Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Schalt- und Anwendungsbeispiele für eine integrierte Schaltung

Sonnenfleckung und Funkverkehr

Das Caesium-Frequenznormal

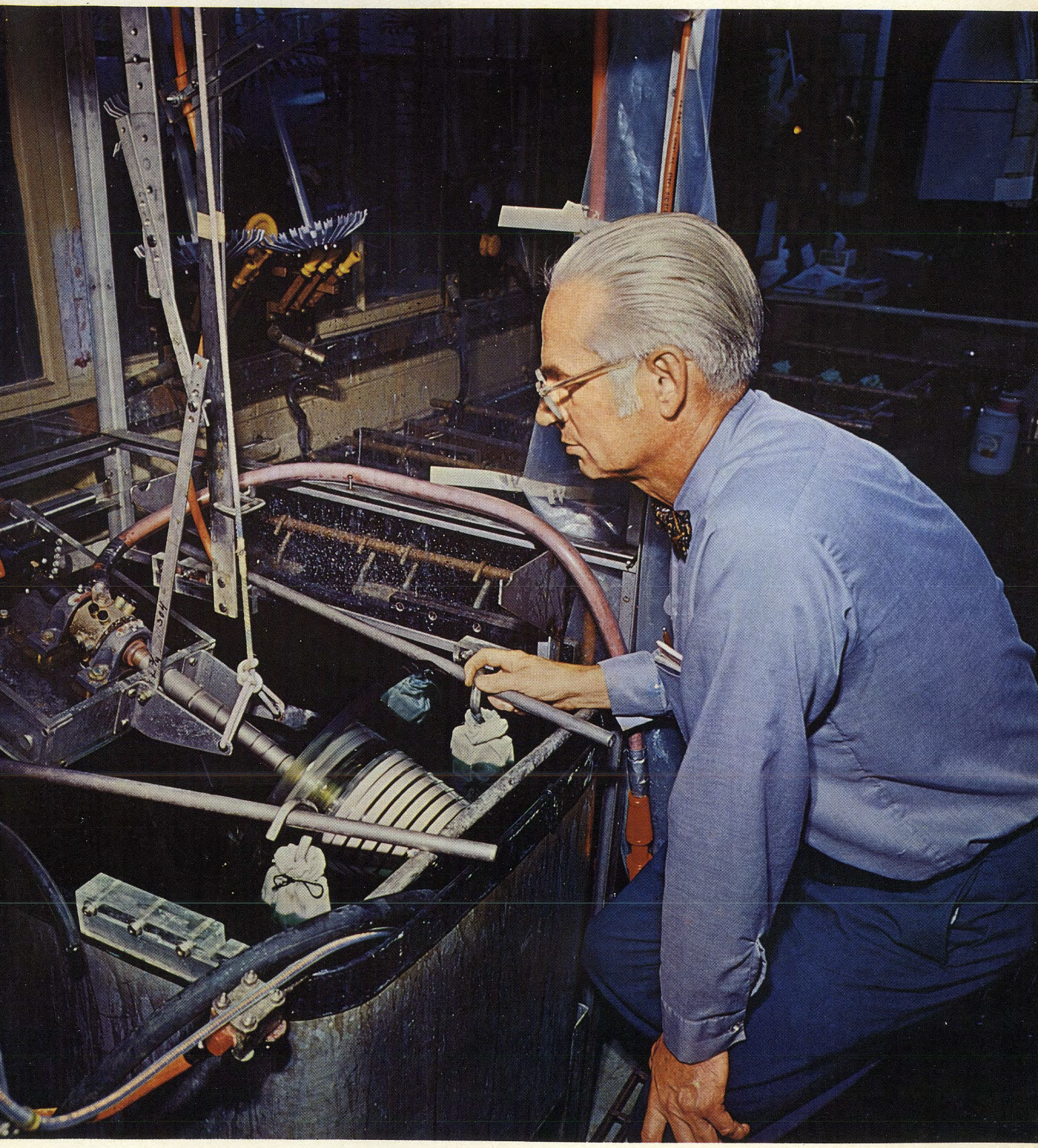
Selectavision als dritte Möglichkeit für die Fernsehaufzeichnung

B 3108 D

5

2.50 DM

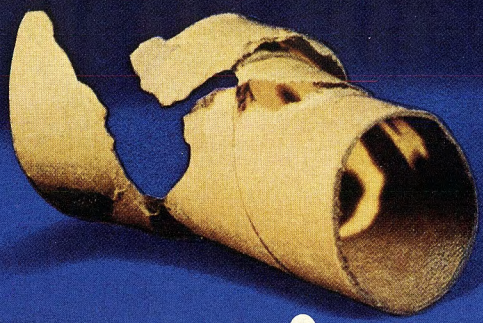
Zum Titelbild: Der holografische Film wird mit einer Nickelschicht versehen – ein Arbeitsgang in der Produktion von Selectavisionsbändern. Siehe Seite 145. Aufn.: RCA Corporation, Princeton, N. J.



Funkschau · 42. Jahrgang Nr. 5
Franzis-Verlag, München

1. März-Heft 1970
Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise:
Belgien bfr 42.–
Dänemark dKr 6.25
Holland hfl 2.70
Österreich öS 21.–
Schweiz sfr 2.70
Übriges Ausland DM 2.50



Weg mit der Pappe!



Ein härteres Verkaufsargument gibt es nicht für VARTA Trockenbatterien mit Stahlmantel.



Der Siegeszug der VARTA Batterien mit Stahlmantel geht weiter. Wir haben die Pappe abgelöst. Ein weiterer Erfolg der VARTA Technik. VARTA Batterien mit Stahlmantel sind besser, leben länger, halten dichter. Das können Sie jetzt Ihren Kunden knallhart sagen. Echte Argumente für echt bessere Trockenbatterien. Die stahlharten Drei von VARTA: Die Blaue für Beleuchtung. Die Rote für Geräte. Die Goldene mit Doppelschutz gegen Auslaufen. Für den sehr anspruchsvollen Batterieverbraucher.

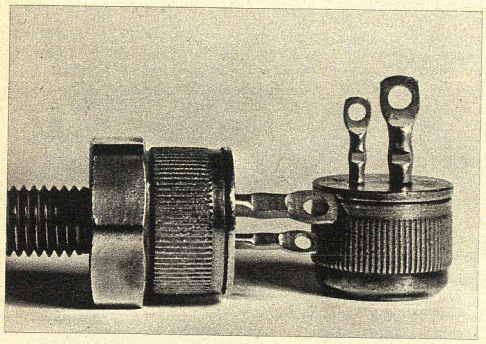
VARTA – Symbol für netzunabhängigen Strom

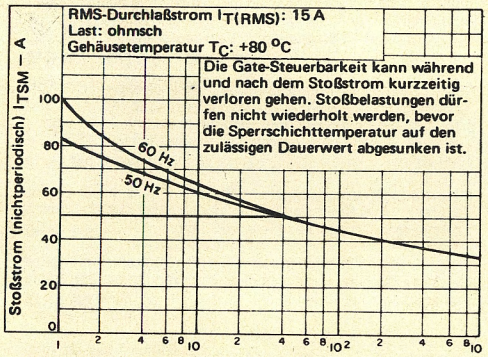
VARTA

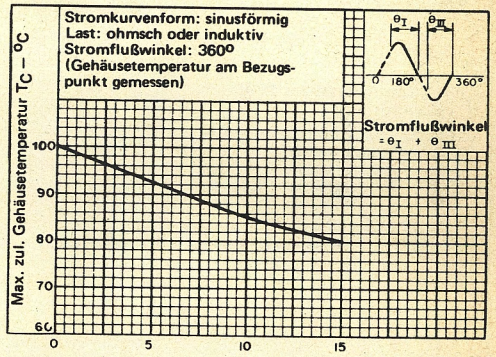
RCA

Das leise, wartungsfreie, schnelle, verschleißlose Schaltelement Triac setzt sich durch:

RCA-Triacs 2N5571 - 2N5574







Der Erfolg dieser 15-A-Typen beruht auf folgenden Eigenschaften:

- Sie sind preiswerte Schalter für Leistungen bis 3600 W am 240-V-Netz.
- Sie lassen eine hohe Spannungsanstiegsgeschwindigkeit zu, werden also nicht von der nächsten besten schnellen Störspitze im Netz zerstört.
- Sie haben einen niedrigen Wärmewiderstand, der die Ableitung der sehr geringen Durchlaßverlustwärme wenig behindert.
- Sie vertragen hohe Stoßströme.

Die wesentlichen Daten:

Period. Spitzensperrspannung: 200 V, 400 V

Effektivwert des Durchlaßstromes bei einer Gehäusetemperatur von +80 °C: 15 A

Stoßstrom für eine 60-Hz-Vollwelle: 100 A

Kritische Spannungsanstiegssteilheit: typ. 150 V/µs

Gehäuse: pressfit, 1/4" stud

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 301/70.

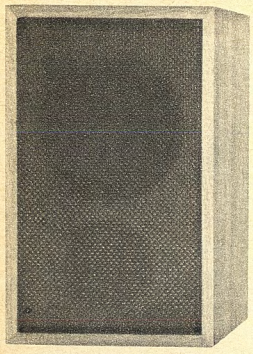
NEYE ENATECHNIK

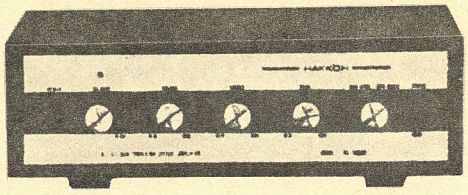
ALFRED NEYE – ENATECHNIK

Alfred Neye - Enatechnik · 2085 Quickborn/Hamburg · Schillerstraße 14 · Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590
Außenbüros in: Berlin 12, Tel. 03 11/34 54 65 · Wiesbaden, Tel. 0 61 21/3 93 86 · Stuttgart 1, Tel. 07 11/24 25 35 · München 2, Tel. 08 11/52 79 28

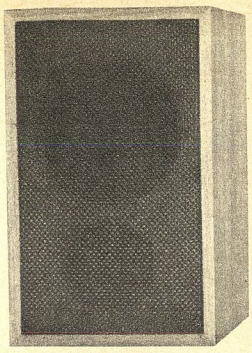
Verkaufsschlager II / 1970

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer - 6 Monate Garantie









Komplette Stereoanlage bestehend aus:

2 Stück HiFi-Stereo-Lautsprecher-Kompakt-Boxen

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

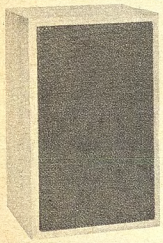
Preis **nur DM 298.– komplett inkl. MwSt.**

HAKKOH-Stereo-Verstärker

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

Telefunken-Stereo-Plattenspieler

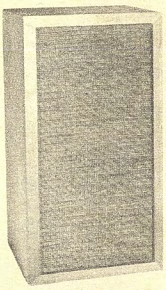
komplett mit Konsole und Rauchglasabdeckung Modell 108 Z – Leichtmetall-Rohrtonarm, Tonarm-Lift und Aufsetzhilfe, veränderbare Auflagekraft, automatische Endabschaltung, Kristall-Tonabnehmerkapsel T 23/2, Auflagekraft nur 5 p, 4 Geschwindigkeiten.
Maße 32 x 13,5 x 25,5 cm.



HiFi-Stereo-Kompakt-Box 15 W
Type KP 635

Bestückt mit 2 Lautsprechern und 2-Kanal-Frequenzweiche, Impedanz 8 Ω, Übertragungsbereich 50 bis 20 000 Hz, Holzgehäuse Nußbaum Natur.
Maße 21 x 18 x 33 cm

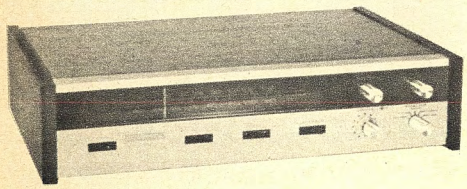
DM 47.– inkl. MwSt.



HiFi-Stereo-Kompakt-Box 25 W
Type KP 104

Bestückt mit 3 Lautsprechern und 8-Kanal-Frequenzweiche, Impedanz 8 Ω, Übertragungsbereich 35 bis 20 000 Hz. Holzgehäuse Nußbaum Natur.
Maße 53 x 25 x 23 cm

DM 98.– inkl. MwSt.



STEREOSTEUERGERÄT 4300

mit DIN-Anschlüssen (separat) für Phono und Tonband
Wellenbereiche MW/UKW
Frequenzbereich 50–15 000 Hz
Stromversorgung 110/220 V/50–60 Hz umschaltbar
Ausgangsleistung 2 x 6 W
Maße 375 B ; 107 H; 257 T mm Preis **DM 254.20**

Greifen Sie zu!!!



ORIGINAL-SHURE-Tonabnehmersystem M-75 G

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

DM 65.10

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

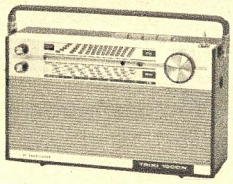
DM 10.05 ab 5 Stück **DM 9.45**

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

DM 17.20 ab 5 Stück **DM 15.10**

PHILIPS-Batterieplattenspieler MK 35 T, Drehzahl 45 U/min, Spannung: 6 V Gleichstrom, mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher (Ausgangsleistung 800 mW) **DM 54.40**

PHILIPS-Batterieplattenspieler GF 100, Drehzahl: wahlweise 78, 33⅓, 35 U/min., mit eingebautem Verstärker, der ideale Plattenspieler für Picknick **DM 87.70**

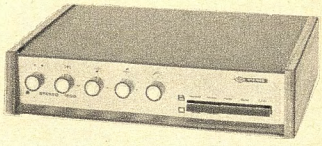


HEA-Kofferradio 1000 N

mit eingebautem Netzteil 220–240 V

Wellenbereiche: UKW (automatische UKW-Scharfabstimmung AFC), KW-Europaband 49 m, MW durch Drucktasten schaltbar, schwenkbare Teleskopantenne, stufenlose Tonblende, Anschlüsse für Plattenspieler, Außenlautsprecher und Autoantenne, Skalenbeleuchtung bei Netzbetrieb, Maße 27 x 15 x 7 cm (B x H x T), Ausgangsleistung bei Netzbetrieb: 0,5 W, bei Batteriebetrieb 0,3 W.

Preis **DM 137.65**

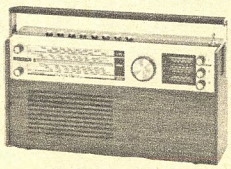


HEA-Qualitäts-Erzeugnisse

HEA Hi-Fi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600

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

Preis einschl. Vorverstärker **DM 199.80**



HEA-Koffersuper 2000 N

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

Wellenbereiche durch Drucktasten schaltbar: UKW 87,5 bis 104,5 MHz, KW-Europaband 49 m (5,95–6,28 MHz) mit Eingangsbandfilter, MW 512 bis 1620 kHz (185–585 m), LW 152–275 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 Qualitätslautspr. 105 x 155 mm, Ausgangsleistung: 2,5 W bei Netzbetrieb, 1,1 W bei Batteriebetrieb – Maße: 315 x 170 x 75 mm (B x H x T).

Preis **DM 217.35**

Fordern Sie noch heute unseren Sammelkatalog

„Frühjahr - Sommer 1970"

an, den wir Ihnen kostenlos und unverbindlich zusenden

JÜRGEN HÖKE, Import-Großhandel, 2 Hamburg 63, Postf. 330, Alsterkrugchaussee 578, Tel. (0411) 59 91 63 od. 505821 od. 7356920

Legen Sie Ihre individuellen Probleme in unsere Hände

Massenfertigung nach Maß. Das bietet Ihnen die NSF-Modul-Technik. Denn NSF baut integrierte Schaltungen nach Ihren Angaben und Erfordernissen. Sie sparen Geld und bleiben trotzdem individuell.

So können wir z. B. in 1 cm^3 unserer Dickschicht-Moduln 10 Bauelemente und mehr für Sie unterbringen. NSF-Moduln sind kompakt und zuverlässig. Einfach zu montieren und zu ändern. Sie sind stabil, hochbelastbar und haben enge Toleranzen. Jetzt liegt es in Ihrer Hand, diesen technischen Fortschritt zu nutzen.



AEG-TELEFUNKEN
85 Nürnberg, Obere Kanalstraße 24

Bei uns: Sofort lieferbar!

Sie wissen: Wir SB-Elektronik-Großhändler sind immer bemüht, unseren Kunden das Beste zu bieten! Unser SB-System garantiert Ihnen schnellen Einkauf. Unsere Preise sind vernünftig, unsere Auswahl ist groß. Außergewöhnlich groß!

Wir fragten uns: Was können wir noch für unsere Kunden tun? Nun, vielleicht das Unmögliche möglich machen! Artikel liefern, nach denen viele sich die Hacken ablaufen.

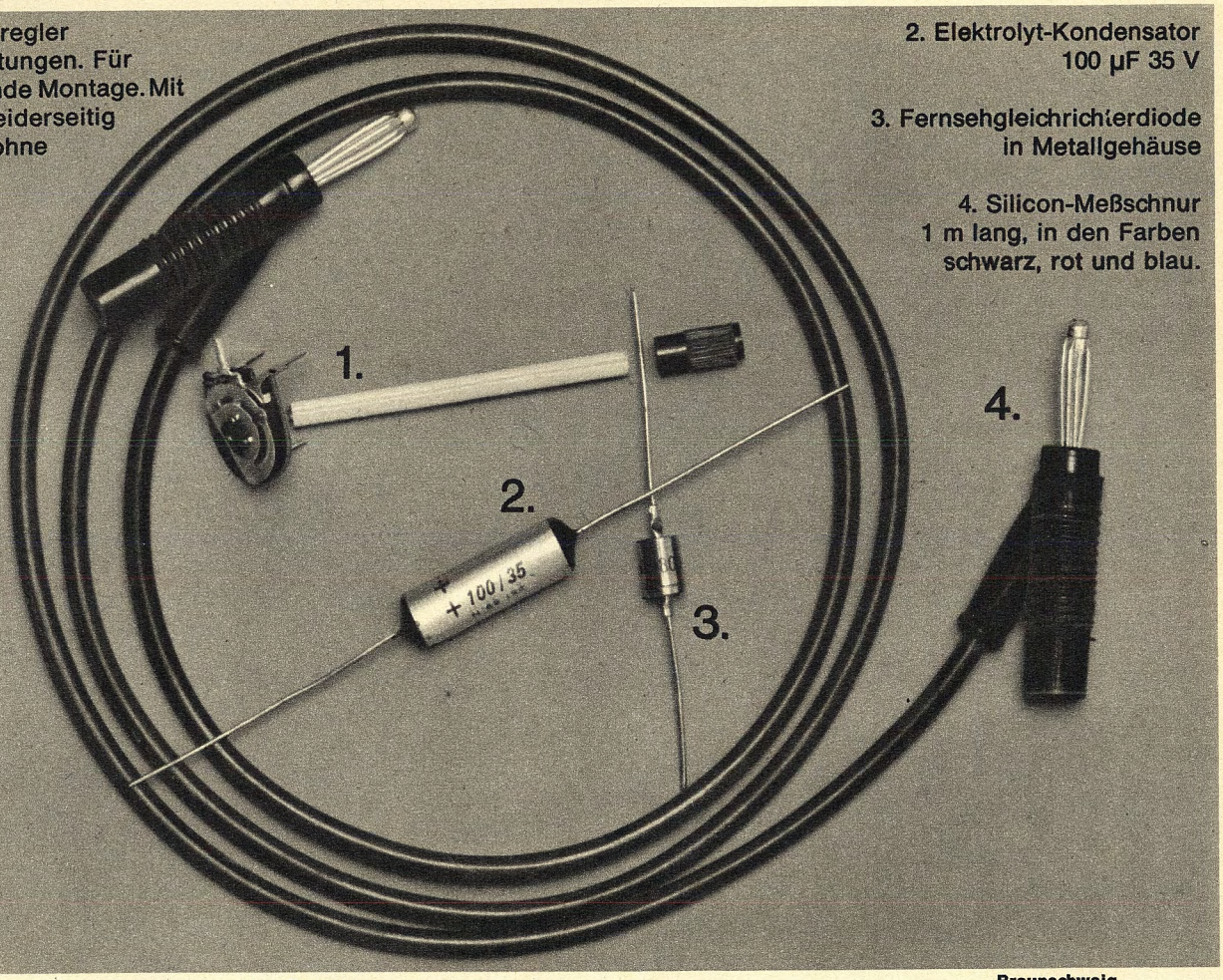
Gedacht, getan! Wir bieten Ihnen heute an:

1. Universal Einstellregler für gedruckte Schaltungen. Für stehende und liegende Montage. Mit oder ohne Welle, beiderseitig steckbar. Mit oder ohne Rändelknopf.

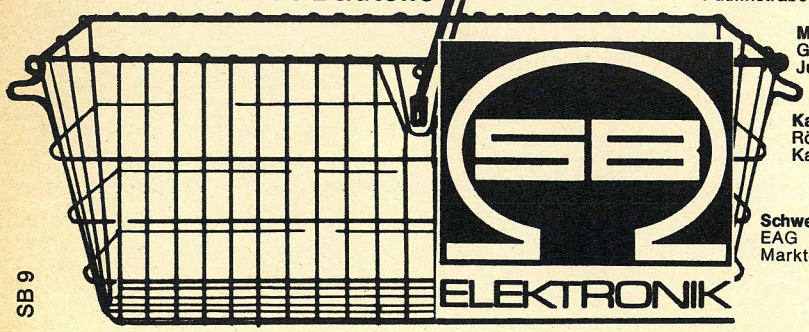
2. Elektrolyt-Kondensator 100 µF 35 V

3. Fernsehgleichrichterdiode in Metallgehäuse

4. Silicon-Meßschnur 1 m lang, in den Farben schwarz, rot und blau.



Aus dem Vollen wählen
Günstig kaufen
Zeit sparen
Im SB-Großhandel
für Elektronik-Bauteile



Bremen
Technik KG. Fr. R. Weber
A. d. Schleifmühle 68

Braunschweig
Elektrik W. Körber KG
Heinrich-Büssing-Ring 4

Osnabrück
Ernst Thies
Krahnstraße 40

Kassel
Daniel Köbberling KG
Schillerstraße 28/30

Essen
Horst Püschel
Burgfeldstraße 29

Düsseldorf
Wilhelm Vollack KG
Schirmerstraße 23

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

Köln-Braunsfeld
W. Meier & Co
Maarweg 66

Hagen
Scharpenack KG
Goldbergstraße 17

Trier
Eugen Schulz KG
Paulinstraße 88

Bad Kreuznach
Erwin F. Müller
Kreuzstraße 26

Würzburg
Roland Össig
Wagnerstraße 3

Mannheim
Günter Knapp KG
Jungbuschstraße 20

Nürnberg
Walter Gehrmann
Kopernikusstraße 23

Karlsruhe
Röhren-Hacker
Karlstraße 68

Schwenningen
Konrad Nutz KG
Gartenstraße 3

Augsburg
Walter Naumann
Kitzenmarkt 28

München 21
Rudolf Geyer
Camerloherstraße 71

Schweiz/Bern
EAG
Marktgasse 22

Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind, wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 14

SB 9

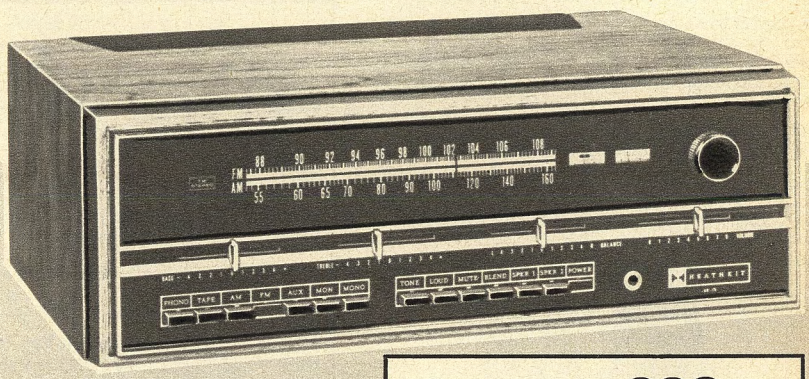
HEATHKIT® stellt vor:

Zwei der vollkommensten Stereo-Empfänger auf dem Weltmarkt — unsere neuen Modelle

AR-19 in Preis und Leistung perfekt ausgewogen
AR-29 vollendet in Technik und Wiedergabe

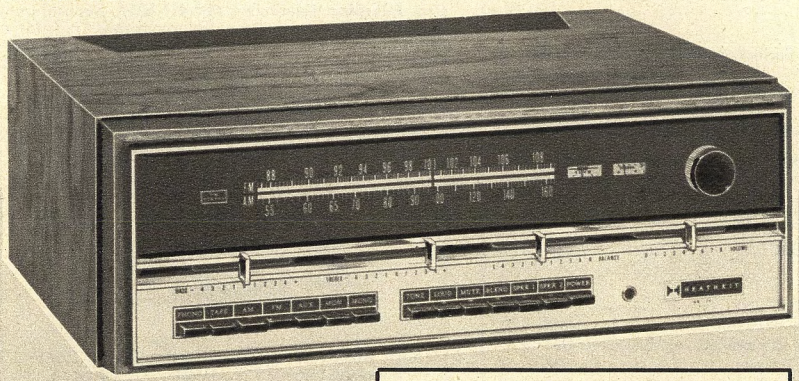
Vergleichen Sie diese Daten – und urteilen Sie selbst

MW/UKW-Stereo-Empfänger AR-19



- Musikleistung 2x 30 W
- Modernste Halbleiterschaltung mit Feldeffekt-Transistoren und ICs
- Alle Hauptbaugruppen als Steckkarten ausgeführt
- Extrem trennscharf und kreuzmodulationssicher
- Eingebauter „Meßplatz" für Abgleich und Service
- MW-Empfang in HiFi-Qualität
- Enormer Frequenzgang
- und viele andere technische Neuerungen
- Risikoloser Selbstbau durch Exklusiv-Garantie

Bausatz: DM **990.-**
betriebsfertig: DM **1295.-**



Bausatz: DM **1450.-**
betriebsfertig: DM **1795.-**

MW/UKW-Stereo-Empfänger AR-29

- Musikleistung 2x 50 W
- Modernste Halbleiterschaltung mit Feldeffekt-Transistoren und ICs
- Alle Hauptbaugruppen als Steckkarten ausgeführt
- Eingangsempfindlichkeit bei UKW unter 1,8 µV
- Trennschärfe über 70 dB durch neuartiges, computerberechnetes 9poliges ZF-Filter
- Eingebauter „Meßplatz" für Service und Abgleich
- Allseitig schwenkbare Ferritantenne für perfekten MW-Empfang in HiFi-Qualität
- Höchster Bedienungskomfort
- und viele andere technische Neuerungen
- Risikoloser Selbstbau durch unsere Exklusiv-Garantie

Nußbaumgehäuse AE-19 DM **85.-**
(für die Stereo-Empfänger AR-19 und AR-29)

Die obengenannten Preise für Bausätze und betriebsfertige Geräte verstehen sich einschließlich MwSt.

Ausführliche technische Einzelbeschreibung mit Schaltbildern und den HEATHKIT-Katalog 1970 mit zahlreichen weiteren Modellen in Bausatz- oder betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich von der

HEATHKIT®-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32—38, Postfach 220
Telefon (0 61 03) 10 77 ○, 10 78, 10 79, Fernschreiber 04-13 606

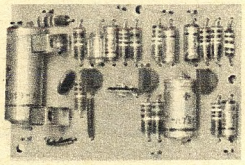
Zweigniederlassung:
HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 2, Josephspitalstraße 15, Telefon (08 11) 59 12 33

Bitte umblättern

SONDER-ANGEBOT

NF-Verstärker 1,5/2 W, eisenlos. Betriebsspannung 9 (6...10) V, Betriebsstrom 12...180 mA, Ausgangsimpedanz 5 (3,5...10) Ω, Eingangsempfindlichkeit an 10 kΩ = 10 mV, Frequenzgang 40 Hz...25 kHz ± 3 dB, Klirrfaktor ≤ 1 %. Bestückung: AC 178/179, 3x BC 107, 1 Si-Diode.

Abmessungen: 80 x 50 x 15 mm.

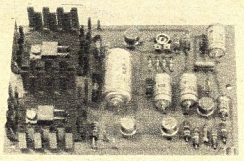


BAUSATZ komplett mit geätzter und gebohrter Platine, Schaltbild, Bestückungsplan, Stückliste, Bauanleitung und allen Einzelteilen ..... DM 17.50

BAUSTEIN komplett verdrahtet ..... DM 21.—

HiFi-Endstufe 15/22 W mit Silizium-Transistoren, eisenlos. Betriebsspannung 38 ± 4 V, Betriebsstrom 25...750 mA, Ausgangsimpedanz 8 (8...15) Ω, Eingangsempfindlichkeit 85...100 mV an 100 kΩ, Frequenzg. 25 Hz...50 kHz ± 3 dB, Klirrfaktor ≤ 0,05 %. Bestückung: 2x 2 N 5294, 2x 2 N 2219, 2x 2 N 2905, 4x BAY 17.

Abmessungen: 125 x 90 x 25 mm.

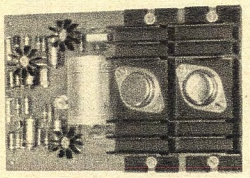


BAUSATZ komplett mit geätzter und gebohrter Platine, Schaltbild, Bestückungsplan, Stückliste, Bauanleitung und allen Einzelteilen ..... DM 47.50

BAUSTEIN komplett verdrahtet ..... DM 54.50

HiFi-Endstufe 45/65 W mit Silizium-Transistoren, eisenlos. Betriebsspannung 50 ± 5 V, Betriebsstrom 25...1400 mA, Ausgangsimpedanz 4...8 Ω, Eingangsimpedanz 45 (35...58) kΩ, Eingangsempfindlichkeit 200 (180...300) mV, Frequenzgang 18 Hz...30 kHz ± 3 dB. Klirrfaktor ≤ 0,1 %. 2x 2 N 3055, 2x 2 N 2219, 2x 2 N 2905, BC 107, 2 Si-Dioden.

Abmessungen: 145 x 100 x 35 mm.



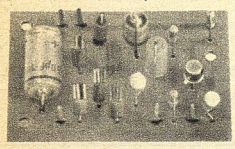
BAUSATZ komplett mit geätzter und gebohrter Platine, Schaltbild, Bestückungsplan, Stückliste, Bauanleitung und allen Einzelteilen ..... DM 56.50

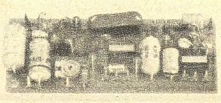
BAUSTEIN komplett verdrahtet ..... DM 63.50

Entzerrer-Vorverstärker für magn. Tonabnehmer. Bestückung BC 149 B, BC 109 C. Spannungsverstärkung 26 dB bei 1 kHz, Eingangsimpedanz 250 kΩ, Ausgangsimpedanz 240 Ω, max. Ausgangsimpedanz 4 V (1 kHz), Klirrfaktor 0,25 % bei U_a 4 V, < 0,1 % bei U_a 1,5 V.

BAUSATZ komplett mit geätzter und gebohrter Platine, Schaltbild, Bestückungsplan, Stückliste, Bauanleitung, allen Einzelteilen. 60 x 40 x 15 .. DM 9.50

BAUSTEIN komplett verdrahtet ..... DM 11.75



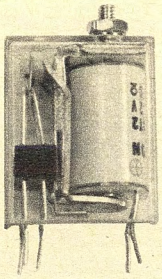


Klangregler-Baugruppe für getrennte Anhebung und Absenkung der hohen und tiefen Frequenzgebiete. 1x BC 149 B, 2x BC 107. Regelbereich + 20 dB — 15 dB bei 50 Hz, + 18 dB — 15 dB bei 15 kHz. Eingangsimpedanz 100 kΩ, Ausgangsimpedanz 10 kΩ, Eingangsempfindlichkeit (für 1,5 V Ausgangsspannung) 100 mV. Max. Eingangsspannung 200 mV, Spannungsverstärkung 15fach, Stromversorgung 18...25 V, ca. 9 mA.

Abmessungen: 95 x 40 x 18 mm.

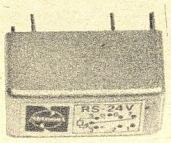
BAUSATZ komplett mit geätzter und gebohrter Platine, Schaltbild, Bestückungsplan, Stückliste, Bauanleitung und allen Einzelteilen ..... DM 13.50

BAUSTEIN komplett verdrahtet ..... DM 17.50



Miniatur-Fernsteuer-Relais
plexiglasgekapselt. 12 V/ 250 Ω, 2x Um. 18 x 10 x 22 mm.
1 St. DM 3.80 10 St. DM 33.—

Subminiatur-Relais 12—24 V
1x Um. Anschlüsse im Rastermaß. Metallgekapselt. Kontaktbelastung 20 W. 19 x 9 x 9 mm hoch.
1 St. DM 3.80 10 St. DM 33.—



Niedervolt-Elko Frako
5000 µF, 25/30 V, freitragend, Alu-Gehäuse isoliert.
1 St. DM 3.50 10 St. DM 32.—

Stereo-Plattenwechsler PE 66, komplett mit Kristalltonabnehmer ..... DM 68.50

Leerkoffer für Einfachplattenspieler und Verstärker (mit Alublende). Gehäuse kunstlederbezogen, rot oder grau, Deckel weiß. 33 x 26 x 16,5 cm .. DM 9.50

Hochtonlautsprecher, permanent-dyn., Korb-⌀ 100 mm, obere Grenzfrequenz 16 000 Hz. Ferritmagnet 8000 Gauss, Impedanz 5 Ω. Belastbar bis 2 W, in Verbindung mit Tiefton- oder Normallautsprechern bis 12,5 W.
1 Stück .... DM 7.50 10 Stück .... DM 68.—

Lautsprecher

1,5 W/4,5 Ω, ⌀ 70 mm	DM 3.75
4 W/4,5 Ω, 105 x 175 mm	DM 8.25
5 W/5 Ω, 150 x 210 mm	DM 9.75
4 W/5 Ω, 95 x 210 mm	DM 9.75
4 W/4,5 Ω, 70 x 255 mm	DM 10.50

Stereo-Potentiometer Preh, Achslänge 60 mm, ⌀ 6 mm, 2x 2,5 kΩ — 2x 20 kΩ log. — 2x 1 MΩ log. DM 3.50

Stereo-Potentiometer Preh, Achslänge 95 mm, ⌀ 4 mm, 2x 3 MΩ mit aufgebautem Mikroswitch .... DM 3.50
POT. mit Zugschalter, 400 Ω lin., 30/4 mm ⌀ DM 1.20
POT. mit Schalter, 250 kΩ log., 50/4 mm Ω .. DM 1.20

Potentiometer ohne Schalter, Achslänge 17 mm/4 mm ⌀, 100 Ω lin. — 50 kΩ lin. — 1 MΩ lin. ..... DM —.85

Drahtpotentiometer Rosenthal P 4, gekapselt, 27 Ω, 4 W Belastbarkeit ..... DM 4.75

Silizium-Gleichrichter SEL B 60 C 300, Rastermaß. 10 x 7 x 12 mm hoch. 1 St. DM 1.50, 10 St. DM 13.—

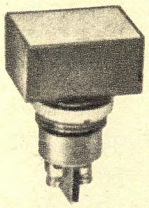
DEAC-Zelle, aufladbar, 1,5 V. 40 x 22 mm ⌀ DM 3.50

Lufttrimmer, auf Platte, 30 x 15 mm, 2x 12 pF DM —.60

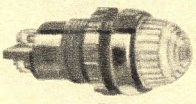


Drucktaster RAFI, Modell 1.10104
Gehäuse, Bund, Taste und Gewindering Makrolon. Schraubanschluß. Für 1 Stromkreis, 2 A/250 V~. Einbau-⌀ 15,5 mm.
1 Arbeitskontakt, 4 Farben DM 1.25
1 Ruhekontakt, 4 Farben .. DM 1.25

Modell 1.01102, wie vorstehend, jedoch 2 Stromkreise, Einbau-⌀ 18,5 mm.
2 Arbeitskontakte, 4 Farben DM 1.90
2 Ruhekontakte, 4 Farben DM 1.90



Modell 1.10101, Domino. Okape-Kappe, Beschriftungsmöglichkeit durch Gravur, Gehäuse, Taste und Aufsteckkappe Makrolon, Gewindering Aluminium. Für 1 Stromkreis 2 A/250 V~. Einbau-⌀ 15,5 mm.
1 Arbeitskontakt, 4 Farben DM 1.25
1 Ruhekontakt, 4 Farben DM 1.25

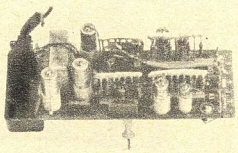


Signallampenfassungen RAFI 1.02009.11
Gehäuse Preßstoff weiß, aufschraubbare Frontkappe, gewölbte weiße Glaslinse. Für Lampen mit Fassung E 10
DM 1.—

Dyn. Miniatur-Mikrofon, hohe Empfindlichkeit mit Anpassung an übliche Transistorverstärker. Für Sprache und Musik. Mit Anschlußkabel und Stecker. Kunststoffgehäuse zweifarbig, 29/36 mm breit, 53 mm hoch, 17/27 mm stark. STUZZI MH 428 .... DM 12.50

Dyn. Mikrofon Sennheiser MD 411 HLM, Supernierencharakteristik, hoch- und mittelohmig. Mit Tischstativ. In Kunstlederetui, schaumstoffgepolstert, Reißverschluß ..... DM 49.50

Stereo-Entzerrer-Vorverstärker Telefunken TV 206. Für Magn.-TA. Gedruckte Platine mit Netzteil 110 V~.



Durch Austausch eines Widerstandes für 220 V~ verwendbar. 4x AC 122. Maße: 135 x 55 x 55 mm
DM 28.50

Mono-Verstärker-Chassis PE, 5 W, mit ECL 86, Netzteil, Ausschalter, getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Maße: 220 x 80 x 60 mm ..... DM 33.50

Netztransformator Philbert-Kern, 100 VA, prim. 110/127/150/190/220/240 V, sek, 1x 220 V, 125 mA, 2x 6,3 V/ 0,4 A, 1x 6,3 V/2,5 A.
Mit Anschlußbild ..... DM 9.75

Gegentakt-Ausgangsübertrager 16 W für Leistungstransistoren. Kern EI 60/30 ..... DM 7.50

Gegentakt-Treibertrafo für Transistoren, passend zum vorstehenden Ausgangstrafo. Kern EI 48/18. Zu beiden Trafos wird ein Schaltvorschlag mitgeliefert DM 3.25

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

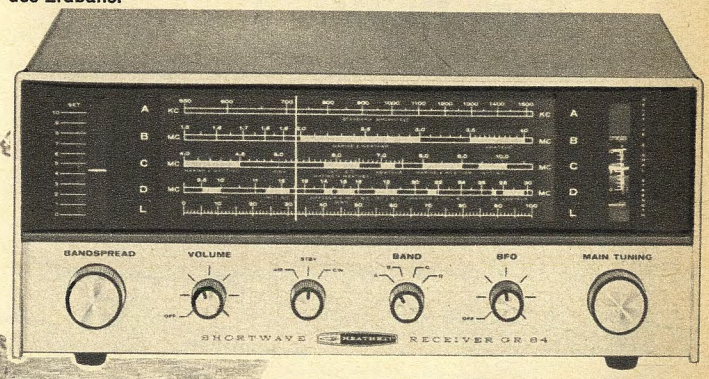
BÜHLER *elektronik* KARLSRUHE WIEN · ZÜRICH

75 Karlsruhe · Waldstraße 85 · Telefon (07 21) 24456 · Telex 784 310

Länder und Kontinente überbrücken – mit Kurzwellenempfängern ... von HEATHKIT®



Wenn Sie in ferne Länder reisen, als Techniker, Arzt oder Entwicklungshelfer in Zentralafrika oder am Amazonas Dienst tun, ob Sie daheim die Stimme von Radio Taiman in deutscher Sprache hören oder den interessanten Amateur-Funksprechverkehr verfolgen wollen – HEATHKIT-Kurzwellenempfänger sind immer richtig. Ihre moderne Schaltungstechnik, ausgezeichnete Trennschärfe und Empfindlichkeit und ihre sprichwörtliche Zuverlässigkeit ermöglichen Ihnen einen einwandfreien Kurzwellenempfang an fast jedem Punkt des Erdballs.



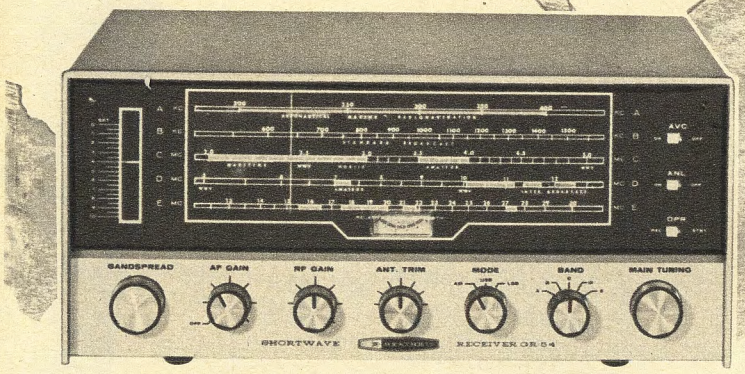
GR-64 E

Kurzwellenempfänger GR-64 E

Ein wegen seines günstigen Preises und seines problemlosen Selbstbaus besonders bei jungen Kurzwellenfreunden sehr beliebtes Gerät ● MW-Bereich von 550...1500 kHz ● Drei KW-Bereiche von 1,5...30 MHz ● Abschaltbare Rauschunterdrückung ● Bandspreizung ● BFO-Regler ● Betriebsartenschalter (AM/STANDBY/CW) ● Kopfhörer-Anschlußbuchse ● Ferritantenne ● Eingebauter Lautsprecher ● Netzanschluß 110/220 V, 50–60 Hz, 30 VA ● Abmessungen 342 x 154 x 246 mm ● Gewicht 9,2 kg ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 245.– **betriebsfertig: DM 420.–**

WICHTIGER HINWEIS: Auf diesen Bausatz leisten wir eine Exklusiv-Garantie, die den ohnehin mühelosen Selbstbau des GR-64 E wirklich risikolos macht. Näheres finden Sie im HEATHKIT-Hauptkatalog 1970.



GR-54 E

Kurzwellen-Luxusempfänger GR-54 E

Fortgeschrittene SWLs und angehende Funkamateure verlangen nach Kurzwellenempfängern, die auch Einseitenband- und Telegrafieempfang ermöglichen ● Der mit zahlreichen technischen Merkmalen wesentlich kostspieligerer Industriegeräte ausgerüstete GR-54 E erfüllt diese Voraussetzungen ● LW-Bereich von 180...420 kHz ● MW-Bereich von 550...1550 kHz ● Drei KW-Bereiche von 2,0...30 MHz ● Empfindlichkeit 2,5 µV bei KW, 8 µV bei MW und 12 µV bei LW ● Trennschärfe 3 kHz bei 6 dB, 8 kHz bei –20 dB ● ZF 1682 kHz ● Abschaltbare Abstimmautomatik (AFC) und Rauschunterdrückung (ANL) ● ZF-Quarzfilter für maximale Trennschärfe ● Produktdetektor für SSB- und CW-Empfang ● Umschalter für AM/USB/OSB ● Bandspreizung ● Antennentrimmer ● Eingebautes S-Meter ● Ovallautsprecher ● Kopfhörerbuchse ● Ferritantenne ● Netzanschluß 110/220 V, 50–60 Hz, 45 VA ● Abmessungen 372 x 160 x 278 mm ● Gewicht 12 kg ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 495.– **betriebsfertig: DM 695.–**

Ein neuer Spezialempfänger für anspruchsvolle Kurzwellenfreunde:

Allband-Nachrichtenempfänger GR-78

Ein neuer, volltransistorisierter Hochleistungsempfänger, der den bewährten „MOHICAN" GC-1 A ablöst und in fast allen Punkten wesentlich verbessert wurde ● Sechs Bandbereiche: LW: 190...410 kHz, MW: 550...1300 kHz, KW-1: 1,3...3,0 MHz, KW-2: 3,0...7,5 MHz, KW-3: 7,5...18 MHz und KW-4: 18,0...30 MHz ● Modernste Halbleiterschaltung mit 11 Si-Transistoren, 4 FE-Transistoren und 7 Dioden ● Vier keramische ZF-Filter für optimale Trennschärfe ● Ausgezeichnete Spiegelfrequenzunterdrückung durch Doppelsuperschaltung in den KW-Bereichen ab 18 MHz ● Hohe Abstimmgenauigkeit durch eingebauten 500-kHz-Eichquarzgenerator ● Wahlweiser AM-, Telegrafie-(CW) und Einseitenbandbetrieb (SSB) ● Präzise Bandspreizung, die zum Empfang der KW-Rundfunk- und Amateurbänder geeicht werden kann ● Abschaltbare Rauschunterdrückung (ANL) und automatische Schwundregelung (AVC) ● Eingebautes S-Meter ● RECEIVE/STANDBY-Umschalter ● Eingebauter Ovallautsprecher (abschaltbar) und zusätzliche Kopfhörerbuchse ● Antennen-Anschlußbuchse ● Skalen-Momentbeleuchtung ● Netzunabhängiger Betrieb durch eingebaute 9,6 V/500 mAh-Nickel-Cadmium-Batterie mit Ladeautomatik oder Netzbetrieb mit 120/240 V~, 50–60 Hz ● Einfachster Selbstbau durch Verwendung steckbarer, gedruckter Schaltungen (Baugruppen-Steckkarten) und Verdrahtung mit fertig abgebundenen Kabelbäumen ● Abmessungen 159 x 292 x 228 mm ● Gewicht ca. 5,5 kg

Bausatz: DM 650.– **betriebsfertig:** auf Anfrage



GR-78

Ausführliche techn. Datenblätter (mit Schaltbild) und den HEATHKIT-Katalog 1970 mit zahlreichen weiteren Kurzwellen-Geräten für Funkamateure wie Sender, Empfänger, Transceiver und Transverter, Netzteile und vielseitiges Zubehör erhalten Sie kostenlos u. unverbindlich. Postkarte genügt.

Alle obengenannten Preise für Bausätze und betriebsfertige Geräte verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.

Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

Unsere neuen, besonders günstigen Teilzahlungsbedingungen finden Sie im großen HEATHKIT-Katalog 1970.

Telefonische Bestellungen bei Tag und Nacht (auch an Wochenenden, Sonn- und Feiertagen) unter der Rufnummer 0 61 03–10 77 möglich.

HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen b. Frankfurt
Robert-Bosch-Straße 32–38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 2, Josephspitalstraße 15

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT

STEMAG

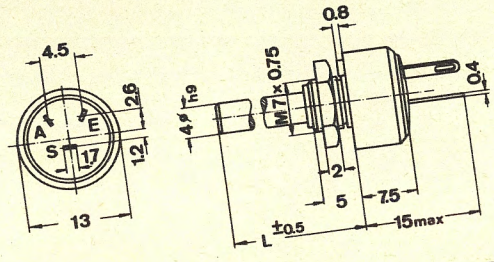
DRALOWID

DRALOWID·WERK

PORZ/RHEIN

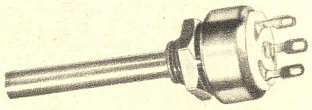
Fernruf: Porz (02203) Sammelnummer 701
Drahtwort: stemag porz
Fernschreiber: 8874 412
Bahnstation: Porz (Rhein)
Bankkonten der Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft
Hauptverwaltung, Lauf/Pegnitz
Bankhaus Hardy & Co. GmbH., Frankfurt/M.
Deutsche Bank AG., Filiale Nürnberg
Bayer. Hypoth.- und Wechselbank, Lauf/Pegnitz
Stadt- und Kreissparkasse, Lauf/Pegnitz
Postscheck: Nürnberg Konto 2131

505 PORZ/RHEIN, Postfach 840



Ihre Zeichen | Ihre Nachricht vom | Unsere Zeichen

Betrifft: Wasserdichte Drehwiderstände 61 H
Belastbarkeit 1 Watt, Durchmesser nur 13 mm



Sehr geehrte Herren,

die Kohleschicht befindet sich auf einer Platte aus Aluminiumoxid-keramik, die eine außerordentlich gute Wärmeleitfähigkeit hat. Die leichtgängige Welle führt durch eine abdichtende Buchse.

Mechanische Daten

Drehwinkel	285°
Anschlag-festigkeit	bis 4 kpcm
Drehmoment	35 bis 250 pcm
Welle	4 mm ϕ
Länge L	32 mm ohne Schlitz
	7 mm mit Schlitz
	12 mm mit Schlitz
Besonderes	nicht entflammbar

Elektrische Daten

Belastbarkeit P 70	
lin/log	1/0,5 Watt
Widerstandswerte	
linear	0,1 bis 1 MΩ
logarithmisch	1 bis 470 kΩ
Normale Toleranz	20 %
Betriebsspannung	
lin/log	150/100 V
Schicht/Gehäuse	bis 500 V~

Die Widerstandswerte ändern sich nach 21 Tagen bei 40°C und 92 % relativer Feuchte (DIN 40046, Blatt 5, Schärfegrad 5) um maximal 10 %, im Mittel weniger als 5 %. Der Isolationswiderstand ist nach dieser Prüfung höher als 1 Gigaohm. Bei 5000 Stunden Dauerlagerung und einer relativen Luftfeuchte von 50 bis 70 % ändern sich die Widerstandswerte um weniger als 5 %.

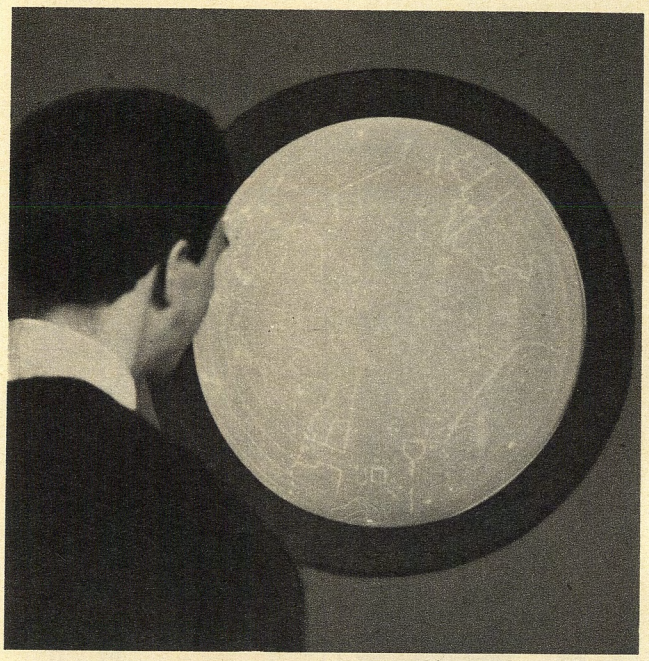
Mit freundlichen Grüßen
Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft
Dralowid-Werk Porz

PS: Für gedruckte Schaltungen liefern wir diese Drehwiderstände als Typ 61 HDP (Welle parallel zur Platine) und 61 HDS (Welle senkrecht).

Vorsitzer des Aufsichtsrates: Dr. Friedrich Hämmerling – Vorstand: Dr. Hellmut Beisegel, Oskar Eckert, Walter Schandert
Sitz der Gesellschaft: Lauf a. d. Pegnitz – Amtsgericht Nürnberg, HRB 247

6000 8.69 Ga.

kabelmetal
HACKETHAL OKD Elmore's NEUMEYER



5

Das sehen Sie– was Sie nicht sehen, liefern wir.

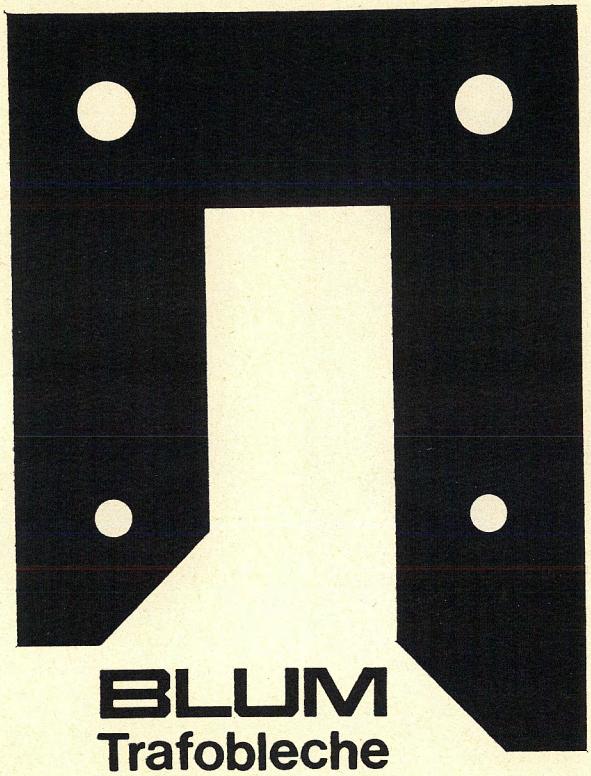
Nämlich die Hochfrequenzleitungen, mit denen diese Bilder einer Flugsicherungsanlage übertragen werden. Ein Teil der Sicherheit hängt von der Qualität der Leitungen ab.
QUALITÄT wird deshalb groß geschrieben – auch bei unseren HF-Leitungen. Übrigens ganz gleich, ob wir hochwertige Radarausführungen oder preiswertere „Fernsehstrippen" meinen.
Unser Programm ist lückenlos. Es reicht von der einfachen Antennenleitung bis zur Sonderkonstruktion mit Silikone- und Teflon®-PTFE oder FEP-Isolierung.

Auto-Antennenleitungen gehören ebenso dazu wie Verzögerungskabel.
Wir fertigen nach in- und ausländischen Normen.
Am besten: Sie fordern unsere „Technische Broschüre HF-Leitungen" an.

Teflon®: eingetragenes Warenzeichen von Du Pont

Kabel- und Metallwerke
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft
Fachbereich 4 Weiterverarbeiter-Erzeugnisse
8500 Nürnberg 2, Abholfach, Telefon (0911) 5651

Suchen Sie Stanzqualität?



BLUM
Trafobleche

Seit 45 Jahren fertigen wir Transformatorenbleche. Nutzen Sie unsere Erfahrungen im Schnittwerkzeugbau. Nehmen Sie unsere technische Beratung in Anspruch. Unsere Stanzqualität und unsere Beratung sichern Ihnen Wettbewerbsfähigkeit und damit Ihren Marktanteil.

E. BLUM KG
7141 Enzweihingen
Tel. (07042) 5643/44
FS 07263882
4640 Wattenscheid
Tel. (02327) 88031
FS 8228466

F&G liefert HF-Kabel für Großgemeinschafts-Antennenanlagen
(Ortsantennenanlagen)

Wählen Sie selbst! Für jedes System das passende Kabel:

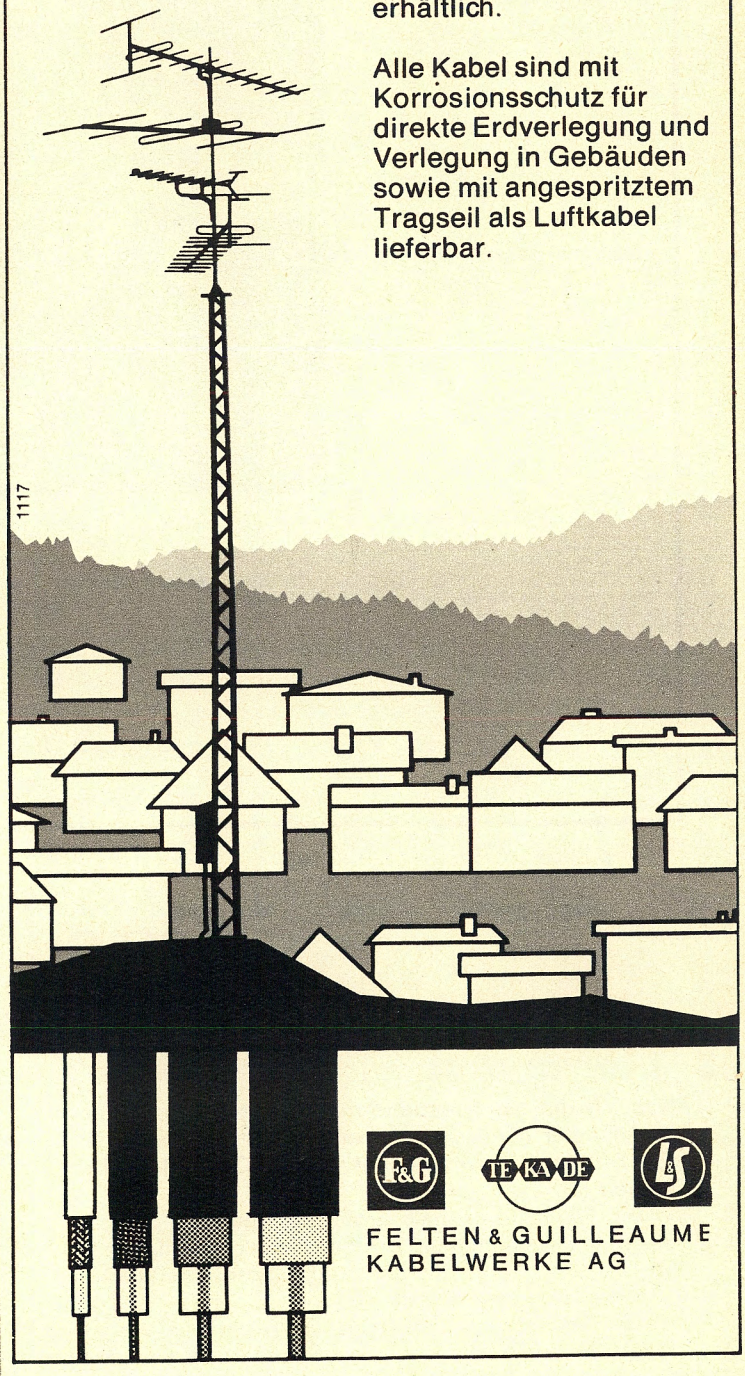
Außenleiter aus nahtlosem Al-Rohr

Außenleiter aus gekrepptem Kupferband

Außenleiter aus gefalztem und gerilltem Kupferband

Jede dieser Ausführungen ist in drei Durchmessern mit niedriger Dämpfung in kleinster Reflexion erhältlich.

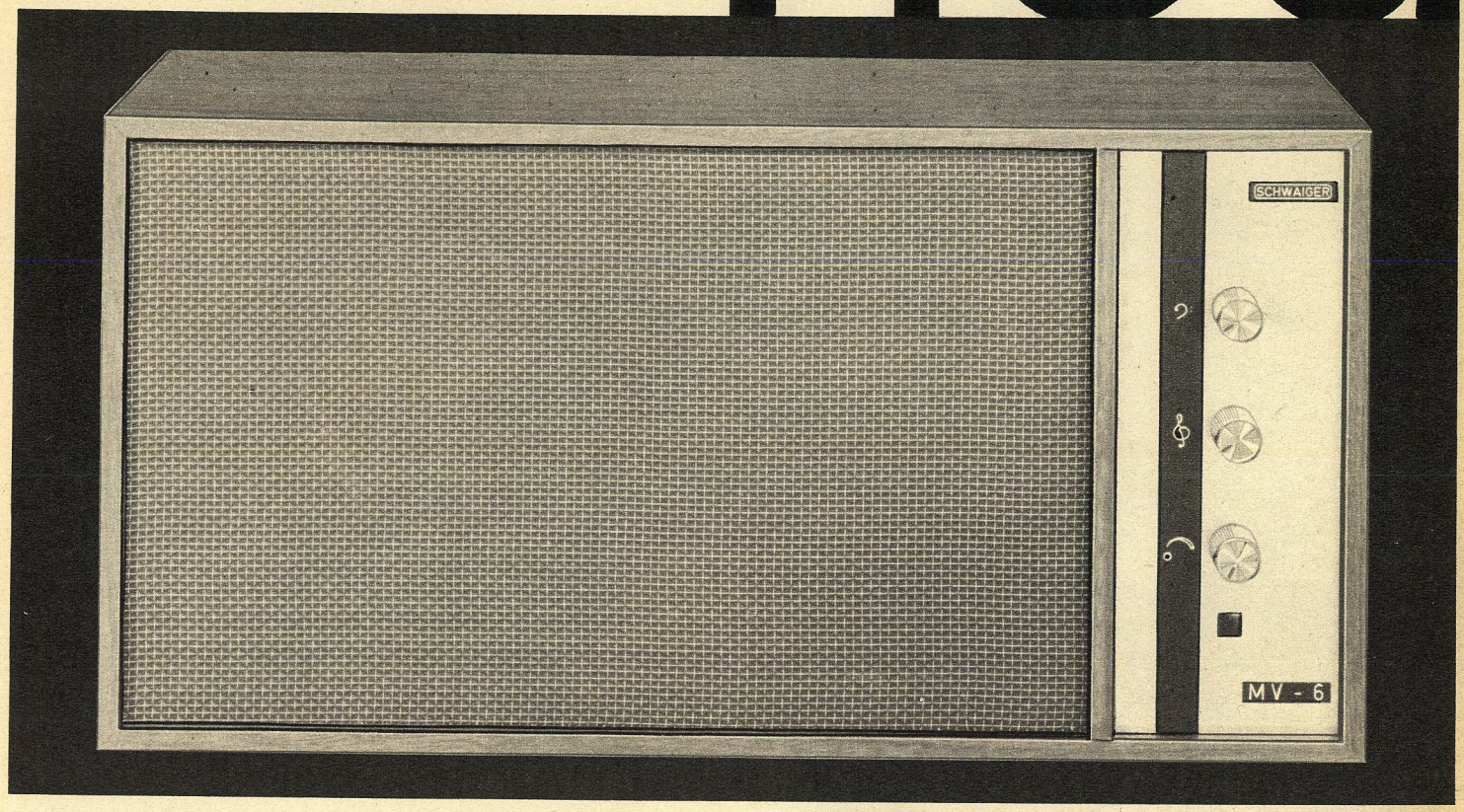
Alle Kabel sind mit Korrosionsschutz für direkte Erdverlegung und Verlegung in Gebäuden sowie mit angespritztem Tragseil als Luftkabel lieferbar.



F&G TE KA DE LS

FELTEN & GUILLEAUME KABELWERKE AG

neu



SCHWAIGER Verstärkerbox

Darauf wartet der Cassetten-Tonbandfreund!

bringt Dynamik in die Tonwiedergabe, lebendigen, natürlichen Klang mit markanten Bässen und spritzigen Höhen.

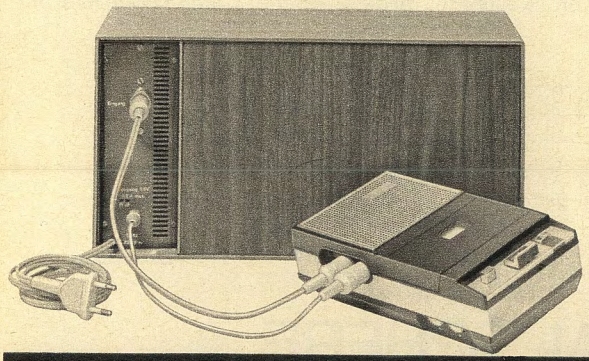
Verkaufen Sie zu jedem Cassetten-Recorder und Plattenspieler die Schwaiger-Verstärkerbox!

Schneller und einfacher Anschluß!

Die Schwaiger-Verstärkerbox MV 6 vereinigt:

- **Verstärker mit 6 Watt Ausgangsleistung**
- **Hochleistungslautsprecher 6 Watt**
- **Höhen- und Tiefenregler**
- **Netzanschluß 7,5 Volt zur Speisung des Cassetten-Recorders aus dem Lichtnetz**

6 Monate Garantie



Informieren Sie sich! Fordern Sie ausführlichen Farbprospekt und Angebot an.

