 1 293 344 bekanntgemacht und inzwischen das Patent erteilt. Anmelder ist die Deutsche Post, Rundfunk- und Fernsehtechnisches Zentralamt, Berlin. Der Erfinder ist Dr. Ernst Gerhard, Berlin.

Die Erfindung betrifft ein Reflektometer, mit dem der Reflexionsfaktor eines Widerstandes, der eine Wechselstromleitung abschließt, mit einer für viele Anwendungszwecke genügenden Genauigkeit gemessen werden kann.

Es sind Reflektometer bekannt, deren wesentliche Nachteile es sind, daß genau gleiche Dioden für die beiden Spannungsindikatoren benötigt werden, die auch nach längerer Zeit kein unter-

schiedliches Verhalten aufweisen dürfen. Da das Einhalten dieser Voraussetzung bei Betriebsmeßgeräten nicht dauernd kontrolliert werden kann, ist eine Meßunsicherheit vorhanden, die sehr störend wirkt. Ein weiterer Nachteil bekannter Reflektometer ist, daß der Dämpfungswiderstand in der Nebenleitung vom Wert Unendlich bis zum Wert Null veränderlich sein muß, um Messungen großer Genauigkeit durchführen zu können. Der Dämpfungswert Unendlich bedingt einen völlig reflexionsfreien Absorber, dessen Herstellung technologisch schon nicht ganz einfach zu erreichen ist. Einen Absorptionswiderstand in der Nebenleitung, noch dazu in den genannten extremen Grenzen variabel zu gestalten, erfordert einen außerordentlich hohen Aufwand.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Reflektometer zu schaffen, das mit einer Nebenleitung und einem Indikator einzeln die Spannung der reflektierten Welle und die Summenspannung von hin- und rücklaufender Welle anzeigt. Diese Aufgabe wird von einem Reflektometer erfüllt, das aus einem Richtungskoppler mit einer Hauptleitung und einer mit diesen durch Koppellemente elektrisch verkoppelten Nebenleitung besteht. Diese Nebenleitung ist an dem dem Generator zugewandten Ende mit einem Netzwerk, das einen Spannungsindikator mit dem dazugehörigen Absorptionswiderstand enthält und am dem Verbraucher zugewandten Ende mit einem Absorber reflexionsfrei abgeschlossen. Erfindungsgemäß ist zwischen dem Absorber und dem nächstliegenden Koppellement ein wahlweise ein- und ausschaltbarer Reflektor mit bekanntem Reflexionsfaktor angeordnet. Zum Vermeiden von Meßungenauigkeiten durch die Phasenlage der hin- und rücklaufenden Welle kann der Reflektor in Richtung der Achse der Nebenleitung verschiebbar ausgebildet sein.

Um den großen Spannungsunterschied zwischen hin- und rücklaufender Welle zu verringern, der besonders wegen des quadratisch wirkenden Indikators zu ungenauer Ablesung führt, ist es vorteilhaft, den Reflektor nur so groß zu bemessen, daß er einen wirksamen Reflexionsfaktor von wesentlich weniger als 100 % (zum Beispiel 25 %) besitzt. Der Reflektor kann vorteilhaft so ausgebildet sein, daß er in Form einer Platte an einer parallel zur geometrischen Achse der Nebenleitung verlaufenden mechanischen Achse befestigt ist, die durch den Absorber hindurchgeht und von außen sowohl drehbar als auch axial verschiebbar ist.

Da sich der Reflektor ohne Nachteil für die Meßgenauigkeit nicht beliebig verkleinern läßt, kann auch zur Annäherung der Anzeigebereiche mit der Vorrichtung zum Einschalten des Reflektors eine Umschaltvorrichtung verbunden sein, die hochfrequenz- oder gleichspannungsseitig im Meßkreis liegt und die Meßspannung in einem bestimmten Verhältnis herabsetzt.



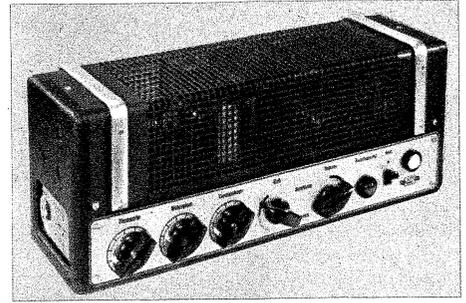
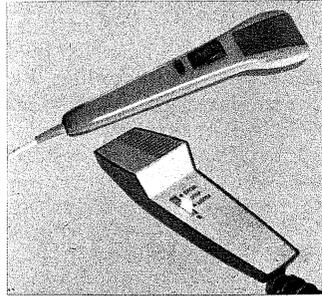
25 Jahre Sennheiser

1945 gründete der damalige Dr.-Ing. F. Sennheiser in diesem Bauernhaus am Südrand der Lüneburger Heide, und zwar in der Ortschaft Wennebostel, mit etwa einem Dutzend Mitarbeiter das „Laborium Wennebostel“. Heute arbeiten dort in einem modernen Komplex 750 Leute, und den Namen Sennheiser kennt jeder Elektroakustiker auf der ganzen Welt. Sennheiser-Mikrofone benutzt jede Sendegesellschaft und jedes Tonstudio. Namhafte Vertreter von Behörden, Wissenschaft, Industrie, Handel und der Presse überbrachten am 1. Juni 1970 anlässlich eines festlichen Empfangs im Hotel Intercontinental, Hannover, dem Jubilar ihre Glückwünsche.

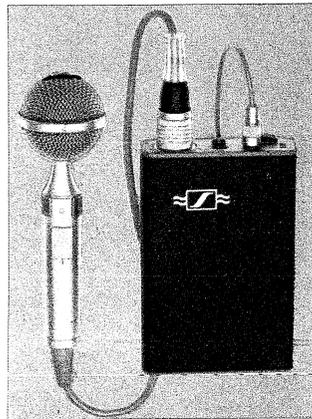


◀ 1946
Das erste im „Labor W“ entwickelte Tauchspulen-Mikrofon MD 2 fand sofort Eingang bei den Rundfunkanstalten

1949 ▶
Diese Diktiermikrofone schufen engen Kontakt zu den bedeutendsten Diktiergeräteherstellern in aller Welt

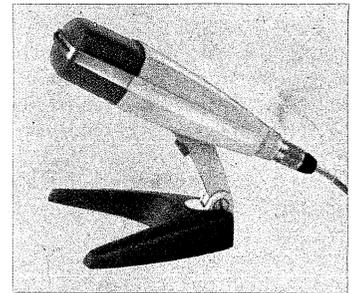


1954 Das Reportage-Mikrofon MD 21 ist das am weitesten verbreitete bei Funk und Fernsehen

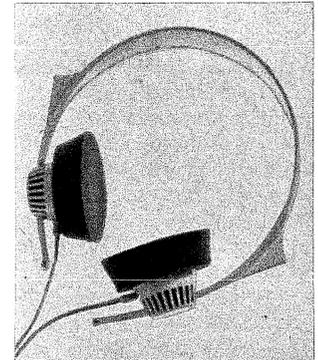


1950 ▲
Bereits die ersten Leistungsverstärker erfüllten fast ausnahmslos die jetzige Hi-Fi-Norm DIN 45 500

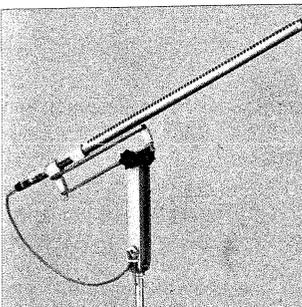
1960 ▶
kam das Studio-Richtmikrofon MD 421 auf den Markt, von dem heute weit über 100 000 Exemplare in aller Welt verbreitet sind



◀ 1958
wird das Unternehmen in „Sennheiser electronic“ umbenannt. Die erste drahtlose Mikrofonanlage verläßt das Werk

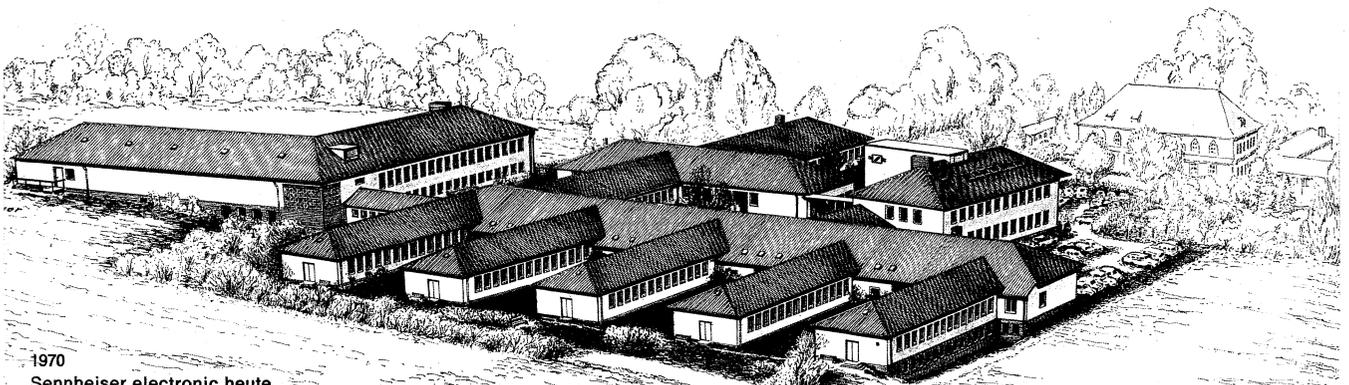
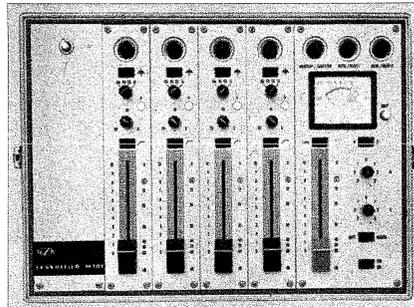


1968 Von dem „offenen“ Kopfhörer HD 414 wurden bis jetzt weit über 150 000 Exemplare abgesetzt



◀ 1961
erregte dieses Kondensator-Rohrriichtmikrofon Aufsehen, das beim Film und Fernsehen außerhalb des Blickwinkels aufgestellt werden kann

1967 ▶
Mit dem Mischpult M 101, das besonders gut für Kleinübertragungswagen geeignet ist, festigte Sennheiser seine Stellung auf dem Gebiet der Studioeinrichtungen



1970
Sennheiser electronic heute

Der „Ratio“ bekommt Konkurrenz

Neue und alte FM-Demodulatoren

2. Teil

Die Demodulatorschaltungen

Der Flankengleichrichter

Seine Funktion ist einfach zu übersehen. Man schaltet nach Bild 12a an den letzten Zf-Kreis nur einen Diodengleichrichter an. Während des Betriebes verstimmt man den Empfänger ein wenig gegenüber der exakten Resonanzlage, so daß nach Bild 12b das Empfangsspektrum auf einen möglichst geradlinigen Teil der Flanke der Resonanzkurve zu liegen kommt. Die einzelnen Frequenzen des Bandes ergeben dadurch verschieden hohe Augenblicksspannungen am Kreis. Die höchste im Spektrum vorkommende Frequenz $H + h$ bewirkt eine große Spannung, die niedrige Frequenz $H - h$ ergibt eine kleine Amplitude. Der zeitliche Verlauf dieser Spannungen entspricht der Hüllkurve der im Signal enthaltenen Tonfrequenz (vgl. Bild 6). Die Frequenzmodulation wird also in eine Amplitudenmodulation umgewandelt. Der nachfolgende Diodengleichrichter formt daraus das Nf-Signal. Der Name Flankengleichrichter hat also seine Berechtigung, doch ist auch die Bezeichnung Flankendemodulator üblich [6]. Ein solcher Eintakt-Flankendemodulator besitzt eine Reihe von Nachteilen:

1. Das Abstimmen ist für den Laien schwierig, weil jeder Sender zweimal empfangen wird, an der rechten und an der linken Flanke der Resonanzkurve.
2. Wenn man nicht genau auf den linearen Teil der Flanke abstimmt, dann ist der Empfang verzerrt.
3. Bei großem Frequenzhub, d. h. großer Lautstärke, wird der geradlinige Teil der Resonanzkurve unter Umständen übersteuert, und die gekrümmten Teile bewirken ebenfalls Verzerrungen.
4. Amplitudenstörungen im Empfangssignal wirken sich voll auf das gleichgerichtete Nf-Signal aus.

Diese Nachteile lassen sich wesentlich mildern durch den Gegentakt-Flankendemodulator nach Bild 12c. Er besteht aus zwei Abstimmkreisen mit nachgeschalteten Gleichrichtern. Die Kreise sind zur Mittenfrequenz f_0 des FM-Signals um einen bestimmten Betrag verstimmt. Damit ergibt sich eine resultierende Amplitudenkurve nach Bild 12d [7]. Die Demodulationsflanke liegt jetzt symmetrisch zur Mittenfrequenz, und sie ist länger und geradliniger. Die Verzerrungsgefahr bei großem Hub ist beseitigt. Jeder Sender erscheint nur einmal auf der Abstimmkala.

In der Fertigung und beim Service wären jedoch die beiden gegeneinander

Der 1. Teil dieser Arbeit, der in Heft 11, Seite 359, begann, behandelte zur Einführung wichtige Grundlagen über Schwingkreise, Frequenzmodulation, mitgezogene Oszillatoren und Flipflops als Abwärtsmischer. Hier folgen die Erläuterungen der verschiedenen Demodulatoren.

verstimmten Kreise umständlich abzugleichen. Die Demodulatorkurve Bild 12d leitet jedoch gedankemäßig gut zu dem zu besprechenden Rieggereis über.

Phasendiskriminator, Phasendemodulator, Rieggereis, Foster-Seeley-Demodulator, Armstrong-FM-Demodulator ...

... viele Namen für das gleiche Schaltungsprinzip. Nach Bild 13a sind die beiden Kreise eines Bandfilters über die Gegeninduktivität M und außerdem über einen Kondensator C_k gekoppelt. An den Sekundärkreis ist ein Gegentaktgleichrichter angeschlossen.

Die Kreise sind auf die Mittenfrequenz f_0 des FM-Bandes abgeglichen. Über die magnetische Kopplung M wird eine Spannung u_2 in den Sekundärkreis induziert. Sie teilt sich, von der Mittelanzapfung aus betrachtet, in die beiden gegenphasig gerichteten Spannungen $u_2/2$ auf. Außerdem wird auf die Anzapfung der Sekundärspule über den Koppelkondensator C_k die gesamte Primärspannung u_1 gegeben. Vor der Diode D 1 baut sich daher gegen Erde die Spannung

$$u_{D1} = u_1 + u_2/2$$

auf und von der Diode D 2 die Spannung

$$u_{D2} = u_1 - u_2/2$$

Diese Spannungen muß man jedoch geometrisch, d. h. im Zeigerdiagramm addieren, denn hier spielen die Phasenbeziehungen die ausschlaggebende Rolle.

Primär- und Sekundärspannung eines Bandfilters sind nach Bild 13b für die Resonanzfrequenz um 90° phasenverschoben (vgl. Bild 3a). Infolge der Mittelanzapfung der Sekundärspule liegt der Zeiger der Primärspannung nach Bild 14a an der Mitte der Sekundärspannung u_2 . Der Phasenwinkel φ zwischen u_1 und u_2 beträgt 90° . Die Spannungen u_{D1} und u_{D2} ergeben sich nun als Verbindungslinien vom Erdpunkt zur Sekundärspannung. Diese Summenspannungen sind bei Resonanz unter sich gleich. Damit werden auch in Bild 13 die von den Dioden gleichgerichteten Spannungen an den Widerständen R 1 und R 2 gleich groß.

Jeder Diodenkreis ist für sich über die zur Spulenzapfung führende Leitung gleichstrommäßig geschlossen. Die an den Widerständen R 1 und R 2 auftretenden Gleichspannungen sind also gegeneinandergerichtet. Da sie für die Mitten-

Bild 12. Flankengleichrichter und ihre Funktion. a = Eintakt-Flankengleichrichter; b = Umwandlung der Frequenzmodulation in Amplitudenmodulation; c = Gegentakt-Flankengleichrichter; d = Umwandlerkennlinie der gegeneinander verstimmten Kreise

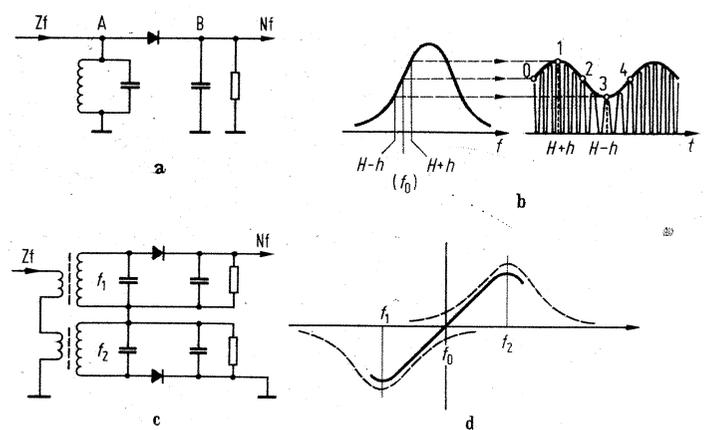
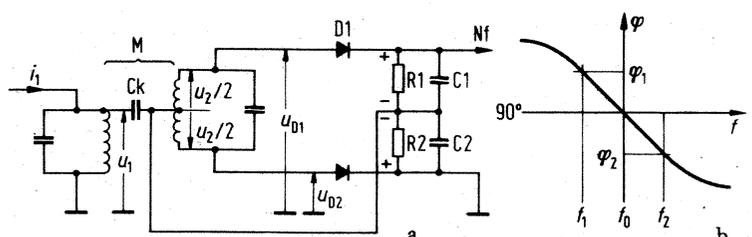


Bild 13. Phasendiskriminator. a = Prinzipschaltung; b = Phasenverlauf am zweiten Kreis



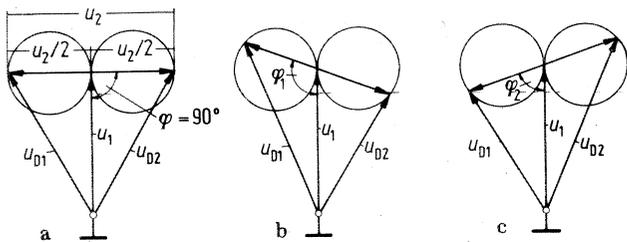


Bild 14. Zeigerdiagramme des Phasendiskriminators. a = für die Mittenfrequenz f_0 mit $\varphi = 90^\circ$; b = für die Frequenz f_1 (Bild 13b) mit $\varphi > 90^\circ$; c = für $\varphi < 90^\circ$

frequenz gleiche Amplitude haben, heben sie sich dann in der Wirkung auf, und am Kondensator C_k herrscht die Spannung null. Diese Tatsache ist so typisch, daß man den Sekundärkreis des Bandfilters bei der Frequenz f_0 auf dieses Minimum bzw. diesen Nulldurchgang abgleichen kann! Damit wird dann gleichzeitig die 90° -Phasenlage für diesen Schwingkreis eingestellt.

Ändert sich die Signalfrequenz infolge der Frequenzmodulation vom Mittelwert mit $\varphi = 90^\circ$ aus zu der kleineren Frequenz f_1 , dann dreht sich nach Bild 13b die Phase der Sekundärspannung über 90° hinaus und ergibt den Winkel φ_1 . Das bedeutet, daß sich im Zeigerdiagramm Bild 14b die gesamte Sekundärspannung um diesen Winkel φ_1 gegen die Primärspannung dreht. Die Spannungen u_{D1} und u_{D2} werden nun ungleich groß. Damit wird auch die Spannung am Widerstand R_1 größer und die an R_2 kleiner. Am Ausgang, also am Kondensator C , erhält man nun eine Differenzspannung $+\Delta u$. Sie ist der Phasendrehung und damit dem Frequenzhub proportional.

Ändert sich die Signalfrequenz zu größeren Werten, dann ergibt sich nach Bild 13b und 14c für f_2 der kleinere Phasenwinkel φ_2 zwischen Primär- und Sekundärspannung. Man bekommt wiederum eine dem Frequenzhub proportionale Ausgangsspannung $-\Delta u$. Bei sinusförmiger Frequenzmodulation ergibt sich hinter den Dioden die Nf-Spannung nach Bild 15. Diese Umwandler- oder Diskriminatorekennlinie ähnelt also der Umwandlerkennlinie des Gegendakt-Flankengleichrichters. Sie läßt sich punktweise mit einem Meßsender und einem Spannungsmesser oder mit Hilfe eines Wobbelgenerators und eines Elektronenstrahloszilloskop aufnehmen. Senkrecht erscheinen dabei bereits die

gleichgerichteten Spannungen Δu . Man behalte jedoch im Gedächtnis, daß sie eigentlich über die in Bild 13b dargestellten Phasenbeziehungen zwischen Primär- und Sekundärkreis zustande kommen!

Phasendiskriminator mit Begrenzerdioden

Der Phasendiskriminator liefert infolge der langgestreckten steilen Phasenkennlinie des Bandfilters eine hohe Ausgangsspannung bei geringen Verzerrungen. Er spricht jedoch nicht nur auf Frequenzänderungen, sondern auch auf Amplitudenstörungen und Pegeländerungen an. Man denke sich z. B. nur in Bild 14b die Amplitude von u_1 größer werdend, dann verlängert sich der Zeiger u_{D1} relativ mehr als u_{D2} , und am Ausgang ergibt sich auch ein größerer Wert Δu . Um diese Amplitudenstörungen zu unterdrücken, schlug Telefunken [8] nach Bild 16 eine Ergänzung durch zwei Dioden D_3 und D_4 vor. Die Differenz der an diesen Diodenstrecken abfallenden Spannungen ergibt erst die Nf-Spannung. Die Dioden müssen genau übereinstimmende Daten haben. Sie werden im logarithmischen Teil ihrer Durchlaßkennlinie, also bei Spannungen bis höchstens 300 mV betrieben. Die dem normalen Rieggerekreis entsprechenden Teilspannungen an den Kapazitäten C_1 und C_2 bewirken über die vorgeschalteten Widerstände R_1 und R_2 die Diodenströme i_{D3} und i_{D4} .

Bild 17 stellt den logarithmischen Teil der Durchlaßkennlinie einer Diode dar. Die Ordinate hat linearen Maßstab, die

Abszisse ist logarithmisch geteilt, die Kennlinie verläuft in diesem Gebiet geradlinig. Liefert nun ein sehr niedriges Zf-Signal die Richtströme

$$i_{D3} = 40 \mu A \quad \text{und} \quad i_{D4} = 30 \mu A$$

dann ergeben sich dafür die Spannungen:

$$u_{D3} = 139 \text{ mV} \quad \text{und} \quad u_{D4} = 129 \text{ mV}$$

Die resultierende Nf-Spannung wird somit:

$$u_{Nf} = 139 - 129 = 10 \text{ mV}$$

Erhöht sich die Zf-Spannung beispielsweise auf das Fünffache, dann wird:

$$i_{D3'} = 200 \mu A \quad \text{und} \quad i_{D4'} = 150 \mu A$$

Nach der Kennlinie Bild 17 gehören dazu die Werte:

$$u_{D3'} = 196 \text{ mV} \quad \text{und} \quad u_{D4'} = 186 \text{ mV}$$

Die resultierende Nf-Spannung beträgt jedoch wiederum

$$u_{Nf'} = 196 - 186 = 10 \text{ mV}$$

Trotz fünffacher Zf-Spannung ergibt sich also die gleiche Nf-Spannung von 10 mV. Das bedeutet eine ausgezeichnete Begrenzerwirkung und AM-Störunterdrückung innerhalb des Demodulators. Dabei werden im Gegensatz zu dem später zu besprechenden Radiodetektor auch sehr langsame Pegeländerungen des Zf-Signals ausgeglichen. Allerdings ist die Nf-Ausgangsspannung infolge der Spannungsteilung über $R_1 - D_3$ und $R_2 - D_4$ kleiner als beim Rieggerekreis und beim Radiodetektor. Man benötigt also eine höhere Nf-Verstärkung. Die Anzapfung der Sekundärspule des Bandfilters in Bild 16 ist im Gegensatz zum vorher besprochenen Rieggerekreis nicht über einen Kondensator, sondern über eine Koppelspule an den Primärkreis angekoppelt. Die Wirkungsweise bleibt jedoch die gleiche. Beide Varianten, Spulenkopplung oder kapazitive Kopplung, finden sich in allen ähnlichen Demodulatorschaltungen.

Bild 17. Flußspannung U_F einer Halbleiterdiode in Abhängigkeit vom Durchlaßstrom

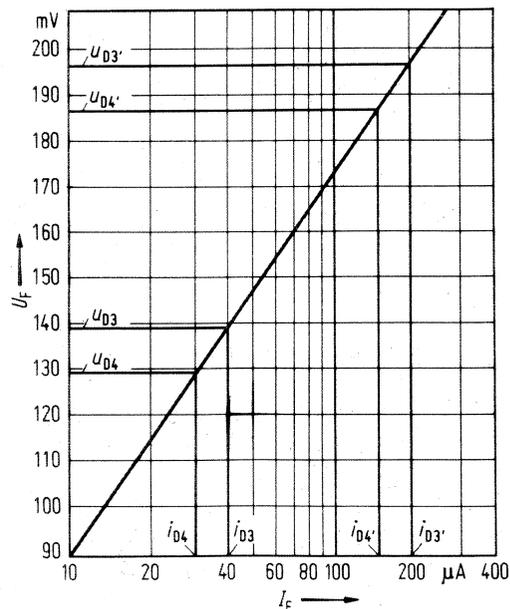


Bild 15. Aus den Differenzspannungen der Diodengleichrichter ergibt sich die Umwandlerkennlinie

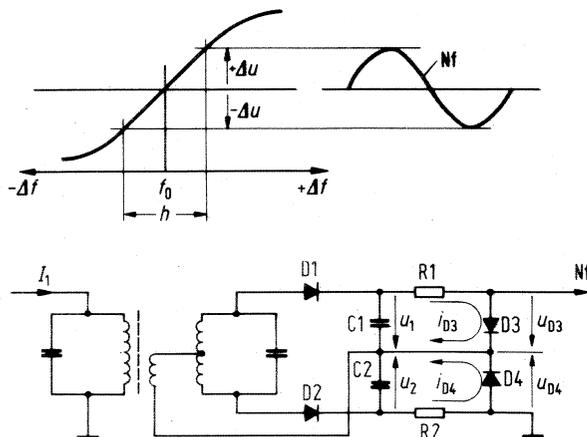


Bild 16. Phasendiskriminator mit Begrenzerdioden D_3 und D_4

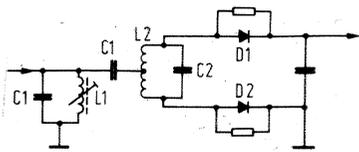


Bild 18. Phasendiskriminator mit kapazitiver Bandfilterkopplung

Integrierte Schaltungen vereinfachen das Abgleichen

Der Phasendiskriminator mit seinem phasendrehenden Bandfilter ist ebenso wie der Ratiodetektor unbequem abzugleichen. Man muß den Höckerabstand und den Nulldurchgang der Umwandelkurve Bild 15 wechselseitig einstellen und korrigieren. Für integrierte Schaltungen bemüht man sich, auch das Abgleichen zu vereinfachen. Dazu ging Grundig [9, 10] folgenden Weg: Man ersetzt in einem Phasendiskriminator nach Bild 18 den Primärkreis durch einen ohmschen Widerstand R (Bild 19). Ferner wird eine kleine Kapazität C2 in die Schaltung eingefügt. Diese Kapazität bewirkt dann in Verbindung mit der bei Resonanz reellen Impedanz des Schwingkreises ebenfalls eine Phasendrehung von 90° gegenüber der Primärspannung u_1 , wie im Abschnitt Vierpolkreise als Phasenschieber für Bild 3c und 3d erläutert wurde. Man erhält ein ähnliches Phasendiagramm wie für einen echten Rieggerkreis. Bei Frequenzänderungen wandern die Spitzen der Vektoren $u_2/2$ aus der 90°-Richtung aus, die resultierenden Spannungen werden ungleich, und es ergibt sich die normale Wirkung eines Phasendiskriminators.

Das gleiche macht die Schaltung Bild 20, bei der ein Längswiderstand vor dem Schwingkreis angeordnet ist. Die zugehörigen Phasendiagramme sehen etwas anders aus als beim Rieggerkreis, doch geht man auch hier wieder von einer 90°-Phasenlage für die Mittenfrequenz f_0 aus. Diese Schaltungsweise wurde bei vielen Grundig-Fernsehempfängern angewendet.

Ersetzt man nun in Bild 20 die Diode D1 durch die Basis-Emitterdiode eines Transistors, dann erhält man Bild 21. Dabei bleibt die Demodulatorwirkung dieses abgewandelten Rieggerkreises bestehen, aber zusätzlich wird die Tonfrequenz zugleich im Transistor verstärkt. Wie dieser Phasendiskriminator an einen Ton-Zf-Verstärker mit integrierter Schaltung Typ TAA 350 angeschlossen wird, wurde bereits in der FUNKSCHAU beschrieben [10].

Im Zuge der Weiterentwicklung schuf dann Valvo die integrierte Schaltung TAA 640. Bei ihr wird wieder auf das Prinzip von Bild 20 mit zwei Dioden

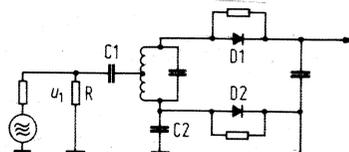
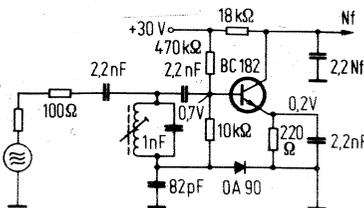


Bild 19. Der Primär-schwingkreis des Band-filters wurde durch einen Widerstand ersetzt. Die Kapazität C2 bewirkt eine Phasenverschiebung am Schwingkreis

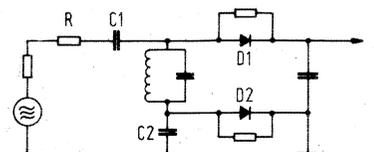


Bild 20. Die Schaltung arbeitet genauso mit einem Serienwiderstand im Primärkreis wie die nach Bild 19

zurückgegriffen, die beiden Diodenstrecken sind aber mit in den Baustein hineinintegriert. Er enthält außerdem einen 5,5-MHz-Breitbandverstärker und die Nf-Vorstufe. Bild 22 zeigt als Blockschaltung, wie gewissermaßen der halbe Baustein als 5,5-MHz-Verstärker dient. In dieser Stufe ist eine ausreichende Begrenzung vorgesehen, so daß dem Diskriminator ein sauber auf $u_{ss} = 1,5$ V beschnittenes FM-Signal angeliefert wird. Zum Abgleichen des Diskriminators braucht nur noch die Spule L3 auf Maximum eingestellt zu werden.

Die Diskriminatordioden sind in der zweiten Stufe des Bausteines zusammen mit dem Nf-Vorverstärker enthalten.

Bild 23 gibt die Gesamtschaltung wieder. Die Spulenbezeichnungen L1, L2 und L3 entsprechen denen von Bild 22. L1 und L2 bilden ein kapazitiv gekoppeltes Zf-Bandfilter am Eingang des Zf-Verstärkers. Der zweite Kreis arbeitet dabei mit einer gedruckten Spule L2 und großer Parallelkapazität (3,3 nF). Er braucht daher nicht abgeglichen zu werden. Der Diskriminatorkreis wird mit L3 abgeglichen. Seine Dioden und Transistorsitzen im Baustein TAA 640. Am Anschluß 6 wird bereits die verstärkte Nf-Spannung abgenommen.

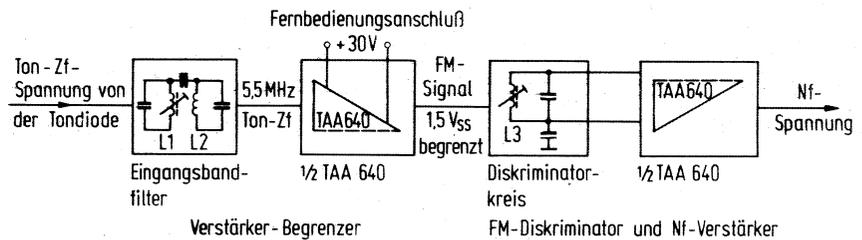
Insgesamt sind etwa 23 Transistorsysteme, 11 Dioden und 41 Widerstände in dem Siliziumplättchen des TAA 640 integriert. Der Servicetechniker braucht

jedoch nur noch zwei Kreise abzugleichen und notfalls die angegebenen Spannungen zu kontrollieren. Man spart also in der Fertigung und beim Kundendienst beträchtlich an Bauelementen und an Arbeitszeit.

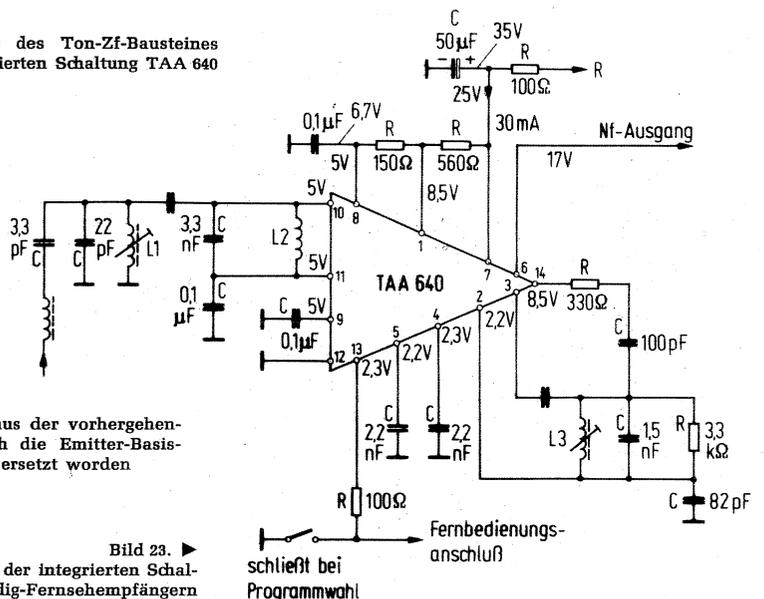
Verhältnisgleichrichter (Ratiodetektor)

Das Wort Ratio hat im Lateinischen viele Bedeutungen, die alle etwas mit dem Begriff Berechnung zu tun haben. Wir kennen es in rationalisieren = wirtschaftlich planen oder rationieren = einteilen. Eine dieser Bedeutungen ist auch schlicht Ratio = Verhältnis, nämlich das Verhältnis zweier Zahlen oder zweier Werte. Da aber das klassische Wort Ratio über die englische Sprache zu uns gekommen ist, sprechen es feine Leute auch bei uns englisch aus und sagen Reschiodetektor.

Beim Ratiodetektor spielt das Verhältnis zweier Spannungen eine Rolle. Er ist nach Bild 24 im Prinzip ein Phasendiskriminator, jedoch mit entgegengesetzt gepolten Dioden. Die Richtspannungen an den Kapazitäten C1 und C2 addieren sich daher zu einer Summenspannung U_s . An dieser Summenspannung liegt ein Kondensator mit großer Kapazität. Er dient dazu, störende Amplitudenmodulationen zu unterdrücken. Man braucht daher das Zf-



▲ Bild 22. Blockschaltung des Ton-Zf-Bausteines mit der integrierten Schaltung TAA 640



▲ Bild 21. Die Diodenstrecke D1 aus der vorhergehenden Schaltung ist durch die Emitter-Basisdiode eines Transistors ersetzt worden

Bild 23. Ton-Zf-Verstärker mit der integrierten Schaltung TAA 640 in Grundig-Fernsehempfängern

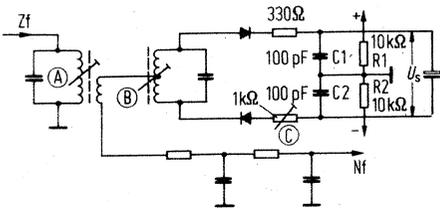


Bild 24. Grundsaltung des Ratiodektors

Signal vor dem Demodulator nicht sehr stark zu begrenzen. Begrenzung bedeutet stets auch Verstärkungsverlust. In den Zeiten der Röhrentechnik und der Einzeltransistoren war es aber unwirtschaftlich, Verstärkung im Zf-Teil zu opfern. Das hätte unter Umständen eine Röhre oder ein Transistorsystem mehr gekostet, um die benötigte Gesamtverstärkung zu erhalten. Die Begrenzung im Ratiodektor dagegen schneidet nicht radikal bei einem bestimmten Pegel ab, sondern begrenzt nur kurzzeitige Amplitudenstörungen.

Das Eingangsfilter in Bild 24 arbeitet wie beim Phasendiskriminator. Bei Resonanz hat die Spannung am Sekundärkreis 90° Phasenverschiebung gegen den Primärstrom. Beim Auswandern der Frequenz infolge der Modulation ergeben sich Phasendrehungen und damit verschieden hohe Spannungen an den Diodengleichrichtern. Zum Abgleich auf Höchstleistung, Verzerrungsfreiheit und beste Störunterdrückung sind drei Einstellungen notwendig. Der Primärkreis A wird auf maximale Ausgangsspannung abgeglichen, der Sekundärkreis B auf größte Steilheit und Linearität der S-Kurve. Hierbei wird zweckmäßig mit Wobbler, Oszillograf und mit Frequenzmarken (Pipse) gearbeitet. Für beste Störunterdrückung sollen die beiden Dioden genau gleiche Spannungen liefern. Dazu liegen Widerstände in Reihe mit den Dioden. Der eine davon ist als Trimmwiderstand ausgebildet, um die Richtspannung in diesem Zweig ändern zu können. Man gibt ein amplitudenmoduliertes Zf-Signal auf den Demodulator und stellt mit dem Widerstand auf Symmetrie, d. h. beste AM-Unterdrückung ein. An den Belastungswiderständen R1 und R2 in Bild 24 können positiv oder negativ gegen die Bezugsleitung gerichtete Spannungen für eine automatische Verstärkungsregelung, Abstimmanzeige oder eine Scharfstimmautomatik entnommen werden. Oft wird auch der Masseanschluß einseitig an den Kreis gelegt, dann steht eine doppelt so hohe Gleichspannung für solche Zwecke zur Verfügung.

Der Ratiodektor ist eine Brückenschaltung

Woher nun der Ausdruck Ratiodektor? Hierzu die vereinfachte Schaltung Bild 25. Beim Phasendiskriminator wurde die Nf-Spannung als Differenz der Spannungen an den Widerständen R1 und R2 abgenommen. Hier geht das nicht, weil der Elektrolytkondensator die Tonfrequenzspannung kurzschließt. Man entnimmt daher die Nf-Spannung einer Brückenschaltung. Bei der Mitten-

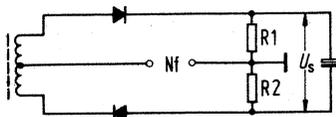


Bild 25. Der Ratiodektor als Brückenschaltung

frequenz sind die Teilspannungen an den Spulenhälften und an den Widerständen gleich groß, und die Brückendiagonale ist stromlos. Ändert sich durch Auftreten eines Frequenzhubes über die Phasenbeziehung hinweg das Spannungsverhältnis an den Wicklungshälften der Spule, dann verstimmt sich die Brücke im Rhythmus der Frequenzmodulation, und an den Nf-Klemmen in der Brückendiagonale erscheint die Tonfrequenzspannung. Die Spannungen an den Widerständen R1 und R2 bleiben dagegen gleich groß. Die Summenspannung U_S ändert sich nämlich nicht, weil sich die von der einen Diode gelieferte Gleichspannung im selben Maß erhöht, wie sich die andere verringert. Über die unter sich gleichen Widerstände R1 und R2 dieses Spannungsteilers stellt sich daher stets die halbe Summenspannung ein [6].

Störspitzen werden gedämpft

Die Störunterdrückung beim Ratiodektor wird durch den großen Ladekondensator in Verbindung mit den Dioden bewirkt. Der Durchlaß- oder Flußwiderstand R_F von Dioden ist nach Bild 26 bei kleinen Flußspannungen U_F ziemlich hoch und fällt auf niedrige Werte ab, wenn die Flußspannung erhöht wird. Die große Kapazität des Ladekondensators bildet nun sowohl für Hf- als auch für Nf-Spannungen einen Kurzschluß. Treten Störspannungsspitzen am Eingangsfilter auf, dann wirken sie wegen dieses Kurzschlusses in voller Höhe auf die Diodenstrecken ein. Diese werden also nach der Kurve Bild 26 niederohmig. Diese niedrigen Widerstände

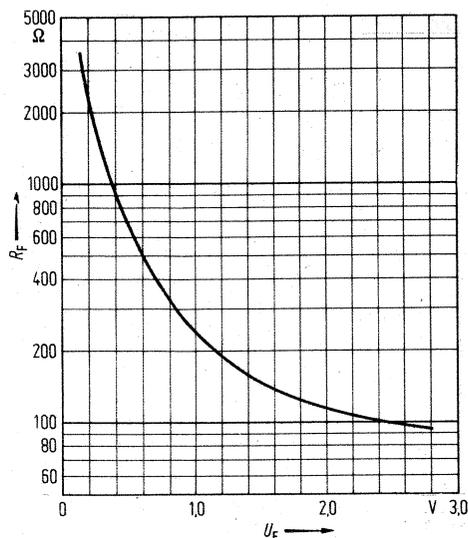


Bild 26. Durchlaß- oder Flußwiderstand R_F einer Germaniumdiode AA 119 in Abhängigkeit von der in Flußrichtung anliegenden Spannung U_F

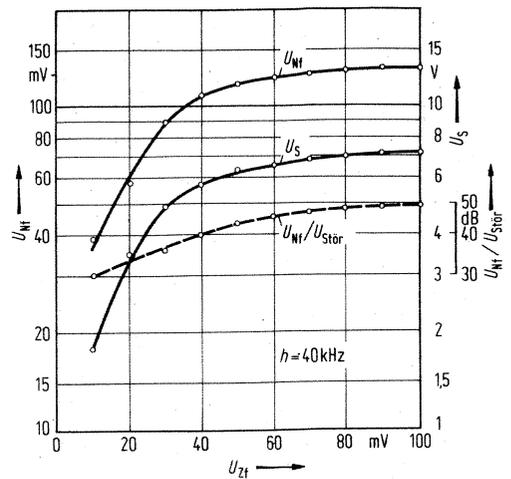


Bild 27. Zur Arbeitsweise des Ratiodektors. U_{Nf} = Tonfrequenzspannung, U_S = Summenspannung und gestrichelt die Störunterdrückung in dB, sämtlich in Abhängigkeit von der Zf-Eingangsspannung

schalten sich, ebenfalls infolge der Kurzschlußwirkung des Elektrolytkondensators, unmittelbar parallel zum Schwingkreis und bedämpfen ihn so stark, daß die überhöhte Spannung zusammenbricht. Die unerwünschten Störspannungsspitzen werden also begrenzt. Die Anordnung wirkt für Störspitzen bis zu einigen zehntel Sekunden Dauer, wenn man den Elektrolytkondensator genügend groß macht (0,5...15 μF). Sehr langsame Pegelschwankungen gleicht sie dagegen nicht aus, weil dann der Elektrolytkondensator Zeit hat, sich umzuladen. Solche Änderungen werden aber von der normalen automatischen Verstärkungsregelung ausgeregelt.

Die Kurven in Bild 27 zeigen die Begrenzerwirkung und Störunterdrückung des Ratiodektors mit Ladekondensators [11, 12]. Bereits ab Zf-Eingangsspannungen von etwa 50 mV ab liefert die zugehörige Schaltung fast konstant bleibende Nf-Spannungen und Summengleichspannungen. Die Kurve für die Störspannungsunterdrückung gilt für 30% Amplitudenmodulation. Diese Störmodulation wird mit 30...50 dB unterdrückt. (Fortsetzung folgt)

Literatur

- [6] Diskriminatorschaltungen. Funktechnische Arbeitsblätter Gl 21, Franzis-Verlag, München.
- [7] Lissner: FM-Demodulatoren. Radio-Mentor 1949, Heft 6, Seite 280.
- [8] Rinderle und Jahn: Neuer selbstbegrenzender logarithmischer FM-Demodulator. Radio-Mentor 1965, Heft 10, Seite 835.
- [9] Fuchs: Ton-Zf-Verstärker- und Demodulator mit integrierten Schaltungen (IS). Grundig Technische Informationen 1969, Heft 1/2, Seite 519.
- [10] Wimbauer: Integrierte Schaltung im Ton-Zwischenfrequenzteil. FUNKSCHAU 1969, Heft 1, Seite 15.
- [11] Kihm: Die Germanium-Planardiode AA 142 und der Silizium-Transistor BF 229 in einem AM/FM-Demodulator. Telefunken RMI 6803 139 (1968).
- [12] Kihm: AM/FM-Demodulator mit Germanium-Planar-Dioden AA 142 und Siliziumtransistor BF 229. Funk-Technik 1968, Heft 2, Seite 319.

Einfaches Auslöten von integrierten Schaltungen

Integrierte Schaltungen sind oft sehr schwer auszulöten. Bei Selbstbauplatinen hat man deshalb zwei Möglichkeiten: Man kann die Schaltkreise auf die übliche Weise einlöten, kann sie dann aber höchstens mit einem Vakuumkolben wieder auslöten. Oder man kann eine Steckverbindung in die Platine einlöten und den Schaltkreis einstecken. Allerdings oxydieren diese Steckverbindungen erfahrungsgemäß nach einiger Zeit.

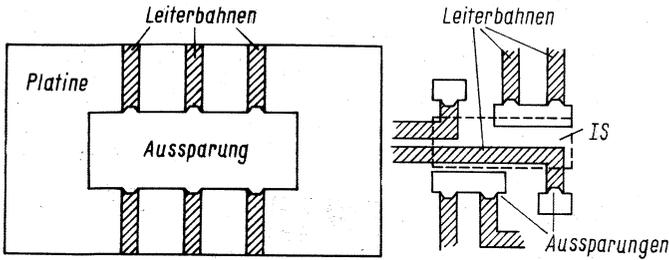
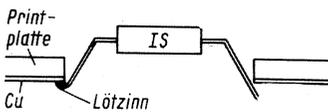


Bild 1. Die Lötfahnen der IS werden in die Einschnitte am Rand der Aussparung eingesetzt

▲ Bild 3. Verbindungen unter der IS sind möglich, wenn man mehrere Aussparungen einstanzt



◀ Bild 2. Beim Auslöten biegt man die „Beinchen“ nach innen

Es gibt aber noch eine Möglichkeit: Man schneidet in die Platine eine Aussparung (Bild 1), die etwas größer ist als die integrierte Schaltung. Besonders vorteilhaft ist es, wenn sich an den Seiten der Aussparung U-förmige Einschnitte befinden. Die IS wird dann in die Aussparung eingesetzt und nach dem üblichen Verfahren verlötet (Bild 2). Beim Auslöten kann man die Beinchen dann einzeln zurückbiegen. Wenn man den LötKolben von unten an die Platine hält, läuft das Lötzinn außerdem ab. Bei rechteckigen Schaltungen kann man auch die Fläche zur Leitungsführung verwenden, die sonst durch die Aussparung verloren geht. Man stanzt einfach mehrere kleine Löcher in die Platine (Bild 3). Je nach der Richtung, in der die „Beinchen“ der IS an den Kupferbahnen angelötet sind, muß man sie beim Auslöten nach innen oder außen biegen. Nebenbei sei bemerkt, das bei geschickter Anordnung der Durchbrüche in der Printplatte weniger Raum verloren geht als bei der Verwendung einer Steckfassung.

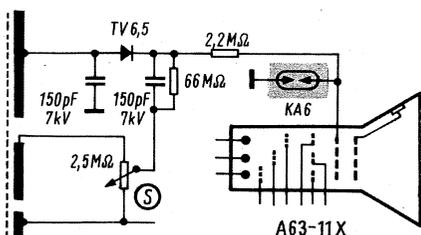
Karl-Helmut Eichner

farbfernseh-service

Verwaschenes Bild

Mit dieser Angabe wurde unserer Werkstatt ein Farbfernsehempfänger angeliefert. Beim Betrieb des Gerätes stellte sich ein völlig defokussiertes Bild ein. Das Nachstellen des Fokuseinstellers zeigte zwar eine Änderung, ließ die Elektronenstrahlen aber nicht optimal fokussieren.

Nach der Messung der Gleichspannung am Fokussgitter der Bildröhre bestätigte sich der Verdacht, daß der Fehler im Stromkreis dieser Elektrode zu suchen sei. Hier waren statt 4...5 kV nur maximal 3,2 kV zu messen. Gewonnen wird die Fokussspannung aus einem positiven Rückschlagimpuls, der über einen Stabgleichrichter einen keramischen Rohrkondensator auf das erforderliche Niveau auflädt (Bild). Man stellt die Fokussspannung ein, indem man den anderen Kondensatorbelag mit einem über den Fokuseinsteller in der Amplitude variablen Rückschlagimpuls steuert und dadurch die Ladung des Kondensators bestimmt. Diese Spannung



Durch Kriechstrom in der Fokus-Funkenstrecke bildete diese einen Nebenschluß, was die Fokussspannung verringerte

gelangt dann über einen Entkopplungswiderstand direkt auf die Fokuselektrode, die außerdem gegen Hochspannungsüberschläge in der Bildröhre mit einer Funkenstrecke gesichert wird.

Zur Fehlerbeseitigung wurden nun der Gleichrichter TV 6,5 und der Rohrkondensator ausgewechselt. Die Spannung behielt ihren gemessenen Wert. Nach zusätzlichen, gezielten Messungen wurde schließlich die Funkenstrecke als Fehlerquelle ermittelt. Durch Luftfeuchtigkeit hatte sich im Glaskörper ein Kriechstrom gebildet, welcher diesen an der Stelle verkohlte.

Dieser „gebildete Widerstand“, der mit dem Entkopplungswiderstand einen Spannungsteiler darstellte, ließ die Fokussspannung auf 3,2 kV absinken. Die Funkenstrecke mußte erneuert werden.

Dieter Wildt

fernseh-service

Mangelhafte Bildsynchronisation

Bei einem etwa 2 Jahre alten Fernsehgerät wurde die mangelhafte Bildsynchronisation beanstandet. Das Bild rastete nicht genügend ein. Dieser Fehler war schon gleich bei Anschaffung des Gerätes festgestellt worden, und man hatte versucht, durch Auswechseln der Röhre PCL 85 die Einwirkung von geringen Gitterstromschäden auf die Bildsynchronisation zu verhindern.

Mit dem Oszillografen prüfte ich zunächst das Amplitudensieb. Am Ausgang war das Bildsynchronisations-Signal mit seinem vorschrittmäßigen Wert vorhanden. Nun verfolgte ich bei dem zweistufigen Integrierglied das Signal. Bei der zweiten Stufe war das Signal zu klein und verflacht. Um ein genaues Bild von der vorschrittmäßigen Signalgröße zu bekommen, lötete ich versuchsweise ein zweites Integrierglied (zweimal 100 kΩ und 1000 pF) an die Leiterbahnen. Jetzt war das Signal in bekannter Größe vorhanden. Bei dem eingebauten Integrierglied wurden die Widerstände geprüft. Sie waren einwandfrei. Nun konnten nur noch die Kondensatoren von 1 nF den Fehler verursachen. Da sie keinen Schluß hatten, lötete ich sie aus der Schaltung. Der Fehler war jetzt schnell gefunden. Anstatt 1 nF hatte der zweite Kondensator einen Wert von 10 nF. Dieser zu hohe Wert verursachte den flachen Impuls.

Dieser Fehler zeigt, daß Falschbestückungen bei der Herstellung von Fernsehgeräten nicht auszuschließen sind.

Ernst Hobbie

Zeitweiliger Ausfall des Zeilenoszillators

Fehler, die nur zeitweilig auftreten, sind besonders unangenehm. So wurde bei einem Gerät, das wegen einer defekten Bildkippröhre ausgefallen war, noch folgendes bemängelt: Nach dem Einschalten konnte es bis zu 10 Minuten dauern, ehe Bild und Ton kamen. Während des Betriebes setzte das Gerät nach unterschiedlich langer Betriebszeit und in unregelmäßigen Abständen aus. Das Wiedereinsetzen erfolgte manchmal von selbst oder auch durch wiederholtes Ein- und Ausschalten. Diese Fehler traten bei dem Gerät schon während der Garantiezeit auf, und sie sind auch durch häufige Reparaturen nicht beseitigt worden.

Nach stundenlangem Probelauf konnte zunächst nichts festgestellt werden. Erst nach drei Tagen zeigten sich die erwähnten Mängel. Die Zeilen-Endstufe setzte zeitweilig aus. Da die Nf-Vorstufe aus der Boosterspannung gespeist wurde, fiel auch der Ton aus. Beim Antasten mit Meßgeräten setzte der Empfang meist wieder ein. Schließlich konnte doch ermittelt werden, daß die Gittervorspannung für die Zeilen-Endröhre fehlte. Als Ursache hierfür ermittelte ich ein zeitweiliges Aussetzen des Zeilenoszillators (in dieser Schaltung wird die Gittervorspannung durch Gittergleichrichtung der Steuerspannung gewonnen).

Alle Prüfungen auf kalte Lötstellen, zeitweise Unterbrechungen, schlecht kontaktierte Widerstände oder Kondensatoren usw. blieben erfolglos. Schließlich wurde die Zeilenoszillatorröhre PCF 80 ausgewechselt. (Auch die früheren Reparaturen hatten sich vermutlich auf das Auswechseln dieser Röhre beschränkt. Eine Anzahl im Gerät vorgefundener Garantiekarten ließ darauf schließen.) Danach schien der Fehler behoben. Aber es dauerte nur etwas länger, bis er wieder auftrat.

Das führte dazu, daß ich nun die Heizspannung der Zeilenoszillatorröhre überprüfte. Sie betrug statt 9 V nur 7 V. Wurde die Heizspannung durch eventuelle Netzspannungsschwankungen noch weiter unterschritten, setzte der Oszillator aus. Der gesamte Heizstrom erreichte nicht den vorgeschriebenen Wert von 300 mA, was sich jedoch auf alle anderen Röhren nicht auswirkte. Nur der in einer Katodenschaltung betriebene Zeilenoszillator war besonders anfällig gegen Unterheizung. Der Heizkreis war ohne Heißleiter aufgebaut. Nachdem der Heizstrom mit einem Heißleiter und einem anderen Heizwiderstand auf 300 mA eingestellt war, arbeitete das Gerät einwandfrei.

Udo Schönhaar

funktechnische fachliteratur

Thyristor-Schalter und -Regler für den Heim- und Werkstattgebrauch

160 Seiten mit 113 Bildern. Band 310/312 der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 7.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Elektronische Hilfsgeräte für den Heim- und Werkstattgebrauch

160 Seiten mit 96 Bildern. Band 313/315 der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 7.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Digitale Experimentier-Bausteine

160 Seiten mit 88 Bildern. Band 316/318 der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 7.90 DM. Franzis-Verlag, München.

Die ersten drei Titel der „electronic-baubücher heute und morgen“ haben ein großes Interesse der Leserschaft gefunden, weil sie die verständlich geschriebenen Bauanleitungen für einfach und leicht nachzubauende Geräte oder Baugruppen enthalten. Dies war ein Grund dafür, daß wir in der FUNKSCHAU einige Beispiele als Bauanleitung veröffentlichten.

Der Band 310/312 befaßt sich mit Thyristorschaltungen, wie zum Beispiel kontaktloser Blinker, thyristorgesteuerter Laufschrift mit Programmierung, Zeitschalter für Haushaltsgeräte, Motorüberlastungsschutz mit Strombegrenzung, Helligkeitseinsteller. — Von den elektronischen Hilfsgeräten aus dem Band 313/315 ebenfalls einige Beispiele: Weidezaungeräte, Leitungssucher, Unterbrechungsprüfgerät, thyristorgesteuerter Treppenlichtzeitschalter, elektronisches Zahlenschloß, Garagentoröffner, Personennäherungsschalter. — Der Band 316/318 enthält digitale Experimentierbausteine: Impulsgeneratoren, bistabile und monostabile Kippstufen, astabile Kippstufen für verschiedene Anwendungen sowie elektronische Eichzeitgeber.

Die vorliegenden drei Bände zeichnen sich durch die gleiche klare Beschreibung aus wie die erwähnten ersten. Wir können sie allen empfehlen, die Freude an kleinen und größeren praktischen Arbeiten haben. Co

Type designation codes for electronic devices

46 Seiten mit zahlreichen Tabellen und grafischen Darstellungen, zusammengestellt von Pro Electron, Brüssel, Bfr 95.—. Verlag N. V. Belgische Uitgeversmij. A. E. Kluwer, Antwerpen, Cogels-Osylei 19-21.

Der Typenwirrwarr, der in der Anfangszeit der Halbleiterentwicklung dem Techniker das Leben schwer gemacht hatte, ist älteren Lesern noch aus den ersten Jahren der Röhrentechnik geläufig, als jeder Hersteller sein eigenes Bezeichnungsschema entwickelte und anwendete, was bis in die frühen 30er Jahre hinein der Fall blieb. — Die zunehmende Verflechtung der elektronischen Industrie über Landes- und Kontinentsgrenzen hinweg verlangt jedoch zwingend nach einer international anerkannten Vereinheitlichung. Bauelemente mit unterschiedlichen Daten sollen nicht zufällig die gleichen Typenbezeichnungen tragen, und — umgekehrt — Bauelemente mit den gleichen Daten sollen nicht mit unterschiedlichen Typenbezeichnungen versehen sein. Um klare, allgemein anerkannte Bezeichnungen zu finden, wurde in Brüssel von einer Gruppe westeuropäischer Bauelementehersteller die Vereinigung Pro Electron gegründet; ihre Leitung liegt in den Händen des früheren Philips-Direktors J. Haantjes. In der vorliegenden Broschüre sind die Bezeichnungsschlüssel für Halbleitererzeugnisse einschließlich der integrierten Schaltungen (IS), Empfänger-, Verstärker- und Bildröhren für den Unterhaltungssektor, für Spezial- und für Elektronenstrahlröhren aufgeführt, zusammen mit allen Ableitungen und Hinweisen etwa auf Transistor- und IS-Gehäuse, Schirmfarben der Katodenstrahlröhren usw. — Das Büchlein ist in englischer Sprache abgefaßt.

Die FUNKSCHAU bringt in diesem Heft als Funktechnisches Arbeitsblatt (FtA Dk 11) eine knappe Fassung der Pro-Electron-Typenbezeichnungen. K. T.

Heninger-Halbleiter-Vergleichstabelle

Herausgegeben von Heninger-Servix. Ringbuch mit 165 Seiten. Schutzgebühr 16.80 DM. Erwin Heninger, München.