SCHWAIGER

CHRISTIAN SCHWAIGER · Elektroteilefabrik GmbH
8506 Langenzenn · Ruf (09031) 411 · Telex 0622394



der SUPER – NATÜRLICHE SOUND

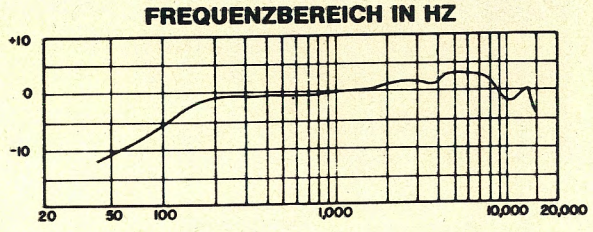
. . . entfernt den „Vorhang" zwischen Künstler und Publikum

Ein neues, hervorragendes Mikrofon mit Kugelcharakteristik, das eine äußerst natürliche, lebensechte und verständliche Stimmreproduktion liefert. Ein weitreichender, linearer Frequenzgang, frei von Spitzen, und eine gleichmäßige Kugelcharakteristik vermeiden eine Klangverfärbung.

Handhabung ohne Störgeräusche – durch ein eingebautes, wirkungsvolles Wind- und „Pop"-Filtersystem – daher ideal für Nahbesprechung oder für Außenaufnahmen im Freien. Durch die vibrationsisolierend aufgehängte Kapsel werden „Handgeräusche" weitgehend abgefangen. Niederohmig – das erlaubt den Anschluß langer Kabel ohne die Gefahr von Brummeinstreuung oder des Verlustes hoher Frequenzen.

Sehr handlich, sehr robust – 19 mm Gehäusedurchmesser, modernes Kugelkopf-Design und das matte Chrom-Finish verleihen dem neuen VOCAL-SPHERE unaufdringliche Eleganz und machen es kamerafreundlich für Film- und Fernsehaufnahmen. Es ist gut ausgewogen und liegt genau richtig in der Hand. Besonders in der kleinen Hand eines weiblichen Stars. Die robuste Konstruktion widersteht auch der härtesten Behandlung. Kontaktsichere, professionelle Cannon-Steckverbindung.

FREQUENZBEREICH IN HZ



SHURE 579 VOCAL SPHERE

niederohmiges dynamisches Mikrofon mit Kugelcharakteristik

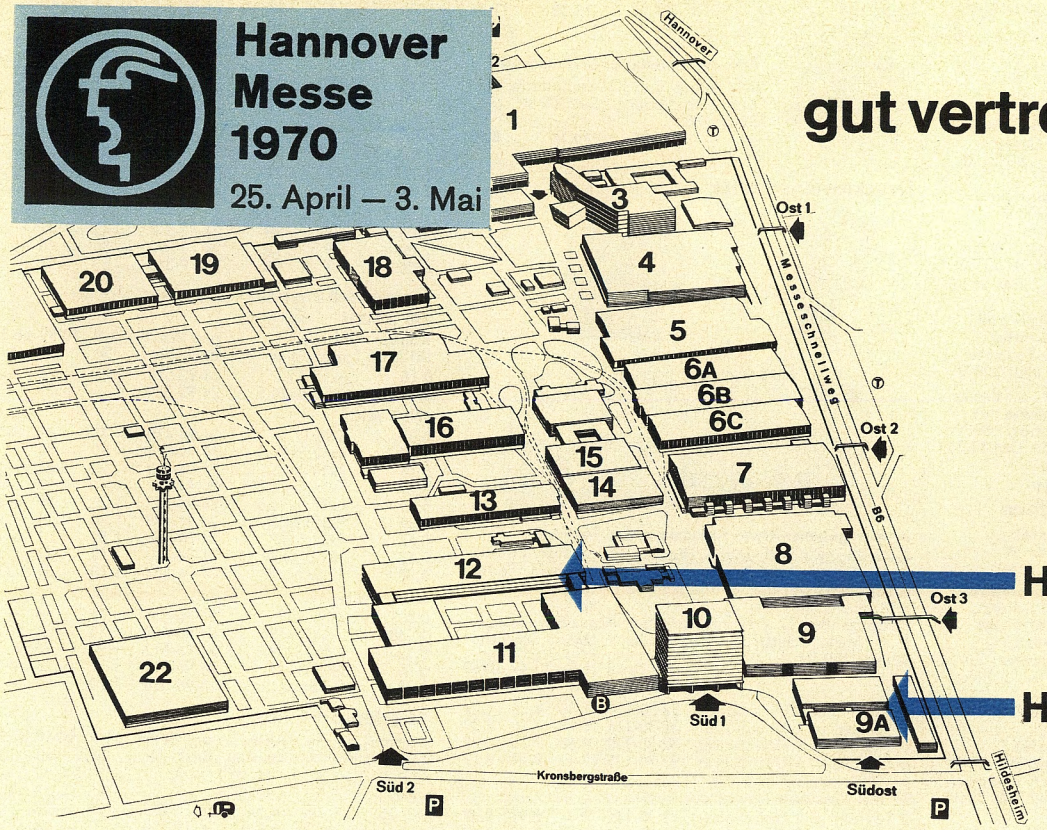
Shure Brothers Inc., 222 Hartrey Ave., Evanston, Ill. 60204 U.S.A

69/70–2

Hannover Messe 1970
25. April – 3. Mai

In Hannover gut vertreten durch die

Funkschau



Halle 12, Stand 1110

Halle 9A, Stand 100

Von 2 Ständen aus erhält das **Messeheft der FUNKSCHAU** seine zusätzliche Verbreitung an in- und ausländische Ausstellungsbesucher.

Auflage des Messeheftes über 84000 Expl.

Durch die konstant steigende Auflage der FUNKSCHAU erreichen Sie immer mehr und immer neue Verbraucher. Diese Tatsache und die optimale Verbreitung bei der einschlägigen Industrie, beim Handel und Handwerk machen die FUNKSCHAU zum erfolgssicheren Werbeträger. Ingenieure, Funk- und Fernsehtechniker, Technische Kaufleute, Betriebsleiter, Einkäufer und Händler lesen regelmäßig die FUNKSCHAU. Anzeigen im Messeheft haben eine besonders lange anhaltende Resonanz!

Erscheinungstag: **25. April 1970** (Nr. 9, 1. Mai-Heft)
Schlußtermin für die Einsendung der Anzeigen-Druckunterlagen: **1. April 1970**
Für Farbvorlagen: **16. März 1970**

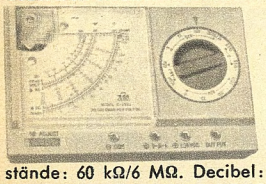
Franzis-Verlag 8 München 37 Karlstraße 37 Tel. 0811/596546 Telex 522301

RIM electronic

Einmalige Angebote

Sofort ab Lager lieferbar — Solange Vorrat! Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

Vielfach-Meßinstrument »C 1051«

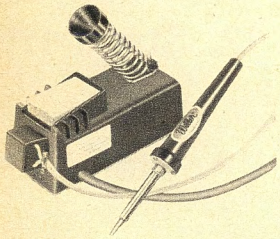


20 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V~. **Meßbereiche:** Gleichspannung: 3/15/150/300/1200 V
Wechselspannung: 6/30/300/1200 V
Gleichstrom: 6 µA/300 mA. Widerstände: 60 kΩ/6 MΩ. Decibel: —20 dB bis + 17 dB.
Komplett mit Batterie und Prüfschnüren DM **39.75**



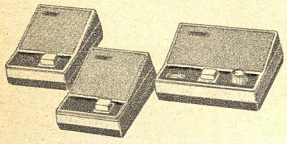
Bastler-Löt- und Brenngarnitur »Hobby-Favorit« Modell 2301/220 V
Mit Löt- u. Brennspitze sowie mit Lötzubehör. 30 W
44-37-150 DM **17.30**

Weller-Lötkolben



Magnastat WTCP-45 W
(24 V) mit Temperatur-Automatik, einschl. Schutztrafo 220 V auf 24 V, mit Lötkolbenhalter, Zuleitung u. Schukostecker
44-39-138 DM **84.95**

Magnastat WTCP-60 W (24 V)
Komplett wie oben
44-39-140 **DM 88.35**



Netzunabhängige

Transistor-Gegensprechanlagen

»Modell D 1008«

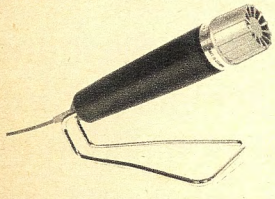
mit 3 Sprechstellen, 1 Hauptstelle, 2 Nebenstellen

Komplett mit 9-V-Batterie, Verbindungskabel, Bedienungsanleitung, Befestigungskrampen.
Maße: Hauptstelle 120 x 100 x 50 mm
Nebenstellen 55 x 114 mm
53-10-070 DM **69.80**

»Modell D 1007«

mit 4 Sprechstellen

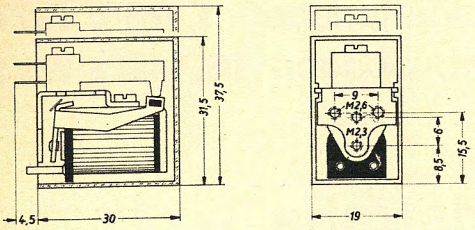
1 Hauptstation, 3 Nebenstellen; 9-V-Batt., Rufeinr. m. Summer; perm.-dyn. Lautsprecher; Drucktasten f. Sprechen/Hören; Lautstärkeregler, komb. mit Ein- u. Ausschalter.
Maße: Hauptstelle 120 x 90 x 45 mm
Nebenstellen 103 x 75 x 45 mm
komplett
53-10-080 DM **89.—**



Dynamisches Sennheiser-Mikrofon »MD 611 LM«

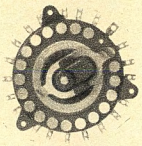
Besonders geeignet für den Tonbandamateur. Übertragungsbereich: 60 Hz bis 12 kHz
Impedanz bei 1000 Hz: ca. 500 Ω
Richtcharakteristik: kugelförmig
Stecker: Dreipoliger Normstecker nach DIN 41542
Steckerschaltung: 1 und 3 = NF, 2 = Masse
Abmessungen: 145 mm lang, 30 mm ⌀
50-18-100 nur DM **19.50**

DFG-Kleinrelais 5501
Mit 2 Umschaltkontakten
12 V 185 Ω/64 mA. Maße: ca. 19 x 33 mm. Schaltstrom: max. 1 A induktionsfrei. Schaltleistung: max. 30 W rein ohmisch. Schaltspannung: max. 60 V. Ansprechleistung für 2 Umschaltkontakte: 0,085 W. Kriech- und Luftwege: 1 mm
32-37-085 **DM 8.50**



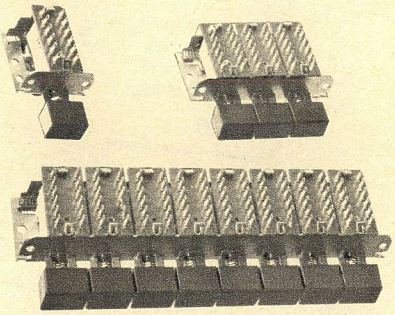
Preh-Rastra-Stufenschalter, o. Abb.
einpolig, 25 Kontakte.
Kontaktbelastung 6 A/200 W

	1-9 St.	10-49 St.	ab 50 St.
32-27-100	**17.75**	**13.32**	**11.84**



Preh-Hochleistungs-Stufenschalter
10 Arbeits- und 9 Leerkontakte.
Kontaktbelastung 15 A/300 W
32-27-160 **13.20** **10.14** **8.98**

Drucktastenschalter

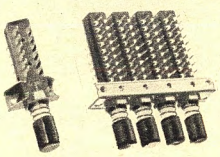


a) Mit gegenseitiger Auslösung der Tasten
Gedrängte Konstruktion, flach und geringe Einbautiefe. Messerkontakte versilbert mit hohem Federdruck. Hochwertige wärmebeständige Isolation, kapazitätsarm.
Knopfgröße: 17 x 11 mm, schwarz. Max. Schaltstrom: 1 A. Max. Schaltspannung: 1000 V. Max. Schaltleistung: 100 W

	pro Type Best.-Nr.	1-9 St.	10-49 St.	ab 50 St.
4 Tasten, je 4 Umschalter	32-30-110	6.40	4.76	4.27
5 Tasten, je 4 Umschalter	32-30-115	8.—	7.18	6.39
6 Tasten, je 4 Umschalter	32-30-120	9.60	7.18	6.39
8 Tasten, je 4 Umschalter	32-30-125	12.40	9.29	8.27

b) Mit Einzelauslösung der Tasten

2 Tasten, je 4 Umschalter	32-30-155	4.—	2.99	2.67
dto., jedoch 3 Tasten	32-30-160	5.50	4.13	3.67
dto., jedoch 4 Tasten	32-30-165	7.40	5.54	4.94
dto., jedoch 5 Tasten	32-30-170	9.—	6.74	5.99



Miniatur-Tastenschalter
Knopfgröße 8 mm ⌀, L 11 mm, Knopffarbe schwarz, Tastenabstand von Mitte zu Mitte 12,5 mm, Einbaumaß: erforderl. Tiefe ca. 55 mm

	pro Type Best.-Nr.	1-9 St.	10-49 St.	ab 50 St.
1 Taste 2x U	32-30-178	1.40	1.12	—.98
1 Taste 4x U	32-30-179	1.60	1.28	1.12
Pro Taste 6x U				
1 Taste mit 6x U	32-30-180	1.60	1.28	1.04
2 Tasten mit 6x U (gegenseitig auslösbar)	32-30-185	2.80	2.24	1.82
8 Tasten mit 6x U (gegenseitig auslösbar)	32-30-210	14.60	11.68	9.49

Telefon-Stecklämpchen, o. Abb. ***Sonderangebot!***
T 6,8, 24 V, 0,05 A

1-9 St.	10-99 St.	ab 100 St.
—.95	—.86	—.79

Preh-Multiohm 46, o. Abb.
Drahtpotentiometer 5 W

		1-9 St.	10-99 St.	ab 100 St.
100 Ω	22-71-149	6.60	5.61	4.96
10 kΩ	22-71-150	6.60	5.61	4.96

Wima-Durolit-Kondensatoren

Sonderangebot!

250 V=/150 V~/50 Hz

	1-9 St.	10-99 St.	ab 100 St.
0,01 /250 V	—.50	—.44	—.39
0,015/250 V	—.50	—.44	—.39
0,022/250 V	—.55	—.49	—.43
0,033/250 V	—.60	—.54	—.48
0,068/250 V	—.65	—.59	—.52
0,1 /250 V	—.70	—.63	—.56
0,15 /250 V	—.70	—.63	—.56
0,33 /250 V	—.80	—.72	—.64
0,47 /250 V	—.90	—.79	—.72

Wima-Durolit-Kondensatoren

400 V=/250 V~/50 Hz

Kapazität µF	⌀ mm	Länge mm	pro Wert Best.-Nr.	1-9 St.	10-99 St.	ab 100 St.
4700	7	18	24-75-347	—.45	—.41	—.36
6800	7	18	24-75-368	—.45	—.41	—.36
µF						
0,01	8	18	24-75-410	—.45	—.41	—.36
0,015	9	18	24-75-415	—.50	—.46	—.41
0,022	9	21	24-75-422	—.50	—.46	—.41
0,033	10	21	24-75-433	—.55	—.51	—.44
0,047	11	24	24-75-447	—.55	—.51	—.44
0,068	13	24	24-75-468	—.70	—.63	—.56
0,1	14	26	24-75-510	—.75	—.68	—.61
0,22	17	37	24-75-522	1.—	—.91	—.81
0,33	19	37	24-75-533	1.30	1.16	1.06

Wima-Durolit-Kondensatoren

630 V=/300 V~/50 Hz

Kapazität µF	⌀ mm	Länge mm	pro Wert Best.-Nr.	1-9 St.	10-99 St.	ab 100 St.
1000	6	18	24-77-310	—.45	—.41	—.36
1500	6	18	24-77-315	—.45	—.41	—.36
2200	7	18	24-77-322	—.45	—.41	—.36
3300	7	18	24-77-333	—.50	—.46	—.41
4700	8	18	24-77-347	—.50	—.46	—.41
6800	8	18	24-77-368	—.50	—.46	—.41
µF						
0,01	9	18	24-77-410	—.50	—.46	—.41
0,015	10	21	24-77-415	—.55	—.51	—.44
0,022	11	21	24-77-422	—.60	—.54	—.48
0,033	12	24	24-77-433	—.65	—.59	—.52
1000 V=/400 V~/50 Hz						
1000	7	18	24-79-310	—.45	—.41	—.36
2200	9	18	24-79-322	—.50	—.46	—.41
6800	7	18	24-79-368	—.55	—.51	—.44

Siemens-Kunststoff-Kondensatoren

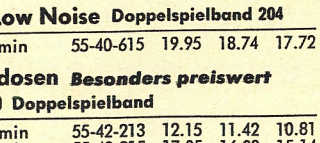
250 V MKH

Kapazität µF	H x B x L max. mm	pro Wert Best.-Nr.	1-9 St.	10-99 St.	ab 100 St.
0,18	6x10x19	24-92-518	—.75	—.66	—.51
0,39	6,5x18x26,5	24-92-539	1.—	—.91	—.71
400 V MKH					
0,01	5x8x12	24-94-410	—.45	—.41	—.36
0,15	6x12,5x26,5	24-94-515	—.85	—.76	—.56
0,18	7x13x26,5	24-94-518	—.90	—.81	—.61
0,27	7x16,5x26,5	24-94-527	1.—	—.91	—.71
0,33	8x17,5x26,5	24-94-533	1.20	—.99	—.76
0,39	9x18x26,5	24-94-539	1.30	1.11	—.86
0,56	9x21,5x29	24-94-556	1.50	1.31	—.99
0,68	10x22,5x29	24-94-568	1.60	1.41	1.11
0,82	11,5x24x29	24-94-582	1.70	1.51	1.21
630 V MKH					
0,033	6x9,5x19	24-96-433	—.75	—.66	—.51
0,068	7,5x17x19	24-96-468	—.85	—.71	—.51
0,12	6,5x16x29	24-96-512	—.90	—.76	—.56
0,15	8x17,5x29	24-96-515	1.—	—.86	—.66
0,18	9x18x29	24-96-518	1.20	—.99	—.76

Niedervolt-Elkos

Kapazität pF	Spann. Volt	Abm. ca. mm	pro Wert Best.-Nr.	1-9 St.	10-99 St.	ab 100 St.
1 000	3	12x25	—	—.75	—.67	—.57
2 500	3	12x35	—	—.85	—.79	—.73
25	6/8	4,5x10	26-15-725	—.70	—.56	—.46
—	6/8	5,8x10	26-15-750	—.70	—.56	—.46
100	6/8	6,5x17	26-15-810	—.70	—.56	—.46
250	6/8	8,5x17	26-15-825	—.70	—.56	—.46
500	6/8	10x20	26-15-850	—.85	—.68	—.56
1 000	6/8	12x25	26-15-910	1.20	—.96	—.78
2 500	6/8	16x30	26-15-925	1.65	1.33	1.08
5 000	6/8	21x40	26-15-950	2.70	2.21	1.81
10 000	6/8	30x40	26-15-952	3.60	2.91	2.36
25	15/18	5,8x10	26-20-725	—.65	—.52	—.42
500	15/18	12x25	26-20-850	1.20	—.97	—.78
0,5	70/80	3,2x10	26-30-550	—.70	—.56	—.46

Scotch-Tonbänder Kunststoff-Kassetten



Superlife 215 Langspielband — Briefband

Spule/Bandlänge	Spielzeit je Spur bei 9,5 cm/sec	Best.-Nr.	Preis 1-4 St.	Preis 5-9 St.	Preis ab 10 St.
13/270	45 min	55-40-113	9.85	9.33	8.82
15/360	60 min	55-40-115	12.60	11.84	11.19
18/540	90 min	55-40-118	17.05	16.03	15.14
8/90	15 min	55-40-108	4.90	4.34	4.11

Superlife 220 Doppelspielband

13/360	60 min	55-40-213	13.35	12.44	11.86
15/540	90 min	55-40-215	18.55	17.43	16.47
18/720	120 min	55-40-218	24.15	22.73	21.49

Dynarange Low Noise Langspielband 203

13/270	45 min	55-40-513	11.—	10.32	9.76
13/360	60 min	55-40-613	14.40	13.52	12.78

Dynarange Low Noise Doppelspielband 204

15/540	90 min	55-40-615	19.95	18.74	17.72

Plastik-Runddosen *Besonders preiswert*

Superlife 220 Doppelspielband

13/360	60 min	55-42-213	12.15	11.42	10.81
15/540	90 min	55-42-215	17.05	16.03	15.14
18/720	120 min	55-42-218	22.10	20.77	19.64

Dynarange Low Noise Langspielband 203

13/270	45 min	55-42-513	9.80	9.21	8.71
15/360	60 min	55-42-515	12.40	11.63	11.01

Dynarange Low Noise Doppelspielband 204

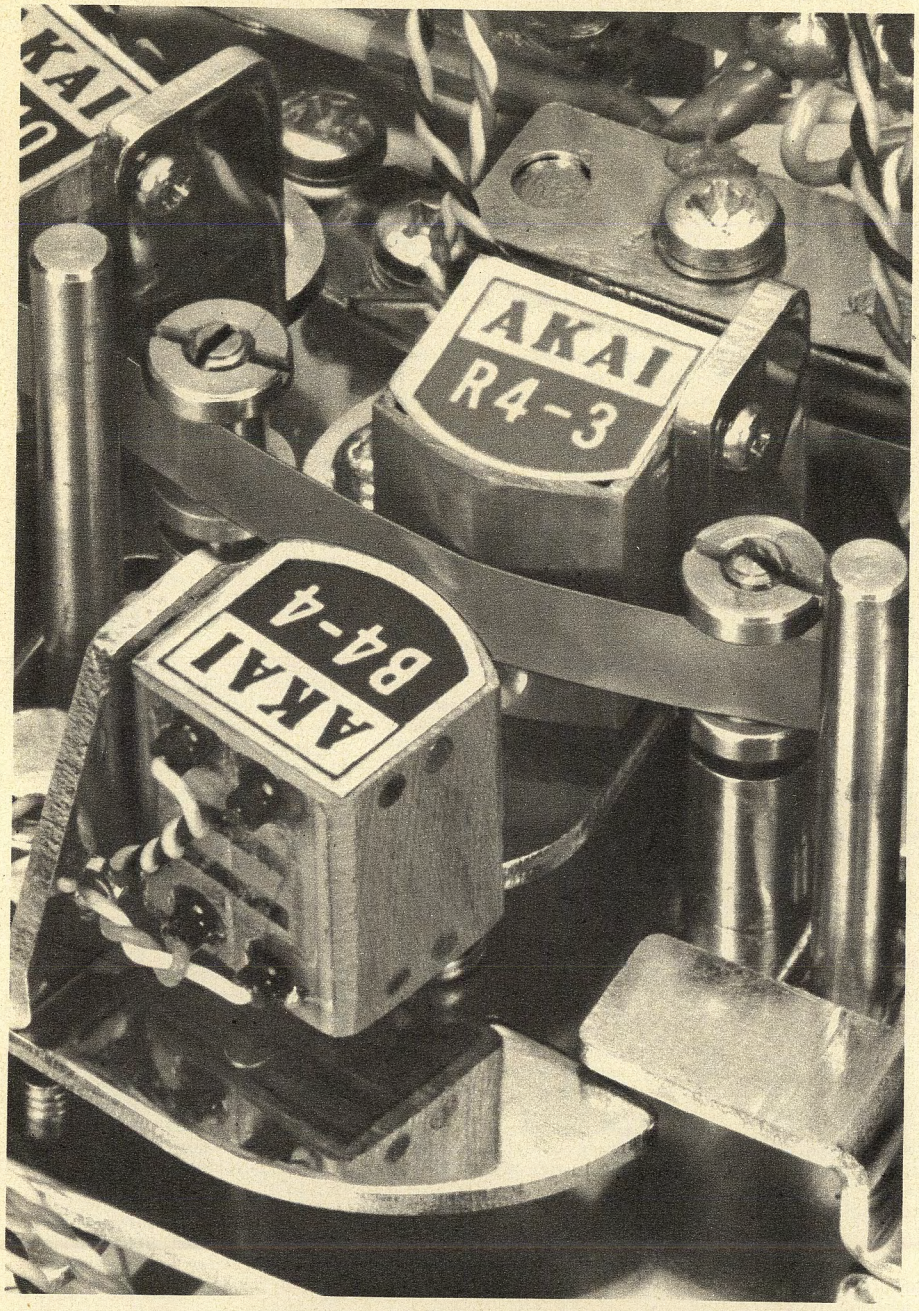
13/360	60 min	55-42-613	13.20	12.41	11.73
15/540	90 min	55-42-615	18.45	17.34	16.67

RADIO-RIM Abt. F 3

8 MÜNCHEN 15, Bayerstraße 25, am Hauptbahnhof
Telefon 08 11/55 72 21, Telex 05/28 166 rarim-d

Crossfield-Technik gegen „akustische Löcher"

Aussetzer in hohen Frequenzbereichen gemeistert: AKAI X-150 D

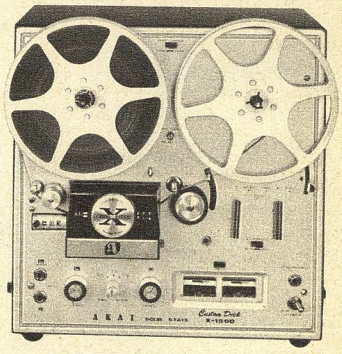


Sie wissen es leider nur zu gut: die höchsten Frequenzen erscheinen oftmals nicht oder doch nicht befriedigend auf Ihren Bandaufnahmen. Das hat ein Ende – durch die von AKAI entwickelte Crossfield-Technik.

Die im konventionellen Tonkopf üblicherweise mit dem Nutzsignal gekoppelte Vormagnetisierungsfrequenz ist bei AKAI getrennt und wird auf der Rückseite des Bandes durch einen zusätzlichen extra Tonkopf zugeführt. Dadurch werden auch die heikelsten Frequenzbereiche klar aufgezeichnet. AKAI's extrem breiter Frequenzgang bei der niedrigen 9,5 cm/s-Laufgeschwindigkeit ist: 30 – 18 000 Hz ± 3 dB.
Oder: 30 – 23 000 Hz bei 19 cm/s.

Tests beweisen: diese Werte finden Sie nur bei AKAI 4-Spurgeräten, die sich seit Jahren mit der Crossfield-Technik in aller Welt bewährten.

Die Tonaufzeichnung geschieht bei AKAI in den sich kreuzenden Magnetfeldern (Crossfield) der zwei gegenüberliegenden Köpfe. Weil Nutzsignal und Vormagnetisierungsfrequenz getrennt zugeführt werden, ergeben sich extrem hohe Aufnahmeleistungen.



Crossfield-Technik und höchste Laufpräzision bekommen Sie in der Diskothek-bewährten Kleinstudio-Maschine AKAI X-150 D schon für 900 Mark*.
Die Comput-o-matic Maschine AKAI X-360 D mit 3 Motoren kostet 2236 Mark*.
Dazwischen drei weitere Modelle.

* Richtpreis + GEMA

AKAI im HiFi-Fachgeschäft – AKAI Service-Zentrale in Ffm.

AKAI®

Weltmarke der HiFi-Stereophonie

An AKAI INTERNATIONAL GmbH
6079 Buchschlag bei Frankfurt/Main
Am Siebenstein 4

Information ☐
Test-Berichte ☐
Händlernachweis ☐
Name und Adresse deutlich

F3/D

RPB

Wissen kann man sammeln, und Erfahrungen kann man machen — oder beides einfach kaufen. Letztere Möglichkeit ist wirtschaftlicher. Besonders dann, wenn das jeweilige Problem in einem Spezialband abgehandelt wird. Dieser Gedanke ist in der Taschenbuchreihe RPB verwirklicht. Die Konzentration des Wissens und der Erfahrung auf das Wesentliche, das suchen die Praktiker. Wie recht hatten die Begründer der RPB! Wie recht hatte auch der Verlag, als er die RPB so preiswert wie möglich auf den Markt brachte, damit die Erfahrung anderer für ein paar Mark jedermann zur Verfügung steht. — Jetzt gibt es wohl kaum ein Thema zur Radio- und Fernsehtechnik, das nicht in der RPB dargestellt ist. Einzelne Titel bringen auch schon das Neueste aus der allgemeinen Elektronik. Praxisnah, zuverlässig, fachgerecht.

Grundlagen/Berufskunde

Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik (Kurt Leucht). 9. Aufl. Dreifachband. 272 Seiten, 169 Bilder, 175 Merksätze, 93 Aufgaben, 313 Fragen mit Lösungen. DM 7.90. RPB 81/83

Lehrgang Radiotechnik, Band I (Ferdinand Jacobs). 10. Aufl. Dreifachband. 184 Seiten, 151 Bilder. DM 7.90. RPB 22/23a

desgl., Band II. 6. Aufl. Dreifachband. 202 Seiten, 135 Bilder. DM 7.90. RPB 24/25a

Wellen und Frequenzen für Rundfunk und Fernsehen (Gustav Büscher). 4. Aufl. 72 Seiten, 57 Bilder, 20 Tab. DM 2.90. RPB 14

Berufskunde für Radio- und Fernsehtechniker und verwandte Berufe. Vom Lehrling zum Meister (Georg Rose). 3. Aufl. Doppelband. 144 Seiten, 2 Tafeln. DM 5.60. RPB 86/87

Englisch für Radio-Praktiker mit englisch-deutschem Fachwörterverzeichnis (W. Stellrecht und P. Miram). 4. Aufl. Doppelband. 112 Seiten. DM 5.60. RPB 62/62a

Tabellen/Formeln

Funktechniker lernen Formelrechnen (Fritz Kunze). 7. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 42 Bilder, 1 Logarithmentafel. DM 5.60. RPB 21/21a

Formelsammlung für den Radio-Praktiker (Georg Rose). 10. Aufl. Dreifachband. 168 Seiten, 183 Bilder. DM 7.90. RPB 68/70

Daten- und Tabellensammlung für Radiopraktiker (Herbert G. Mende). 2. Aufl. 96 Seiten, 40 Bilder, 50 Tab. DM 2.90. RPB 100

Rundfunktechnik

Einkreis-Empfänger mit Röhren und Transistoren (H. Sutaner). 6. Aufl. 68 Seiten, 71 Bilder, 3 Tab. DM 2.90. RPB 74

Superhet-Empfänger (H. Sutaner). 3. Aufl. Doppelband. 144 Seiten, 115 Bilder. DM 5.60. RPB 91/92

Autoempfänger (Eckhard-Heinz Manzke). 2. Aufl. Dreifachband. 192 Seiten, 149 Bilder, 16 Tab. DM 7.90. RPB 89/90a

Rundfunkempfang mit Transistoren und Detektoren (Herbert G. Mende). 12. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 94 Bilder, 9 Tab. DM 5.60. RPB 27/27a

UKW-FM-Rundfunk-Praktikum (Herbert G. Mende). 6. Aufl. Dreifachband. 172 Seiten, 82 Bilder, 13 Tab. DM 7.90. RPB 3/5

Kleines Praktikum der Gegenkopplung (Herbert G. Mende). 5. Aufl. 64 Seiten, 33 Bilder. DM 2.90. RPB 48. In Vorbereitung.

Fernsehtechnik

Fernsehtechnik von A bis Z (Karl Ernst Wacker und Joachim Conrad). 5. Aufl. Dreifachband. 136 Seiten, 65 Bilder, 12 Tab. DM 7.90. RPB 55/56a. In Vorb.

Fernsehantennen-Praxis (Herbert G. Mende). 10. Aufl. 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tab. DM 2.90. RPB 84

Erfolgreicher Fernseh-Service. Taschen-Lehrbuch der Fernsehempfänger-Reparaturtechnik (H. Lummer). 2. Aufl. Sechsfachband. 268 Seiten, 230 Bilder, 22 Tab. DM 15.80. RPB 147/152

Farbfernsehen (Dr.-Ing. Klaus Weiland). 2. Aufl. Vierfachband. 52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. DM 10.80. RPB 137/140

Fernsehempfangstechnik Schwarzweiß und Farbe (Ing. Michael F. Koubek). Siebenfachband. 448 Seiten, 302 Bilder. DM 18.30. RPB 52/54d

Amateurfunk

Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure, Band I. Geradeausempfänger und Standardsuper (Werner W. Diefenbach). 11. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 122 Bilder, 10 Tab. DM 5.60. RPB 41/41a

desgl., Band II. Spitzensuper und Transistorempfänger. Dreifachband. 148 Seiten, 105 Bilder, 10 Tab. DM 7.90. RPB 42/42b

Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure, I. Teil (H. F. Steinhauser). 9. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 56 Bilder, darunter 9 Konstruktionszeichnungen. DM 5.60. RPB 31/32

desgl., II. Teil (H. F. Steinhauser). 5. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 52 Bilder, darunter 12 Konstruktionszeichnungen. DM 5.60. RPB 66/67

UKW-Sender- und Empfänger-Baubuch für Amateure (H. F. Steinhauser). 7. Aufl. Doppelband. 136 Seiten, 90 Bilder. DM 5.60. RPB 45/46. In Vorbereitung

Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band (J. Reithofer). 3. Aufl. Doppelband. 120 Seiten, 108 Bilder. DM 5.60. RPB 109/110

Amateurfunk-Superhets (G. E. Gerzelka). 2. Aufl. 64 Seiten, 13 Bilder, 8 Tab. DM 2.90. RPB 108

Einseitenbandtechnik für den Funkamateur (Friedhelm Hillebrand). Doppelband. 2. Aufl. 148 Seiten, 118 Bilder, 12 Tab. DM 5.60. RPB 117/118

Morselehrgang (Werner W. Diefenbach). 8. Aufl. 68 Seiten, 20 Bilder. DM 2.90. RPB 58

Betriebstechnik des Amateurfunks (Hans-Joachim Henske). Doppelband. 128 Seiten, 27 Bilder, 5 Tab. DM 5.60. RBP 126/127

Elektroakustik

Kleines ABC der Elektroakustik (Gustav Büscher). 5. Aufl. Doppelband, 148 Seiten, 131 Bilder, 52 Tab. DM 5.60. RPB 29/30

Tonbandgeräte-Praxis (Wolfgang Junghans). 10. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 88 Bilder, 7 Tab. DM 5.60. RPB 9/10. In Vorbereitung

Hi-Fi-Schaltungs- und Baubuch (Fritz Kühne). 7. Aufl. 64 Seiten, 33 Bilder, 3 Tab. DM 2.90. RPB 85. In Vorbereitung

Kleines Stereo-Praktikum (Fritz Kühne und Karl Tetzner). 4. Aufl. Doppelband. 136 Seiten, 99 Bilder. DM 5.60. RPB 97/98. In Vorbereitung

Stereo-Decoder. Funktion und Schaltungstechnik (Ludwig Ratheiser). Doppelband. 132 Seiten. 48 Bilder. DM 5.60. RPB 143/144

Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für Hi-Fi (H. H. Klinger). 5. Aufl. in Vorbereitung. Doppelband. 124 Seiten, 112 Bilder, 5 Tab. DM 5.60. RPB 105/105a

Technische Akustik (H. H. Klinger). Doppelband. 120 Seiten, 75 Bilder, 17 Tab. DM 5.60. RPB 124/125

Niederfrequenzverstärker mit Röhren und Transistoren (Fritz Kühne). 13. Aufl. Doppelband. 144 Seiten, 100 Bilder, 13 Tab. DM 5.60. RPB 7/8

Meß- und Schaltungspraxis für Heimton und Studio (Fritz Kühne). 4. Aufl. 68 Seiten, 33 Bilder, 6 Tab. DM 2.90. RPB 26

Mono-, Stereo- und Transistor-Mikrofone (Fritz Kühne). 7. Aufl. Doppelband. 116 Seiten, 71 Bilder, 3 Tab. DM 5.60. RPB 11/12

Musikübertragungs-Anlagen (Fritz Kühne). 5. Aufl. 72 Seiten, 39 Bilder, 11 Tab. DM 2.90. RPB 43

Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau (Dr. Rainer H. Böhm). 4. Aufl. Doppelband. 132 Seiten, 53 Bilder. DM 5.60. RPB 101/102

Tönende Schrift (Heinrich Kluth). 2. Aufl. 72 Seiten, 23 Bilder. DM 1.90. RPB 57

Antennen

Antennen für Rundfunk- und Fernseh-Empfang (Herbert G. Mende). 12. Aufl. 68 Seiten, 36 Bilder, 7 Tab. DM 2.90. RPB 6

Praktischer Antennenbau (Herbert G. Mende). 12. Aufl. 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tab. DM 2.90. RPB 50

Fernsehantennen-Praxis (Herbert G. Mende). 10. Aufl. 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tab. DM 2.90. RPB 84

Kurzwellen-Amateurantennen für Sendung und Empfang (Werner W. Diefenbach). 7. Aufl. 80 Seiten, 94 Bilder, 10 Tab. DM 2.90. RPB 44

Bauelemente

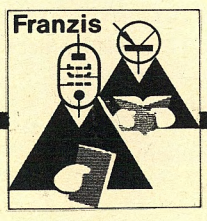
Widerstandskunde für Radio-Praktiker (Georg Hoffmeister). 5. Aufl. 72 Seiten, 9 Bilder, 2 Nomogr., 6 Tafeln. DM 2.90. RPB 16

Das Spulenbuch (Hochfrequenzspulen) (H. Sutaner). 5. Aufl. Dreifachband. 192 Seiten, 109 Bilder und Schaltungen, 16 Tab., 15 Nomogr. DM 7.90. RPB 80/80b

Netztransformatoren und Drosseln (Dr.-Ing. Paul E. Klein). 3. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 58 Bilder. 3 Tab. DM 5.60. RPB 106/107

Die Widerstand-Kondensator-Schaltung (RC-Schaltung), (Reinhard Schneider). 6. Aufl. 68 Seiten, 58 Bilder, 3 Tab. DM 2.90. RPB 60

Radio-Röhren (Herbert G. Mende). 3. Aufl. Doppelband. 132 Seiten, 66 Bilder, 2 Tab. DM 5.60. RPB 18/19



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

Franzis-Verlag 8 München 37

Endröhren und Endstufen-Transistoren und ihre Schaltungen (H. Sutaner). 3. Aufl. 72 Seiten, 45 Bilder, 3 Tab. DM 2.90. RPB 1

Glimmröhren und Kaltkatoden-Relaisröhren (Otto Paul Herrnkind). 5. Aufl. Dreifachband. 192 Seiten, 228 Bilder. DM 7.90. RPB 28/28b

Gedruckte Schaltungen (H. Sutaner). Doppelband. 2. Aufl. 128 Seiten, 49 Bilder, 2 Tab. DM 5.60. RPB 119/120

Allgemeine Elektronik

Kleines Halbleiter-ABC (Gustav Büscher). Doppelband. 112 Seiten, 100 Bilder, 18 Tab. DM 5.60. RPB 134/135

Halbleiter-Experimente (J. Kleemann). 2. Aufl. 64 Seiten, 52 Bilder, 20 Tab. DM 2.90. RPB 114

Elektronische Experimente (Gustav Büscher). 3. Aufl. 68 Seiten, 86 Bilder, 3 Tab. DM 2.90. RPB 113

Fotozellen und ihre Anwendung (L. Beitz und H. Hesselbach). 3. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 103 Bilder, 6 Tab. DM 5.60. RPB 95/96

Elektronische Schaltungen mit Fotozellen (Wilhelm Hennig). 2. Aufl. Doppelband. 160 Seiten, 112 Bilder, 6 Tab. DM 5.60. RPB 115/116

Elektronische Grundschaltungen (Hans Schweigert). 2. Aufl. Dreifachband. 208 Seiten, 165 Bilder, 4 Tab. DM 7.90. RPB 131/133

Transistor-Gleichspannungswandler (H. Schweitzer). Doppelband. 132 Seiten, 66 Bilder, 6 Tab. DM 5.60. RPB 145/146

Messung/Prüfung

Dioden-, Röhren- und Transistor-Voltmeter (Otto Limann). 7. Aufl. Dreifachband. 180 Seiten, 160 Bilder. DM 7.90. RPB 33/35

Meßsender, Frequenzmesser und Multivibratoren (H. Sutaner). Dreifachband. 160 Seiten, 125 Bilder. DM 7.90. RPB 128/130

Die Wobbelsender (H. Sutaner). 3. Aufl. 64 Seiten, 40 Bilder. DM 2.90. RPB 103

Dipmeter mit Röhren, Transistoren und Tunneldioden (J. Reithofer). 2. Aufl. Doppelband. 116 Seiten, 92 Bilder, 5 Tab. DM 5.60. RPB 141/142

Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen? (H. Sutaner). 6. Aufl. 64 Seiten, 87 Bilder. DM 2.90. RPB 99

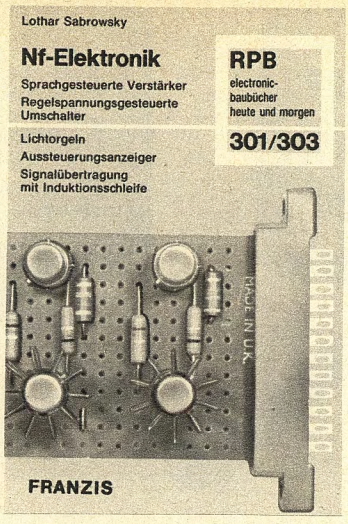
Der Selbstbau von Meßeinrichtungen für die Funkwerkstatt (Ernst Nieder). 6. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 106 Bilder, 3 Tab. DM 5.60. RPB 77/77a

Meßinstrumente und ihre Anwendung (Werner M. Köhler). 2. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 116 Bilder, 3 Tab. DM 5.60. RPB 111/112

Service/Werkstattpraxis

Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern (Dr. A. Renardy). 11. Aufl. 68 Seiten, 20 Bilder. DM 2.90. RPB 20

Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung (Dr. A. Renardy). 5. Aufl. Doppelband. 136 Seiten, 67 Bilder, 2 Tab. DM 5.60. RPB 37/38





electronic-baubücher heute und morgen

So nennt sich eine neue Buchgruppe innerhalb der RPB. Als Autor wurde Lothar Sabrowsky gewonnen. Die ersten drei Bände sind bereits erschienen.

Nf-Elektronik. Sprachgesteuerte Verstärker / Regelspannungsgesteuerte Umschalter / Lichtorgeln / Aussteuerungsanzeiger / Signalübertragung durch Induktionsschleife. 160 Seiten mit insgesamt 109 Schaltungen, Bauplänen und Bildern. Laminiert. DM 7.90. Best.-Nr. 301/303

Transistor-Schaltverstärker für beliebige Verwendung. Gleichspannungs-Schaltverstärker / Selbsthaltende Schaltverstärker / Verzögerte Schaltgeräte / Flip-Flop Schaltverstärker / Kontaktlose Schaltverstärker / Kontaktlose Kraftschalter / Spannungs-Überwachungsschaltungen mit mehreren Eingängen. 160 Seiten mit insgesamt 120 Schaltungen, Bauplänen und Bildern. Laminiert DM 7.90. Best.-Nr. 304/306

Elektronische Schranken und Wächter. Elektronische Füllstandfühler / Induktive Schranken und Fühler / Optische Schranken / Kapazitive Schranken / Metallspürgeräte / Temperaturregler / Akustische Schranken. 160 Seiten mit insgesamt 105 Schaltungen, Bauplänen und Bildern. Laminiert DM 7.90. Best.-Nr. RPB 307/309

Thyristor-Schalter und -Regler für den Heim- und Werkstattgebrauch. Aufbau, Arbeitsweise und Grundschaltungen von Thyristoren. Triac und Thyristor-Tetrode. Betriebshinweise, Datenerläuterung und Schutzmaßnahmen für Thyristoren. – Thyristor-Schalter für Glühlampen. Thyristor-Zeitschalter für den Hausgebrauch. Überwachungsschaltungen. Helligkeitseinsteller für Glühlampen. Motor-Einsteller. Verschlüsselte Thyristor-Schaltgeräte. Neuerscheinung April 1970. 160 Seiten mit etwa 60 Bildern. Laminiert DM 7.90. Best.-Nr. RPB 310/312

Elektronische Hilfsgeräte für den Heim- und Werkstattgebrauch. Weidezaungeräte. Leitungssucher. Zeitschalter. Leistungsregler für 220-Volt-Betrieb. Niedervoltregler. Verschlüsselte Thyristor-Schaltgeräte. Steuer- und Überwachungsschaltanlagen. Neuerscheinung April 1970. 160 Seiten, insgesamt 90 Bilder. Laminiert DM 7.90. Best.-Nr. RPB 313/315

Digitale Experimentier-Bausteine. Impulsgeneratoren. Impulsformen und Triggerstufen. Bi-, mono- und astabile Kippstufen. Elektronische Eichzeitgeber. Neuerscheinung April 1970. 160 Seiten mit etwa 80 Bildern. Laminiert DM 7.90. Best.-Nr. RPB 316/318

Vorteile der electronic-baubücher:

Die Bauanleitungen sind handfest und klar. Sie lehren das problemlose Zusammensetzen von Elektronik-Geräten auf Vero-Board-Platten, die gleichzeitig Chassis sind. Die Schaltungen sind fertig dimensioniert, jede Rechen- und Meßarbeit entfällt. Die zu verwendenden Bauteile sind in den Fachhandlungen zu haben.

Alle Baustein-Vorschläge gliedern sich wie folgt: 1. Kurze Beschreibung des Gerätes (mit Foto). 2. Anwendung. 3. Schaltung, mit Schaltskizze und Verdrahtungsvorschrift. 4. Vollständige Stückliste einschließlich der passiven Bauteile.

Erfolgreicher Fernseh-Service (H. Lummer). 2. Aufl. Sechsfachband. 268 Seiten, 230 Bilder, 22 Tab. DM 15.80. RPB 147/152

Schliche und Kniffe für Radiopraktiker, Teil I (Fritz Kühne). 9. Aufl. 64 Seiten, 56 Bilder. DM 2.90. RPB 13

desgl., Teil II. 5. Aufl. 64 Seiten, 57 Bilder. DM 2.90. RPB 88

Praktische Anwendungen

Bastelpraxis, Band I. Allgemeine Arbeitspraxis (Werner W. Diefenbach). 7. Aufl. 64 Seiten, 50 Bilder, 2 Tab. DM 2.90. RPB 71

desgl., Band II. Theoretische und praktische Grundlagen. 7. Aufl. 76 Seiten, 93 Bilder, 11 Tab. DM 2.90. RPB 76

desgl., Band III. Praktischer Aufbau von einfachen Prüfgeräten und Empfängern. 7. Aufl. Doppelband. 144 Seiten, 149 Bilder. DM 5.60. RPB 79/79a

desgl., Band IV. Transistorpraxis. 2. Aufl. Dreifachband. 160 Seiten, 125 Bilder, 16 Tab. DM 7.90. RPB 121/123

Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen (Karl Schultheiß). 5. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 76 Bilder. DM 5.60. RPB 72/73. In Vorbereitung

Transistorschaltungen für die Modellfernsteuerung (Helmut Bruss). 6. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 102 Bilder, 8 Tab., 1 Nomogr. DM 5.60. RPB 93/94

Transistorsender für die Fernsteuerung (Helmut Bruss). 4. Aufl. 68 Seiten, 51 Bilder, 4 Tab., 2 Nomogr. DM 2.90. RPB 104

Funk-Entstörungs-Praxis (Herbert G. Mende). 4. Aufl. 72 Seiten, 43 Bilder, 6 Tab. DM 2.90. RPB 59

RPB-Sammelbände in Plastik

Bastelpraxis (Werner W. Diefenbach). 9. Aufl. in Vorbereitung. 424 Seiten, 417 Bilder, 34 Tab. DM 19.80. Best.-Nr. 537

Lehrgang Radiotechnik (F. Jacobs). 10. Aufl. 372 Seiten, 286 Bilder, DM 19.80. Best.-Nr. 536

Fernsehempfangstechnik Schwarzweiß und Farbe (M. Koubek). 448 Seiten, 302 Bilder. DM 24.80. Best.-Nr. 566

Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik (K. Leucht). 9. Aufl. 272 Seiten, 169 Bilder, 175 Merksätze, 93 Aufgaben, 313 Fragen, mit Lösungsheft. DM 9.80. Best.-Nr. 532

Erfolgreicher Fernseh-Service (H. Lummer). 2. Aufl. 268 Seiten, 230 Bilder, 22 Tab. DM 19.80. Best.-Nr. 558

Antennenpraxis (Herbert G. Mende). 9.–12. Aufl. 196 Seiten, 121 Bilder, 22 Tab. DM 9.80. Best.-Nr. 506

Formelsammlung für den Radio-Praktiker (G. Rose). 10. Aufl. 168 Seiten, 183 Bilder. DM 9.80. Best.-Nr. 533

Franzis

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

Franzis-Verlag 8 München 37

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. 4000 Stück **DM 68.80**

Blechschrauben-Sortiment
Ausführung wie Gewindeschrauben-Sortiment, 24 Sorten, Zylinder- und Linsensenkkopf-Schrauben von 2,2 mm bis 6,3 mm in allen gebräuchlichen Längen, ca. 3000 Stück. Alles glanzverzinkt. **DM 68.30**

Muttern-Sortiment
Ausführung wie Schraubensortiment, 205 x 120 x 30 mm, 18 Sorten. Muttern, Federringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben von M 2,6 bis M 5 Blechschrauben. Alles glanzverzinkt, ca. 2000 Stück. **DM 25.50**

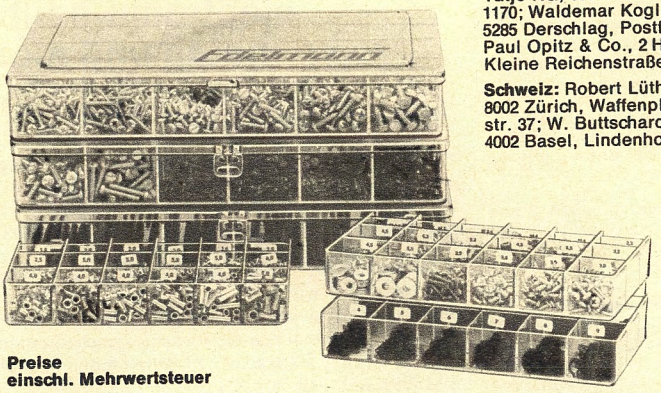
Mikroschrauben-Sortiment
Spezial-Sortiment für Feinmechanik, 18 Sorten, M 1, M 1,2, M 1,4, M 1,7, M 2, M 2,3, M 2,6, versch. Längen, Zylinder- und Senkkopf, jeweils mit Muttern, ca. 2800 Stück. **DM 53.30**

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. 2000 Stück. **DM 32.75**

Zugfedern-Sortiment
36 Sorten, alle 100 mm lang zum Selbstabschneiden. Federndurchmesser 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**

Hohlnieten-Sortiment
Plastikkasten wie Muttern-Sortiment, 18 Sorten. Messing-, Hohl- und -Rohrnieten aus der Radio- und Fernsehtechnik. ϕ von 2 bis 5 mm, in Längen bis 16 mm, ca. 3000 Stück. **DM 29.65**

NEU!
Kunststoffschrauben-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 11/48 38 26/48 32 49

oder:

Willi Jung, KG, 66 Saarbrücken, Postf. 745; Bonn & Tatje KG, 355 Marburg, Postf. 1170; Waldemar Koglin, 5285 Derschlag, Postf. 26; Paul Opitz & Co., 2 Hamburg 11, Kleine Reichenstraße 1

Schweiz: Robert Lüthard, 8002 Zürich, Waffenplatzstr. 37; W. Buttschardt, 4002 Basel, Lindenhofstr. 32

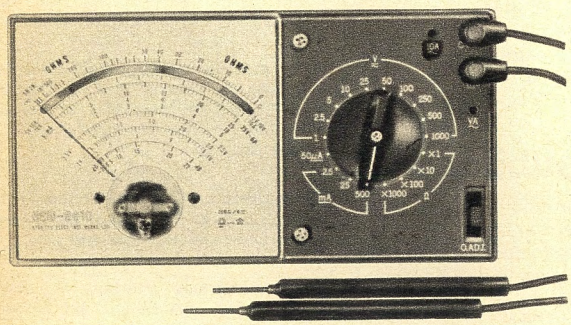
KYORITSU
®
Qualitätsmarke mit Weltgeltung

1965: 16 041
1966: 24 542
1967: 34 189
1968: 47 384

1969: 76512 zufriedene Kunden in der Bundesrepublik!

Zahlen, die für sich sprechen!

Neben unserem bekannten Vielfach-Meßgeräte-Programm bieten wir dem großen Kreise unserer Kundschaft **NEU** an:



KEW-6605

DM 77.50
inkl. MwSt., einmalig in Preis und Leistung
(empf. Richtverkaufspreis)

20 000 Ω/V DC, 20 000 Ω/V AC

Gleichspannung:	0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V (20 000 Ω/V)
Wechselspannung:	0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V (20 000 Ω/V)
Gleichstrom:	0–50 µA/2,5 mA/25 mA/500 mA
Wechselstrom:	**0–5 A**
Widerstand:	0–5 kΩ/50 kΩ/500 kΩ/5 MΩ
Empfindlichkeit:	35 µA
Pegel dB:	– 20 bis + 22 dB
Maße:	185 x 100 x 44 mm

KEW-6610

DM 81.50
inkl. MwSt., sensationell in Preis und Leistung
(empf. Richtverkaufspreis)

Technische Daten wie Modell 6605 jedoch mit dem Meßbereich:

Wechselstrom: 0–10 A

Zu beziehen nur durch Ihren Fachhändler

Unser weiteres Produktionsprogramm: Röhrenvoltmeter, trans. Voltmeter, Batterieprüfgeräte, Röhrenprüfgeräte, RC-Meßbrücken, Volt-Ohm-Milliamperemeter, Zangenanleger, RF-/HF-Signalgeneratoren, NF-Generatoren, Regeneriergeräte, Grid-Dip-Meter, Wattmeter, Drehspuleneinbauinstrumente für Drehzahlmesser, Signalverfolger, Stehwellen und Feldstärke-Meßinstrumente usw.

Besonders leistungsstark in über 40 verschiedenen Modellen in Einbaumeßgeräten (Drehspul-, Gleichrichter- und Dreheisenausführung), Güteklasse 1,5 und 2.

Exklusiv-Importeur für die Bundesrepublik Deutschland:

HEINZ-GÜNTER LAU 2 Hamburg 11, Sandtorkai 4, Telefon 36 50 15, Telex 02-14 886

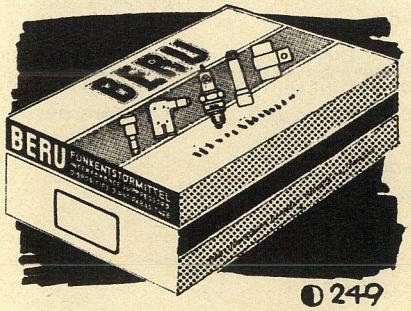


Köpfchen muß man haben

wenn man eine Autoentstörung rationell durchführen will - und selbstverständlich dazu BERU-Entstörmittelsätze. Diese sind auf Grund praktischer Erfahrungen zusammengestellt und enthalten für ein bestimmtes Fahrzeug alle notwendigen Entstörmittel, in der richtigen Stückzahl, in den richtigen Abmessungen und den erprobten elektrischen Werten. Wer rationell arbeiten und einen sicheren Entstöreffekt erzielen will, wählt heute

BERU

Entstörmittelsätze



Verlangen Sie die Schrift:
„Funkentstörung leicht gemacht"
BERU 7140 LUDWIGSBURG

LONDON 69

DIE RÖHRE DER VERNUNFT

Unsere und Ihre 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 Hüls
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.-Breitscheid-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, Güldenstr. 8
☎ 0531–2 02 71

3110 Ülzen, 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

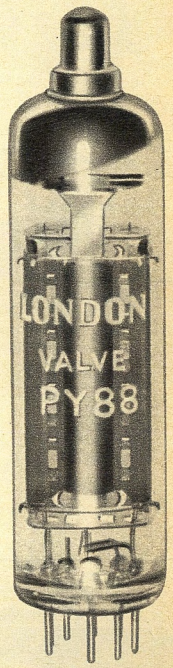
Südschall-GmbH
7000 Stuttgart, Rosenwiesstr. 17
☎ 0711–71 40 28

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

7980 Ravensburg, Pfannenstiel 16
☎ 0751–60 26

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

8900 Augsburg,
Äußeres Pfaffengäßchen 13 a
☎ 0821–2 27 52



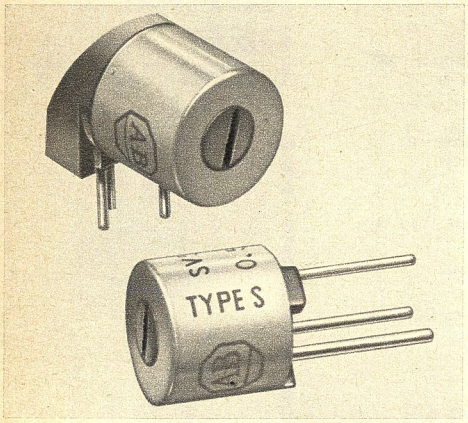


Winfried Labudda
Gesellschaft für elektronische Bauelemente mbH.
5650 Solingen 11 (Germany)
Merscheider Straße 154
Postfach/Postbox 130125
Telex 8 514727
Telefon Sa.-Nr. (02122) 71071-75

Labudda

A-B QUALITY

Cermettrimmer Typ S für rauhe Umgebungsbedingungen



Sind die Umgebungsbedingungen besonders hart? Oder die Temperaturen extrem? Ist die Feuchtigkeit besonders hoch? Sind Schock und Vibration besonders rauh? Dann wählen Sie Cermettrimmer Typ S von Allen Bradley!

Ein außergewöhnlich stabiler Trimmer für den Einsatz unter extremen Umgebungs-, Schock- und Vibrationsbedingungen. Es ist ein kompaktes Cermet-Trimmpotentiometer mit $^3/_8$" Durchmesser mit stabilen Anschlüssen in Stiftausführung für horizontale oder vertikale Montage auf gedruckten Schaltungen. Es ist für eine Leistung von $^1/_2$ W bei +85 °C mit maximal 300 V effektiv zugelassen. Es sichert zuverlässigen Dauerbetrieb bei Umgebungstemperaturen von −65 °C bis +150 °C. Widerstände von 50 Ω bis 1 MΩ mit Toleranz von ± 10 % sind Standardwerte. Trimmer mit Widerstandswerten niedriger als 10 Ω oder mit Toleranzen ± 5 % sind auf Anfrage erhältlich.

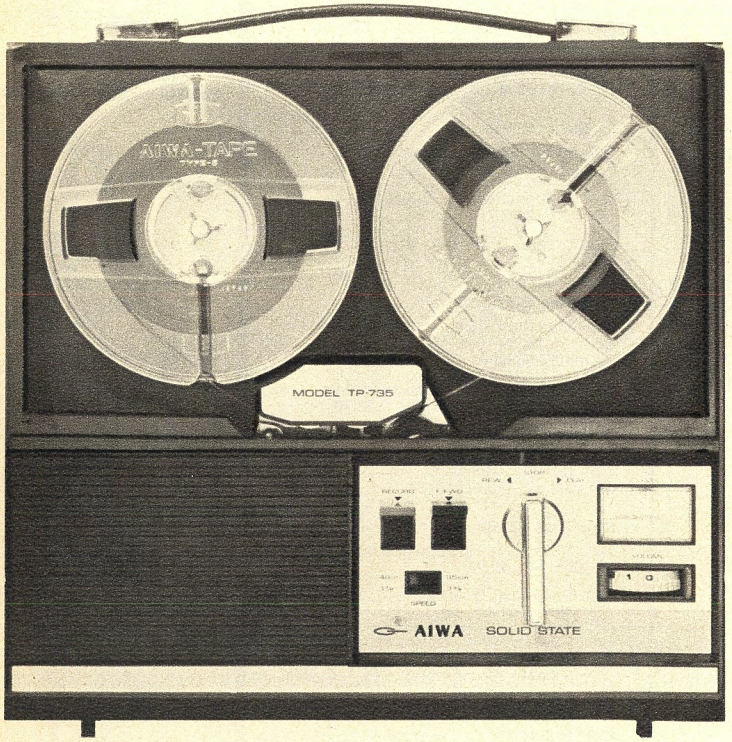
Wir stellen aus:
ELEKTRONIK-ZENTRUM
Halle 12
Stand 2451 - 2453

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 306/70.

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE – ENATECHNIK

Alfred Neye - Enatechnik · 2085 Quickborn/Hamburg · Schillerstraße 14 · Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590
Außenbüros in: Berlin 12, Tel. 03 11/34 54 65 · Wiesbaden, Tel. 0 61 21/3 93 86 · Stuttgart 1, Tel. 07 11/24 25 35 · München 2, Tel. 08 11/52 79 28



AIWA

Tonbandgerät TP-735V

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

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

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

Technische Daten:

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

Zubehör:

Voll- und Leerspule, Mikrophon, Netzkabel, Batterien

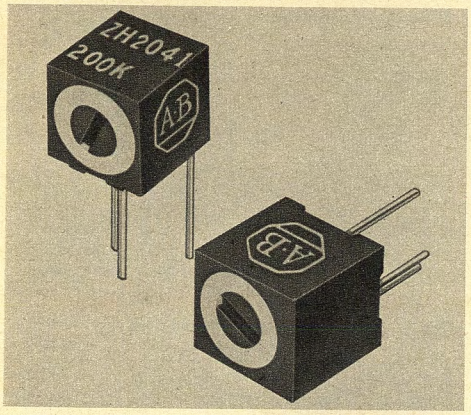
AIWA-Vertreter sind die folgenden Firmen:

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

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

Für Holland:
HAAGIMPORT N. V.
vorm. A. van der Valk N. V.
de Ruyterkade 143
Amsterdam-C
Telefon 0 20 24 60 71

Cermettrimmer Typ Z für rauhe Umgebungsbedingungen



Sind die Umgebungsbedingungen besonders hart? Oder die Temperaturen extrem? Ist die Feuchtigkeit besonders hoch? Sind Schock und Vibration besonders rauh? Dann wählen Sie Cermettrimmer Typ Z von Allen Bradley!

Ein besonders kleines Cermetpotentiometer (1/4"-Würfel) mit Stiftmontage auf enggestaffelten gedruckten Schaltungen. Der Typ Z ist belastbar mit 1/2 W bei +70 °C und maximal 300 V effektiv. Er ist anwendbar bei Umgebungstemperaturen von −55 °C bis +125 °C. Dieser Typ kann mit Widerstandswerten von 50 Ω bis 1 MΩ und Toleranzen von ± 10 % und ± 20 % bestellt werden. Trimmer mit Widerstandswerten niedriger als 10 Ω oder ± 5 % sind auf speziellen Wunsch ebenfalls erhältlich.

Wir stellen aus:
ELEKTRONIK-ZENTRUM
Halle 12
Stand 2451 - 2453

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 307/70.

ALFRED NEYE – ENATECHNIK

Alfred Neye - Enatechnik · 2085 Quickborn/Hamburg · Schillerstraße 14 · Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590
Außenbüros in: Berlin 12, Tel. 03 11/34 54 65 · Wiesbaden, Tel. 0 61 21/3 93 86 · Stuttgart 1, Tel. 07 11/24 25 35 · München 2, Tel. 08 11/52 79 28

HM 312/3 volltransistorisiert

ein neuer Oszillograph von **HAMEG**

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

Verwendbar auf allen Gebieten der Elektronik einschließlich der Farbfernseh-Technik.

Y-Verstärker

Frequenzbereich 0–10 MHz, – 3 dB,
max. Empfindlichkeit 5 mVss/cm
Anstiegszeit ca. 28 ns
Eingangsteiler 12 Stell. cal.