Die Flut der Transistortypen macht unseren Servicetechnikern das Leben schwer. Ständig verschwinden ältere Halbleiter vom Markt, Germaniumtypen weichen Siliziumausführungen, aber sogar zahlreiche Siliziumtypen werden nicht mehr hergestellt. Deshalb ist eine Vergleichstabelle für die tägliche Arbeit unerlässlich, die passende Ersatztypen nennt.

Die bekannten Vergleichstabellen sind mehr für den Geräteentwickler als für den Service bestimmt. Dort werden häufig ungebrauchliche Halbleiter angeführt, während andere wichtige fehlen. Ebenso vermißt man Hinweise auf elektrische oder mechanische Unterschiede, z. B. auf andere Anordnung der Anschlüsse bei Ersatztypen. Dieser Mangel haftet der vorliegenden Tabelle nicht an. Sie wird laufend ergänzt, so daß sich das Werk stets auf dem neuesten Stand befindet. Der Bearbeiter der Tabelle, die an Kunden des Hauses kostenlos abgegeben wird, hat sich außerordentlich viel Mühe gegeben. Kü

Antennenbuch

Von Karl Rothammel, 3., neubearbeitete Auflage. 420 Seiten mit 404 Bildern und 55 Zahlentafeln. In Leinen 24 DM. Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Wenn in der Fachwelt ein Buch nicht mehr mit seinem Titel, sondern mit dem Namen des Verfassers bezeichnet wird, so kann man das als Qualitätsbeweis betrachten. „Der Rothammel“ ist tatsächlich das deutsche Standardwerk in allen Antennenfragen. Viele Funkamateure verdanken ihre Erfolge den besonders hochwertigen Antennen, die sie sich nach den Angaben des Verfassers gebaut haben. Dieser versteht es meisterhaft, den recht spröden Stoff so zu behandeln, daß auch der reine Praktiker, der wenig rechnen möchte, stets die günstigste Lösung findet. In der vorliegenden 3. Auflage faßt der Autor die Erkenntnisse der Wissenschaftler, Techniker und Funkamateure von drei Generationen und aus aller Welt zusammen. Diese Neuauflage wird besonders deshalb viele zusätzliche Leser finden, weil neben Amateurantennen auch Antennen für AM- und FM-Rundfunk sowie für Fernsehen erläutert werden. Dieses ausgezeichnete Buch kann jedem empfohlen werden, der mit Antennen zu tun hat. DL 6 KS

Praktikum der Industrie-Elektronik

Von Herbert G. Mende. Band 1: 244 Seiten mit 185 Bildern und 35 Tabellen. In Leinen gebunden. Das Gesamtwerk besteht aus 2 Bänden mit insgesamt über 500 Seiten, 560 Bildern und 70 Tabellen im Text. Ermäßigter Vorbestellpreis bis 31. 12. 1970 89 DM für beide Bände; endgültiger Preis etwa 112 DM. Die Abnahme des ersten Bandes verpflichtet auch zur Abnahme des zweiten. Franzis-Verlag, München.

Der Verfasser schreibt in seinem Vorwort, daß dies kein Lehrbuch ist, sondern vielmehr eine Wissensauslese für den Praktiker im Labor oder im Institut, für Techniker oder Amateure, die Lösungen für Probleme der elektronischen Praxis suchen. Ohne den Inhalt des zweiten Bandes jetzt schon zu kennen, meinen wir, daß es noch mehr ist, fast ein Handbuch der Industrieelektronik. Der Leser findet eine Vielzahl von Tabellen, Literaturhinweisen und Normenzitaten, die es ermöglichen, die jeweils gültigen und neuesten Normen oder VDE-Vorschriften zu finden.

Der vorliegende erste Band befaßt sich einleitend mit den Grundlagen und im Hauptkapitel mit den Bausteinen und ihren Schaltungen. Ausführlich werden die Besonderheiten elektrischer Bauelemente vom ohmschen Widerstand über Kondensatoren und Spulen bis zu den Baugruppen dargestellt, wobei auch Fragen der Anpassung, der Zuverlässigkeit und der Lebensdauer beantwortet werden. Die weiteren Abschnitte erläutern Verstärker und Schwingungserzeuger, Schalter, impulsverarbeitende Baugruppen sowie Bausteine der Stromversorgung. Das vierte Kapitel schließlich behandelt die sehr wesentlichen Fragen der Meßtechnik, angefangen beim Meßgrößenaufnehmer über Meßverstärker, Anzeigemittel bis zur Überwachungseinrichtung und zur Fernmeß- und Fernwirktechnik.

Als Besonderheit sei noch erwähnt, daß außer den weiterführenden Literaturzitaten noch die jeweiligen DK-Zahlen angegeben sind, weil nicht nur in Büchereien, sondern selbst in größeren Privatdokumentationen die Ordnung nach der Dezimalklassifikation heute schon zur Selbstverständlichkeit wurde. J. C.

Hersteller und ihr Angebot für den Funk-Fachhändler 1970

Bearbeitet von Ing. H. Hamm und H. Knickrehm. 226 Seiten. Kartoniert 6.70 DM. Verlag Neuer Merkur GmbH, München.

Dieses Nachschlagewerk ist für jeden Angehörigen unserer Branche nahezu unentbehrlich, gleichgültig, ob er im Handwerk, der Industrie oder im Handel tätig ist. Die ersten 125 Seiten enthalten ein Anschriftenverzeichnis für die Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Einzelteile-, Zubehör- und Elektro-Haushaltgeräte-Industrie sowie deren Vertretungen und Vertragswerkstätten im Bundesgebiet und in West-Berlin. Auf weiteren rund 100 Seiten findet man ein Verzeichnis, daß das Angebot der Hersteller nennt. Kü

Einführung in die Impulstechnik

9. Teil

Im 7. Teil dieser Reihe (Heft 11, Seite 369) beendeten wir das Kapitel 4 über RC-Schaltungen, das Differenzier- und Integrier-Glieder sowie RC-Schaltungen in der Praxis behandelte. Das 5. Kapitel über Kopplung von Impulsen setzen wir hier fort.

5.1 Kapazitive Kopplung (Fortsetzung)

Beispiele:

1. $V = 2$

$$\frac{U_1}{U} = 1 - \frac{1}{2} = 0,5$$

U_1 beträgt 50 % von U (Bild 5.3)

2. $V = 5$

$$\frac{U_1}{U} = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5} = 0,8$$

U_1 beträgt 80 % von U (Bild 5.3)

3. $V = 1,25$

$$\frac{U_1}{U} = 1 - \frac{1}{1,25} = 1 - 0,8 = 0,2$$

U_1 beträgt 20 % von U (Bild 5.3)

Merke:

Bei kapazitiver Kopplung einer Rechteckimpulsfolge muß die Zeitkonstante der beteiligten RC-Schaltung viel größer sein als die Impulszeit und die Pausendauer. Der Gleichspannungsanteil geht bei der kapazitiven Kopplung verloren. Der Abstand Nulllinie-

Impulsdach steigt bei der Ausgangsspannung mit dem Tastverhältnis der Rechteckimpulsfolge am Eingang.

Trotz gleicher Impulsspannung ragt das Impulsdach je nach Tastverhältnis verschieden stark über die Nulllinie hinaus. Eine Änderung des Tastverhältnisses kann daher in der Praxis zu unerwünschten Übersteuerungen von Transistoren oder Röhren führen. Aus diesem Grund ist die kapazitive Kopplung bei stark veränderlichen Tastverhältnissen in vielen Fällen unzulässig.

5.2 Galvanische Kopplung

Es handelt sich hierbei im einfachsten Fall um eine direkte galvanische Verbindung mit Leitungen (Bild 5.4). Da jedoch zwischen Eingang und Ausgang meist Potentialunterschiede auszugleichen sind, verwendet man einen Spannungsteiler aus ohmschen Widerständen (Bild 5.4). Dieser Spannungsteiler verringert unabhängig vom zeitlichen Verlauf der Eingangsspannung alle Augenblickswerte der Eingangsgröße im Verhältnis der entsprechenden Widerstände (Bild 5.5). Wenn der Einfluß der ohmschen Belastung zu vernachlässigen ist, gilt:

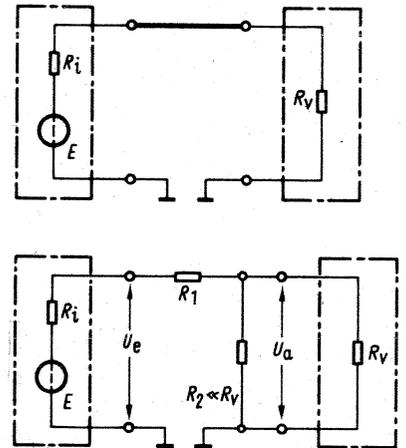


Bild 5.4. Galvanische Kopplung. Oben: direkte Verbindung. Unten: Verbindung über Spannungsteiler

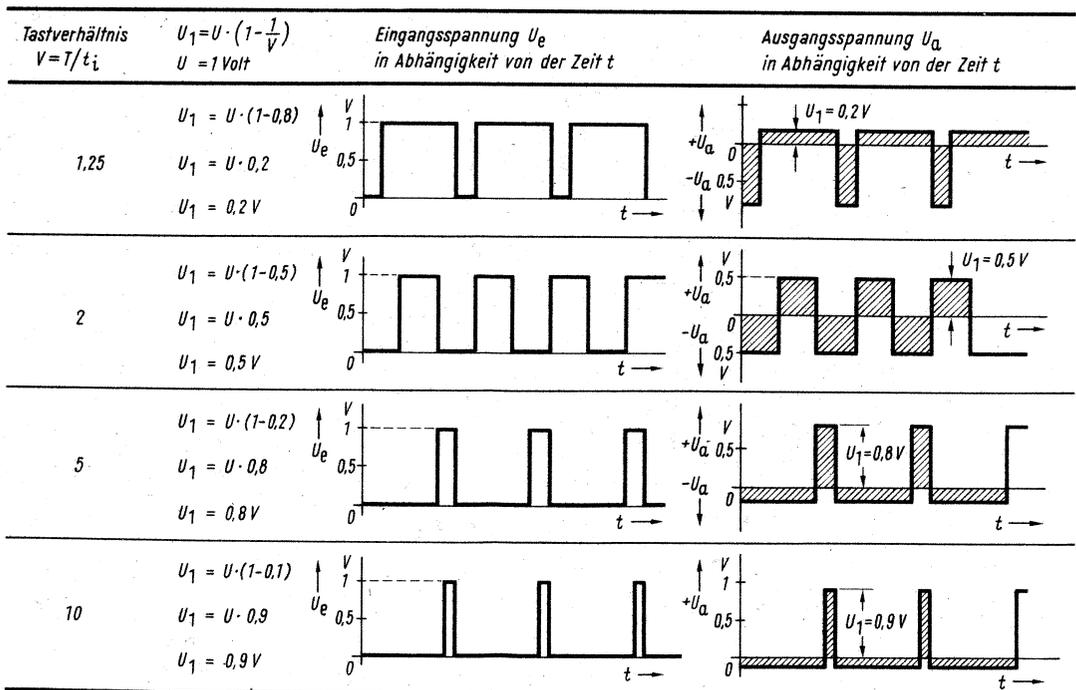


Bild 5.3. Kapazitive Kopplung von Rechteckpulsen: Abstand Nulllinie-Impulsdach in Abhängigkeit vom Tastverhältnis

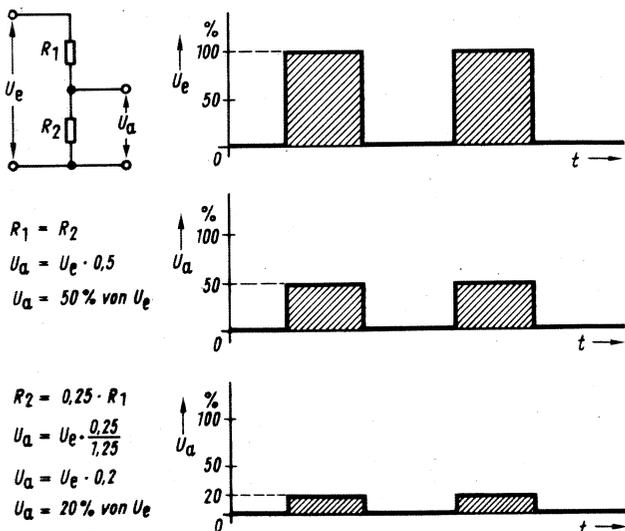


Bild 5.5. Galvanische Kopplung eines Rechteckpulses über zwei verschiedene Spannungsteiler

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

oder
$$U_a = U_e \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad (5.2) \quad \begin{matrix} U_a, U_e \text{ in V} \\ R_2, R_1 \text{ in } \Omega \end{matrix}$$

In der Praxis ist dieser Spannungsteiler jedoch meist kapazitiv belastet, z. B. durch die Eingangskapazität der nachfolgenden Verstärkerstufe (Bild 5.6). Formel (5.2) gilt nur, wenn diese zum Widerstand R_2 parallel liegende Kapazität C_2 vernachlässigbar klein bleibt.

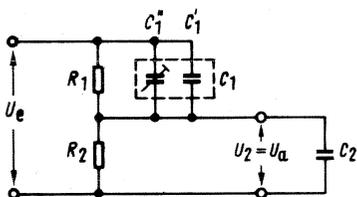


Bild 5.6. Frequenzkompensierter Spannungsteiler, Grundschaltung

Die Rechteckimpulsfolge am Eingang des Spannungsteilers läßt sich zerlegen in eine Gleichspannung und eine Rechteckwechselspannung (Bild 4.5). Die Rechteckwechselspannung enthält eine sehr große Anzahl sinusförmiger Teilspannungen mit hohen Frequenzen (Oberschwingungen, Kapitel 2). Diese Tatsache erlaubt es, die elektrischen Verhältnisse am vorliegenden Spannungsteiler für Gleichspannung und sinusförmige Wechselspannung zu untersuchen.

Bei Gleichspannung fließt im Kondensator parallel zu R_2 kein Strom. Die ohmschen Widerstände R_1 und R_2 übernehmen allein die Spannungsteilung.

Bei sinusförmiger Wechselspannung hoher Frequenz ist der kapazitive Blindwiderstand des Kondensators C_2 sehr klein. Ein weiterer Kondensator, parallel zum Widerstand R_1 , sorgt dafür, daß sich die Wechselspannung über den kapazitiven Spannungsteiler im gleichen Verhältnis aufteilt wie die Gleichspannung über den ohmschen Teiler. Die Kapazität C_1 ist deshalb so zu bemessen, daß das Verhältnis der kapazitiven Blindwiderstände gleich dem entsprechenden Verhältnis der ohmschen Widerstände wird (Bild 5.6):

$$\frac{X_{C1}}{X_{C2}} = \frac{R_1}{R_2}$$

oder
$$\frac{1}{\omega C_1} = \frac{R_1}{\frac{1}{\omega C_2}} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\frac{\omega \cdot C_2}{\omega \cdot C_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{R_1}{R_2} \quad (5.3) \quad \begin{matrix} C_1; C_2 \text{ in F} \\ R_1; R_2 \text{ in } \Omega \end{matrix}$$

bzw.

$$C_2 \cdot R_2 = R_1 \cdot C_1 \quad (5.3.1)$$

Die Eingangskapazität C_2 einer Verstärkerstufe läßt sich selten genau erfassen. Zweckmäßig ermittelt man deshalb den genauen Wert für die Kapazität C_1 durch Versuche. Der Festkondensator mit der Kapazität C'_1 ist etwas kleiner als der Näherungswert für C_1 . Am Eingang liegt eine Rechteckimpulsfolge. Der Trimmer mit der Kapazität C''_1 ist nun so einzustellen, daß die Kurvenform der Eingangsspannung am Ausgang erhalten bleibt. Der Spannungsteiler ist jetzt abgeglichen: Es gilt der Zusammenhang:

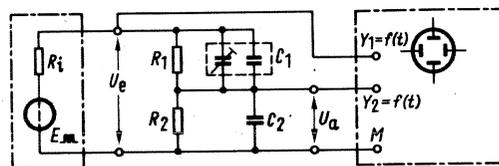
$$C_2 \cdot R_2 = R_1 (C'_1 + C''_1)$$

Die Teilspannungen verhalten sich wie die entsprechenden ohmschen Widerstände. Die Frequenz hat keinen Einfluß auf das Verhältnis der Teilspannungen. Man nennt diese Schaltung daher auch „frequenzkompensierter Spannungsteiler“.

Merke:

Beim frequenzunabhängigen Spannungsteiler müssen sich die Kapazitäten umgekehrt wie die entsprechenden ohmschen Widerstände verhalten.

Bei Fehlabgleich (C_1 zu groß oder zu klein) unterscheidet man im zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung drei verschiedene Bereiche (Bild 5.7). Im Beispiel ist $R_1 = R_2$. Die



$$f = 1 \text{ kHz}; T = 1 \text{ ms}; V = 2; t_i = t_p = 0,5 \text{ ms} \\ R_1 = R_2 = 2 \text{ k}\Omega; C_1 \neq C_2 \rightarrow \text{Fehlabgleich!}$$

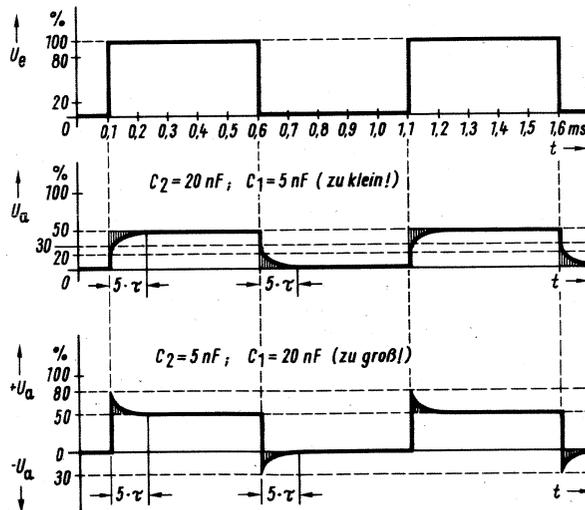


Bild 5.7. Frequenzkompensierter Spannungsteiler, Übertragung einer Rechteckimpulsfolge bei Fehlabgleich

Kapazitäten C_1 und C_2 müßten ebenfalls einander gleich sein, damit die Abgleichbedingung erfüllt ist. C_2 ist jedoch größer als C_1 . Für die Gleichspannungsteilung ergibt sich folgendes Bild:

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{2 \cdot 10^3 \Omega}{2 \cdot 10^3 \Omega + 2 \cdot 10^3 \Omega} = 0,5$$

(Fortsetzung folgt)

Aus dem Ausland

Noch immer keine Entscheidung in Italien: Obwohl die italienische Presse mehrfach von der „unmittelbar bevorstehenden Entscheidung für das Pal-Farbfernsehensystem“ berichtet hatte, hält die italienische Regierung ihre Zustimmung weiterhin zurück. Dieses Verhalten hängt mit der Wahl des italienischen Postministers Franco Maria Malfatti zum Präsidenten der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) zusammen – er wollte seine Wahl, wozu er die französische Stimme benötigte, offenbar nicht mit einer persönlichen Entscheidung gegen Secam gefährden. Immerhin hoffen die italienische Industrie und die Rundfunk- und Fernsehgesellschaft RAI auf Einführung von Pal zu Beginn des neuen Fünfjahresplans (1971), nachdem eine Expertenkommission sich für dieses System ausgesprochen hat.

Mosaik

Bittere Klagen führte Dr. Mai, Intendant des Saarländischen Rundfunks, darüber, daß die Polizei bei Verkehrsstörungen die Meldungen zu langsam weitergibt. Er fragte, ob die Polizei geschult genug sei und über entsprechende Geräte verfüge, um Verkehrsmeldungen schnell genug an den Rundfunk zu geben. Wichtige Nachrichten brauchen oft eine Stunde, ehe sie über den Sender gesprochen werden können.

Beim Selectavision-Verfahren der RCA-Corp. wird ein optisches Verfahren für den Begleiton gewählt, magnetische Tonspur kommt nicht zur Anwendung. Offenbar machte bisher die Fixierung des Tones auf dem geprägten Kunststoffband noch einige Schwierigkeiten. – Inzwischen laufen die Programmvorbereitungen für dieses System auf hohen Touren. RCA Corp. engagierte *Thomas J. McDermott* als Programmverantwortlichen; er ist seit 30 Jahren im Show Business tätig und war Präsident der *Four Star International* und damit verantwortlich für zahlreiche gelungene Unterhaltungssendungen im amerikanischen Fernsehen. – Wie man erfährt, sollen die Selectavision-Bänder sowohl verliehen als auch verkauft werden. Der Streit um den Namen „Selectavision“ mit dem ursprünglichen Inhaber, Telemedia System, der zum zeitweiligen Nichtbenutzen seitens der RCA Corp. führte (man hatte dafür Video Playback System = VPS verwendet), ist beigelegt. Telemedia System überläßt diesen Namen endgültig der RCA Corp.

6329 Computer aller Größen waren nach der Diebold-Statistik am 1. Januar 1969 im Bundesgebiet installiert; davon stammten 3463 von der IBM. Von den deutschen Herstellern ist Siemens mit 480 beteiligt, Zuse mit 251 und AEG-Telefunken mit 113. Unter den ausländischen Firmen am deutschen Markt führen neben IBM die Bull/General Electric und Remington Rand-Univac. Die Aufstellung umfaßt elektronische Digitalrechner, darunter auch Prozeßrechner und Rechner für wissenschaftliche Zwecke.

„**Kurier**“ heißt das zweimal monatlich von ADDX (Assoziation deutschsprachiger DXer und DX-Clubs) herausgegebene Mitteilungsblatt mit Empfangsbeobachtungen auf Kurz- und Mittelwelle, Hinweise auf deutschsprachige Programme, Beurteilung von Empfängern und technische Tips für Kurzwellen-Rundfunkhörer. Interessenten können Informationen über den ADDX und Probeexemplare der Zeitschrift „Kurier“ bei Heinrich Kobsch, 5 Köln-Nippes, Blücherstraße 18, anfordern.

Zum vierten Mal in Düsseldorf

teils national –
teils international

Händlervormittage und Aussteller-Club

Zum vierten Mal wird in Düsseldorf eine Funkausstellung stattfinden, von elf Veranstaltungen dieser Art nach 1945. Die Landeshauptstadt von Nordrhein-Westfalen gab 1950 den Auftakt und war auch 1953 und 1955 Gastgeber, betonte Direktor *Kurt Schoop*, Hauptgeschäftsführer der Düsseldorfer Messegesellschaft mbH Nowea, auf einem Presseempfang Mitte Juni. Sicher nicht ohne Absicht, denn er ist der Meinung, daß eine internationale Funkausstellung 1973 auf dem neuen Messegelände dieser Stadt gut zu Gesicht stehen würde (vgl. auch Seite 442).

Den Besucherrekord von 726 000 Besuchern in Stuttgart will man nicht brechen, aber aus den Vorbereitungen ist ersichtlich, daß alle Beteiligten für eine sehr gute Organisation und ein umfangreiches Rahmenprogramm sorgen. Besondere Händler-Vormittage und ein eigens geschaffener Aussteller-Club sollen ungestörte Gespräche zwischen Industrie und Fachhandel ermöglichen.

Das Verkehrsproblem ist bereits eingehend erörtert, und entsprechende Pläne der Polizei liegen vor, so daß man auch starkem Ansturm gerüstet ist, sagte *Hans-Joachim Rohde*, Leiter des Ausstellungsausschusses des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI. Ausreichende Parkmöglichkeiten sind vorhanden, und von den Parkplätzen zum Messegelände ist ein stets bereiter, kostenloser Bus-Zubringer vorgesehen, auch wenn es sich nur um wenige 100 m handelt!

Alle Hersteller von Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten werden vertreten sein, 96 Aussteller belegen eine Nettofläche von 16 812 qm. Die Sonderschauen umfassen zusammen 2197 qm, für Rundfunk- und Fernsehstudios stehen 1500 qm zur Verfügung, so daß für die Funkausstellung insgesamt 20 509 qm benötigt werden. Für das Publikum werden die Sonderschauen viel Interessantes bieten: Die Musterwerkstatt des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks ist schon Tradition. Die Bundesanstalt für Arbeit, Nürnberg, hat ihre Sonderschau besonders auf die Berufe der Rundfunk- und Fernsehindustrie abgestimmt. Die umfangreiche Tätigkeit im weitweiten Funkwesen ist Thema der Deutschen Bundespost. Der bei der Jugend und den Autofahrern beliebte Deutschlandfunk berichtet über seine Aufgaben und Tätigkeit. Die Antennenhersteller werden wieder eine Antennenstraße aufbauen. Der Deutsche Amateur Radio-

Deutsche Funkausstellung und hifi '70

Club wendet sich nicht nur an seine Freunde, sondern vor allem an den Nachwuchs. Die Fernsehlotterie wird wieder mit dem bekannten kleinsten Postamt der Welt vertreten sein. Das Modell der Anlagen für die Olympischen Spiele 1972 wird von München nach Düsseldorf gebracht. – Für verschiedene Programme auf den Bildschirmen der ausgestellten Geräte sorgen täglich von 10 Uhr bis 19 Uhr der WDR bzw. das Westdeutsche Fernsehen und das ZDF.

Für den Besuch der Funkausstellung wird auf vielfältige Weise geworben. So sind bei der „Mister-X-Aktion“ bereits jetzt wertvolle Geräte zu gewinnen, wenn Autofahrer ein Haftetikett *Deutsche Funkausstellung* an ihr Rückfenster kleben. Mit dem ADAC und dem Aero-Club sind eine Sternfahrt und ein Sternflug vereinbart, und es wird sogar einen Brieftauben-Sternflug geben.

Die Messeleitung und die Stadt Düsseldorf werden für ein vielseitiges Rahmenprogramm sorgen. Im Ausstellungsgelände finden täglich musikalische Darbietungen, Modeschauen, Folklore-Veranstaltungen und Sportvorführungen statt, und es wird ein Radschläger-Wettbewerb durchgeführt. Auf Plätzen der Stadt, in Sportanlagen und in Geschäftszentren wird es Veranstaltungen geben, vom Amateur-Tanzturnier bis zum Zeichen-Wettbewerb.

Hifi '70 – Internationale Ausstellung mit Festival – wird zu gleicher Zeit ebenfalls auf dem Düsseldorfer Messegelände stattfinden. Diese Ausstellung von Hi-Fi-Geräten, wie Rundfunkempfangsteile, Verstärker und Zubehör, Plattenspieler, Tonbandgeräte sowie spezielle Meßgeräte, findet hier zum zweiten Mal mit internationaler Beteiligung statt. Die belegte Fläche hat sich fast verdoppelt von 4594 qm (1968) auf 8207 qm. 86 Firmen und 43 Mitaussteller, also 129 Firmen aus zehn Nationen, werden vertreten sein. Eine Sonderschau „Wohnen mit Hi-Fi“ soll Anregungen und Beispiele für die Einrichtung geben. Das Deutsche High-Fidelity Institut e.V. wird eine Reihe von Rahmenveranstaltungen ausrichten, wie dessen Vorsitzender, Dipl.-Phys. *Karl Breh* bekannt gab. Geplant sind eine Serie von fünf Live-Konzerten im Schumann-Saal, Schallplatten-Vorträge mit Kritikern und Firmenangehörigen, Vortrag mit Demonstration über Quadrofonie sowie ein Symposium „Hi-Fi in den 70er Jahren“. Co



Signale

1973

Die eine Karte liegt offen auf dem Tisch: Düsseldorfs Messedirektor Kurt Schoop meldete auf dem Presseempfang am 11. Juni kurz und bündig den Anspruch auf die 2. Internationale Funkausstellung (1973) an, weil, wie er sagt, diese Großveranstaltung dem neuen Messegelände und dieser dynamischen Stadt ganz allgemein gut zu Gesicht stünde. Gegenspieler sind die Berliner Ausstellungen, betraut mit der 1. Internationalen Funkausstellung 1971 und mit dem Problem konfrontiert, wegen der ungeahnt großen Nachfrage nach Standfläche das bis August 1971 um 18 000 qm auf 85 000 qm erweiterte Gelände durch Anbauten um nochmals 15 000 qm zu vergrößern. Solche Investitionen gehen ins Geld. Sie lohnen sich, wenn überhaupt, eigentlich nur dann, wenn die Ausnutzung der gewaltigen Fläche mehrfach gesichert ist. Mit einer einzigen Veranstaltung ist nichts getan. Berlins Argument: 1973 sind 50 Jahre seit der Einführung des Rundfunks vergangen – und dieser Rundfunk begann in Berlin im Voxhaus. Berlin, nicht nur die Wiege des Rundfunks, sondern auch des Fernsehens (1935 und – nach dem Krieg – 1951), der Hf-Stereophonie im Jahre 1963 und des Farbfernsehens im Jahre 1967, sei prädestiniert für die Jubiläums-Ausstellung im Jahre 1973. Berlin ist aber z. Z. noch im Nachteil: Es besteht eine Abmachung, wonach die Leute am Funkturm erst nach der Deutschen Funkausstellung in Düsseldorf im August die Trommel rühren dürfen, womöglich beginnend mit einer großen Pressekonferenz am letzten Tag, d. h. am 30. August. Dann wird H. L. Stein, Messedirektor in Berlin, kräftig auf die Pauke hauen, zunächst für 1971, sicherlich auch für 1973.

Mosaik

Trotz der sich abzeichnenden Mehrkosten hat die Bundesregierung beschlossen, das 1967 begonnene französisch-deutsche Entwicklungsprojekt „Nachrichtensatellit Symphonie“ fortzuführen; eine gleiche Entscheidung traf die französische Regierung. Nach Abschluß der Projektdefinition durch das deutsch-französische Firmenkonsortium „Cifas“ liegen jetzt detaillierte technische Spezifikationen sowie Zeit- und Kostenpläne vor. Der Start des Satelliten wird nunmehr für Mitte 1973 erwartet, er soll mit der Träger Rakete Eldo-Europa II erfolgen. Symphonie soll auf dem Schnittpunkt des 15. westlichen Längengrades und des Äquators in 35 800 km Höhe in Position gebracht werden. Für die experimentelle Phase nach dem Start werden in Frankreich und in Oberbayern (Raisting) neue Bodenfunktstellen mit 14 m Spiegeldurchmesser errichtet werden, desgleichen will man mobile Stationen mit 7 m Spiegeldurchmesser erproben. Mit Symphonie sollen Experimente auf den Gebieten Hörfunk- und Fernsehübertragung, Daten-, Fernschreib- und Fernsprechübermittlung unternommen werden, außerdem

wird der Satellit versuchsweise Fernseh-Unterrichtsprogramme für Entwicklungsländer abstrahlen.

Das Berliner Rundfunkmuseum in dem Häuschen am Fuß des Berliner Funkturms ist wegen seiner räumlichen Beengtheit zur Stagnation verurteilt, erklärte der neue Vorsitzende des Vereins Deutsches Rundfunkmuseum e. V., Herbert Kundler (Rias Berlin). Zwar sei die Arbeit der Museumsgründer hoch anzuerkennen, aber das, was heute geboten wird, kann unmöglich die anspruchsvollen Erwartungen erfüllen, die sich mit dem Namen *Deutsches Rundfunkmuseum* zwangsläufig verbinden. Es müsse dringend neuer Raum geschaffen werden, der allerdings auf dem Messegelände kaum zu finden ist. – Schon bei der Gründung des Museums ist von mancher Seite auf die total unzulänglichen Raumverhältnisse hingewiesen worden.

Ein Touristenprogramm in englischer Sprache, aber auch mit deutscher Ansage, läuft jeden Samstag um 19 Uhr Ortszeit (18 Uhr MEZ) über den griechischen Sender Pyrgos Broadcasting Station (Frequenz: 1479 kHz, Dauer: 30 Minuten, Wiederholung um 3 Uhr Ortszeit am Sonntag = 2 Uhr MEZ). Dieses Musikprogramm wird im Studio Monica, Jürgen Durst, Frankfurt/Main 50, produziert.

Die Technisch-Literarische Gesellschaft, vor über vierzig Jahren in Berlin für die Zusammenarbeit der technisch-wissenschaftlichen Journalisten mit Industrie und Wissenschaft gegründet, wählte nach einigen vorausgegangen internen Schwierigkeiten einen neuen Vorstand. 1. Vorsitzender wurde Heinz Rieger, wissenschaftlicher Korrespondent der Deutschen Presseagentur (dpa), Hamburg, und zum 2. Vorsitzenden wurde Ing. Joachim Skowronek, Chefredakteur des „Ingenieur Digest“, Frankfurt/Main gewählt. Schriftführer ist Dipl.-Ing. R. W. Goering (Chefredakteur der VDI-Nachrichten, Düsseldorf), Schatzmeister ist W. B. Lehr (Pressechef der Bopp & Reuther GmbH, Mannheim) und Beisitzer W. G. H. Fischer (Presseabteilung der Siemens AG, München).

Curt Näfcke, Leiter der Werbeabteilung der C. H. F. Müller GmbH, Hamburg, wurde am 10. Juni 60 Jahre alt. Er steht dieser Abteilung seit 1949 vor.

Dr. phil. Erhard Löwe, Vorstandsmitglied und Leiter der Geschäftsbereiche Nachrichten- und Datentechnik und Verkehr der AEG-Telefunken AG, vollendete am 31. Mai sein 60. Lebensjahr. Er ging 1935 zur Julius Pintsch KG, Berlin, und übernahm 1940 die Leitung der Funkstrahlges. für Nachrichtentechnik in Konstanz,

Letzte Meldung

Am 8. und 9. Juni führten German Television News die angekündigten Kabelfernseh-Programmversuche in der Sennestadt bei Bielefeld vor. In 131 Wohnungen konnte eine besondere, von Helmut W. Sonntag zusammengestellte Sendefolge zusätzlich zu den öffentlich ausgestrahlten Programmen von ARD und ZDF empfangen werden. Jeweils von 15 bis 20 Uhr wurden neben Spielfilmen Interviews mit örtlich bekannten Persönlichkeiten und eine Übertragung aus dem Supermarkt in die Gemeinschaftsantennen-Anlage eingeleitet. Der Versuch kam gut an.

an der Pintsch mehrheitlich beteiligt war; 1956 kam er zu Telefunken und wurde Leiter des Fachbereiches Hf-Technik. In seiner heutigen Position beeinflusste er wesentlich die Aktivitäten von AEG-Telefunken auf den Gebieten Datentechnik und Luft- und Raumfahrt. Er gilt als konsequenter Verfechter der europäischen Zusammenarbeit auf diesen Gebieten.

Adolf Neumann, seit 1949 bei Grundig und seit vielen Jahren der Leiter der für das Unternehmen besonders wichtigen Patentabteilung, wurde am 3. Juni 60 Jahre alt. Er hat einige Jahre bei Prof. Dieckmann in Gräfeningen gearbeitet und war ab 1939 in der Fernseh- und Funkmeßtechnik tätig. 1960 wurde er bei Grundig zum Direktor ernannt. Seit 19 Jahren gehört er dem Verwaltungsrat der Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte (IGR) an.

Dr.-Ing. habil. Pascal Vetterlein, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Prakla, Gesellschaft für praktische Lagerstättenforschung, Hannover, und dort u. a. verantwortlich für die Schulung und Ausbildung von über 80 Meßingenieuren und Meßtechnikern, wurde am 8. Mai zum außerplanmäßigen Professor an der Technischen Universität Clausthal ernannt; er vertritt das Fach *Industrie-Geophysik*.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am 1. Mai 1970

Rundfunkteilnehmer:	Fernsehteilnehmer:
19 468 676	16 257 356
Zugang im April:	Zugang im April:
16 297	60 890

Der Rückgang der Anmeldung neuer Fernsehteilnehmer hält an; im April 1969 waren es 69 058 gewesen, im April 1968 sogar 78 700.

Produktionszahlen der bundesdeutschen Radio- und Fernsehgeräteindustrie					
		Januar bis März 1970	April 1970	Januar bis März 1969	April 1969
Heimempfänger	Stück	316 966	138 114	259 665	97 774
	Wert (Mill. DM)	81,1	36,4	61,3	21,5
Reise-, Auto- u. Taschenempfänger	Stück	1 211 913	534 328	932 563	375 784
	Wert (Mill. DM)	168,9	78,8	120,5	47,4
Phonosuper u. Musiktruhen	Stück	79 534	36 548	68 073	24 962
	Wert (Mill. DM)	35,8	14,9	28,7	10,9 ¹⁾
Fernsehempfänger Farbe	Stück	248 987	75 061	707 689	240 770
	Wert (Mill. DM)	307,6	114,9		
Fernsehempfänger Schwarzweiß	Stück	488 075	213 193	359,7	127,3 ²⁾
	Wert (Mill. DM)	201,2	87,2		

¹⁾ Bisher genannte Stückzahl (24 416) und Wertzahl (10,6) wurden vom Stat. Bundesamt korrigiert.

²⁾ Bisher genannte Stückzahl (241 520) u. Wertzahl (127,6) wurden vom Stat. Bundesamt korrigiert.

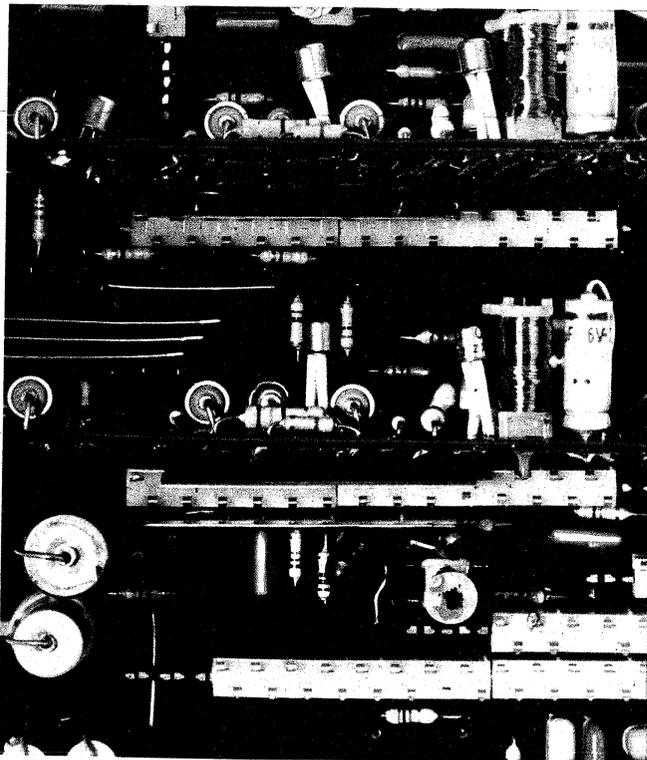


CCL-Spray schafft saubere Kontakte

Philips Kontakt-Spray macht den Weg frei. Reinigt, bildet einen schützenden Film. Der Reibung und Abnutzung vermindert. Der Korrosion vermeidet. Der die Leitfähigkeit verbessert. Ein silikonfreier Reiniger. Ungiftig, nicht aggressiv.

Kontakt-Spray ist einer der zuverlässigen Helfer aus dem Sprayprogramm. Von Philips – für Fachleute, die Zeit und Geld richtig einsetzen. Die gewohnt sind, auf kürzestem Wege ihr Ziel zu erreichen.

Für Praktiker. Wie Sie.
Fordern Sie unsere Information an.



PHILIPS

Coupon abtrennen – auf Postkarte kleben – einsenden an:

DEUTSCHE PHILIPS GMBH,
Service-Zentrale, 2 Hamburg 1, Postfach 1093
Ihr Sprayprogramm interessiert mich.
Senden Sie Unterlagen an:

() _____

Unser beliebt. Überwachungsempf. f. Batt. u. Netz
CTR 1883, 24 Halbleiter, KW 3,5-10 MHz,
MW 540-1600 kHz, UKW 86-108 MHz,
VHF I 108-136 MHz, VHF II 148-174 MHz.
Lautsprecher hohe Sprechleistung, Skalen-
beleuchtung, Stabantenne, Klangfar-
benwahl, Ohrhöreranschluß. Kpl. m.
Ohrh. u. Batt.-Satz **199.50**

Funksprechgeräte ohne FTZ-Prüfpr. für Funkamateure und Exportzwecke.

NEU! WE 610, leistungsstarkes 6-Transistorgerät, 100 mW, Superregenerativempfänger **St. 49.50**

NV 7, unglaublich preisgünstiges 7-Trans.-Gerät, mit Rufton, Sender und Empfänger quartzgesteuert, empfindlicher Super als Empfänger, kräftig modulierter 100-mW-Sender, stabiles Ganzmetallgehäuse **St. 72.50**

NORIS-WE 930 A, mit Rufton, 9 Trans. Sender: quartzgesteuert, Toleranz 0,005 %, Frequenz 28,5 MHz, zwei weitere Kanäle können auf Wunsch gegen Aufpreis von je DM 12,- auf beliebigen Kanälen im 27-MHz-Bereich bestückt werden. Empfänger: ZF mit HF-Vorstufe, quartzgesteuert, ZF 455 kHz, mit Batt.-Satz, Plastiktasche, Tragriemen u. Ohrhörer **87.50**

WE 910 A Silber-Star, Amateur-Funksprechgerät, empfindl. Super, m. HF-Vorstufe, Sender u. Empf. quartzgesteuert, eingeb. Batteriespannungsmesser, ganz Metallgehäuse. Inkl. Ohrhörer u. Batt., Frequ. 25,5 MHz **St. 97.50**

Neu! CTR 5-Watt-10 11-m-Auto-Funkgerät Mini 5
Ebenso leistungs-fähig im 10-u. 11-m-Band, ideal für Funkamateure und im 11-m-Funkverkehr, HF ca. 5 W, Lautsprecher, 6 Kanäle schaltbar, Rausch-sperre. Hochempfindlicher Empfänger, mit mechanischem Filter. Zur Quartzbestückung können die üblichen Quarze mit ZF 455 kHz verwendet werden. 14 Trans., 6 Dioden. Paßt in jedes Handschuhfach: Frontplatte 120 x 35 mm, Tiefe 185 mm **St. 335.-**

27-MHz-Sprechfunkgeräte mit FTZ-Prüfpr., uner-reicht preisgünstig.

Bosch-Trans. 27 A, 9 Trans. Sender: 2stufig, quartz-gesteuert, Toleranz 0,005 %, Sendefrequ. 26,965 bis 27,275 MHz. Sendeleistig. 100 mW. Empfänger: Super-perhet, Zwischenfrequenz 455 kHz. Sprechleistung 150 mW. Stromversorgung 9-V-Kompaktbatt. Anschlußmöglichk. f. Ohrhörer **St. 149.-**

CBT-27, 11 Trans., 3 Kanäle m. Rausch-sperre. Sender: 2stufig, quartzgesteuert, Sendeleistung 100 mW. Empfänger: quartz-gesteuerter Super, Ohrhöreranschluß, mit Batt., Tragetasche, Ohrhörer **St. 159.-**

LUX CALL, 13 Trans., Licht-Tonruf-Rausch-sperre. Sender: 2stufig, quartzgesteuert, 3 Kanäle. Empfänger: Super, quartzgesteuert, Leistung 2 W, Anschluß f. Ohrhörer, Antenne, Außenbatterie, m. Ohrhörer u. Trag-riemen **St. 330.-**

ZUBEHÖR
KFA 582 Mobilantenne (Bosch), f. das 2-m-Band **36.-**

CTR Funkmobilantenne FMA 1 mit Federfuß, f. d. 10- u. 11-m-Band, Länge 2,6 m, verchr. Grundpl. u. Stahlfeder, verstellbar in alle Lagen **39.-**

GPA 11 Feststations-Antenne, für Funksprechgeräte im 10- u. 11-m-Band (Mini 5 usw.) **79.50**

SB 27 Fahrzeugantenne, FTZ-zugelassen, f. Lux-Call-Hand- u. Autofunkgerät, 1,2 m lg., schwenk-bar, auch für geneigte Flächen, m. Kabel **kpl. 89.50**

AT 27 Autofunkantenne, Teleskopantenne, nur 1,2 m lg., zur Montage an waagerechten u. schrägen Flächen, mit Loading-coil und Stecker PL 259 **44.-**

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. Spannungs-kontrolle. 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**

Tuner und Converter
UT 84 Hopt-Trans.-Tuner, in moderner $\lambda/4$ -Technik, m. AF 239/AF 139, angebauter Feintrieb. Mit Baluntrafo u. Vorwiderst. aus Industrieausbau, mit Garantie **29.50**

UT 90, 2 x AF 139, separater preisgünstige Standard-Tuner **1 St. 27.50 3 St. 25.50 10 St. 21.50**

UT 100 UHF-Markentuner, m. 2 x AF 139, aus Gerätefertigung, besond. günstig. Jedes Stück geprüft. Eing. 240 Ω , Ausg. 60 Ω , ohne Feintrieb **1 St. 18.50 5 St. 16.50 10 St. 15.50**

Mentor-Feintrieb mit Drehknopf
UC 241 Noris-Trans.-Konverter, große Leistung, AF 239/139, Linearskala 1 St. **62.50 3 St. 59.50**

CTR Multitestet VM 4, mit Spiegelskala u. Überlastungsschutz. Dieses vielseitige und leistungs-fähige Meßgerät besitzt 20 Meßbereiche und dient speziell dem Service-Techniker. **INNENWIDERSTAND: 20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~**

Meßbereiche:
Gleichspannung: 0-2,5-10-50-250-500-5000 V
Wechselspannung: 0-10-50-250-500-1000 V
Gleichströme: 0-0,05 mA, 0-5 mA, 0-50 mA, 0-500 mA
Widerstände: 0-0,05 mA, 0-120 k Ω , 0-1,2 M Ω , 0-12 M Ω (60 Ω , 600 Ω , 6 k Ω und 60 k Ω bei Verwendung der höheren Ablesegenauigkeit der Skalenmitte)
Dezibel: -20 bis +62 dB
Größe: 140 x 92 x 40 mm
Gewicht: 370 g

ZUBEHÖR: 2 Prüfschnüre u. Batteriesatz 49.50 Ledertasche 7.95

CTR Transistor-Empfänger-Meßsender TO 61. Netz-unabhängiger Meßsender, besonders zum Abgleich von Rundfunkempfängern und KW-Geräten zu verwenden. Modulation 800 Hz abschaltbar, HF-Ausgang regelbar zwischen 0-2 V. Zum Betrieb wird eine 9-V-Batterie eingesetzt.

Frequenzbereich: Bestückung:
1 = 400-500 kHz 2 SA 342 (Oszill.)
2 = 550-1600 kHz 2 SB 175 (Modul.)
3 = 1,6-4,5 MHz
4 = 4,5-13 MHz Größe: 150 x 140 x 75 mm
5 = 12-30 MHz **150 x 140 x 75 mm**
Einschließlich 9-V-Batterie und Meßkabel **78.-**

DI 1 Dimmer-Helligkeitsregler als Zwischenschalt-schalter, max. bis 120 W/220 V ~, belastbar, mit Zugentlastung für die Anschlußleitung, Gehäuse-größe 82 x 45 x 18,5 mm **29.50**

Gummi-Reparatur-Matten, ideale strapazierfähige Unterlagen f. Werkstatt und Service. **3.95**
B 75/370, M.: 520 x 370 x 6 mm **3.95**
B 75/371, M.: 440 x 320 x 10 mm **8.95**
B 75/372, M.: 480 x 310 x 16 mm **12.50**

Handbohrmaschine HA 9, f. Elektroniker z. Bohren v. Platinen u. Feinarbeiten. Stromvers. 2 x 4,5 Flachbatt. Zubehör: 9-teiliger Satz Spiralbohrer v. 1-5 mm ($\frac{1}{2}$ mm steigend) u. 1 Schmirgelscheibe 35 mm ϕ **26.90**

NEU! NORIS drahtlose Wechsel-sprechanlage DWS 604, volltrans. zur innerbetrieblichen Nachrichten-übermittlung ohne Drahtverlegung an jede Steckdose m. gleicher Phase anzuschließen. Kpl. Anlage 2 Sprechstellen **125.-**

WERC0-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 **189.50**
einem besonders günstigen Preis von **189.50**

RSK 1 Service-Koffer, jedoch mit je 5 St. Orig.-Telefunken-Röhren, 6 Mte. Garantie **295.-**

RSK 1 Service-Koffer (Abb. oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Meßgerätesfach sowie Spiegel. M.: 490 x 310 x 125 mm **29.50**

RSK 1, dito, mit Vielfachmeßgerät VM 8 **84.-**
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 Plastikkästen mit Deckel für Kleinmaterial, M.: 232 x 297 x 34 mm, Koffermaß 500 x 358 x 175 mm **54.50**
dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikkästen, 45 mm niedriger, M.: 500 x 358 x 130 mm **41.75**

R Ü H R E N Gruppe I Orig.-Telefunken (Gruppe II Import-RVC) auf alle Röhren 6 Mte. Garantie. Bei Bestellung unbedingt Röhren-Gruppe angeben.

DY 86	4.30 (2.55)	EF 184	5.10 (2.80)	PCF 803	6.- (4.70)
DY 802	4.50 (3.05)	EL 34	11.- (7.80)	PCH 200	5.45 (4.65)
EABC 80	3.40 (2.50)	EL 84	3.20 (1.95)	PCL 82	6.20 (3.10)
EBF 9	4.05 (2.55)	EL 95	3.85 (2.80)	PCL 84	6.20 (3.30)
EC 82	3.- (2.85)	ELL 90	8.05 (6.85)	PCL 86	6.- (3.50)
ECC 81	4.00 (2.50)	EM 84	4.50 (2.75)	PCF 200	7.05 (5.90)
ECC 82	4.75 (2.10)	GY 501	8.90 (5.-)	PCL 805	6.55 (4.70)
ECC 83	4.10 (2.10)	PABC 80	3.75 (2.65)	PD 500	16.60 (14.25)
ECC 85	4.30 (2.50)	PC 86	7.20 (4.45)	PF 86	5.10 (4.15)
ECH 81	3.75 (2.35)	PC 88	7.65 (4.45)	PFL 200	8.- (5.80)
ECH 84	4.45 (3.-)	PC 92	3.- (2.30)	PL 36	7.70 (4.45)
ECL 80	5.40 (3.-)	PC 900	6.05 (3.75)	PL 82	4.90 (2.65)
ECL 82	6.15 (3.-)	PCF 88	7.10 (4.80)	PL 84	6.65 (2.55)
ECL 86	5.95 (3.45)	PCC 129	7.55 (4.10)	PL 95	4.10 (3.15)
ED 500	37.75	PCF 80	5.45 (2.75)	PL 504	8.45 (6.10)
EF 80	3.75 (1.95)	PCF 82	5.75 (2.65)	PL 509	15.80 (13.25)
EF 85	3.95 (2.35)	PCF 86	6.10 (4.45)	PL 805	5.50 (4.50)
EF 86	4.85 (2.65)	PCF 200	6.30 (4.65)	PY 88	5.80 (2.70)
EF 89	3.65 (2.10)	PCF 801	6.95 (4.-)	PY 500	10.50 (8.75)
EF 183	5.10 (2.80)	PCF 802	6.40 (4.-)		

Auch nicht aufgeführte Typen lieferbar. Trotz der obigen günstigen Preise noch Mengen-rabatt: Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I oder II **25 St. 4 %; 50 St. 6 %; 100 St. 8 %**

ELKO, 470 $\mu F/80 V$, freitragend, 52 x 26 mm ϕ 1 St. 1.95 10 St. 17.50 100 St. 150.-

ELKO, freitragend mit Drahtenden
5 μF , 25/30 V St. —, 40 10 St. **3.50** 100 St. **29.50**
25 μF , 12/15 V St. —, 40 10 St. **3.50** 100 St. **29.50**
200 μF , 6/8 V St. —, 45 10 St. **3.95** 100 St. **33.50**

MV 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequ.-Ber.: 10 Hz-50 kHz, rauscharm. Eing.-Imp. 50-100 k Ω , Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spanng. 9-12 V **12.50**

FM 4-FM-Prüfsender, 88-108 MHz, m. FM-Modulator, Prüfgenerator f. UKW-Eing. 3 mV/5 k Ω , Ausg. 5 mV, Hub \pm 75 kHz, Batt. 9 V **19.50**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12.60**
9-V-Batterie mit Clips **1.95**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultra-lin. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbau-technik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz \pm 2 dB.
Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 18, 250 Ω und 100 V, R ϕ : ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 x EL 84 **275.-**
Steckersatz **3.90**

Siemens-Sil.-Gleichrichter f. gedr. Schaltung
B 40 C 1500 **3.20**
St. 2.60 10 St. 2.40 | St. 3.65 10 St. 3.20
B 80 C 3200 | St. 4.20 10 St. 3.80

LADE-, NETZ- und HEIZTRANSFORMATOREN

	prim.	sek.		
LH 1102	6/8/10 V	4 A	15.80	
LH 1104	12/14/16/18 V	4,5 A	19.45	
LH 1106	7,5/9/15/18 V	5 A	30.70	
LH 1107	7,5/9/15/18 V	8 A	35.-	
LH 1108	8/10/12/18 V	10 A	35.60	
LH 1109	6,3 V	0,7 A	5.55	
LH 1112	2,5/4/5/6,3/13,8 V	6,3 A	17.45	
NTR 1207	12 V	0,3 A	6.60	
NTR 1203	6/12/18/24/30 V	3 A	21.50	

Meßwiderstände-Sortimente 1 % je 50 St.
MW-50/25, $\frac{1}{4}$ W | MW-50/50, $\frac{1}{2}$ W | MW-50/1, 1 W
6.50 | 7.50 | 9.50

Dreheisen-Instrumente Klasse 2,5, für - und +Strom, mit abnehmbarer Plexiglasabdeckung 58 x 56 mm, Aluskala 50 x 30 mm, Einbautiefe 22 mm, Flansch ϕ 45 mm.
WE 7000 - WE 7015, 50/100/250/500 mA, 1/6/10/20/A, 6/15/30/250 V je Typ **9.20**

Preiswerte Sortimente

Keram. Kondensatoren, PK 2, 50 St.	1.95
PK 2, 100 St.	3.85
PK 2, 1000 St.	24.50
PK 4, 250 St.	8.75
PK 4, 100 St.	4.-
PK 4, 100 St.	4.-
PK 4, 250 St.	8.95
Polyster-u. Papierkondensatoren, PK 9, 50 St.	5.50
PK 9, 100 St.	9.95
PK 21, 25 St.	4.95
PK 21, 50 St.	9.-
PK 22, 10 St.	4.95
PK 22, 25 St.	10.95
PK 22, 25 St.	7.50
Potis mit u. o. Schalter, PP 28, 25 St.	7.50
Einst.-Regler, PPE 30, 25 St.	4.50
PPE 30, 50 St.	8.50
Schichtwiderstände, radial 0,25 bis 2 W, PW 13, 100 St.	2.75
PW 13, 250 St.	5.95
PW 13, 500 St.	10.50
PW 13, 1000 St.	18.95
Schichtwiderstände, axial 0,1 bis 2 W, PW 14, 100 St.	3.90
PW 14, 250 St.	9.-
PW 14, 500 St.	16.95
PW 14, 1000 St.	28.-
Drahtwiderstände, von 0,5 bis 25 W, PW 15, 50 St.	5.-
PW 15, 100 St.	7.50
Drehkondensator, 2fach, PK 0, 25 St.	17.50
PK 0, 25 St.	4.-
dto., m. festem Dielektrikum, PK 10, 10 St.	4.-
Keramische Rohr- und Scheibentrimmer, versch. Werte, PK 24, 50 St.	4.55
PK 24, 100 St.	8.50
Bandfilter, 455 kHz-10,7 MHz, SSP 25, 25 St.	2.95
HF-Spulkörper, PSP 5, 10 St.	0.95
PSP 5, 25 St.	1.95
HF-Eisenkerne, mit Gewinde, PE 40, 100 St.	3.95
Quarze FT 241, PQ 19, 10 St.	8.50
Röhrenfassungen, sortiert, PR 20, 50 St.	4.95
Drehknöpfe, PKN 6, 50 St.	4.95
PKN 6, 100 St.	7.95
Drucktasten, 3-10 Tasten, PD 3, 5 St.	4.75
Ferritantennenstäbe, 10 Sorten, PA 1, 10 St.	6.50
Skalen u. Umlenkdräher, PSA 1, 25 St.	2.95
Formteile, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn usw., PT 25, 1000 St.	4.25
Schrauben, Gewindestifte und Muttern, PKS 8, 500 St.	3.95
PKS 8, 1000 St.	6.95
Zugfedern, gut sortiert, PZ 4, 100 St.	2.-
Cu-Kaschierte Pertinax-Platten, in versch. Größen	4.25
PC 95, ca. 500 qcm 2.40 ca. 1000 qcm 4.25	
SJ 20, für Trans.-Radios, 25 Teile: Trafos, Potis, Filter, Ferritantennen, Drehkos, Lautsprecher, Clips u. a.	19.50
SJ 50, Sortiment wie vor, jedoch 50 Teile	36.50
FEINSICHERUNGEN, GUT SORTIERT	
PF 12, 250 St.	14.-
PF 12, 500 St.	24.-
PF 12, 1000 St.	44.-
Heißleiter, 15 St. K 151, 15 St. K 25	10.50

Alle 29 Sortimente in der jeweils niedrigsten Stückzahl, zusammen, statt **162.10** nur **149.50**

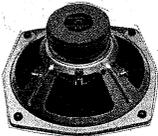
Vers. per NN nur ab Lager Hirschau, Mindestauftrag 10.-, Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-, Katalog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.-, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postcheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach F 13
Ruf 0 96 22/2 22
Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 - Ruf 26 32 80

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-Transistoren,
4 Silizium-Dioden und 1
Feldeffekt-Transistor. Mit je
1 Eingang 1 mV/1 MΩ (für Mi-
krofon) 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-
system. Preis nur DM 93.10

Für Verstärker und Stereo-Anlagen, die nicht unser-
em 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

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. 18.65	6 El. 7,5 dB gem. 11.65
17 El. 10,5 dB gem. 23.90	10 El. 9,5 dB gem. 16.90
25 El. 12 dB gem. 34.30	13 El. 11 dB gem. 21.90

UHF-Gitterantenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem. DM 15.90
UHF-X-Antenne HC 23, 10,5 dB gem. DM 24.95
UHF-X-Antenne HC 43, 12,5 dB gem. DM 34.95
UHF-X-Antenne HC 91, 15 dB gem. DM 52.20

Kabel-Unterlängen (15, 25, 35 m)

Schaumstoff, 240 Ω, versilbert per m DM —.20
Koaxial, 60 Ω, versilbert per m DM —.39

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 Nach-
nahme, keine Verpackungskosten. Bitte Liste über Elek-
tronik-Bauteile anfordern.