X-Verstärker

Frequenzbereich 0–1 MHz, – 3 dB,
max. Empfindlichkeit 0,25 Vss/cm

Zeitablenkung

Generator getriggert, 11 Stufen
grob und 3:1 fein regelbar
Ablenkbereich 0,3 µs–0,1 s/cm
max. Auflösung, gedehnt 0,15 µs/cm
Ausgang für Kippamplitude ca. 5 Vss
Triggerbereich 1 Hz–10 MHz, + – u. ext.
Stell. autom. Triggerung
Triggerniveau einstellbar

Bestückung: 34 Transistoren, 1 integr. Schaltkreis, 14 Dioden, 2 Si-Gleichr., 1 Selen, Strahlröhre D 13-480 GH, Planschirm, mit Ua = 2 kV, Wechselspannung 220 V ca. 33 VA, Maße 216 x 289 x 355, Gewicht ca. 10 kg



DM 976.80

K. HARTMANN KG
6 Frankfurt a. M.
Kelsterbacher Str. 17 · Telefon 67 10 17 · Telex 04-13 866

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen!

NADLER bietet an:

(Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer)

transco-Qualitätstransformatoren

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

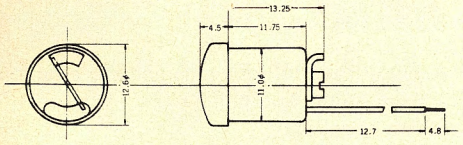
Typ	prim. V	sek. V	Strom A	Form	Preis
NT 01	220	12	1,2	M 55	**12.50**
NT 02	220	30/40	2	M 85	**24.50**
NT 03	220	6,3/12,6	0,4	M 42	**8.20**
NT 04	220	6,3	1,8	M 55	**12.–**
NT 05	220	15	1	M 55	**12.50**
NT 06	220	40/50	2		**27.50**
NT 07	220	50	2		**27.50**
NT 08	220	25+25	3	M 102a	**29.50**
NT 09	220	12/14/16			
		18	2,2	M 65	**14.50**
NT 10	220	24	4		
		12	0,5		
		12	0,5	MD 65/27	**12.50**
NT 11*	110/220	35	5	P 76/28	**19.50**
NT 12	110/220	24	0,2	EI 48/16	**7.95**
NT 13	220	12	0,3	M 42	**5.95**
NT 14	110/220	2 × 12	1,7	M 65	**14.50**
NT 15	110/220	6/12/18/			
		24/30/36	2	M 74	**23.50**

* Philberth-Ausführung

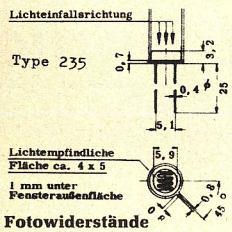
Ausgangsübertrager
für 2 × AC 117 oder ähnl. Größe: EJ 30/10 **DM 1.50**

AEG-Silizium-Gleichrichter, BYY 57–0 (75 V–15 A). Im Metallgehäuse 13 mm ⌀ **DM 6.95**

Kleinst-Indikator, Meßwerk 500 µA DC, besonders



geeignet als Aussteuerungs- und Batterie-Anzeiger. Äußerst kleine Abmessung und einfacher Einbau 235 = 15 ⌀ Preis per Stück **DM 5.95**

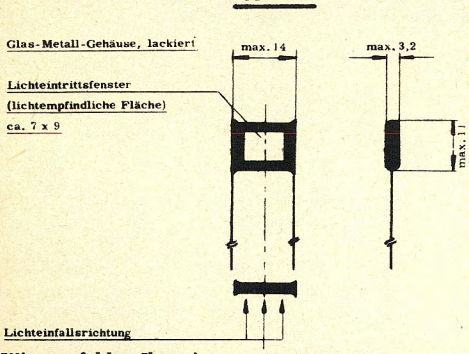


Fotowiderstände

Typ 235 (ähnl. LDR 03) Widerstand bei 50 Lux 1–7,5 kΩ, Dunkelwiderstand 300 × R 50 Lux, P_{max} 74 mW, bei + 400, U_{max} 120 V/75 V =
per Stück **DM 1.15**
10 Stück **DM 10.–**
100 Stück **DM 80.–**

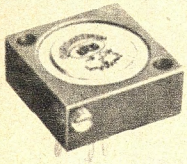
Fotowiderstände

Typ 200 (ähnlich LDR 07, ohne Gehäuse) Widerstand bei 50 Lux 1–15 kΩ, Dunkelwiderstand 100 XR 50 Lux, P_{max} 75 MW bei + 400, U_{max} 120 V/75 V =
per St. **DM –.85,** 10 St. **DM 6.50,** 100 St. **DM 50.–**



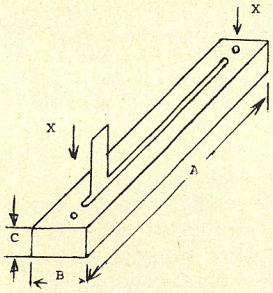
Wir empfehlen Ihnen!
TOPP-Schaltungen, Teil 12, L. Sabrowsky
Schaltungen mit Fotowiderständen, Preis DM 6.–
Aus dem Inhalt: Lichtrelais mit u. o. Transistorverst., Lichtgeber, Lichtschranken, Schaltgerät für Wechsellicht, Wechsellichtschaltgerät, Fotowiderstandsbr. f. Vergleichsmessungen, Modulationsschaltungen, lichtblitzempfindliche Lichtschranke, elektronische Sirene usw.

Verzögerungsleitungen
in nS-Größe. Auf US-Printplatten, ca. 5 Stück auf einer Platte. Best.-Nr. CP 8 **DM 1.–**



Präzisions-Einstellregler
auf US-Printplatten. Überwiegend Fabrikat „Beckmann". Die Platten enthalten ferner div. Transistoren, Kondensatoren, Widerstände usw.
Eine echte Fundgrube!
Plattengröße: 100 × 65 mm
10 Platt. i. Karton verpackt.
Best.-Nr. CP 9 **DM 9.75**

Transistor-Komplementär-Paar
speziell als Treiber für 2 N 3055
2 N 1711/2 N 2905 Paar **DM 4.95**



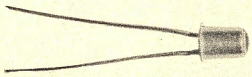
Flachbahn-Schieberegler
für Stereo und Mono
Geeignet für Mischpulte und Kleinstudio-Anlagen. Mit versilberten Schleifern, abgeschirmtes Gehäuse.
Abmessungen:
Schlitzlänge: 70 mm
Schlitzbreite: 4 mm

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

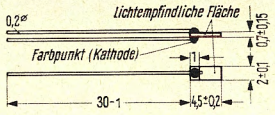
Lieferbar in den Werten:
Mono: 10 kΩ lin., 50 kΩ lin., 100 kΩ lin., 10 kΩ log.
Stereo: 10 kΩ lin.
Preis:
Mono per Stück **DM 3.30;** 10 Stück **DM 28.–**
Stereo per Stück **DM 4.80;** 10 Stück **DM 40.–**
Bedienungsknopf grau, hierzu passend per Stück **DM –.50**

VALVO – OC 26
Germanium-PNP-NF-Leistungstransistor
TO-3-Gehäuse; 12,5 W; 40 V; 3,5 A J_c
per Stück **DM 3.–**
per Paar **DM 6.–**

Germanium-Fotodioden APY 13 ähnl.
Für höhere Sperrspannungen. Eine Fotodiode, welche speziell für den Einsatz von sichtbarem Licht bis in den Infrarotbereich Verwendung findet. Neues Modell im Metallgehäuse 18 B 2, ähnl. TO-18. Der anodenseitige Anschluß ist durch die Nase am Gehäuse gekennzeichnet. Auch für Wärmemessung geeignet.
per Stück **DM 3.–** 100 Stück **DM 240.–**
10 Stück **DM 27.–** 1000 Stück **DM 2100.–**

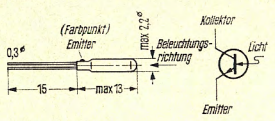


Silizium-Fotoelement BPY 11 ähnl.
Besonders geeignet für den Einsatz in Steuer- und Regelgeräten, zur Abtastung von Lichtimpulsen und Lichtmessungen. Ohne Gehäuse auch für Aufbau von leistungsstarken Abtastsystemen verwendbar.
per Stück **DM 2.50** 100 Stück **DM 210.–**
10 Stück **DM 23.50** 1000 Stück **DM 1900.–**



Gewicht etwa 0,2 g Maße in mm

Fototransistor, BPY 61 ähnl.
Ein npn-Silizium-Planar-Fototransistor im Miniatur-Glasgehäuse. Die Steuerung erfolgt durch Lichteinfall, Basis ist nicht kontaktiert.
Kollektor-Emitter-Sperrspannung: U_{CE} 25 V
Fotostrom: IC 1,5 (> 0,9) mA
(U_{CE} = 5 V; B = 1000 Lux)
per Stück **DM 7.50**



Gewicht etwa 1 g Maße in mm

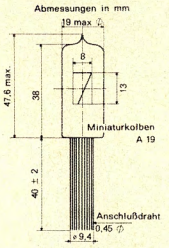
Wir empfehlen Ihnen als Anleitung!
TOPP-Schaltungen, Teil 14, L. Sabrowsky **DM 6.–**

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

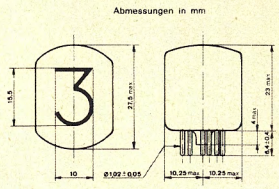
CALOR-Nachtlicht
Steckbar in jede Steckdose und sie erhalten ein Dämmerlicht für Kinder- und Schlafzimmer sowie zur Orientierung in dunklen Räumen.
Der Verbrauch des Nachtlichtes liegt bei Dauerbetrieb bei nur **DM –.30** pro Jahr!
Der milde Schein des Nachtlichtes wird hervorgerufen durch eine rote Leuchtstoffglimmlampe. Weißes formschönes Preßstoffgehäuse mit Universalstecker. 220 V Wechselstrom **DM 3.40**

Oval-Lautsprecher, Mod. SEL
Belastbarkeit 6 W, Impedanz 5 Ω,
Induktion 10 000 Gauß, Frequenzeingang 60–18 000 Hz
Abmessungen 250 × 70 × 52 mm **DM 8.50**

Ziffernanzeigeröhren



Typ F 90



Typ F 91

Typ	Ziffer mm	Zünd V	Brenn V	Symbole	Preis DM
F 9080 B/A	13	< 170	140	0...9	**14.95**
F 9092 A	13	< 170	140	+ – ~ Ω	**13.95**
F 9138 AA	15,5	< 170	150	0...9	**19.50**
F 9152	15,5	< 170	150	+ – ~ Ω	**18.50**

Bei diesen Röhren handelt es sich um eine gasgefüllte Kaltkatodenröhre, deren Katoden die Form der Ziffern 0...9 respektive + – haben.

EIN AUSSCHNITT AUS UNSEREM TRANSISTORANGEBOT!

Typ	p. St.	10 St.	100 St.
AA 119	–.50	4.–	–
AC 105	1.–	9.–	80.–
AC 116	1.–	9.–	80.–
AC 117	1.–	9.–	–
AC 117/AC 175	2.95	–	–
AC 122	1.–	9.–	80.–
AC 171	1.–	9.–	80.–
AC 175	1.–	9.–	80.–
AC 178	1.–	9.–	80.–
AC 178/AC 179	2.95	–	–
AC 179	1.–	9.–	80.–
AC 187/AC 188	2.95	–	–
AD 149	2.40	21.50	195.–
AD 161/AD 162	3.95	35.–	295.–
AD 166 y	1.50	13.50	120.–
AD 167 y	1.50	13.50	120.–
AF 101	–.60	5.50	50.–
AF 105	–.60	5.50	50.–
AF 106	1.50	13.50	100.–
AF 139	1.50	13.50	110.–
AF 239	1.50	13.50	110.–
AF 200	1.60	14.50	125.–
AF 202	1.60	14.50	125.–
AFY 14	3.65	35.–	330.–
AFY 15	1.–	9.–	80.–
AFZ 10	2.95	25.–	–
ALZ 10	5.25	50.–	480.–
AUY 22	12.95	110.–	–
AUZ 11	8.25	80.–	775.–
BC 107	–.60	5.50	50.–
BC 108	–.60	5.50	50.–
BC 109	–.60	5.50	50.–
BFY 39 III	1.50	13.50	120.–
NBC 116	–.50	4.50	40.–
NBF 161	–.60	5.50	50.–
NBF 175	–.60	5.50	50.–
OA 9, kurze Enden	–.30	–	–
OA 31	4.95	45.–	–
OC 26	3.–	–	–
OC 602	–.50	4.50	40.–
OC 602 Spez.	–.60	5.50	50.–
OC 614	–.60	5.50	50.–
OC 615	–.70	6.50	60.–
2 N 706	1.–	8.–	65.–
2 N 1305	2.90	26.–	–
2 N 1613	1.85	–	–
2 N 1711	2.05	–	–
2 N 3055	5.95	–	–

NPN-Silizium-Planar-HF-Transistoren
BF 179 A für Kanal (G – Y)
BF 179 B für Kanal (R – Y)
BF 179 C für Kanal (B – Y)
für Video-Endstufen in Schwarzweiß-FS-Empfängern sowie für R-G-B-Endstufen in Farbfernseh-Empfängern.
per Stück **DM 4.95**

NPN/PNP-Transistor-Paar
BC 107/BC 177, per Paar **DM 1.50**

transco - ZENERDIODEN

Die Durchbruchspannungen sind nach der internationalen E 24-Reihe gestuft.

SILIZIUM-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse JEDEC TO-1 (250 mW)

Typ	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von 1 St.	10 St.	100 St.
SiZN 3,9	3,9	60	–.70	–.65	–.55
SiZN 4,7	4,7	55	–.70	–.65	–.55
SiZN 5,6	5,6	50	–.70	–.65	–.55
SiZN 6,8	6,8	40	–.70	–.65	–.55
SiZN 8,2	8,2	30	–.70	–.65	–.55
SiZN 10	10	28	–.70	–.65	–.55
SiZN 12	12	20	–.70	–.65	–.55
SiZN 15	15	20	–.70	–.65	–.55
SiZN 18	18	15	–.70	–.65	–.55
SiZN 22	22	12	–.70	–.65	–.55

SILIZIUM-LEISTUNGS-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse mit M 4-Gewindestutzen (10 Watt)*)

Typ	Uz V	Iz mA	1 St.	10 St.	100 St.
LZN 4,7	4,7	140/1200	1.90	1.70	1.45
LZN 5,6	5,6	130/1000	1.90	1.70	1.45
LZN 6,8	6,8	150/1200**)	1.90	1.70	1.45
LZN 8,2	8,2	130/1000	1.90	1.70	1.45
LZN 10	10	100/800	1.90	1.70	1.45
LZN 12	12	80/600	1.90	1.70	1.45
LZN 15	15	70/500	1.90	1.70	1.45
LZN 18	18	60/400	1.90	1.70	1.45
LZN 22	22	50/350	1.90	1.70	1.45
LZN 27	27	40/300	1.90	1.70	1.45
LZN 33	33	35/250	1.90	1.70	1.45
LZN 39	39	30/200	1.90	1.70	1.45
LZN 47	47	25/150	1.90	1.70	1.45

SILIZIUM-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse JEDEC DO-13 (1 Watt)

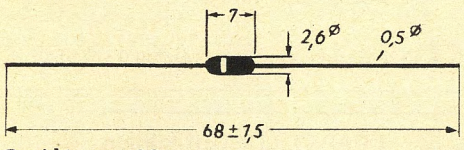
Typ	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von 1 St.	10 St.	100 St.
SiLZN 3,9	3,9	100	–.90	–.85	–.75
SiLZN 4,7	4,7	100	–.90	–.85	–.75
SiLZN 5,6	5,6	100	–.90	–.85	–.75
SiLZN 6,8	6,8	100	–.90	–.85	–.75
SiLZN 8,2	8,2	100	–.90	–.85	–.75
SiLZN 10	10	50	–.90	–.85	–.75
SiLZN 12	12	50	–.90	–.85	–.75
SiLZN 15	15	50	–.90	–.85	–.75
SiLZN 18	18	25	–.90	–.85	–.75
SiLZN 22	22	25	–.90	–.85	–.75
SiLZN 27	27	25	–.90	–.85	–.75
SiLZN 33	33	25	–.90	–.85	–.75
SiLZN 39	39	10	–.90	–.85	–.75
SiLZN 47	47	10	–.90	–.85	–.75
SiLZN 56	56	10	–.90	–.85	–.75
SiLZN 68	68	10	–.90	–.85	–.75

Betr.: 1-Watt-Diode
Bei höherer Leistungsanforderung durch Kühlung mittels Kühlstern Steigerung um 100 % möglich.

*) Mit Kühlblech 10 × 10 cm, 2 mm Al.

**) Iz mA; erste Angabe: ohne Kühlung, zweite Angabe: mit Kühlblech, wie angegeben.

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



Gewicht: max. 0,3 g

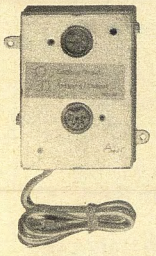
Zenerspitzenstrom: 50 mA
Durchlaßstrom: 150 mA
Durchlaßspitzenstrom: 250 mA
Verlustleistung: 350 mW
Folgende UZ-V-Bereiche sind am Lager:
3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/14/15/18 Volt

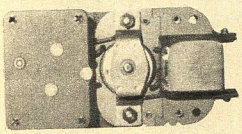
Preis per Stück **DM –.65**
Preis ab 10 Stück **DM –.60**
Preis ab 100 Stück **DM –.50**
Preis ab 1000 Stück **DM –.45**

Die Dioden sind nach dem internationalen Farbcode bezeichnet!

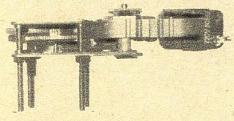


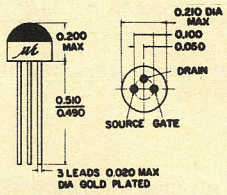
Transistorisierter Stereo-Entzerrer-Vorverstärker
Für Magnet-Tonabnehmer
Typ: Grundig MV 2
Mit vorgesehenem Anschlußwiderstand bis 50 kΩ, Entzerrung nach CCIR, Verstärkung 36 dB = 1 : 63, empfohlener Abschlußwiderstand 500 kΩ, max. Umgebungstemperatur 70 °C, Betriebsspannung 200 bis 220 V =, 2 mA, mit max. überlagerter Wechselspannung von 10 mV und für 27–40 V nach Entfern. einer Drahtbrücke. Abmessung: 88 × 65 × 24 mm, mit Anschlußkabel **DM 39.50**





SEL-GETRIEBE-MOTOR
220 V/50 Hz (Kurzschlußläufer), mit Untersetzungsgetriebe, Achse 2 U/min, Befestigungsmöglichkeit mittels 4 Gewindestangen M 4 besonders geeignet für Antennen-Rotore, Springbrunnen-Illuminationen, Grillantrieb usw. Motor einschl. Getriebe: 135 × 65 × 56 mm, Achs-Durchmesser: 6 mm, neu und ungebraucht **DM 9.95**





Feld-Effekt-Transistoren MEF 104
im Epoxyd-TO-18-Gehäuse
Total Dissipation at 25 °C, Case 500 MW

	min.	max.	
Gate Reverse Current		0,1	NA
Gate-Source Breakdown Voltage	50		V
Gate-Source Cutoff Voltage	2	10	V
Small Signal Common Source Forward Transadmittance	2000		UMHO
Small Signal Common Source „on" Resistance		500	Ω
Common Source Reverse Transfer Capacitance		3	pF
Common Source Input Capacitance		8	pF
Common Source Spot Noise Figure		2,5	dB

Preis per Stück **DM 3.95**

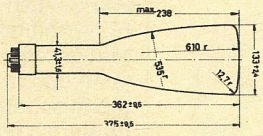
Thyristor 1/400
im TO-5-Gehäuse, Dauerstrom 1 A, pos. u. neg. Spitzenspannung 400 V, R_{TH} 40 C/W, J_{GT} 15 mA, U_{GT} 2,5 V, U_F 1,6 V
Preis per Stück **DM 3.50**

OSZILLOGRAPHENRÖHRE
D 7—19 (D 7—190)
mit Planschirm

Uf	= 6,3 V/0,3 A
Ug 2 + 4 + 5	= min 900 V
Ug 3	= 0...200 V
Fokussierung:	elektrostatisch
Ablenkung:	doppelt-elektrostatisch symmetrisch
Schirm-Ø:	64 mm

Einzelverpackt, neu und ungebraucht **49.50**

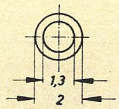
OSZILLOGRAPHENRÖHRE
DP 13—32 (DG 13—32)



Uf	= 6,3 V/0,6 A
Ug 2 + 4	= 2000 V
Ug 3	= 340...640 V
Fokussierung:	elektrostatisch
Ablenkung:	doppelt-elektrostatisch symmetrisch
Schirm-Ø:	13 cm

Einzelverpackt, neu und ungebraucht **59.50**
ab 10 Stück **55.–**

Baugruppenträger
Für 24 gedruckte Schaltplatinen der Größe 160 × 125 mm. Der Baugruppenträger ist eine Rahmenkonstruktion mit zwei Profilschienen auf der Ober- und Unterseite zur Führung und Halterung der Platinen. Die Bodenseite ist ausgerüstet mit 24 vergoldeten Federkontaktleisten im 2,5-mm-Raster. Gesamtgröße: 135 × 200 × 440 mm nur **DM 39.50**



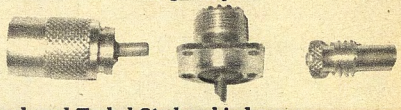
NTB-Speicherringe (Sifferit)
2 mm Ø × 0,6 mm; Werkstoff R 531 Siemens, für Koinzidenz- und Linearspeicher in elektronischen Rechenanlagen. Nennstrom 400 mA; Schaltzeit ≈ 2 µs
per Stück **DM –.05**
100 Stück **DM 3.50**

Speichermatrizen mit Ringkernen, 1,25 mm Ø
(Sifferit) für elektronische Rechenmaschinen oder sonstige Speicheraufgaben. Rahmenausführung 60 × 60 mm, Mit-Flechtweise, 32 × 32 Bit = 1024 Kerne (mit = 1 X; 1 Y; 1 Lese; 1 Inhibit
nur **DM 19.50**

MINIATUR-EINBAUTASTER



1 Arbeitskontakt, Zentralbefestigung, Maße: 10 mm Ø × 26 mm, Flansch: Metall vernickelt, Tastkopf: Kunststoff, Farben: weiß, rot, blau, gelb, grün **DM –.75**



Amphenol-Tuchel-Steckverbindungen
Ausführung: hartversilbert und korrosionsgeschützt, für Verwendung bis 200 MHz, Betriebsspannung 500 V.
Coax-HF-Stecker PL 259 **DM 1.95**
Coax-HF-Buchse SO 239 **DM 1.95**
Reduzierstück UG 175/U **DM 1.–**

NADLER
Radio-Elektronik GmbH

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

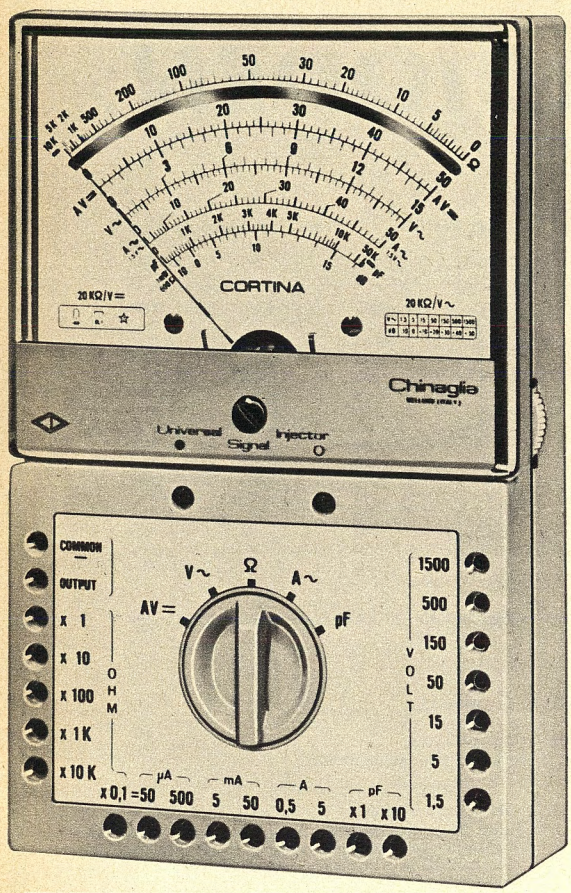
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375

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

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

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

CHINAGLIA 20000 Ohm/V≃



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

CORTINA-USI

italian style + deutsche Präzision

Meßwerk Kl. 1, stoßfest

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

Schaltung

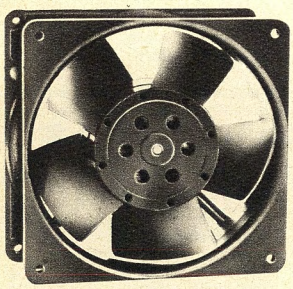
Widerstände Kl. 0,5:	Made in Germany
Transistoren (Siemens):	Made in Germany
Ferritkerne (Siemens)	Made in Germany
Dioden/Kondensatoren:	Philips — Holland

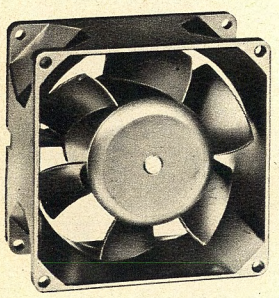
Meßbereiche

V=	100 mV	1,5	5	15	50	150	500	1500 V	(30 kV)
V~		1,5	5	15	50	150	500	1500 V	
A=	50 µA	0,5	5	50 mA	0,5	5 A			
A~		0,5	5	50 mA	0,5	5 A			
dB		—20 +6	—10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66	
V NF		1,5	5	15	50	150	500	1500 V	
Ω Skalenmitte		4,5	45	450 Ω	4,5	45	450 kΩ		
Ω Skalenende		1	10	100 kΩ	1	10	100 MΩ		
pF (reaktanz)		50 000	500 000 pF						
µF (ballistisch)		10	100	1000	10 000	100 000 µF	1 F		
Hz		50	500	5000 Hz					

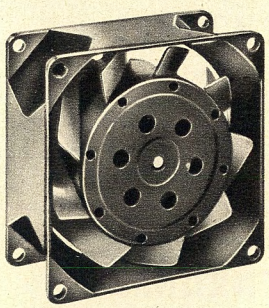
eingebauter Signalgeber von 1 kHz—500 MHz (nur in der Version USI) Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert

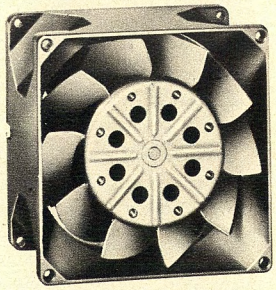
Generalvertretung: **Jean Amato** 8192 Gartenberg/Obb., Telefon 0 81 71/6 02 25



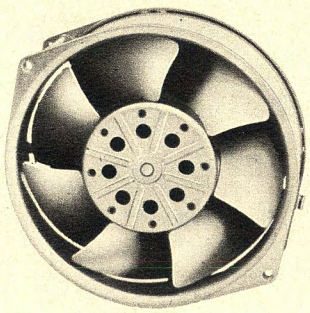


PAPST LÜFTER





wirkungsvoll kühlen (leise)



PAPST-LÜFTER in
EDV-Anlagen
Meßgeräten
licht- und foto-technischen Anlagen
numerischen Steuerungen
und vielen anderen Geräten
und Anlagen.

PAPST-LÜFTER kühlen
10.000 Stunden
= 1250 Tage im 8-Stunden-Betrieb
= 5 Jahre
= 1970 bis 1975 (und länger).

Die Vorteile:
hohe Luftleistung bei geringem Luftgeräusch, kompakte, stabile Ganzmetallbauweise, die Verlustwärme wird wirksam abgeleitet, lange Lebensdauer.

Suchen Sie den passenden Lüfter? Unsere Beratungsingenieure sind für Sie da. Unsere Distributors in allen Industrie-Zentren liefern direkt ab Lager.

Gern informieren wir Sie auf dem SALON in Paris und auf der Industriemesse in Hannover. Fordern Sie unseren Lüfter- und Motoren-Prospekt an.

PAPST-MOTOREN KG
7742 St.Georgen/Schwarzw.
Postfach 35
Telefon (07724) 791
Telex 0792413

50 Jahre RCA

David Sarnoff und die RCA (Radio Corporation of America, seit kurzem RCA Corporation genannt) sind eins. Die Legende berichtet von dem Leben eines großen Mannes, der zwar nicht als Tellerwäscher anfing, wie es die Erfolgsstory amerikanischer Bosse früher verlangte, sondern mit 15 Jahren als Bürojunge bei der Marconi Wireless Telegraph Company of America eintrat und am Ende eines erfüllten Berufslebens, 79jährig, als Honorary Chairman (Ehrenvorsitzender) eines Weltunternehmens zurücktrat. Sarnoff – Held des heraufkommenden Elektronik-Jahrhunderts, mit neun Jahren aus Rußland eingewandert, 1907, 16 Jahre alt, der jüngste Telegrafist der USA – saß am Funkgerät einer New Yorker Seefunkstation und hörte in der schicksalhaften April-Nacht des Jahres 1912 als erster den Bericht der *SS Olympic*, daß der Riesendampfer *Titanic* im Nordatlantik auf einen Eisberg gelaufen ist und sinkt. 72 Stunden tat er Dienst als Funker, danach war er eine nationale Berühmtheit. Er wurde Inspektor und mit 23 Jahren Kontrakt-Manager. Schließlich beteiligte er sich maßgeblich an der Gründung der Radio Corporation of America, die am 1. 12. 1919 ins Leben gerufen wurde.



David Sarnoff, Gründer und „Motor" der RCA Corporation

Hier ist nicht der Raum, um die Geschichte dieser Firma zu erzählen, vielmehr soll auf die Zielstrebigkeit und Zähigkeit dieses Mannes verwiesen werden, der schon 1915 die Massenfertigung von Rundfunkgeräten vorschlug, 1922 Radioapparat und Grammophon vereinigen wollte und ein Jahr später seinem Direktorium das „Sehen durch Radio" (Fernsehen) zu fördern empfahl. Unermüdlich warb er für das Fernsehen, und unermüdlich gab er Geld aus für Forschung und Entwicklung. Bevor die RCA am Fernsehen einen Cent verdiente, hatte Sarnoff 30 Millionen Dollar in das Geschäft gesteckt. Das Ergebnis: 1949 verkaufte die RCA 3 Millionen und 1950 gar 7 Millionen Fernsehgeräte. Dem Tonfilm und der Schallplatte galt seine Aktivität ebenso wie dem Farbfernsehen, das ihm seit 1930 keine Ruhe ließ. 1946 führte er es vor, 1950 unterlag er im Streit gegen das Columbia Broadcasting System um das zuzulassende Farbsystem – aber ein Jahr später pumpte Sarnoff 20 Millionen Dollar in das elektronische System, an das er glaubte und das die Basis für NTSC wurde. Dann kam die Flaute, Farbgeräte wollte niemand kaufen, weil es zu wenig Farbprogramme gab; Farbprogramme jedoch wollte kein Werbungtreibender finanzieren, weil es zu wenig Zuschauer mit Farbgeräten gab ... bis 1959 hat Sarnoff in dieses scheinbar dubiose Geschäft 130 Millionen Dollar gesteckt, erst dann kam der Gewinn.

Sarnoff ist ein Visionär, der „neue Ufer" erkennt, er hat den realen Blick für das Mögliche und die unbarmherzige Zähigkeit im Durchsetzen des als richtig Erkannten – verbunden mit der Fähigkeit, seine Mitverantwortlichen sozusagen anzustecken. Das erwies sich erneut, als er mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln die elektronische Datenverarbeitung ankurbelte und Hunderte von Millionen anderswo mühsam verdienter Dollar dafür ausgab. 1970 will die RCA alle Mitbewerber auf diesem Feld mit Ausnahme der IBM überholen.

12 000 Produkte fertigt die RCA, davon gab es zehn Jahre vorher noch nicht einmal die Hälfte. Weit über 3 Milliarden Dollar Umsatz und 120 000 Mitarbeiter sind die heutigen Zahlen; 1960 hatte die RCA 95 000 Arbeiter und Angestellte – 1920 waren es 457.

Der 1. Dezember 1969 ging in den USA ohne Feier vorbei: David Sarnoff, 79, liegt im Lenox Hill Hospital nach mehreren Operatio-

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.

HALBLEITER



Zenerdioden für Unterhaltungs- und professionelle Elektronik

Wir möchten Ihnen helfen: durch kurze Lieferzeiten und eine Programmbreite, die in der Verlustleistung von P_{tot} 400 mW bis 50 W reicht. Schreiben Sie uns also, wenn Sie Halbleiter-Probleme haben, oder rufen Sie uns an. Wir sind für Sie da, mit Rat und Tat.

Charakteristikum

Die Dioden sind in Diffusions-Technik hergestellt. Die Gehäuse entsprechen der jeweiligen Verlustleistung: DO 7, DO 13, DO 4, TO 3.

Die Durchbruchspannungen sind nach der Reihe E 24 gestuft.

Technische Daten:

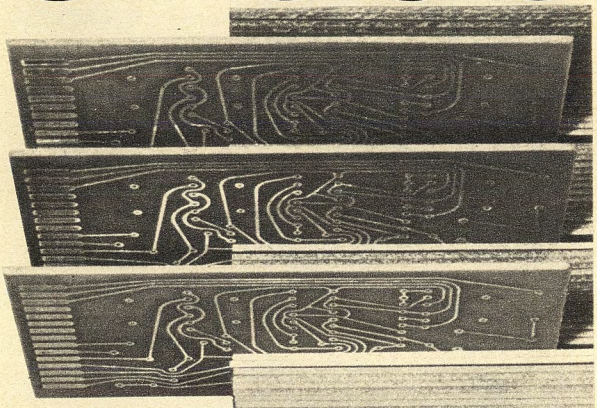
Typ	Gehäuse	Verlustleistung P_{tot}	Zener-Spannungen V	Wärmewiderstand °C/W
RF 2,7 - RF 200	DO 7	400 mW	2,7 - 200	$R_{thU} \leq 370$
RD 6,8 - RD 200	DO 13	1 W	6,8 - 200	$R_{thU} \leq 100$
1 N 2970 - 1 N 3015	DO 4	10 W	6,8 - 200	$R_{thU} \leq 12{,}5$
1 N 2804 - 1 N 2846	TO 3	50 W	6,8 - 200	$R_{thU} \leq 2{,}6$

Lieferprogramm:

Dioden, Zener-Dioden
Klein-Signal-Transistoren
Leistungs-Transistoren
Thyristoren
Heissleiter
IC's

DITRATHERM
HALBLEITER-VERTRIEB DER ERNST ROEDERSTEIN GMBH
8300 LANDSHUT/BAYERN
Ludmillastraße 23—25 · Postfach 588/89 · Telefon 30 85

3 oder 300



gedruckte Schaltungen wirtschaftlich löten?

Dann ist eine der Kleinserien-Lötmaschinen ERSA T 2800 oder T 3300 das richtige Gerät für Sie.
Oxydfreie Badoberfläche
Nutzbare Lotoberfläche bis zu 120 × 180 mm
Einfache Bedienung
Ab DM 1920. — netto
Schreiben Sie uns — wir informieren Sie ausführlich.



ERSA 6980 Wertheim/Main, Postfach 66

nen schwer krank darnieder und ist am 31. 12. 1969 als Chairman, Direktor und Angestellter der RCA zurückgetreten; Nachfolger wurde sein Sohn Robert W. Sarnoff, schon seit 1966 in leitender Stellung bei der RCA tätig. Er hat 1968 begonnen, der Weltfirma ein modernes Image zu verleihen und den Blick stärker als früher nach Übersee zu lenken. K. T.

Fachlehrgänge über Schallplattenverkauf und Tonband-Geräte

In der Einzelhandels-Schulungsstätte Springe finden folgende Fachlehrgänge für Verkäufer statt:

Fachseminar für *Schallplattenverkäufer* vom 9. bis 14. März 1970; 45 Stunden, Teilnehmergebühr 175 DM, Dozent: Sigfrid Hoffmann.

Fachwoche über *Tonbandgeräte und Tonbänder* vom 20. bis 25. Juni 1970; 45 Stunden, Teilnehmergebühr 160 DM.

Anmeldungen sind zu richten an die Einzelhandels-Schulungsstätte, 3257 Springe, Kurzer Ging 47, Tel. 0 50 41/20 03.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Die Feldeffekt-Diode – ein neues Halbleiterbauelement

Farbteil mit integrierter Schaltung

Der Operationsverstärker – ein weiterer preisgekrönter Beitrag aus unserem Wettbewerb „Die FUNKSCHAU ruft die Autoren"

Farbsignalaufzeichnung mit verschiedenen Bandbreiten

Nr. 6 erscheint als 2. März-Heft · Preis 2.50 DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber:
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Redaktion: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde
Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

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

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

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

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

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 — 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 die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

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

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

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 2, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des **Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. habil. Paul Christiani, 775 Konstanz, bei.**

briefe an die funkschau

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

Dreidimensionale Stereofonie?

FUNKSCHAU 1969, Heft 21, Seite 747

Hierzu dürfte von Interesse sein, daß nach dem Artikel „Stereophonic Earphones and Binaural Loudspeakers" von B. B. Bauer in „Journal of the Audio Engineering Society", Band 9 (1961), Nr. 2 (April), Seite 148, der Verfasser bereits 1960 vorgeschlagen hat, zur stereofonen Lautsprecherwiedergabe binaural (A/B-stereofon) aufgenommener Schallereignisse eine Wiederholung des frequenzabhängigen Übersprechens zwischen den beiden Ohren des Aufnahmekopfs durch Kompensation, und zwar durch gegenphasiges Hinzufügen der unerwünschten Signalanteile, zu verhindern.

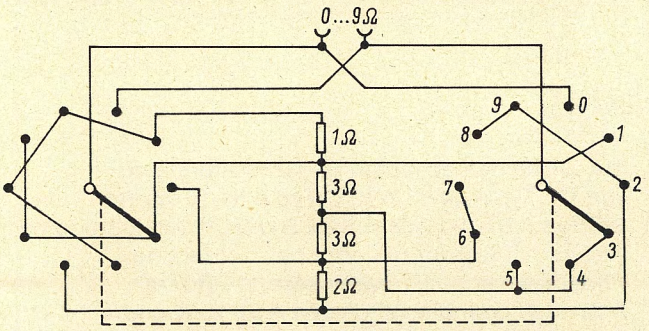
Der Verfasser hat ein Netzwerk angegeben, welches primär für die binaurale (Kopfhörer-)Wiedergabe stereofon (X/Y bzw. M/S-stereofon) aufgenommener Schallereignisse konzipiert worden ist und welches m. W. in den USA auch als sogenannter „Bauer circuit" auf den Markt gekommen ist. Dieses Netzwerk kann, wie an gleicher Stelle ausgeführt ist, umgekehrt auch bei der stereofonen (Lautsprecher-)Wiedergabe binaural aufgenommener Schallereignisse Verwendung finden, wenn die Phase eines der beiden Wiedergabekanäle umgekehrt wird. Die Frequenzcharakteristik des Netzwerks entspricht dem in der Abhandlung „On the Diffraction of a Progressive Sound Wave by the Human Head" von F. M. Weiner in „Journal of the Acoustical Society of America", Band 19 (1947), Seite 143, angegebenen „Frequenzgang", den Sie als Bild 1 wiedergegeben haben. Da das Netzwerk auf der Wiedergabeseite verwendet wird, erübrigt sich eine aufnahmeseitige Vorkompensation.

Dipl.-Phys. O. Kauzmann, Krailling

Widerstandsdekade mit sechs Widerständen

FUNKSCHAU 1969, Heft 20, Seite 710

Aufgrund dieses Aufsatzes möchte ich darauf hinweisen, daß ich schon vor knapp zehn Jahren eine Schaltung nach Bild 3 des Aufsatzes entwarf, die mit dem gleichen doppelpoligen 10-Stufen-Schalter eine Dekade mit nur *vier* Widerständen ermöglicht *(Bild)*.



Schaltungsvorschlag für eine Widerstandsdekade mit vier Widerständen

Die gleiche Anordnung als steckbare 6-Dekaden-Einheit wurde von mir schon veröffentlicht in der ELEKTRONIK 1962, Heft 6, Seite 185, Bild 5.

Erwin de Gruyter, Basel

Chalikos ist nicht Chalkos

Bei der Herleitung der Bezeichnung „Chalkogenide" in dem Aufsatz „Glasartige Halbleiter" in der FUNKSCHAU 1970, Heft 1, Seite 14 ist Ihnen ein Fehler unterlaufen. Die Bezeichnung stammt zwar aus dem Griechischen, aber von dem Wort Chalkos (χαλκος) = Erz, Metall.

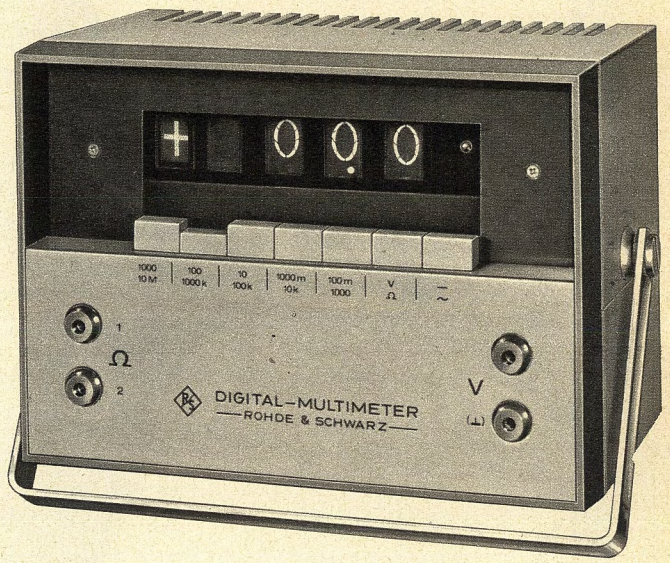
Chalkogenid bedeutet also etwa: „aus Metall gebildet".

Die Übersetzung des Wortes Chalikos = Kalk ist außerdem in sich unrichtig, da Chalikos (χαλικος) ein Genitiv ist. Der Nominativ lautet: Chalix (χαλιξ).

Winfried Henschke, Steinhöring

Ihnen müssen wir die DVM-Vorteile nicht erklären.

Aber die Vorzüge dieses Digital-Multimeters werden Sie interessieren, denn es hat die „Kinderkrankheiten" der DVM-Technik nie gekannt.



Digital-Multimeter UGWD

- **Starke Unterdrückung von Stör-Wechselspannungen durch integrierendes Meßverfahren mit günstigster Integrationszeit. Keine Filter erforderlich**
- **Schnelle Meßfolge**
- **Stabiler Nullpunkt, Nacheichen entfällt. Offsetstrom praktisch Null**
- **Flimmerfreie Anzeige, leichte Bedienbarkeit**
- **Polarität und Komma automatisch**
- **Übersteuerungsanzeige und Schutz gegen Überlastung bei Fehlbedienung**
- **Messung von eingebauten Widerständen in Netzwerken**

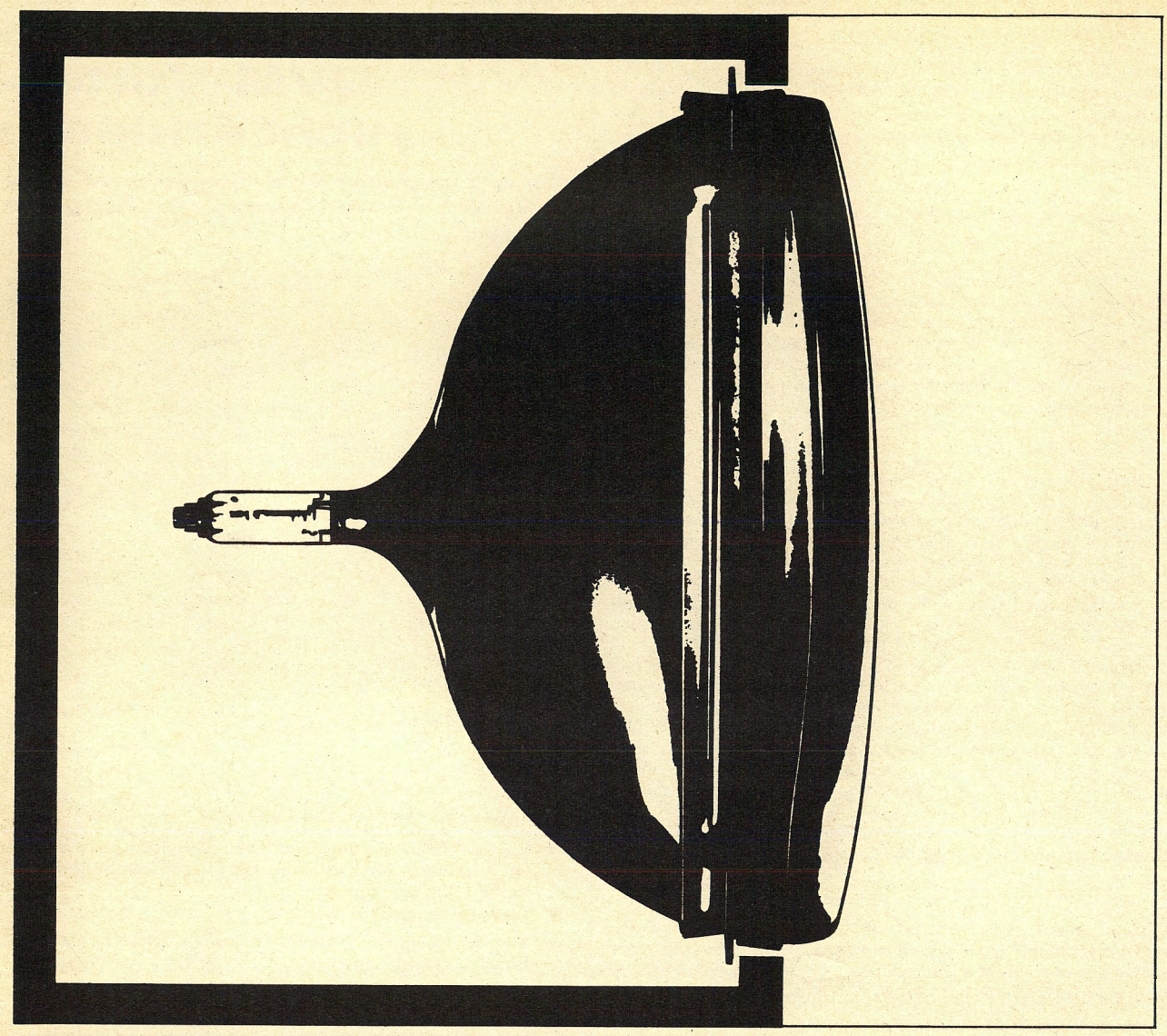
Meßgröße	Meßbereich (je 5 Teilbereiche)	Auflösung im kleinsten Bereich	Anzeigebereich
U–	100 mV . . . 1000 V	100 µV	— 1500 . . . 0 . . . + 1500
U~	100 mV . . . 700 V	100 µV	0 . . . 1200
R	1 kΩ . . . 10 MΩ	1 Ω	0 . . . 1500
U– kV	1 kV . . . 30 kV (mit Tastkopf)	1 V	— 1500 . . . 0 . . . + 1500
I~	1 µA . . . 1 A (mit Vorsteckeinheit)	1 µA	— 1500 . . . 0 . . . + 1500

Fehlergrenzen ± 0,3 % v. M. ± 1 Ziffernstelle
Eingangswiderstand ab 10-V-Bereich: 10 MΩ

Informieren Sie sich über alle weiteren Pluspunkte dieses universellen Meßgerätes für Labor, Prüffeld und Fertigung.
Vereinbaren Sie eine Vorführung mit unserer Vertretung:

1 Berlin 10, Ernst-Reuter-Platz 10, Telefon 34 05 36
2 Hamburg 50, Große Bergstraße 213-217, Telefon 38 14 66
5 Köln, Hohe Straße 160-168, Telefon 23 30 06
75 Karlsruhe, Kriegsstraße 39, Telefon 2 39 77
8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41

ROHDE & SCHWARZ
8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon (0811) 401981, Telex 5-23703



SELBOND®-Bildröhren ermöglichen moderne Formgebung

Bei Fernsehgeräten. Nicht nur die Innereien unserer Bildröhren haben wir grundlegend verbessert — sondern auch die äußere Form. Der Metallrahmen der SELBOND®-Röhre ist neu. Kein modischer Effekt, sondern die Voraussetzung für die Gestaltung neuer, noch modernerer Geräte. Das heißt aber auch: SELBOND®-Röhren bieten Ihnen viele positive Verkaufsargumente. Brillante Bildschärfe, hohe Lebensdauer, optimale Zuverlässigkeit, volle Ausnutzung der Bildfläche, geringes Gewicht, moderne und neue Form und nicht zuletzt — leichte und einfache Montage. Auch wichtig für Sie! Alle SELBOND®-Bildröhren sind hochmoderne Superrechteck-Röhren mit vergrößerter Bildfläche.

Sie sind in den beliebten Bildschirmformaten von 17″ Typ A 44-13 W, 20″ Typ A 51-10 W und 24″ Typ A 61-120 W/2 in SELBOND®-Ausführung erhältlich. Für batterie- oder netzbetriebene Portables empfehlen wir unsere 11″-Röhre A 28-13 W oder die 12″-Typen A 31-15 W und A 31-19 W.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente, Vertrieb Röhren
7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112
Telefon: (07 11) 3 51 41 · Telex: 07-23594

ITT Bauelemente — Bausteine der Zukunft

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

42. Jahrg. 1. März-Heft 1970 Nr. 5

Information oder Sensation?

Man rätselt in der Schallplatten- und Ela-Branche, ob die von einigen tüchtigen Propagandisten in den USA vorgestellte Vierkanal-Stereofonie ein Werbetrick ist oder ob es sich um eine echte Wiedergabeverbesserung handelt. Offenbar traut man hierzulande den Amerikanern alles zu – das eine sowohl als auch das andere. Die Technik ist im Prinzip simpel. Zwei Kanäle übertragen wie üblich die Links-Rechts-Information, zwei weitere Kanäle fügen Rauminformationen ein, die mit zwei Mikrofonen im Rücken etwaiger Konzertbesucher aufgenommen werden: zeitverzögerte Schallrückwürfe, deren Frequenz- und Phasenzusammensetzung entsprechend der Studio- oder Saalgegebenheiten komplex ist. Der Hörer daheim muß vier Verstärker mit vier Lautsprechern bzw. Lautsprechergruppen betreiben, wobei die beiden Hauptkanäle über zwei konventionell aufgestellte Lautsprecherboxen geleitet werden, während die Hilfskanäle 3 und 4 im Rücken des Hörers die Rauminformationen erzeugen. Argument der Verfechter der auch *Quadrofonie* genannten Methode: Mit zwei weiteren Kanälen hat man den Konzertsaal im Haus.

Wer weiter denkt, kann dem schwerlich zustimmen. Abgesehen von der akustischen Komponente (läßt sich ein 80-Mann-Symphonieorchester im 20-qm-Wohnzimmer lautstärkemäßig unterbringen?) liegt ja der Reiz des Konzertsaals bzw. des Konzertbesuchs auf dem optischen und physischen Gebiet, d. h. bei dem Dabeisein.

Mehrkanalaufnahmen sind in der Schallplattenindustrie an der Tagesordnung – bis zu zwanzig und mehr Mikrofone lassen sich über die Mischpulte zusammenfassen; Richtungsmischer, Hallgeräte und andere Mittel aus der akustischen Trickkiste schaffen heute insbesondere in der Pop-Musik ungemein interessante Aufnahmen. Alle Quellen aber sind letztlich derart zusammengeschaltet, daß nur zwei „echte" Kanäle übrigbleiben, eben jene, die man über das Zweispurtonband und die Lackplatte schließlich in die beiden Flanken der Stereoplattenrille eingräbt – oder die über UKW-Sender nach dem Pilottonverfahren drahtlos übermittelt werden. Vier Kanäle zu übertragen verlangt mehr Aufwand. Am einfachsten geht es mit dem Vierspur-Tonband; hier steigt wegen der vollen Ausnutzung des Bandes lediglich der Bandverbrauch.

Die ersten Vierkanal-Stereosendungen wurden ganz simpel über zwei UKW-Sender mit dem Pilottonverfahren am gleichen Standort abgestrahlt, analog zu den ersten Zweikanal-Stereoprogrammen, für die man zwei mit dem rechten bzw. linken Signal modulierte einfache UKW-Sender benutzte. Inzwischen sind Vorschläge für die Multiplexmodulation eines UKW-Senders mit vier Kanälen bekanntgeworden. Zwei der Kanäle müssen dabei mit eingeengtem Frequenzbereich (bis 8000 Hz) vorlieb nehmen, was aber, wenn man diesen Kanälen die beiden rückwärtigen Lautsprecher zuordnet, keinen Einfluß auf den Klangeffekt haben soll. Allerdings wächst die Bandbreite des FM-Senders; sein Versorgungsbereich sinkt ab, weil die vergrößerte Bandbreite zwangsläufig das Rauschen erhöht.

Noch immer ist die Schallplatte das klassische Transportmittel für Musik in das Heim des Hörers. Demzufolge haben sich alle großen Schallplattenfirmen der Welt sofort nach dem Bekanntwerden der Vierkanal-Stereofonie eingehend mit ihr beschäftigt und untersucht, wie man vier Kanäle in den beiden Flanken einer Stereorille unterbringen kann. Hier hilft vielleicht ein Codierverfahren nach Peter Scheiber (Audiodata Co.), dessen Einzelheiten noch ausstehen. Die Vierkanalstereofonie würde die Schallplattenindustrie vor beträchtliche Probleme stellen – kein Wunder, daß von dieser Seite her so gut wie nur ablehnende Stimmen laut werden. Man sagt: Der Schritt zu zwei Kanälen, von Mono zu Stereo, brachte vermehrte *Information*, der nächste Schritt, von zwei zu vier Kanälen, liefert höchstens noch etwas *Sensation*, d. h. vermehrten Sinnenreiz.

Ob diese Beurteilung zutrifft, muß geprüft werden. Die Beobachtung des amerikanischen Marktes wird zeigen, wie das neue Verfahren ankommt. Dem hörerseitigen Mehraufwand steht ein noch ungeklärter Nutzeffekt gegenüber; ob die Kompatibilität der Quadrofonie mit Mono und Stereo gesichert werden kann, weiß niemand. Erst wenn die technischen Fragen befriedigend beantwortet und langfristig angesetzte Versuche positiv verlaufen sind, wird man weitersehen. Bei uns hat man andere Sorgen. Das Farbfernsehen absorbiert die meisten Kräfte in Industrie und Handel auf Jahre hinaus; auch ist die Stereofonie „alter Art" noch lange nicht Allgemeingut geworden.

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel
Information oder Sensation? 129

Neue Technik
Hellere Farbbildröhren von Sylvania 132
Stehende Bilder auf flachem Bildschirm 132
Drahtlose Hörgarnitur für Sprechfunkgeräte 132
Gleichrichter für 1 A und 12 kV 132

Halbleiter
Schaltbeispiele für eine integrierte Schaltung, 1. Teil .. 133

Grundlagen
Lichtfühler-Spektren 134

Rundfunktechnik
Sonnenflecken und Funkverkehr 137

Antennen
Enteisen von Radarantennen 140
Dipoldose als Speisekammer 140

Das FUNKSCHAU-Gespräch
Magnetische Informationsträger – ihre Technik und Wirtschaft, 2. Teil 141

Professionelle Technik
Das Caesium-Frequenznormal 143
Selectavision – der Laser wird gesellschaftsfähig 145
Neue Fernseh-Schaltzentrale in Zagreb .. 147

Werkstattpraxis
Sinusgenerator in Kleinbauweise 149
Herstellen von gedruckten Schaltungen .. 149

Fernseh-Service
Obere Bildhälfte umgekehrt 149
Widerstand mit Diodeneigenschaften 150

Für den jungen Servicetechniker
Einführung in die Impulstechnik, 2. Teil .. 151
Wie messe ich richtig? – 15. Teil (Schluß) 153

Verschiedenes
Fernsehanlage im Theater 142
Fachzeitschriften richtig auswerten 148
Neue Hi-Fi-Tonabnehmersysteme 148

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 130, 131, 156
Zukunft des Kassetten-Fernsehens 155

Rubriken:
Neuerungen / Neue Druckschriften 150
Funktechnische Fachliteratur 154

Beilagen:
Funktechnische Arbeitsblätter
Fi 72, Blatt 2: Reaktanzfilter, Filterketten mit m-Halbgliedern
Vs 74, Blatt 1: Übertragerlose Gegentakt-Endstufen

Kurz-Nachrichten

Die ersten **Fernsehsendungen mit Zweisprachen-Ton** nahm die japanische Fernsehgesellschaft NHK in Tokio und Osaka am 7. Januar auf. Jeden Mittwoch um 20 Uhr wird die „Doris-Day-Show" in japanischer Synchronisation und englischem Originalton gesendet (vgl. FUNKSCHAU 1970, Heft 2, Seite 32). * 1969 wurden **in Israel 190 000 Fernsehgeräte verkauft** (1968: 93 000). 35 % stammten aus eigener Fertigung (1968: 13 %). * Eine **Umfrage bei 469 meist 16jährigen Schülern in Moskau ergab, daß 41 % als Hauptwunsch ein Tonbandgerät nannten.** Die Rangfolge der nächsten Wünsche: Elektrogitarre, Motorrad, Filmkamera, Auto und Akkordeon. * Die englische Fernsehverleihfirma British Relay stellte in einem Schaufenster in der Victoria Station, London, **ein ganz altes und ein hochmodernes Fernsehgerät nebeneinander:** ein 30-Zeilen-Modell mit Nipkowscheibe aus dem Jahre 1932 (Mittelwellenempfang) und das Nordmende Studio (63-cm-Farbgerät mit weiteren drei Schwarzweißempfängern). * Jeden Werktag pendeln **400 polnische Arbeiterinnen** über die Grenze zwischen der DDR und Polen, um im Halbleiterwerk Frankfurt/Oder tätig zu sein. * **Hongkong nimmt zum ersten Mal mit einem eigenen Pavillon an der Internationalen Frühjahrsmesse in Frankfurt/Main teil** und zeigt u. a. Rundfunkempfänger. Veranstalter ist das Hongkong Trade Development Council, das jetzt in Brüssel eine Europazentrale unterhält. * **Weitere zwei Prozeßrechner vom Typ Arch 2020 und 9050** konnte GEC-Elliott, Großbritannien, in die DDR verkaufen, und zwar nach Schwedt/Oder und an die Chemischen Werke in Premnitz bei Berlin. * Die **Fernsehkamera der amerikanischen Mondsonde Surveyor 3,** die von der Besatzung Apollo 12 abmontiert und zur Erde zurückgebracht wurde, ist Anfang Januar bei Hughes Aircraft eingetroffen und wird nunmehr gründlich auf die Folgen des 30monatigen Aufenthaltes auf dem Mond hin untersucht. * Zenith Radio Corp., Chicago, liefert jetzt die superhellen **Farbbildröhren vom Typ Chromacolor (mit „Matrix"-Bildschirm und „Iris"-Lochmaske) auch für den Ersatzmarkt.** Das 63-cm-Modell 25BAP22 kostet brutto 165 Dollar. * Ein auf Tonband gespeicherter **100-Stunden-Lehrgang für Computeranwendung** mit zugehörigem visuellen Material wurde von der Computer Training Development Ltd., Stourbridge, Worcestershire/England, für vielbeschäftigte leitende Angestellte entwickelt. Sie sollen nach Absolvierung des Kurses in der Lage sein, Entscheidungen zu treffen über Computer-Ausrüstungen, Personalbedarf, Organisation und Methoden der elektronischen Datenverarbeitung.

Aus der Wirtschaft

Autosuper für 49 DM: Im neuen Frühling/Sommerkatalog bietet Neckermann einen Mittelwellen-Autosuper für nur 49 DM an. Das Zubehör für den Einbau, zu dem auch der Lautsprecher gehört, kostet 24 DM. Ein UKW/Mittelwellen-Autoempfänger wird für 129 DM offeriert (Zubehör 29 DM). Im neuen Katalog ist auch eine Sportspiegel-Elektronik-Antenne (entsprechend Fuba alpha 3) für 75 DM aufgeführt. Wer eine solche auf beiden Seiten des Wagens montieren will, kann ein zweites Exemplar ohne Elektronik für 29.50 DM beziehen.

Valvo erweitert Distributor-Netz: Mit dem Eindringen der Elektronik in immer weitere Gebiete der Technik steigt die Nachfrage auch nach kleineren Mengen elektronischer Bauelemente. Die Abnehmerzahl wird größer, so daß die Organisationen der Großproduzenten nicht immer geeignet sind, die Vielzahl der Bauelemente schnell genug auszuliefern. Valvo hat daher schon seit einigen Jahren begonnen, im Bundesgebiet ein Netz von Distributoren aufzubauen, die das Valvo-Vorzugsprogramm vom Halbleiter bis hin zu mechanischen Bauteilen, Widerständen, Lautsprechern, Motoren und Getrieben ständig am Lager halten und auch technische Beratungen durchführen. Inzwischen ist das Netz der Valvo-Distributoren auf zehn in elf Städten angewachsen (W. Danöhl, Berlin; Gonda Elektronik, Stuttgart; Willi Jung, Mainz und Mannheim; H. Kaets, Nürnberg; W. Kluxen, Hamburg; Mansfeld, Frankfurt; Mütron, Bremen; Retron, Hannover; Sasco, Putzbrunn/München).

10 Milliarden Auftragsbestand: Aus dem jetzt veröffentlichten Geschäftsbericht der Siemens AG für das Jahr 1968/69 (endend 30. 9.) geht hervor, daß der Auftragsbestand etwa 10 Milliarden DM beträgt und die Vollbeschäftigung aller Werke für mindestens zehn Monate gesichert ist (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 22, Seite 774). Der Siemens-Auslandsumsatz — 40 % vom Gesamtumsatz — wird zu 61 % in Europa, zu 17 % in Amerika, zu 16 % in Asien und zu 6 % in Australien und Afrika getätigt. Der Unternehmensbereich B = Bauelemente unter Leitung von *Dr. Werner Müller* zählt 19 000 Mitarbeiter. Neben vier innerdeutschen Fertigungsstätten gibt es Fabriken in Portugal, Spanien, Italien, Österreich, Brasilien und Südafrika. Im Berichtsjahr nahm der Auftragseingang auf diesem Sektor um 70 % (!) zu; die Produktion konnte um über 45 % gesteigert werden. Zwei Drittel der von Siemens hergestellten aktiven und passiven Bauelemente gehen in die datenverarbeitende und nachrichtentechnische Industrie sowie in die industrielle Regeltechnik; das restliche Drittel nimmt die Unterhaltungselektronik auf. Siemens konnte im Berichtsjahr die Produktion von integrierten Schaltungen (IS) verdreifachen; man rechnet damit, daß die Nachfrage nach IS bis 1975 das Fünffache gegenüber heute betragen wird. Dieser Schätzung Rechnung tragend, wurde in München Ende Januar ein neues Gebäude zur Produktion von IS mit 6000 qm Fertigungsfläche (einschließlich EDV) eingeweiht.

Philips erweitert Fernsehgerätefabrik: Um 45 % wird die Produktionsnutzfläche im Krefelder Philips-Fernsehgerätewerk durch den Neubau von zwei Hallen erweitert. 1951 begann die Fertigung von Schwarzweiß- und 1967 die von Farbfernsehempfängern. Bis Ende 1969 wurden etwa 3,5 Millionen Geräte hergestellt. Die Zahl der Mitarbeiter in Krefeld und im Zweigwerk Wesel beträgt 3100, weitere 300 kommen in diesem Jahr hinzu.