ECE Elektro Commercial GmbH

46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1, Tel. (02 31) 52 52 82

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, Lautstärkerege-
lung 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-Oszilla-
tor, automatisch umschaltend,
volltrans. für alle Spannungen
lieferbar. 45 x 30 x 20 mm DM 25.65

Stab. Netzgerät 500 mA



Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100,
Brummspannung = 35 mV eff,
einstellbar v. 6-12 V stufenf.
Kurzschlußfest durch elektron.
Strombegrenzung, Silizium-
transistoren, Netzspannung ± 10%. Sonderaus-
führungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chas-
sisaufbau 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. 072 02/3 44

W. WITT

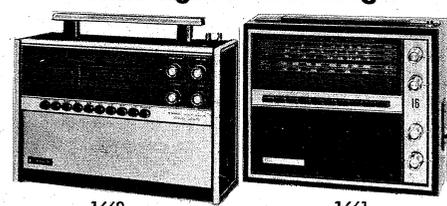
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Enderstraße 7, Telefon 445907

Radoröhren Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere Bauelemente
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

Achtung! Preissenkung



1662 1661

8-Band-Überwachungsempfänger

für Batterie und Netzbetrieb.

Hervorragende Leistung und Klangfülle!

KTR-1661 (Edelholz) Original 298.—, Spezial 334.—
KTR-1662 (Luxuskoffer) Original 328.—, Spezial 364.—
● Spezial = zusätzlicher DX-Verstärker gewährleistet

einmalige Empfindlichkeit und Trennschärfe

speziell in den interessanten VHF/UKW-Bereichen!

● Rauschsperr (regelb. Squelch) geg. Aufpr. DM 45.—

LW 150-350 kHz	UKW 85-108 MHz FM
MW 540-1600 kHz	VHF 107-138 MHz AM
KW 1 1,6-4,2 MHz	VHF 143-180 MHz FM
KW 2 3,7-9 MHz	Ferrit-Ant. f. MW u. LW-Empfang
KW 3 9-22 MHz	Dipol-Teleskop-Antenne für die
	KW-, UKW- und VHF-Bänder

Feinabstg. für KW, UKW, VHF. AFC für UKW u. VHF

Preise gelten ab Lager Frankfurt inkl. MwSt. Nachnahmeversand. Rabatte für den Fachhandel.

Sonderpreise für Großabnahme und Export.

GERMAR WEISS · 6 Frankfurt am Main

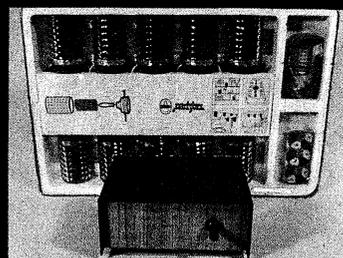
Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 91 86, Telex 413 620



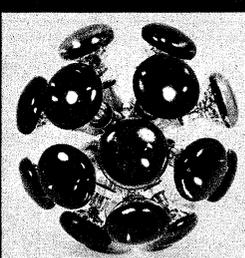
LICHTORSEL
LSG 4 (5x1000 W)
3 Kanäle
frequenz-
gesteuert



LIGHT-
CHANGER
LSG 2 (2x1000 W)
2 Kanäle ampli-
tudengesteuert



POP-LIGHT
LSG 1
(1x1000 W)



SUPER-LIGHTER
14farbige
Scheinwerfe
à 100 W

ANTRONA GmbH & Co KG

5 Köln 1 · Bismarckstr. 41
Tel.: 02 21/511186

COUPON	Händlerpreis einschl. MwSt.
Ich/Wir bestelle(n) per Nachnahme	
..... POP-LIGHT (Pop/Teak)	DM 86.60
..... PARTY-LUX	DM 22.20
..... LIGHT-CHANGER (Teak)	DM 155.90
..... SUPER-LIGHTER	DM 242.50
..... LICHTORSEL	DM 692.60
Firmenstempel und Unterschrift	

DAS NEUESTE

Die TVT 1970 ist da!

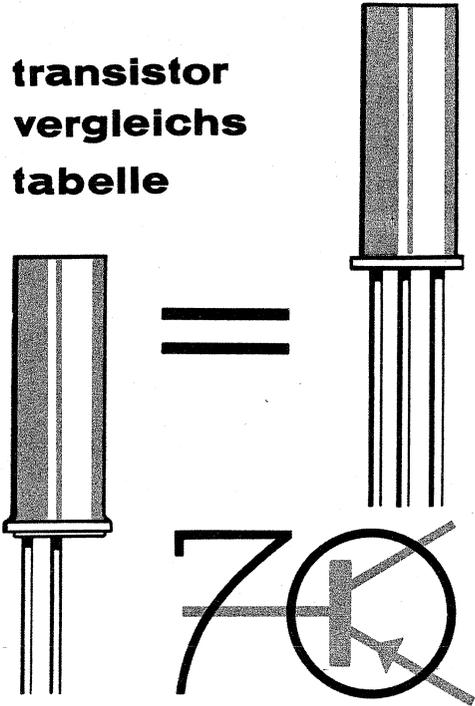
Die Transistor-Vergleichstabelle 1970 ist auf den neuesten Stand der Angebote in der Technik gebracht und ist ein unentbehrliches Hilfsmittel für den Bastler Techniker Ingenieur Servicemann Händler

128 Seiten (DIN A6) für Ihre Tasche

Erhältlich in allen einschlägigen Elektronik-Fachgeschäften

Preis 5.95

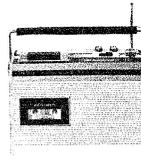
transistor vergleichs tabelle



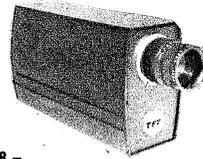
ECI - Electronic GmbH - 8000 München 23 - Rheinstraße 9

MINIPREISE NUR BEI UNS

TS 737, das neue Mini-Auto-funkgerät, 12 W Input, Empfindlichkeit 0,3 µV, Superminipreis 321,- inkl. MwSt. Auch m. FTZ-Nr. lieferbar.



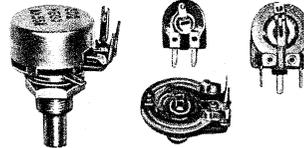
Radio-Cassette-recorder, Netz und Batterie, einbaufähig in Pkw, mit UKW und MW, Superminipreis nur DM 298,-



Mini-Fernauge bester Qualität, vergleichbar mit deutschen Marken, kpl. mit Objektiv ab DM 748,-

Weitere Preisschlager!
BS 750 G/TS 600 G Autofunkgerät DM 398,-
KTR 1661, 8-Band-Funkempfänger DM 269,-
AF 6000 S, Nachfolgetyp des 5000 DM 515,-
Wechselsprechanlagen, Suchanlagen usw.
Vers. per Nachnahme, Preise netto/netto.

TAUNUS-FUNK-TECHNIK
Spezialgroßhandel
6234 Hattersheim, Lindenstraße 17a
Telefon 0 61 90/26 83



Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38



**Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren**

für Industrie und Fachgeschäfte

Das bietet Ihnen nur WERSI

Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zugriegelsystem und Festregistern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verharfung! Generator mit integrierten Schaltkreisen.



Bitte neuen Katalog anfordern!

electronic GmbH + Co., KG
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273



HERTON

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

505 WR
2-W-Gerät
2 Kanäle
Als Allwetter-
gerät besonders
zu empfehlen

**Wir stellen vor:
unsere 500er-Serie**

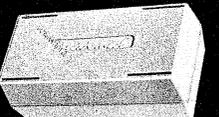
**Lieferung
nur über den
Fachhandel**

**Wir liefern
auch Quarze,
Antennen
usw.**

HERTON · 6000 Frankfurt am Main 90 · Postfach 900 365

Fernseh- Fachversand Brügge

Universal-Netzgerät für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlusssicher, 6-12 V, regelbar, 400 mA Dauerstromaufnahme, 220 V DM 16.75



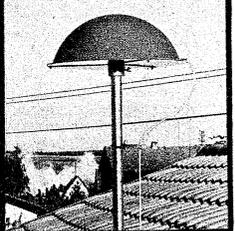
Neu von FTE:

Universal-Breitbandverstärker Transall
50 Ω, 3 Transist., 47-860 MHz, Verstärkung bis 28 dB, separater Netzteil, für Innen- und Außenmontage DM 69.50



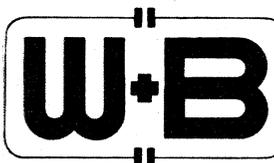
Rundempfangs-Breitbandantenne mit eingeb. Breitband-Verstärker, f. d. Empf. sämtl. UKW- u. Fernseh-Programme (47-860 MHz) DM 148.50

Beachten Sie bitte auch meine Anzeigen in den vorangegangenen Heften der FUNKSCHAU mit Angeboten in Convertern, Tunern, Einbaconvertern und Fernsehbildverstärkern sowie weiteren Breitbandverstärkern. Auf Wunsch Angebot in den Sie interessierenden Artikeln. Bei allen Geräten Mengenstaffelung.



Fordern Sie meine Röhren- usw. Preislisten m. Höchststrabatten an!

Fernseh-Fachversand Robert Winter, 588 Lüdenscheid, Postf. 29 62



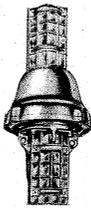
ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

- für alle Anwendungszwecke nach DIN 41230 und DIN 51332
- für Tonfrequenzweichen und Sonderzwecke
- vollgeschweißte Typen ab 16 mm Ø

WOHLLEBEN & BILZ GMBH · 1 BERLIN 61 · URBANSTRASSE 71

AR-33 ANTENNEN - ROTOR

Rotor mit geräuschlosem elektronischem Steuergerät mit 360°-Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf sowie 5 Drucktasten für 5 feste Antennenrichtungen. Traglast 70 kg **DM 285.—**



Weitere Modelle:

AR-10 (Automatik)	DM 158.—
TR-2 C (Handtaste)	DM 179.—
AR-22 R (Automatik)	DM 195.—
TR-44 (Instrument)	DM 360.—
HAM-M (Instrument)	DM 600.—

NEU: LA-514 Digitaluhr, 220 V~, beleuchtet, mit Wecker, Sekundenanzeige (in Ziffern ablesbar). Schwenkbares elfenbeinfarbiges Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm. Modell „APOLLO“ **DM 56.50**



GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C

neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit $\pm 1\%$, volltransistorisiert mit eingebauter 9-V-Batterie, eingebauter Modulator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. **Betriebsarten:** Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfsender mit 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclipanschluß. Mit Handbuch **DM 166.50**



Grid-Dip-Meter TE-15

transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz, mit 6 Steckspulen **DM 119.50**



Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-1111, 2x 8 Ω , sitzt fabelhaft leicht, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

Röhren-Schnelldienst

liefert 1. Qualität mit 6 Monate Garantie zum Großabnehmer-Nettopreis einschl. MwSt.

DY 86 2.05	EF 86 2.50	PCF 802 3.22
EAA 91 1.61	EF 89 2.—	PCF 803 3.89
EABC 80 2.28	EF 91 3.—	PCF 805 5.—
EBC 91 1.78	EF 183 2.39	PCH 200 3.89
EBF 80 2.44	EF 184 2.39	PCL 81 3.55
EBF 89 2.22	EH 90 2.50	PCL 82 2.67
EC 86 3.66	EL 90 2.11	PCL 84 2.89
EC 88 4.—	EL 95 2.72	PCL 85 3.—
EC 92 2.17	EY 86 2.50	PCL 86 2.94
ECC 81 2.22	EY 88 3.05	PCL 200 5.50
ECC 82 2.—	PABC 80 2.33	PCL 805 4.05
ECC 83 1.94	PC 86 3.89	PF 86 3.33
ECC 84 2.44	PC 88 4.16	PFL 200 4.77
ECC 85 2.17	PC 92 2.05	PL 36 4.11
ECC 88 3.22	PC 93 7.66	PL 81 3.44
ECH 81 2.—	PC 900 3.16	PL 82 2.44
ECH 84 2.72	PCC 84 2.28	PL 83 2.44
ECH 200 4.—	PCC 85 2.39	PL 84 2.50
ECL 80 2.72	PCC 88 3.22	PL 95 2.78
ECL 82 2.28	PCC 89 4.—	PL 300 8.66
ECL 84 2.89	PCC 189 3.55	PL 504 5.33
ECL 85 2.89	PCF 80 2.44	PL 508 6.22
ECL 86 2.89	PCF 82 2.33	PL 509 9.10
ECL 200 4.44	PCF 86 4.33	PY 83 2.22
EF 80 2.11	PCF 200 3.66	PY 88 2.55
EF 83 4.11	PCF 201 3.78	PY 500 6.88
EF 85 2.22	PCF 801 3.55	PY 800 2.55

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung. Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St. Mindestabnahme 10 Stück.

Original-Bildröhren 1 Jahr Garantie

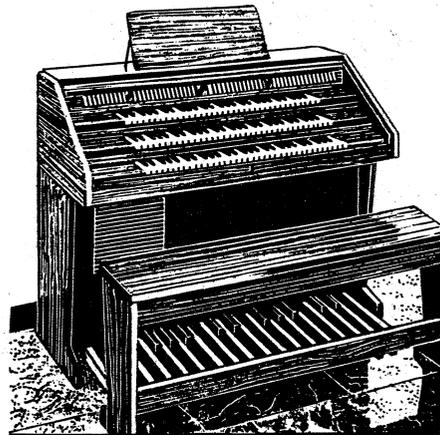
AW 53-88 95.46	
AW 59-91 95.46	
A 59-12 W 106.56	
A 65-11 W 177.60	
23 SP 4 155.40	

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie	
AW 53-88 76.59	
AW 59-91 77.70	
A 59-12 W 88.80	
A 65-11 W 133.20	
(bei Lieferung des Altkolbens)	

Fernseh-Servicegesellsch. mbH, 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstr. 149, Tel. 2 25 84 und 2 55 30

Schenken Sie 3-fach Freude



Ihrer Familie eine Heim-Orgel, Ihren Freunden Orgelmusik, sich selbst das faszinierende Hobby, ein Meister im Orgelbau zu sein. Einfach, schnell, preiswert. 60-seitigen Farbkatalog gratis anfordern.

Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs Geld.

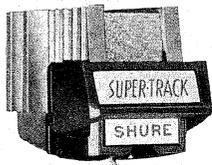
Dr. Böhm

An Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/440/8

Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog
(kein Vertreterbesuch).

Name: _____

Anschrift: _____



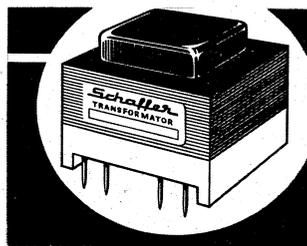
Original Shure Tonabnehmersystem

V-15 Type II, einschl. Diamant, erste Wahl.

Einmaliger Sonderpreis: **DM 289.70**
inkl. MwSt., für Lieferung ab Hamburg per Nachnahme.

Jürgen Höke, Großhandel

2051 Stenwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10

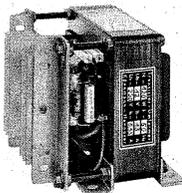


Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07 825 660



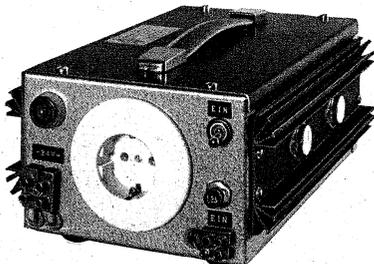
Transistor-Zerhacker

Offene Bausteine, 60 u. 120 W = **75.— u. 107.— DM**
Komplette Umformer, 120—550 W =
308.— bis 620.— DM

D-C-Wandler
Transistor-Transformatoren
Spezial-Transformatoren

Thyristor- 98.— DM
Zündungen inkl.

Mobil-Elektronik Hans Könemann
3 Hannover, Ubbenstraße 30 · Telefon 05 11 / 2 52 94



REKORDLOCHER

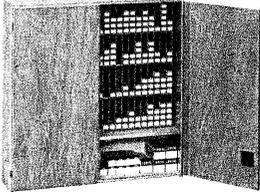
- In 1½ Minuten werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien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

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

Wer rationalisiert den Service und informiert über Transistoren und Dioden?



8 München 15, Mittererstr. 3, Tel. 08 11 / 53 96 81



Röhrenschrank

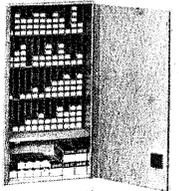
(direkt v. Hersteller)
Schafft Übersicht und Ordnung in Werkstatt und Lager!

Fassungsvermögen 500 bis 600 Röhren,
auch Farbfernsehöhren.
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 Farbfernsehöhren.
Maße: 83 x 41,5 x 19,5 cm.
NN-Versand inkl. MwSt. DM 107.50

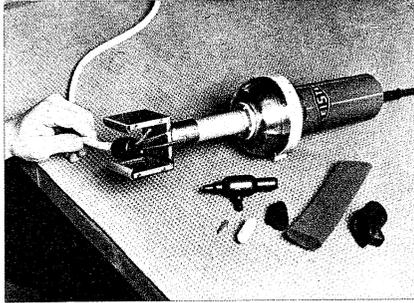
Rolf Schneider - 7582 Bühlertal - Postf. 48 - Telefon 0 72 23 / 72 62



- Stabile Holz Ausführung, Limba natur, matt lackiert
- Abschließbar
- Wandbefestigung

Heißluft bis 800 °C

regelbar, erzeugen Leister-Geräte zum Aufheizen von
Kunststoffen und zum Lösen diverser Trockenprobleme
in Labor und Werkstatt.



Aufshrumpfen eines Formteiles

Kostenlosen
Katalog A 80
anfordern.

Karl Leister
CH-6056 Kägswill
Schweiz

Service:
Karl Leister
D-565 Solingen 1
Postfach 100 651
Telefon 2 47 84
Fernsch. 8514 775



TIT SCHAUB-LORENZ



Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Mod. mit 6 Mon. Garantie. Wir führen sämtl. Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Preisbeispiele:	Blaupunkt Mannheim	DM 145.41	} einschließlich Mehrwertsteuer
	Blaupunkt Essen	DM 199.80	
	Blaupunkt Frankfurt	DM 241.98	
	Blaupunkt Köln	DM 405.15	
	Philips Sprint	DM 133.20	
	Philips Turismo	DM 236.43	

Verl. Sie unser Angeb., auf Wunsch auch üb. Tonband-, Rundfunk- u. Phonogeräte sowie Hi-Fi-Stereoanl. versch. Fabrikate. Prompte NN-Lieferg. ab Aachen, p. Post od. Expresgut.

WOLFGANG KRÖLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Telefon (02 41) 7 45 07

Gut beraten
Sie Ihre Kunden,
wenn Sie die
bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-
Methode
empfehlen

**VISAPHON-
SPRACHKURSE**
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial
kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34



**Einmaliges
Sonderangebot!!**

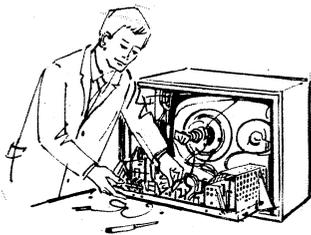
**LENCO HiFi-
Plattenspieler L75**

komplett mit Standardzarge,
Haube und Tonabnehmer

Shure M 75-E,
fabrikneu, Originalverpackung.

Preis: **DM 369.60**
inklusive MwSt. ab Hamburg.

Jürgen Höke, Großhandel, 2051 Stenwarde ü. Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10



Fernseh- technik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Fernsehtechniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernsehtechnik und Fernseh-Reparaturtechnik“ können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxisgerechte Kenntnisse der

Fernsehtechnik • Fernseh-Reparaturtechnik • Farbfernsehtechnik
aneignen. Nach erfolgreichem Abschluß des Lehrgangs verfügen Sie über das für die Praxis in der Industrie, dem Service und der Reparatur erforderliche Fachwissen. Ein Abschlußzeugnis beweist Ihr Können.

Institut für Fernunterricht, Abt. FD 15, 28 Bremen 17

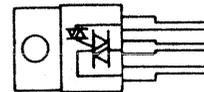
GUTSCHEIN

für die kostenlose und unverbindliche Zusendung der interessanten Broschüre Fernseh-technik und Fernseh-Reparaturtechnik.

Name

Postleitzahl und Wohnort

Straße und Nr.



TRIACS

(Gehäuse elektr. isoliert)	
400 V, 3 A	9.93 DM
400 V, 4,5 A	11.90 DM
400 V, 6,5 A	12.32 DM
400 V, 10 A	17.43 DM
Diac ER 900	2.50 DM
Diac EG 20	2.75 DM

Originalgröße 3-16 A

Transist. (Alfa, Siemens, Telefunken, TI usw.)	2 N 4220	10.57 DM
AF 106	TAA 111	7.49 DM
AF 124	TAA 141	7.49 DM
AF 125	TAA 151	7.49 DM
AF 126	TAA 420	8.32 DM
AF 139	TAA 435	9.49 DM
AF 239	TAA 861	7.66 DM
BC 107 A/B	SN 7400 (FLH 101)	6.10 DM
BC 108 A/B	SN 7410 (FLH 111)	6.10 DM
BC 109 B/C	SN 7472 (FLJ 111)	8.44 DM
BC 140	SN 7475 (FLJ 151)	21.26 DM
BC 160	SN 7490 (FLJ 161)	21.26 DM
BC 177	SN 7441 (FLL 101)	33.52 DM
BF 179 A/B/C	SN 7492 (FLJ 171)	24.86 DM
BF 258	MC 790 P	19.50 DM
2 N 1613	MC 717 P	10.30 DM
2 N 1711	MC 724 P	10.45 DM
2 N 2218		
2 N 2219		
2 N 2646 (UJT)		
2 N 2904		
2 N 2905		
2 N 3019		
2 N 3053		
2 N 3055		
		7.78 DM

FETS

E 100 (NF)	3.88 DM
E 101 (NF)	7.95 DM
E 102 (NF)	5.89 DM
E 106 (HF)	8.87 DM
BF 244 (HF)	5.40 DM
BF 245 (HF)	5.50 DM
BF 246 (HF)	6.70 DM

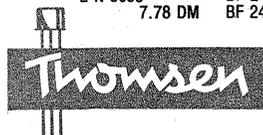
Thyristoren

50 V, 1 A	4.32 DM
400 V, 1 A	5.49 DM
400 V, 1,6 A	6.27 DM
400 V, 8 A	9.27 DM
600 V, 1 A	7.05 DM
600 V, 8 A	18.26 DM

Sonderangebote!

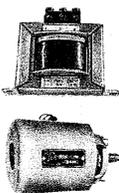
Besonders preiswerte Markenhalbleiter	
Thyristoren, Fabrikat BBC	
1200 V, 8 A	54.- DM
400 V, 10 A	14.90 DM
600 V, 10 A	18.70 DM
400 V, 15 A	19.70 DM
600 V, 15 A	28.30 DM
AC 178 K/179 K	3.65 DM
AC 187 K/188 K	3.95 DM
AC 187 K	2.06 DM
AC 188 K	1.89 DM
AD 161/162	5.85 DM
BC 140/160	6.34 DM
BC 141/161	7.95 DM
BSY 62	1.60 DM
BSY 72	1.59 DM
BSY 77	1.70 DM
BSX 75 (2 N 2222)	2.90 DM
N 123, Fabr. Texas Instr.	
= AF 109r	- 95 DM
UJT 1	3.95 DM

Ab 20 Stück pro Type 10 %
Rabatt, inkl. MwSt.



Thomsen elektron. Bauteile

6349 Nenderoth · Schulstr. 73 · Tel. 0 64 77/1 24



Industrie-Stromversorgungsgerät: Regelbereich 0—350 V=, 50 mA, mit 17 Halbleitern, 1 Röhre, stabilisiert, mit elektronischer Sicherung **DM 160.95**
Görler-Bausteine: Transistor-UKW-Tuner **DM 21.65**
 FM-ZF-Verstärker **DM 32.75**
 Röhren-UKW-Tuner ab **DM 4.99**
 Heiztrafo 220/6,3 V, 4 W **DM 1.66**
 Kräft. Hubmagnet 220 V~ **DM 4.44**, 12 V= **DM 2.77**
 Trans. BFY 40 **DM 0.95**, 2 N 3055 **DM 3.88**, BAY 67 **DM 0.49**, kompl. Paar AD 161/162 **DM 5.44**, BC 147 **DM 0.94**, BSY 59 **DM 1.10**, TAA 151 **DM 7.21**
 Fototransistor BPY 11 **DM 2.22**, BPY 61 **DM 6.66**
 Elko 60 000 µF 8 V **DM 4.27**

Wechselstrom-Kurzschlußmotor mit Schnecke 30 W **DM 5.55**
 60 W **DM 16.65**, ohne Schnecke 60 W **DM 6.66**
Getriebemotor 220 V~, Unterersetzung 1 : 21 und 1 : 725 **DM 16.65**
Relais 220 V~ **DM 1.66**, Autokompaß **DM 4.38**
Comp.-Baustein Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden u. 19 sonst. Elem. **DM 3.10**

Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quartzesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 38.85**
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 66.05**

Hier angegebene Preise sind inkl. Mehrwertsteuer. Katalog mit Lieferbedingungen kostenlos!
Rimpex 783 Emmendingen, Postf. 15 27, Tel. 07641/77 59 NN-Vers.

Einmalige Angebote



Ehemal. Preis ~~DM 27.50~~
Einmalig. Sonderangebot!
Telefon-Anschlußkabel
 PAGAZ 101. Postanschluß-
 gültig ermöglicht die Auf-
 nahme ankommender oder
 abgehender Ferngespräche
 auf das Tonbandgerät.
 Ihr Einkaufspr. **DM 14.50**
 ab 2 Stück **DM 12.90**

Multi- Bar- mixer



Ehemal. Preis ~~DM 37.50~~
Batteriemixer mit Pump-
 aut. Ideal für jede Heim-
 u. Gartenparty. In 10 Sek.
 herrl. Cocktails. 12 inter-
 nat. Rezepte auf d. Glas.
 Ihr Einkaufspreis:
 mit Batterien **DM 18.60**
 ab 6 Geräte **DM 15.80**
 Lieferg. gegen Nachnahme.
Emil Hübner, Imp.-Export
 405 Mönchsglad.-Hardt
 Postfach 3
 Telefon (0 21 61) 5 99 03

Elektronik im Auto

Diesem Trend geh. die Zukunft.
 Das Buch enthält alles, was die
 Elektronik heute fürs Auto zu
 bieten hat. Bauanleitg., Beschrei-
 bungen, Berechnungen. Sie er-
 halten es für nur **DM 9.80**. Einz.
 PS-Kto. München 15994 od. p. NN.
Ingenieur W. Hofacker
 8 München 75, Postfach 437

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4
 2 Elemente **22.50**
 3 Elemente **30.—**
 4 Elemente **40.—**
VHF, Kanal 5—12
 4 Elemente **8.—**
 6 Elemente **13.50**
 10 Elemente **21.50**
 15 Elemente **27.50**
UHF, Kanal 21—60
 7 Elemente **8.—**
 11 Elemente **13.50**
 15 Elemente **18.—**
 22 Elemente **26.—**
 SX 14 Elemente **13.30**
 SX 26 Elemente **24.50**
 SX 50 Elemente **36.50**
 SX 94 Elemente **47.50**
 Gitterantenne
 8-V-Strahler **17.50**
 UHF/VHF
 Tisch-Antenne **10.50**
 2-El.-Stereo-Ant. **15.—**
 5-El.-Stereo-Ant. **27.—**
 8-El.-Stereo-Ant. **42.—**
 Dachpfannen ab **4.45**

Alles Zubehör

Gemeinschafts-Ant.-
 Material preiswert, ab
 DM 100.— portofrei.

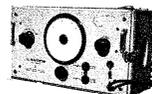
Konni-Versand

8771 Kredenbach-Essel-
 bach, Tel. 0 93 94/2 75

Katalog anfordern!

FEMEG

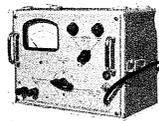
SONDERANGEBOT



R+S-RC-Generator SRM,
 BN 4085
 Bereich 30 Hz—300 kHz, kompl.,
 sehr guter Zustand **DM 690.—**

R+S-Scheinwiderstandsprüfer RSP

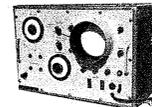
Bereich 0,3 Ω—1 MΩ, mit Eich-
 generator, 800 Hz, komplett, sehr
 guter Zustand **DM 540.—**



**Siemens-Leistungsmesser/
 Milliwattmeter**
 Bereich 0,1—30 mW, 10 MHz bis
 12,4 GHz, komplett, sehr guter
 Zustand **DM 840.—**

Siemens-Therm.-Leistungsmesser 0—8,5 GHz

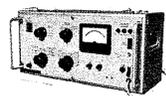
1—500 mW, Z 60 Ω, komplett,
 sehr guter Zustand **DM 735.—**



**Siemens-Wobbelmeßplatz
 30 MHz**
 mit eingebautem Oszillograph,
 komplett, sehr guter Zustand
Preis auf Anfrage

Siemens-Geräuschspannungs- messer (Psophometer)

0,3 mV—100 V, 15 Hz—20 kHz,
 Anschluß für Schreibzusatz,
 komplett, Zustand neuwertig
DM 890.—



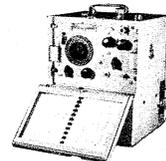
**Siemens-Kathodenstrahl-
 Relaisprüfer**
 komplett, Zustand sehr gut
DM 430.—

Siemens-Resonanz-Topfkreis- Frequenzmesser

Bereich 7100—8500 MHz, sehr guter
 Zustand **DM 495.—**

US-Army-Hetrodyn-Frequenz- messer TS 323/UR

Bereich 20 MHz—480 MHz, mit
 Quarz und Eichbuch, sehr gu-
 ter Zustand **DM 1125.—**



**US-Army-Infrarot-
 Panzerfahrtsichtgerät**
 2äugig, komplett mit Stromver-
 sorgung, Zustand sehr gut.
Preis auf Anfrage

US-Army-Kurskreisel, Horizontalkreisel, Wendezei-
 ger, künstliche Horizonte u. ö. Preis auf Anfrage.
 Sämtliche Preise verstehen sich einschl. 11 % MwSt.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
 Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35/86 34 16

FUNKE - Röhrenmeßgeräte

NEU!