Grundig hatte ein erfolgreiches Jahr. Das Unternehmen bezeichnet 1969 als ein Jahr der Spannungen. Die Nachfrage hat alle Erwartungen übertroffen, während die schleppende Lieferung von Bauelementen, die Kostensteigerung und die DM-Aufwertung retardierende Elemente waren. Immerhin konnten die Lieferverpflichtungen in der zweiten Jahreshälfte voll erfüllt werden; die Umsätze stiegen so weit an, daß der Ausfall des Schreibmaschinengeschäfts — beide Schreibmaschinenunternehmen wurden bekanntlich an Litton Industries verkauft — voll wettgemacht werden konnte. Die Umsatzhöhe wird auf 1,1 Milliarden DM geschätzt. — Mitte 1969 lieferte Grundig das 25millionste Gerät seit Gründung der Firma aus; das Jahr 1969 schloß mit mehr als drei Millionen Geräten ab; offenbar werden hierbei auch die Meß- und Prüfgeräte mitgezählt. Die regionale Verteilung des Absatzes hat sich wenig verändert; nach wie vor dominiert das Inlandsgeschäft leicht vor der Aktivität im Ausland. Im In- und Ausland zusammen beschäftigt Grundig nunmehr 28 000 Personen oder 25 % mehr als vor Jahresfrist. Diese angesichts der allgemein angespannten Personallage bemerkenswerte Steigerung wird auch damit begründet, daß Grundig eine verbesserte Altersversorgung eingeführt hat. Noch für dieses Jahr ist die Umwandlung des Unternehmens in eine AG vorgesehen.

SEL beruft in den Vorstand: Dipl.-Kaufmann K. H. Ashauer und Dipl.-Phys. H. Seiter wurden zu stellvertretenden Vorstandsmitgliedern berufen. Ashauer, Jahrgang 1927, ist 1953 in das Unternehmen eingetreten und wurde 1960 Direktor, 1968 bekam er Generalvollmacht. Er leitet den neuen *Geschäftsbereich Private Nachrichtentechnik* und den *Zentralbereich Geschäftsstellen.* Seiter, ebenfalls Jahrgang 1927, kam 1954 als Mitarbeiter der Entwicklung zur SEL, wurde 1965 Direktor, 1967 Generalbevollmächtigter und leitet heute den *Geschäftsbereich Bauelemente* in Nürnberg.

Aus dem Ausland

Schwaches Farbgeschäft in den USA: Noch Mitte 1969 hatte die amerikanische Industrie mit einem Absatz von 6,2 Millionen Farbfernsehgeräten gerechnet; das Jahresergebnis dürfte aber bei nur 5,7 Millionen Stück gelegen haben. Die Hersteller von Farbbildröhren berichten über schleppenden Verkauf und steigende Lagerbestände. Man hofft auf eine Überwindung der Stagnation bis Herbst 1970.

IBM steigerte Umsätze: Die International Business Machine Corp. — IBM — steigerte ihren Weltumsatz im Jahre 1969 auf 7,2 Milliarden Dollar (1968: 6,9) und erwirtschaftete einen um 63 Millionen auf 934 Millionen Dollar gestiegenen Reingewinn. Die ausländischen IBM-Gesellschaften steuerten 1969 mehr als 2,5 Milliarden Dollar Umsatz und 397,8 Millionen Dollar Reingewinn bei.

Bespielte Tonbänder in den USA: Nachdem 1969 die mit Musik bespielten Tonbänder 26 % Anteil am Gesamtmarkt für aufgezeichnete Musik erreicht hatten, schätzen Fachleute diesen Anteil in diesem Jahr auf mindestens 35 % oder auf 630 Millionen Dollar. Auf die Schallplatte dürften 1,1 Milliarden Dollar entfallen. 1966 hatte der Anteil der bespielten Tonbänder erst 4 % betragen. Noch immer führt die 8-Spur-Stereo-Cartridge. Ihr Anteil am Kassettenmarkt wurde 1969 auf 74 % geschätzt, gefolgt von der Compact-Cassette mit nur 15 %, 4-Spur-Cartridges mit 7 % und Tonbänder ohne Cassette (in den USA „open reel" oder „reel-to-reel" genannt) ebenfalls 4 %. Noch immer zögern die großen Automobilfirmen in Detroit mit dem Einbau von CC-Abspielgeräten in die fabrikneuen Wagen; hier dominiert die 8-Spur-Cartridge nach dem System Lear-Jet absolut. — Es sei erwähnt, daß in den USA der hierzulande angewendete Oberbegriff *Kassette* nicht benutzt wird; man unterscheidet *cartridge* (8-Spur-Stereoband) und *cassette* (4-Spur-Stereo- oder 2-Spur-Mono-Band) nach dem Philips-CC-System.

Norwegens Industrie wünscht Farbfernsehen: Die norwegische Fernseh- und Rundfunkgeräteindustrie drängt auf die Einführung von Farbfernseh-Versuchssendungen im Land, um einen Binnenmarkt für Farbgeräte zu schaffen (geschätzte Verkaufszahl bis 1975: 165 000 Geräte), aus dem heraus Exportgeräte entwickelt werden können. Die Farbprogramme müßten spätestens 1973 beginnen.

Zahlen

136 615 DM zahlte die IBM, Sindelfingen, einem Mitarbeiter als Prämie für einen Verbesserungsvorschlag. Es handelt sich um ein Verfahren, mit dem kleinste Unebenheiten auf polierten Oberflächen absolut meßbar werden. — 1969 zählte die IBM Deutschland 9380 Verbesserungsvorschläge, 23,3 % davon wurden mit Prämien in der Gesamthöhe von 1,06 Millionen DM bedacht.

517 Milliarden kWh an elektrischer Energie wurden 1969 in den Ländern der Europäischen Gemeinschaft verbraucht (+ 9 % gegenüber 1968). An diesem Aufkommen sind Kernenergie-Kraftwerke mit 11 Milliarden kWh oder 2,1 % beteiligt (1968: etwa 1,2 %).

51 Angehörige der Deutschen Bundespost haben 1969 in Entwicklungsländern Dienst getan; dafür sind im Bundeshaushalt 3,7 Millionen DM eingesetzt gewesen. 134 ausländische Stipendiaten und Praktikanten aus 31 Ländern wurden im gleichen Jahr bei der Bundespost ausgebildet.

Fakten

Die Aufteilung des deutschen Schallplattenmarktes ist offiziell unbekannt. Die amerikanische Fachzeitschrift *Billboard* versucht eine Schätzung, die von Marktkennern als „einigermaßen genau" bestätigt wurde: Deutsche Grammophon Ges. mbH 26 %, Ariola 15 %, Electrola 14 %, Phonogram 13 %, Teldec 11 %, CBS 7 %, Metronome 5 %, MCA Miller 4 %, Liberty/UA 3 % und Vogue 2 %.

Radio Nordsee International nahm am 7. Februar wieder seinen Kurzwellensender auf 6210 kHz in Betrieb, nachdem er seit dem 28. Januar geschwiegen hatte, angeblich wegen Einbaus des Mittelwellensenders. Die englische Wellenmeßstelle Tatesfield konnte diesen am 1. Februar kurzzeitig auf 1610 kHz hören; seit dem 12. Februar wird diese Frequenz regelmäßig benutzt.

Die 540 Haushalte im Berliner Großwohngebäude Corbusier-Haus will Helmut W. Sontag (German Television News) für einen großangelegten Fernsehtest benutzen. Die Gemeinschaftsantennen-Anlage des Hochhauses wird so ausgebaut, daß neben den drei bundesdeutschen Fernsehprogrammen noch der Deutsche Fernsehfunk Ost, das Fernsehprogramm der US-Streitkräfte (AF TV) und ein Werbeprogramm von German Television News auf den Fernsehgeräten eingestellt werden können; auf einem weiteren Kanal ist ganztägig der Spielplatz des Corbusier-Hauses im Bild. Alle Fernsehgeräte werden mit einem Computer verbunden, der das gewählte Programm und die Dauer der Einschaltung laufend über Monate hinweg registriert. Auf diese Weise sollen die Sehgewohnheiten bei einem vermehrten Programmangebot getestet werden.

Gestern und Heute

Die Fernsehstudios von Radio Bremen sind jetzt farbtüchtig. Für 2,4 Millionen DM wurden vier Farbkameras und ein kombinierter 16-mm/35-mm-Farbfilmabtaster von der Fernseh GmbH, zwei Magnetband-Aufzeichnungsanlagen von Ampex und Zubehör im Laufe von neun Monaten eingebaut. Bisher mußte sich Radio Bremen für eigene Farbproduktionen (Beat-Club, Rudi-Carell-Show) einen Farb-Übertragungswagen als Farbregie von einer anderen Rundfunkanstalt ausleihen; Farbfilme wurden bei anderen Rundfunkanstalten abgespielt. Ein eigenes Farbfilmkopierwerk wird nicht eingerichtet.

Vor einiger Zeit war im Informationsdienst Kirche und Rundfunk der Vorschlag zu lesen, das geplante bundesweite Autofahrerprogramm in den Kurzwellenbereich zu verlegen. Dagegen wendet sich der Technische Direktor des Hessischen Rundfunks unter Hinweis auf die Ausbreitungsbedingungen der Kurzwellen. Die Ultrakurzwelle sei weitaus besser für diese Zwecke geeignet. In der Überlegung sind 25 bis 30 mittlere UKW-Sender, die fast immer mit bestehenden Sendern kombiniert werden können und deren Frequenzen so dicht nebeneinander liegen, daß sie nur 0,5 MHz einnehmen. Das bedeutet für den Hörer, daß er seine Skala bei langen Fahrten nur wenig zu bedienen braucht. Der Gesamtaufwand für alle Sender dürfte bei 4,5 Millionen DM liegen. Im Bereich 100...104 MHz ist nach Ansicht des Hessischen Rundfunks durchaus Platz für dieses 0,5-MHz-Band.

Morgen

Die 3. Hi-Fi Expo Praha '70 wird vom 10. bis 19. April in Prag vom tschechoslowakischen Hi-Fi-Club (10 000 Mitglieder), der Fachzeitschrift *Hudba a Zvuk* (Musik und Ton) und der Werbeagentur „Made in ... Publicity" veranstaltet. Ein Quadratmeter Standfläche kostet 18 Dollar, eingeschlossen sind Rück- und Trennwände, Beleuchtung und Firmenname auf der Vorderfront. 1969 zählte diese Veranstaltung 26 000 Besucher und nahe an 50 Aussteller aus dem In- und Ausland. Auskünfte: Made in ... Publicity, Opletalova 5, Praha 1/CSSR.

Radio Maritim GmbH, eine Tochtergesellschaft des Hamburger Verlagshauses Gruner & Jahr GmbH, plant in Spanien Programme für die deutschen Urlauber. Das Zentrum bildet das bekannte *Studio Alleman* auf Mallorca, wo täglich eine deutschsprachige Stunde „Die fröhliche Urlaubswelle" produziert wird. Das Programm soll nunmehr auch von weiteren spanischen Lokalsendern entlang der Sonnenstrände und auf Teneriffa sowie Mallorca ausgestrahlt werden. Die Finanzierung geschieht durch Werbung, die jedoch nicht mehr als 10 % des Programms ausmachen darf. Radio Maritim kauft die Sendezeit von den lokalen Stationen.

Männer

Dipl.-Ing. A. Cl. Hofmann, der in der Zeit der Audionversuchserlaubnis und in den Jahren darauf die Radiobastler mit hochwertigen Superhet-Bauteilen versorgte (unter den Marken Radix und Ake), wurde am 14. Februar 75 Jahre alt. Schon 1914 baute Hofmann seine erste Sende-Empfangsanlage mit Ölfunkenstrecke und Fritter bzw. Siliziumkristall, weil er gehört hatte, daß der Eiffelturm mit Telefoniesendungen begonnen habe; aber in seinem Wohnort Straubing war Paris natürlich nicht zu empfangen. 1922 ging Hofmann in das Senderlaboratorium von Telefunken nach Berlin, wo er unter Oberingenieur Schäffer an der Entwicklung des zweiten deutschen Rundfunksenders, am 28. 12. 1923 im Voxhaus aufgestellt, mitwirkte. Später wechselte er in die Bauteileindustrie über; gleichzeitig begann seine Tätigkeit als Kurzwellenamateur auf dem 40-m- und 20-m-Band. Seine fachliche Laufbahn beschloß er mit einer zehnjährigen Tätigkeit als Chef des Hochfrequenzlaboratoriums von Rosenthal in Selb. Noch immer rüstig, beschäftigt er sich heute u. a. mit den akustischen Problemen der Schwerhörigengeräte.

Dipl.-Ing. Klaus J. Wischgoll wurde zum Technischen Direktor der Firma Eugen Beyer, Elektrotechnische Fabrik, Heilbronn, ernannt. Der Ela-Spezialist — er legte sein Diplomexamen mit einer Arbeit zur objektiven Lautstärkemessung ab — war zunächst bei Rundfunkanstalten tätig und ging 1964 zu Eugen Beyer, wo er zuerst die Entwicklung und später die gesamte Technik des Hauses leitete.

Wilhelm Bahn hat als Nachfolger von Fr. Nickel die Kreditabteilung der Deutschen Philips GmbH übernommen.

funkschau elektronik express

Die große Kassetten-Begeisterung

für die Fernsehprogramm-Produktion erfaßt nun auch jene Branchen, denen bisher der direkte Einfluß auf das bundesdeutsche Fernsehen verwehrt war. Man erwartet mit der Kassette das Milliardengeschäft der Zukunft. Vermutlich auf Leihbasis wird es die Kassette jedermann ermöglichen, sich sein eigenes Fernsehprogramm zusammenzustellen. Über solche Pläne und Überlegungen informiert Sie der Beitrag auf Seite 155.

Dr. Klaus Thomsen, seit 1953 Geschäftsführer und kaufmännischer Leiter der Körting Radio Werke, Grassau, ist zum Jahreswechsel in den Ruhestand getreten; er gehört nunmehr dem Aufsichtsrat des Unternehmens an. Wie wir schon in Heft 8/1969 meldeten, wurde sein Nachfolger Dipl.-Volkswirt **Bernd Zumkeller;** er ist seit Dezember 1969 ordentlicher Geschäftsführer des Unternehmens.

Dr. Adolf Renardy starb nach kurzer, schwerer Krankheit am 31. Januar im 63. Lebensjahr. Er war dank seiner pädagogischen Fähigkeiten berufen gewesen, im Laufe der Jahre vielen jungen Menschen den Weg in elektronische Berufe zu weisen. Von seinen Büchern ist insbesondere sein „Radio-Service-Handbuch" (Franzis-Verlag) bekannt geworden.

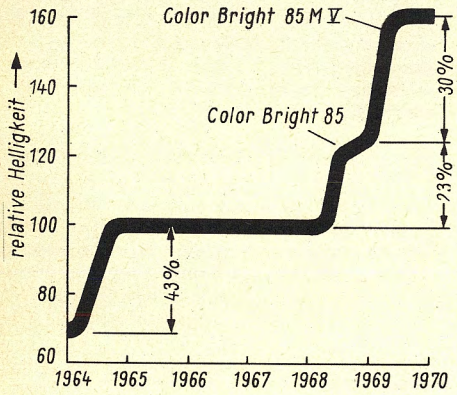
Professor Dr. phil. Heinrich Fassbender, einer der ältesten deutschen Hochfrequenzforscher, ist am 14. Januar in Erlangen im Alter von 86 Jahren gestorben. Er stammte aus Frankfurt/M. und hatte 1907 in Marburg promoviert. Nach kurzer Tätigkeit im Siemens-Meßgerätewerk und bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt habilitierte sich Fassbender 1914 an der Technischen Hochschule Berlin für Meßkunde und Funkentelegraphie. 1917/18 schuf er mit E. Habann die Grundlagen der heute weltweiten Trägerfrequenz-Technik. 1922 berief ihn die Universität La Plata (Argentinien) zum Professor und Direktor der Abteilung für Elektrotechnik. Vier Jahre später übernahm Fassbender bei der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt die Abteilung für Flugfunktechnik. Zur selben Zeit erhielt er den Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik an der TH Berlin, und 1937 wurde er Direktor des Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung. Nach dem zweiten Weltkrieg widmete sich der vitale Gelehrte noch einmal einem völlig neuen Arbeitsgebiet: der Kernstrahlungs-Meßtechnik und der Anwendung der Radio-Isotopen in Medizin und Technik.

James A. Goodson, Leiter des Bereichs Konsumgüter in der Europa-Zentrale von ITT, Brüssel, wurde zum Vizepräsidenten der International Telephone & Telegraph Corp. (ITT) ernannt. Der gebürtige New Yorker hat an der Universität Toronto moderne Sprachen und englische Literatur studiert; seine ausgezeichneten Kenntnisse — er beherrscht die wichtigsten europäischen Sprachen fließend — erleichtern ihm seine internationale Tätigkeit. Goodson war bis 1967 Präsident von Hoover Continental.

neue technik

Hellere Farbbildröhren von Sylvania

Hellere Farbbilder können auf zwei unterschiedlichen Wegen erreicht werden. Ein wirksamer, aber technisch komplizierter und daher teurer Schritt ist der Übergang zum „Matrix"-Bildschirm mit schwarz umlegten, voll angeregten Phosphorpunkten, wie ihn zuerst Zenith und später auch die RCA Corporation gingen (FUNKSCHAU 1969, Heft 14, Seite 429). Dem Vernehmen nach wollen die meisten europäischen Hersteller folgen und später die 110°-Farbbildröhren damit ausstatten. Sylvania hingegen, nach eigener Aussage hinsichtlich der Helligkeit ihrer Farbbildröhren schon immer führend dank eines andersgearteten Herstellungsprozesses für den Bildschirm (Trockenaufstäubung der Phosphore, so daß größere Partikel mit besserem Wirkungsgrad als beim Naßverfahren aufgebracht werden können), hat durch konsequente Fortentwicklung sowohl der Phosphorzusammensetzung als auch durch weitere Maßnahmen erreicht, daß die Helligkeit der „Matrix"-Bildröhren ohne den erwähnten komplizierten Fertigungsprozeß annähernd erreicht werden konnte. Wir deuteten diese Entwicklung bereits in unserem Bericht vom Besuch der Sylvania-Bildröhrenfabrik in Tienen/Belgien in Heft 20/1969, Seite 717, an.



Zunahme der Bildhelligkeit der Sylvania-Farbbildröhren seit dem Jahr 1964

Die *Grafik* zeigt die Stufen in der Helligkeitsentwicklung der Sylvania-Farbbildröhren. Die Rotempfindlichkeit wurde weiter verbessert durch eine gesteuerte Auswahl des Grundmaterials für den europium-aktivierten Yttrium-Oxid-Phosphor. Für den Grün-Leuchtstoff wird allgemein Zink-Cadmium benutzt. Sylvania hat hier die Partikel nochmals vergrößert und nimmt nicht mehr Silber, sondern Kupfer als Aktivator; auch änderte man das Verhältnis von Zink und Cadmium. Der übliche Blauleuchtstoff – Zink-Sulfid – wurde in seiner Ausbeute durch die Anwendung geänderter Aktivatoren verbessert. Das Ergebnis insgesamt ist eine weitere 30prozentige Steigerung der Helligkeit über den Stand von 1968 hinaus, der schon damals – wiederum nach Angaben des Herstellers – über dem der Konkurrenz lag. Die neuen Sylvania-Farbbildröhren tragen die Werbebezeichnung Color Bright 85 M V (M V = Mark 5 = Typ 5). Die neuen Röhren werden wahlweise mit einem Bildfenster mit 42 % Lichtdurchlässigkeit für maximalen Kontrast oder mit 69 % Lichtdurchlässigkeit für maximale Bildhelligkeit angeboten. Entscheidender Vorteil der neuen Technik: Die neuen Röhren kosten nicht mehr als die bisherigen! Der „Matrix"-Bildschirm hingegen ist mit beträchtlichen Fabrikationsmehrkosten belastet und anfangs offensichtlich recht ausschußbehaftet.

Stehende Bilder auf flachem Bildschirm

Wesentlich erweitert wurde der Anwendungsbereich des von RCA-Wissenschaftlern entwickelten flachen Bildschirms. Wie in FUNKSCHAU 7/1969, Seite 193, bereits berichtet, besteht die Wiedergabeeinrichtung aus zwei mit einer transparenten Metallschicht versehenen Glasplatten, die Bruchteile eines Millimeters voneinander entfernt sind. Zwischen ihnen befindet sich eine sogenannte *nematische* Schicht, die in ihrer Konsistenz zwar einer Flüssigkeit entspricht, optisch sich jedoch wie eine Kristallstruktur verhält.

Je nach Höhe der an die beiden Elektroden gelegten Spannung entstehen infolge von Ionenwanderung innerhalb der nematischen Flüssigkeit mehr oder weniger starke Turbulenzen, die das auftreffende Licht entsprechend reflektieren. Damit werden Gradationsunterschiede nachgebildet, die beispielsweise mit dem Videoanteil eines Fernsehsignals moduliert sein können. Stehende Bilder erfordern jedoch – wie auch in der herkömmlichen Wiedergabetechnik über eine Bildröhre – eine ständige Energiezufuhr.

Zwischen den Elektroden des kürzlich vorgeführten flachen Bildschirms befindet sich nun eine Flüssigkeit, die neben nematischen Kristallen auch cholesterische enthält. Während die Kristalle in der nematischen Phase sich zwar einzeln aber ausschließlich parallel zueinander bewegen, können sie sich im cholesterischen Zustand nur in parallelen Ebenen untereinander verschieben.

Kombiniert man beide Phasen, entsteht eine Flüssigkeit, in der durch Ionenwanderung zwar nach wie vor Turbulenzen entstehen, jedoch ballt sich der cholesterische Anteil innerhalb der nematischen Moleküle zusammen und verbleibt in diesem Zustand, sofern keine weitere Energie zugeführt wird. Dieser emulgierte Zustand ist recht stabil, so daß die Information über längere Zeit hinweg gespeichert werden kann. In den RCA-Laboratorien ist beispielsweise ein derartiger Bildschirm zu besichtigen, dessen Bild bereits über ein Jahr in praktisch unveränderter Qualität besteht. Um das Bild zu löschen, wird zwischen den beiden Elektroden ein niederfrequentes Feld erzeugt, dessen Frequenz so hoch sein muß, daß die Ionen keine nennenswerten Wege durch die Flüssigkeit zurücklegen können.

Abgesehen von der Energieeinsparung bietet dieses Verfahren bemerkenswerte Möglichkeiten, man denke nur an Verkehrszeichen, die rechnergesteuert ihre Informationen dem Verkehrsfluß entsprechend ändern. Begünstigt wird dies noch durch die optische Eigenschaft des flachen Bildschirms, bei stärkerem Auflicht den Gradationsumfang zu vergrößern. Das Verharren der Information läßt aber auch in der konventionellen Fernsehtechnik eine Bandbreitenersparnis möglich erscheinen, wenn jeweils nur die Informationen übermittelt werden müssen, die sich ändern.

Drahtlose Hörgarnitur für Sprechfunkgeräte

In manchen Fällen ist es unerwünscht, wenn Anwesende bemerken, daß jemand mit einer anderen Person in Sprechfunkverbindung steht. Zwar kann man das Gerät in der Kleidung verbergen und ein getarntes Mikrofon verwenden, doch war immer noch eine sichtbare Drahtverbindung zum Ohrhörer erforderlich.

Zum UKW-Taschensprechfunkgerät SEM 56 liefert SEL jetzt eine drahtlose Hörgarnitur, die aus einem Verstärker in Form eines Schwerhörigengerätes und aus einer Induktionsschleife besteht. Das Hörgerät enthält eine Induktionsspule statt des üblichen Mikrofons und eine integrierte Schaltung mit sieben Transistoren. Der Frequenzbereich erstreckt sich von 300 bis 5500 Hz. Infolge der geringen Stromaufnahme von 1,1 mA reicht eine Trockenbatterie für 120 bis 150 Stunden, ein wiederaufladbarer Akkumulator (z. B. Deac DK 20) für 12 bis 15 Betriebsstunden aus. Das leichte Hörgerät läßt sich unauffällig hinter dem Ohr tragen.

Die Induktionsschleife legt der Benutzer unter seinem Jackett auf die Schulter. Sie wird an die Hörerbuchsen des Sprechfunkgerätes angeschlossen und überträgt das Signal auf die Spule im Hörgerät. Knopflöcher im Plastiküberzug der Induktionsschleife ermöglichen es, sie in das Jackett einzuknöpfen. Ebenfalls unauffällig lassen sich das zugehörige Knopfloch- oder Füllhaltermikrofon und mit Hilfe einer Klemmvorrichtung auch der als Sendetaste dienende Druckschalter in der Kleidung befestigen.

Gleichrichter für 1 A und 12 kV

Gleichrichter mit 5 kV, 8 kV, 10 kV, 12 kV Spitzensperrspannung hat EDI (Electronic Devices Inc., USA) entwickelt. Bei 50 °C Umgebungstemperatur ist der maximale Gleichstrom 1 A, der Spitzengleichstrom 10 A und der Stoßstrom bei 60 Hz für eine Halbwelle 50 A. Der maximale Sperrstrom ist mit 2 µA bei der Spitzensperrspannung und 25 °C Umgebungstemperatur garantiert.

Dipl.-Phys. J. Kleemann

Schaltbeispiele für eine integrierte Schaltung

1. Teil

Die Miniaturisierung von Bauelementen und Schaltungen geht weiter, und insbesondere gewinnt die monolithisch integrierte Schaltung (IS) an Bedeutung. Dieser Beitrag bietet Gelegenheit, mit Hilfe von Schaltskizzen, Funktionsbeschreibungen und Oszillogrammen tiefer in Technik und Anwendung der IS einzudringen.

Aus der großen Zahl auf dem Markt befindlicher IS wurde hier der Typ RTL 914 von SGS als Beispiel gewählt. Dieses Bauelement ist in monolithischer Technik aufgebaut und dient normalerweise als doppeltes NAND/NOR-Gatter (*Bild 1a*).

Betrachtet man in Bild 1b den Innenaufbau (Realschaltung) dieser integrierten Schaltung etwas näher, so erkennt man bald, daß sich hiermit eine Fülle von Schaltungen aufbauen lassen [1, 2]. Die Vielseitigkeit dieser integrierten Schaltung ist vor allem dadurch gegeben, daß man diesen Baustein nicht nur als Schalter, sondern auch in linearer Betriebsweise arbeiten lassen kann, obwohl er hierfür gar nicht entwickelt wurde.

Aufbau der integrierten Schaltung

Die integrierte Schaltung RTL 914 enthält vier npn-Transistoren. Sie sind zu je zwei Gruppen Q 1 und Q 2 zusammengefaßt. Innerhalb einer solchen Gruppe sind die Kollektoren und die Emitter der beiden Transistoren direkt miteinander verbunden und werden über einen gemeinsamen Arbeitswiderstand R_A von 640 Ω betrieben. Nur die beiden Basiseingänge, in deren Zuleitungen je ein Widerstand R_B von 450 Ω liegt, sind unabhängig voneinander. Soll in einer Gruppe nur der Transistor T 1 betrieben werden, so muß T 2 außer Funktion gesetzt werden, indem man dessen Basis auf Emitterpotential bringt. Bei dem Systemaufbau dieser integrierten Schaltung können somit von den vier npn-Transistoren nur jeweils zwei vollständig unabhängig voneinander betrieben werden. In den nachfolgend beschriebenen Schaltungen wird der Innenaufbau nur noch angedeutet, ohne daß die einzelnen Widerstandswerte besonders bezeichnet sind.

Man kann die Transistoren T 1 bis T 4, wenn man sie einzeln untersucht, wie npn-Siliziumtransistoren behandeln. Die wichtigsten Kenndaten und Kennlinien kann man daher mit der Prüfschaltung *Bild 2* ermitteln. Wird beispielsweise der Transistor T 1 untersucht, so sind alle Basisanschlüsse der übrigen Transistoren auf Emitterpotential zu bringen. In unserem Beispiel wurde für den Transistor T 1 ein Kollektorstrom von $I_C = 10$ mA bei einem Basisstrom von $I_{B\,1} = 0{,}08$ mA ermittelt. Hieraus ergibt sich eine Stromverstärkung für T 1 von

$$B_1 = \frac{I_C}{I_{B\,1}} = \frac{10}{0{,}08} = 125$$

Bei dem Transistor T 2 wurde dagegen nur ein Basisstrom von $I_{B\,2} = 0{,}07$ mA benötigt, um denselben Kollektorstrom von $I_C = 10$ mA fließen zu lassen. Hieraus ergibt sich für diese Gruppe Q 1 eine Unsymmetrie von

$$\frac{I_{B\,1}}{I_{B\,2}} = \frac{0{,}08}{0{,}07} = 1{,}14$$

Die Stromverstärkung von T 2 ist daher auch nicht identisch mit der von T 1.

$$B_2 = \frac{I_C}{I_{B\,2}} = \frac{10}{0{,}07} = 140$$

In der Prüfschaltung (Bild 2) kann man die beiden Transistoren T 1 und T 2 auch über die mit den veränderlichen Widerständen R 1 und R 2 einstellbaren Basisströme $I_{B\,1}$ und $I_{B\,2}$ gleichzeitig betreiben. Diese Basisströme lassen in T 1 und T 2 Kollektorströme von der Größe $I_{C\,1}$ und $I_{C\,2}$ entstehen. Sie addieren sich dann, wie meßtechnisch nachgeprüft werden kann, am gemeinsamen Verknüpfungspunkt (7) nach der 1. Kirchhoff-Regel. Für den Summenstrom gilt dann

$$I_C = I_{C\,1} + I_{C\,2}$$
$$I_C = (B_1 \cdot I_{B\,1}) + (B_2 \cdot I_{B\,2}) \qquad (1)$$

Mit dieser Schaltung können also Gleichströme addiert werden. Die beiden aus je zwei Transistoren bestehenden Gruppen Q 1 und Q 2 sind somit auch als einfache Analogaddierer anzusehen.

Wird in einer Gruppe ein Transistor durch eine entsprechende Basisspannung ganz geöffnet (Schalterbetrieb), kann über dem zweiten Transistor der durch diese Gruppe fließende Strom in keiner Weise mehr beeinflußt werden. Daher gilt die Gleichung (1) nur im Bereich von Kollektorströmen bis zu 10 mA.

Die zulässige Belastbarkeit beträgt nach Angaben des Herstellers bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C pro Gruppe Q etwa 17 mW, also 34 mW für den gesamten Baustein. Dies ist bei Experimenten und bei der Entwicklung neuer Schaltungen stets zu beachten. Beschränkt man die Speisespannung auf 4,5 V – wie bei den meisten hier erwähnten Schaltungen – so kann nichts passieren, zumal ja die Kollektorströme durch die eingebauten Arbeitswiderstände von 640 Ω begrenzt werden.

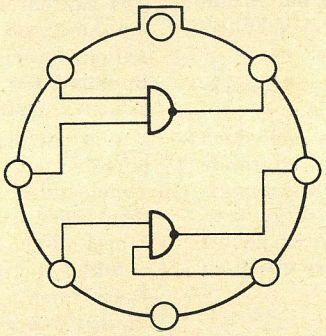


Bild 1a. Der Baustein RTL 914 von SGS mit der in der logischen Schaltungstechnik üblichen Darstellungsart

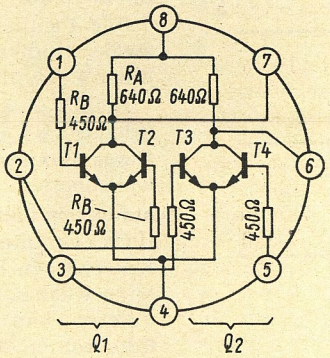


Bild 1b. Innenaufbau der integrierten Schaltung (Realschaltung)

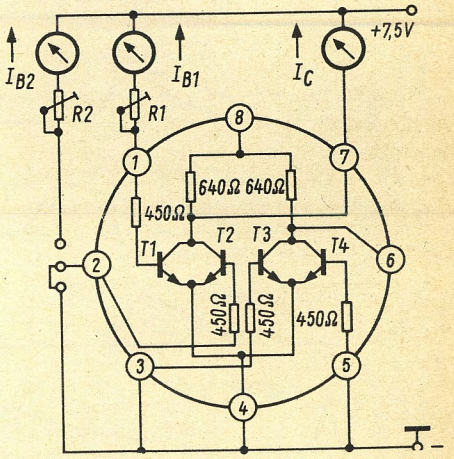


Bild 2. Prüfschaltung zum Aufnehmen der wichtigsten Kenndaten

Wechselspannungsverstärker

Mit dieser integrierten Schaltung läßt sich ein zweistufiger Wechselspannungsverstärker mit einer recht beachtlichen Empfindlichkeit bauen, indem man die

beiden Transistoren T 1 und T 4 nach *Bild 3b* miteinander verbindet. Da die Daten der einzelnen Transistoren hierbei von Interesse sind, wurden sie zunächst an einer einzelnen Stufe nach Bild 3*a* festgestellt.

Bei einer max. Eingangsspannung von $u_E = 45$ mV überträgt diese Verstärkerstufe die angelegte Sinusspannung verzerrungsfrei. Am Ausgang liegt dann eine Wechselspannung $u_A = 900$ mV. Hieraus ergibt sich ein Verstärkungsfaktor von

$$v = \frac{u_A}{u_E} = 25$$

Wird dieser Versuch mit den übrigen Transistoren T 2...T 4 wiederholt, so erhält man ungefähr dieselben Werte.

In Bild 3b sind zwei solche Verstärkerstufen hintereinander geschaltet. Eine Abweichung im Aufbau ist in dieser Schaltung lediglich in den beiden Kondensatoren C 2 und C 5 zu erkennen. Diese Kapazitäten sind notwendig, um eine Selbsterregung im MHz-Bereich zu verhindern.

Der zweistufige Verstärker überträgt eine Sinusspannung unverzerrt, wenn die am Eingang liegende Wechselspannung nicht größer als 2,2 mV ist. Am Ausgang dieses Verstärkers wird dann wieder eine Wechselspannung von 900 mV gemessen. Hieraus ergibt sich eine Spannungsverstärkung von

$$v = \frac{u_A}{u_E} = 400$$

Der Spannungsrückgang am Ausgang dieses Verstärkers ist im Frequenzbereich von 100 Hz bis 200 kHz kleiner als 3 dB. Der Frequenzbereich könnte nach unten hin durch Vergrößern der Koppelkondensatoren C 1 und C 4 noch erweitert werden. Die obere Frequenzgrenze ist durch die Kondensatoren C 2 und C 5 festgelegt. Man kann den Verstärker recht gut als Mikrofonverstärker verwenden.

Phasenaufspalter

Zum Ansteuern von Gegentakt-Endstufen mit zwei npn-Leistungstransistoren benötigt man Schaltelemente, mit denen sich eine Sinusspannung in zwei zueinander gegenphasige Sinusspannungen aufspalten läßt. Diese integrierte Schaltung erlaubt zwei verschiedene Varianten:

a) Man schaltet den Transistor T 1 als Linearverstärker und entnimmt am Ausgang (7) und am Emitterwiderstand R 3 zwei Sinusspannungen, die zueinander in Gegenphase sind *(Bild 4a)*. Falls die Amplituden dieser Sinusspannung einander nicht gleich sind, kann dies durch Verändern des Emitterwiderstandes R 3 korrigiert werden. Die Spannungsverstärkung v dieser Stufe ist nahezu gleich 1.

b) In Bild 4*b* ist die Schaltung eines zweistufigen, emittergekoppelten Verstärkers dargestellt. Damit wird eine am Eingang (1) liegende Sinusspannung in zwei Sinusspannungen an den Ausgängen (6) und (7), die zueinander in Gegenphase stehen, aufgespalten. Gegenüber Bild 4a haben wir hier eine Spannungsverstärkung von $v = 8$. Die Ausgangsimpedanzen der Ausgänge 6 und 7 sind, im Gegensatz zu Bild 4a,

---

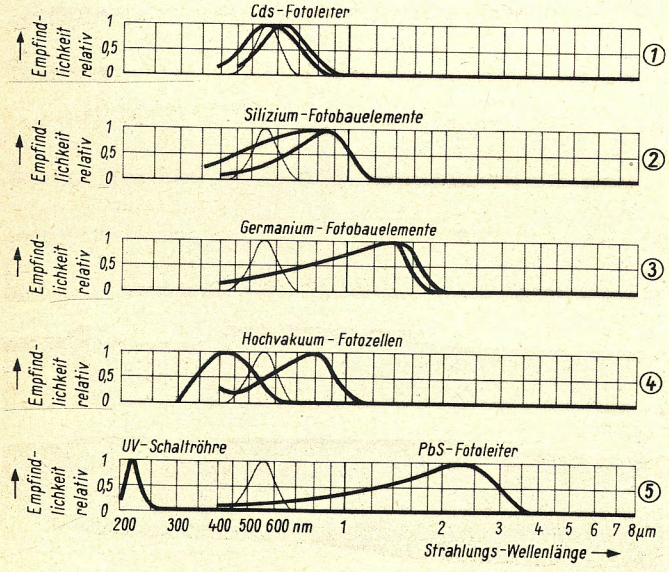
Dr. F. Bergtold erklärt . . . (3)

Lichtfühler-Spektren

In dieser Reihe brachten wir in Heft 1, Seite 6, eine Zusammenfassung der Arten von Lichtfühlern und in Heft 3, Seite 66, eine Darstellung der Strahlungsquellen.

Ein solches Spektrum betrifft den Zusammenhang zwischen der relativen spektralen Strahlungsempfindlichkeit des Lichtfühlers mit der Wellenlänge. Hierbei ist vorausgesetzt, daß die Leistungsdichte der die dafür vorgesehene Lichtfühlerfläche treffenden Strahlung von der Wellenlänge der Strahlung unabhängig ist. Man beachte, daß auch hier UV-Fühler und Infrarotfühler mit Lichtfühlern bezeichnet werden.

Die Spektren stellt man dar, indem man die relative, spektrale Strahlungsempfindlichkeit über der Wellenlänge aufträgt. Mit *spektral* wird hier angedeutet, daß dem einzelnen Fall eine Strahlung mit einer einzigen Wellenlänge zugrunde liegt. *Relativ* heißt, daß das Verhältnis der Strahlungsempfindlichkeit für die jeweilige Wellenlänge zu der maximalen Strahlungsempfindlichkeit gemeint ist. Hierzu gehört die Zahl 1 als höchster stets für einen kleinen oder größeren Wellenbereich erreichter Maximalwert. Unter der Strahlungsempfindlichkeit versteht man das Verhältnis des der Strahlungswirkung zugeordneten Kurzschlußstromes zu der Leistungsdichte der auf der strahlungsempfindlichen Fläche auftreffenden Strahlung.



In den nun zu erörternden Bildern ist vergleichsweise durchweg die spektrale Hellempfindlichkeit des menschlichen Gesichtssinns dünn eingetragen.

Wie *Bild 1* zeigt, gibt es CdS-Fotoleiter (Cadmium-Sulfid-Fotowiderstände), deren Empfindlichkeitsspektren sich gut an die Hellempfindlichkeit des menschlichen Gesichtssinns anpassen. Allerdings sind deren Spektren breiter als der Bereich des sichtbaren Lichts. Deshalb können bei durchaus gleichempfundenen Beleuchtungsstärken die Gesamtempfindlichkeiten desselben Fotoleiters für voneinander abweichende Spektren der Strahlungsquellen durchaus voneinander verschieden ausfallen.

Wie mit den beiden Kurven in Bild 1 angedeutet, unterscheiden sich die CdS-Fotoleiter-Spektren möglicherweise voneinander. Dazu kommen weitere Unterschiede, die von den Eigenschaften der durchsichtigen Abdeckungen bzw. Linsen abhängen.

Bild 2 betrifft Silizium-Fotobauelemente, also Silizium-Fotoelemente, Silizium-Fototransistoren und Silizium-Fotodioden wie auch Silizium-Fotothyristoren. Die Maxima der Empfindlichkeit liegen hier bei etwa 850 nm, d. h. bereits im Infrarotbereich.

Wesentlich weiter in den Infrarotbereich erstrecken sich die Spektren der Germanium-Fotobauelemente *(Bild 3)*.

Bild 4 enthält die Kennlinien der Empfindlichkeitsspektren zweier Hochvakuum-Fotozellen, nämlich einer blauempfindlichen Zelle (links) und einer rotempfindlichen Zelle (rechts).

In *Bild 5* sind die Empfindlichkeits-Spektren einer UV-Schaltröhre und eines Bleisulfid-Fotoleiters eingetragen. Deren Maxima liegen bereits ziemlich weitab von dem Lichtwellenbereich im UV-Bereich bzw. im Infrarotbereich.

Aus den hier gezeigten Empfindlichkeitsspektren folgt:

Da, wo die vom Menschen empfundene Helligkeit als Kriterium zu beachten ist, wird man mit Vorteil CdS-Fotoleiter wählen. Sonst sind in Verbindung mit Glühlampenlicht Silizium- und Germanium-Fotobauelemente angebracht. UV-Schaltröhren dienen zum Überwachen von Flammen. Bleisulfid-Fotoleiter verwendet man für Strahlungen von Körpern mit Temperaturen um etwa 1000 °K (≈ 700 °C).

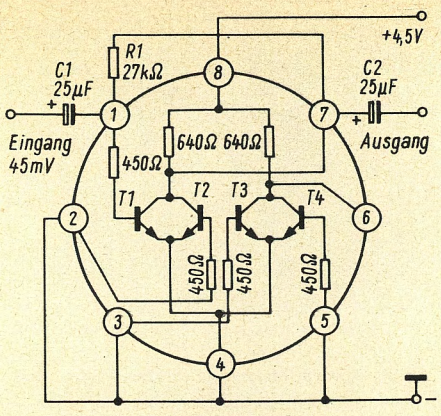


Bild 3a. Einstufiger Wechselspannungsverstärker

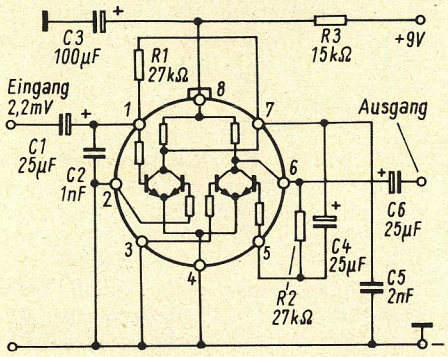


Bild 3b. Zweistufiger Wechselspannungsverstärker

untereinander gleich. Sind die Ausgangsspannungen nicht gleich groß, so können sie mit dem veränderlichen Widerstand R 7 auf Amplitudengleichheit eingestellt werden.

Gegentakt-Endstufe

Die meisten heute angewandten eisenlosen Gegentakt-Endstufen arbeiten in der Leistungsstufe mit einem komplementären Transistorpaar, das aus je einem npn- und pnp-Transistor mit annähernd gleichen Kenndaten besteht. Die Basiseingänge dieser Transistoren werden mit zwei zueinander gleichphasigen Spannungen angesteuert. Das Gegeneinanderarbeiten *(Bild 5b)* erfolgt erst in den beiden Leistungstransistoren selbst.

Bei Anwendung eines Treibertransformators konnten die beiden in der Leistungsstufe arbeitenden Transistoren leicht gegenphasig angesteuert werden, so daß man hier entweder mit zwei pnp- oder npn-Transistoren arbeiten konnte. In der Schaltung nach Bild 5a ist eine eisenlose Gegentakt-Endstufe gezeigt, die den beschriebenen Phasenaufspalter verwendet.

An den Ausgängen 6 und 7 werden zwei gegenphasige Spannungen entnommen und über die Kondensatoren C 3 und C 4 den Basiseingängen der Transistoren T 5 und T 6 zugeführt. Die Basis-Vorspannungen erhalten T 5 und T 6 über die Widerstände R 9, R 10 und R 11. Mit Hilfe des veränderlichen Widerstandes R 10 werden die an den Transistoren T 5 und T 6 anliegenden Gleichspannungen symmetriert, d. h. an dem Punkt A muß etwa die halbe Batteriespannung anliegen. Der Ruhestrom beträgt bei dieser Endstufe etwa 20 mA. Mit dem Widerstand R 7 lassen sich die Wechselspannungen auf Amplitudengleichheit einstellen.

In dem Dreifachoszillogramm Bild 5b erkennt man, wie die beiden Endtransistoren bei richtiger Dimensionierung der Widerstandswerte arbeiten. Die beiden unteren Kurvenzüge zeigen den Spannungsverlauf an den Transistoren T 5 und T 6, die obere Sinuslinie den Spannungsverlauf am Lautsprecher. Die an einen 8-Ω-Lautsprecher abgegebene Wechselstromleistung beträgt ungefähr 800 mW.

Um diese Schaltung gut überschaubar zu halten, wurde bewußt auf alle schaltungstechnischen Feinheiten verzichtet. In gleicher Weise kann man an diesen Phasenaufspalter auch zwei pnp-Transistoren im Gegentaktbetrieb anschließen *(Bild 6)*.

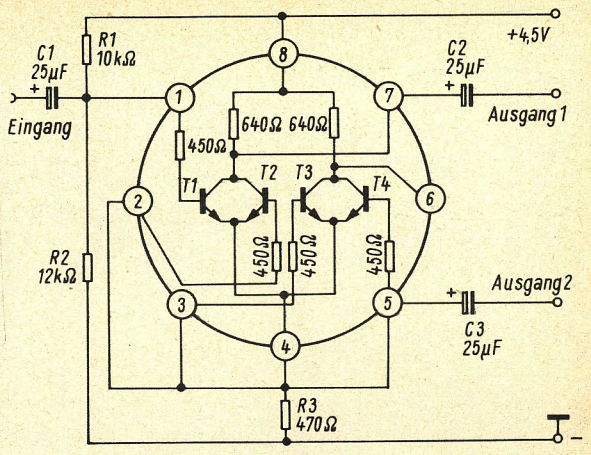


Bild 4a. Einstufiger Phasenaufspalter

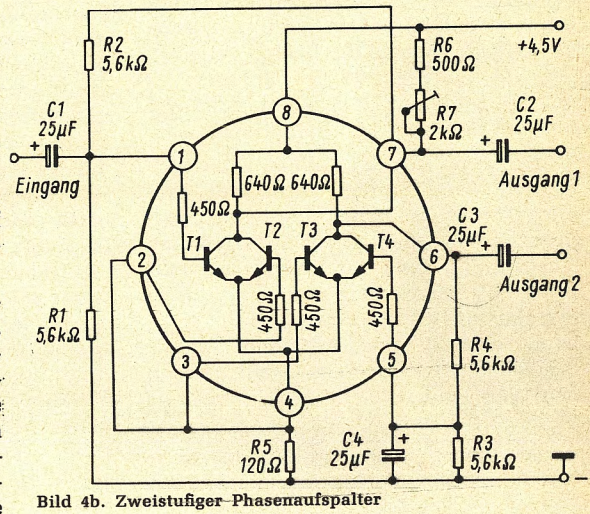


Bild 4b. Zweistufiger Phasenaufspalter

Plattenspielerverstärker

Der vorher beschriebene zweistufige Vorverstärker läßt sich recht gut mit dem zuletzt besprochenen eisenlosen Gegentakt-Endverstärker kombinieren. Bei dem Zusammenschalten muß lediglich die Betriebsspannung der integrierten Schaltung im Vorverstärker durch einen 15-kΩ-Vorwiderstand von 9 V auf rund 3 V herabgesetzt werden, da die Widerstandswerte des Vorverstärkers für diese Spannung dimensioniert wurden. Die Widergabequalität der beiden zusammengeschalteten Verstärker ist recht befriedigend, so daß diese Einheit gut als Plattenspielerverstärker oder auch als Telefonadapter sich verwenden läßt.

Zweikanalmischer

Der Aufbau der integrierten Schaltung RT L 914 ermöglicht es auf einfache Weise, zwei oder auch vier Spannungen miteinander über die Transistoren T 1 und T 2 bzw. T 3 und T 4 zu mischen.

Bild 7a zeigt zunächst die Schaltung eines einfachen Zweikanalmischers, der mit den Transistoren T 1 und T 2 arbeitet. Hier wird eine am Eingang (1) liegende Spannung mit einer Frequenz f_1 etwa um den Faktor 16 linear verstärkt

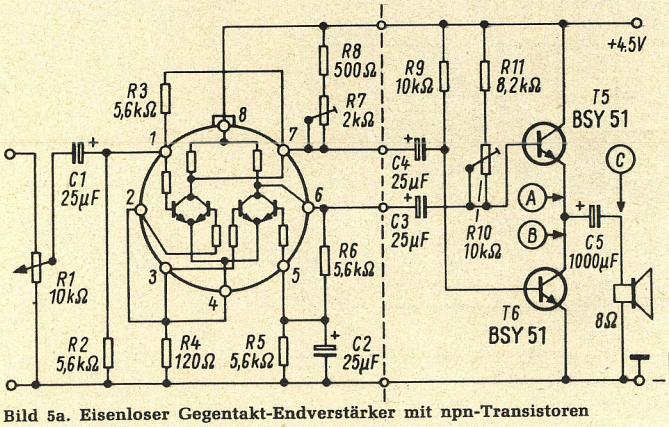
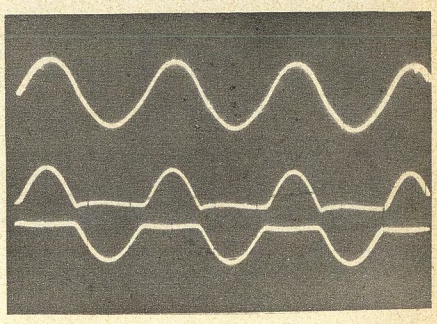


Bild 5a. Eisenloser Gegentakt-Endverstärker mit npn-Transistoren



Rechts: Bild 5b. Dreifachoszillogramm an den Punkten A (unten), B (Mitte) und C (oben) in der Schaltung nach Bild 5a abgenommen. Es entstand, indem die Transistoren T 5 und T 6 zunächst einzeln und dann gemeinsam betrieben werden. Der Film wurde dreimal nacheinander belichtet

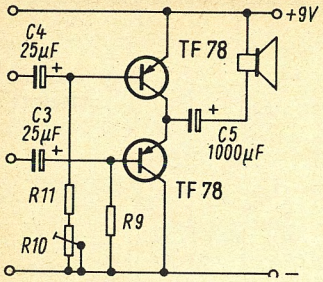
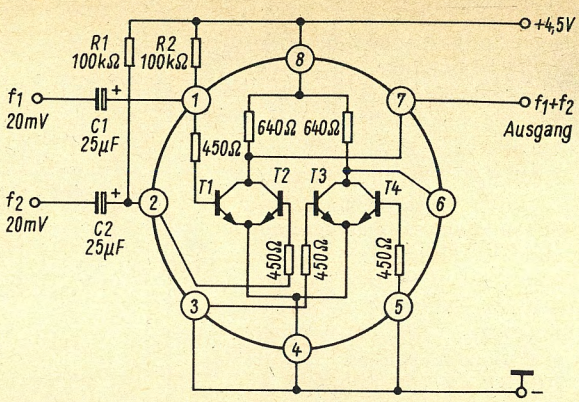


Bild 6. Gegentakt-Endstufe mit pnp-Transistoren



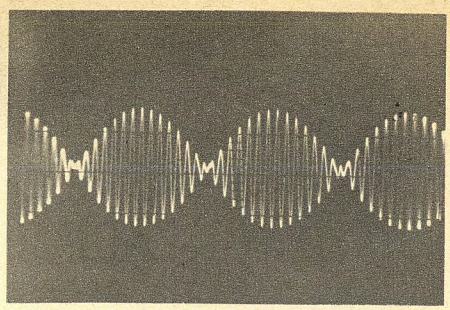


Bild 7b. Schwebung durch Mischung von f_1 und f_2

Links: Bild 7a. Mischstufe mit zwei Eingängen

und kann am Ausgang (7) entnommen werden. Legt man gleichzeitig an den Eingang (2) eine weitere Spannung mit einer Frequenz f_2, so wird am Ausgang (7) die Summe der beiden verstärkten Spannungen mit der Frequenz f_1 und f_2 gebildet. Es handelt sich also hier um eine rein additive Mischung.

Um diese Art der Mischung experimentell vorzuführen, wurde der Frequenzabstand zwischen den beiden Frequenzen so klein gewählt, daß am Ausgang (7) eine Schwebung entsteht (Bild 7b). Macht man die Amplituden der beiden Spannungen gleich groß, dann erreicht das Minimum dieser Schwebung, wie in dem Oszillogramm, den Wert Null.

Für eine verzerrungsfreie Übertragung der beiden zu mischenden Frequenzen f_1 und f_2 müssen die Eingangsamplituden kleiner als 20 mV gehalten werden.

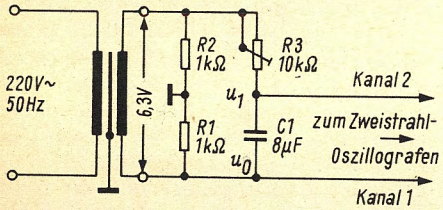


Bild 8a. Phasenschieber für Spannungen mit einer Frequenz von 50 Hz

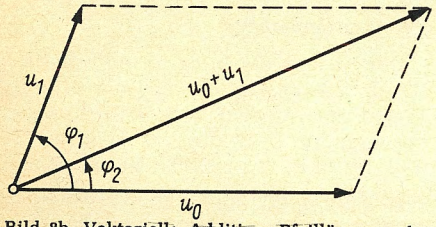


Bild 8b. Vektorielle Addition. Pfeillänge = Amplitude der Sinusspannung, φ_1 und φ_2 = Phasenwinkel zur Bezugsspannung μ_0

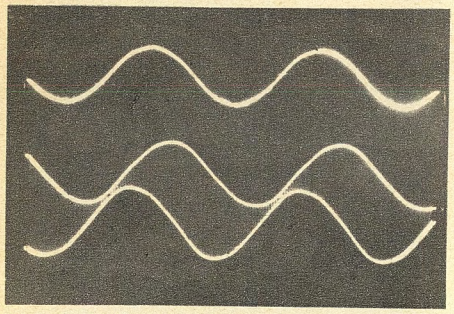


Bild 8c. Vektorielle Addition zweier gegeneinander phasenverschobener Sinusspannungen; unten = u_0, Mitte = u_1, oben = $u_0 + u_1$

Phasenwinkelmessung

Mit der Mischstufe nach Bild 7a hat man die Möglichkeit, einen weiteren recht lehrreichen Versuch vorzunehmen: Man kann den Eingängen (1) und (2) zwei Sinusspannungen gleicher Frequenz, aber mit unterschiedlicher Phasenlage zuführen. Dies läßt sich leicht mit der Phasenbrücke *Bild 8a* realisieren. Hier bleiben die beiden Spannungen u_0 und u_1 auch beim Verändern der Phasenlage mit Hilfe des Widerstandes R 3 unverändert.

Das vektorielle Additionsergebnis von $u_0 + u_1$ erscheint dann am Ausgang (7) wieder als eine Sinusspannung, deren Amplitude von der Phasenlage der beiden Eingangsspannungen zueinander abhängt (Bild 8b und 8c). Die am Ausgang (7) liegende Sinusspannung ist somit ein unmittelbares Maß für den Phasenwinkel zwischen den beiden Eingangsspannungen. Ein hier angelegter Spannungsmesser könnte also als Phasenwinkelmesser geeicht werden, wobei bei einem Phasenwinkel von $\varphi = 180°$ der Ausschlag des Instrumentes bei oberwellenfreien Spannungen Null sein würde.

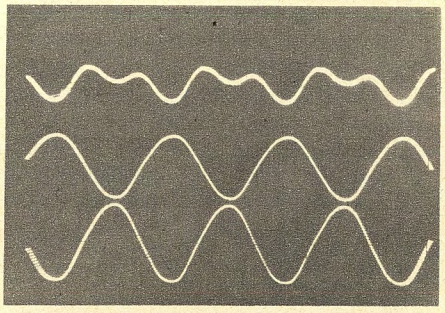


Bild 9. Bei Addition zweier Sinusspannungen mit einem Phasenunterschied von $\varphi = 180°$ bleibt als Summe der Oberwellenanteil übrig. Um hier die Oberwellen besser sichtbar werden zu lassen, wurde dieser Eingang des Oszillografen wesentlich empfindlicher gemacht

Klirrfaktormessung

Bei einem Phasenunterschied von $\varphi = 180°$ zwischen den beiden gleich großen Eingangsspannungen müssen bei einer linearen Addition beide Amplituden sich gegenseitig vollständig aufheben. Bei einer oberwellenhaltigen Spannung wird aber nach dieser Methode nur die Grundwelle herauskompensiert. Übrig bleibt der Oberwellenanteil *(Bild 9)*. Bildet man das Verhältnis der Spannung am Ausgang (7) bei einer Phasendifferenz von $\varphi = 0$ zu der Ausgangsspannung bei einer Phasendifferenz von $\varphi = 180°$, so erhält man unmittelbar den Klirrfaktor dieser Spannung in Prozenten.

$$k = \frac{U_{180}}{U_0} \cdot 100\ \%$$

Vierkanalmischer

Eine Mischstufe mit vier voneinander unabhängigen Eingängen erhält man dadurch, daß man die Ausgänge (6) und (7) miteinander verbindet und die Eingänge (3) und (5) entsprechend den Eingängen (1) und (2) in Bild 7a anschließt.

Um diesen Mischer mit vier Eingängen in der Phonotechnik verwenden zu können, müssen noch einige zusätzliche Bedienungselemente angebracht werden *(Bild 10)*. *(Fortsetzung folgt)*

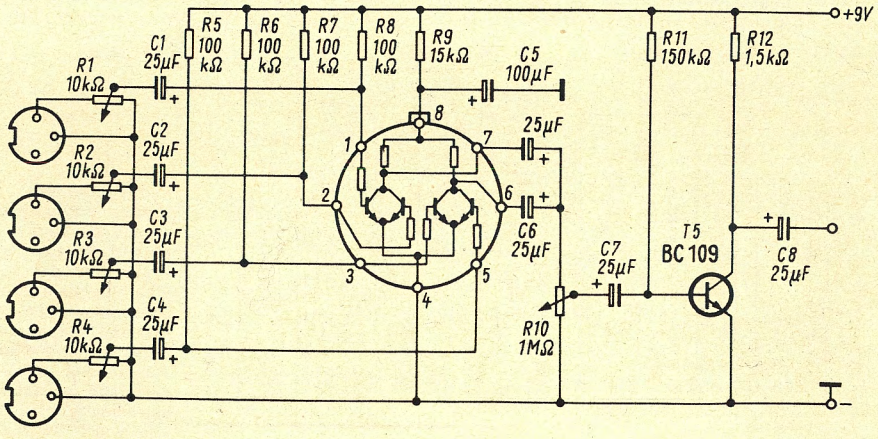


Bild 10. Vierkanalmischer für Phonoanwendung

Dipl.-Ing. Karlheinz Bastong

Sonnenflecken und Funkverkehr

Der folgende Beitrag beschreibt zunächst das Phänomen der Sonnenflecken und ihre Gesetzmäßigkeiten. Anschließend wird der Einfluß des Sonnenfleckenzyklus auf die Ionosphäre und die Ausbreitungsbedingungen der Kurzwelle geschildert und mit Hilfe von Berechnungen und Messungen veranschaulicht.

Sonnenflecken sind, wie der Name sagt, Flecken auf der Sonnenoberfläche, die dunkler erscheinen als ihre Umgebung. Sie treten einzeln oder in Gruppen auf, und man kann sie leicht durch entsprechend abgedunkelte Fernrohre beobachten. Entdeckt wurden sie kurz nach Erfindung des Fernrohres im Jahre 1610. Durch regelmäßiges Zählen erkannte man, daß die Anzahl der Flecken sehr veränderlich ist. Als Maß für ihre Häufigkeit führte vor etwas mehr als 100 Jahren der Schweizer Astronom Wolf die Sonnenfleckenrelativzahl R ein, die noch heute maßgebend ist und monatlich von der Sternwarte Zürich veröffentlicht wird. Sie ist folgendermaßen definiert:

$$R = K\,(10 \cdot g + f)$$

wobei g die Anzahl der Fleckengruppen und f die Anzahl aller beobachteten Einzelflecken bedeutet. K ist ein Reduktionsfaktor, durch den die ermittelten Werte auf die Zählweise von Wolf und die Güte des von ihm benutzten Fernrohres zurückgeführt werden. Die Flekken einer Gruppe werden praktisch doppelt gezählt, denn einmal sind sie in dem Ausdruck $10 \cdot g$ enthalten und zum anderen erscheinen sie als Einzelflecken in f. Diese Art der Zählung hat sich seit Wolf gehalten, obwohl sie eigentlich nicht begründet werden kann.

Die täglichen Fleckenrelativzahlen sind sehr starken Schwankungen unterworfen. Deshalb bildet man aus diesen Werten ein Monatsmittel. Um die kurzperiodischen Schwankungen weiter zu eliminieren, wurde die ausgeglichene Relativzahl oder der zwölfmonatige gleitende Mittelwert eingeführt. Er bestimmt sich für einen Monat n zu:

$$\overline{R}_n = \frac{\sum_{k=n-5}^{k=n+5} R_k + \frac{1}{2}\,(R_{n+6} + R_{n-6})}{12}$$

R_k ist dabei der Monatsmittelwert und n der betreffende Monat.

Anhand dieser Werte, die Wolf aus den vorliegenden Beobachtungen bis zum Jahre 1749 zurückberechnen konnte, fand man den elfjährigen Sonnenfleckenzyklus. Es handelt sich dabei nicht um eine strenge Periodizität, denn der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Maxima kann beträchtlich variieren und ebenso die Intensität der einzelnen Maxima (*Bild 1*).

In *Bild 2* ist der derzeitige Zyklus Nr. 20 dargestellt mit den Monatsmittelwerten und den ausgeglichenen Relativzahlen. Hier soll nicht näher auf Ursache, Entstehung und Eigenschaften der Sonnenflecken eingegangen werden. Die bis heute bekannten Tatsachen und Theorien schildert die einschlägige Literatur. Wir wollen uns mehr mit den praktischen Auswirkungen der Sonnenflecken auf den internationalen Funkverkehr beschäftigen.

Eng verknüpft mit der Zahl der Flecken ist die Aktivität der Sonne, d. h. je mehr Flecken beobachtet werden, um so stärker sind die Ultraviolett- und Röntgenstrahlungen der Sonne, die im wesentlichen für die Ionisation der hohen Atmosphäre verantwortlich sind.

Man unterscheidet prinzipiell drei Schichten in der Ionosphäre. In etwa 80 km Höhe befindet sich die D-Schicht, deren Ionisation zur Reflexion von Kurzwellen zu gering ist. Sie bewirkt allerdings in Abhängigkeit von der Frequenz eine Dämpfung der Funkwellen. Darüber, in etwa 100 km Höhe, haben wir die E-Schicht. An ihr können je nach Jahres- und Tageszeit bestimmte Frequenzen des Kurzwellenspektrums reflektiert werden. In der Nacht, wenn die Energie des Sonnenlichtes fehlt, werden beide Schichten sehr schnell abgebaut, so daß sie dann für die Kurzwelle keine Bedeutung mehr haben. Die wichtigste Schicht – insbesondere für Fernausbreitung – ist die F-Schicht, die in ihrer Höhe zwischen 200 und 400 km schwanken kann. Je höher die Ionisation der E- und F-Schicht, desto besser sind die Reflexionseigenschaften, d. h. die Grenzfrequenzen verschieben sich zu höheren Werten, und das benutzbare Kurzwellenspektrum erweitert sich. *Bild 3* zeigt die in Freiburg gemessenen, senkrechten Grenzfrequenzen für die E- und F-Schicht bei hohen und niedrigen Sonnenflecken.

In *Bild 4* sind die Verhältnisse dargestellt anhand von Median-MUF-Kurven (MUF = Maximum-Usuable-Frequency) für die Strecke Jülich–Indien. Als Bei-

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Deutschen Welle, Köln.

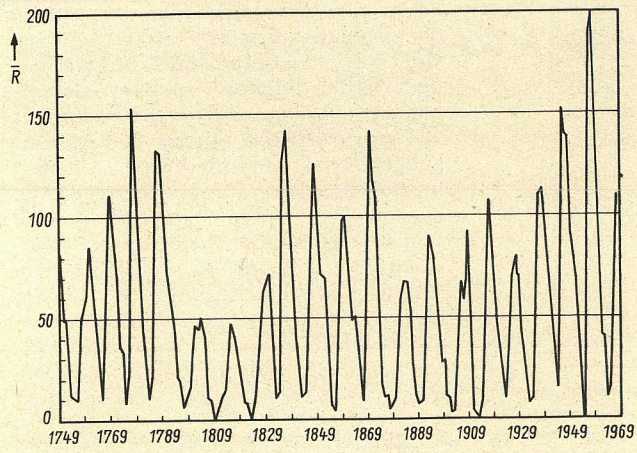


Bild 1. Sonnenfleckenzyklen von 1749 bis 1969

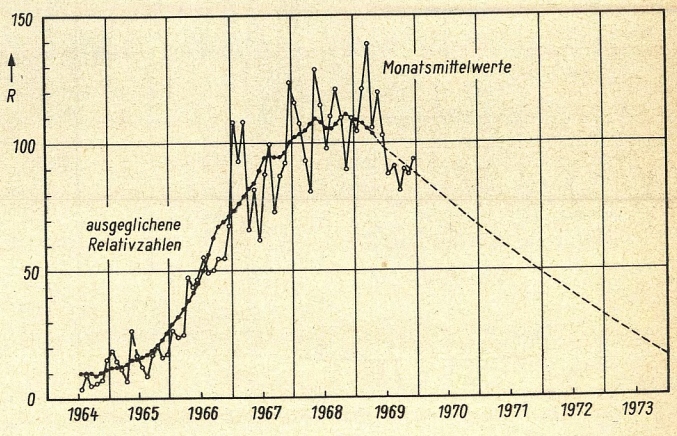


Bild 2. Sonnenfleckenzyklus Nr. 20

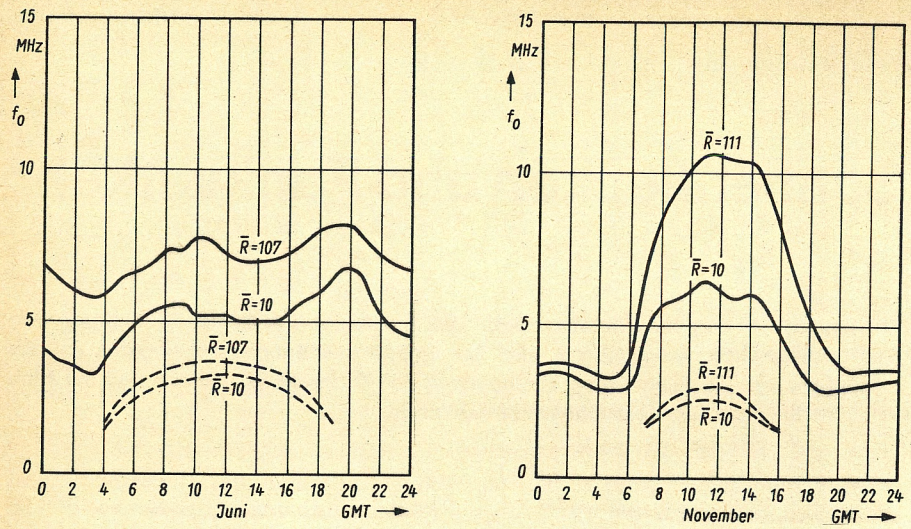


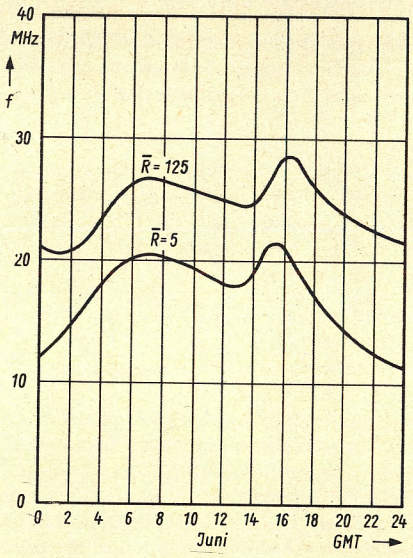
Bild 3. Gemessene senkrechte Grenzfrequenzen der E-Schicht (gestrichelt) und F-Schicht (ausgezogen) bei niedrigen und hohen Sonnenflecken im Juni und November

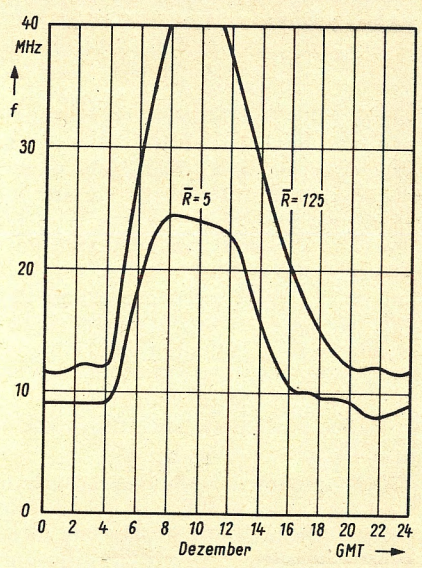
spiel für die Korrelation zwischen Sonnenflecken und Grenzfrequenzen sind in *Bild 5* die in Freiburg gemessenen Mittagswerte der Grenzfrequenzen der F-Schicht über einen längeren Zeitraum in Beziehung zum Sonnenfleckenzyklus gebracht. Die periodischen Schwankungen, die in jedem Jahr wiederkehren, ergeben sich durch die in unseren Breiten ausgeprägten Jahreszeiten und den damit verbundenen unterschiedlichen Sonnenstandswinkeln. Verbindet man nun die Werte eines bestimmten Monats untereinander, so erhält man Kurven, die sehr gut mit der Kurve der 12monatigen, gleitenden Mittelwerte der Sonnenflecken korrelieren. Es ist außerdem zu sehen, daß die Ionosphäre die kurzzeitigen Schwankungen der Monatsmittelwerte nicht mitmacht. Eine weitere interessante Erscheinung ist zu beachten, nämlich daß mit steigender Sonnenfleckenzahl der Unterschied zwischen den Maximal- und Minimalwerten immer größer wird. Er beträgt z. B. im Jahre 1964 nur 1,5 MHz, im Jahre 1968 dagegen 4 MHz.

Ein Sonnenfleckenmaximum hat aber nicht nur positive Aspekte für die Kurzwelle. Durch die intensive Strahlung wird am Tage auch die niedere Ionosphärenschicht (D-Schicht), die der Funkstrahl durchqueren muß, stärker ionisiert, wodurch die Dämpfung ansteigt und deshalb niedrige Frequenzen nicht mehr verwendet werden können. *Bild 6* veranschaulicht die Verhältnisse anhand von berechneten Feldstärkekurven für die Verbindung Jülich–Kigali/Afrika.

Bei hohen Sonnenfleckenzahlen ist die Sonne außerdem sehr unruhig, und es kommt häufig zu sogenannten Sonneneruptionen, bei denen kräftige Röntgenstrahlen ausgesandt werden, die bis in die niedere Ionosphäre vordringen und die Dämpfungsschicht so stark ionisieren können, daß sämtliche Funkwellen absorbiert werden. Der Ausfall kann einige Minuten bis zu einer Stunde dauern. Diese Erscheinung ist bekannt als „Mögel-Dellinger-Effekt". In der letzten Zeit konnten häufiger derartige Effekte festgestellt werden. In der Feldstärkeregistrierung von *Bild 7* ist der Ausfall deutlich zu erkennen.

Bei Eruptionen werden aber auch elektrisch geladene Partikel in Richtung Erde geschleudert. Sobald sie in die Ionosphäre eindringen, kommt es zu einer Störung des Gleichgewichts zwischen





Oben: Bild 4. Funkprognose der Deutschen Welle für die Strecke Jülich – Indien für Juni und Dezember

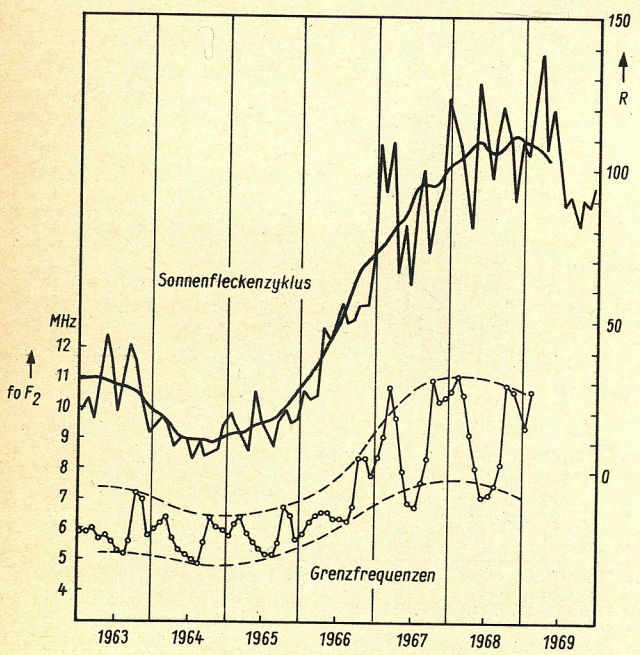


Bild 5. Vergleich der gemessenen Grenzfrequenzen der F-Schicht mit dem Sonnenfleckenzyklus

Erdmagnetfeld und Ionosphäre, was sich in einer erdmagnetischen Unruhe ausdrückt, die sich bis zu sogenannten „erdmagnetischen Stürmen" steigern kann. Da die Ionosphäre mit dem Magnetfeld der Erde gekoppelt ist, gerät sie als Folge ebenfalls in Unruhe bis hin zu „Ionosphärenstürmen". Dabei spalten sich die reflektierenden Schichten auf und werden teilweise zerstört; sie formieren sich dann später meist in sehr viel größerer Höhe wieder. Die Auswirkungen sind verschlechterte Ausbreitungsbedingungen für die Kurzwelle, die über mehrere Tage andauern können. *Bild 8* zeigt für die Sendung der Deutschen Welle nach Nordamerika von 00 Uhr GMT bis 02 Uhr GMT die im Sinfo-Code[1]) registrierte Feldstärke, an der deutlich die verschlechterten Ausbreitungsbedingungen am 15. und 16. Mai 1969 während eines Ionosphären-

[1]) Der Sinfo-Code ist ein international benutzter Bewertungsmaßstab für Empfangsbeobachtungen.

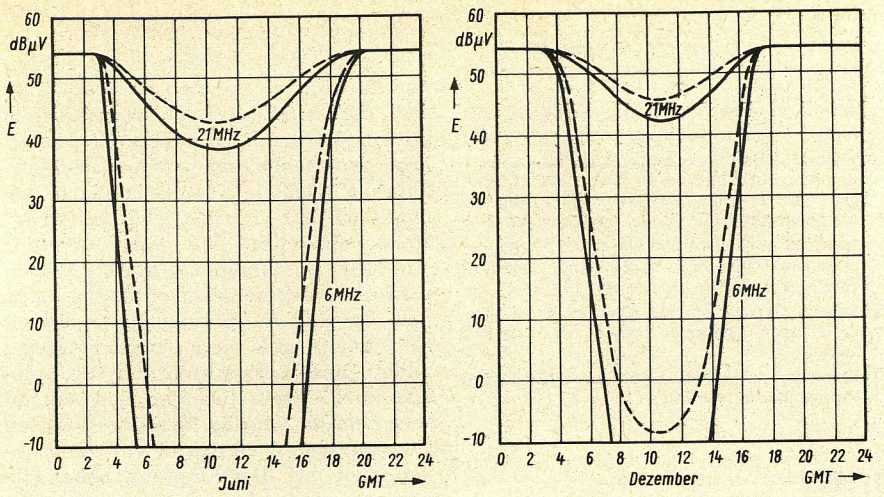


Bild 6. Berechnete Feldstärkekurven der Deutschen Welle für die Verbindung Jülich – Kigali (ausgezogen $R = 100$, gestrichelt $R = 5$)

sturmes ersichtlich sind, der am 14. Mai abends begann und bis etwa 16. Mai mittags dauerte.

Bei niedriger Sonnenfleckenzahl ist die Aktivität der Sonne gering und somit auch die Ionosphäre relativ stabil; allerdings hat sie dann wesentlich schlechtere Reflexionseigenschaften. Im Minimum können zu bestimmten Tageszeiten die Grenzfrequenzen so niedrig liegen, daß nach einigen Gebieten der Erde je nach Senderstandort praktisch kein Funkverkehr auf den Kurzwellenrundfunkbändern mehr möglich ist. Als Beispiel ist in *Bild 9* die Funkprognose für die Linie Jülich–Nordamerika und Jülich–Neuseeland dargestellt, bei der die Grenzfrequenzen während einiger Stunden bis an die unterste Grenze des Kurzwellenbereiches absinken. Im übrigen werden die Kurzwellenstationen der Welt auf relativ wenige benutzbare Frequenzbänder zusammengedrängt, was zu einer Überbelegung der Frequenzen und gegenseitigen Störungen führt.

Neben den kurzzeitigen Einflüssen der Jahres- und Tageszeit bestimmen also vor allem die Sonnenflecken mit ihrer zyklischen Veränderung die Ausbreitungsbedingungen für den internationalen Funkverkehr. Alle Benutzer der Kurzwelle haben deshalb ein Interesse daran, diese Bedingungen im voraus zu ermitteln, um die optimalen Frequenzen wählen zu können.

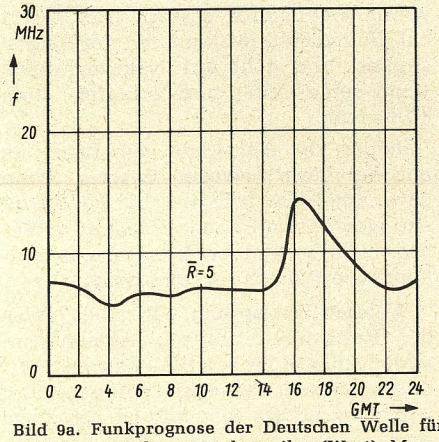


Bild 9a. Funkprognose der Deutschen Welle für die Linie Jülich – Nordamerika (West) Monat Januar

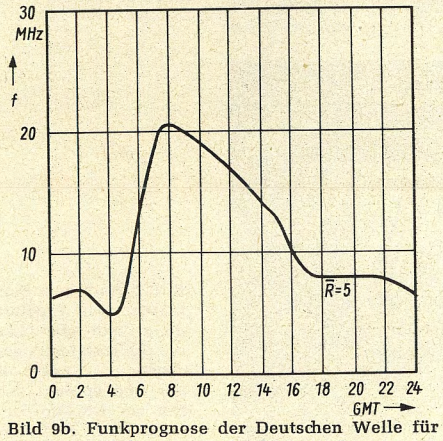


Bild 9b. Funkprognose der Deutschen Welle für die Linie Jülich – Neuseeland Monat Januar

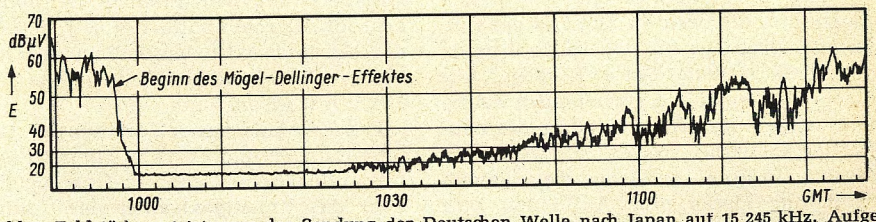


Bild 7. Feldstärkeregistrierung der Sendung der Deutschen Welle nach Japan auf 15 245 kHz. Aufgezeichnet von Oy. Yleisradio Ab. Helsinki am 5. 6. 1969

Prof. Waldmeier, der derzeitige Direktor der eidgenössischen Sternwarte Zürich, hat den Sonnenfleckenzyklus genauer untersucht und mit den „Waldmeierschen Gesetzen" eine brauchbare Methode entwickelt, den ungefähren Verlauf eines Zyklus schon kurz nach dessen Beginn zu bestimmen.

Zusammengefaßt ergeben sich folgende Gesetze und Beziehungen:

1. Je höher das Maximum, desto kürzer die Anstiegszeit;
2. je höher das Maximum, desto länger die Abstiegszeit;
3. je höher das Maximum, desto stärker die Fleckentätigkeit fünf Jahre nach dem Maximum;
4. je höher das Maximum, desto größer die Abstiegsfläche.
5. Die Anstiegsfläche ist von der Höhe des Maximums fast unabhängig.

Mit den in *Bild 10* erläuterten Symbolen können die Waldmeierschen Gesetze durch folgende Gleichungen wiedergegeben werden:

1. $\log R_M = 2{,}58 - 0{,}14\,T$
2. $\Theta = 0{,}030 \cdot R_M + 3{,}0$
3. $R_5 = 0{,}29 \cdot R_M - 11{,}4$
4. $S_2 = 40{,}6 \cdot R_M - 572$
5. $S_1 = 2538 + 0{,}4\,R_M$

T und Θ sind in Jahren auszudrücken.

Ein anderes Verfahren zur Vorausberechnung eines Sonnenfleckenzyklus kommt aus den USA. Es ist bekannt als McNish-Lincoln-Methode. Dabei wird aus allen bisherigen Zyklen zunächst eine Mittelwertskurve als erste Annäherung gebildet. Aus den Abweichungen der letzten beobachteten Sonnenflecken-zahlen von diesem Mittelwert werden Korrekturwerte ermittelt, mit denen der weitere Verlauf der Sonnenfleckenkurve neu berechnet wird.

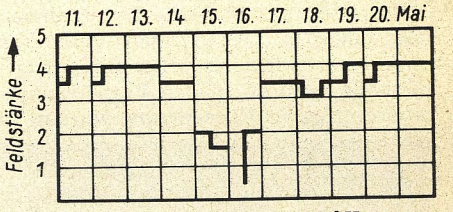


Bild 8. Feldstärke der Frequenz 6100 kHz, gemessen von der Empfangsstation der CBC in Ottawa

Die Berechnung muß natürlich ständig mit den gezählten Sonnenflecken verglichen und gegebenenfalls korrigiert werden. Je weiter der Zyklus fortgeschritten ist, um so genauer läßt sich sein endgültiger Verlauf vorausberechnen.

Mit den so ermittelten Werten der Sonnenflecken und den – von über die ganze Welt verteilten Ionosphärenstationen – gemessenen Daten, wie Grenzfrequenzen und Schichthöhen, lassen sich für jeden beliebigen Zeitraum brauchbare Funkprognosen berechnen.

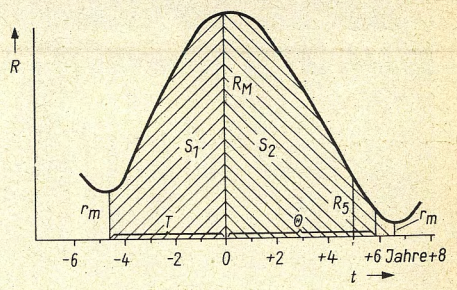


Bild 10. Schematische Darstellung eines Sonnenfleckenzyklus

Sie bilden die Grundlage für die Auslegung der Antennenanlagen und die langfristige Frequenzplanung einer Kurzwellenrundfunkanstalt ebenso wie für den Betrieb einer kommerziellen Funkstation, und sie unterstützen die vielen Funkamateure in der Ausübung ihres Hobbys.

Anmerkung

Die Sonnenfleckenzahlen wurden dem Sunspot-Bulletin der eidgenössischen Sternwarte Zürich, herausgegeben von M. Waldmeier, entnommen.

Die gemessenen Grenzfrequenzen stammen aus ITS Ionospheric Data, die monatlich vom Institute for Telecommunication Sciences, ESSA veröffentlicht werden.

Literatur

[1] *Waldmeier, M.:* Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung. Akademische Verlagsanstalt Leipzig, 1941.

[2] *Gleissberg, W.:* Die Häufigkeit der Sonnenflecken. Akademie-Verlag, 1952.

[3] *Vitinskii, Yu. I.:* Solar-activity forecasting. Academy of Sciences of the USSR, Leningrad 1962, Englische Ausgabe: Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1965.

[4] *McNish, A. G., and Lincoln, J. V.:* Prediction of sunspot numbers. Trans. Am. Geophys. Union, Vol. 30, No. 5, 673–685, 1949.

[5] *Struve, O.:* Astronomie, Einführung in ihre Grundlagen. Walter de Gruyter & Co. Berlin, 1963.

[6] *Kiepenheuer, K. O.:* Die Sonne. Springer-Verlag, Berlin, 1957.

Enteisen von Radarantennen

Auf der letztjährigen Fischerei-Ausstellung in London zeigte die Decca Radar Ltd. die erste in England gebaute Enteisungsanlage für die Schlitzantenne der Transar-Radar-Serie (1,80 m). Mit dieser Anlage sollen vornehmlich solche Fahrzeuge ausgerüstet werden, die häufig in arktische Gewässer fahren. In diesen Breiten vereisen naturgemäß nicht nur Decks und Aufbauten von Schiffen – was sehr gefährlich ist –, sondern auch deren Radarantennen *(Bild 1)*. Bei stärker werdendem Eisansatz an diesen Antennen wird die Leistungsfähigkeit des Radars immer geringer, es kann sogar bis zum völligen Ausfall der Anlage kommen.

Das genannte englische Unternehmen hat daher in langwierigen Versuchen nach einer wirkungsvollen Enteisungsmethode gesucht. In den Entwicklungslaboratorien in Chessington wurden in Kältekammern arktische Bedingungen simuliert und verschiedene Methoden erprobt. Hierbei stellte sich u. a. heraus, daß Eis unter extremen Bedingungen mit einer Geschwindigkeit von bis zu 15 cm/h wachsen kann.

Das Ergebnis dieser Forschungen, Untersuchungen und Tests ist ein mit Preßluft aufblasbarer Neoprene-Überzug, der über das Kunstglasfenster der Schlitzantenne gezogen wird. Das Eis von einer Dicke bis zu 10 cm wird durch die Ausdehnung des Überzuges beim Einblasen der Preßluft abgesprengt *(Bild 2)*. Dieses Verfahren hat sich bei allen Laboratoriumsversuchen und auch bei den anschließenden Seerprobungen als sehr wirksam erwiesen. Hierbei stellte sich auch heraus, daß der Überzug die Leistungsfähigkeit des Radars kaum beeinflußt.

Kr

(Nach: Debeg-Mitteilungen 1969, Nr. 2.)



Bild 1. Vereiste Radarantenne in der Kältekammer, in der arktische Klimabedingungen simuliert und verschiedene Methoden zum Enteisen erprobt wurden



Bild 2. Nach dem Einblasen von Preßluft dehnt sich ein über die Schlitzantenne gezogener Kunststoff aus und sprengt das Eis ab. Die Vorderfront der Radarantenne ist vollkommen eisfrei

Dipoldose als Speisekammer

Antennenkonstrukteure müssen nicht nur auf die elektrischen, sondern auch auf die mechanischen Eigenschaften achten. In unseren Breiten betrachtet man den Raben als größtes „handelsübliches" Geflügel, das dort Platz nehmen darf (bei Störchen lehnen die Hersteller sicherlich eine Gewährleistung ab!). Die Anschlußdose, die auch Weichen und Vorverstärker enthalten kann, muß Be- und Entlüftungslöcher aufweisen, damit sich kein Kondenswasser bildet. Diese Löcher sind nun von Spinnen und kleinen Insekten anscheinend sehr begrüßt worden, denn dort hausen sie gern. Man weiß das, es stört niemanden, und auf den Empfang haben sie keinen Einfluß.

Aber gerade jenes sechs- und achtbeinige Getier schrieb ein lustiges, aber wahres Kapitel Antennengeschichte, das wir den Siemens-Antennen-Informationen, Heft 22, entnehmen:

„Auf der Funkausstellung besuchte uns ein Kunde, der seit drei Jahren eine Siemens-Antennenanlage besitzt und lange Zeit damit zufrieden war. Unser Vertragshändler hatte – weil notwendig – Kleinverstärker in die Dipol-Anschlußgehäuse eingebaut. Der Mann fragte, ob er die Verstärker nicht unter das Dach nehmen könnte. ‚Ja gewiß', war unsere Erwiderung, ‚aber warum wollen Sie denn das tun? Wenn der Installateur die Verstärker direkt in die Antennen gesetzt hat, gab es bestimmt Gründe dafür. Steht Ihr Haus vielleicht in einer schlechten Empfangslage?' Er bestätigte das. ‚Ja aber dann sind die Verstärker doch genau an der richtigen Stelle! Warum wollen Sie sie denn unter dem Dach haben?' Als Antwort darauf klagte der Mann sein Leid:

Seit zwei Jahren interessiert sich ein Specht für das *tierische* Innenleben der Anschlußgehäuse; zwar nicht das ganze Jahr hindurch, aber immer dann, wenn Spechte und Spinnen gleichzeitig Saison haben. Der Specht hämmert also auf dem Kunststoffkästchen herum, vermutlich, um die Leckerbissen zur Flucht in seinen Schnabel zu bewegen. Nun, der Mann hatte verständliche Angst um die Überlebenschancen seiner Antennenverstärker. Und nicht nur das – auch sein Schlaf wurde empfindlich gestört. Der Specht hat die Lebensgewohnheiten der Spinne studiert und geht auf Nahrungssuche, wenn seine Opfer noch schlafen – um 5 Uhr früh.

Beides, die Angst um sein Eigentum und der Lärm bewogen unseren Mann dazu, um 5 Uhr früh aus den Federn zu springen und mit einem Hammer an das Standrohr zu klopfen, damit der unwillkommene Ruhestörer verschwinde.

Welchen Rat sollten wir geben? Was die Robustheit unserer Antennenanschlußgehäuse anbelangt, konnten wir ihm beweisen, daß seine Sorge unnötig war. Zum Schutz seiner Ruhe allerdings muß er sich noch eine *Spechtscheuche* einfallen lassen."

Magnetische Informationsträger — ihre Technik und Wirtschaft —

2. Teil

In Heft 4/1970 brachten wir den ersten Teil dieses FUNKSCHAU-Gesprächs mit Direktor H. J. Versemann und Prokurist Dr. Karl Uhl von der BASF. Dieser zweite Teil befaßt sich mit Computer- und Instrumentationsbändern, Magnetplattenstapeln für die elektronische Datenverarbeitung, dünnen Metallschichten u. a.

Computer- und Instrumentationsbänder

Hat es bei den Computer- und Instrumentationsbändern seit 1967 wesentliche Verbesserungen gegeben?

Man kann beide Bändertypen nicht in einem Atemzug nennen; es sind ganz verschiedene Techniken und auch unterschiedliche Herstellungsmethoden. Bleiben wir beim Computerband. Hier verlief die Entwicklung nicht in Richtung interessanter elektromagnetischer Eigenschaften; man ist vielmehr an einen Standard, eine Normung also, gebunden, die aus Gründen der Austauschbarkeit schon viele Jahre alt ist und die man selbst dann nicht ändern kann, wenn damit technische Vorteile verbunden wären.

Die Norm zementiert also den Fortschritt?

Gewissermaßen ja; Verbesserungen der elektrischen Eigenschaften sind durchaus denkbar, aber aus den erwähnten Gründen nicht möglich. Die Verbesserungen betreffen hier mehr die Zuverlässigkeit und den Umgang im Rechenzentrum. Das ist wichtig, weil Rechenzentren allmählich Allgemeingut werden, wenn man das so ausdrücken darf, auch sind dort nicht nur ausgesuchte Spezialisten tätig. Die Entwicklung verläuft in Richtung „weniger Wartung". Beispielsweise will man die Klimatisierung, die früher einmal wegen der empfindlichen Kernspeicher nötig war, die aber auch den Bändern zugute kam, langsam ganz aufgeben, weil die Technik der Speicher beträchtlich verbessert werden konnte. Für die Bänder bedeutet das: Sie müssen robuster werden. Das sind sozusagen schleichende Verbesserungen, die sich nicht spektakulär wie beim Tonband bemerkbar machen.

Beim Tonband muß man die Werbetrommel rühren?

Natürlich! Immerhin – auch beim Computerband gibt es eine elektrische Entwicklung, etwa hin zu höherer Aufzeichnungsdichte ... von den 800-bit-per-Inch-Bändern zu den 1600er-Typen (1600 bit per Inch). Die letztgenannten waren früher die Ausnahme, heute sind sie die Regel.

Wie ist die Lage bei den Instrumentationsbändern?

Zunächst ist festzustellen, daß der europäische Markt auf diesem Sektor nicht sehr groß ist; es lohnt nicht, hier viel zu investieren, zumal es keine Norm gibt. Die Anzahl der Anwendungsfälle ist groß, die Forderungen an solche Bänder reichen von ganz unkritisch bis zu höchst empfindlich. Von allen Typen werden nur wenige gebraucht. Wir kennen diesen Markt eigentlich nur von unserer amerikanischen Tochterfirma her.

Fertigen Sie Instrumentationsbänder in Ihren europäischen Fabriken?

Nicht als breites Angebotsspektrum, wie es eine große amerikanische Firma führt, entstanden aus den militärischen Anforderungen. Wir fragen vielmehr den Kunden, was er mit dem Band machen will, und dann entscheiden wir, ob wir es liefern können. Die rasche Fortentwicklung der Geräte auf diesem Sektor und die Weiterbenutzung vieler älterer Gerätemodelle weiten das Spektrum der Instrumentationsbänder erheblich aus; Regierungsstellen beispielsweise verlangen, daß ein einmal eingeführtes Band zehn Jahre lang nachgeliefert werden kann.

Wird das Chromdioxidband, das bei der Einführung der billigen Videorecorder von Philips stärker ins Gespräch kam, auch in den Sektor Computer- und Instrumentationsband vordringen? Fertigen Sie diesen Bandtyp?

Was das Computerband angeht, so lautet die Antwort auf die erste Frage „Nein", bedingt durch die erwähnte Normung. Womöglich würde das Chromdioxidband auch für die Computeranwendung Vorteile haben, aber es gibt viele Computer, die nur mit der Frequenzcharakteristik des normalen Computerbandes arbeiten können, so daß bei der Anwendung des Chromdioxidbandes mit seiner andersartigen Frequenzcharakteristik Störungen auftreten würden. Das bessere Band ist also nicht in allen Fällen ein wirklicher Fortschritt; es kommt nämlich bei einigen Leseverstärkern zu Impulsverschiebungen im Regenerierteil usw.

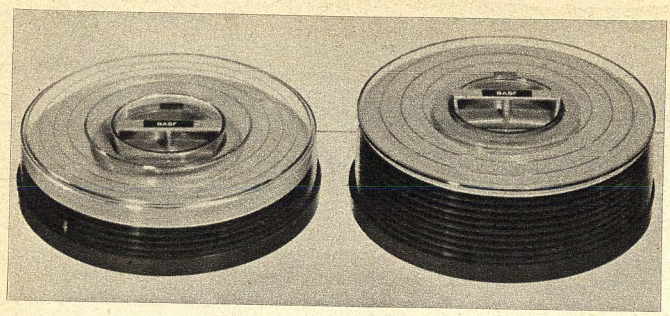
Beim Instrumentationsband wird es früher möglich sein, die Vorteile des Chromdioxidbandes auszunutzen, weil, wie gesagt, auf diesem Sektor kaum eine Normung existiert und die Fortschritte auf dem Gerätesektor ziemlich rasch verlaufen. Insbesondere in Amerika beobachten wir, daß dort fast jedes Jahr neue Geräte herauskommen, die auf vorhergegangene Entwicklungen keine Rücksicht nehmen.

Zur Fertigung: Wir stellen auch Chromdioxidbänder her, wobei die Frage nach der Lizenznahme noch nicht entschieden ist, denn wir müssen nicht unbedingt auf die DuPont-Schutzrechte zurückgreifen; es gibt noch andere Möglichkeiten, diese Art Bänder zu fertigen. Diese Frage muß letztlich auch unter wirtschaftlichen Aspekten betrachtet werden. Lassen Sie es uns aber klar sagen: Wenn der Markt Bänder dieses Typs fordert, dann können wir sie auch liefern.

Die Computerbänder unterliegen scharfen Qualitätsanforderungen. Wenn nun eine Partie einmal „daneben gelingt" – kann man diese Bänder dann schneiden und womöglich als Tonbänder II. Wahl verkaufen?



Computerband-Kontrolle im Werk Willstätt der BASF. Die gesamte Oberfläche eines jeden hergestellten Bandes wird geprüft



Magnetplattenstapel der BASF. Links Typ 616, auf dessen sieben nutzbaren Plattenseiten mehr als sieben Millionen Informationen festgehalten werden können; rechts: Typ 621 mit zwanzig nutzbaren Plattenseiten

Nein, das geht nicht. Die Computerbänder erfüllen andere Aufgaben. Beim Computer unterscheidet man doch nur zwei Zustände; die positive und die negative Sättigungsremanenz. Der Übergang von einem zum anderen Zustand ist der Informationsgrundschritt. Beim Tonband hingegen gibt es etwa hundert unterscheidbare Amplitudenschritte. Das Computerband ist elektromagnetisch einfacher, die dabei frei werdenden Parameter nützt man für andere Dinge aus. Schließlich wird das Computerband in einer Millisekunde vom Stillstand auf vier Meter pro Sekunde beschleunigt – diese Forderung könnte man nicht verbinden mit den Anforderungen an all die Werte, die ein Tonband hat. Die mechanischen Eigenschaften spielen also beim Computerband eine sehr bedeutende Rolle. Aus einem guten Computerband läßt sich kein gutes Tonband machen!

1967 wurde der Anteil der Computerbänder am Gesamtumsatz des Magnetbandmarktes im Zeitraum 1969/70 auf 30 % und der der Instrumentationsbänder auf 10 % vorhergesagt. Hat sich das bewahrheitet?

Soweit es sich um Computerbänder handelt – ja; diese machen am Weltmarkt für magnetische Aufzeichnungsträger tatsächlich um 30 % aus; bei Instrumentationsbändern wurde dieser Prozentsatz nicht erreicht. Etwa 90 % aller Instrumentationsbänder werden in den USA verbraucht, vornehmlich im Sektor Raumfahrtforschung. Es kommt hinzu, daß immer mehr analog aufgenommene Meßergebnisse elektronisch „digitalisiert" werden, um sie mit dem Computer verarbeiten zu können. Diese Verschiebung hat dazu beigetragen, daß die Instrumentationsbänder ihren vorhergesagten Zehnprozent-Anteil nicht erreichen konnten.

Wie groß ist die Einfuhr von Computer- und Instrumentationsbändern in das Bundesgebiet?

Unseren Schätzungen nach werden 50 bis 60 % aller Computerbänder eingeführt.

Steigt die Einfuhr von Computerbändern?

Festzuhalten ist, daß die BASF in den letzten vier Jahren Produktion, Verkauf und Marktanteil ständig gesteigert hat; der Anteil unserer Inlandsproduktion auf diesem Gebiet ist heute größer als vor vier Jahren. Der Markt für Computerbänder ist stark umworben, so daß die Preise zurückgingen. Wir konnten aber dank der Rationalisierung unserer Fertigung stets mithalten und unseren Marktanteil sogar ausweiten.

Gibt es bei den Computerbändern eine japanische Konkurrenz?

In Europa bestimmt nicht. In Japan werden Bänder dieser Art erst seit einiger Zeit hergestellt, offenbar fast ausschließlich für den Inlandsbedarf.

Magnetplattenstapel sind genormt

Die BASF stellt den Magnetplattenstapel zunehmend stärker heraus. Gibt es bereits internationale Absprachen über die Abmessungen oder sind diese noch sehr unterschiedlich?

Nein, es gibt Absprachen über drei Größenstufen: im DNA (Deutscher Normenausschuß) in Berlin; für Europa spricht die in Genf beheimatete ECMA (European Computer Manufactures Association) und weltweit die ISO (International Standard Organisation). Letzere faßt auf ihrer jährlichen Sitzung die Vorschläge der nationalen bzw. regionalen Kommissionen zusammen. ECMA ebenso wie der Deutsche Normenausschuß treten viermal im Jahr zusammen. Die Normungsarbeit auf diesem Gebiet ist progressiv; man kann überhaupt beobachten, daß beim Hinzukommen neuer Träger die Normungsarbeit immer rascher verläuft, weil man frühestmöglich die Austauschbarkeit sichern will. Beim Computerband gingen anfangs manche Firmen ihre eigenen Wege, aber beim Plattenstapel hat das schon niemand mehr in der Welt versucht; fast alle Systeme gehen von den gleichen Grundeigenschaften aus.

Stellt die BASF Magnetplattenstapel nach eigener Entwicklung oder mit fremden Lizenzen her?

Diese Frage muß man etwas auffächern. Wir haben den Magnetplattenstapel nicht erfunden; das war die IBM. Andere Firmen folgten sofort, und wir halten uns hinsichtlich Abmessungen und Toleranzen an die Normen. Die Technologie des know how haben wir zum größten Teil selbst entwickelt unter Berücksichtigung von Geräten, die bereits am Markt waren. Dazu gehören vor allem Prüfgeräte, denn diese selbst zu entwickeln, ist für uns nicht passend; wir sind keine Spezialfirma für Elektronik. Wir haben aber die Beschichtung der Platten selbst erarbeitet, auch das Bearbeitungsverfahren der Aluminiumscheiben, obwohl uns das ziemlich weit von unserem eigentlichen Arbeitsgebiet wegführte, uns jedoch einen hohen technischen Stand einbrachte. Wir liefern bereits unbeschichtete Scheiben an unsere amerikanische Tochterfirma. Der Verschlußmechanismus wird hingegen nach IBM-Gebrauchsmuster gefertigt.

Wie beurteilen Sie die Aussichten der neuen Metalldünnschicht-Folien, wie sie etwa als Videoplatten in Fernseh-Zeitlupengeräten benutzt werden?

Wir sehen hier einen Unterschied, denn es gibt Videoplatten und Videofolien. Wenn Sie fragen würden: Wie sehen Sie die Anwendung von dünnen Metallschichten als Speichermedium auf Platten, dann sollte die Antwort sein: Da ist einmal die Anwendung für die Videoaufzeichnung, und dann erwartet man, daß die *übernächste* Generation der Plattenspeicher eine Platte mit dünner magnetisierbarer Metallschicht ist, die mit die Platte berührenden Magnetköpfen betrieben wird. Bekanntlich liegt beim jetzigen System zwischen Kopf und Platte ein Luftpolster. Die *nächste* Generation dürfte nach unseren Informationen ein System bringen, bei dem die mechanische Umschaltung, d. h. die mechanische Positionierung der Köpfe, die viel Zeit kostet, wenn man nach Millisekunden rechnet, abgelöst wird durch einen Kopf, den man nur elektrisch umschaltet, weil er die Spuren schon in sich trägt. – Unsere Laboratorien halten enge Verbindung zu den Geräteherstellern, die uns fragen, ob es Platten mit noch dünnerem magnetischen Belag oder anderen magnetischen Eigenschaften geben wird. Wir tragen hier das unsere zur Entwicklung bei, wir sind im Takt mit dem Stand der Technik, der durchweg vom Gerätehersteller vorgegeben wird.

Fernsehanlage im Theater

Das neue Düsseldorfer Schauspielhaus erhielt eine moderne, elektroakustische und fernsehtechnische Anlage, die von einer Arbeitsgemeinschaft, bestehend aus den Firmen Philips und Schwabe, installiert wurde. Das Zentrum ist ein Regietisch im Tonregieraum, von dem aus sich alle akustischen Geräusche und Musik steuern lassen. Über eine Vielzahl von Mikrofonen können akustische Aufnahmen und Einspielungen aufgenommen werden, die dann über zahlreiche Lautsprecher wiedergegeben werden. Eine besondere Attraktion ist eine Schallgruppe, mit der man wandernde Geräusche, z. B. das Geräusch eines vorbei- und im Kreis fliegenden Flugzeuges, simulieren kann.

Die Fernsehanlage soll den Künstlern und der Technik die Möglichkeit geben, ständig das Geschehen auf einer der beiden Bühnen verfolgen zu können. Drei fest eingebaute Fernsehkameras sowie eine fahrbare Stativkamera erlauben eine flexible Wiedergabe des Bühnengeschehens. – Im Zuhörerraum wurde eine Schwerhörigenschleife installiert.

2.1.2 Filterkette aus π-Gliedern (Fortsetzung)

In diesem Fall muß natürlich Z_{mT} vom Wellenwiderstandswert Z_T des Grundgliedes abweichen.
Für Z_{mT} gilt:

$$Z_{mT} = R \cdot \frac{\sqrt{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2}}{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2 \cdot (1-m^2)}$$

$$Z_\pi = R \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2}}$$

Den Verlauf von Z_{mT} über $\frac{\omega}{\omega_g}$ zeigt Bild 5. Auch hier ist für $m = 0{,}6$ der Wellenwiderstand in einem weiten Bereich von der Frequenz unabhängig.

2.1.3 Zusammenstellung für Tiefpaß-m-Glieder

Filterkette aus T-Gliedern

$$Z_{mT} = Z_T$$

$$Z_{m\pi} \neq Z_\pi$$

$$X_1 = j\omega L \qquad X_2 = \frac{1}{j\omega C}$$

$$X_1' = m \cdot j\omega L \qquad X_2' = \frac{1}{m \cdot j\omega C} + \frac{j\omega L\,(1-m^2)}{m}$$

$$Z_{m\pi} = R \cdot \frac{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2 (1-m^2)}{\sqrt{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2}} \qquad Z_T = R \cdot \sqrt{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2}$$

$$Z_{m\pi} = Z_\pi \cdot \left[1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2 (1-m^2)\right]$$

Filterkette aus π-Gliedern:

$$Z_{m\pi} = Z_\pi$$

$$Z_{mT} \neq Z_T$$

$$X_1 = j\omega L \qquad X_2 = \frac{1}{j\omega C}$$

$$X_1' = m \cdot j\omega L \;\Big\|\; \frac{m}{(1-m^2)\,j\omega C} \qquad X_2' = \frac{1}{m \cdot j\omega C}$$

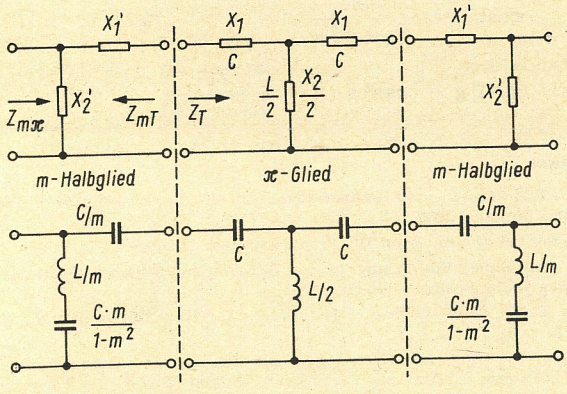


Bild 8. Hochpaß-Filterkette aus T-Gliedern, am Ein- und Ausgang abgeschlossen mit einem m-Halbglied

$$Z_{mT} = R \cdot \frac{\sqrt{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2}}{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2 (1-m^2)}\;;\quad Z_\pi = R \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2}}$$

$$Z_{mT} = \frac{Z_T}{1-\left(\frac{\omega}{\omega_g}\right)^2 (1-m^2)}$$

2.2 Hochpaß-m-Glieder

2.2.1 Filterkette aus T-Gliedern

In diesem Fall gilt *(Bild 8)*:

$$Z_{mT} = Z_T$$

$$Z_{m\pi} \neq Z_\pi$$

$$X_1 = \frac{1}{j\omega C} \qquad X_2 = j\omega L$$

$$X_1' = \frac{m}{j\omega C} \qquad X_2' = \frac{(1-m^2)}{j\omega C} + \frac{j\omega L}{m}$$

$$Z_{m\pi} = R \cdot \frac{1-\left(\frac{\omega_g}{\omega}\right)^2 (1-m^2)}{\sqrt{1-\left(\frac{\omega_g}{\omega}\right)^2}} \qquad Z_T = R \cdot \sqrt{1-\left(\frac{\omega_g}{\omega}\right)^2}$$

$$Z_{m\pi} = Z_\pi \left[1-\left(\frac{\omega_g}{\omega}\right)^2 (1-m^2)\right] \quad \textit{(Bild 9)}$$

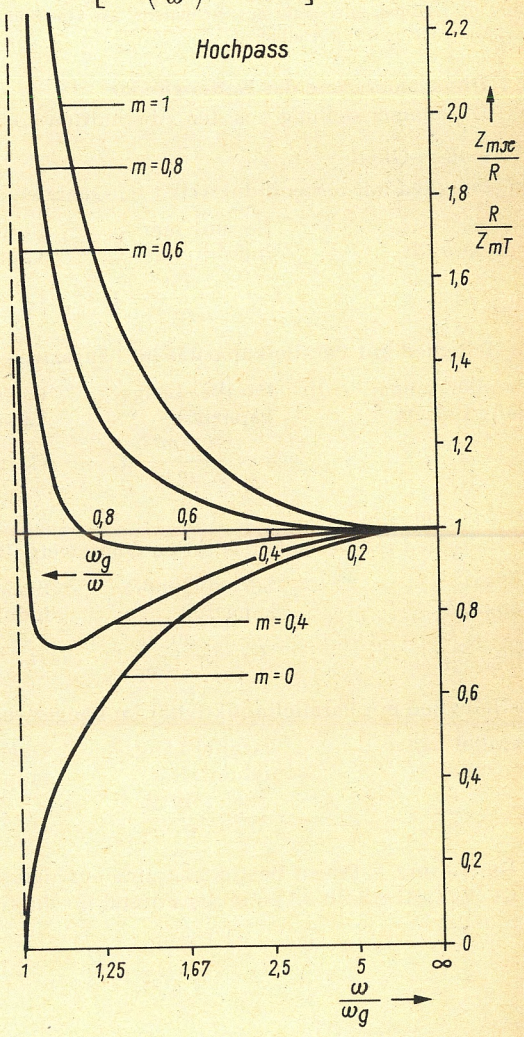


Bild 9. Verlauf von $\frac{Z_{m\pi}}{R}$ und $\frac{R}{Z_{mT}}$ über $\frac{\omega_g}{\omega}$ für verschiedene Werte von m

2.2.2 Filterkette aus π-Gliedern

Es gilt nach *Bild 10*:

$$Z_{m_\pi} = Z_\pi$$

$$Z_{mT} \neq Z_T$$

$$X_1 = \frac{1}{j\omega C} \qquad X_2 = j\omega L$$

$$X_1' = \frac{m}{j\omega C} \parallel \frac{m \cdot j\omega L}{1-m^2} \qquad X_2' = m \cdot j\omega L$$

$$Z_{mT} = R \cdot \frac{\sqrt{1-\left(\frac{\omega_g}{\omega}\right)^2}}{1-\left(\frac{\omega_g}{\omega}\right)^2 \cdot (1-m^2)}; \quad Z_\pi = R \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{\omega_g}{\omega}\right)^2}}$$

$$Z_{mT} = \frac{Z_T}{1-\left(\frac{\omega_g}{\omega}\right)^2 (1-m^2)}$$

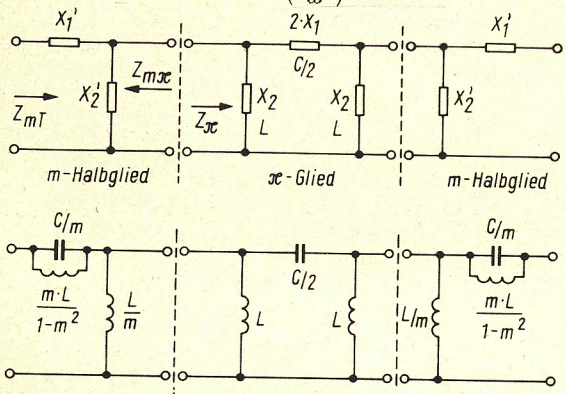


Bild 10. Hochpaß-Filterkette aus π-Gliedern, am Ein- und Ausgang abgeschlossen mit einem m-Halbglied

2.3 Dimensionierung der Kettenglieder

(Zusammenstellung aus den Abschnitten 2.1 und 2.2)

Tiefpaß-m-Glied

m-Halbglied mit Serieninduktivität im Querzweig (Bild 4):

Längs-induktivität	Serien-Quer-induktivität	Serien-Quer-kapazität
$L_1 = m \cdot L$	$L_2 = \frac{1-m^2}{m} \cdot L$	$C_2 = m \cdot C$

m-Halbglied mit Parallelkapazität im Längszweig (Bild 7):

Parallel-Längs-induktivität	Parallel-Längs-kapazität	Quer-kapazität
$L_1 = m \cdot L$	$C_1 = \frac{1-m^2}{m} \cdot C$	$C_2 = m \cdot C$

Hochpaß-m-Glied

m-Halbglied mit Serienkapazität im Querzweig (Bild 8):

Längs-kapazität	Serien-Quer-kapazität	Serien-Quer-induktivität
$C_1 = \frac{C}{m}$	$C_2 = \frac{m \cdot C}{1-m^2}$	$L_2 = \frac{L}{m}$

m-Halbglied mit Parallelinduktivität im Längszweig (Bild 10):

Parallel-Längs-kapazität	Parallel-Längs-induktivität	Quer-induktivität
$C_1 = \frac{C}{m}$	$L_1 = \frac{m \cdot L}{1-m^2}$	$L_2 = \frac{L}{m}$

Die *L*- und *C*-Werte bestimmen sich aus dem Grundglied (FtA Fi 71, Abschnitt 3.1) und der Formel für die Grenz-Kreisfrequenz:

$$\omega_g = \frac{1}{\sqrt{C \cdot L}}$$

Anhang zu Abschnitt 3.3.4 von Fi 71

Für das Wellenübertragungsmaß g gilt die Definitionsgleichung *(Bild 19)*:

$$g = \frac{1}{2} \ln \frac{U_1 I_1}{U_2 I_2}$$

Ferner gilt für den symmetrischen Vierpol, der mit dem komplexen Widerstand Z_a abgeschlossen ist:

$$\frac{U_1}{U_2} = \cosh g + \frac{Z_r}{Z_a} \sinh g$$

Z_r = Wellenwiderstand des symmetrischen Vierpols

$$\frac{I_1}{I_2} = \cosh g + \frac{Z_a}{Z_r} \sinh g$$

Daraus folgt mit $Z_a = \frac{U_2}{I_2}$:

$$Z_{eing} = \frac{U_1}{I_1} = Z_a \cdot \frac{\cosh g + \frac{Z_r}{Z_a} \cdot \sinh g}{\cosh g + \frac{Z_a}{Z_r} \cdot \sinh g}$$

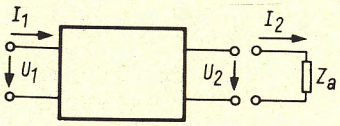


Bild 19. Zur Erläuterung der Definitionsgleichung für das Wellenübertragungsmaß

Im Fall des Leerlaufs ($Z_a = \infty$) erhält man:

$$Z_{leer} = Z_\infty = Z_r \cdot \coth g$$

und im Fall des Kurzschlusses ($Z_a = 0$):

$$Z_k = Z_0 = Z_r \cdot \tanh g \qquad (10)$$

und weiter:

$$Z_r = \sqrt{Z_k \cdot Z_{leer}} \qquad (11)$$

$$g = \operatorname{artanh} \sqrt{\frac{Z_k}{Z_{leer}}}$$

Nun ist (nach FtA Mth 21/1a):

$$\tanh^2 g = \frac{\sinh^2 g}{\cosh^2 g} = \frac{\cosh^2 g - 1}{\cosh^2 g} = 1 - \frac{1}{\cosh^2 g}$$

Ferner ist nach Gleichung 10 und 11:

$$\tanh^2 g = \frac{Z_k}{Z_{leer}}$$

also $$1 - \frac{1}{\cosh^2 g} = \frac{Z_k}{Z_{leer}}$$

oder $$\cosh^2 g = \frac{Z_{leer}}{Z_{leer} - Z_k}$$

und $$\sinh^2 g = \cosh^2 g - 1 = \frac{Z_k}{Z_{leer} - Z_k}$$

Literatur

Mejerowitsch, L. A., und Selitschenko, L. G.: Impulstechnik. Berliner Union Stuttgart 1960.

Telefunken-Laborbuch, Band IV. Franzis-Verlag, München.

Wallot, Dr. Julius: Einführung in die Theorie der Schwachstromtechnik. Verlag Julius Springer, Berlin.

Terman, F. E.: Radio Engineers Handbook. McGraw-Hill Book Co., New York.

Heckmann, Dipl.-Ing. H.: Grundlagen zur Theorie und Berechnung von Kettenleitern, Filtern und Verzögerungsketten. Radio und Fernsehen, November 1965, Seite 696.

DK 621.375.4.029.4

Übertragerlose Gegentakt-Endstufen

Vs 74

3 Blätter

1 Vorteile von übertragerlosen Endstufen

Die wichtigsten Anforderungen an einen guten Nf-Leistungsverstärker sind:

geringer Frequenzgang – also kleine lineare Verzerrungen, geringer Klirrfaktor – also kleine nichtlineare Verzerrungen bei gutem Wirkungsgrad.

Geringe nichtlineare Verzerrungen bei gutem Wirkungsgrad lassen sich nur in einer Gegentaktschaltung erzielen, denn bei dieser werden Krümmungen der Arbeitskennlinie von Röhren oder Transistoren scheinbar weitgehend linearisiert.

Hinsichtlich der linearen Verzerrungen gilt folgendes: Übertrager, vor allem Leistungsübertrager, begrenzen immer den möglichen Übertragungsbereich. Die untere Grenzfrequenz f_u wird durch die Leerlaufinduktivität (Parallelinduktivität L_p) des Übertragers bestimmt. Bei kleinen Werten für f_u muß L_p sehr groß sein. Das bedeutet: hohe Windungszahlen, hohe Kupferverluste und großen Wickelraum im Übertrager. Die obere Grenzfrequenz f_o wird durch die unvermeidbaren Wicklungskapazitäten und die Streuinduktivität L_s bestimmt. Beide sollen also im Interesse hoher Grenzfrequenz klein sein. Hohe Windungszahl führt aber immer zu großer Wicklungskapazität und großer Streuinduktivität. Zwischen diesen einander widersprechenden Forderungen muß deshalb jeweils ein Kompromiß geschlossen werden.

Außerdem tritt an den Grenzen des Übertragungsbereichs am Ausgangsübertrager eine Phasendrehung ein, die zu einer Selbsterregung des (gesamten) Verstärkers führen kann, wenn der Übertrager im Gegenkopplungskreis liegt und der Gegenkopplungsfaktor im Interesse geringer Verzerrungen sehr hoch gewählt ist.

Die übrigen Nachteile eines Ausgangsübertragers, wie hoher Preis, hohes Gewicht, starkes Streufeld tragen ebenfalls dazu bei, Schaltungen zu verwenden, die ohne einen solchen Leistungsübertrager arbeiten.

2 Die Schaltungstechnik

Die für übertragerlose Endstufen angewendeten Schaltungen sind normalerweise keine Gegentaktschaltungen im engeren Sinn. Zwar haben sie mit diesen ein wichtiges Kennzeichen gemein. Es wird nämlich durch die Anti-Parallelschaltung von zwei gleichen gekrümmten Verstärkerkennlinien die resultierende Gesamtkennlinie weitgehend linearisiert. Andererseits ist der Ausgangskreis nicht in Gegentakt, sondern in Eintakt geschaltet, d. h. die Ausgänge der beiden Verstärker liegen wechselspannungsmäßig direkt parallel.

Die Eingänge der Verstärker werden entweder in Gegentakt betrieben, wenn Transistoren gleichen Leitungstyps verwendet werden, oder sie sind auch in Eintakt (d. h. wechselspannungsmäßig parallel) geschaltet, wenn je ein pnp- und npn-Transistor, also ein komplementäres Pärchen, benutzt werden.

Im ersten Fall spricht man von quasi-komplementären Endstufen, im zweiten Fall von echten komplementären Endstufen.

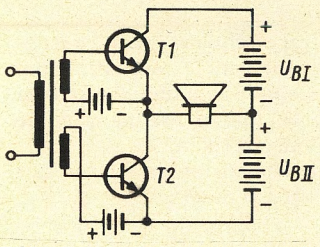
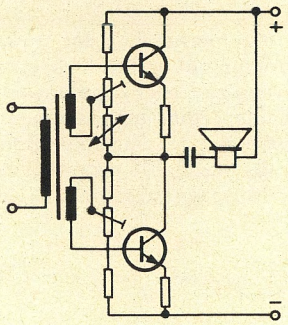


Bild 1. Prinzipschaltung einer quasi-komplementären Endstufe – Speisespannungsquelle mit Mittelabgriff



Links: Bild 2. Quasi-komplementäre Endstufe mit Speisespannung ohne Mittelabgriff

3 Die quasi-komplementäre Endstufe

3.1 Beschreibung der Endstufe

Die quasi-komplementäre Endstufe ist die ältere Form der beiden möglichen Schaltungsweisen. Obwohl sie prinzipiell auch mit Röhren möglich ist, wird sie praktisch ausschließlich nur mit Transistoren (gleichen Typs) betrieben, da die Röhre für die üblichen niederohmigen Verbraucher (meist Lautsprecher mit $R_i \approx 4\,\Omega$) nicht genügend Strom liefern kann.

Bild 1 zeigt die Prinzipschaltung einer solchen Endstufe.

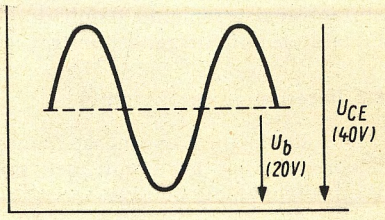
Die Aussteuerung der beiden Stufen (Röhre oder Transistor) erfolgt mittels eines Gegentaktübertragers, der aber einfacher als ein Ausgangsübertrager zu realisieren ist. Selbstverständlich kann statt des Gegentakt-Eingangsübertragers auch eine Phasenumkehrstufe verwendet werden.

Daß – wie schon eingangs erwähnt – normalerweise Transistoren in einer solchen Schaltung arbeiten, liegt an der Niederohmigkeit des Verbrauchers. Rechnet man mit einem Lautsprecherwiderstand von 4 Ω und einer Nutzleistung von 4 W, beträgt der effektive Lautsprecherstrom 1 A, d. h. jede Röhre müßte einen Spitzenstrom von 1,4 A liefern.

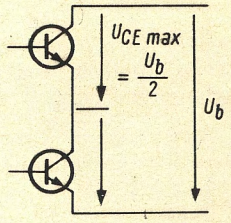
Unbequem ist die in Bild 1 gezeigte Anordnung von zwei Speisespannungsquellen bzw. einer, aber mit Mittelanzapfung. Man verwendet meist ein einfaches Netzgerät mit doppelter Spannung *(Bild 2)*. Dann wird der Lautsprecher über einen genügend großen Trennkondensator einer Verstärkerstufe parallel geschaltet (siehe auch FtA Vs 73, Abschnitt 2.2). Die Speisespannungsquelle darf dabei aber für den Lautsprecherwechselstrom keinen merklichen Widerstand aufweisen. Auch hier kann, ebenso wie bei der Schaltung nach Bild 1, die Ansteuerung über einen Gegentaktübertrager oder über eine Phasenumkehrstufe erfolgen.

3.1.1 Die Speisespannung

Bei einer Gegentakt-Endstufe mit Ausgangsübertrager darf die Speisespannung maximal die Hälfte der zulässigen Kollektor-Emitter-Spannung betragen *(Bild 3)*.



Rechts: Bild 3. Verhältnis von Speisespannung zur zulässigen Kollektoremitter-Spannung in einer Gegentakt-Endstufe



Rechts: Bild 4. Verhältnis von Speisespannung zur zulässigen Kollektoremitter-Spannung in einer übertragerlosen Endstufe

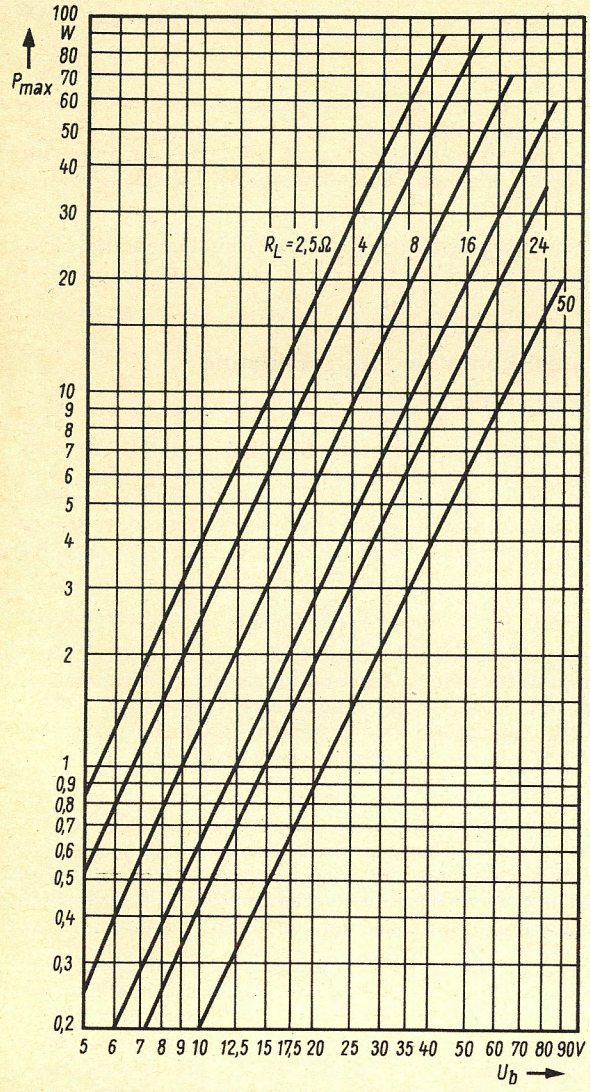


Bild 5. Zusammenhang zwischen P_{max}, U_b und R_L nach Gleichung 1

Im Vergleich dazu steht bei der übertragerlosen Endstufe für jeden ihrer Transistoren nur die halbe Betriebsspannung als Kollektorgleichspannung zur Verfügung *(Bild 4)*. Um gleiche Ausgangsleistungen zu erzielen, sind somit doppelt so große Kollektorströme und damit auch etwa doppelt so große Basisströme erforderlich. Dies bedeutet eine wesentlich größere notwendige Treiberleistung.

Die gesamte Betriebsspannung darf hier jedoch gleich der maximal zulässigen Kollektorspannung der verwendeten Endstufentransistoren und damit doppelt so groß sein wie bei Endstufen mit Ausgangsübertrager.

3.2 Berechnung der Endstufe

Die maximale Ausgangsspannung U_L wird durch die Betriebsspannung bestimmt; der maximale Scheitelwert der Wechselspannung beträgt:

$$\hat{U}_{L\,max} = \frac{U_b}{2} - U_{C\,Rest} - U_{RE} = \frac{U_b - 2\,(U_{C\,Rest} + U_{RE})}{2}$$

wobei $U_{C\,Rest}$ die Transistorrestspannung bei maximalem Kollektorstrom und U_{RE} der Spannungsabfall am Emitterwiderstand ist.