Farbfernseh- bildröhrenmeßgerät

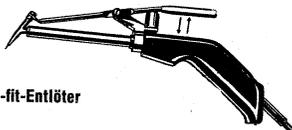
MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
 Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Röhren-Eildienst

Großabnehmer-Nettopreis, inkl. Mehrwertsteuer - Einzelverpackung - 6 Monate Garantie

DY 86 2.26	EF 97 3.85	PCF 803 3.77	Orig. Import-Bildröhren, 1 Jahr Gar.
DY 87 2.89	EF 183 2.30	PCF 805 4.38	A 59-11 W 109.33
DY 802 2.99	EF 184 2.39	PCH 200 3.88	A 59-12 W 109.33
EAF 42 2.99	EH 90 2.77	PCL 81 3.29	A 65-11 W 186.48
EAF 801 3.16	EL 500 5.99	PCL 82 2.55	AW 53-80 122.—
EBC 41 3.88	EM 84 2.70	PCL 85 2.89	AW 59-91 (AW 59-90) 103.23
EBC 81 3.05	EM 87 2.99	PCL 86 2.99	23 SP 4 USA 166.50
EBC 91 1.61	EY 83 2.80	PCL 200 4.77	Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück
EBF 89 2.27	EY 86 2.39	PCL 805 4.05	sortiert, sonst 10 % Aufschlag
EC 92 1.89	EY 88 2.77	PF 86 3.11	VHF, Kanal 2, 3 oder 4
ECC 81 2.20	GY 501 8.99	PFL 200 4.79	2 Elemente, Fenster 23.20
ECC 82 1.99	PABC 80 2.39	PL 36 3.99	2 Elemente, Mast 33.24
ECC 83 1.99	PC 86 3.55	PL 81 3.22	3 Elemente, Mast 43.18
ECC 189 3.99	PC 88 3.88	PL 82 2.33	4 Elemente, Mast 53.84
ECH 82 2.99	PC 92 2.05	PL 83 2.35	VHF, Kanal 5—12
ECH 81 2.05	PC 93 7.55	PL 504 4.66	4 Elemente 8.44
ECH 84 2.50	PCC 85 2.55	PL 508 6.55	7 Elemente 15.50
ECL 82 2.39	PCC 88 3.11	PL 509 9.99	10 Elemente 18.60
ECL 86 2.89	PCC 89 4.—	PL 802 6.88	13 Elemente 25.10
ECL 200 5.05	PCC 189 3.50	PY 81 2.05	UHF-X-System, Kanal 21—60
EF 40 3.99	PCF 80 2.29	PY 82 2.05	11 Elemente 17.20
EF 80 1.95	PCF 200 3.55	PY 83 2.15	23 Elemente 28.85
EF 83 3.75	PCF 201 4.—	PY 88 2.55	43 Elemente 39.95
EF 85 2.22	PCF 801 3.55	PY 500 6.79	91 Elemente 58.80
EF 86 2.49	PCF 802 3.20	PD 500 12.—	Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

Mindest-Bestellung 10 Röhren.



PICO-fit-Entlöter

Lötting Pico fit 3480, 220 V/40 W, saugt ab 43.40
 Pico fit 1280, 6 V/20 W, saugt restlos 35.90
 Pico fit 3481, 220 V/40 W, schießt aus 59.94



Röhren-Service-Koffer bestückt
 mit je 5 Stück DY 86, PC 86,
 PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85,
 PCL 86, PL 36, PL 504, PY 88,
 Import-Röhren 189.—
Röhren-Koffer, leer 33.20



Kontakt 60 5.38	Kälte 75 3.50	Regal (7 Dosen) 34.75
Kontakt 61 4.45	Politur 80 2.80	Graphit 33 8.40
Kontakt WL 3.55	Fluid 101 5.60	Sprühöl 88 3.50
Plastik 70 4.15	Antistatik 100 2.80	Tonkopf-Spray 90 5.10
Isolier 72 6.70	Lötack SK 10 6.90	

Röhren-, Transistoren- u. Material-Liste kostenlos!

Nachnahmeversand unfrei, Mindestauftrag 25 DM, sonst 2.50 Aufschlag.

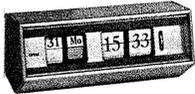
Heinze & Bolek, Großhandlung
 8630 Coburg, Postfach 507, Telefon 09561/41 49

**Zeit ist Geld. Wenn das stimmt, bedeutet
 Heninger viel Geld für Sie!**



8 München 15, Mittererstr. 3, Tel. 08 11/53 96 81

CASLON Elektrische Springzahlen-Uhren



J. WINCKLER

2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Tel. 0411/341591, Telex 02/11001

Formschöne Wand- und Tischmodelle
 Farbige Kunststoff- und Aluminiumgehäuse
 24-Stunden-Anzeige
 Zifferblatt-Beleuchtung
 Datums- und Wochentagangabe
 Weckeinrichtung
 Absolute Ganggenauigkeit - 1 Jahr Garantie



Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.

Felzmann-Versand
 81 Garmisch-Partenkirchen
 Postfach 780/EF5

CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

Modelle:

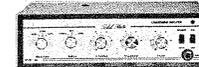
AR-10 DM 158.— AR-33 DM 285.—
 TR-2 C DM 178.— AR-22 R DM 195.—

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Stereoverstärker und Zubehör



Monarch SA 616 Spezial, volltransistorisierter Stereo-Verstärker mit eisenlosem Ausgang, 10 Transistoren, Metallgehäuse, getrennten Lautstärke- und Klangregler für jeden Kanal, getrennte Eingänge, Ausgangsleistung 20 W oder 2x 10 W, Ausgangsimpedanz 4-16 Ω, Eingangsspannung 100 mV, Klirrfaktor < 1%, Frequenzgang 30-20 000 Hz, 220 V, Netzeingang **DM 156.—**



SA-320, transistorisierter Stereo-Verstärker mit Entzerrer für magnetischen Plattenspieler (nach RIAA), schaltbarem Kopfhörerausgang, Balanceregler und Tonblende. Das Gerät wird mit Holzgehäuse geliefert.

Musikleistung 7 W (2x 3,5 W), Ausgangsimpedanz 8-16 Ω (eisenlos), Eingangsspannung ca. 3 mV (Mag. Phono), ca. 200 mV (Krist. Phono/Luner), Klirrfaktor < 3%, Frequenzgang 50-15 000 Hz ± 3 dB, Abmessungen 28x10x17 cm, Gew. 2,3 kg **DM 180.—**



Transistor-Stereo-Verstärker Monarch SA 400
 Ausgangsleistung 2 x 10 W (max. 2 x 15 W), Holzgehäuse mit Höhen-, Tiefen-, Balance- und Lautstärkeregelung. Klirrfaktor 1%, 30-20 000 Hz, Impedanz 4-16 Ω, 14 Transistoren, 220 V Netzeingang. Maße: 330 x 260 x 100 mm. **DM 269.—**

Monarch, transistorisierter Stereo-Verstärker SA 500, voll transistorisiert mit Höhen- und Tiefenregelung, 4 umschaltbare Eingänge, Höhen- und Tiefenfilter, Umschaltung auf gehörige Lautstärke, max. Leistung 48 W (2x 24 W Stereo), 14 Transistoren, 6 Dioden, Frequenzbereich 20-20 000 Hz, 4-16 Ω Ausgang, Maße: 35 x 11 x 27 cm, 220 V Netzeingang **DM 285.—**



Monacor, Stereo-Plattenspieler. Ein Plattenspieler für gehobene Ansprüche, komplett mit Nußbaum-Naturzarge, Klarsichtabdeckhaube und Stereosystem. Stabiles Stahlblech-Chassis auf vier Kugelfedern gelagert, mit einer Transportschraube abgesichert. Kugelgelagerter Ganzmetallarm, einfache übersichtliche Bedienung, mechanische Tonarmsenkung, automatische Endabschaltung und Reibradabhebung. Drehzahl: 16 2/3 - 33 1/3 - 45 UpM, Frequenzgang: 50-16 000 Hz, Motor: 220 V 50 Hz, Größe: 40 x 17 x 34 cm **DM 124.—**
 Das Chassis allein **DM 84.—**

ING. HANNES BAUER KG

86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

UHF- und VHF-Antennen



Antenne für Schwarzwild u. Farbe

Stolle -X-Antennen
 HC-Antennen K 21-60
 HC-23 Gew. 10,5 dB **28.31**
 HC-43 Gew. 12,5 dB **39.46**
 HC-91 Gew. 15 dB **57.72**



UHF-Antennen K 21-60 (240/60 Ω)

XC 11 7,5-9,5 dB **17.21** XC 43 D Gew. 10-14 dB **39.96**
 XC 23 D 8,5-12,5 dB **28.86** XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB **58.83**
 Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: A=K 21-28, B=K 21-37, C=K 21-48
fuba-X-Color-Antennen, ab 10 Stück sortiert 3%o Nachlaß.



Olympia Antennen



Kan. 21-60
 * **Olympia 90** 9 dB Gew. **17.21**
 * **Olympia 130** 13 dB Gew. **28.86**
 * **Olympia 150** 15 dB Gew. **39.96**
 * **Olympia 150*** **Olympia 170** 17 dB Gew. **58.83**
 * Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

UHF-Flächenantennen K 21-60

Ex. 4-V-Strahler 10,5 dB **11.43** Ex. 8-V-Strahler 12,5 dB **15.54**



VHF-Ant. K 5-12

4 Elemente **7.83** 4 Elemente **8.44**
 6 El. 7,5 dB Gew. **11.60** 7 Elemente **15.53**
 10 El. 9,5 dB Gew. **16.93** 10 Elemente **18.65**
 13 El. 11 dB Gew. **20.82** 13 Elemente **25.10**

Antennen-Zubehör und Kabel



Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben **9.71**
 ETW 600 unten **6.94**
 AKF 501 240 Ω oben **8.88**
 ETW 240 unten **5.83**



Filter-Paare

in SB-Verpackung
 Set 240 Ω (Most u. Geräte) **10.58**
 Set 60 Ω (Most u. Geräte) **13.55**
 Set-Universal (wahlw. 60/240) **16.79**

SCHÄFER -Sonder-Angebot!

Maßweichen 240 Ω **5.55** **Qualitäts-Hochfrequenzkabel**
 Empfängerweichen 240 Ω **3.50** Band 240 Ω; versilbert **18.81**
 Maßweichen 60 Ω **6.20** Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. **27.86**
 Empfängerweichen 60 Ω **4.66** Koaxkabel 60 Ω, versilb. **48.84**



Automatic-Antennen-Rotor Type 2010

Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk **186.48**



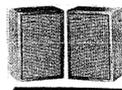
Memomatic-Antennen-Rotor Type 3001

Steuersystem für manuelle Kontaktabgabe **157.34**
 Steuerleitung 5adr. **75.48**

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB **25.25**

Stereo-Anlagen

CR 10 T



Stereo-Transistor-Tuner/Verstärker-Set
 in formschönem Holzgehäuse, flache Ausführung einschließlich 2 Boxen - NW, UKW 2 x 4 Watt sowie **Stolle**-Stereo-Tischantenne **249.75**



Stereo-Transistor-Tuner/Verstärker
 wie vor, jedoch ohne Antenne **226.45**

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

Empfänger- und Bildröhren

SCHÄFER Röhren-Angebot!!!

Sondermengen-Nachlaß: Für alle Röhren! ab 25 Stück = 5%
 ab 50 Stück = 7%
 ab 100 Stück = 10%

Markenröhren Siemens (Import)

Fabrikneu, Orig.-Verp., 6 Mon. Gar.

DY 802	4.55 (3.50)	EF 89	3.66 (2.55)	PD 500	19.76
EABC 80	3.44 (2.78)	PC 86	7.22 (5.50)	PL 36	9.10 (5.88)
EBF 89	4.11 (2.83)	PC 88	7.66 (5.77)	PL 81	7.22 (5.-)
ECC 81	4.66 (2.83)	PCC 88	7.10 (5.-)	PL 504	9.77 (6.94)
ECC 85	4.33 (2.78)	PCC 189	7.55 (5.33)	PY 83	5.22 (2.72)
ECH 81	3.77 (2.72)	PCF 80	5.44 (3.27)	PY 88	5.88 (3.72)
EF 80	3.77 (2.72)	PCL 805	6.88 (5.38)	PY 500	11.65 (9.21)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig



systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

AW 59-90/91 **83.25** **Embrica-Color**
 AW 53-88 **83.25** systemerneuert A56-11 X **330.78**
 A59-11/12 W **94.35** A63-11 X **371.85**

die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. - Weitere Typen stets vorrätig.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 J. Gar., Bildröhren-Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungsbht. angeb.
 A.59-11 W **138.75** A.59-16 W **205.35** AW 43-88 **138.75** AW 53-88 **160.95**
 A.59-12 W **138.75** A.65-11 W **233.10** AW 53-80 **160.95** AW 59-90/91 **127.65**

Bauteile-Nettopreisliste anfordern - Neu erschienen

Konverter und Tuner

NEU **Aufstell-Konverter** bei 1 St. **56.28** ab 10 St. **54.56**
Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240 Ω, sym. Ausg.
Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax-Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. **39.46** ab 10 St. **38.24**

Autosuper und Zubehör

Mannheim 12 V **147.19** Essen 12 V **201.80**
 Frankfurt 12 V **245.09** Spannungsw. 12 V **25.25**
 Einbauszubehör u. Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

EXATOR Auto-Antennen VW-Ant. **15.98**
 Univ.-Ant. **18.65**

Lubber Universal-Motor-Autoantenne 12 V **62.94**

NEU **ALPHA 0 elektron. Autoantenne** **64.60**
Alpha 0 (Zweitspiegel) **25.25**

Stolle Universal-Auto-Adapter Type N 3411
 für Anschluß an Autos, Caravans, Boote usw. Eingangsspannung 12/24 V - mit Universal-Stecker für Gleichstrombuse bzw. Zigarettenanzünder **31.82**

NEU **Drahtlose Wechselsprechanlage Modell WG 201**

Ein Vorteil für Sie:
 • transportabel • drahtlos
 • an jede 220-V-Steckdose anschließbar
 • Komplette **116.55** • ab 3 Stück **111.56**

Gemeinschafts-Antennen

mit allem Zubehör, wie Tr.-Verstärker, Umsatzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen **fuba**, **Kathrein**, **Hirschmann** und **Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Hochstrahlantennen, ab Lager lieferbar. In unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.
 Fordern Sie Sonderangeb. Nachv.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.
 Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr
Alle Preise inkl. MwSt.



Zehn Tage Gala-Schau der Rundfunk-, Fernseh- und Phono-, der Antennen- und Zubehör-Industrie. Die 70er-Premiere der Unterhaltungs-Elektronik.



Deutsche Funkausstellung 1970 Düsseldorf

21. BIS 30. AUGUST

Information: Düsseldorf Messegesellschaft mbH - NOWEA - 4 Düsseldorf, Messengelände, Telefon 440 41, Telex 858 4853 msse d

RÖHREN-SONDERPREISE!

1. Qualität mit 6 Monate Garantie! Preise einschl. MwSt.

DY 86	1.95	EF 86	2.39	PCF 801	3.39
EAA 91	1.54	EF 89	1.89	PCF 802	3.06
EABC 80	2.14	EF 91	2.84	PCH 200	3.74
EBC 91	1.69	EF 183	2.26	PCL 82	2.54
EBF 80	2.29	EF 184	2.26	PCL 84	2.74
EBF 89	2.09	EH 90	2.39	PCL 85	2.84
EC 86	3.49	EL 90	1.99	PCL 86	2.79
EC 88	3.79	EL 95	2.59	PCL 200	5.24
EC 92	2.06	EY 86	2.39	PCL 805	3.44
ECC 81	2.09	EY 88	2.89	PFL 200	4.04
ECC 82	1.89	PABC 80	2.19	PL 36	3.89
ECC 83	1.84	PC 86	3.74	PL 81	3.29
ECC 84	2.29	PC 88	3.96	PL 82	2.29
ECC 85	2.06	PC 92	1.95	PL 83	2.29
ECC 88	3.06	PC 900	2.99	PL 84	2.29
ECH 81	1.89	PCC 84	2.14	PL 95	2.39
ECH 84	2.59	PCC 85	2.26	PL 95	2.64
ECL 80	2.59	PCC 88	3.06	PL 504	5.06
ECL 82	2.14	PCC 189	3.39	PL 508	5.89
ECL 84	2.74	PCF 80	2.29	PL 509	8.69
ECL 85	2.74	PCF 82	2.19	PY 83	2.09
ECL 86	2.74	PCF 86	4.09	PY 88	2.44
EF 80	1.99	PCF 200	3.49	PY 500	6.54
EF 85	2.09	PCF 201	3.59		

Ab 100 Röhren spesenfrei per Nachnahme (Mindestabnahme 10 Stück).

Systemerneuerte Bildröhren (1 Jahr Garantie)

AW 53-88	69.90	A 59-11/12 W	79.90
AW 59-91	69.90	A 65-11 W	119.90

Bei Lieferung der Altkolben, ansonsten 9.— DM Aufpreis.

WEIAND, 5 Köln, Roonstraße 67, Tel. 23 23 51

SIE SPAREN GELD...

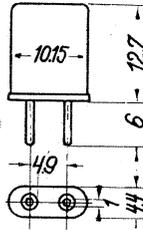
wenn Sie Sprechfunkgeräte von uns beziehen.

Wir haben uns seit Jahren auf Sprechgeräte spezialisiert. Wir führen bekannte Fabrikate und liefern prompt und preiswert. Vielfältiges Zubehör ergänzt unser Programm.

Alles für 27 MHz!

Außerdem liefern wir Personensuchanlagen, Wechselsprechanlagen und Amateurfunkgeräte.

NEU: SOMMERKAMP F-LINE, jetzt auch für den Fachhandel.



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.

1- 9 St.	DM 6.10 (5.50)	50- 99 St.	DM 4.77 (4.30)
10- 49 St.	DM 5.32 (4.80)	ab 100 St.	DM 4.21 (3.80)

Richter & Co.
Funkgeräte - Elektronik

3 Hannover
Grabbstraße 9
Tel. 05 11/66 46 11/12
FS 9 22 343

4 Düsseldorf
Adersstraße 43
Tel. 02 11/32 80 70
FS 8 587 446

TRANSISTOR-SCHALTUNGS-SAMMLUNG

z. Sensationspreis.

28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs, Üntijunktion Tr. und ICS. Zum Nachbauen u. Experimentieren. Beliebte Bastelschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3.- PS-Kto. München 159 94 oder p. NN. Ing. W. Hofacker, 8 München 75, Postf. 437



Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzfreie Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprojekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Widerstände axial mit Farbcode, 0,10-2 W, gängig sortiert
1500 St. 25.75, 3000 St. 43.—, 6000 St. 70.—

1 kg Kond. (Roll-Styrofil.-Keramik u. Elkos), gut sort. 25.75

250 St. Feinsich. v. 0,16-8 A, sort. im Plastikfächerk. 16.50

Erste Wahl Trans., Orig. Siemens, Valvo, gestempelt
AF 139 1 St. 2.10, 10 St. 1.75; AF 239 1 St. 2.40, 10 St. 1.95

Versand per Nachnahme ab Lager. Preis inkl. Mehrwertsteuer

K. Conrad · 845 Amberg, Georgenstr. 3 F

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 9.95

Doppelspielband

Dreifachspielband

Kostenloses Proband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Bastelbuch gratis!

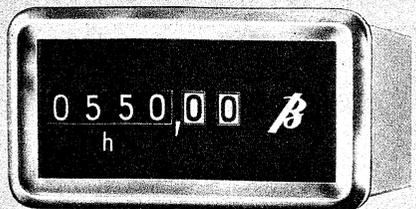
f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5

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 Empingen · Horberg 29



ACHTUNG! SONDERANGEBOT! ACHTUNG!

Alle Preise in DM. Versand per NN ab Lager. Preise inkl. 11 % MwSt. Sie ist zusätzlich mit dem noch anfallenden Zoll bei der deutschen Zollstation zu entrichten.

Alle Typ. DM 2.— p. St. bei Abn. v. mind. 100 St. p. Typ

AZ 11 E 92 CC LG 2 RL 2/P 35 CK 524 AX

AZ 21 EF 22 LG 71 UM 11 532 WEST

AZ 41 EF 91 LV 1 UF 9 717 A

CY 2 EK 2 PL 83 UF 11 991 GE

DLL 21 EL 84 PV 4100 VR 105/G 2 S 9

E 91 H LG 1 RS 242 CK 502 AX

Alle Typen DM 5.— pro Stück

CL 1 CL 6 LS 18 RS 337 RV 12/P 2000

Alle Typen DM 10.— pro Stück

LB 13/40 PE 05/25 RS 388 TT 22

Alle Typen DM 25.— pro Stück

CV 1397 Osc. TT 15 5 FP 14 7 BP 7 705 A

Alle Typen DM 85.— pro Stück

100 TH 250 TH 833 A 6506 A

NEU! US-Test-Set TS-27 B/TSM DM 355.— pro Stück

Eisenwiderstände, alle Typen DM —.25 pro Stück

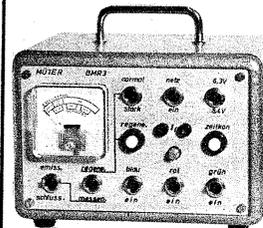
U 930/4 4-12 V, 0,19 A

20-60 V, 1,25 A 2-6 V, 0,85 A

4-12 V, 0,85 A 1,5-4,5 V, 1 A

B 15, Glühlampen, 110 V, 25 W DM —.25 pro Stück

Radio AB Ferrofon, Box 426, S-126 04 Hägersten 4, Schweden



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

Brandneu!

Jetzt auch für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte. Jedes Farbsystem wird allein geprüft u. regeneriert.

Preis DM 329.— einschließlich MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

ULRICH MUTER, elektron. Meßg., 435 Recklinghausen

Dortmunder Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78

Gut funktionierender Service braucht eine gut funktionierende Werkstatt. Und dafür brauchen Sie Heninger.



8 München 15, Mittererstr. 3, Tel. 08 11/53 96 81

NEU!

2-Fernsehgeräte-Breitband-Verstärker mit eingebautem Netzteil, 1 Eing. 60 Ω, 2 Ausg. 60 Ω (Verteiler eingebaut) verstärkt VHF Bd. I, III u. UKW (12 dB) UHF Bd. IV u. V (10 dB)

Anbaumaterial liegt bei.

Preis DM 44.50

Verstärkerbox mit 6-W-Hochleistungslautsprecher, Nußbaum, Abmessungen 37 x 19 x 16 cm, zum klangvolleren Wiedergeben von Musik aus Tonbandgeräten und Cassetten-Recordern. Anschlußspannung 220 V, 50 Hz, eingebautes stab. Netzgerät zur gleichzeitigen Speisung von batteriebetrieb. Transistorgeräten mit 7,5 V Betriebsspannung, mit getrennten Baß- und Höhenreglern.

Preis DM 135.-

Preise inkl. MwSt., zuzügl. Versandsp., NN-Versand.

Zitzen-Elektronik-Vertrieb

4 Düsseldorf-Nord, Kalkumer Str. 10, Tel. (02 11) 42 64 06



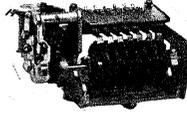
Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungshilfe

Die 6. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. Die 5. 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 sechs Ausgaben dieser Erfolg. Fachbuchreihe besitzen. Gesamtpreis DM 27.-. Einz. PS-Kto. München 179 94 od. p. NN. Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 1 59 94

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Parkhaus am Rathaus
Telefon (0831) 2 46 21

Achtung! Schrittschaltwerke



Industrie-Restposten, 24 V=, 6-7 Arb., 36 Schr./Umdr., solide Ausföhr., Plastikknocken. **Statt 56.50 DM nur 17.50 DM** 3 St. 39.50 DM einschl. MwSt., Nachnahme und Verpackung.

Fa. H. Klein, 41 Duisburg-Meiderich, Siegfriedstr. 26

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Katalog anfordern!



DR. BOHM
495 Minden, Postf. 209/30

Achtung! Ganz neu!

Kleinzeigen-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 Ω)

DM 186.48 inkl. MwSt.

Prospekt FS 12 gratis

Elektro-Versand, Abt. 15, 6 Frankfurt/M. 50, Am Eisernen Schlag 22

ELEY-PLATTE®

zur Herstellung gedruckter Schaltungen im Positiv-Verfahren.

Nur durch Lorenz Thuir, 4047 Dormagen Am Niederfeld 2
Unterlagen gratis. Postkarte genügt!

Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art



33 Braunschweig
Postfach 8034
Telefon (05 31) 8 70 01
Telex 952 547

HALBLEITER

10 Stück 100 Stück

2 N 3055	à DM 4.83	à DM 4.66
T 3060 = 2 N 2219	à DM 1.83	à DM 1.69
B 60 C 3200/2200 Sil.-Gleichr.	à DM 3.31	à DM 3.21
Thyristor LT 4		
U _{DRM} 600 V, I _{TRMS} = 8 A	à DM 6.22	à DM 5.88

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

LINN-Elektronik, 8562 Hersbruck, Ostbahnstr. 116
Telefon 0 91 51/25 67, FS 6 24 122

Zu verkaufen:

Tektronix-Oszillograf

- 1 Stück Type 545, Baujahr 58
- 1 Stück Type 524, Baujahr 60
- 3 Stück Type 525, Baujahr 64

NORDEUTSCHER RUNDFUNK

2 Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 132

Professionelle MAZ-Anlage, NEU

(einmal benutzt, Werksgarantie)

bestehend aus Philips-Video-Recorder EL 3402, Bandlaufzeit bis 80 Minuten, Bandbreite 1 Zoll, automat. Bandumschaltung für Dauerbetrieb, 1 Philips-TV-Kamera EL 8000 mit Studio-Vidikon, Vario-Objektiv 16-80 mm 1:2 und Mod./Demodulator EL 1800, komplett mit Kabeln, äußerst günstig.

I+R FILM GMBH & CO.

4 Düsseldorf, Luegplatz 6, Telefon 5 17 87

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

in Industriequalität, fertigt kurzfristig und preiswert.

Bitte Preisliste anfordern!



TONSTUDIO U. ELA-TECHNIK
ING. FRANZ KREUZ · TRIER

5 Telefunken-Tonsäulen, wetterfeste Metallgehäuse, formschön, 50 W Leistg., Neuw. DM 1795.— sowie 25 Telefunken-Viertel-Strahlergruppen je 25 W mit schwarzem Metallwinkelrahmen und wasserdichtem blauen Stoff bezogen, Neuwert pro St. DM 250.— zum halben Preis zu verkaufen. Auch Einzelabnahme oder kleine Stückzahlen.

Anfragen an RADIOHAUS JOSCH

415 Krefeld · Hochstraße 118 · Telefon 2 49 38

WIR VERKAUFEN

aus gesundheitlichen Gründen, im Stadtgebiet von Düsseldorf, modern eingerichtete Werkstatt für Fernseh-Kundendienst, Unterhaltungselektronik und Werkvertretung sowie komplett eingerichtete Wohnung, 3 Zimmer und Küche mit Bad. Erforderliches Barkapital ca. 60 000.— DM.

Angebote erbeten unter Nr. 8541 X an den Verlag.

ACRYLGLAS-PLEXIGLAS/RESARTGLAS/PERSPEX.

Zuschnitte glasklar und opal, 10-11 cm breit, 0,5-1,5 m lang, 3-5 mm stark. Preis p. lfd. m 0,80 DM. Andere Farben u. Größen Liste anfordern. Versand per Nachnahme.

PROTOPLAST
8671 Niederlammitz/Ofr.

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein

Radio- u. FS-Meister

UHF-Reparaturen

55 TRIER

Am Birnbaum 7

490.- Thermischer Leistungsmesser, Siemens 0-3000 MHz Vollnetz

Meßbereiche: 20, 50, 100, 250 u. 500 mW Vollauschlag

ROSENKRANZ

61 Darmstadt, Im Güter-Bhf.
Tel. 06151-81304 od. 6 24 33

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



Fernseh-Rundfunk-Fachgeschäft

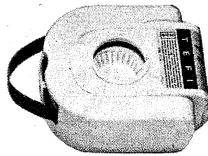
mit gut eingerichteter Werkstatt im südbayer. Raum (Großstadt), Umsatz ca. 400 000.— DM, weiter ausbaufähig bei ausreichendem Kapital, altershalber zu verkaufen. Ang. unt. Nr. 8533 K

Industrie-Restposten nur für Großabnehmer!

Radio-surplus for wholesalers only

35 000 Elektromotore
spottbillig

15 000 Teflon-Bänder
spottbillig



Dipl.-Ing. H. Wallfuss Nachf. · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Tel. 2 12 81
Electronic · Elektrotechnik · Industrie-Restposten · Import/Export
Verkauf nur an den Fachhandel! Private Anfragen zwecklos!

Wollen Sie sich selbständig machen oder vergrößern?

Wir bieten Ihnen eine gut eingeföhrte Firma für Bau und Vertrieb von

Antennenanlagen

(auch zusätzlich für FS-Service geeignet, da außer anderen Geschäftsräumen eine Werkstatt mit 6 Plätzen vorhanden ist).

Durch großen Auftragsbestand sowie lukrative Wartungsverträge ist Ihr Verdienst von Anfang an gesichert.

Einen Fachmann (mit ca. DM 55 000.—, eventuell Teilfinanzierung) werden wir gerne einarbeiten.

Damit Sie sich genauer informieren können, schreiben Sie uns bitte unter Nr. 8551 L an den Franzis-Verlag.

Elektro- fachgeschäft

sucht zum Aufbau einer Rundfunk- und Fernsehwerkstatt geeignete Meß- und Prüfgeräte und sonstige Einrichtungsgegenstände gut erhalten zu kaufen. Angebote unter Nr. 8527 A

Fernsehtechniker- Meister

31 J., bisher als Werkstattleiter in der Rdf.- und FS-Branche tätig, sucht int. Aufg. in der Entwicklung. Zuschr. u. Nr. 8558 U a. d. Verl.

Radio-Fernsehtechnikermeister

Elektroinstallateur, 37 Jahre alt, sucht zur Übernahme ein solides und rentables Rundfunk- und Fernsehgeschäft, möglichst mit Wohnung. Bevorzugt Raum Rheinland oder Ostwestfalen, jedoch nicht Bedingung.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8542 Z an den Verlag.

FERNSEHTECHNIKER-MEISTER

31 J., verh., langjähr. Berufserf. in SW-, Color- und Trans.-Technik, z. Z. in ungek. Stellung als Werkstattl. in Kundendienst u. Verkauf tätig, sucht zum 1. 10. 1970 ausbauf. Dauerstellung in Industrie oder Handel. Zuschriften mit Gehaltsangabe und Aufgabengebiet unter Nr. 8557 T a. d. Franzis-Verlag.

Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister

30 Jahre, verheiratet, z. Z. leitende Position in der Hi-Fi-Produktion, sucht neuen interessanten Wirkungskreis zum 1. Oktober 1970. Zuschriften erbeten unter Nr. 8555 R an den Franzis-Verlag.

Für unser Fachgeschäft, Abteilung Rundfunk, Fernsehen und Phono, in Schwäbisch Gmünd, suchen wir für sofort oder später einen erfahrenen

Verkäufer

Für die Beratung unserer Kunden setzen wir gute Fachkenntnisse, Freude am Verkauf bei besten Umgangsformen voraus.

Entspr. diesen Anforderungen bieten wir: ● beste Bezahlung ● wöchentlich geregelte Freizeit ● Dauerstellung ● angenehmes Betriebsklima ● bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich

Interessiert Sie dieses Angebot, dann richten Sie noch heute Ihre schriftl. Bewerbung mit den erforderl. Unterlagen unt. Nr. 8534 L a. d. Verlag.

Wir suchen mögl. per sofort oder später einen selbständig arbeitenden

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für den Innen- und Außendienst. Wir bieten angen. Dauerstellung, leistungsgerechte Vergütung, Umsatzbeteiligung, Weihnachtsgeld und Lebensversicherung, geregelte Arbeitszeit. Angebote mit Gehaltswünschen und Angabe des frühesten Eintrittstermins erbeten an

Musik- u. Radiohaus Kreyszig, 127 Bietigheim, Hauptstr. 35

Antennenfachmann

für technisches Büro im Raum Stuttgart/Karlsruhe gesucht. Vertraut mit Planung und Errichtung von GA-Anlagen. Organisationstalent, Aquisitation. Selbständige verantwortungsvolle Tätigkeit. Auch für Fernsehtechniker mit kaufmännischen Kenntnissen geeignet. Fahrzeug kann gestellt werden, ggf. auch Wohnung. Ausführliche Bewerbungsunterlagen die vertraulich behandelt werden an unsere Hauptverwaltung

Weltring-Akustik KG, 5022 Junkersdorf/Köln, Beethovenstr. 30

Nach Süddeutschland, Lahr im Schwarzwald, gesucht:

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir erwarten:

Fundierte Fachkenntnisse, selbständiges Arbeiten. Erfahrung in Color- und Transistortechnik und gute Umgangsformen.

Wenn Sie Näheres wissen wollen, bewerben Sie sich bitte u. Nr. 8540 W an den Verlag.

Wir bieten:

Beste Bezahlung und Leistungsprämie. Gutes Klima in unserem Team, schöner Arbeitsplatz u. mod. Wohng. od. Zimmer.

NACH OBERBAYERN GESUCHT

Elektroniker - Schaltmechaniker Fernmeldemechaniker - Werkstattleiter

möglichst mit Industrieerfahrung

BRAUM-LABOR

Fabrikation
elektronischer Geräte

8229 Laufen/Obb.

Wir suchen

Handels- vertreter

für den Verkauf unserer „HOLIDAY“-Garten- und Terrassenlautsprecher (DGBM) mit und ohne Leuchte an den Rundfunkhandel.

Zu sehen auf der HiFi 70 in Düsseldorf.

ETASCO-Apparatebau
GmbH & Co.
576 Neheim-Hüsten 1
Postfach 65, Tel. 0 29 32/2 28 34

Tüchtigen, selbständigen
VERKÄUFER

der Radio-Fernsehbranche gesucht, sehr gutes Verkaufstalent erw., ebenso etwas kaufm. Fähigkeiten. Honorierung für erstklassige Fachkraft bestens.

A. Kirchmann
777 Oberlingen/See
Münsterplatz

Wir suchen tüchtigen

Radio- Fernsehtechniker

in modernst eingerichtete Werkstatt bei besten Bedingungen. Günstige Wohnmöglichkeit.

RADIO BAUDE
7988 Wangen/A.
Schmiedstraße 22

Fernseh-Techniker-Meister und Fernseh-Techniker im Schwarzwald willkommen

Geboten wird: Guter Arbeitsplatz in moderner Funkberater-Werkstatt, leistungsgerechte sehr gute Bezahlung, 13tes Monatsgehalt, gutes Betriebsklima und selbständiges Arbeiten, modernes neugebautes Funkberater-Fachgeschäft. Dazu schöne Wohnung, angenehme Kleinstadt-Verhältnisse, alle Vorzüge eines Luftkurortes.

Verlangt wird: Eine in jeder Hinsicht gute Arbeitsleistung und beim Fernseh-Techniker-Meister die Fähigkeit, Mitarbeiter zu führen.

RADIO-FLAIG KG

723 Schramberg, Oberndorfer Str. 20, Tel. (0 74 22) 5 85

Wollen nicht auch Sie einem großen Unternehmen angehören und doch die Vorteile des kleinen Außenbüros wahrnehmen?

Wir suchen dringend

HF-Techniker

Tüchtige Rundfunk-Fernsehtechniker mit Praxis, Elektroniker oder Nachrichtentechniker mit einschlägiger Industrieerfahrung bringen geeignete Voraussetzungen mit für die

Ausführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an modernen Meßgeräten (TEKTRONIX-Oszillografen) in unserem Labor und bei Kunden.

Gewandte Umgangsformen, Englischkenntnisse und gute Fachausbildung werden entsprechend honoriert. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte nehmen Sie mit der von Ihnen gewünschten Niederlassung schriftlich oder persönlich Kontakt auf, damit wir ein Gespräch mit Ihnen arrangieren können.



ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH

5 Köln, Hohe Straße 160-168, Tel. (02 21) 23 20 06

2 Hamburg 50, Große Bergstr. 213-217, Tel. (04 11) 38 14 66

8 München 2, Dachauer Straße 109, Tel. (08 11) 52 10 41

Fernsehmeister Rundfunk- u. Fernsichttechniker



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
ELSÄSSER**

Wir suchen

Reparateure

für unsere Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräterezeugung in Villingen/Schwarzwald und Friedrichshafen/Bodensee bei besten Arbeitsbedingungen.

Sind Sie interessiert?

Schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns an.

SABA-Werke

773 Villingen im Schwarzwald, Postfach 2060
Personalverwaltung 1, Telefon (0 77 21) 8 57 14

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR HIRNFORSCHUNG

Frankfurt/Main

sucht zum sofortigen Eintritt

Elektroniktechniker bzw. Elektroniker

Aufgabengebiet: Entwicklung und Betreuung von elektronischen Einrichtungen im elektromedizinischen Bereich.

Langjährige Berufserfahrung nicht Voraussetzung, jedoch gutes Grundwissen und Kenntnisse auf den Gebieten Verstärkertechnik, Meßtechnik und Meßwertfassung erforderlich.

Bezahlung nach BAT; Bewerbungen mit Unterlagen erbeten an

Max-Planck-Institut für Hirnforschung
Neuroanatomische Abteilung
6 Frankfurt/Main, Deuschordenstraße 46

NDR

Wir suchen für unsere Fernseh-Betriebstechnik in Hamburg-Lokstedt

mehrere Bildtechniker

für den Bereich der Sendeabwicklung.

Interessenten mit einschlägiger Berufserfahrung (abgeschlossene Lehre als Radio- und Fernseh-techniker) richten ihre Bewerbung an den

NORDEUTSCHEN RUNDFUNK

Personalabteilung
2000 Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 132-134

Die echte Chance

**Für den Hi-Fi-Fachmann
wenn Sie beruflich
weiterkommen wollen.**

Wir brauchen gute Leute, denen wir ein komplettes Tonstudio anvertrauen können. Darum bezahlen wir auch außergewöhnlich gut mit vorbildlichen Sozialleistungen. Wir bauen eine Ladenkette (zwischen Drugstore und Boutique) mit eigenen Tonstudios. Sie wird bisher unbekannte Maßstäbe für das Freizeitangebot der kommenden Jahre setzen.

Überall in Deutschland werden unsere Häuser entstehen. Vielleicht ganz in Ihrer Nähe. Darum schreiben Sie uns. Erst nur kurz. Damit keine Zeit verloren geht, auch wenn Sie morgen noch nicht frei sein sollten (wir sprachen oben von einer Chance für Sie!).

Angebote erbeten unter Nr. 8554 P an den Franzis-Verlag.

Sichere Existenz

durch spätere Beteiligung oder Übernahme bietet sich **jungen, tüchtigem Fernsehtechniker** der Meisterprüfung ablegen will, in über 30 Jahre bestehendem Fachgeschäft in Nordwürttemberg. Zuschriften möglichst mit Bild erbeten unt. Nr. 8544 B an den Verlag.

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für unseren Außendienst und zur Mitarbeit in unserer modernst eingerichteten Werkstatt.

Wir bieten angenehme Arbeitsbedingungen, bei bester Bezahlung.

MUSIK-RADIO SCHMID

7990 Friedrichshafen/Bodensee, Riedleparkstr. 10, Tel. 0 75 41-26 19

Stuttgarter Werkvertretung einer namhaften Herstellerfirma der Rundfunk-, Phono- und Fernseh-Industrie sucht zu den besten Bedingungen

2 qualifizierte Fernsehtechniker

Bewerben Sie sich bitte mit den üblichen Unterlagen unter 8553 N an den Franzis-Verlag.

Zum baldmögl. Eintritt, spätestens zum 1. Okt. 1970, suchen wir einen gewandten, jüngeren

Fernsehtechnikermeister

mit perfekten Kenntnissen bei Farbfernsehgeräten und guten Hi-Fi-Stereo-Kenntnissen. Gute Menschenführung, vor allen Dingen zur Ausbildung von Lehrlingen und im Umgang mit Kunden sind Bedingung. Wir sind das führende Fachgeschäft in einer Stadt im Großraum Stuttgart. Unsere Werkstätte ist modernstens eingerichtet. Wir sind ein Team zwischen 18 und 35 Jahren. Bezahlung erfolgt entsprechend Ihrer Leistung. Bei der Wohnungssuche sind wir behilflich. Bitte bewerben Sie sich unter Nr. 8503 M

HF-Ingenieure und Funktechniker für München und Nürnberg

Für die Überprüfung und Reparatur von UKW-Funksprechgeräten in der Werkstatt und beim Kunden gesucht.

Fundierte Kenntnisse in HF-Technik. Führerschein Klasse 3 erforderlich.

Wir bieten Ihnen die Vorteile einer kleinen Arbeitsgruppe mit den Sicherheiten und sozialen Leistungen eines Großunternehmens, gutes Gehalt, Reisespesen, Erfolgsbeteiligung, Zuschuß zum Mittagstisch.

Rufen Sie uns an oder schreiben Sie uns.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

GS München

Kleinfunk-Kundendienst

8 München 15, Schwanthalerstraße 53

Telefon (08 11) 53 91 81, App. 85 oder 51

GS Nürnberg

Kleinfunk-Kundendienst

85 Nürnberg, Fürther Straße 2

Telefon (09 11) 26 26 45 oder 20 38 83, Nebenstelle 45

Im weltweiten **ITT** Firmenverband




SIEMENS

Medizinische Technik

Röntgen

Moderne Funktionsdiagnostik

Meßplätze für Patienten-

überwachung

Nuklearmedizin

Elektrodiagnostik und -therapie

Kreislaufdiagnostik

Der stürmische Fortschritt in allen medizinisch-technischen Arbeitsgebieten zwingt uns zu immer weiterem Ausbau unseres technischen Außendienstes.

Wir suchen

Elektroniker Elektriker Elektromechaniker Rundfunk- und Fernsehtechniker

Sie sind unser Mann,

wenn Sie den Willen haben, sich weiterzubilden und mit der Technik Schritt zu halten.

Für Ihre Ausbildung sorgen wir.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Bereich Medizinische Technik/Geschäftsstelle Frankfurt/Main
6 Frankfurt, Mainzer Landstraße 48, Telefon 72 01 56

SENNHEISER
electronic



Interessiert Sie

Elektroakustik?

Wir haben durch einen Neubau die Möglichkeit, unsere Entwicklung auszubauen, und suchen deshalb für Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben unseres vielseitigen Programms, das Mikrofone, drahtlose Übertragungsanlagen, Kopfhörer, Stereoanlagen usw. umfaßt, mehrere

Ingenieure (Dipl.-Ing. oder Ing. grad.)

Techniker

Konstrukteure

Technische Zeichner

die neuen Problemen gegenüber aufgeschlossen sind.

Insbesondere suchen wir auch einen Herrn, der die Leitung unseres Labors für Kondensatormikrofone übernehmen kann, und einen Assistenten für den Entwicklungsleiter mit organisatorischen Fähigkeiten.

Wir sind ein moderner und expansiver Betrieb vor den Toren Hannovers mit über 800 Beschäftigten. Wenn Sie bei uns mitarbeiten möchten, rufen Sie uns an oder bewerben Sie sich bitte mit den üblichen Unterlagen.

Sennheiser electronic

3002 Wennebostel/Post Bissendorf
Telefon 0 51 30-80 11

**Radio Stereo HiFi
Fernsehen
Farbfernsehen**

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Wir suchen für unsere Entwicklungs-Laboratorien und unser Meßgeräte-Labor

Entwicklungs-Ingenieure und Techniker

Erfahrenen Kräften bieten wir selbständige interessante und ausbaufähige Arbeitsgebiete. Unser Unternehmen bietet eine gute Bezahlung und gute Chancen für das berufliche Fortkommen. Auch Anfänger haben Aufstiegsmöglichkeiten. Gründliche Einarbeitung ist dabei selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte bewerben Sie sich bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie werden umgehend von uns hören.

Wega-Radio GmbH

7012 Fellbach bei Stuttgart
Stuttgarter Straße 106
Telefon (07 11) 58 16 51

WEGA

Für den weiteren Ausbau unserer Niederlassungen suchen wir

Hochfrequenz-Ingenieure

(Diplom-Ingenieure, Ingenieure grad. oder Ingenieure)

für vielseitige Aufgaben

im Vertrieb

mit Innen- und Außendienst auf dem Gesamtgebiet

der elektronischen Meßtechnik

Die Aufgabe erfordert neben geeigneter Ausbildung auch praktische Erfahrung, z. B. aus einschlägiger Entwicklungs- oder Prüflabortätigkeit, Gewandtheit in der Ausdrucksweise auch im Schriftverkehr und hohes Verantwortungsbewußtsein. Jüngeren Herren geben wir entsprechende Gelegenheit zur Einarbeitung.

Geboten wird neben angemessener Dotierung eine ungewöhnlich

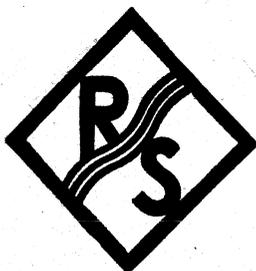
selbständige interessante Aufgabe

in guter Betriebsatmosphäre.

Weiter suchen wir

Hochfrequenz-Techniker

zur Ausführung von Wartungs- und Reparaturarbeiten an modernen Meßgeräten (TEKTRONIX, Englischkenntnisse erwünscht) und Nachrichtenanlagen (ROHDE & SCHWARZ-Geräte für KW und Flugsicherung) bei Kunden und in unserem Labor. Auch hierfür sind gute Berufsausbildung (z. B. Fernseh-Service oder Nachrichten-Industrie) und gewandte Umgangsformen erwünschte Voraussetzungen, die wir entsprechend honorieren.



Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte nehmen Sie mit uns telefonisch, schriftlich oder persönlich Kontakt auf, damit wir ein Gespräch mit dem technischen Leiter der Niederlassung Ihrer Wahl arrangieren können.

ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH

5 Köln, Hohe Straße 160–168, Telefon 23 30 06

2 Hamburg 50, Große Bergstraße 213–217, Telefon 38 14 66

8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41



SÜDDEUTSCHER RUNDFUNK

Wir suchen für den UKW- und Fernsehsender Degerloch (Fernsehturm) zum möglichst baldigen Eintritt einen

Radio- und Fernsehtechniker

als

HF-Techniker

Wir bieten bei Bewährung eine Dauerstellung mit Bezahlung nach unserem Tarifvertrag, dazu ein 13. Monatsgehalt und Kinderzuschlag (vom 1. Kind an) und Altersversorgung.

Wir bitten um schriftliche Bewerbungen mit Angaben über den seitherigen Berufsweg, die derzeitigen Lohn- und Gehaltsbezüge und den frühesten Eintrittstermin an die

Personalabteilung des SÜDDEUTSCHEN RUNDFUNKS, 7 Stuttgart 1, Postfach 8 37

+ - x | :
PRECISA

Für unser Elektronikwerk in Dietlikon suchen wir:

Elektronik-Techniker

oder qualifizierte FEAM's

Erwünscht sind Grundkenntnisse der digitalen Schaltungstechnik und der Impulstechnik mit Halbleiter-Bauelementen. Wir bieten interessante Aufgaben in unserem Prüffeldbereich elektronischer Digital-Rechner, Entwicklungsmöglichkeiten sowie leistungsgerechte Bezahlung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

PRECISA AG, Rechenmaschinenfabrik
CH-8050 Zürich, Wallisellenstraße 333
Telefon 0 51/41 44 44

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

Radiomechaniker Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

Wega-Radio GmbH
7012 Fellbach bei Stuttgart
Stuttgarter Straße 106, Telefon (07 11) 58 16 51

WEGA

Röntgen-Diagnostik Nuclear-Meßtechnik Medizinische Elektronik

sind zukunftssichere Arbeitsgebiete in einem Weltunternehmen.

Wir suchen für den Einsatz im techn. Außendienst im gesamten Gebiet der Bundesrepublik ausgebildete

Elektroniker

in gut dotierter Stellung, mit großzügiger Reisekostenregelung, Stellung von Dienstfahrzeugen und modernen sozialen Leistungen.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung an

PICKER ROENTGEN GMBH
Vertrieb Inland
4992 Espelkamp, Breslauer Straße 5



SIEMENS

Gewußt wo – darauf kommt es bei unserer Arbeit an. Fehler zu finden und schnell zu beheben. Aber auch Fehlern vorzubeugen durch sorgfältige Wartung der DV-Anlagen. Eine Aufgabe für qualifizierte, zuverlässige und wendige Ingenieure, Techniker und Mechaniker. Unser

EDV-Kundendienst

**Elektroingenieure
Elektrotechniker
Elektromechaniker
Radio-Fernsehmechaniker
Feinmechaniker
Büromaschinenmechaniker**

wird weiter ausgebaut. Wenn Sie außer guten Fachkenntnissen in der Elektrotechnik/Elektronik, Initiative besitzen und Freude an selbständiger Arbeit haben, sollten Sie sich mit uns in Verbindung setzen. Auch dann, wenn Sie noch keine praktische Erfahrung auf dem Gebiet der Datenverarbeitung haben. Wir sorgen für gründliche Einarbeitung. Nur den Führerschein Klasse 3 sollten Sie bereits besitzen.

Schreiben Sie bitte dorthin, wo Sie gerne tätig sein möchten, oder rufen Sie uns an, damit wir Sie in einem persönlichen Gespräch ausführlicher über diese abwechslungsreiche Tätigkeit informieren können.

- 1 Berlin**, Herrn Kirstaedter, Schöneberger Str. 2-4, Tel. (03 11) 1 99-2 28
- 28 Bremen 1**, Herrn von Düssel, Contrescarpe 72, Tel. (04 21) 3 64-3 82
- 46 Dortmund 1**, Herrn Staubach, Märkische Str. 8-14, Tel. (02 31) 5 48-5 70
- 4 Düsseldorf 1**, Herrn Krauß, Lahnweg 10, Tel. (02 11) 30 30-3 81
- 43 Essen 1**, Herrn Wolf, Kruppstr. 16, Tel. (0 21 41) 20 13-23 71
- 6 Frankfurt 1**, Herrn Trawnitschek, Gutleutstr. 31, Tel. (06 11) 2 62-3 81
- 2 Hamburg 1**, Herrn Ritter, Lindenplatz 2, Tel. (04 11) 2 82-5 50
- 3 Hannover 1**, Herrn Gräbner, Am Maschpark 1, Tel. (05 11) 1 99-4 11
- 5 Köln 1**, Herrn Ringens, Friesenplatz 8-14, Tel. (02 21) 5 76-4 80
- 68 Mannheim 1**, Herrn Wehofer, N 7.18, Tel. (06 21) 2 96-3 81
- 8 München 80**, Herrn Maier, Richard-Strauss-Str. 76, T. (08 11) 21 91-4 44
- 85 Nürnberg 2**, Herrn Straub, Richard-Wagner-Pl. 1, Tel. (09 11) 20 16-2 82
- 66 Saarbrücken 3**, H. Hochgrebe, M.-Luther-Str. 25, Tel. (06 81) 2 08-5 30
- 7 Stuttgart 1**, Herrn Burberg, Geschw.-Scholl-Str. 24, T. (07 11) 20 76-3 81

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

An einen Rundfunk- u. Fernsehtechniker- Meister, der eine Meisterstelle sucht

Selbständig sollen Sie unsere Werkstatt leiten, Mitarbeiter einsetzen, Lehrlinge ausbilden. Der Kundendienst liegt in Ihren Händen. Daher sollten Sie kontaktfreudig sein und Organisationsvermögen besitzen.

Ist das ein Platz für Sie? Dann interessieren uns Ihre Wohnungs- und Gehaltswünsche sowie Ihre Kündigungsfrist. Zur Kontaktaufnahme genügt ein Brief mit Ihren persönlichen Angaben. Sie erhalten sofort Antwort.

Köhler + Köhler 8264 Waldkraiburg

Prager Straße 5a, Telefon 0 86 38/84 37 und 43 57

Ingenieur-Techniker

Branche Zulieferant für den Halbleitersektor speziell **Glasdurchführungen**.

Arbeitsplatz 15 Autominuten von Saarbrücken. 1969 bezogener Neubau eines jungen Unternehmens mit hervorragenden Wachstums-Chancen – derzeit schon 80 Beschäftigte.

Aufgabe Als Assistent des techn. Leiters Einarbeitung in die zukünftige Aufgabe als Betriebsleiter und Übernahme nach Bewährung.

Wir erwarten einen nüchternen, logisch und wirtschaftlich denkenden Bewerber, der durch Einsatzfreudigkeit, fundiertes technisches Wissen und durch eine integere Haltung die gebotene Chance wahrnehmen will, um dann an dem Erfolg zu partizipieren – eine lückenlose, vorbildliche Bewerbung erwünscht – für Job-Suchende uninteressant, nicht unter 30 Jahren.

Richten Sie Ihre Bewerbung bitte unter Nummer 2746 an Annoncen-Expedition Starek, 588 Lüdenscheid, Postfach 27 20.

Technischer Texter

Seit mehr als 40 Jahren befaßt sich unser Haus mit der Entwicklung und Fertigung videoteknischer Geräte und Anlagen. Von der Aufnahmeöhre bis zum kompletten Farbfernsehstudio und Farbübertragungswagen reicht die Skala unseres Fertigungsprogrammes.

Zum nächstmöglichen Eintritt suchen wir einen versierten Technischen Texter. Ihre Aufgabe ist die Anfertigung von Funktionsbeschreibungen, Bedienungs- und Wartungsanleitungen unserer Filmabtaster, Normwandler, Magnetbandanlagen usw.

Zusammen mit den Schaltbildern, Oszillogrammen, Fotos und Zeichnungen soll Ihre Beschreibung am Ende ein repräsentatives Handbuch sein, das wir jedem Gerät mit auf den Weg geben.

Wenn Sie das können, oder es sich zutrauen, sind Sie ein gesuchter Mann.

Ihrer Kurzbewerbung sehen wir gern entgegen.

FERNSEH GMBH
Personalabteilung
6100 Darmstadt
Am Alten Bahnhof 6, Telefon 0 61 51/80 83 06



FERNSEH
Mitglied der Bosch-Gruppe

Wir suchen für sofort oder später in größere Kreisstadt Nordrhein-Westfalens in ausbaufähige Dauerstellung:

1. Rundfunk-Fernseh-Techniker-Meister

versiert in Schwarzweiß- und Color-Technik, der selbständig eine Werkstatt leiten kann;

2. Rundfunk-Fernseh-Außen- und Kundendiensttechniker

der mit mögl. allen in der Reparaturtechnik anfallenden Arbeiten vertraut ist.

Bedingung: Führerschein Kl. 3. Bieten geregelte Arbeitszeit und leistungsgerechte Entlohnung nach Vereinbarung. Zuschr. unt. Nr. 8504 N

Wir suchen zum möglichst baldigen Eintritt für unsere Kundendienstwerkstätten

Meister als Werkstattleiter

und

Rundfunk- Fernseh-Techniker

Wir bieten:

Die Vorteile landschaftlich schön gelegener Städte. Weitgehend selbständiges Arbeiten. Leistungsgerechtes Gehalt. Laufende Werkschulungen. 5-Tage-Woche. Betriebswohnungen.

Ihre Bewerbungen mit vollständ. Unterlagen an

Rolf Peter Kressner
LOEWE OPTA WERKVERTRETUNG

78 Freiburg, Kronenmattenstr. 4, Tel. 07 61/7 29 78
7987 Ravensburg-Weingarten, Franz-Beer-Str. 102
Tel. 07 51/52 22

Für unsere technischen Büros
Hamburg u. München suchen wir

Kundendienst-Techniker

(Feinmechanik/Elektronik)

zur Wartung von hochwertigen
wissenschaftlichen Geräten.

Gefordert werden persönliche
Zuverlässigkeit, Fähigkeit zur
selbständigen Arbeit und gute
Fachkenntnisse. Erwünscht sind
englische Sprachkenntnisse. Ge-
boten werden Möglichkeiten zur
fachlichen Weiterbildung (auch
im Ausland), gute Bezahlung und
PKW.



COLORA MESSTECHNIK GMBH
7073 Lorch/Württ., Postfach 5

Wir suchen

Radio- u. Fernsehtechniker

mit praktischen Erfahrungen und soliden Kenntnissen für Werkstatt und Kundendienst.
Wir bieten leistungsgerechte Vergütung, Dauerstellung, Hilfe bei Wohnraumbeschaffung.

Radio-Vogler • 6050 Offenbach/Main • Frankfurter Straße 22 • Telefon 06 11/81 33 05

Technischer Fortschritt

wird bei uns großgeschrieben. Wir fertigen
nach modernsten Verfahren. Die Elektronik
spielt dabei eine große Rolle. Für War-
tungs- und Service-Aufgaben an elektro-
nischen Steuerungen für Werkzeugmaschi-
nen und Anlagen suchen wir einen

Elektronik-Techniker

Sie sollen Kenntnisse in NC-Steuerungen
haben und Meßaufgaben selbständig durch-
führen können.

Wir helfen Ihnen bei der Wohnraumbes-
chaffung.

Interessiert Sie diese vielseitige Tätigkeit,
so rufen Sie uns doch mal an unter (07 21)
14 37 77 (auch samstags von 9–12 Uhr) oder
schreiben Sie an unsere Personalverwal-
tung in 75 Karlsruhe 1, Gartenstraße 71.



IWK INDUSTRIE-WERKE KARLSRUHE
Aktiengesellschaft

PHILIPS

Für unsere Ausbildungsabteilung suchen wir
einen

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

möglichst mit Industrieerfahrung.

Sein Verantwortungsbereich ist die fachliche
Einweisung unseres vorwiegend weiblichen
Personals sowie die Ausbildung, Schulung und
Umschulung von Fachpersonal in bezug auf
unsere Fernsehgeräte-Produktion. Alter etwa 30
Jahre.

Weiterhin suchen wir für unsere Abteilung Meß-
geräte-Neubau, als auch für die Produktion jün-
gere, qualifizierte

Radio- und Fernsehtechniker

mit abgeschlossener Lehre.