Der maximale Scheitelwert des Wechselstromes durch den Lautsprecherwiderstand R_L ist dann:

$$\hat{I}_{max} = \frac{\hat{U}_{L\,max}}{R_L} = \frac{U_b - 2\,(U_{C\,Rest} + U_{RE})}{2\,R_L}$$

Die maximale Ausgangsleistung wird somit (für rein ohmsche Belastung):

$$P_{max} = \frac{1}{2} \cdot \hat{U}_{L\,max} \cdot \hat{I}_{max} = \frac{[U_b - 2\,(U_{C\,Rest} + U_{RE})]^2}{8\,R_L}$$

Bei einer geforderten maximalen Ausgangsleistung bei einer bestimmten Betriebsspannung kann der Lautsprecherwiderstand berechnet werden:

$$R_L = \frac{[U_b - 2\,(U_{C\,Rest} + U_{RE})]^2}{8\,P_{max}}$$

Wird bei gegebenem R_L und P_{max} die notwendige Betriebsspannung gesucht, so gilt:

$$U_b = \sqrt{8\,P_{max} \cdot R_L} + 2\,(U_{C\,Rest} + U_{RE}) \qquad (1)$$

Nimmt man für die Transistorrestspannung den Wert von 0,25 V und für U_{RE} ebenfalls den Wert von 0,25 V an, so wird $2\,(U_{C\,Rest} + U_{RE}) = 1$ V, was bei größeren Betriebsspannungen ($U_b > 15$ V) gegen U_b vernachlässigt werden kann.

Aus dem Diagramm in *Bild 5*, kann man aus zwei gegebenen Größen (z. B. R_L und P_{max}) die dritte Größe (hier also z. B. U_b) direkt ablesen.

Bei B-Betrieb sind die an den Endtransistoren auftretenden Verlustleistungen von der Größe der Aussteuerung abhängig und erreichen bei etwa 60 % der maximalen Aussteuerung ihren höchsten Wert.

Unter der Voraussetzung, daß am Verbindungspunkt der beiden Endtransistoren die Hälfte der Batteriespannung steht, sind beide Transistoren gleich belastet und ihre Verlustleistung beträgt im ungünstigsten Fall:

$$P_v = \frac{U_b^2}{4\,\pi^2 \cdot R_L} \qquad (2)$$

Da in der Praxis stets geringe Abweichungen von den symmetrischen Einstellungen auftreten und die Impedanz des Lautsprechers nicht für alle Frequenzen konstant und reell ist, muß mit einem Sicherheitsfaktor von etwa 1,3 gerechnet werden, so daß die zulässige Verlustleistung betragen muß:

$$P_{v\,max} \geqq 1{,}3 \cdot \frac{U_b^2}{4\,\pi^2 \cdot R_L}$$

Die Größe des Trennkondensators, der den Lautsprecher von den Endstufen gleichstrommäßig trennt, richtet sich nach der unteren Grenzfrequenz f_u und dem dort zulässigen Spannungsverlust sowie nach dem Lautsprecherwiderstand R_L.

Für einen 3-dB-Spannungsabfall bei f_u errechnet sich die Kapazität C_L zu:

$$C_L = \frac{1}{2\,\pi \cdot f_u \cdot R_L}$$

Da hierbei bei der unteren Grenzfrequenz eine Phasendrehung über den Koppelkondensator von 45° auftritt, kann, wenn zu Gegenkopplungszwecken eine Spannung direkt vom Lautsprecher abgenommen wird, bei tiefen Frequenzen die Wirkung der Gegenkopplung ungenügend sein.

Es empfiehlt sich deshalb eine Dimensionierung für nur 1 dB Spannungsabfall. C_L errechnet sich dann zu:

$$C_L = \frac{0{,}98}{\pi \cdot f_u \cdot R_L}$$

(Blatt 2 und 3 erscheinen in einem der nächsten Hefte.)

PREISGEKRÖNT
IM
AUTOREN-WETTBEWERB

Das Caesium-Frequenznormal

Von Dr. Richard Mock

Auf der Ausstellung „electronica 68" in München war eine Uhr mit einer Langzeitstabilität von $\pm 1 \cdot 10^{-11}$ ausgestellt, d. h. die willkürlichen Schwankungen im Gang dieser Uhr sind so klein, daß erst auf 10^{11} Sekunden (das sind 3170 Jahre) eine Sekunde Abweichung trifft. Dieser in unserem Autorenwettbewerb mit einem ersten Preis ausgezeichnete Aufsatz berichtet über die Wirkungsweise eines solchen „Frequenzstandards".

Bis 1956 wurde die Definition der Sekunde abgeleitet aus der Drehung der Erde um ihre Achse. Die Zeitspanne, die zwischen zwei Höchstständen der Sonne liegt, nennt man auch einen wahren Sonnentag. Dieser wahre Sonnentag ändert sich im Laufe des Jahres um kleine Beträge; bildet man den Mittelwert über alle wahren Sonnentage eines Jahres, so erhält man den *mittleren Sonnentag*. Die Zeitspanne, die einem mittleren Sonnentag entspricht, benutzte man bis zum Jahre 1956 zur Festlegung der Sekunde. 1 *mittlere Sonnensekunde* ist der 86 400ste Teil eines mittleren Sonnentages. Die auf die mittlere Sonnensekunde aufgebaute und auf den Meridian von Greenwich bezogene Zeitmessung nennt man *Weltzeit* (Universal Time, UT). Nachdem man festgestellt hatte, daß die Erddrehung für eine sehr genaue Zeitdefinition zu ungenau war, schloß man im Jahre 1956 die Definition der Zeiteinheit an die Umlaufzeit der Erde um die Sonne an. Die Zeit, die die Erde braucht, um einen vollen Umlauf um die Sonne zu durchlaufen, teilt man in genau 31 556 925,9747 gleiche Teile. Einen Teil davon nennt man eine *Ephemeridensekunde*.

Von der Astronomie aus gelangte man allerdings zu keiner kleineren Meßunsicherheit als etwa 10^{-9}. Die Zeiteinheit Sekunde war also mit einem Fehler in der Größenordnung 10^{-9} behaftet. Es gibt aber in der Physik Probleme, zu deren Lösung eine genauere Festlegung der Zeiteinheit notwendig ist.

Die Einführung von hochkonstanten Quarzoszillatoren in die Zeitmeßtechnik brachte zwar eine Erhöhung der Meßgenauigkeit für verhältnismäßig kurze Zeiten, doch sind die Schwingungen eines Quarzkristalls zur Festlegung einer Zeiteinheit nicht geeignet, da sich die Frequenz wegen der Alterung des Quarzes laufend verschiebt und dann wieder eine Kontrolle anhand astronomischer Messungen notwendig wird.

Nach längeren Untersuchungen zeigte sich, daß die Frequenz elektromagnetischer Wellen, die von manchen Atomsorten ausgesandt werden, zur Definition einer Zeiteinheit sehr gut geeignet ist. Als sehr günstig hat sich dabei eine ganz bestimmte Strahlung von Caesium-Atomen mit der Massenzahl 133 erwiesen. Die Frequenz dieser Strahlung liegt bei 9,2 GHz. Diese Frequenz wird heute für Oszillatoren mit einer Langzeitstabilität von 10^{-11} bis 10^{-12} verwendet.

Nachdem es gelungen war, Oszillatoren dieser extremen Langzeitkonstanz aufzubauen, hat man die Definition der Sekunde im Jahre 1967 an diese Frequenz des Cs-Atoms mit der Massenzahl 133 angeschlossen. Man definierte die Sekunde als die Zeitspanne, während der 9 192 631 770 Schwingungen dieser Frequenz ablaufen. Damit wurde erstmalig die von einem Atom abgestrahlte Frequenz für die Definition der Zeiteinheit verwendet. Die so definierte Sekunde nennt man die *Atomsekunde* und die darauf aufgebaute Zeitmessung die *Atomzeit*. Die Festlegung der Sekunde auf diese Art ist etwa 100- bis 1000mal genauer als auf astronomischem Wege.

Der Caesium-Resonator

Jedes Atom besteht aus einem Atomkern und einer Elektronenhülle. Die Elektronen in der Hülle können sich jeweils in mehreren energiereicheren oder energiärmeren Zuständen befinden. Geht ein Elektron von einem energiereicheren in einen energieärmeren Zustand über, so wird die Energiedifferenz in Form einer elektromagnetischen Welle ganz bestimmter Frequenz abgestrahlt. Strahlt man umgekehrt auf ein Atom eine elektromagnetische Welle der gleichen Frequenz ein, so läuft in vielen Fällen der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge ab, d. h. das Elektron geht unter Energieaufnahme in einen energiereicheren Zustand über. Die bei diesen Übergängen auftretenden Frequenzen sind oft sehr scharf definiert. Bei vielen Übergängen dieser Art liegen die entsprechenden Frequenzen im Bereich um 10^{14} Hz, die wir als Licht wahrnehmen.

Es gibt aber auch Übergänge, deren entsprechende Frequenzen viel tiefer liegen. Im Falle des Caesium-Atoms mit der Massenzahl 133 gibt es einen Übergang zwischen zwei sogenannte Hyperfeinstrukturniveaus, wobei hier eine elektromagnetische Welle mit einer Frequenz von etwa $9{,}19 \cdot 10^9$ Hz emittiert bzw. absorbiert wird. Bei diesem Übergang kommt noch eine weitere Besonderheit hinzu: Diejenigen Atome, die sich im energiereicheren Zustand befinden, haben ein anderes magnetisches Verhalten wie die Atome, die sich im energieärmeren Zustand befinden.

Aufgrund dieser Tatsache kann man aus einer Mischung von Atomen, die sich in den beiden Zuständen befinden, die eine Sorte heraussortieren. Dieser Sortiervorgang läßt sich auf folgende Weise erreichen *(Bild 1)*: Man läßt im Hochvakuum aus einem elektrisch beheizten Ofen, der mit Caesium 133 gefüllt ist, diese Substanz verdampfen und blendet durch einige Blenden einen sogenannten Atomstrahl aus. Dieser Atomstrahl besteht aus Atomen im energiereicheren und im energieärmeren Zustand. Der Atomstrahl wird nun in ein sehr starkes und inhomogenes magnetisches Feld eingeschossen. Aufgrund der verschiedenen magnetischen Eigenschaften der energiereicheren und der energieärmeren Atome wird der Atomstrahl in die beiden Teilstrahlen 1 und 2 aufgespalten. In jedem Teilstrahl befinden sich nur Atome eines Zustandes.

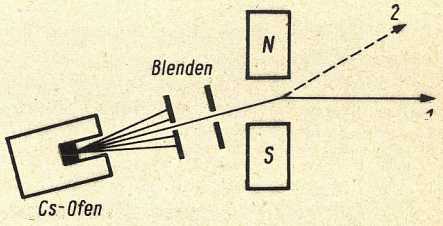


Bild 1. Aufspaltung eines Atomstrahls von Caesium-Atomen im inhomogenen Magnetfeld

Im folgenden betrachten wir nur die Atome, die sich im energieärmeren Zustand befinden *(Bild 2)*. Dieser Atomstrahl wird ausgeblendet und durch einen Hohlraumresonator geleitet, der von außen mit verschiedenen Frequenzen zu Schwingungen angeregt werden kann. Stimmt die von außen angelegte Frequenz mit der Frequenz überein, die einem Übergang vom energieärmeren in den energiereicheren Zustand entspricht, dann werden die Atome Energie aufnehmen und in den energiereicheren Zustand übergehen. Dabei ändert sich ihr magnetisches Verhalten, und sie werden beim Durchgang durch einen zweiten Sortiermagneten nach oben abgelenkt werden. Die angeregten Atome fallen dann anschließend auf einen Auffänger, der die Atome ionisiert und dann mit einem elektrischen Signal reagiert.

Die beschriebene Anordnung hat also folgende Eigenschaft: Wenn man an den

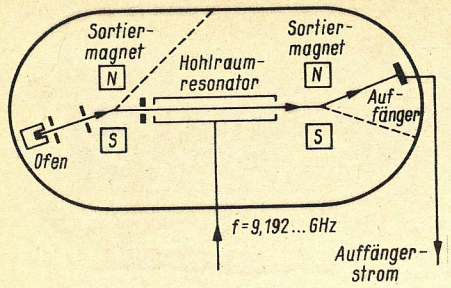


Bild 2. Prinzip des CS-Resonators

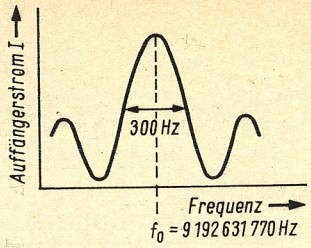
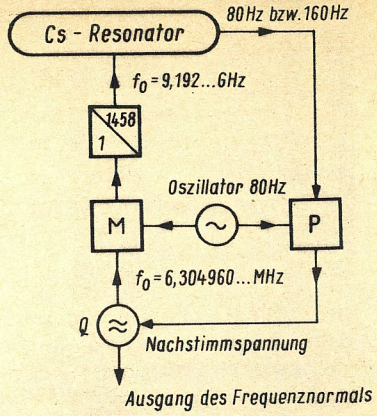


Bild 3. Resonanzkurve des CS-Resonators

Rechts: Bild 4. Vereinfachtes Blockschaltbild eines absoluten Frequenznormals



Hohlraumresonator eine Frequenz anlegt, die der Resonanzfrequenz der Caesium-Atome genau entspricht, dann werden diese Atome im Hohlraum in den energiereicheren Zustand übergeführt, und am Auffänger tritt dann ein elektrisches Signal auf. Ist die am Hohlraumresonator liegende Frequenz nicht genau gleich der Resonanzfrequenz der Cs-Atome, so tritt diese Anregung nicht ein, und die Atome werden im 2. Sortiermagneten nach unten abgelenkt und treffen nicht auf den Auffänger, der dann auch kein elektrisches Signal abgibt. Trägt man den Auffängerstrom als Funktion der Frequenz f auf, so ergibt sich eine Resonanzkurve *(Bild 3)*. Die Halbwertsbreite dieser Kurve beträgt nur etwa 300 Hz, d. h. bei einer Verstimmung der Frequenz 9 192 631 770 Hz um nur 150 Hz fällt der Auffängerstrom bereits auf die Hälfte ab.

Der beschriebene Cs-Resonator eignet sich nun sehr gut zur Herstellung eines „absoluten Frequenznormals".

Das absolute Frequenznormal

In *Bild 4* ist der Aufbau eines solchen absoluten Frequenznormals schematisch und vereinfacht gezeichnet. Q ist ein sehr guter Quarzoszillator mit der Frequenz f = 6 304 960,0617 Hz. Dieser Quarzoszillator ist so aufgebaut, daß er durch eine Nachstimmspannung um kleine Beträge verstimmt werden kann. Über einen Phasenmodulator M kommt die Frequenz f auf einen Frequenzvervielfacher mit einem Vervielfacherverhältnis von 1 : 1458. Wenn man zunächst von der Wirkung des Phasenmodulators absieht, ergibt sich am Ausgang des Vervielfachers eine Frequenz von

$$6\,304\,960{,}0617\ \text{Hz} \cdot 1458 = 9\,192\,631\,770\ \text{Hz}.$$

Diese Frequenz, die mit der Resonanzfrequenz der Cs-Atome übereinstimmt, wird auf den Hohlraumresonator gegeben.

Im Resonanzfall gibt der Auffänger maximalen Strom. Liegt die vervielfachte Frequenz dicht neben der richtigen Resonanzfrequenz, so gibt der Auffänger weniger Strom, und es muß eine Korrekturspannung erzeugt werden, die eine entsprechende Nachstellung des Quarzoszillators Q bewirkt. Zur Gewinnung dieses Korrektursignals wird die Frequenz des Quarzoszillators vor der Vervielfachung mit einer Frequenz von 80 Hz phasenmoduliert. Man hat dann nach der Vervielfachung eine mit der Frequenz 80 Hz frequenzmodulierte Schwingung, wobei der Frequenzhub von der Größe der Phasenmodulation abhängt. Stimmt die Mittenfrequenz der frequenzmodulierten Schwingung genau mit der Resonanzfrequenz f_0 überein, so ergibt sich am Auffänger ein Wechselstrom mit der doppelten Wobbelfrequenz, also mit 160 Hz. Liegt die Mittenfrequenz der frequenzmodulierten Schwingung jedoch unter der Resonanzfrequenz, so ergibt sich am Auffänger ein *phasengleicher* Strom von 80 Hz *(Bild 5)*. Liegt die Mittenfrequenz über f_0, so ergibt sich ein gegenphasiger Wechselstrom von 80 Hz am Auffänger.

In einem phasenempfindlichen Gleichrichter P (Bild 4) können so Nachstimmspannungen verschiedenen Vorzeichens gewonnen werden, die den Quarzoszillator im richtigen Sinne nachziehen. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Quarzoszillator immer auf der Frequenz f_0 = 6 304 960,0617 Hz gehalten wird.

Im National Bureau of Standards in Boulder, Color., steht ein noch vollkommeneres Frequenznormal mit einer Langzeitstabilität von 10^{-12}. Auch dieses Normal benützt die Caesium-Frequenz.

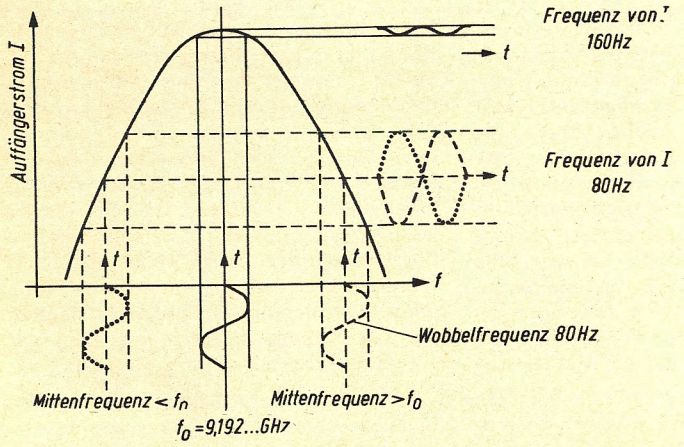


Bild 5. Ausschnitt aus der Resonanzkurve des CS-Resonators; Prinzip der Ableitung des Korrektursignals

Am National Bureau of Standards wird zur Zeit an einem noch genaueren Frequenznormal gearbeitet, wobei eine 100mal größere Genauigkeit angestrebt wird, allerdings mit Hilfe eines anderen Prinzips (Wasserstoff-Maser).

Atomuhren

Die vom Frequenznormal gelieferte Frequenz bildet die Grundlage für die Erzeugung aller möglichen anderen Frequenzen. So können daraus etwa die Frequenzen 5 MHz, 1 MHz, 100 kHz, 1 Hz gewonnen werden. Die aus der Caesium-Frequenz abgeleitete Frequenz von 1 Hz definiert die Atomsekunde.

Da die Erdrotation immer langsamer wird, wird auch die aus der Erdrotation abgeleitete mittlere Sonnensekunde immer länger. Die Atomsekunde bleibt jedoch konstant. Im täglichen Leben ist man auf die Zeitmessung im System der Weltzeit (UT) angewiesen. Es ist deshalb notwendig, für jedes Jahr die Abweichung der mittleren Sonnensekunde gegenüber der Atomsekunde festzustellen. Diese Feststellung wird jährlich vom „Bureau International de l'Heure" in Paris durchgeführt und veröffentlicht. Für 1968 beträgt die Korrektur $-3 \cdot 10^{-8}$.

Um die hohe Genauigkeit von Atomuhren einem größeren Kreis zugänglich zu machen, strahlen in den USA einige Sender Frequenzen ab, die aus einem absoluten Frequenznormal abgeleitet werden. In Europa wird über einen Langwellensender bei Genf die von einer in der Schweiz betriebenen Atomuhr abgeleitete Frequenz von 75 kHz abgestrahlt. Der Sender kann in Süddeutschland mit einem kleinen Spezialempfänger gut aufgenommen werden. Der 75-kHz-Träger ist in A_1-Modulation mit Sekundenimpulsen moduliert, wobei die Sekundenimpulse der jeweiligen mittleren Sonnensekunde entsprechen, während die Frequenz von 75 kHz des Trägers auf die Atomzeit bezogen ist.

Literatur

Die neue Sekunden-Definition in ihrer physikalischen und kulturhistorischen Bedeutung. Prof. R. Vieweg, Phys. Bl. 20 (1964), Seite 563.

Standards of Measurement von Allen V. Astin, Scientific American, 218 (1968), Heft 6, S. 50.

Prospekte der Fa. Ebauches SA, Neuchâtel, über die Atomuhr Oszillatom.

Prospekte und Handbuch der Fa. Hewlett Packard über Cesium Beam Frequency Standard Model 5061 A.

Selectavision – Der Laser wird gesellschaftsfähig

Ungeachtet der Tatsache, daß das von der RCA-Corperation kürzlich vorgestellte Verfahren Selectavision als Alternative zu dem von CBS und Motorola für 1970 avisierten EVR-System (electronic video recording) verstanden sein muß, ist bemerkenswert, erstmalig in einem Gerät der Unterhaltungselektronik einen Laser zur Rekonstruktion zweidimensionaler Hologramme vorzufinden. Die Heimanlagen werden in der gegenwärtigen Konzeption ausschließlich zur Wiedergabe der Aufzeichnungen über ein Schwarzweiß- oder Farbfernsehgerät eingerichtet sein; die Preise der holografischen Filme sind niedrig.

Grundlage von Selectavision ist die 1948 von D. Gabor angegebene Holografie, die man seit der Erfindung des Lasers im Jahre 1960 auch praktisch verwerten kann. Im Gegensatz zur Fotografie, bei der das dreidimensionale Objekt über eine perspektivisch verzeichnende Optik in Dichteunterschiede einer zweidimensionalen fotochemischen Schicht übergeführt wird, gestattet es die Holografie, auch die Tiefen- und Parallaxen-Effekte des Aufnahmegegenstandes wiederzugeben. Hierzu wird zunächst eine kohärente Lichtquelle benötigt, die die Szene beleuchtet. Die Intensität des von jedem Punkt reflektierten Lichtes ist ein unmittelbares Maß für seine Leuchtdichte, wobei die Phasenlage der Einzelschwingungen gleichzeitig seine Entfernung angibt.

Würde man ausschließlich dieses Licht mit Hilfe einer geeigneten Optik auf eine fotoempfindliche Schicht projizieren, erhielte man ein normales Filmnegativ. Ohne Optik hingegen wäre infolge der kugelförmigen Lichtausbreitung nur eine intensitätsgeschwärzte Fläche sichtbar. Läßt man jedoch gleichzeitig mit dem reflektierten Licht aller Punkte des Aufnahmegegenstandes auch das Licht der kohärenten Quelle auf die fotografische Platte auftreffen, so entsteht ein Interferenzbild der gesamten Szene, auf dem aber nichts Gegenständliches erkennbar ist *(Bild 1)*. Erst wenn man dieses Hologramm mit kohärentem Licht gleicher Frequenz durchleuchtet, entsteht ein virtuelles dreidimensionales Bild des Gegenstandes *(Bild 2)*.

Hier wird der Unterschied zur konventionellen Fotografie deutlich, denn dort enthält das Filmnegativ nur jeweils *eine* Intensitätsinformation je Bildelement. In einem Hologramm hingegen beinhaltet jeder Punkt der lichtempfindlichen Emulsion aus seiner Perspektive das Licht von *allen* Punkten der Szene. Daher ist es ohne weiteres möglich, nur Teile eines Hologramms oder Bruchstücke davon zu belichten, um den Aufnahmegegenstand zu reproduzieren. Lediglich die Schärfe des Bildes leidet etwas, wenn man die Fläche auf nur wenige Quadratmillimeter begrenzt (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 24, Seite 857: Einführung in die Holografie). Kratzer, Sprünge oder zerstörte Flächenteile wirken sich somit nicht auf die Bildqualität aus, was für eine oft abgespielte Aufzeichnung von erheblicher Bedeutung ist.

In dieser Tatsache dürfte primär der Beweggrund liegen, die Holografie für Selectavision zu verwenden, obwohl nur zweidimensional abgetastet und wiedergegeben wird.

Kunststoffilm als Informationsträger

Für Selectavision eignen sich alle Darbietungen, die nach einer der üblichen Schwarzweiß- oder Farbfernseh-Normen aufbereitet sind. Die nachstehenden Ausführungen betreffen primär die US-Norm (525 Zeilen/30 Bilder, NTSC). Zunächst wird das Signalgemisch einem Netzwerk zugeführt, das den Luminanz- und den Chrominanzanteil voneinander trennt. Gleichzeitig begrenzt man die Bandbreite des die Schärfe tragenden *Schwarzweißsignals* auf 3 MHz und moduliert das *Blausignal* einem Hilfsträger von 3,5 MHz und das *Rotsignal* einem weiteren Hilfsträger von 5 MHz auf. Die Bandbreite der beiden Farbkanäle beträgt entsprechend *Bild 3* jeweils 0,5 MHz, wobei das *Grünsignal* später über eine Subtraktionsmatrix gewonnen wird.

Das Ausgangssignal der Codierschaltung moduliert nun die Intensität eines Elektronenstrahls, der einen entsprechend sensibilisierten 16-mm-Film zeilenweise beschreibt. Neben dem Bildinhalt werden dabei die Rot- und Blausignale in 90 µm bzw. 60 µm breiten vertikalen Streifen zu Beginn eines jeden neuen Bildes mitaufgezeichnet. Später will man die Streifenbreite für beide Informationen auf jeweils 25 µm reduzieren.

Nach den üblichen fotografischen Prozessen wird der sogenannte Film-Master zum Hologramm-Master, indem man ihn mit Hilfe eines Laserstrahls auf einen fotoempfindlich beschichteten Kunststoffilm projiziert. Wie *Bild 4* veranschaulicht, wird in bekannter Art und Weise gleichzeitig der Referenzstrahl über halbdurchlässige Spiegel zur Bildung des Interferenzmusters abgeleitet.

Träger des Hologramm-Filmes ist eine Cronar-Folie von ½ Zoll Breite, die mit

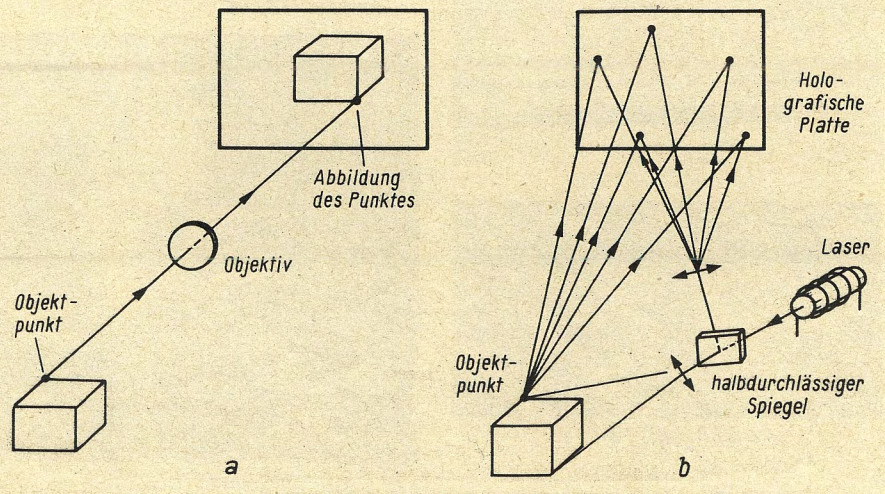


Bild 1. Während der Objektpunkt bei der fotografischen Aufnahme (a) nur eine Stelle der lichtempfindlichen Filmschicht schwärzt, ist im Hologramm (b) der Objektpunkt in jeder Stelle des Interferenzbildes enthalten

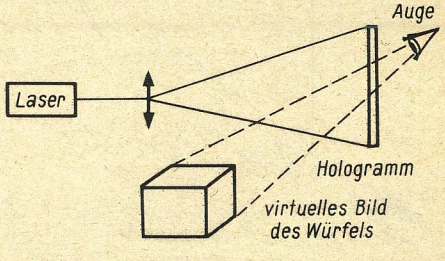


Bild 2. Rückgewinnung des dreidimensionalen virtuellen Bildes aus dem mit kohärentem Licht durchleuchteten Hologramm

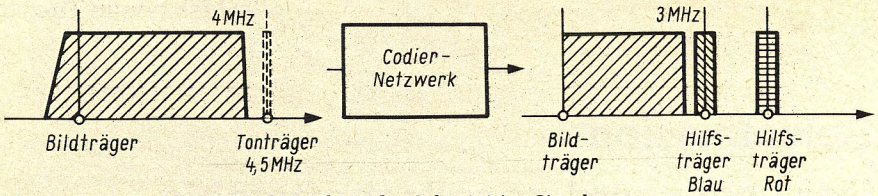


Bild 3. Umwandlung des Fernsehsignals in das Selectavision-Signal

einem Material beschichtet ist, das durch den Laserstrahl mehr oder weniger mechanisch weich wird. In einem anschließenden Natrium-Hydroxid-Bad werden die weichen Bestandteile gelöst, so daß eine reliefartige Struktur verbleibt, deren mittlere Tiefe 0,05 µm beträgt. Der durchschnittliche Abstand zwischen zwei Hügeln liegt bei etwa 1 µm. *Bild 5* zeigt einen stark vergrößerten Ausschnitt aus einem derartigen Hologramm-Master.

Gleichzeitig mit der holografischen Umsetzung wird die Kompatibilität zwischen der Bildwechselfrequenz des Fernsehens und dem Kinofilm hergestellt, indem man abwechselnd zwei und drei Hologramme gleichen Inhalts aufzeichnet.

Ist der Hologramm-Master fertiggestellt, so wird seine strukturierte Oberfläche mit einer etwa 150 µm starken Nickelschicht belegt, die einerseits elastisch genug ist, um wie ein Film aufgespult zu werden, andererseits genügend Festigkeit besitzt, um einwandfreie Abdrücke in Vinylfilm zu gewährleisten *(Bild 6)*. Die Herstellung des Vinylfilms für die Wiedergabe ist relativ einfach. *Bild 7* zeigt das Prinzip. Der blanke Film läuft von einer Spule ab und passiert zusammen mit dem Nickel-Master zwei Rollen. Die obere übt einen definierten Druck aus, die untere ist geheizt. Auf diese Weise wird die Nickeloberfläche in den etwas aufgeweichten Kunststoff eingeprägt. Nach dem Passieren der Rollen trennt ein Preßluftstrahl beide Streifen. Das geprägte Vinylband wird aufgewikkelt und später in die Kassetten eingelegt. Das Nickelband rollt zurück für neue Verwendung. Man erinnert sich bei dieser Technik an die Tefifon-Schallbänder („gestreckte Schallplatte") um 1950, die in ähnlicher Form entstanden. In Kassettenform konfektioniert sind diese Kunststoffkopien wesentlich preiswerter als entsprechende Magnetband-Aufzeichnungen, was sicherlich zur Wettbewerbsfähigkeit von Selectavision beiträgt. Hervorzuheben ist die sehr geringe Störanfälligkeit des holografischen Filmes, dessen Wiedergabequalität anläßlich einer Demonstration in den RCA-Laboratorien in Princeton N. J. selbst durch die Behandlung mit Schmirgelleinen nicht zu beeinträchtigen war.

Auf der Wiedergabeseite wird eine Einrichtung verwendet, die dem Versuchsaufbau in *Bild 8* entspricht. Ein Laser mit nur 2 mW Ausgangsleistung und einem Strahldurchmesser von 9 mm überstreicht das Kunststoffband, wobei das rekonstruierte virtuelle Bild durch eine Vidikon-Kamera aufgenommen wird. Würde dabei die optische Achse der Aufnahmeröhre mit der des Laserstrahls übereinstimmen, könnte man nur das Hologramm selbst sehen. Es muß vielmehr ein Aufnahmewinkel eingestellt werden, der die Brechungseigenschaften des Vinyls und die Frequenz des Lasers berücksichtigt.

Bemerkenswert ist ferner, daß zwischen der Aufnahmekamera und dem holografischen Film keinerlei Synchronisation erforderlich ist, denn wenn das eine Bild ausgeblendet wird, geht es aufgrund des gewählten Aufzeichnungsverfahrens nahtlos in das nächste über. Der Kamera steht somit immer ein Bild zur Verfügung, gleichgültig wie schnell der Film bewegt wird.

Ist der „Heim"-Laser gefährlich

Mit dem Selectavision-Recorder findet erstmals der Laser Eingang in ein Heimgerät der Unterhaltungselektronik. Die Frage, inwieweit damit eine Gefahr für den Konsumenten verbunden ist, muß daher gewissenhaft geprüft werden.

Man darf dabei nicht von der Voraussetzung ausgehen, daß die Geräte nur vom Fachmann geöffnet werden, denn experimentierfreudige Laien haben für solche Anweisungen ohnehin wenig Verständnis. Andererseits hat man zu berücksichtigen, daß ja auch das Innenleben eines Fernsehgerätes durchaus lebensgefährlich werden kann.

RCA-Ingenieure erklärten zu diesem Problem, daß das Licht des Laserstrahls sichtbar sei und sich das menschliche Auge instinktiv durch Blinzeln vor zu hohen Leuchtintensitäten schützt. Zudem sei die Energiekonzentration des Strahls mit 30 mW/cm² relativ gering. Ein direkter Blick in die Sonne würde daher der Netzhaut genauso schaden wie ein gleichlanger Blick in den Laserstrahl. Von einer ernsthaften Gefährdung könne man daher nicht sprechen.

EVR oder Selectavision

Wie bereits bei der Einführung des Farbfernsehens und bei der Entwicklung der Langspielplatte stehen sich wieder einmal die Konzerne RCA Corporation und das Columbia Broadcasting System (CBS) konkurrierend gegenüber.

Das von CBS entwickelte EVR-Verfahren wird – obwohl noch nicht farbtüchtig – zweifelsohne schneller fertigungsreif

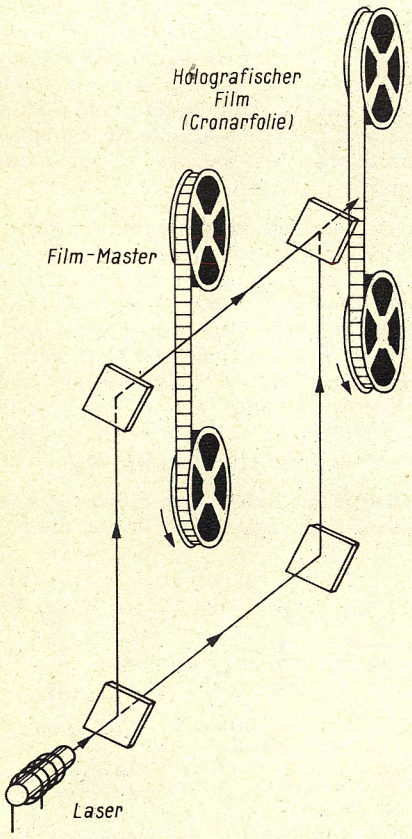


Bild 4. Herstellung des Hologramm-Masters aus dem Film-Master

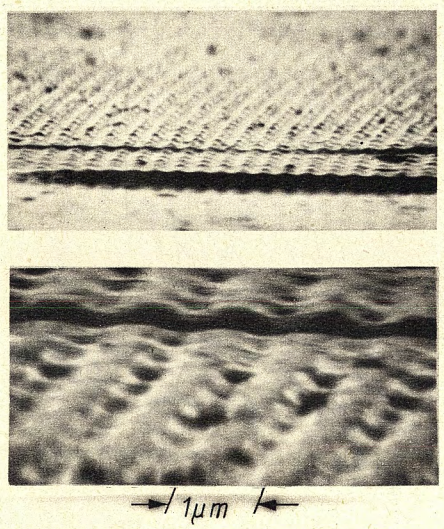


Bild 5. Elektronenmikroskopische Aufnahme der Oberflächenstruktur einer holografischen Selectavision-Aufzeichnung

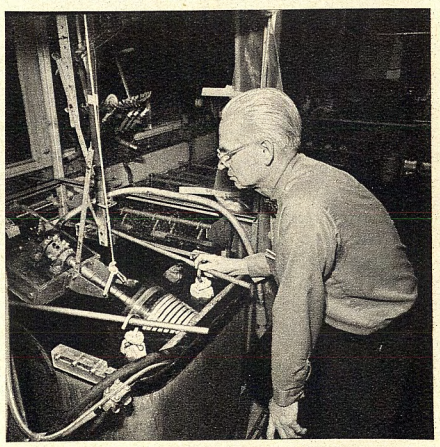
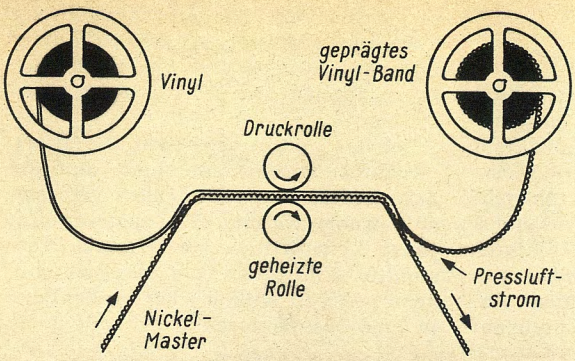
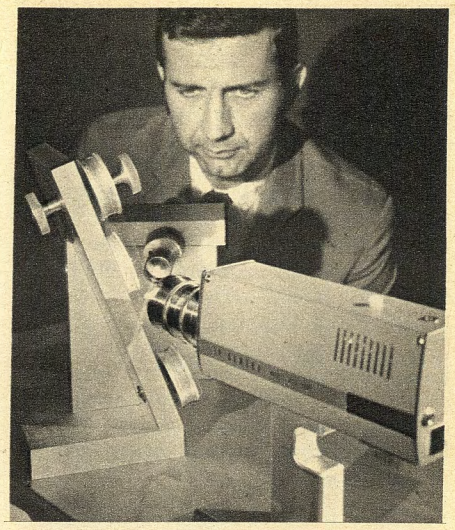


Bild 6. Der holografische Film, wird, um einen Zylinder gewickelt, elektrolytisch mit einer Nickelschicht versehen (Schwarzweiß-Wiedergabe unseres Titelbildes)



Links: Bild 7. Wie der Nickel-Master das Vinyl-Band prägt



Rechts: Bild 8. Demonstrationsmodell einer Wiedergabeeinrichtung nach dem Selectavision-Verfahren

sein als das bisher noch ohne Begleitton ausgestattete Selectavision-System. Die Lösung beider Probleme – Farbe bei EVR und Ton bei Selectavision – dürfte jedoch nur eine Frage der Zeit sein, so daß sich spätestens auf dem Markt zeigen wird, welches der beiden Verfahren technisch beständiger ist.

(Nach electronics 1969, Heft 23, Seite 108.)

Redaktionelle Anmerkung

Vorausgesetzt, daß beide Verfahren ihrer Konzeption entsprechend optimal arbeiten, ergibt sich – immer mit dem Vorbehalt, daß noch nicht alle technischen Einzelheiten voll bekannt sind – etwa folgende Bewertung:

1. EVR und Selectavision sind für die Selbstaufnahme unbrauchbar; EVR- und Selectavision-Spulen können nicht wie das Magnetband des Video-Recorders für erneute Bespielung gelöscht werden.

2. Neutrale Qualitätsvergleiche zwischen beiden Verfahren stehen noch aus; theoretisch müßte Selectavision bei längerem Gebrauch überlegen sein, weil die Oberfläche des Kunststoffbandes so gut wie unempfindlich gegen Staub und mechanische Beschädigungen ist; das EVR-Filmband leidet schon wegen der extremen Kleinheit der Einzelbilder (2 mm × 3 mm) unter Kratzern und Staub.

3. CBS verweist auf die „einfache Abspieleinheit" für EVR-Kassetten (das ist relativ, denn ein Abspielgerät für Schwarzweiß soll in den USA immerhin 800 Dollar oder fast doppelt so viel wie ein Farbfernsehgerät kosten) und warnt vor der „komplizierten Laser-Einrichtung" des Selectavision-Gerätes.

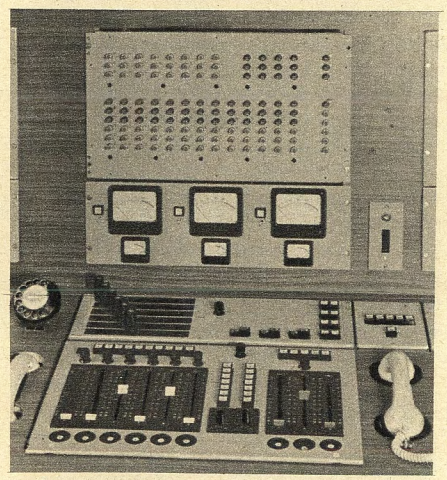
Die Marktsituation

Das Columbia Broadcasting System schuf durch Gründung der EVR-Partnership (CBS/USA, Imperial Chemical Industries/Großbritannien, Ciba/Schweiz) eine einflußreiche und finanzkräftige Basis und interessierte schon bald bedeutende Weltfirmen für die Lizennahme, u. a. Motorola/USA, Robert Bosch GmbH/Bundesrepublik, Tompson-CSF/Librairie Hachette/Banque Paris et de Pays-Bas in Frankreich. Auf diese Weise ist der für Herbst 1970 vorgesehene Start erstklassig vorbereitet. Hingegen steht die RCA Corporation mit ihrem offensichtlich in großer Eile vorführfertig gemachten System noch allein; fertigungsreife Abspielgeräte werden kaum vor dem Jahr 1972 herauskommen. – Bei Massenauflagen dürfte sich erweisen, daß die Selectavision-Bänder beträchtlich billiger als die EVR-Spulen sein werden; der Preisvorteil des einfachen Kunststoffes gegenüber Film und Magnetband wird sich als wettbewerbsfördernd erweisen.

Die drei heute bekannten Aufzeichnungsverfahren – Magnetband, EVR-Film und Selectavision-Kunststoffband – sind nicht kompatibel und können es auch zukünftig nicht werden. Die interessierten Benutzer müssen sich mit der Dreiteilung dieses technischen Sektors abfinden und froh sein, wenn nicht noch ein viertes Verfahren hinzutritt. K. T.

Neue Fernseh-Schaltzentrale in Zagreb

Im Oktober wurde in Zagreb/Jugoslawien ein neuer Fernseh-Sternpunkt (zentrale Bild- und Ton-Verteilerstelle) in Betrieb genommen, der im Südostraum Europas für Eurovision und Intervision wichtige Funktionen übernimmt. Von Zagreb aus bestehen Richtfunkstrecken nach Italien und Österreich und via Belgrad nach Bulgarien und Rumänien. Die neue Schaltstelle ist von Firmen aus der Bundesrepublik aufgebaut worden; für den Videoteil zeichnete die Fernseh GmbH, Darmstadt, und für den tontechnischen Teil die Firma Wilhelm Franz KG, Lahr und München, verantwortlich; die Fernmeldeeinrichtungen stammen von der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart. In der Zentrale stehen Regietische für das internationale und für das nationale Programm und zur Kontrolle der laufenden Sendefolge; in diesen Pulten finden sich neben den Video-Monitoren alle nötigen Schalt-, Regel- und Kontrolleinrichtungen. Dazu gehören zentrale Gestellreihen für die Videotechnik, die u. a. die Koaxial-Relaisschaltfelder (Filter-Kreuzschienen) für das Zusammenschalten von Videoleitungen und -verstärkern enthalten. Ferner sind drei Gestelle mit den Ton-Kreuzschienenfeldern, den Tonverstärkern und Hilfseinrichtungen vorhanden. Die Programmschaltungen erfolgen durch einfachen Knopfdruck, der mit Hilfe von Relais den Bild- und den Tonweg bestimmt. Eine aufwendige Fernsprechanlage sichert den reibungslosen Betriebsablauf.



Teilaufnahme des Tisches für die internationale Regie (Intervision, Eurovision) mit Toneinstellern, Aussteuerungskontrolle und Vierdraht-Vermittlung für Fernsprechen (Aufn.: W. Franz KG, Lahr)

Peilkurs für Wassersportler

Die Herstellerin des Weltempfängers T 1000 (Braun AG) hat für die Freunde der Kurzwelle aufgrund starker Nachfrage das *T-1000-Handbuch* neu aufgelegt. Die deutsch-englisch abgefaßte Neuauflage wurde wesentlich erweitert. Sie behandelt ausführlich die Funkortung und gibt unter anderem genaue Auskunft über den Betrieb des T 1000 als Navigationsinstrument auf Segelbooten und Jachten.

Ausführliche Tabellen mit Angaben über die wichtigsten Sender der Welt sowie Hinweise auf die Küstenfunkstationen der Ost- und Nordsee machen das Handbuch zu einem unentbehrlichen Nachschlagewerk für alle, die Nachrichten aus erster Hand brauchen. Es enthält darüber hinaus interessante Themen, wie *Ausbreitung der Kurzwellen, Einfluß der Ionosphäre, Fernempfangsprognosen* und *Wann in welchem Bereich bester Empfang?* Das 162 Seiten starke Buch ist beim Rundfunkfachhandel zum Preis von 12 DM erhältlich.

Fachzeitschriften richtig auswerten!

Mit einer Reihe von Jahrgängen der FUNKSCHAU besitzt man ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk für die eigene Arbeitspraxis. Diese Sammlung hat nur einen Haken: Wird eine bestimmte Auskunft benötigt, dann geht es meist nicht ohne zeitraubendes Suchen. Das läßt sich vermeiden, wenn man die Hefte systematisch auswertet und alles Interessante so in einem Ordnungssystem „speichert", daß es sich jederzeit schnell finden läßt. Zu diesem Zweck empfiehlt es sich, ein Stichwortverzeichnis oder eine Stichwortkartei anzulegen. Das ist leicht durchzuführen und bringt großen Nutzen.

Zum Einrichten eines Stichwortverzeichnisses genügt ein Schnellhefter oder ein schmaler Leitzordner mit 26 Blättern Papier und einem alphabetischen Register. Man benötigt für jeden Buchstaben ein eigenes Blatt. Das Auswerten der Zeitschriften geht dann wie folgt vor sich: Zu jedem Artikel, der im Verzeichnis registriert werden soll, wird ein passendes Stichwort gewählt und mit Angabe des betreffenden Heftes und der Seitennummer notiert. Interessiert zum Beispiel der Artikel „Kleine Lautsprecher in kleinen Geräten" aus der FUNKSCHAU 1969, Heft 14, Seite 435, so wäre als Stichwort der Begriff *Kleinlautsprecher* in die erste Spalte auf dem Alphabetblatt *K* zu schreiben *(Bild 1)*. In der zweiten Spalte ist „FS 14/69, 435" als Quellenhinweis zu vermerken. Wird später einmal ein weiterer Artikel zum gleichen Thema gefunden, dann kann die betreffende Quelle (eventuell kommen hier auch andere Fachzeitschriften in Betracht) hinter die erste Eintragung geschrieben werden. Ein Wiederholen des Stichwortes ist in einem solchen Falle entbehrlich.

Oft ist es zweckmäßig, einen bestimmten Artikel unter mehreren verschiedenen Stichworten zu registrieren, damit er sicher wiedergefunden werden kann. Der oben erwähnte Artikel könnte zum Beispiel auch unter *Lautsprecher* und *Musikqualität* erfaßt werden. Diese Stichworte sind auf den Alphabetblättern L bzw. M zu vermerken, und sie erhalten ebenfalls den Quellenhinweis „FS 14/69, 435".

Vielseitiger als ein heftförmiges Stichwortverzeichnis ist eine Stichwort- oder Wissenskartei. Im Prinzip ist das nichts anderes als ein Verzeichnis in Lose-Blatt-Form (mit relativ kleinen Zetteln bzw. Karten), zu dessen Zusammenfassung ein Kasten dient. Hier wird für jeden zu registrierenden Artikel ein eigener Zettel mit dem Stichwort am oberen Rand geschrieben. Darunter sind der Titel des Beitrags, eventuell ein paar kurze Bemerkungen zum Inhalt und die Quelle zu notieren. (Auf diese Weise mit Karteikarten und Kasten, entsteht alljährlich mit über 1000 Stichworten das „Manuskript" des FUNKSCHAU-Jahresinhaltsverzeichnisses. Die Redaktion.) Der Zettel wird dann alphabetisch eingeordnet. In der Kartei kann auch auf ein Buch im eigenen Bücherschrank oder in einer Bibliothek verwiesen werden. Als Karteikasten eignet sich zur Not ein Pappkarton. Wenn man seine Arbeit jedoch ernst nimmt (in einer Wissenskartei steckt meist ein ganz enormer ideeller Wert!), dann dürfte sich eine Spezialkartei wie zum Beispiel die Gedikart (Gedächtnis- und Ideenkartei Carl Göbelhoff, Hannover 1) nach *Bild 2* empfehlen. Die Gedikart ist nicht nur nett und ansehnlich, sondern zugleich ein Organisationsmittel, mit dem sich außer Literaturhinweisen auch Ideen, Termine, Informationen und Adressen speichern lassen.

Bei den vorbeschriebenen Registrierverfahren wurde unterstellt, daß die Zeitschriften nach Jahrgängen geordnet aufbewahrt werden. Wer jedoch nicht ganze Zeitschriften, sondern nur Ausschnitte, Fotokopien usw. sammeln will, kann diese in willkürlicher Reihenfolge in eine Mappe legen oder heften; sie müssen jedoch fortlaufend numeriert werden. Für solche Zwecke eignen sich vor allem Jurismappen und Leitzordner. In das Stichwortverzeichnis bzw. auf die Karteizettel ist dann als Quelle anstelle der Heft- und Seitennummer der Ort zu schreiben, an dem der betreffende Artikel zu finden ist, zum Beispiel Mappe A Nr. 17 oder einfach A 17. In solchen Mappen finden auch sonstige Notizen, Prospekte usw. Platz. F. Marquart

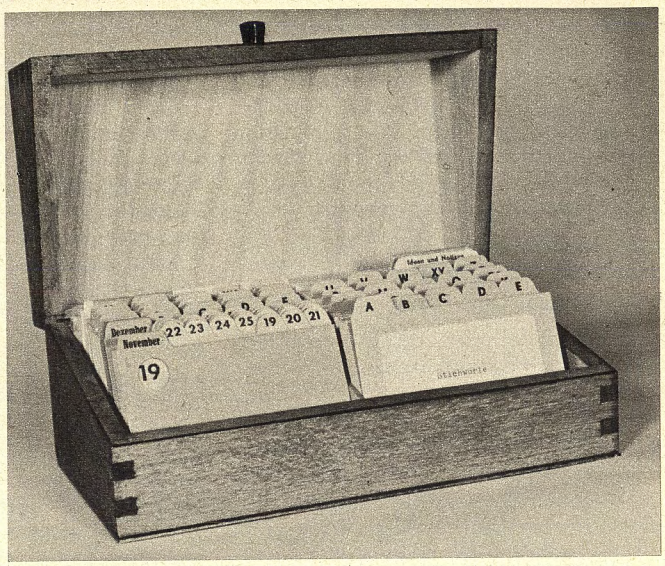


Bild 2. Karteikasten Gedikart mit Karteikarten der Firma Göbelhoff

Neue Hi-Fi-Tonabnehmersysteme

Die bekannten Tonabnehmersysteme der M-75- und V-15-Serie von Shure konnten in den Trackabilitywerten (Abtastfähigkeit) weiter verbessert werden. Bei 1000 Hz werden Schnellen bis zu 28 cm/s verzerrungsfrei abgetastet. Die effektive Nadelmasse wurde von 1 mg auf 0,6 mg verringert. Die verbesserten Systeme tragen die Bezeichnung M-75-6 Typ 2 (Auflagekraft 1,5...3 p) und M-75-G Typ 2 (Auflagekraft 0,75...1,5 p). Diese Systeme sind auch mit elliptischem Abtaststift als M-75-E Typ 2 lieferbar. Für ältere Plattenspieler, die eine höhere Auflagekraft erfordern (1,5...3 p), ist das System M-75-EJ Typ 2 vorgesehen, das bei 1000 Hz und 2 p Auflagekraft eine Schnelle von 35 cm/s (!) einwandfrei abtastet. Bereits vorhandene M-75-Systeme können durch die neuen Typ-2-Abtaststift-Einschübe auf den neuesten technischen Stand gebracht werden.

Auch das Spitzensystem V-15 Typ II wurde im unteren und mittleren Frequenzbereich hinsichtlich der Trackability weiter verbessert. Die neuen Werte: Für 400 Hz = 28 cm/s (bisher 22 cm/s) und für 1000 Hz = 35 cm/s (bisher 30 cm/s) bei einer Auflagekraft von nur 1 p.

Äußerlich ist das neue, verbesserte V-15-Typ-II-System durch einen roten Schriftzug auf dem Einschub (Nadelträger) erkennbar. Selbstverständlich kann der neue Einschub auch in den bisher gelieferten V-15-Typ-II-Systemen benutzt werden, so daß sich auch hier die erhöhten Trackabilitywerte ergeben.

- K -

	Stichwort	Quellenhinweis
	Kleinlautsprecher	FS 14/69, 435

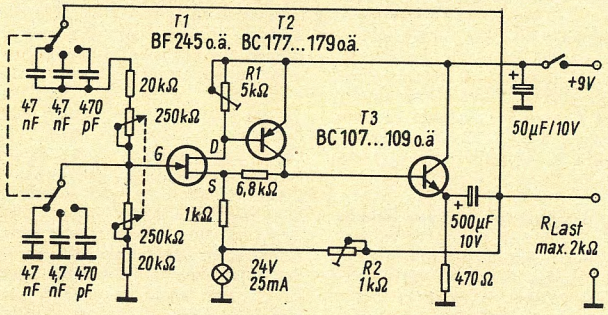
Bild 1. Muster für die Gestaltung der Rubriken in einem Stichwortverzeichnis

werkstattpraxis

Sinusgenerator in Kleinbauweise

Tongeneratoren mit bipolaren Transistoren ließen sich bisher nur schlecht in handlicher Größe bauen, da die Basiswiderstände wegen des niedrigen Eingangswiderstandes eines bipolaren Transistors nicht beliebig groß gemacht werden konnten. Das bedingte die Verwendung entsprechend großer Kapazitäten, die eine Kleinbauweise kaum noch zuließen. Seit relativ billige Feldeffekttransistoren angeboten werden, lohnt sich für den mobilen Service der Bau eines handlichen Generators, der einschließlich Batterie kaum größer ist als eine Zigarettenpackung und nur etwa 20 DM an Material kostet.

In der Eingangsstufe der Schaltung *(Bild)* arbeitet ein n-Kanal-Feldeffekttransistor. Die benötigte Gate-Vorspannung wird, wie bei einer Röhrenschaltung durch den Katodenwiderstand, mit Hilfe eines Sourcewiderstandes erzeugt, an dem der Stromfluß einen Spannungsabfall verursacht. Die Daten der Feldeffekttransistoren streuen ziemlich stark in bezug auf die benötigte Gate-Source-Sperrspannung. Aus diesem Grund ist der Drainwiderstand bei dieser Schaltung als Potentiometer ausgebildet.



Schaltung des handlichen Sinusgenerators

Die Basis des folgenden pnp-Transistors ist direkt an den Drainanschluß gelegt, während der Kollektorwiderstand am Sourceanschluß liegt. Das ergibt eine starke Gegenkopplung über den Sourcewiderstand, die bei der geringen benötigten Verstärkung eine linearisierende Wirkung hat. An den Kollektor des Transistors T 2 ist in direkter Kopplung die Basis des Emitterfolgers T 3 angeschlossen. Dieser ergibt die für die Gegenkopplung und die Belastbarkeit benötigte niedrige Ausgangsimpedanz.

Mit dem Drainwiderstand R 1 wird der Arbeitspunkt der folgenden Transistoren eingestellt, und zwar so, daß sich bei einer Betriebsspannung von 9 V am Emitter von T 3 eine Spannung von etwa 5,2 V ergibt.

Da der Feldeffekttransistor einen dem bipolaren Transistor entgegengesetzten Temperaturgang aufweist, ist die Schaltung gegen Schwankungen der Umgebungstemperatur recht stabil.

Zum Konstanthalten der Amplitude verwendet man normalerweise im Gegenkopplungszweig einen NTC-Widerstand. Da NTC-Widerstände mit Werten, die bei einer niedrigen Betriebsspannung einen stabilen Betrieb erlauben, kaum erhältlich sind, wurde hier die Amplitude mit Hilfe eines Kaltleiters stabilisiert. Hierzu dient eine leicht erhältliche Telefon-Signallampe (24 V/25 mA), die vom Strom der Transistoren T 1 und T 2 durchflossen wird. Der ohnehin geringe Temperaturgang der Gleichstromarbeitspunkte kompensiert sich hierdurch fast vollständig.

Mit dem Gegenkopplungswiderstand R 2 wird die Amplitude der Ausgangsspannung eingestellt. Bei einer Einstellung auf $u_{ss} = 5$ V ergab sich nur eine Änderung der Ausgangsspannung von 2 % zwischen − 40 °C und + 50 °C. Der Leerlauf-Klirrfaktor der Ausgangsspannung betrug im Mittel 0,15 %.

Der Aufbau der Schaltung ist unkritisch, nur sollte auf kurze Leitungen bei den frequenzbestimmenden Elementen geachtet werden. Die angegebenen Kapazitätswerte überstreichen den Nf-Bereich; eine Erweiterung nach höheren Frequenzen ist möglich. Die Kapazität sollte jedoch nicht unter 100 pF liegen, da sich andernfalls die Eingangs- und Schaltkapazitäten bemerkbar machen und die Amplitude der Ausgangsspannung bei hohen Frequenzen abnimmt.

Technische Daten

Frequenzbereich: etwa 12 Hz bis etwa 15 kHz
Ausgangsspannung: einstellbar, $u_{ss} \approx 5$ V
Klirrfaktor: $\leq 0{,}2$ %
max. Lastwiderstand: 2 kΩ
Betriebsspannung: 9 V
Stromverbrauch: rund 12 mA

Als Potentiometer verwendet man am besten einen Stereoeinsteller. Dieser weist einen ausreichenden Gleichlauf auf, so daß die Amplitude bei einer Änderung der Frequenz konstant bleibt. Als Stromquelle dient eine 9-V-Mikrodyn-Batterie, die bei der Stromaufnahme von etwa 12 mA eine lange Lebensdauer hat. Einige technische Daten nennt die *Tabelle*. Ing. Hans-Dieter Petereit

Herstellen von gedruckten Schaltungen

Das nachstehend beschriebene Verfahren liefert ausgezeichnete Ergebnisse, vor allem sehr glatte Ränder, bei der Verwendung einfachster Mittel. Auf Millimeterpapier wird die Schaltung in Originalgröße mit sämtlichen Bohrungen und Leitungsführungen aufgezeichnet. Dann befestigt man diese Zeichnung auf der kaschierten Seite der Epoxyharzplatten mit Tesafilm und überträgt mit einem feinen Körner die nötigen Bohrungen. Die Löcher werden anschließend gebohrt. In einem Gefäß erhitzt man Stearin (alte Kerzenstummel) so lange, bis es gerade völlig geschmolzen ist. Da hinein ist die Platine etwa 10...20 s zu legen, damit eine allseitige Schutzschicht das Kupfer gegen Ätzmittel schützen kann. Die Platine nimmt man dann aus dem Gefäß heraus und legt sie möglichst waagerecht zum Erkalten auf eine Unterlage. Liegt die Platine nicht waagerecht, so wird die Schutzschicht beim Erstarren nicht gleichmäßig dick; sie ist an den dünnen Stellen empfindlicher gegen unbeabsichtigte Beschädigungen. Nach erstarrter Schutzschicht erscheint die Schichtseite der Platine im reflektierenden Licht stumpf.

Die Platine fixiert man auf einer Unterlage und schabt mit einem Stichel oder Messer aus der Stearinschicht die Teile des Kupfers blank, die später weggeätzt werden sollen. Dieses können beispielsweise die Trennstellen zwischen den Leiterbahnen sein, die sich als gerade Striche mit dem Lineal ziehen lassen, wobei dieses nicht direkt auf der Platine aufliegen soll, um Beschädigungen der Stearinschicht zu vermeiden.

Die Ätzung erfolgt mit wäßriger Lösung von Eisenchlorid ($FeCl_3$). Danach wird die Platine mit fast kochendem Wasser abgespült, wobei sich die Stearinschutzschicht löst. Anschließend bestreicht man nach Säubern der Kupferschicht mit einem Scheuermittel (Ata) die Platine mit einem Abdecklack, z. B. mit in Spiritus gelöstem Colophonium.

Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Legde

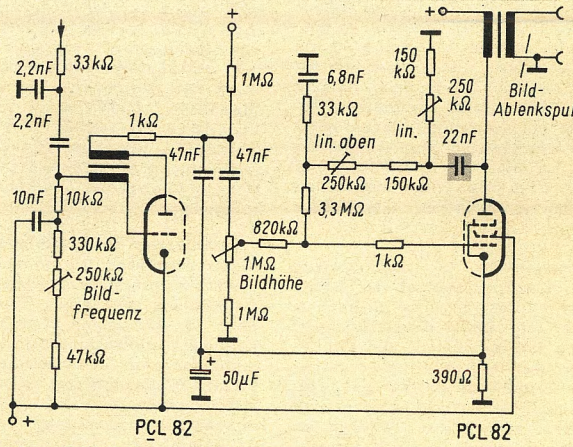
fernseh-service

Obere Bildhälfte umgekehrt

Ein Fernsehempfänger zeigte nach dem Einschalten folgenden Fehler: die untere Hälfte des Bildes bis etwa zur Mitte war normal, die anschließende obere Hälfte stand auf dem Kopf und war nur etwa 15 cm hoch. Ein routinemäßiges Auswechseln der Bildkipp-Endröhre zeigte keine Änderung.

Da ich keinen Oszillografen und auch kein Schaltbild zur Verfügung hatte, prüfte ich zuerst die Spannungen an der Röhre PCL 82 *(Bild)*. Die Anodenspannung des Pentodensystems betrug nur 140 V, die Schirmgitterspannung dagegen 190 V. Nun maß ich die Werte der Gegenkopplungskombination und stellte fest, daß der 22-nF-Kondensator niederohmig geworden war. Nach Auswechseln dieses Kondensators und nach Einstellen der Bildlinearität arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Normalerweise wird durch Veränderung der Bildlinearitätseinsteller der Gegenkopplungsgrad verändert und dadurch der para-



Durch einen Schluß des 22-nF-Kondensators wurde nur ein Teil des Bildablenksignales auf das Steuergitter der Röhre PCL 82 rückgekoppelt

belförmig verlaufende Anstieg der Steuerspannung entsprechend der richtigen Bildgeometrie justiert. Durch den Schluß des Kondensators wurde nun ein Teil der Steuerspannung auf das Steuergitter der Pentode PCL 82 rückgekoppelt und verursachte somit durch die Phasendrehung der Röhre um 180° die Umkehrung des Bildes.

Karl-Heinz Biebersdorf

Widerstand mit Diodeneigenschaften

Bei einem Fernsehgerät älteren Typs fehlte der Empfang im VHF-Bereich. Der Fehler selbst war bald gefunden: Ein Austausch der Röhren des Tuners brachte keinen Erfolg; die Versorgungsspannungen stimmten mit den Werten des Schaltbildes überein. Da das Gerät UHF einwandfrei empfing, der Pentodenteil der Röhre PCF 82 und die zugehörigen Schaltelemente also in Ordnung sein mußten (bei UHF erste Zf-Stufe), konnte der Fehler nur in der Eingangskaskade oder im VHF-Oszillator liegen. Nach dem Ausbau wurde der Tuner erst einmal – ohne ihn zu öffnen – mit dem Ohmmeter zwischen Röhrenfassung und den beiden Anodenspannungseingängen durchgemessen. Die Versorgung der Röhre PCC 88 schien in Ordnung zu sein. Der Oszillator erhielt seine Anodenspannung über zwei 10-kΩ-Widerstände in Reihe und die jeweilige Kanalspule. Hier war jedoch ein Wert von mehr als 100 kΩ zu messen. Erstaunt war ich aber, als ich mit vertauschten Anschlußschnüren beim nochmaligen Messen überhaupt keinen Widerstandswert mehr feststellen konnte.

Ich öffnete den Tuner und sah nach dem Ausbau der Spulentrommel, daß einer der Widerstände verbrannt war. Er wurde ausgewechselt, und das Gerät lief wieder einwandfrei.

Nun prüfte ich den ausgelöteten Widerstand noch einmal. Er zeigte einwandfrei Diodenverhalten. Auch mit einem anderen Röhrenvoltmeter war eine „Sperrichtung" mit etwa 150 kΩ und das seltsame Durchlaßverhalten zu messen; dieses besonders deutlich im höchsten Widerstandsbereich. Eine Gleichspannungsmessung in der Nähe stärkerer Hf-Strahlung ergab einen Wert von 50 mV. Ich kann mir diese Wandlung nur folgendermaßen erklären: Der mit Isolierschlauch überzogene Widerstand hat sich durch die Wärmeentwicklung beim Verbrennen chemisch in Richtung Diode verändert. Die an ihm gemessene Spannung war die durch die Meßleitungen aufgefangene und gleichgerichtete Hf-Richtspannung. Jens-Peter Gast

neuerungen

Oxyd-ex 25 Antistatikspray. Alle Schallplatten leiden unter dem Übel der statischen Aufladung, die bereits einsetzt, wenn man die Platten nur aus der Hülle zieht. Dieser unangenehmen Eigenschaft geht man seit Beginn der Ära der Kunststoffplatten mit allerlei Mitteln zu Leibe; wir kennen Antistatiktücher, spezielle Flüssigkeiten, die durch „dust-bugs" regelmäßig auf die Platten gebracht werden, u. a. Neu ist das deutsch-schwedische Produkt Oxyd-ex 25, ein Antistatikspray von einfachster Anwendung: Durch Knopfdruck wird das Mittel auf die Platte gesprüht und hält sehr lange vor, wie der Hersteller versichert. Der Produzent liefert Sprays für vielerlei Anwendung in der Funk-, Fernseh-, Radar- und Elektroindustrie, für die Automaten und Feinmechanik. Auch die Filmindustrie interessiert sich dafür (Auslieferung durch Werner Hecker, Deutsch-Skandinavischer Oxyd-ex-Vertrieb, 2 Hamburg 13, Grindelallee 79).

Die Schallplattenboxen von Bantex sind ganz aus abwaschbarer Plastik gearbeitet, sie sind lieferbar für Langspielplatten und Singleplatten. Man kann sie nach Belieben mit der glatten Vorderseite oder aber mit der verkürzten Rückseite in den Schrank stellen. Der Endpreis, einschließlich Mehrwertsteuer, für die Box 8065 für fünfzehn Langspielplatten liegt unter 10 DM, der Preis für die Box 8060 für zwanzig Singleplatten noch wesentlich darunter (Interbüro Handelsgesellschaft mbH, Wedel).

Werbewirksame Preis- und Informationsschilder für Laden, Schaufenster und Messeausstattung lassen sich nach der Neoprint-Methode rasch, präzise und sauber herstellen. Der neu erschienene Katalog bringt jedoch auch für die Nichtbesitzer der Neoprint-Anlagen nützliche Anregungen zum Herstellen und Aufteilen von Schildern, wenn sie z. B. mit der Hand geschrieben werden (Karl Gröner, Ulm-Söflingen).

Arbeitstische für Laboratorien sind das Spezialgebiet der Firma Ensslin. Das gesamte Programm basiert auf einem Bausteinsystem. Damit ist es möglich, die Grundform des Tisches durch verschiedene Schubkastenblöcke und Aufbaumöglichkeiten zu ergänzen, so daß für nahezu jede Tätigkeit im Reparaturbetrieb, im Prüflaboratorium oder in der industriellen Fertigung eine individuelle Einrichtungsmöglichkeit des Arbeitsplatzes besteht. Das System wird durch weitere Teile, wie dreh- oder fahrbarer Stuhl, Werkstattwagen, Aufbauschränke und Regale usw. ergänzt. Daneben gibt es die Möglichkeit einer späteren Ergänzung und Vervollständigung des Arbeitsplatzes; die Zerlegbarkeit erlaubt darüber hinaus günstige Transportkosten und wenig Beschädigungsgefahren (Ensslin, Aalen/Württ.).

Ein Universal-Taschenprüfer mit Fernsprechzusatz wird von der Firma Poligrat angeboten, das in drei verschiedenen Ausführungen, und zwar den Typen NO, Po 1 und Po 2, lieferbar ist. Die Geräte eignen sich für Durchgangsprüfungen mit akustischer oder optischer Anzeige. Der Hersteller nennt als besondere Anwendungsgebiete Auto-Elektrik (Zündeinstellung, Kabeldurchgang, Kabelschluß usw.), Schwachstrom- und Fernmeldetechnik (Leitungsprüfung, Leitungsschluß, Prüfung von Kondensatoren u. ä.), Elektronik (Prüfung von Dioden, Transistoren usw. Röhrenprüfung, Widerstandsprüfung u. ä.), Apparate- und Schalttafelbau, Starkstrom- und Betriebstechnik, Wechselsprechverbindungen sowie Bergbau und chemische Industrie (Industriebedarf Heike D. Wroblewski, Plochingen/Neckar).

neue druckschriften

Triac-Grundschaltungen zur Lichtregelung und ihre Wirkungsweise, nennt sich ein neuer RCA-Applikationsbericht in deutscher Sprache. In dieser Druckschrift wird die Verwendung eines Diacs zur Zündung von Triacs in Lichtreglerschaltungen beschrieben. Auch die Grundschaltungen zur Lichtregelung und ihre Funktion sind erklärt. Die Applikationsschrift enthält ferner drei vollständige Schaltungen, die durch Tabellen mit den Werten der Einzelteile für 120 V/60 Hz- und für 240 V/50...60 Hz-Betrieb ergänzt werden. Die Broschüre trägt die Bestellnummer AN 3778–8/68 (Alfred Neye – Enatechnik, Quickborn bei Hamburg).

Fachliteratur über Halbleiter und Elektronenröhren. Dieser soeben in deutscher Sprache erschienene Literaturkatalog gibt einen Überblick über die wichtigsten Handbücher, Kataloge, Applikationsberichte, Datenblätter und Sonderdrucke. Der Inhalt (237 Kennziffern) ist in fünf Hauptkapiteln unterteilt: Fachbücher und Datensammlung über das RCA-Halbleiter-Fertigungsprogramm, Kataloge über das RCA-Halbleiter-Fertigungsprogramm, Halbleiter-Applikationsschriften, Fachbücher über RCA-Röhren, Kataloge des Röhrenprogramms. Durch Ankreuzen der jeweiligen Kennziffer auf der beiliegenden Antwortkarte kann die gewünschte Literatur angefordert werden. Dieser Katalog Nr. 915 A (24 Seiten DIN A 4) wird auf Anfrage kostenlos zugeschickt (Alfred Neye – Enatechnik, Quickborn bei Hamburg).

Für das Aufbewahren von Kabeln bietet die Firma Hans Deißenberger ein interessantes Baukastensystem an, das sich zum Aufbewahren von Wickelgut verschiedenster Art eignet. Darüber hinaus lassen sich einfach gewünschte Längen messen. Je nach den Platzverhältnissen kann man die Größe der Einrichtung individuell bestimmen. Der wichtigste Bauteil ist die Kabelmat-Einzelspule, die mit einem Lager und Ablaufbremse versehen auf verschiedene Grundeinheiten montiert ist. Drei Spannbolzen der Spule sind so verstellbar, daß sie unter ständigem Federdruck sich dem jeweiligen Innendurchmesser des Wickelgutes anpassen. Eine Meßmaschine kann unter die Spule eingesteckt werden. Ausführlich über dieses Baukastensystem informiert ein vom Hersteller herausgegebener Katalog (Kabelmat-Apparatebau Hans Deißenberger, Horb-Bildechingen).

Gehäuse und Schränke. Der neue Katalog von Pfeifer enthält genaue Angaben über 19-Zoll-Einzelschränke, Doppelschränke, Gehäuse, Einschübe, Frontplatten, Meßgerätegriffe und Zubehör sowie über Gehäuse für Meßgeräte und Oszillografen in verschiedenen Ausführungen für Wand- oder liegende Montage, auch für tragbare Geräte, ferner über Gehäuse in Pultform, in Flachbauweise u. ä. sowie über die entsprechenden Zubehörteile. Ausführliche Preislisten sind dem Katalog beigefügt (Bernhard Pfeifer, Heinsberg/Rhld.).

Glasfaserverstärktes Polycarbonat eignet sich z. B. zum Herstellen von Meßgerätegehäusen, Mehrpolsteckern, Ferngläsern, Endschaltergehäusen, Steckerleisten und Objektivtuben für Diaprojektoren. Dieser unter der Typenbezeichnung Makrolon GV herausgebrachte Kunststoff zeichnet sich durch einen Gehalt an gleichmäßig verteilten Glasfasern von optimaler Länge aus, die in dem Fertigteil in Form eines homogenen Glasfilzes ein mittragendes Skelett bilden. In der Praxis hat sich gezeigt, daß keinerlei Flockenbildung auftritt und gegenüber dem unverstärkten Material die Verarbeitung kaum erschwert ist. Über die Eigenschaften im einzelnen unterrichtet eine vor kurzem erschienene Druckschrift (Bayer Leverkusen, Chemikalien-Information, Leverkusen).

Über elektronische Orgeln zum Selbstbau unterrichtet eine von Dr. Böhm & Co. herausgegebene farbige Druckschrift. In ausführlichen Abschnitten wird beschrieben, wie einfach der Aufbau einer Orgel mit einem Bausatz sein kann. Nach jedem Kapitel sind die Preise der entsprechenden Bausätze angeführt. Der Elektroakustiker, der sich nicht speziell für den Aufbau von elektronischen Orgeln interessiert, findet in dem Katalog S. 69 u. a. auch Angaben über Verstärker mit Röhren und Transistoren sowie Lautsprecher (Dr. Böhm Elektronische Orgeln und Bausätze, Minden).

Einen Informationsdienst für den Fachhandel, der offenbar in unregelmäßiger Folge erscheint, gibt Bouyer seit Mitte dieses Jahres heraus. Die erste Druckschrift befaßte sich mit dem Anpassen von Lautsprechern. Neben der Angabe der erforderlichen Formeln werden auch Rechenbeispiele gegeben. Die zweite bisher erschienene Broschüre erläutert Arbeitsweise, Montage, Eigenschaften und Anwendungsbeispiele von Tonkolonnen (Gebr. Weyersberg, Solingen).

Leistungs-Transistoren in Invertern können relativ leicht ausfallen, wenn man einige Grundregeln nicht beachtet. In zwei Druckschriften der RCA (in deutscher Sprache) wird der Zusammenhang zwischen der Kollektor-Emitter-Spannung und dem Kollektorstrom in der jeweils betrachteten Schaltung beschrieben. Durchgerechnete Beispiele für ohmisch, kapazitiv und induktiv belastete Inverter stellen den Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis her. Die Applikationsberichte sind unter den Drucknummern 1391 und 1392 kostenlos erhältlich (Alfred Neye – Enatechnik, Quickborn bei Hamburg).

Elektronische Meßgeräte. Über das Fertigungsprogramm von Knott Elektronik informiert ein neuer Kurzformkatalog. In dieser Druckschrift werden der Wobbelmeßplatz Polyskanner II, Großbild-Oszilloskope sowie Hochspannungsgeräte und Meßköpfe zum Betrieb von Fotovervielfachern mit den wichtigsten Eigenschaften beschrieben (Knott Elektronik, Hohenschäftlarn bei München).

Ing. Heiner Bernhard

Einführung in die Impulstechnik

2. Teil

2 Kenngrößen

2.1 Zeitlicher Verlauf von Impuls und Puls

Beim Schließen des Schalters S zum Zeitpunkt t_1 steigt die Spannung U am Widerstand R sprunghaft von 0 V auf etwa 6 V an *(Bild 2.1)*. Entsprechendes gilt für den Strom. Diese Änderung von einem konstanten Wert (z. B. 0 V) auf einen anderen gleichbleibenden Wert (z. B. 6 V) bezeichnet man als *Sprung*. Die für den Übergang benötigte Zeit ist so klein, daß über der Zeitachse eine nahezu senkrechte Übergangslinie

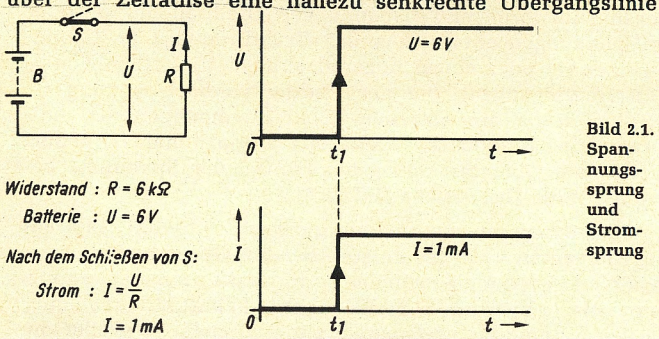


Bild 2.1. Spannungssprung und Stromsprung

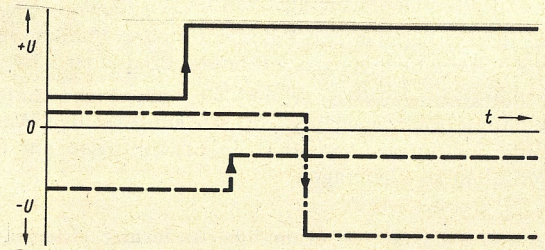


Bild 2.2. Beispiele für das Sprungverhalten von verschiedenen Spannungen

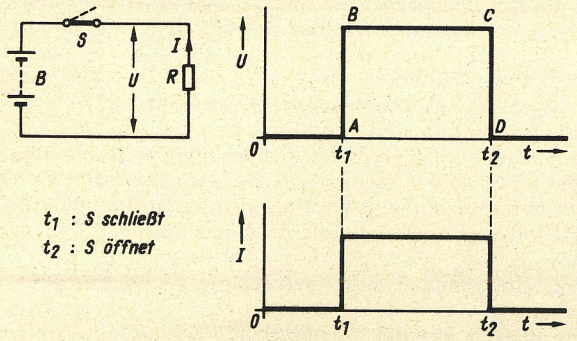


Bild 2.3. Rechteckimpuls

entsteht *(Bild 2.2)*. Die *Richtung* der einzelnen Signalsprünge kennzeichnet man durch Vorzeichen. Beim *positiven* Sprung strebt das Signal einem *größeren positiven* oder einem *kleineren negativen* Wert zu. Umgekehrt liegt ein *negativer* Sprung vor, wenn das Signal einem *kleineren positiven* oder einem größeren negativen Wert zustrebt.

Beim Öffnen des Schalters S zum Zeitpunkt t_2 kehren Strom und Spannung sprunghaft in ihre Ausgangslage zurück *(Bild 2.3)*. Der Spannungsweg A–B–C–D bildet zusammen mit dem Zeitachsenabschnitt $t_1 - t_2$ ein Rechteck. Man nennt diesen zeitlichen Verlauf deshalb *Rechteckimpuls*. Allgemein versteht man unter *Impuls* jede einmalige Änderung einer elektrischen Größe mit beliebigem zeitlichem Verlauf und Rückkehr in die Ausgangslage (Bild 1.3). Wenn sich Impulse periodisch wiederholen, entsteht eine periodische *Impulsfolge*, auch *Puls* genannt *(Bild 2.4)*. Eine *Impulsperiode* dauert so lange, bis sich der gleiche Vorgang wiederholt. Die *Periodendauer* T berechnet sich deshalb als Summe der *Impulsdauer* t_i und der *Pausendauer* t_p. Die *Impulsfolgefrequenz* ist gleich dem Kehrwert der Periodendauer.

Ohmsche Widerstände setzen elektrische Energie in Wärme um. Die höchstzulässige Leistung (Belastbarkeit) wächst mit der Oberfläche des betreffenden Bauelements. Bei Gleichspannung steigt die Leistung mit dem Quadrat von Strom oder Spannung, wenn der Widerstand gleich bleibt:

$$P = I^2 \cdot R \text{ bzw. } P = \frac{U^2}{R}$$

Bei sinusförmiger Wechselspannung rechnet man mit dem Effektivwert der Größen U oder I. Der *Effektivwert* einer Rechteckimpulsfolge ist von der Impulsspannung (oder vom Impulsstrom) und vom Anteil der Impulsdauer t_i an der Periodendauer T abhängig. Als Rechengrößen dienen der *Tastgrad* G oder das *Tastverhältnis* V:

$$G = \frac{t_i}{T} \qquad (2.1)$$

$$V = \frac{T}{t_i} \qquad (2.2)$$

t_i; T in Sekunden

V, G: Verhältniszahlen

Das Tastverhältnis V ist stets größer als 1 und erreicht den Wert 2, wenn die Impulsdauer gleich der Impulspause ist *(Bild 2.5)*.

Zur Berechnung des Effektivwertes einer Rechteckimpulsfolge vergleichen wir die Energie einer Impulsperiode mit einer Gleichstromleistung gleicher Wirkung in der Zeit T *(Bild 2.6)*. Wenn die Impulsenergie den Wert der Gleichstromenergie erreichen soll, müssen die beiden Leistungs-Zeitflächen gleich groß sein:

$$P_g \cdot T = P_i \cdot t_i$$

oder

$$I^2 \cdot R \cdot T = I_i^2 \cdot R \cdot t_i$$

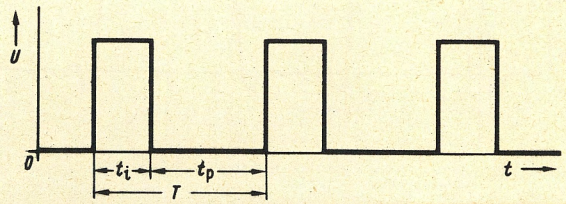


Bild 2.4. Rechteckimpulsfolge oder Rechteckpuls

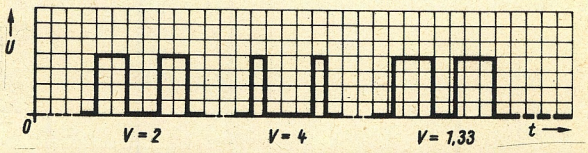


Bild 2.5. Rechteckpulse gleicher Periodendauer mit verschiedenem Tastverhältnis

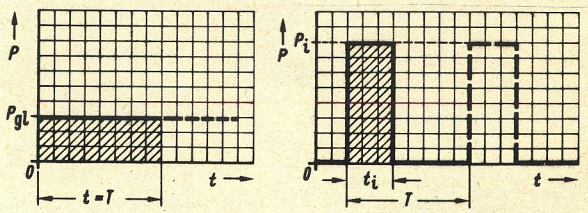


Bild 2.6. Gleichspannung und Pulsperiode gleicher Wirkung

Der Gleichstrom I hat in der Zeit T den gleichen Effekt wie der Impulsstrom I_i. Durch Auflösen nach I^2 erhält man:

$$I^2 = \frac{I_i^2 \cdot t_i}{T}$$

oder $$I = \sqrt{\frac{I_i^2 \cdot t_i}{T}}$$ bzw. $$I = I_i \sqrt{\frac{t_i}{T}}$$

Der Quotient t_i/T entspricht dem Tastgrad G oder dem Kehrwert des Tastverhältnisses V. Deshalb gilt auch:

$$\boxed{I = I_i \cdot \sqrt{G}} \quad (2.3)$$

$$I = I_i \cdot \sqrt{\frac{1}{V}}$$

oder

$$\boxed{I = \frac{I_i}{\sqrt{V}}} \quad (2.4)$$

I: Effektivwert in A
I_i: Impulsstrom in A
V: Tastverhältnis
G: Tastgrad

Entsprechendes gilt für die Spannung.
Aus diesen Beziehungen erkennen wir folgende Zusammenhänge:

1. Der *Effektivwert* einer Rechteckimpulsfolge ändert sich im gleichen Verhältnis mit der Spannung oder mit dem Strom.
2. Der *Effektivwert* einer Rechteckimpulsfolge ist der Wurzel aus dem Tastgrad proportional.

Beispiel:

Ein ohmscher Widerstand von 100 Ω hat die Belastbarkeit $P = 1$ W. Wir berechnen die höchstzulässige Spannung einer Rechteckimpulsfolge mit dem Tastverhältnis $V = 2$ (Tastgrad $G = 0{,}5$).

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$U = \sqrt{P \cdot R} = \sqrt{1 \cdot 100}\ \text{V} = \underline{10\ \text{V}}$$

$$U = \frac{U_i}{\sqrt{V}}$$

$$U_i = U \cdot \sqrt{V} = 10\ \text{V} \cdot \sqrt{2} = \underline{14{,}2\ \text{V}}$$

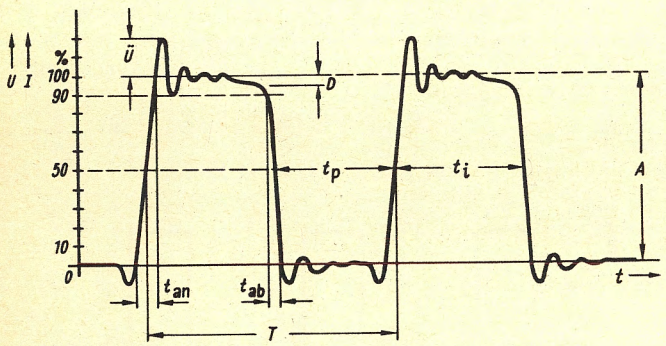


Bild 2.7. Kenngrößen der nichtidealen Rechteckimpulsfolge

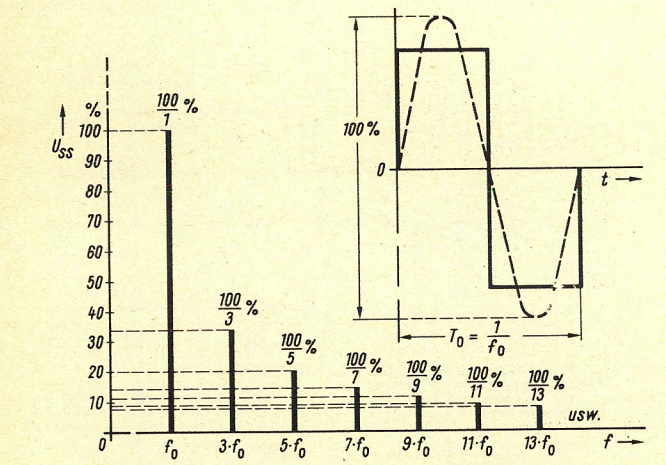


Bild 2.8. Frequenzen und Amplituden der Oberwellen einer Rechteckwechselspannung

Die durch die Belastbarkeit gegebene Höchstleistung darf im Impulsbetrieb oft nicht voll ausgenutzt werden, weil die Wärme in sehr kurzer Zeit entsteht (Leitfaden der Elektronik, Teil 2).

In der Praxis weicht der zeitliche Verlauf von Rechteckimpulsen oft erheblich von der bisher gezeichneten Idealform ab. Um vergleichbare Meßergebnisse zu erhalten, ist es erforderlich, einige Meßgrößen einheitlich festzulegen *(Bild 2.7)*:

T: Periodendauer
t_i: mittlere Impulsdauer
t_p: mittlere Pausendauer
A: Amplitude
$Ü$: Überschwingen in Prozent von A
D: Dachschräge
t_{an}: Anstiegszeit
t_{ab}: Abfallzeit

Die für den Anstieg erforderliche Zeit, die Impulsamplitude und alle anderen Kenngrößen lassen sich mit einem Oszilloskop maßstäblich bestimmen.

Jede Rechteckwechselspannung enthält eine sehr große Anzahl sinusförmiger Teilspannungen. Die Frequenzen dieser *Teilspannungen* entsprechen der Grundfrequenz f_0 (Grundschwingung) oder einem ungeradzahligen Vielfachen von f_0 (Oberschwingungen). Bei der Rechteckwechselspannung ist die Amplitude der einzelnen Oberschwingungen den entsprechenden Frequenzen umgekehrt proportional. So gehört zur fünften Oberschwingung ein Fünftel der Spannung, bezogen auf die Grundwelle *(Bild 2.8)*.

Addiert man jeweils die zum gleichen Zeitpunkt gehörenden Momentanwerte der entsprechenden Oberschwingungen, so entsteht wieder eine annähernd rechteckförmige Spannung. Der zeitliche Verlauf der Summenkurve nähert sich dem einer idealen Rechteckwechselspannung um so mehr, je größer die Zahl der addierten Oberschwingungen ist *(Bild 2.9)*.

Allgemein gilt: Impulse und Pulse mit steilen Flanken enthalten viele Oberschwingungen mit hohen Frequenzen.

Diese Betrachtungsweise erlaubt es, die Eigenschaften mancher Impulsschaltungen zunächst für sinusförmige Wechselspannung zu untersuchen und die Erkenntnisse auf das Impulsverhalten zu übertragen.

Merke:

Ein Impuls ist die einmalige Änderung einer elektrischen Größe mit beliebigem Verlauf und Rückkehr in die Ausgangslage. Eine Impulsfolge (oder ein Puls) liegt vor, wenn sich Impulse periodisch wiederholen.

2.2 Wiederholung, Kapitel 2

1. Welche Eigenschaften kennzeichnen einen „Sprung"?
2. Welche Eigenschaften sind allen Impulsen gemeinsam?
3. Beschreibe den zeitlichen Verlauf eines idealen Rechteckimpulses!
4. Wodurch unterscheidet sich ein Puls von einem Impuls?
5. Wie ermittelt man die Impulsfolgefrequenz aus den Größen t_i und t_p?
6. Wodurch unterscheiden sich Tastverhältnis und Tastgrad voneinander?
7. Welchen Einfluß hat der Tastgrad auf den Effektivwert einer Rechteckimpulsfolge?
8. Erkläre die Kenngrößen Überschwingen, Dachschräge und Anstiegszeit am Beispiel einer nichtidealen Rechteckimpulsperiode!
9. Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Flankensteilheit und dem Oberwellengehalt von Impulsen?

(Fortsetzung folgt)

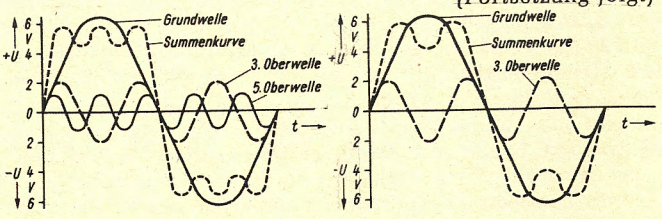


Bild 2.9. Aufbau von Rechteckwechselspannungen aus Oberwellen

Ing. Dieter Nührmann

Wie messe ich richtig?

Meßgeräte und ihre Anwendungen

15. Teil

Mit dieser Folge beenden wir unsere Reihe über das richtige Messen, die wir in der FUNKSCHAU 1969, Heft 14, Seite 443, begannen und die, ausgenommen Heft 17/1969, jeweils im folgenden Heft fortgesetzt wurde.

3.20 VHF-UHF-Zf-Wobbler

(Fortsetzung)

Bild 51*b* zeigt als Fehlereinstellung einen zu großen Wobbelhub. Die Mittenfrequenz des Wobblers ist wohl richtig eingestellt, jedoch geht der Wobbelhub von $-\Delta f = 22$ MHz bis $+\Delta f = 52$ MHz. Das ergibt einen Frequenzhub von 30 MHz, wobei, wie aus der darunter abgebildeten Kurve ersichtlich, die Durchlaßbreite nur von etwa 34 bis 40 MHz ≙ 6 MHz reicht. Auf dem Oszillografenschirm wird jetzt das gesamte Frequenzspektrum des Wobblers, also die Frequenzen von 22 MHz links bis 52 MHz rechts abgebildet. Damit ist auch verständlich, daß die Durchlaßkurve von etwa 6 MHz nur 1/5 der Bildbreite ausschreibt. In diesem Falle ist der Wobbelhub entsprechend zurückzudrehen.

In Bild 51*c* ist der umgekehrte Fehler – zu kleiner Wobbelhub – gezeigt. Wie wir aus dem Frequenzspektrum der Ausgangskurve des Wobblers erkennen, beträgt der Wobbelhub nur 2 MHz, von 36 MHz bis 38 MHz. Auch hier entspricht die Mittenfrequenz des Wobblers der Mittenfrequenz der Durchlaßkurve. Die Durchlaßkurve wird deshalb auf dem Oszillografenschirm stark in waagerechter Richtung gedehnt dargestellt. An den Enden der Kurve ist jeweils ein starker Abfall der Spannung zu beachten. Es handelt sich hier um die Frequenzpunkte der Kurve, von wo aus die Wobbelfrequenz nicht größer wird, sondern wieder umkehrt. Je nach Art der Wobbelsteuerspannung können diese beiden fallenden Linien jedoch auch fehlen.

Bild 52*a* bis *c* gibt noch einmal den Zusammenhang zwischen diesen eben beschriebenen Fehlern falscher Einstellung des Hubes. Bild 52a zeigt die Wobbelsteuerspannung = 0 V. Der Wobbler ist ausgeschaltet, es wird nur eine konstante Frequenz erzeugt, die innerhalb der Durchlaßkurve liegend eine konstante Gleichspannung ergibt. Dadurch wird die Frequenzlinie (Zeitbasislinie) des Oszillografen nur in vertikaler Richtung verschoben.

Bild 52b zeigt eine zu große Wobbelsteuerspannung, die Durchlaßkurve erscheint zu schmal.

Bild 52c gibt noch einmal Aufschluß über eine zu kleine Wobbelsteuerspannung. Die Durchlaßkurve erscheint auf dem Oszillografenschirm zu sehr gedehnt, die Flanken sind nicht voll erkennbar.

Einen anderen Fehler infolge falscher Einstellung zeigt *Bild 53*. Die Mittenfrequenz des Wobblers stimmt nicht mit der Mittenfrequenz der Durchlaßkurve überein. Die Durchlaßkurve erscheint abgeschnitten und seitlich verschoben auf dem Schirm. Die Erklärung ist einfach. Wie aus dem oberen Teil ersichtlich ist, beträgt die eingestellte Mittenfrequenz des Wobblers 40 MHz. Die tiefste Frequenz ist $-\Delta f = 35$ MHz.

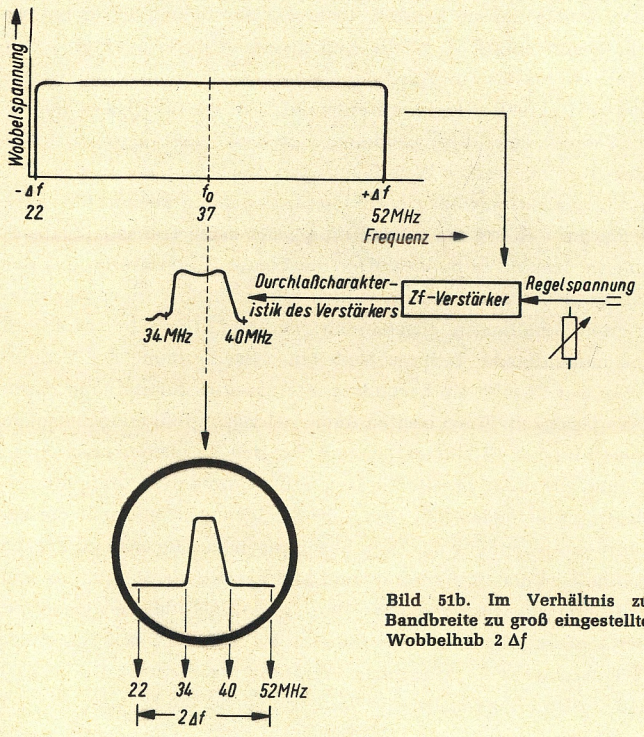
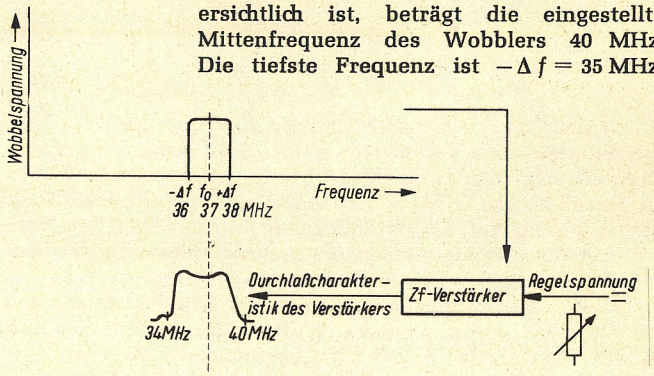


Bild 51b. Im Verhältnis zur Bandbreite zu groß eingestellter Wobbelhub 2 Δf



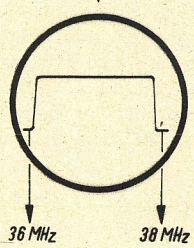


Bild 51c. Wobbelhub zu klein

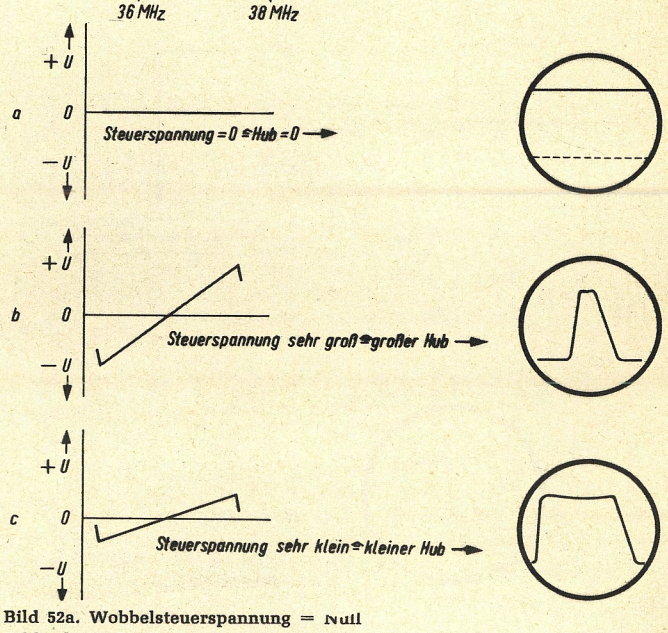


Bild 52a. Wobbelsteuerspannung = Null
Bild 52b. Wobbelsteuerspannung zu groß
Bild 52c. Wobbelsteuerspannung zu klein

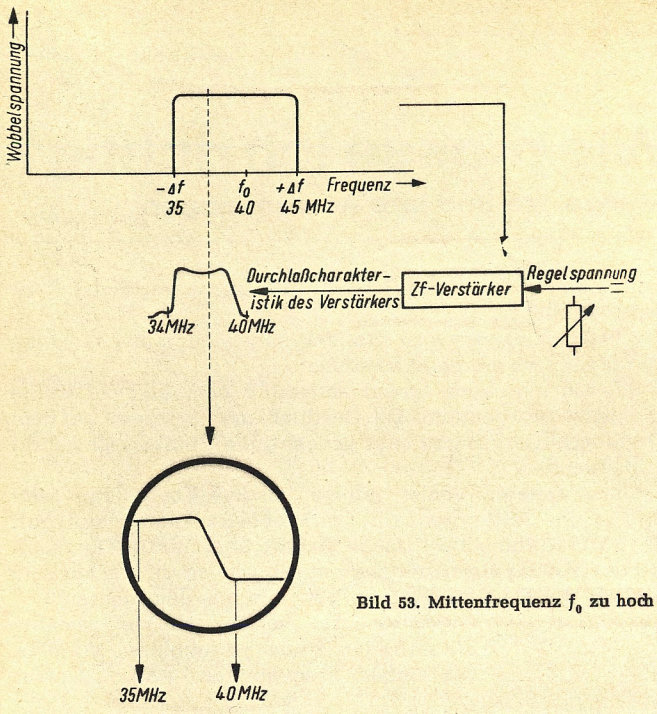


Bild 53. Mittenfrequenz f_0 zu hoch

Ab 40 MHz bis $+ \Delta f = 45$ MHz wird aufgrund der Durchlaßcharakteristik des Verstärkers kein Signal mehr übertragen. Demnach beginnt der Oszillograf links die Kurve ab 35 MHz zu schreiben, und in der Mitte bis zur rechten Seite ergibt sich die Spannung Null als untenliegender Strich. Abhilfe – Verschieben der Kurve nach rechts – wird durch Ändern der Mittenfrequenz des Wobblers geschaffen.

Bild 54 zeigt den umgekehrten Fall. Die Mittenfrequenz des Wobblers ist hier zu niedrig eingestellt. Nur der Bereich von 34 MHz bis 37 MHz gelangt zur Übertragung. Das äußert sich – analog zu Bild 52d – durch ein nach rechts verschobenes Kurvenstück. Auch hier ist die Mittenfrequenz entsprechend zu korrigieren.

Ein häufiger Fehler ist in *Bild 55* zu sehen. Hier versucht der Techniker in den meisten Fällen durch einen Abgleich eine einigermaßen brauchbare Kurve zustande zu bringen. Der Fehler dieser Kurve ist jedoch in einer falschen Anpassung oder einem falschen Anschluß des Wobblers an dem Einspeisepunkt zu suchen. Wir wollen uns hier merken, daß wir das

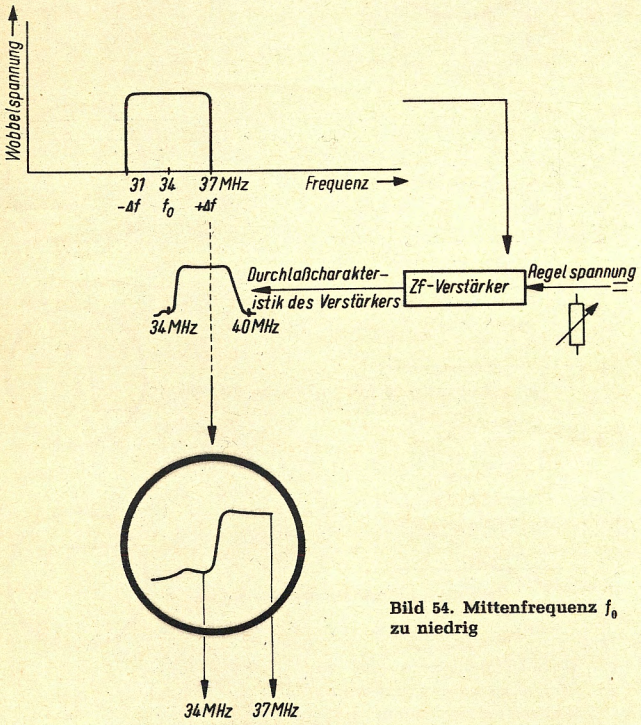


Bild 54. Mittenfrequenz f_0 zu niedrig

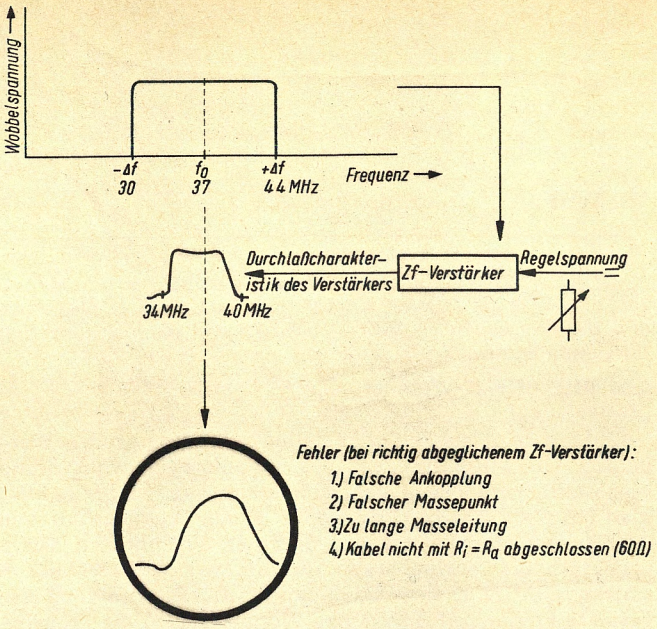


Bild 55. Falsche Durchlaßkurve durch Fehlanpassung des Wobblers

Kabel des Wobblers mit seinem Wellenwiderstand, einem Schichtwiderstand von meistens 60 Ω, abschließen müssen. Das gilt auch, wenn zum Beispiel eine Zf-Aufblaskappe benutzt wird oder der Wobbler lose – über eine kleine Kapazität – an das Meßobjekt angekoppelt wird. Ein weiterer Fehler ist dadurch möglich, daß die Ausgangspunkte des Kabels des Wobblers über zu lange Leitungen an das Meßobjekt angeschlossen werden oder sogar die Masseleitung zu lang oder an einen falschen Punkt angeschlossen zu Verkopplungen führt. Auch hier gilt wieder: den zum Einspeisepunkt richtigen Massepunkt suchen, und beide Leitungen so kurz wie möglich anschließen. *(Schluß)*

funktechnische fachliteratur

Integrierte Schaltungen in der Unterhaltungselektronik

Von Ing. Rolf-Dieter Dennewitz. 124 Seiten mit 135 Bildern im Text, Kartoneinband 19.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Der Verlag war gut beraten, als er die Herstellung dieses Buches sehr beschleunigte; d. h. die Zeit zwischen der Ablieferung des Manuskriptes bis zur Auslieferung war so kurz, daß ein bemerkenswert aktuelles Fachbuch entstand. Das ist auf diesem Sektor der Technik, der sich so rapide entwickelt wie die integrierte Schaltung (IS), von großer Wichtigkeit. Der Verfasser, ein in der Entwicklung elektronischer Geräte tätiger Ingenieur, beginnt mit einer Definition des Begriffs „Integration"; als seine früheste Realisierung in unserer Technik fand er die Loewe-Dreifachröhre aus der Zeit um 1927! Systematisch werden die heutigen Formen der integrierten Schaltungen abgehandelt: Dickfilm, Dünnfilm, Multichip und monolithische Technik. Nach einer Beschreibung der Technologien der IS folgt ein besonders interessantes Kapitel über deren Zuverlässigkeit. Einen breiten Raum nehmen Applikationsbeispiele monolithischer IS ein; es ist auch für den Fachmann erstaunlich, wo und wie die IS bereits Eingang in die Geräte der Unterhaltungselektronik gefunden hat. Den Schluß bilden Ausblicke auf die zukünftige Anwendung der IS in Farbfernsehempfängern und auf die Technologie der IS. Literatur- und Sachverzeichnis sind umfassend und sorgfältig zusammengestellt. Eine Anmerkung sei gestattet: Der Verfasser hat sich nicht für eine einheitliche Bezeichnung der IS entschlossen – „integrierte Schaltung" (z. B. nach DIN 41 857) und „integrierter Schaltkreis" werden nebeneinander benutzt. –r

Mosaik

1,25 Millionen DM in harten Devisen haben die Auftritte des tschechoslowakischen Schlagerstars Karel Gott bisher der Staatsbank der CSSR eingebracht; darunter sind 0,5 Millionen DM Tantiemen für im Ausland verkaufte Schallplatten (Polydor).

Räumliches Fernsehen führten die Bell Laboratories vor. Kernstück der neuen Technik ist ein kreisrunder Variofocal-Spiegel aus flexibler Kunststoffolie, die kontinuierlich nach vorn und hinten gestülpt wird, so daß sich ihr Brennpunkt ständig verändert. Durch eine Linse werden die so erzeugten Tiefenschichten einer Szene auf eine Projektionseinrichtung mit Kamera reflektiert. Am Empfänger erscheinen die Bilder mit rasch aufeinanderfolgenden verschiedenen Tiefen, sie werden mit einem sich synchron zum Senderspiegel bewegenden zweiten Variofocal-Spiegel reflektiert. Nachteilig ist u. a. die wesentlich erhöhte Bandbreite bei drahtloser Übertragung; bei Anwendung im kabelgebundenen System läßt sich der Bandbreitenbedarf leichter bereitstellen.

Eine 26teilige Sendefolge „Einführung in die elektronische Datenverarbeitung" will das Westdeutsche Fernsehen gemeinsam mit dem Hessischen und dem Bayerischen Rundfunk in den Studienprogrammen (Dritte Programme) als ersten Versuch eines Kontaktstudiums bringen. Es sollen Menschen angesprochen werden, die in ihrem Beruf mit der elektronischen Datenverarbeitung konfrontiert werden, aber keine Gelegenheit zu einer entsprechenden Ausbildung haben. – Es sei daran erinnert, daß im Deutschen Fernsehfunk (DDR) schon im Vorjahr ein aus vielen 45-Minuten-Folgen bestehender, jeweils dreimal pro Woche zu verschiedenen Tageszeiten wiederholter Kursus „Elektronische Datenverarbeitung" ausgestrahlt wurde (FUNKSCHAU 1969, Heft 13, Seite 393).

Ein ordentlicher Lehrstuhl für mittlere Datentechnik wird auf Vorschlag der Firmen Ruf-Buchhaltung, Karlsruhe; Akkord, Herxheim; Hohner, Trossingen; Kienzle, Villingen, an der Universität Karlsruhe eingerichtet. Die vier Unternehmen tragen auch einen Teil der Kosten. Zum Lehrstuhl gehört ein Institut für Forschung auf dem Gebiet der mittleren Datentechnik.

Alle seegehenden Schiffe, die nach dem 1. Januar 1972 in Fahrt kommen, müssen für Kurzwellen (4...25 MHz) mit Einseitenband-Telefoniesendern ausgerüstet sein. Ab 1. Januar 1978 ist Zweiseitenband-Telefonieverkehr nicht mehr zulässig. Für die Grenzwellentelefonie (1,6...4 MHz) sind die Termine etwas hinausgeschoben worden; alle nach dem 1. 1. 1973 in Fahrt kommenden Schiffe müssen mit Einseitenband-Telefoniegeräten ausgestattet sein. Ab 1. 1. 1982 ist Zweiseitenband-Telefonie auf Grenzwellen verboten.

In Ost- und Westpakistan – beide Landesteile sind etwa 1200 km voneinander getrennt – wird je eine Satelliten-Bodenstation von einem kanadischen Unternehmen gebaut werden. Beide sollen über Intelsat III F 3 miteinander verkehren; dieser Satellit steht über dem Indischen Ozean bei 60° Ost.

Seine Öffentlichkeitsarbeit will der Bundesverband der Phonographischen Wirtschaft (Schallplatten-Hersteller, -Clubs und -Verleger) erweitern und beauftragte die UPS-Agentur Uecker & Co., Hamburg, mit Werbung und Öffentlichkeitsarbeit zwecks Image-Förderung. Im Rahmen dieser Tätigkeit wird bereits seit November 1969 der Pressedienst „phono-information" herausgegeben.

Die große Kassetten-Begeisterung

Der Drang zur Programmproduktion

Alle Preisangaben nur mit Fragezeichen

Verleih, jedoch kaum Verkauf

Die Kassette für Bildbänder beschäftigt offenbar jedermann in dieser Branche. Überall, wo man mit Fernsehprogrammen zu tun hat oder künftig zu tun haben will, ist eine gewisse Euphorie unverkennbar. Der Grund liegt auf der Hand: Nachdem bislang alle Bemühungen um den Aufbau von privatwirtschaftlich gelenkten Fernsehprogrammen mißlungen sind, konzentriert sich das Interesse auf die faszinierende Möglichkeit, doch noch zum Programmproduzenten mit Hilfe der Kassette zu avancieren.

Die Kontroverse um den Verkauf der dem Norddeutschen Rundfunk über eine Tochtergesellschaft gehörenden Anteile am Studio Hamburg als Folge des bevorstehenden Eintritts des Hauses Axel Springer machte deutlich, mit welcher Kraft und Beharrlichkeit bisher fernsehfremde Unternehmen dem Kassettenmarkt zustreben. Selbst als nüchtern denkend bekannte Kaufleute erwarten hier das Milliardengeschäft der Zukunft. Die Industrie sieht wohlgefällig etwas auf sich zukommen, das die befürchtete Lücke nach der Farbe ausfüllen kann; ist es doch abzusehen, daß in einigen Jahren die Umstellung des Fernsehens auf Farbe vollendet sein wird, einschließlich der Umstellung von Schwarzweiß- auf Farbgeräte im Haushalt.

Anscheinend also liegt die Zukunft der elektronischen Unterhaltung und Belehrung bei der Kassette, für die es, wie unsere Leser wissen, drei Verfahren gibt: Electronic Video Recording (EVR) auf Film, Selectavision auf einem billigen Kunststoffband und die Videoaufzeichnung auf Magnetband. Alle drei sind untereinander nicht kompatibel. Die beiden erstgenannten sind nicht für Selbstaufnahme geeignet, diese bleibt allein dem Magnetband vorbehalten. In diesem Heft ist ab Seite 145 die Technik einer der vielversprechenden Methoden – Selectavision von RCA Corp. – ausführlich beschrieben; dem Artikel sind einige vergleichende Bemerkungen und Ausblicke angefügt. Als viertes System ist neuerdings die Filmkassette Super 8 mit Nordmende-„Spectra-Colorvision"-Abspielgerät im Gespräch.

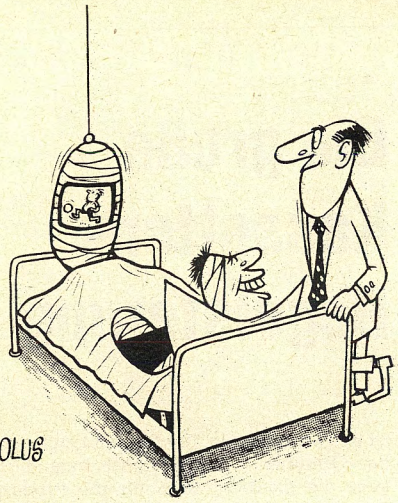
Für den Benutzer der Kassetten – ein angeschlossenes Fernsehgerät ist Bedingung – erhebt sich die Frage nach den Kosten für das Abspielgerät und die Kassette selbst. Alle bisher genannten Preise sind mit Vorbehalt aufzunehmen – das soll einmal klar ausgesprochen werden. Hier ist viel Propaganda im Spiel, viel Werben um Lizenznehmer und eine gehörige Portion Ungewißheit. Was die Abspielgeräte angeht, so darf man erwarten, daß jedes der drei später einmal für weniger als 2000 DM zu haben sein wird; beim Videorecorder ist das sogar sicher. Die Aufwendungen für das Programm sind selbstverständlich stets die gleichen, denn für die Produktionskosten beispielsweise eines Krimis ist es gleichgültig, ob dieser auf Kunststoff- oder Magnetband oder auf einen Schmalfilm kopiert und verkauft wird.

Magnetband und Film sind die teuersten Träger. Was zur Entwicklung des Magnetbandpreises zu sagen ist, konnte in Heft 4/1970 ab Seite 101 im FUNKSCHAU-Gespräch mit Repräsentanten der BASF nachgelesen werden. Wenn man diese Ausführungen mit dem von Sony angegebenen Preis für die Magnetbandkassette (20 Dollar für 90 Minuten Spielzeit, 3/4-Zoll-Band mit zwei Tonspuren) vergleicht, dann bleiben Zweifel offen, ob der Sony-Preis realistisch ist oder ebenfalls zur Kategorie Propaganda gehört.

Wird die Kassette verkauft oder verliehen? Wir neigen aus gutem Grunde zu letzterem. Die unterste Schätzung für eine Halbstunden-EVR-Kassette in Farbe liegt bei 100 DM. Wer wird sich eine Show, einen Krimi, ein Fernsehspiel für diesen Preis kaufen, um das Programm vielleicht zwei- oder dreimal abzuspielen? Der Vergleich mit der Schallplatte hinkt: Musik kann man immer wieder konsumieren, eine Symphonie hat für den Freund dieser Kunst Ewigkeitswert – ein Kriminalstück hingegen verliert spätestens nach dem zweiten Mal alle Reize, eine Show (vielleicht) nach dem vierten Mal. Das Kassettengeschäft wird Verleihorganisationen voraussetzen, die im bunten Wechsel Programme anbieten und zurücknehmen. Nicht ohne Grund hat die Sony-Videokassette ein eingebautes Zählwerk zum Nachweis dessen, wie oft der Ausleiher diese Kassette daheim abgespielt hat. Danach richtet sich dann die Leihgebühr. Ungeklärt ist, wie der Durchschnitts-Fernsehteilnehmer auf das dann fast ins Unermeßliche sich ausweitende Programmangebot reagieren wird. Marktbeobachter meinen, daß der Mensch mit drei Fernsehprogrammen (mancherorts sind es auch vier bis fünf) zusammen mit dem Angebot an Kino, Theater und Oper vollauf bedient ist. Wäre dem so, dann würden die Blütenträume der heute um die Kassette so heftig Bemühten nicht reifen; das neue Medium hätte dann womöglich seine Hauptbedeutung auf dem Bildungs- und Erziehungssektor oder als Programmlieferant für Krankenhäuser usw.

Noch eine Schlußbemerkung zum System: Intime Kenner der Materie sind der Auffassung, daß das Magnetsystem, u. a. wegen der Möglichkeit der Selbstaufnahme, die anderen Verfahren im Bundesgebiet mit Leichtigkeit aus dem Felde schlagen wird.

K. T.



„Hab mir gleich einen Fernsehapparat mit eingipsen lassen!"

Signale

Noch eckiger, noch heller

Dieses Jahr 1970 wird, was die Farbbildröhren angeht, recht bunt werden. Anfang Februar entdeckte der Marktbeobachter im Handel einige Farbgeräte mit einer etwas bräunlichen Schwarzweiß-Wiedergabe; der Blick ins Gerät zeigte eine A 63-220 X, die sich als amerikanische Röhre mit Matrix-Bildschirm entpuppte. Geräte mit dieser Röhre sind aber nur in wenigen Mustern ausgeliefert worden. In den ersten Ankündigungen der neuen Nordmende-Farbgeräte fand man die Bezeichnung „67-cm-Farbbildröhre"; die Nachfrage ergab, daß die Bremer in einige Geräte die Sylvania-Röhre mit dem gelegentlich als „international" bezeichneten Format und den neuen hellen Leuchtstoffen einbauen. Die übrige Industrie, bis auf Saba, tendiert zur 66-cm-Farbbildröhre A 65-120 X, hergestellt von AEG-Telefunken, Valvo und später auch SEL. Im Sommer stehen uns die ersten Mustergeräte mit der 110-Grad-Röhre ins Haus, deren 66-cm-Version A 65-140 X heißt; eine für später angekündigte 56er-Röhre wird mit A 56-140 X bezeichnet.

Erste Erfahrungen mit amerikanischen Matrix-Bildschirmen haben hierzulande eher die Meinung gestärkt, man solle diese komplizierte, teure und mit hohem Fabrikationsausschuß behaftete Technik sozusagen unterlaufen, indem alle Anstrengungen gemacht werden, die Lichtausbeute der Phosphore zu verbessern. Dieser Weg bietet sich schon deshalb an, weil die Matrix-Technik für die 110°-Bildröhre noch viel mehr Komplikationen birgt als für die 90°-Modelle.

Erfreuliches hört man von der Schaltungstechnik. Weitgehende Transistorbestückung und eine geschickte Auslegung der Hochspannungs- und Ablenkteile für die 110°-Röhre lassen die Leistungsaufnahme nicht ins Ungemessene anschwellen. 300 W wird ein 65-cm-110°-Farbgerät in Zukunft aufnehmen — fast weniger als die ersten 90°-Farbempfänger des Jahres 1967, von denen einige schiere Röhrenbergwerke waren.

Mosaik

Am 11. Februar ging in New Delhi/Indien die XII. Vollversammlung des Internationalen Beratenden Ausschusses für den Funkdienst (CCIR) zu Ende. Dieses Gremium gehört zur Internationalen Fernmeldeunion (UIT), einer Sonderorganisation der UNO mit zur Zeit 137 Mitgliederländern, darunter die Bundesrepublik. Letztere war in New Delhi mit einer großen Delegation zugegen; ihr gehörten neun Vertreter der Bundespost an sowie Repräsentanten der Fernmeldeindustrie, der Rundfunkorganisationen und wissenschaftlicher Institute. Die Tagung schloß die Arbeitsperiode der Jahre 1966 bis 1969 von 15 Studienkommissionen des CCIR ab, die zusammen nahezu 1300 Fachbeiträge auf so gut wie allen fernmeldetechnischen Gebieten erarbeitet hatten.

Ampex im Leihgeschäft: Ampex Europa, Frankfurt/Main, bietet nunmehr den Interessenten die Möglichkeit, einen Teil der elektronischen Geräte des Unternehmens entweder wie bisher zu kaufen oder nach dem Leasing-System zu mieten.

Die 500 Bewohner des Hochhauses Senne-Center in der Sennestadt bei Bielefeld sollen ab 1. April neben den drei bundesdeutschen Fernsehprogrammen noch ein weiteres, im kleinen Studio des Großgebäudes produziertes, mit Werbung durchsetztes Programm sehen und außerdem auf dem 5. Kanal ständig den Spielplatz im Auge behalten können. Die Genehmigung für das eigene Programm wird wahrscheinlich zu erlangen sein, denn alles spielt sich auf dem eigenen Grundstück ab.

Beyschlag erweitert: Im April soll die dritte Baustufe des 1966 eingeweihten Beyschlag-Werkes in Heide/Holstein in Betrieb genommen werden; die Zahl der Mitarbeiter wird um 140 auf 700 steigen. — Richard Otto, Betriebsleiter des Werkes Heide, wurde zum Prokuristen bestellt.

Videoton bucht Exportaufträge: Die ungarische Fernsehgerätefabrik Videoton lieferte im Vorjahr 40 000 Fersehempfänger an verschiedene tschechoslowakische Großunternehmen. — 1968/69 konnte Videoton Baugruppen für 20 000 Fernsehempfänger nach Ägypten verkaufen; dort entstand mit Beratung durch ungarische Experten ein Montagebetrieb. Weitere 20 000 Bausätze sollen bis März 1970 folgen. Die erste Lieferung umfaßte tragbare 41-cm-Geräte; der neue Auftrag wird je zur Hälfte aus 41-cm- und 47-cm-Modellen bestehen.

Richard Hirschmann Electronica Nederland N. V. heißt die neugegründete holländische Tochterfirma von Hirschmann, Esslingen. Das Unternehmen wird die Eigenproduktion aufnehmen.

Das World Radio TV Handbook, 1947 zum ersten Mal erschienen und von O. Lund Johansen betreut, ging 1964 in amerikanische Hände über. Erst in der Ausgabe 1970 (vgl. unsere Besprechung in FUNKSCHAU 1969, Heft 24, Seite *2329) wird mitgeteilt, wer der neue Eigentümer ist: Billboard Publications Inc., Cincinnati/Ohio, Herausgeber von *Billboard,* der größten Fachzeitschrift der Welt für Schallplatten, Tonband, Kassetten usw. Das Unternehmen publiziert außerdem sieben weitere Fachzeitschriften. Verantwortlicher Redakteur des Handbooks blieb Jens M. Frost, Hvidovre/Dänemark; gedruckt wird es in Pontilanfraith, Montana/USA, bei Pendragon Press.

Letzte Meldung

Seit Ende Februar betreibt der Norddeutsche Rundfunk in Hannover-Hemmingen für wissenschaftlich-technische Zwecke täglich von 9.30 bis 14.30 Uhr einen 400-W-Versuchssender auf 1025 kHz = 292 m mit nicht-kompatibler Einseitenbandmodulation. Der Träger ist zunächst um 20 dB unterdrückt, es wird das obere Seitenband abgestrahlt. Das untere ist um mindestens 50 dB unterdrückt. Weitere Daten: Intermodulationsverzerrungen mindestens 40 dB, Dynamik-Kompression 10 dB, Modulation: 1. Hörfunkprogramm des NDR/WDR.

Industrie forscht in Berlin heißt ein Gemeinschaftswerk, entstanden in der Wirtschaftsredaktion der „Berliner Morgenpost" aus einer Artikelreihe dieser Zeitung. Die Verfasser, Herbert Krafft, Gert Friedel, Gert Goebel und Gerhard Weisse, untersuchen Forschung und Entwicklung bei 25 Berliner Betrieben, darunter AEG-Telefunken, Wolfgang Bogen, Robert Bosch, DeTeWe, Loewe Opta, Siemens, SEL und Wagner-Digital-Elektronik. Fritz Berg, Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Industrie, schreibt in seinem Vorwort: Die in diesem Buch genannten Berliner Unternehmen wenden im Jahr etwa 300 Millionen DM für Forschung und Entwicklung auf. – Es sei festgehalten, daß die Verfasser nicht exakt zwischen Grundlagenforschung und Produktentwicklung unterscheiden, was — das sei zugegeben — nicht immer leicht ist, weil beide Kategorien nicht eindeutig voneinander getrennt sind.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. Februar 1970**

Rundfunkteilnehmer:	Fernsehteilnehmer:
19 412 095	**16 040 915**
Zugang im Januar:	Zugang im Januar:
43 835	**138 337**

Die in Heft 4/1970, Seite 128, genannte Zunahme der Zahl der Fernsehteilnehmer um 53 271 wurde von der Bundespost nachträglich auf 46 703 berichtigt. Die niedrige Zahl kam zustande, weil Ende Dezember die ab 1. 1. 1970 nicht mehr gebührenpflichtigen Fernseh-Zweit- (und Dritt-)Geräte aus der Statistik herausgenommen worden sind. — Die Differenz von 6568 Teilnehmern vermindert die Zunahme im Jahre 1969 auf *944 430.*

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[1])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Nov. 1969	**1 090 695**	**247,7**	**3 741 629**	**478,7**	**247 855**	**108,5**	**2 658 707**	**1 507,3**
Dez. 1969	**124 392**	**30,1**	**350 714**	**46,2**	**29 672**	**14,3**	**250 948**	**168,6**
Jahr 1969	**1 215 087**	**277,8**	**4 092 343**	**524,9**	**277 527**	**122,8**	**2 909 655**	**1 675,9**
Januar bis Nov. 1968	917 189	192,8	3 089 732	410,8	225 617	98,5	2 383 215	1 217,5
Dez. 1968	123 026	26,8	278 619	38,0	27 642	11,4	215 076	110,1
Jahr 1968	1 040 215	219,6	3 368 315	448,8	253 259	109,9	2 598 291	1 327,6

[1]) Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger

Beachten Sie mein
RÖHREN-SONDERANGEBOT
in Funkschau Heft 3 und 4!