Wir unterhalten uns gern mit Ihnen über weitere Einzelheiten. Schrei-
ben Sie uns kurz oder rufen Sie uns einfach an: Telefon 0 21 51/44 61.
Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Fernsehapparatefabrik Krefeld
Personal- und Sozialwesen
415 Krefeld - Linn
Postfach 90 69



THORENS

Im Rahmen der Erweiterung unserer Entwick-
lungsabteilung suchen wir für Aufgaben auf dem Studio-
und Hi-Fi-Sektor einen qualifizierten

Ingenieur (TH oder HTL)

mit speziellen Kenntnissen auf dem Gebiet der Ent-
wicklung von hochwertigen Niederfrequenzverstärkern
sowie einen

Ingenieur (TH oder HTL)

mit Erfahrung auf den Gebieten technische Akustik und
angewandte Schwingungslehre.

Für beide Positionen sind gute theoretische Grund-
lagenkenntnisse Voraussetzung.

Eine den Anforderungen und der Position angemessene
Dotierung ist selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bitte senden Sie die üblichen Bewerbungsunterlagen
mit Angabe des Gehaltswunsches sowie des frühesten
Eintrittstermines an die Personalabteilung.

EMT-Gerätewerk Lahr - W. Franz KG

763 Lahr, Postfach 15 60, Ruf 0 78 21/40 25–40 27

Achtung Aufnahme

Unsere Aufnahmeabteilung bietet interessante Aufgaben für

Meßingenieure Meßtechniker

Tätigkeitsfeld: Studiogeräte
Transistor-techn., Prüfelektronik, Schnell-
kopieranlagen für Musikkassetten.

Tontechniker

Einsatz: Klassische Musik, Innen- und
Außendienst im In- und Ausland,
Umgang mit Studiogeräten, Partitur-
kenntnisse erwünscht.

Englischkenntnisse von Vorteil, da inter-
nationale Verflechtung.

Einarbeitungsmöglichkeiten selbst-
verständlich.

Bewerbungen mit Gehaltsvorstellungen
richten Sie bitte an unsere Personal-
abteilung Hannover, Podbielskistr. 164

DEUTSCHE GRAMMOPHON GESELLSCHAFT MBH



Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt für
unsere Meßtechnik im Frankfurter Funkhaus

INGENIEURE (grad.)

mit Berufserfahrung.

Aufgaben: Messung von UKW- und FS-Sender-
anlagen, allgemeine Messungen im Bereich der
Hochfrequenztechnik, Wartung von Sendern
und Meßgeräten.

Wir bieten: Vergütung nach Haustarif und ge-
währen die Sozialleistungen eines modernen
Betriebes, wie z. B. beitragsfreie, zusätzliche
Betriebsrente; Beihilfen in Krankheitsfällen;
Zuschuß zum Mittagessen im Hauskasino. Über
Trennungentschädigung, Beteiligung an Um-
zugskosten sowie der Gewährung eines Baudar-
lehens nach der Festanstellung geben wir bei
der persönlichen Vorstellung — nach Auffor-
derung — gerne Auskunft.

Ihre schriftliche Bewerbung richten Sie bitte an
die Personalabteilung des HESSISCHEN RUND-
FUNKS, 6 Frankfurt a. M. 1, Postfach 32 94.

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung
bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse.
WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In-
und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer
Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir
schon über 45 Jahre beteiligt.

Für unsere Rundfunkkonstruktion suchen wir befähigte,
ideenreiche

Konstrukteure

zur Konstruktion von Radio-, Stereo- und Hi-Fi-Geräten.
Erfahrenen Konstrukteuren bieten wir interessante,
ausbaufähige Arbeitsgebiete mit guten Chancen
für das berufliche Fortkommen.

Bewerben Sie sich bitte bei uns schriftlich unter
Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie hören
umgehend von uns.

Wenn Sie eine persönliche Bewerbung vorziehen,
können Sie bei uns in der Zeit von 7.15 bis 16 Uhr
vorsprechen. Haben Sie nur nach Dienstscluß oder
samstags Zeit, so vereinbaren Sie telefonisch einen
Termin mit unserer Personalabteilung.

Wega-Radio GmbH

7012 Fellbach bei Stuttgart
Stuttgarter Straße 106, Telefon (07 11) 58 16 51

WEGA

TELETON GROUP OF COMPANIES

sucht dynamische Herren, die die
Rundfunk- und Fernsehbranche
bestens beherrschen und im Fach-
handel gut eingeführt sind als

VERTRETER

Geboten sind gutes Gehalt und
Provision, Ausbildungsmöglichkeit
in Stereo und Farbfernsehen auf
Kosten der Firma, Firmenwagen.

TELETON Elektro GmbH + Co. KG
4 Düsseldorf-Rath, Oberhausener Str. 17
Telefon 63 30 51

+ | - | x | :
PRECISA

Wir suchen in unsere Elektronik-Abteilung

Labormechaniker

mit abgeschlossener Berufslehre als Radioelektriker, Elektronikmechaniker oder in einem verwandten Beruf mit Kenntnissen in der Anwendung von Halbleitern.

Wir bieten ein vielseitiges und interessantes Arbeitsgebiet und umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

PRECISA AG, Rechenmaschinenfabrik
CH-8050 Zürich, Wallisellenstraße 333
Telefon 051/41 44 44

KÖRTING

Sind Sie vertraut mit der Herstellung und der Entwicklung von Meßgeräten?

Wir möchten die

Leitung der Meßgerätekfertigung

besetzen.

Ein Dipl.-Ing. oder Ing. HTL, dem die Aufgabe Meßgeräte für die Prüffelder zu entwickeln Freude macht, wäre am richtigen Platz, wenn er Ideenreichtum und Initiative sowie Führungsqualitäten mitbringt.

Ein angenehmer Arbeitsplatz und ein weites Tätigkeitsfeld erwartet Sie in unserem modern geführten Unternehmen, dessen Standort eine der bevorzugtesten Landschaften mit hohem Freizeitwert ist.

Wir bitten um Ihre Bewerbung.

KÖRTING RADIO WERKE GMBH
8211 Grassau/Chiemgau, Postf. 20, Tel. 086 41/411

KÖRTING

PHILIPS

Für die Betreuung unserer Kunden durch Inbetriebnahme, Instandsetzung und Wartung unserer Geräte und Anlagen suchen wir in Frankfurt, Hamburg, Hannover und Stuttgart

Rundfunk- und Fernsehtechniker (auch mit Meisterprüfung) Elektroniker Elektromechaniker mit Elektronik-Ausbildung

- Wenn Sie eine selbständige Tätigkeit im Innen- und Außendienst suchen,
- wenn Sie an den Fachgebieten Fernseh- und Farbfernsehtechnik, analoge und digitale Meßsysteme und Meßgeräte interessiert sind,
- wenn Sie die überdurchschnittlichen Aufstiegsmöglichkeiten eines schnell wachsenden Unternehmens wahrnehmen wollen,
- wenn Sie an einer intensiven weiteren Ausbildung in unserer Schule teilnehmen wollen, dann sollten Sie sich mit uns in Verbindung setzen. Wir werden Ihnen ein interessantes Angebot machen können.



Philips Elektronik Industrie GmbH
Personalabteilung
2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22, Telefon 50 10 31/Apparat 4 76

Honeywell

COMPUTER-WERK

Möchten Sie in der Datenverarbeitung tätig sein? Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, bereits heute die Technik von morgen kennenzulernen. Während einer mehrmonatigen Ausbildung werden Sie in die elektronische Datenverarbeitung eingeführt und an unseren digitalen Rechensystemen ausgebildet.

Als

Elektroingenieure

Elektrotechniker

warten interessante Aufgaben im System-Test auf Sie. Wir erwarten Grundkenntnisse der Elektronik und die Bereitschaft, in einem Team tätig zu sein.

Unter dem Kennwort „St“ erwarten wir Ihre Bewerb. an die Personalleitung der

Honeywell GmbH, Computer-Werk, 6148 Heppenheim
Tiergartenstraße 9, Telefon 0 62 52/1 31

Eine solide Ausbildung als
Mechaniker oder Elektromechaniker und Kenntnisse in der Transistor-Technik braucht unser neuer

AUSSENDIENST-TECHNIKER

für den Rhein-Main-Neckar-Raum.

Er montiert und wartet unsere wertvollen halb- und vollautomatischen Geräte zur Verarbeitung selbstklebender Avery-Etiketten. Sein Gehalt ist gut, ausreichendes Tagelohn selbstverständlich, ein neutraler Firmenwagen steht bereit, und die Sozialleistungen unseres Unternehmens liegen über dem Durchschnitt.

Wenn Sie an dieser sehr selbständigen Position interessiert sind, schreiben Sie uns bitte was Sie bisher gemacht haben und was Sie bei uns verdienen wollen.

ZWECKFORM WERK GMBH

Personalabteilung
8150 Holzkirchen, Postfach 43
Telefon 0 80 24/8 11

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3.- einschl. Mehrwert. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Junger Radio- u. Fernsichttechniker-Meister, 2 Sem. Meisterschule, alle Führerscheine, sucht ausbaufähige Dauerstellung im Handwerk oder Industrie, im Raume Süddeutschland, Bayern. Angeb. erb. unter Nr. 8537 P

Fernsichttechn.-Meister (z. Zeit noch Meisterschule), 27 J., ledig, sucht Wirkungskreis in d. Schweiz (bevorz.: Berner Oberland u. Graubünden). Zuschriften unter Nr. 8536 N

Jung. Fernsichttechn., Meisterkursus-Teilnehmer s. zum 1. 10. 1970 solide Dauerstellung im Raum Düsseldorf - Wuppertal. Zuschr. unt. Nr. 8538 R

Fernschulabsolv. (SGD Kamprath), m. Abschl. d. Lehrg. **Nachr.-Techn.**, Fachschulreife, Abschl. d. Lehrg. **Nachr.-Ing.** noch 1970, staatl. Abiturpr. Okt. 1970, z. Z. als FS-Techn. tätig, wünscht sich zu verändern. Zuschr. unter Nr. 8529 D

Jungtechniker Fernseh / Rundf., led., sof. od. spät. f. mod. Werkstatt bei gut. Gehalt. Wohn. wird gebot. Zeugnisabschriften usw. werd. erbeten unter Nr. 8549 H

Erstkl. FS-Techniker, led., selbst., Farb-/Schw.-weiß, sof./spät. ges. Hoh. Gehalt. Führerssch., Wohn., neue Werkstatt, Meld. m. Zeugn. unt. Nr. 8548 G

Selbständig arbeitender Fernsichttechniker sof. in Dauerstellung bei bester Bezahlung gesucht. Kundendienstwagen m. Funkanlage wird gestellt. Wohnung ist vorhanden. Bitte wenden Sie sich an Elektro-Ziegler, 8897 Pöttmes, Tel. 0 82 53/3 31

Suche Fernsichttechniker oder auch **Meister** in Dauerstellung Raum Tegernsee. Bei Eignung besteht die Möglichkeit als Filialleiter selbständig zu arbeiten (auch Ausländer). Zuschr. u. Nr. 8530 E

VERKAUFE

Verkaufe billig Oszillograf Typ 536 A, neuwertig, für DM 295.-, Neupreis DM 436.-. Zuschr. unt. Nr. 8535 M

Röhrenmeßgerät Funke Mod. W 19 Breitbandoszillograf Heathkit verk. Plischke, 287 Delmenhorst, Wendenstr. 14

3 Tongeneratoren f. elektron. Orgeln, LC-Rechteck, 8 Okt., $R_1 \geq 2,5 \text{ k}\Omega$, Vibrato u. stab. Netzteil, betriebsfertig, DM 628.-. Ernst Kruse, 2 Hamburg 50, Bahnenfelder Kirchenweg 7

Gelegenheits-Verkauf, orig.-verp. Texas-Integr.-Schaltkr. TTL-Techn., 250 St., 4fach NAND mit je 2 Eing. SN 7400 N, DM 3.30/St., 550 Dec./Nixtr SN 7441 AN, DM 16.50/St. (Verh. Bas.). Sämtl. aus. Lief. Frühj. 70. Telefon 0 61 28/80 26

Verkaufe tragb. Röhrenprüfer, Typ Funke W 19, Bauj. 66, neuw., Nußb., Neupr. 984 DM, m. Lochkart. f. alle Röhren, auch Subminiatur., geg. Geb. Lehmann, 4 Düsseldorf, Worringer Pl. 17, T. 363756

Grundig Labor-Oszillogr. W 2/13 mit DK 1, Demod.-u. Spannungstastkopf, Anschl.-Kabel, 13-cm-Bildschirm, neuw., f. 600 DM, bar. Zuschr. u. Nr. 8545 D

Color-Lehrg. Schaub-Lorenz, kpl., unbenutzt, u. Zusatzbaukast. f. Regenbogengenerat. VHF geg. Höchstgeb. H. Machwitz, Fernsichttechn., 1 Berlin 19, Reichsstr. 96, Telefon 3 05 38 96

Verk. TB-Fi-Cord m. Ladegerät gegen Angebot unter Nr. 8556 S

IG-18 und IO-17 Heathkit, 1/2 J. alt, umstärkend. 40 % unt. Neupr. zu verkauf. Tel. (03 11) 86 49 49

Revox G 36, fast neu, 19 u. 38 cm Bandgeschwindigkeit, 2spur., Koffer m. Verstärk. u. Lautspr., f. 1000 DM zu verkaufen. Klausnitzer, 6451 Bischofsheim, Bahnhofstr. 5

Sof. Heathkit-Labor-Netzgerät Mod. IP-32 E, neuw., 300 DM. W. Moschko, 6 Bergen-Enkheim, Am Enterspfad 2

Fernsehauzeichnungsanlage „Sony 1/2“ Magnetbd., kpl., m. Kamera u. Monitor, 5400 Fr. Pyrex, Wehntalerstr. 469, CH-8046 Zürich, Tel. 0 51/57 62 82

Mikrofon-Parabolspiegel siehe Heft Nr. 61 50 cm, f. 58 DM zu verk. H. Lex, 8201 Schloßberg, Postf. 122

FUNKSCHAU 63-69, 168 Hefte, für 130 DM. Hofmann, 85 Nürnberg, Stettnerstraße 3

2 Baus. 2-m-Funksprecher. DL 6 SW (16 Trans.), mit Bauanleitung., à 85 DM. Zuschr. unt. Nr. 8543 A

SUCHE

Suche Zweistrahl-Oszillografen m. mindestens 10 MHz Bandbr. Ing. Joh. Hilger, 8225 Traunreut, Postfach 36

Suche gebr. Grundig-Hi-Fi-Raumklang-Box 15 (Nr. 16-1230-11). Zuschriften unt. Nr. 8546 E

Fernseher, auch defekt, sucht ständig Tel. München 08 11/5 13 35 19

Kaufe DC-Oszillograf bis 1000 DM, auch rep.-bed. Tektronix bevorz. D. Saradzki, 1 Berlin 44, Kopfstraße 43

Suche el. Orgelbaumat. Angeb. unt. Nr. 8531 F

Suche Nordmende-Univ.-Wobbel-Meßplatz UWM 346/U-2 mit Verbindungskabeln u. Tastkopf 348. Zuschr. unt. Nr. 8532 H

VERSCHIEDENES

URLAUBSVERTRETUNG i. AUGUST übn. schnell u. selbst. arbeit. Rdf.-u. FS-Techn., z. Z. stud. Ing., mögl. Ruhegeb., 9 J. Praxis, Engl.-Kenntn. Erfahrung im Innen- u. Außendienst. Zuschr. u. Nr. 8550K

Ich habe eine Idee. Nun suche ich einen Ingenieur oder einen Elektrotechniker, der Lust hat an Feierabenden die Realisation dieser Idee zu versuchen. Der Mann, den ich suche, sollte vor allem Erfahrungen in der Schallwandlung haben. Er müßte Zugang zu einer feinmechanischen Werkstatt haben. Ich werde die Auslagen an Material, Werkzeugen, Bahnfahrten usw. bezahlen. Darüber hinaus biete ich eine Beteiligung an der kommerziellen Auswertung der Idee an. Zuschr. unt. Nr. 8526 Z

Antike Elektrosammlung
Telegrafestation, Geber u. Sender. Fabr. Siemens, Ericson, Trompetenzughörner mit Batterie 1903. Fäustelhörner, Paulesenticker, Trichterlautsprecher, trichterloses Grammophon 1898 N. Y., Meßinstrumente usw. verkäuflich. Büchting, A-1150 Wien, M-Gürtel 17

Trafo-Wickelmaschine u. Vacuum-Tränkanlage gesucht oder Tausch gegen Nordmende Bildmustergerat. Tel. 0 42 31/39 64

Fernsehmeister sucht Stellung als Konzessionsträger. Zuschr. unt. Nr. 8518 K

Werkstatt-Konzession in Berlin übernimmt junger erfahrener Fernsehmeister. Zuschr. unter Nr. 8318 M

Fernseh-Techn.-Meister (pension.) sucht Nebenbeschäftigung. Angebote unter Nr. 8509 T

SUCHE

Taxifunkgeräte
Fernschreiber
Lagerposten
elektron. Bauteile

L. Schubert, 845 Amberg
Bergfreiheit 15 F

Tüchtiger, selbständiger

Radio-Fernsehtechniker

(Wehrdienst abgeleistet) in modernst eingerichtete Werkstatt, von Funkberater-Betrieb gesucht.

Zimmer mit Dusche vorhanden, evtl. auch Wohnung. Eintritt 1. September 1970 oder später. Gehalt nach Vereinbarung.

Radio Durach, Isny im Allgäu, Funktechn. Meisterbetrieb

Großes Spezialgeschäft im Schwarzwald mit mod. eingerichteter Werkstatt sucht zum baldmög. Eintritt

Rundfunk-Fernsehtechniker

mit guten Fachkenntnissen. Wir bieten überdurchschnittliches Gehalt, 5-Tage-Woche und weitgehend selbständiges Arbeiten.

Bewerbungen mit Angabe der Gehaltswünsche an

Funk- und Fernsehberater RADIO-MAYER KG

7867 Zell i. W. · Postfach 28 · Telefon (0 76 25) 3 04

Suchen laufend gegen Kasse

AM-2fach-Luftdrehkos
400-500 pF,
Halbleiter, Spezial- und
Rundfunk-Röhren, Bauteile,
Radio-Zubehör
und sonstige Lagerposten.

TEKA

845 Amberg, Georgenstr. 3 F

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren,
Röhren, Bauteile und
Meßgeräte.

Arli Elektronik

1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf (03 11) 6 87 10 69
Telex 1 83 439

Kaufe

jeden Posten Halbleiter,
Röhren, Bauteile
und Meßgeräte gegen
Barzahlung.

RIMPEX OHG

783 Emmendingen
Postfach 1527

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky

8 München-Solln
Spindlerstraße 17

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 Fernsehtechnik*: 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 Probelektionen kostenlos.

Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152



MESSER GRIESHEIM

EIN UNTERNEHMEN DER HOECHST-GRUPPE



Wir suchen für unsere gasanalytischen Laboratorien einen

Techniker

der Fachrichtung Elektro/Rundfunk oder Fernsehen, der bei der Entwicklung und Wartung neuer Analyseneinrichtungen mitarbeiten will.

Außer einem interessanten Arbeitsplatz und gutem Gehalt bieten wir Jahresausschüttung, Mitgliedschaft in der Firmenpensionskasse, Fahrgeldzuschuß und verbilligtes Mittagessen. Kein Schichtbetrieb. Schriftliche Bewerbungen erbitten wir an unser Sauerstoffwerk Duisburg. Für eine erste Kontaktaufnahme genügt auch Ihr Anruf unter (0 21 31) 2 06 41.

MESSER GRIESHEIM GMBH

41 DUISBURG-HOCHFELD · WORTHSTR. 170 · POSTF. 441

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Wir sind ein in ständiger Aufwärtsentwicklung begriffenes technisches Dienstleistungsunternehmen auf dem Gebiet der Luftraumüberwachung. Das neue Jahrzehnt stellt uns in diesem Tätigkeitsbereich vor neue Aufgaben.

Die kräftige Expansion erfordert die Einstellung weiterer

Ingenieure

und

Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- Bodenradar
- Elektronische Datenverarbeitung
- Flugsicherung
- Nachrichtensysteme
- Technische Dokumentation und Logistik

Bei Bewährung ergeben sich gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45/49, zu richten.

Eine Tochtergesellschaft von



AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC USA
HUGHES AIRCRAFT USA

INSERENTENVERZEICHNIS

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

Für die Fabrikation von elektronischen Organen
suchen wir einen

Fabrikations-Fachmann (Bezirk Düsseldorf)

Wir bitten um Kontaktaufnahme unt. Nr. 8547 F
an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

UKW-Funksprechgeräte

Die Zahl unserer Kunden ist weiter gestiegen. Für die Zukunft dürfen wir eine Fortsetzung dieser Entwicklung erwarten. Wir benötigen daher zusätzliche Mitarbeiter für unseren Kundendienst.

Wenn Sie

Hochfrequenztechniker

oder

Rundfunk- und Fernsehtechniker

sind und auf einem interessanten und zukunftsreichen Gebiet arbeiten wollen, erbitten wir Ihre Bewerbung.

Da wir unseren Kunden den bestmöglichen Service bieten müssen, sollten Sie gute Kenntnisse auf dem HF- und NF-Sektor mitbringen. Bei der Einarbeitung in die Besonderheiten unserer Technik sind wir Ihnen selbstverständlich behilflich.

Die Gehaltsfrage wird sicher zu Ihrer Zufriedenheit gelöst.

Schreiben Sie uns bitte oder rufen Sie uns an. Unsere Anschrift: Standard Elektrik Lorenz AG, 2 Hamburg 11, Steckelhörn 11. Unsere Rufnummer (04 11) 36 31 31. Verlangen Sie bitte Nebenstelle 50.

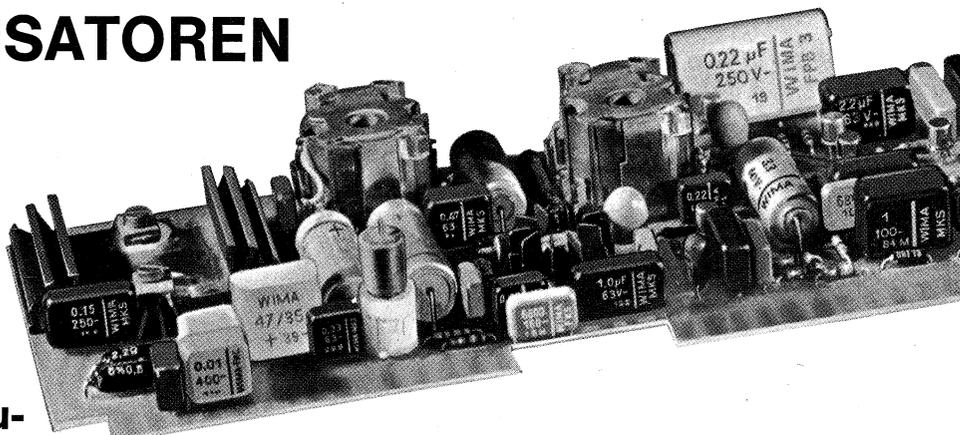
Im weltweiten **IEET** Firmenverband



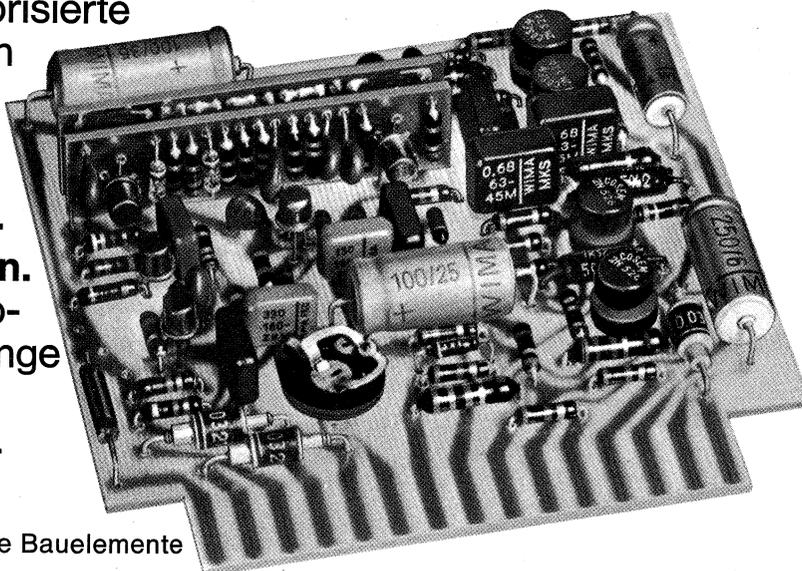
	Seite		Seite
AIWA	1240	Maier	1300
AKAI	1249	Metrawatt	1239
Antrona	1293	Müter	1299
Arlt	1313		
		Neller	1299
Bauer	1298	Neuberger	1235
Bauser	1299	Neumüller	1234
Bernstein	1246	Neye	1237
Böhm	1293, 1295, 1300	Niedermeier	1295
		Nordd. Rundfunk	1300
Christiani	1313		
Conrad	1292, 1299	Oppermann	1252, 1253
Dantronik	1246	Philips	1258, 1291
Deutsche Funkausstellung	1298		
		Protoplast	1300
ECE	1293	Rael-Nord	1244
ECI	1294	Rausch	1293
Edelmann	1248	Reeh	1248
Elektro Versand	1300	Richter	1299
Euratele	1251	RIM	1245
		Rimpex	1297, 1313
Felzmann	1298	Rosenkranz	1300
Femeg	1297		
Fernseh-Serviceges.	1295	SB-Elektronik	1236
Ferrofon	1299	Schäfer	1298
Franzis-Verlag	1254	Schaffer	1295
Funke	1297	Scheicher	1251
		Schlumberger	1240
Gossen	1256	Schneider	1296
Gruber	1300	Schubert	1313
		Schünemann	1295
Hacker	1244	Schultz	1238
Heathkit	1241	Stein	1300
Heinze & Bolek	1297		
Heninger	1295, 1297, 1299	Taunus-Funk-Technik	1294
Hermle	1294	Technik KG	1299
Herton	1294	Teka	1313
Höke 1244, 1247, 1253, 1295, 1296		Thomsen	1296
Hofacker	1297, 1299, 1300	Thuir	1300
Holzapfel	1250		
Hübner	1297	Valvo	1316
Hüthig	1250, 1251	Visaphon	1296
		Völkner ..	1242, 1243, 1246, 1300
I + R-Film	1300		
Inst. f. Fernunterricht	1296, 1299	Wallfass	1300
		Weiland	1299
Jösch	1300	Weiss	1293
		Wersi	1294
Kaiser	1253	Westermann	1315
Kaminzky	1313	Widmann	1257
Klein	1300	Winckler	1298
Könemann	1295	Winter	1294
Konni	1297	Witt	1293
Kreuz	1300	Wohlleben & Bilz	1294
Kroha	1250		
Kroll	1296	Zars	1299
		Zitzen	1300
Labudda	1255		
Leister	1296		
Linn	1300		

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.



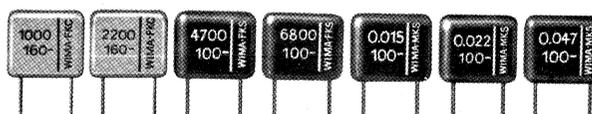
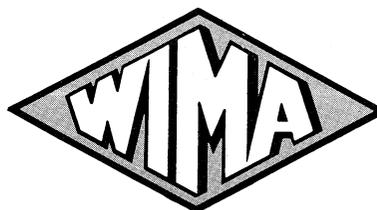
WIMA-MKS-Kondensatoren

(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 eingegrenzten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel und geringer TKC!

Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!



WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

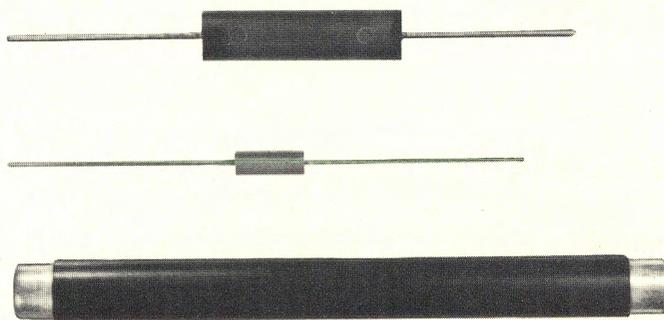
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012 · Telex: 04-62237

Si-Hochspannungs- gleichrichter für Fernsehanwendungen

BY 176

BY 184

BY 185



Die durch die CCIR-Norm vorgegebene Zeilenfrequenz von 15 625 Hz stellt hohe Anforderungen an die Schaltzeit von Si-Hochspannungs-Gleichrichterdioden. Das gilt besonders dann, wenn die Sperrfestigkeit eines Halbleiterbauelementes die natürliche Sperrspannung eines einzelnen PN-Überganges übersteigt, und die Serienschaltung mehrerer Diodenstrecken sich als wirtschaftliche Lösung anbietet.

Durch technologische Weiterentwicklung können wir heute auf die früher notwendige Beschaltung zur Symmetrierung der Sperrspannung für die einzelnen PN-Übergänge verzichten.

Dieser Fortschritt ermöglicht – zusammen mit einer neuen Stapeltechnik – die Herstellung von Hochspannungsgleichrichtern bis zu 25 kV Nennsperrspannung auch für Fernsehanwendungen.

Technische Daten:

		BY 176	BY 184	BY 185	
Grenzscheitelsperrspannung	$U_{RWM} = \text{max.}$	15	1,5	31	kV
Periodische Spitzensperrspannung	$U_{RM} = \text{max.}$	15	1,8	35	kV
Mittelwert des Durchlaßstromes	$I_{FAV} = \text{max.}$	2,5	2	1,7	mA

Der Anwendungsbereich dieser drei Dioden erstreckt sich von der Gewinnung von Hilfsspannungen in Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräten bis zur Hochspannungsgleichrichtung in 110°-Farbfernsehempfängern.