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	Stück à	1	10
AC 106	2.60	2.35	BC 172	1.–	–.90
AD 149	3.60	3.20	BFY 39 I	–.95	–.85
AD 152	1.80	1.60	BSX 53 A	1.10	–.95
AD 155	1.80	1.60	BSX 80	1.10	–.95
AD 161	2.80	2.65	BSX 81 A	1.05	–.90
BC 107 A	1.10	1.–	BSW 89 A	1.10	–.95
BC 107 B	1.20	1.10	2 SA 235	–.70	–.60
BC 108 A	1.05	–.95	2 SA 350	–.70	–.50
BC 108 B	1.10	1.–	2 N 2148	5.20	4.80
BC 109 B	1.30	1.20	2 N 3055	5.70	5.40
BC 109 C	1.35	1.25	TIP 14	7.60	6.80
BC 148	1.60	1.45	BU 102	10.50	8.20
BC 149 C	1.80	1.65	BA 110 g	–.95	–.80
BC 169 C	1.75	1.55	1 N 914	–.75	–.60

AD 161/162, Komplementär-Pärch. 4.45 10 P. à **3.95**

Kommerzielle Transistoren FET, DUAL – MOS – FET, Unijunction 2 N 2646 1 St. **4.95** 10 St. à **4.25**
BF 244 A 5.40 **BF 245 C 5.20** **TA 7150 8.–**
BF 245 A 5.50 **UC 734 E 3.10** **TA 7151 7.45**

Sende-Transistoren

2 N 2219 A	0,2 W	> 200 MHz	U_B	18 V	**5.30**
2 N 3866	1 W	> 300 MHz	U_B	28 V	**14.50**
2 N 3553	2,5 W	> 200 MHz	U_B	28 V	**16.50**
2 N 3924	4 W	> 300 MHz	U_B	13,5 V	**18.75**

Siemens-Si-Leistungstransistor BD 130
1 St. **7.70** 10 St. à **6.95** 100 St. à **6.50**

Erste Wahl, Orig. Siemens und Valvo, gestempelt
AF 139 1 St. **2.30** 10 St. à **2.15**
AF 239 1 St. **2.60** 10 St. à **2.45**

Integrierte Transistorschaltkreise
TAA 111 B NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 4,5 V **4.40**
TAA 111 NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7,5 V **7.50**
TAA 121 NF-Verst., 80 Hz b. 150 kHz, 7 V **7.80**
TAA 131 NF-Verstärker, 40 Hz b. 20 kHz, 5 V **11.80**
TAA 141 NF-Verst., 40 Hz b. 20 kHz, 5 V **7.50**
TAA 151 NF/HF-Verstärker, 600 kHz, 7 V **7.50**
TAA 263 NF/ZF-Verstärker, 600 kHz, 6 V **8.–**
TAA 293 Universal-Verstärker, 600 kHz, 6 V **8.–**
CA 3013 HF-Verst., 12 Trans., 12 Diod. **7.90**

Preisgünstige Fotowiderstände, ideal zum Bau von Lichtschranken, Dämmerungsschalter usw.
Typ I 12 mm ϕ 1 St. **1.10** 10 St. à **–.90**
Typ II 16 mm ϕ 1 St. **1.15** 10 St. à **–.95**

Valvo-Fotowiderstand LDR 3/5 od. 7 à **2.25**
Siemens ORP 61 **2.10** **Rauschdiode**
Fotoelement BP 100 **2.10** 1 N 23 B à **6.50**
Fototrans. BPY 62 **6.20**

Kühlschellen für AC 151, 153 od. ä.
1 St. **–.25** 10 St. à **–.20** 100 St. à **–.15**

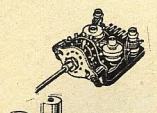
3polige Stecker- und Buchsenleisten
Kpl. 1 Paar **6.95** 10 Paar à **6.25** 25 Paar à **5.75**

Siemens-Silizium-Gleichrichter für gedruckte Schaltung
B 40 C 1500 1 St. **2.60** 10 St. à **2.40**
B 40 C 3200 1 St. **3.65** 10 St. à **3.20**
B 80 C 3200 1 St. **4.20** 10 St. à **3.80**

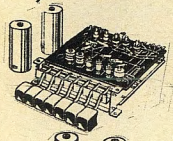
Silizium-Gleichrichter	1 St.	10 St. à	100 St. à
BYY 31, 100 V/0,6 A	–.90	–.75	–.65
BYY 33, 300 V/0,6 A	–.90	–.75	–.65
BYY 34, 400 V/0,6 A	1.40	1.20	1.–
BYY 35, 500 V/0,6 A	1.45	1.25	1.05
BY 103, 800 V/0,6 A	1.65	1.40	1.20

TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit **Triggerdiode ER 900.**

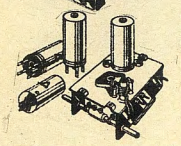
GBS 401 A, 400 V/1 A **14.80, GBS 3403 P,** 400 V/3 A **15.80, GBS 3466 P,** 400 V/6 A **18.15, GBS 3410 P,** 400 V/10 A **27.50, 40576,** 400 V/15 A **33.10, ER 900 4.50.** Schaltbild m. Anwendungsbeispiel wird mitgeliefert.



SPULENSÄTZE
SP 122, KW-Ber. (K 1 = 15,5 bis 26 m, K 2 = 25–50 m, MW 185 bis 590 m, LW 750–2000 m), TA, Achs-Lg. 68 mm, mit Schaltbild **5.95**



TSP 7/56 Sechskreis-Super-Spulensatz, 3× K-M-L, UKW-Taste, mit 2 ZF-Filtern und Schaltbild **26.50**



SSP 233 UKW-Einbau-Super, 12 Krs., f. d. Bau eines UKW-Empfäng. z. Erweiterung v. Altgeräten im Ber. v. 87–101 MHz, geschaltet f. Rö. ECC 85, 2 ZF-Filter 10,7 MHz u. Ratiofilter. Mit Schaltbild **18.50**

SONDERANGEBOT



PT 700 Draht-Drehwiderstand, 2,5 W, im staubdichten Gehäuse, Achs-Lg. 32, ϕ 6 mm, Geh.-ϕ 45 mm, 50/100/270/500 Ω / 1, 4,7 kΩ je St. **2.50**
dto., PT 600, 5 W, 100/250/500 Ω, 1, 5, 10 kΩ **3.95**

Schichtpotentiometer o. Schalter
SPT 11 lin., 0,4 W, Geh.-ϕ 32, Achs-Lg. 80, ϕ 6 mm, 1/10/25/100 kΩ

SPT 13, dto., log., 1/5/10/25/50/100/500 kΩ
1 St. **2.–** 10 St. à **1.75** 25 St. à **1.35**

SPT 15, dto., lin., m. Schalter, 25/50/100/500 Ω, 1 MΩ

SPT 16, dto., log., m. Schalter, 10/25/50/100/500 Ω
1 St. **2.25** 10 St. à **1.95** 25 St. à **1.65**

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	110/ 220 V	8/10/12/18 V	10 A	**35.60**
LH 1109		6,3 V	0,7 A	**5.55**
LH 1112		2,5/4/5/6,3/13,6 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**

NTR 1105, prim. 1× 250/300 V, sek. 200 mA, 6,3/6,3 V, 2,2/4 A **26.50**

NTR 1110, prim. 2× 250/300 V, sek. 250/150 mA, 4/6,3, 6/6 A **35.65**

NTR 1115, prim. 1000/1500/2000 V, 30 mA, 4/6,3/12,6 V, 1/0,2/0,3 A **29.50**

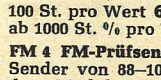
TF 7745 Treibertrafo, f. gedr. Schaltung, Kern EI 30, für AC 163, 2× AC 153 geeignet, M. 30 × 25 mm **1.95**

ALUMINIUM-KLEINGEHÄUSE 1 St. 10 St. à
Typ A, 72 × 28 mm, **Typ B,** 72 × 44 mm (Br × H)
1 A u. 1 B, Tiefe 37 mm **2.10** **2.–**
2 A u. 2 B, Tiefe 57 mm **2.30** **2.10**
3 A u. 3 B, Tiefe 102 mm **2.80** **2.65**
4 A u. 4 B, Tiefe 140 mm **3.30** **3.15**

CDR-Antennen-Rotore für Stereo- u. Fernsehempfänger
AR 10 158.– **TR 2 C 178.–** **AR 22 R 195.–**
AR 33 285.– **TR 44 360.–** **HAMM 600.–**
Stolle-Rotor 2010 178.50 **dto., 3001 151.50**

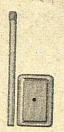
UKW-Bandkabel, lupolenisoliert, blank,
m **–.10** % m **7.90**
3pol. Flachkabel, 3 × 18 × 0,10 mm, farbig isoliert
m **–.20** % m **12.50**
dto., 5 × 18 × 0,10 mm m **–.30** % m **19.50**
dto., 6 × 0,5 mm m **–.50** % m **35.–**

Telefunken-Autohalterung Ticolo St. **1.25**



FEINSICHERUNGEN, 5×20 flink, 0,16–0,25–0,3–0,5–0,63–0,8–1–1,25–1,6–3,15–6–8.
100 St. pro Wert **6.–** ab 500 St. % pro Wert **4.80**
ab 1000 St. % pro Wert **4.50**

FM 4 FM-Prüfsender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb. sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spannng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modul. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V **19.50**



HKM 3 Magnetisches Subminiatur-Mikrofon, Impedanz 1500 Ω, M.: 19 × 13 × 9 mm, Gew. 9 g, anschlußfertig nur **11.90**

HKM 15, wie HKM 3, als Krawattenmikrofon, m. Clips u. Anschlußschnur **12.60**
9-V-Batterie **1.95**

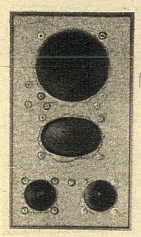
Die neue NORIS-Studio-Serie



HDM 30 Dyn. Richtmikrofon, schwenkbar, mit internationalen Stativanschluß, matt verchr., Ganzmetallgehäuse u. eingebauter Übertrager, 50–15 000 Hz + 6 dB. Empf. – 54 dB/1000 Hz, Imp. 600 Ω u. 50 kΩ. Richtcharakteristik: Niere. Maße: 48 × 230 mm, Gew. 490 g. Mit Kabel **58.50**



HDM 204. Durch eingeb. Übertrager passend f. nahezu alle Amateursender u. Transceiver. 100 bis 10 000 Hz ± 6 dB, Empf. – 57 dB/1000 Hz, Imp. 50 kΩ. Maße: 34 × 360 mm, Gew. 350 g, mit eingeb. Schalter und Kabel **69.50**



LBS 170 Hi-Fi-Lautsprecher-Kombination, 15 W/5 Ω, kpl. montiert, mit Isophon, 1 Tiefton-, 1 Mitteltön-, 2 Hochton-Lautspr., mit Netzwerk **67.–**

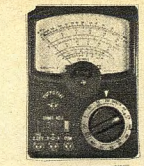
Passendes Hartfasergehäuse, Inneausstattung u. Rückwand, Dämmplatte, 565 × 315 × 185 mm **24.50**

Passender Bespannstoff, silbergrau, für 2 Boxen, auf Rolle in Plastikfolie, 60 × 100 cm **12.50**

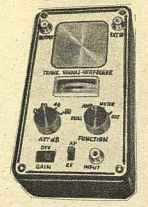
HECO-Hi-Fi-Flachlautsprechergehäuse Slim B 170 M, ohne Lautsprecher, Nußbaum natur, 540 × 320 × 80 mm, mit Rückwand u. Schallwand **39.50**



T 20 CTR-Kleinoszillograf, für FS-Service bestens geeignet, geringe Abmessungen 173 × 110 × 250 mm, 5 cm Sichtrohr mit Leuchtraster, Kippfrequ. für Bild und Zeile, Grobteiler, 10 V_{ss}/cm, 50 V_{ss}/cm, Eing.-Imp. 2 MΩ/25 pF, Gew. 3,2 kg **210.–**



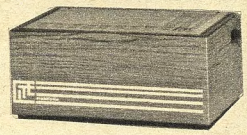
ITT/2 Multitester, 21 Meßbereiche mit Überlastungsschutz. Innenwiderstand: 20 000 Ω/V=, 10 000 Ω/V~. Bereiche Gleichspannung 0–2500 V, Wechsel-Spg. 0–1000 V, Gleichstr. 0–250 mA, Widerst.: 0–6 MΩ, Kap.: 0,01–0,3 µF. M.: 150 × 83 × 29 mm, Gew. 250 g **36.50**



CTR Transistor-Signalverfolger SV 35, Signalverfolger m. viels. Anwendungsgebiet. Prüfen v. NF- u. HF-Schaltungen, dB-Messung, prüfen v. Lautsprechern, Mikrofonen, als Vorverstärker oder Verstärker zu verwenden. Verst. über 70 dB (regelbar), Dämpfung 0–20–40–60 dB, Eingangsimp. AF 70 kΩ, RF 100 kΩ, Ausg. ext. 8 Ω, 600 Ω unsymm., eingeb. Lautsprech., Instr. 200 µA, 6 Tr./4 Dioden, Betr.-Spg. 9 V, M.: 150 × 85 × 62 mm, inkl. Batt., Meßkabel u. Prüfschnüre **79.50**

SE 500 Signalverfolger in Stabform, mit Ohrhörer die ideale Ergänzung zum Injektor SE 250. Mit dem SE 250 A speisen Sie das Meßsignal ein, mit dem SE 500 hören Sie die einzelnen Stufen ab. Mit Hörer und Batt., komplett **13.50**

SE 250 B Signalinjektor, verbesserte Ausführung zur schnellen Prüfung von Verstärkern, Rdfk.- u. FS-Geräten. Gedruckte Schaltung mit PVC-Auflage, Trans. 2 × SC 183, HF-Spg. 1,5–2 V_{ss}, Frequ. 700 bis 1000 Hz, mit 1,5 V Batt.
1 St. **18.50** 3 St. à **16.50**

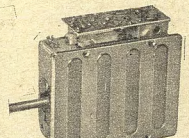


Spannungskonstanthalter Typ 250 FS
Eing.-Spg.: 110/160/220/270 V, umschaltbar, Ausg.-Spg. 220 V, Leistung 225 W, M.: 250 × 180 × 110 mm **94.50**
dito, Typ 400 FS, 400 W, M.: 300 × 200 × 140 mm **224.–**



Schalttafel-Einbau-Meßinstrument, 42 × 42 mm, mit Plexi-Flansch 10/15/300 V, 1/10/100 mA, 1/6/15 A
je St. **11.90**
50/50–0–50 mA je St. **14.75**
100 µA **13.90** 500 µA **12.95**

Volt- und Ohmmeter TS 86 in Bleistiftform, für Strommessung und Durchgangsprüfung geeignet. Die Meßbereiche werden durch Drehen der Skala am hinteren Teil des Instrumentes eingestellt. = + ~ 3/30/300 V, mit Batt., Tastleitung, kpl. **16.50**



UT 90 Hopt-UHF-Marken-Tuner 2× AF 139
Extrem empfindlich und rauscharm, leichte Einbauversorgung über 33 kΩ/1 W aus Anoden-Spg., Eingang 60/240 Ω, Ausg. 60 Ω, mit separatem Orig.-Mentor-Feintrieb 1 St. **27.50**
3 St. à **25.50** 10 St. à **21.50**

UT 60 A Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139
1 St. **35.95** 3 St. à **33.25** 10 St. à **31.75**

UT 4 Philips-UHF-Röhren-Tuner, PC 86, PC 88, mit Skalenknopf u. Feintrieb **25.50**

UT 8 dito, jedoch NSF 2× PC 86 **22.50**

UC 241 Transistor-Converter, in elegant. Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139 St. **62.50**

Philips-Telefunken-Kanalschalter mit FTZ-Nr.
NT 1006 Philips, PCC 88, PCF 80; **NT 5701/12,** PCF 86, PCC 189; **NT 7634/10,** wie vor; **NT 7635/80,** wie vor; **NT 7637/80,** wie vor, jedoch mit Memomatic; **NT 7660/80,** PCC 189, PCF 801; **AT 7634/80,** PCF 80, PCC 88; **AT 7641/00,** PCF 86, PCC 189;
mit Röhren je **19.50** **ohne Röhren** je **12.50**

AT 008 Telefunken, PCC 88, PCF 82, **NT 303 Telefunken-Miniatur,** PC 900, PCF 801;
mit Röhren je **19.50** **ohne Röhren** je **12.50**

AT 39120, PCC 88, PCF 82, mit Röhren
1 St. **24.–** 3 St. à **21.50** 5 St. à **12.50**



NORIS-WECHSELSPRECHANLAGEN
Formschöne u. preiswerte Anlage, leichte Bedienung, deutsche Beschriftung und Gebrauchsanweisung. Kpl. m. 9-V-Batt., 20 m-Kabel mit Stecker, Lautstärkeregler.

KE 20, 1 Haupt- u. 1 Nebenstelle	**31.–**
KE 20 T, 1 Haupt- u. 1 Torsprechstelle	**38.–**
KE 246, 1 Haupt- u. 2 Nebenstellen	**54.–**
KE 356, 1 Haupt- u. 3 Nebenstellen	**68.–**
TI 467, 1 Haupt- u. 6 Nebenstellen	**136.50**
TLT 1 Torsprechstelle	**21.50**

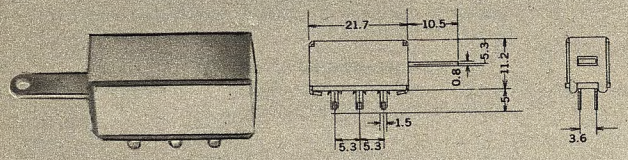
Vers. p. Nachn. **ab Lager. Mindestauftrag DM 10.–,** unter DM 25.– 2.50 DM Aufschl. Preise inkl. MwSt. Katalog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.

Werner Conrad 8452 **Hirschau,** Fach F 5
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

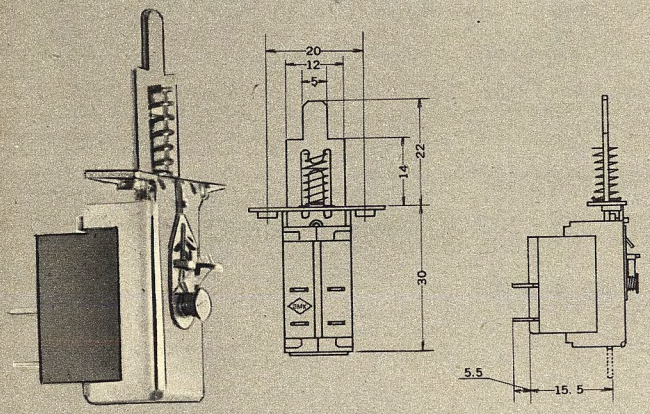
ELEKTRONISCHE BAUTEILE HOHER ZUVERLÄSSIGKEIT

DRUCKKNOPF-SCHALTER!!

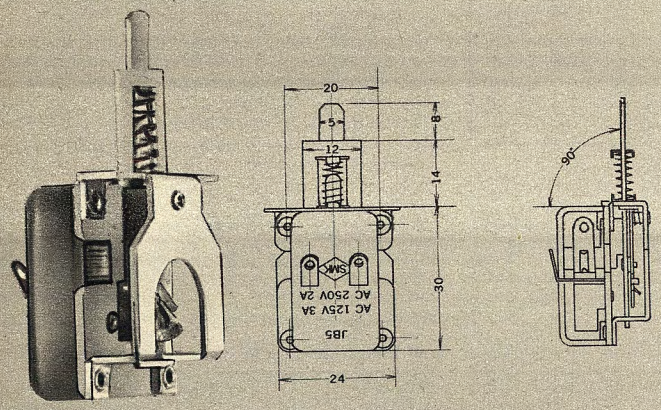
Maße in mm



SJ-4152 (zweipoliger Umschalter mit Federwirkung)
● Belastbarkeit: 0,5 A/125 V~



SJ-4162 (zweipoliger Druck-Ein-Aus-Schalter)
● Belastbarkeit: 2 A/250 V~



SJ-4158 (einpoliger Druck-Ein-Aus-Schalter)
● Belastbarkeit: 2 A/250 V~

Haupterzeugnisse:
• Sicherungshalter • Lampenfassungen • Anschlußklemmen • Schalter • Klinken • Stecker • Verbinder • Sonstige Bauteile

SMK

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.
5-5, 6-chome, Togoshi, Shinagawa-ku, Tokyo, 141 Japan
Telephone: (785) 1111 Cable: "SHOWAMUSEN" Tokyo
Agent für Westdeutschland
KG **KANEMATSU-GOSHO., GmbH**
Düsseldorf Klosterstraße 112 Telefon 35 35 86 87/89/90

KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

Endstufe ES 40 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

Endstufe ES 40 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis für Fertiggerät ES 40 **DM 130.—**
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

Endstufe ES 100 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

Endstufe ES 100 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis f. Fertiggerät ES 100 **DM 160.—**
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50
Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.
Technische Daten:
Klirrfaktor: bei Ua = 2 V, von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB
Preis für Fertiggerät KRV 50 **DM 48.—**
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

Stereo-Entzerrerverstärker EV 51
Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.
Technische Daten:
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 20 Hz ...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR
Preis für Fertiggerät EV 51 **DM 35.—**
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

Stereo-Mikrophonverstärker MV 50
Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen.
Technische Daten:
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB
Preis für Fertiggerät MV 50 **DM 33.—**
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

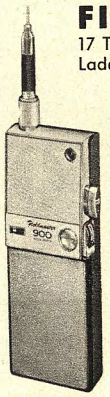
Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile.

Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen
Wilhelmstr. 31 **Telefon (0 71 53) 75 10**

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



FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69
17 Transistoren, Doppelsuper, 2 W, 2 Kanäle, mit Akku, Netzteil und Ladegerät.

TC 600 FTZ-Nr. K-67/68
13 Transist., 2 W, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

J 41X FTZ-Nr. 57/68
10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät

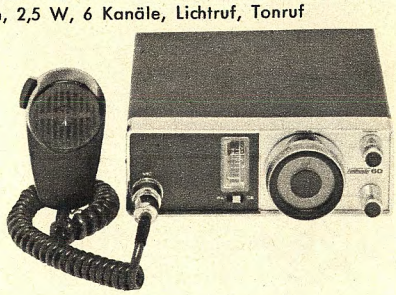
TC 130 ohne FTZ-Nr., 11 Transistoren, 1 W

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

TS 550 LUX-CALL mit FTZ-Nr.
14 Transistoren, 2 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Lichtruf, Tonruf

TS 600 LUX-CALL mit FTZ-Nr.
Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2,5 W, 6 Kanäle, Lichtruf, Tonruf

Neu FIELDMASTER F 60 mit FTZ-Nr.

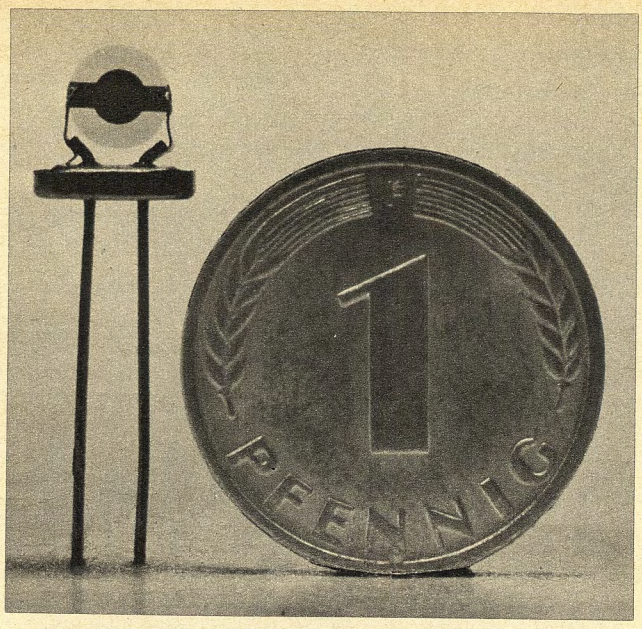


18 Transistoren, Doppelsuper, Rauschsperre, 2,5 W Input. Mit Hilfe eines Druckkammerlautsprechers auch als Verstärker zu verwenden.

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

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

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



Das ist unser (vorerst) Kleinster . . .

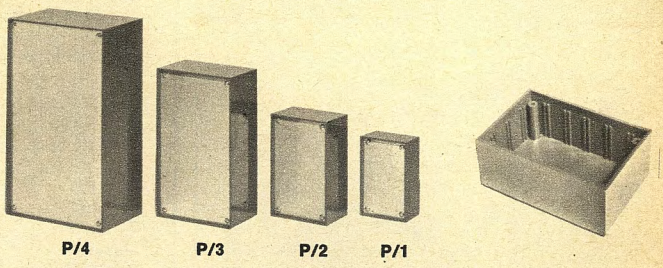
Dieser Quarzzwerg im AT-Schnitt mit einer Grundfrequenz von 24 MHz schwingt in einem Telemetriesender. Sein Volumen von unter einem Zehntel cm³ beträgt nur den fünften Teil des kleinsten bisher in Europa genormten Subminiaturquarzhalters.

Kristall-Verarbeitung
Neckarbischofsheim GmbH.
6924 Neckarbischofsheim, Tel. (0 72 63) 67 77, Telex 07 82 335

TEKO

Kunststoff-Kleingehäuse

mit Alu-Frontplatte



TEKO-Kleingehäuse gibt es in 4 Größen:

Modell	Abmessung (B x H x T)	Preis
P/1	50 x 80 x 30 mm	DM 2.45
P/2	65 x 105 x 40 mm	DM 3.55
P/3	90 x 155 x 50 mm	DM 4.65
P/4	125 x 210 x 70 mm	DM 9.10

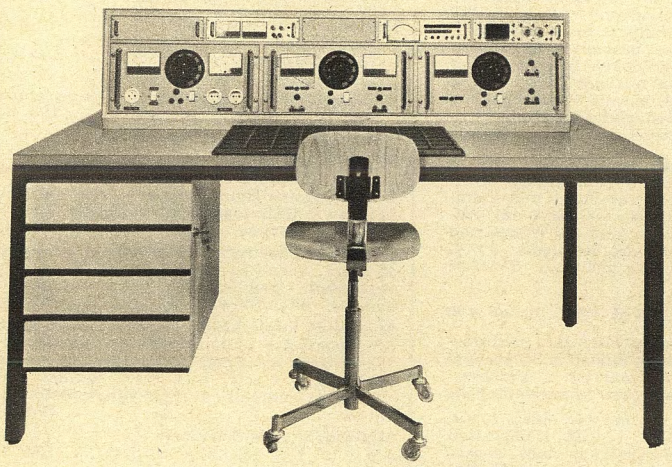
Die TEKO-Kleingehäuse der Serie P eignen sich vorzüglich zum Einbau elektrischer oder elektronischer Kleingeräte in Versuchs- oder Serienausführung, bei denen eine Abschirmung durch ein Metallgehäuse nicht erforderlich ist. Im Inneren der Kunststoff-Gehäusehaube befinden sich Führungsnuten zum Einschieben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

ERWIN SCHEICHER & CO., OHG
8013 Gronsdorf, Brünnsteinstraße 12, Telefon (08 11) 46 60 35

Moderne Laboreinrichtungen für Industrie, Schule und Handwerk

hera-Arbeits- und Labortische mit LEP-Aufbauten im Einschubsystem aus eigener Produktion erfüllen schon heute die Forderungen von morgen!

- **beliebig erweiterungsfähig**
- **vielseitig verwendbar**
- **optisch ansprechend**
- **raumsparend!**



hera-Arbeitstisch MK 1800 mit Unterbau MHG 49 mit LEP-Meß- und Prüfaufbau im Einschubsystem **Fordern Sie Unterlagen!**

Wir stellen aus: Hannover-Messe 1970, Halle 12, Stand 334

HERMANN RAPP
Elektronik und Elektrotechnik, **7187 BLAUFELDEN/Württ.**, Tel. (0 79 53) 2 05
Export: TIG BICORD AG, CH-6301 Zug/Schweiz, Fridbach 2

Weller Lötpistolen

Schnell, robust, sicher

Lötstellenbeleuchtung
Schutzkontakt
1 Jahr Garantie



Modell 8250 C 250 Watt
lötet bis 25 mm².
Für besonders starke Lötverbindungen.

DM 55.–*

Modell 8100 C 100 Watt lötet bis 10 mm². Ideal für alle normalen Lötverbindungen. Mit Sonderspitze auch für Plastikbearbeitung. VDE-geprüft.

DM 34.50*

Modell 81 CS wie oben, ohne Licht DM 29.50

* empfohlener Preis inkl. MwSt.

Wir stellen aus: Industriemesse Hannover, Halle 9, Stand 537

Weller Elektro-Werkzeuge GmbH · 7122 Besigheim

EICO bietet an:



Service-Klein-Oszillograph

Modell 430

Ein handlicher Kleinoszillograph mit 7,5 cm Planschirmröhre und guten technischen Eigenschaften, der besonders für die Service-Außendienstarbeiten geeignet ist.

Technische Daten:

Vertikal-Verstärker:

Empfindlichkeit: 25 mV/cm, lin. von 2 Hz bis 500 kHz (– 6 dB bei 1 MHz), frequenzkompensierter Grobabschwächer 100 : 1 und stufenloser Feinregler, Eingangsimpedanz 1 MOhm/30 pF, Katodeneingang, Bildverschiebung 22 cm.

Horizontal-Verstärker: Empfindlichkeit: 250 mV/cm, lin. von 2 Hz–350 kHz, Eingangsimpedanz 10 MOhm/40 pF, stufenloser Feinregler, Bildverschiebung 15 cm.

Kippgerät 10 Hz–100 kHz, 4 sich überschneidende Bereiche, Synchronisation intern (vollautomatisch über alle Bereiche) und extern, Rücklaufaustastung, einschaltbare 50 Hz Sinusspannung und umschaltbar auf Horizontaleingang.

Sonstiges: 7,5 cm Katodenstrahlröhre mit Planschirm und MU-geschirmten Hals. Beschleunigungsspannung 1500 V, H- und V-Gegentaktendstufen, Helligkeitsmodulationsanschluß (2 MOhm/25 pF), 3 Veff. für Dunkeltastung, Helligkeits- und Schärferegler an der Frontplatte, Astigmatismusregler, stabilisiertes Netzteil, Direktanschlußmöglichkeit der Vertikalplatten.

Röhrenbestückung: 3×12 AU 7 (ECC 82), 6 BL 8 (ECF 80), 6 D 10, 6 X 4 (EZ 90), 1 V 2, OA 2, 3 DEP 1 · Ausmaße: H. 230 mm, B. 150 mm, T. 310 mm · Gewicht: 5 kg, hellgraues Stahlblechgehäuse mit Frontrahmen.

Betriebsfertig **DM 443.–**

BAUSATZ **DM 332.–**

inkl. Mehrwertsteuer

Zusatzspitzen:

PSD: AM-Demodulator 150 kHz–250 MHz.
PD: Direktanschlußkabel (abgeschirmt).
PLC: Spannungsteiler 15 : 1, mit niedriger Eingangskapazität.

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

Senden Sie mir Prospekte für
☐ Prüf- und Meßgeräte ☐ Funkamateurgeräte

Name .....

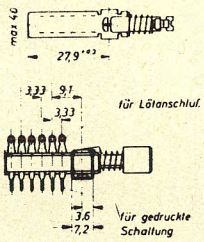
Ort mit Postleitzahl .....

Straße .....

Aus unserem Lieferprogramm

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

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



1 Taste 50 × 20 × 17 mm
1 St. **1.20** 10 St. **10.50**

2 Tasten 50 × 36 × 17 mm
1 St. **2.10** 10 St. **19.–**

3 Tasten 50 × 49 × 17 mm
1 St. **3.20** 10 St. **29.–**

4 Tasten 50 × 60 × 17 mm
1 St. **4.30** 10 St. **39.–**

5 Tasten 50 × 74 × 17 mm
1 St. **5.20** 10 St. **47.–**

6 Tasten 50 × 86 × 17 mm
1 St. **6.40** 10 St. **58.–**

Wieder lieferbar:

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

Min.-Lautsprecher-Chassis für Transistorgeräte, Sprechanlagen usw., 0,2 W/8 Ω/77 mm ⌀
Stück **DM 1.70**
10 Stück **DM 15.–**
100 Stück **DM 130.–**

FOSTER-Stereo-Kopfhörer zeichnen sich durch besondere Qualität und stabile Ausführung aus. Dyn. Systeme 2 × 8 Ohm, Frequenzbereich bis 16 000 Hz, Betriebswert ca. 0,25 µV (95 Phon) pro System.



RDF 107 leicht sitzend, schalldicht schließend, Doppelbügel **DM 26.50**
RDF 307, schwere Ausführung, mit allen FOSTER-Vorzügen, Frequenzber.: 20–18 000 Hz **DM 34.50**

RDF 407, Hi-Fi-Ausführung, getrennte Hoch- und Tieftonkapseln, durch Einstellbarkeit lassen sich Höhen und Tiefen dämpfen, sehr gut sitzend mit weich anliegenden Muscheln, Frequenzbereich: 20 bis 20 000 Hz ..... **DM 59.–**

Sub.-Min.-Mikrofonübertrager EI 10, Übers. 1 : 20
Stück 10 Stück
(200 Ω–40 kΩ) ..... **DM 2.90** **21.50**

TM 001, EI 20, 1 : 30 (200 Ω–60 kΩ)
DM 3.10 **26.50**

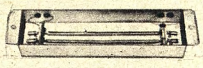
Kristallmikrofonkapseln, Ia-Qualität,
Typ MC 200, 90–10 000 Hz, 25 mm ⌀ ..... **DM 2.90**

Kohlemikrofonkapsel (Post) ..... **DM –.60**
dto., 10 Stück ..... **DM 5.–**

PHILIPS-REINIGUNGSBAND für Tonbandgeräte
Verunreinigungen von Aufnahme- u. Wiedergabekopf beeinträchtigen bekanntlich die Empfindlichkeit eines Tonbandgerätes besonders im oberen Frequenzbereich. Die Folge davon ist eine dumpf klingende Wiedergabe. Ein 2maliger Durchlauf des 7 m langen Bandes genügt, um die Verunreinigung zu beseitigen und die ursprüngliche Empfindlichkeit des Gerätes wieder herzustellen ..... **DM 6.90**

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**

KW-Drehkos, keram. isol.
25 pF **3.20,** 50 pF **3.60,** 75 pF **3.90** 100 pF **4.50**



Hallspirale, zum nachträglichen Einbau in Mono- und Stereoanlagen, Verbesserung der Monowiedergabe

Typ RE 4 Eing. max. 350 mA bei 8 Ω, Ausg. 30 kΩ, Frequenzbereich 100–3000 Hz, – 35 dB, Nachhallzeit max. 2,5 sec (1000 Hz), Verzögerung max. 30 µsec **DM 17.50**

Typ RE 21, Eing. max. 350 mA bei 8 Ω, Ausg. 3 kΩ, Frequ.-Ber. 100–3000 Hz, – 32 dB, Nachhallzeit max. 1,4 sec, Verzögerung max. 15 µsec, Maße: 103 × 33 × 22 mm ..... **DM 10.50**

RESTPOSTEN:

Thuringia-Schwanenhals, 300 mm lang, 15 mm ⌀ 2/8″-Gewinde ..... **DM 4.90**

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**

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**

RULAG-Kleinakkus, 2 Volt, für die Einplanung in Schaltungen. Hohe Nennspannung, max. belastbar, hohe Spannungskonstanz, günstiges 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**

UNSERE SORTIMENTE

Kondensatoren-Sortimente, Industrie-Restposten, neueste Fertigung, 100 Stück, sortiert, keram. 1–500 pF .... **DM 4.–**
dito, 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, ¼ 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 Sortim. 4 eingebaute Dioden OA 81 o. ä.) ... **DM 3.–**

Trimmerkondensator-Sortiment, neu, 30 St., sort. Werte v. 1,5 pF bis 43 pF **DM 3.–**

Potentiometer-Sortiment, 50 St., sort. **DM 10.–**

Lötösen-Sortiment
100 Stück, sortiert ..... **DM 1.20**

Sortiment VDR-NTC-Widerstände
10 Stück, verschiedene Werte ..... **DM 1.90**

Miniaturwiderstands-Sortiment
1/10 und 1/20 Watt, 100 Stück, sortiert .. **DM 5.–**

Für den Amateur und Bastler:

Großes Widerstands-Sortiment
(radiale Anschlüsse), 0,25–6 W
250 Stück, sortiert ..... **nur DM 6.–**

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**

Miniatur-Bandfilter-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**

Hohlnieten-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**

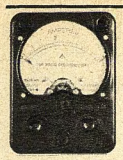
Sortiment kupferkaschierte PERTINAX-Platten
arbeitsgerechte Plattenabschnitte zwischen 9 × 13 cm und 9 × 5 cm, Gesamtgewicht 120 bis 150 g (ca. 500 qcm) = 5 bis 7 Platten; jedes Sortiment enthält 1 Epoxydharzplatte 9 × 10 cm ..... **DM 2.90**

Meßwiderstands-Sortiment
1 u. 2 W, 2 %, 100 Stück, sortiert .... **DM 7.–**

Neu, besonders interessant!
Sortiment Zenerdioden
400 mW, 1 W, 10 W, 25-Stück-Sortiment **DM 9.80**

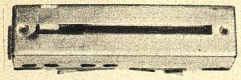
Für den Modellbauer:

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 ⌀ und 8 Bohrungen 2,2 mm ⌀, zur universellen Montage, auch passend zu Metallbaukästen. Abtriebswelle 4 mm ⌀. Maße 50 × 40 × 45 mm, Gewicht ca. 60 g ..... **DM 8.50**



HF-Drehspulinstrument mit Thermokreuz, zur Messung von Antennenströmen an KW-Sendern, Sprechfunkgeräten usw., im Gehäuse (90 × 65 × 40 mm), mit Einschalter, Meßbereich 0–4 Amp., Innenwiderstand 0,06 Ω ..... **DM 7.80**

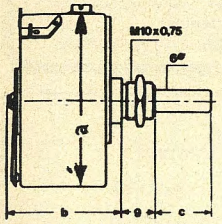
Stereo- u. Mono-Flachbahnregler

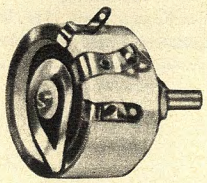


leicht gedämpft laufend, sehr gute, kleine Ausführung, Maße Mono-Regler 98 × 16 × 15 mm/ Stereo-Regler 90 × 23 × 20 mm. Lieferb. Werte:

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

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

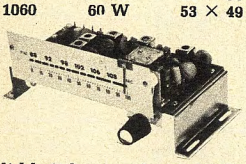




Aus laufender Fertigung!

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

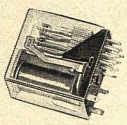
Typ	Nennl.	Maße	Preis
1010	10 W	35 × 26 × 15 mm	**DM 9.50**
1030	30 W	46 × 30 × 15 mm	**DM 10.80**
1060	60 W	53 × 49 × 13 mm	**DM 13.50**



UKW-Tuner-Einbauchassis FMT 41
für Empfangsanlagen, Koffergeräte usw. Empfindliches Einbaugerät für UKW-Empfang, Frequ.-Ber. 88 b. 108 MHz, Empfindlichkeit besser als 10 µV (für 20 dB Rauschabstand), NF-Ausgang 500 mV an 25 kΩ, ZF 10,7 MHz, 6 Transistoren, 4 Dioden, Antenneneingang 75/ 240 Ω, Betriebsspannung 9 V, Maße 150 × 65 × 70 mm ..... **DM 59.–**

Sonderangebot Transistoren

	1 St. DM	10 St. DM		1 St. DM	10 St. DM
AC 121	1.10	8.50	BC 149 B	1.90	17.–
AC 151 V	1.30	11.50	BCY 29	1.40	10.50
AC 153	–.90	6.50	BFY 40	1.90	16.–
AC 176	1.30	9.50	GFT 3408	–.90	6.90
AC 188 K	1.60	14.–	OC 74	1.20	9.–
AD 130	2.30	21.–	OC 139	1.90	16.–
AD 133	4.20	39.–	OC 300	–.95	8.–
AD 150	3.90	36.–	OC 318	1.30	9.50
AD 160/162	5.90	56.–	OC 602	–.90	6.90
AD 162	1.80	15.–	TF 49	–.70	5.–
AF 139	3.20	29.–	2 N 266 = OC 70		
AF 239	3.60	32.–		–.90	6.90
AF 181	2.90	25.–	2 N 1893	1.90	16.–
BC 148 A	1.90	17.–			



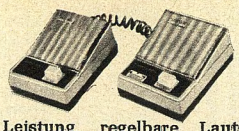
Industrierestposten
SIEMENS-Kammrelais Trls 154 und DFG-Kleinrelais, fabrikneu, vergoldete Kontakte (Kontaktbelastung max. 30 W), m. Lötfahnen, passende Fassungen lieferbar.

	1 Stück	10 Stück
Typ 15 (Trls 154 / 31 × 29 × 18 mm), 18–24 V, ca. 10 mA, 2500 Ω, 4 × EIN	**DM 3.50**	**DM 29.–**
Typ 20 (Trls 154 / 31 × 39 × 18 mm), 10–18 V, ca. 25 mA, 700 Ω, 4 × UM	**DM 4.90**	**DM 41.–**
Typ 25 (Trls 154 / 31 × 24 × 18 mm), 6–12 V, ca. 15 mA, 700 Ω, 2 × UM	**DM 4.50**	**DM 37.–**
Typ 30 (Trls 154 / 31 × 24 × 18 mm), 4–6 V, ca. 15 mA, 185 Ω, 1 × EIN	**DM 3.40**	**DM 28.–**
Typ 45 (DFG / 30 × 36 × 18 mm), 15–24 V, ca. 30 mA, 700 Ω, 4 × UM	**DM 4.50**	**DM 37.–**
Typ 50 (DFG / 30 × 36 × 18 mm), 30–48 V, ca. 20 mA, 2500 Ω, 4 × UM	**DM 4.20**	**DM 35.–**
Typ 55 (DFG / 30 × 31 × 18 mm), 24–36 V, ca. 15 mA, 2500 Ω, 2 × UM	**DM 3.40**	**DM 28.–**
Fassung für Relaistyp 15 und 20	**DM –.35**	**DM 2.90**
25 und 30	**DM –.30**	**DM 2.50**

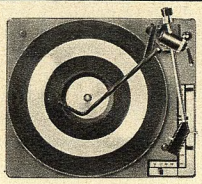
MINI-LAB SE 350, trans. Signalverfolger m. viels. Anwendungsgebiet. Prüfen v. NF- u. HF-Schaltungen, dB-Messung, prüfen v. Lautsprechern, Mikrofonen, als Vorverstärker oder Verstärker zu verwenden. Verst. über 70 dB (regelbar), Dämpfung 0–20–40–60 dB, Eingangsimp. AF 70 kΩ, RF 100 kΩ, Ausg. ext. 8 Ω,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



MERC-Wechselsprechanlagen, formschöne Ausführung, einfache Bedienung. Sämtl. Anlagen m. Batt., Kabel u. Anleitung. 3 Transistoren. 9 V Betriebsspannung., 200 mW Leistung, regelbare Lautstärke, Maße pro Stelle: 105 × 77 × 45 mm. Nebenstellen als Abhörstelle zu verwenden.



MERC 2, 1 Haupt-, 1 Nebenstelle .... **DM 31.–**
MERC 3, 1 Haupt-, 2 Nebenstellen ... **DM 54.–**
MERC 4, 1 Haupt-, 3 Nebenstellen ... **DM 68.–**
MERC 2 T, 1 Haupt-, 1 Türsprechstelle **DM 31.–**
MERC TV, Telefonverstärker ..... **DM 29.80**

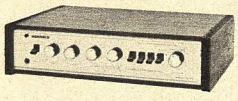


Ein interessantes Angebot!

BSR-HiFi-Plattenwechsler-Chassis UA 75, für Automatic und Einzelspiel, wechselt bis zu 8 Platten, alle Geschwindigkeiten, leichter – verwindungsfreier Rohrtonarm, genaue Tonarmauswuchtung durch Ausgleichsgewicht u. geeichtem Einstellring für Auflagegewicht 0–6 p (System Dual 1019), Antiskating 2/4/6 p einstellbar, großer Plattenteller 28 cm ⌀ ca. 2 kg, Gleichlauf: Wow unter 2 %, Flutter unter 0,06 %, intern. Systembefestigung, leicht bedienbare Schiebeschalter, Chassis seidenmatt schwarz, Bedienungselemente u. a. Teile metalleffekt silber abgesetzt, Maße 334 × 286 mm / unter Werkboden 62 mm / über Werkboden 91 mm.
UA 75, **ohne** Tonabnehmersystem .. **DM 125.–**

Unser Vorschlag für den Bastler

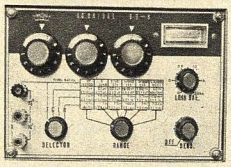
Mit etwas Geschick kann das von uns angebotene **B&O-Magnetsystem Sp 1,** m. Diamantnadel (Verrundung 17 u. 30–18 000 Hz, 2 p Auflage) Sonderpreis ..... **DM 29.–** an den **UA 75** montiert werden.



MONARCH-Transistor-Stereo-Verstärker SA 400,
ein neuer Leistungsverstärker im Holzgehäuse, neue, sehr ansprechende Form, Höhen-, Tiefen-, Balance- u. Lautstärkeregelung, Schalter für Stereo/Mono, Rauschfilter / gehörrichtige Lautstärkeregelung / Monitor, Eingangswahlschalter Universal / Tuner / TA / magn. TA (3 × 150 mV / 1 × 3 mV), Buchse für Stereo-Kopfhörer, Ausgangsleistung 2 × 10 W (max. 2 × 15 W), Impedanz 4–16 Ω, Klirrfaktor 1 %, 30–20 000 Hz ± 1 dB, 14 Trans., Maße 330 × 260 × 100 mm, 220 V ..... **DM 269.–**
Anzahlung DM 28.–, 10 Monatsraten à DM 26.–

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

BELCO-L/C/R-Meßbrücke BR 8

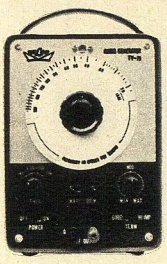


Volltransistorisierte Wechselspannungsmeßbrücke, die genaue Messungen v. Widerständen, Kapazitäten, Induktivitäts- u. Windungsverhältnissen von Transformatoren gestattet, Batteriebetrieb, daher klein und handlich, eingeb. Brückenschaltung – 1-kHz-Generator, 3stufiger Meßverstärker.
Technische Daten jeweils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



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

BELCO-NF-Signalgenerator TY 75



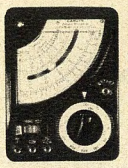
Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen
Genauigkeit: ± 2 %
Ausgangsspannung:
Sinus max. 6 V (eff.),
Rechteck max. 6 V (eff.)
Klirrfaktor: weniger als 1 %
Röhren: ECC 81, 12 BH 7,
Silizium-Diode, Thermistor
Maße: 210×150×120 mm, 2,3 kg
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 153.–**
Anzahlung DM 15.–
10 Monatsraten à DM 15.–

BELCO-HF-Signalgenerator TY 85



Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz–300 MHz mit Oberwellen
Genauigkeit: ± 1 %
HF-Ausgangsspannung: 0,1 V (H), 100 V (L)
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation
Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode
Maße: 210 × 150 × 120 mm, 2 kg
Betriebsspannung: 220 V/7 W
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 130.–**
Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.50

25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten



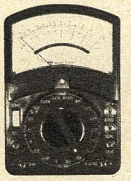
Modell H 62 Spiegelskala
20 000 Ω/V ≃, 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**



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



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

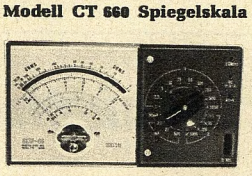


Modell CT 330 Spiegelskala
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ≃
24 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF, 1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**



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

Modell CT 660 Spiegelskala



20 000 Ω/V ⎓, 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 µA
Gleichspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0–5/50/500 kΩ/5 MΩ
Pegel-dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 185 × 100 × 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**

Völkner

33 Braunschweig
Postfach 8034
Telefon (05 31) 8 70 01
Telex 952 547



TELO

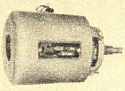
Kaltlicht-Großfeldlupe
mit Transparenzschirm

Ein Arbeitsgerät hoher Leistung für Feinarbeiten und Prüfungen

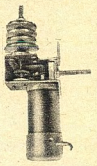
- Räumliches vergrößertes Sehen mit beiden Augen
- Großes Sehfeld etwa 20 x 20 cm, 3fache Flächenvergrößerung
  Ermüdungsfreies Arbeiten auch bei Dauergebrauch
- durch schattenfreie Ausleuchtung, hohe Beleuchtungsstärke,
  niedrigen Blauanteil, keine störende Erwärmung
- Tranzparenz-Leuchtschirm als Helligkeitsausgleich
  zwischen hellem Lupenfeld und Umwelt
- Federgelenkarm 1050 mm, allseitig schwenkbar

TELO · GmbH & Co KG 2351 TRAPPENKAMP POSTFACH 20









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 —.95**, 2 N 3055 **DM 4.44**, BAY 67 **DM —.67**, 2 N 3866 **DM 7.77**, BD 130 **DM 4.44**, kompl. Paar AD 161/162 **DM 5.44**, BC 147 **DM 1.10**, BSY 59 **DM 1.10**, TAA 151 **DM 5.55**
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~, Untersetzung 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, quarzgesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 38.85**
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 66.05**

Rimpex

Hier angegebene Preise sind inkl. Mehrwertsteuer.
Katalog mit Lieferbedingungen kostenlos!
783 Emmendingen, Postf. 15 27, Tel. 0 76 41/77 59 NN-Vers.

Elektronische Bauteile

Günstige Preise
Prompte Lieferung
stets interessante
Sonderangebote
nur an den Fachhandel

H. G. Schukat
Elektronik
Import Großhandel Export
4019 Monheim/Rhld.
Krischerstraße 27
Telefon 0 21 73, 5 21 66
Telex 08 515 732 sele d



Drahtlose Wechselsprechanlage

Unentbehrlich zur innerbetrieblichen Nachrichtenübermittlung – keine Drahtverlegung.

Modell COMPANION SD-604, bewährte Spezialausführung, volltransistorisiert, an jede 220-V-Steckdose anzuschließen, Reichweite bis zu 500 m.

Kpl. Anlage (2 Sprechstellen)

Netto DM 145.-

Ab 3 Paar à DM 115.–. Sofortige Lieferung.

KAISER electronic GmbH
Import & Export, 6909 Walldorf bei Heidelberg, Hubstraße 11, Telefon 0 62 27-6 53

EMBRICA BILDRÖHREN

Wir möchten Ihnen nicht zu nahe treten, aber Ihnen die systemerneuerte EMBRICA-BILDRÖHRE so nahe bringen wie möglich. In folgenden Städten werden Sie von unseren Auslieferungsstellen prompt und zuverlässig bedient:

Aachen - Beuel - Bielefeld - Bottrop
Bremen - Braunschweig - Bremerhaven
Dortmund - Essen - Flensburg - Fulda
Gelsenkirchen - Göttingen - Hagen - Hamburg - Hannover - Karlsruhe - Kassel - Kiel - Koblenz - Köln - Krefeld - Lübeck - Marburg - Mülheim-Ruhr - Münster - Oldenburg i. O.
Recklinghausen - Rheydt - Stuttgart - Wuppertal - Wilhelmshaven.

Erfragen Sie Bezugsnachweise. Zusätzlich Ankauf von brauchbaren 110°Altkolben.

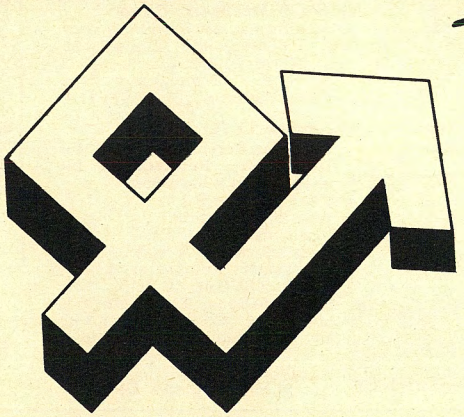
Embrica-Electronic
424 Emmerich · Telefon (02822) 2782 · Telex 812584

Elektronische Meßgeräte - wir leihen sie Ihnen.

Schon morgen!

Rohde & Schwarz — Tektronix
Hewlett Packard — Siemens
Marconi — B & K — und andere

*Wir garantieren die Standardwerte der Hersteller! Ihr Telex richten Sie bitte direkt an Herrn Claus Voigt.



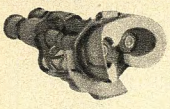
Auftragsdruck? Zeitdruck?
Sie brauchen vorübergehend zusätzliche Meßgeräte? Das hier ist die neuartige Lösung: nicht mehr langfristig investieren — sondern kurzfristig leihen. Wir liefern umgehend für jeden Zeitraum.

Euro ELECTRONIC RENT GmbH, 61 Darmstadt
Bismarckstr. 114, Tel. 06151-87038/39, Telex 041 9581

FEMEG

Einmaliger Sonderposten

Army Infrarot-Nachtsichtgeräte 2äugig

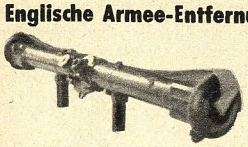


Beide Okulare einstellbar, Vergrößerung 1 : 2, Optik mit Infrarotfilter, sehr guter Zustand, Infrarot-Wellenlänge 900 bis 1200 nμ, benötigte Betriebsspannung ca. 8000 bis 10 000 V= **Surplus,** ungeprüft, ohne Röhrengar. Preis per Stück **nur DM 250.—** einschl. MwSt.

Ersatzröhren, ungebraucht, für vorgenanntes Gerät **Sonderpreis** per Stück **nur DM 45.—** einschl. MwSt.

Transistor-Hochspannungsgerät
für vorstehendes Sichtgerät, fabrikneu.
Eingang 4,5 V=, Ausgang 8000 V= **DM 137.65** einschl. MwSt.

Englische Armee-Entfernungsmesser

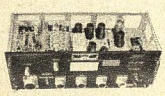


Typ Mark VS, Länge 80 cm, Meßgröße 250 bis 20 000 Yards. Länge 100 cm, Meßgröße 150 bis 10 000 Meter. Gebraucht mit kleinen Fehlern per Stück **DM 109.—** einschl. MwSt.



Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung, 0—260 V, 50—60 Hz, 5 A **DM 136.—**

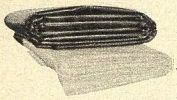
Neu eingetroffen kleiner Posten



US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2x 955, 2x 904, 3x 12-SJ-7, 4x 12-SH-7, 2x 12-H-6, 1x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 86.60**

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 40.80**





Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 17.76** Abschnitte 8x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig,** Preis per Stück **DM 25.08**

Sämtl. Preise verstehen sich einschl. 11 % Mehrwertst.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	3.—	ECF 82	3.11	EL 84	2.22	PCL 805	5.66
DY 87	2.89	ECH 81	2.61	EL 500	6.55	PD 500	14.10
DY 802	3.66	ECH 84	3.22	EM 84	2.78	PL 36	5.—
EABC 80	2.66	ECL 86	3.44	EM 87	3.27	PL 81	4.44
EAF 42	4.22	ECL 113	6.55	PC 86	5.—	PL 83	2.83
EAF 801	3.16	EF 40	4.33	PC 88	5.—	PL 504	6.11
EBC 41	3.89	EF 83	4.66	PCC 85	2.72	PL 509	13.21
EBC 81	3.05	EF 85	2.39	PCC 88	5.—	PY 81	2.55
EBC 91	2.16	EF 86	2.66	PCC 189	4.11	PY 83	2.61
EBF 89	2.55	EF 89	2.33	PCF 80	2.72	PY 88	3.32
ECC 81	2.44	EF 93	2.44	PCF 82	3.11	UAF 42	4.22
ECC 85	2.50	EF 97	4.27	PCF 200	4.55	UBC 81	3.11
ECC 88	4.44	EF 183	2.72	PCH 200	4.88	UCH 42	4.38
ECC 189	4.55	EF 184	3.61	PCL 81	3.65	UCL 81	3.77
ECF 80	3.—	EL 34	5.77	PCL 82	3.66	UF 41	3.72

Roll-Elkos

µF	350/385	500/550
0,5	0.78	
1	0.62	
2	0.67	
4	0.78	1.50
8	0.99	1.61
16	1.11	2.16
25	2.—	2.66
32	1.33	2.78
40	2.16	3.27
50	1.64	3.72
100	3.66	5.—
8+8	2.16	2.55
16+16	2.54	3.22
25+25	3.22	3.89
32+32	3.55	4.11
40+40	3.89	4.55
50+50	4.11	4.66
100+100	5.49	

Import-Bildröhren

AW 43-80	84.36
AW 47-91	86.58
AW 53-80	109.89
AW 53-88	127.65
AW 59-91	105.45
A 59-12 W	126.54

Aufträge unter 25.– DM 2.50 DM Aufschlag einschl. MwSt.

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	23.20
2 Elemente, Mast	33.24
3 Elemente, Mast	43.18
4 Elemente, Mast	53.84

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	8.44
7 Elemente	15.37
10 Elemente	22.87
13 Elemente	27.08

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	15.26
23 Elemente	26.09
43 Elemente	36.63
91 Elemente	52.17

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

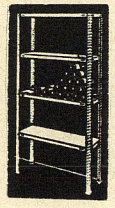
4-V-Strahler 10 dB	16.59
8-V-Strahler 13 dB	24.31

Mast- und Geräte-Filter

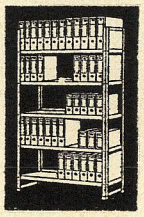
Mast 240 Ω	7.44
Mast 60 Ω	8.77
Gerät 240 Ω	5.11
Gerät 60 Ω	5.44
Bandkabel	100 m 15.37
Schlauch	100 m 25.75
Schaumstoff	100 m 29.97
Koax	100 m 53.78

Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

Heinze & Bolek, 863 Coburg
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.



Stahl-Regale
— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 29.65
2 Zusatzböden mit Schrauben 15.50
2 Flaschen-Einlegeroste 13.50
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 24.70



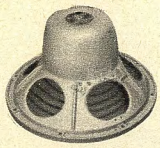
Büro-Regale
Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 51.50
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 43.40
Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweck-lagerschränke für jeden Zweck.
Alle Nettopreise einschl. Mehrwertst. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 3
Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantw. (04 71) 4 44 87

Bestellschein:

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze
495 Minden, Postfach 209/7, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

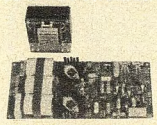
Hiermit bestelle ich die folgenden angekreuzten Artikel:



Groß-Lautsprecher
31 cm ⌀, Musikbelastbarkeit 25 W, 30–14 000 Hz, schaltbar auf 4 oder 16 Ω.
Preis DM 63.70 ☐

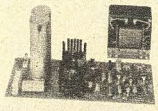
17-W-HiFi-Verstärker-Bausatz
mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultralinearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen 4 und 16 Ω, Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 MΩ. Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil.
Sonderpreis DM 89.50 ☐

25-W-HiFi-Verstärker-Bausatz



Type 042, einschließlich hochwertigem Netzteil. Enthält 8 modernste Silizium-Transistoren, 4 Silizium-Dioden und 1 Feldeffekt-Transistor. Mit je 1 Eingang 1 mV/1 MΩ (für Mikrofon) 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.– ☐

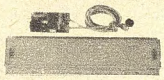
100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz



Type 043, bis 140 W Musik umschaltbar auf 40, 50, 60, 70, 85 und 100 W Sinusleistung. Ausgang eisenlos 8–16 Ω, sonst wie 042. Näheres entnehmen Sie bitte unserer ausführlichen Bauanleitung (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 Verstärker 042 und 043 mit 2 FET und 2 Silizium-Transistoren, gedruckte Schaltung 60 x 110 mm; einschließlich Hall-Fernbedienung und großem Original-Hammond-Hallsystem.
Preis nur DM 93.10 ☐

Für Verstärker und Stereo-Anlagen, die nicht unserem Programm entstammen, liefern wir:

Hallgerät-Bausatz, Type 016
mit eigenem Netzteil, 10 Silizium- und Feldeffekt-Transistoren, auch als Vorverstärker großer Eingangsempfindlichkeit 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 (Stromversorgung aus dem Röhrenverstärker).
Sonderpreis DM 74.50 ☐

Alle Bauanleitungen mit Schaltplan für obige Bausätze zusammen Schutzgebühr DM 10.–. Bei Bezug eines Bausatzes gratis.

Name: .....

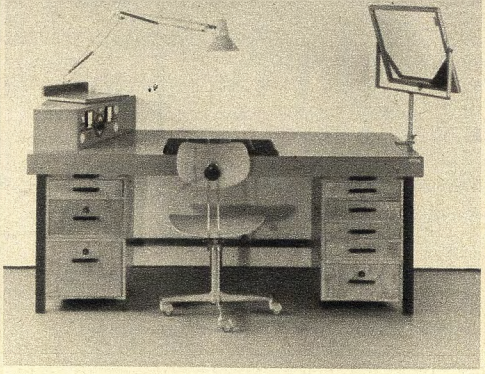
Anschrift: .....

Dr. Böhm

ENSSLIN

Arbeitstisch F

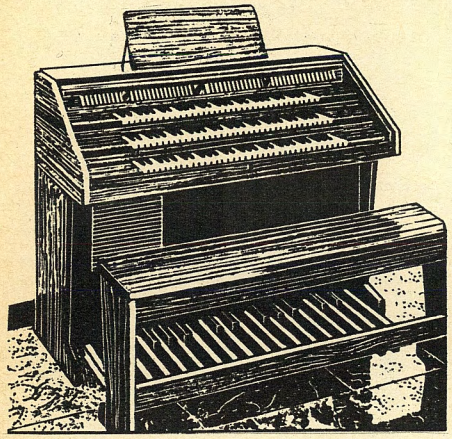
im Bausteinprinzip. Gäbe es ihn nicht, er müßte gebaut werden. Er ist mehr als ein Schreibtisch und auch mehr als eine Werkbank. Er ist der spezielle Arbeitsplatz für das Labor, für die Elektro- und Elektronik-Werkstatt, für Radio- und Fernsehservice.



Seine Vorteile: Kräftig und standfest, funktionsgerechtes Bausteinprinzip, auch mit verschiedenen Meßaufbauten, kunststoffbelegte Platte, ist nicht nur gut, sieht auch gut aus, und dazu erstaunlich preisgünstig. Fordern Sie unverbindlich ein Angebot über unser komplettes Einrichtungsprogramm.

ENSSLIN, Holzbearbeitungswerk
708 Aalen, Postfach
Telefon (07361) 2089, Telex 713719

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 209/439
Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog (kein Vertreterbesuch).

Name: _____

Anschrift: _____

Röhren-Schnelldienst

liefert 1. Qualität mit 6 Monate Garantie zum Großabnehmer-Nettopreis einschl. MwSt.

DY 86	2.16	EF 89	1.94	PCF 805	4.38
EAA 91	1.61	EF 91	2.77	PCH 200	3.88
EABC 80	2.16	EF 183	2.39	PCL 81	3.33
EBC 91	1.61	EF 184	2.39	PCL 82	2.55
EBF 80	2.27	EH 90	2.77	PCL 84	2.77
EBF 89	2.27	EL 90	2.11	PCL 85	2.89
EC 86	3.44	EL 95	2.44	PCL 86	2.89
EC 88	3.77	EY 86	2.16	PCL 200	4.77
EC 92	1.89	EY 88	2.77	PCL 805	4.05
ECC 81	2.27	PABC 80	2.39	PF 86	3.11
ECC 82	1.94	PC 86	3.55	PFL 200	4.83
ECC 83	1.94	PC 88	3.88	PL 36	3.88
ECC 84	2.61	PC 92	2.05	PL 81	3.22
ECC 85	2.16	PC 93	7.55	PL 82	2.33
ECC 88	3.—	PC 900	3.—	PL 83	2.39
ECH 81	2.05	PCC 84	2.33	PL 84	2.39
ECH 84	2.50	PCC 85	2.55	PL 95	2.66
ECH 200	4.—	PCC 88	3.11	PL 300	9.10
ECL 80	2.39	PCC 89	4.—	PL 504	4.66
ECL 82	2.39	PCC 189	3.55	PL 508	6.55
ECL 84	2.89	PCF 80	2.33	PL 509	10.21
ECL 85	2.89	PCF 82	2.27	PL 802	6.88
ECL 86	2.89	PCF 86	3.55	PY 81	2.05
ECL 200	5.05	PCF 200	3.55	PY 82	2.05
EF 80	1.83	PCF 201	4.—	PY 83	2.16
EF 83	3.77	PCF 801	3.55	PY 88	2.55
EF 85	2.22	PCF 802	3.—	PY 500	6.88
EF 86	2.50	PCF 803	3.77	PY 800	2.61

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung. Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St. Mindestabnahme 10 Stück.

Original-Bildröhren
1 Jahr Garantie

AW	53-88	99.90
AW	59-91	103.23
A	59-12 W	109.33
A	65-11 W	186.48
23	SP 4	166.50

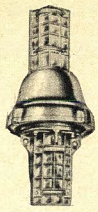
Systemerneuerte Bildröhren
1 Jahr Garantie

AW	53-88	76.59
AW	59-91	77.70
A	59-12 W	94.35
A	65-11 W	133.20

(bei Lieferung des Altkolbens)

Fernseh-Servicegesellsch. mbH, 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstr. 149, Tel. 2 25 84 und 2 55 30

AR-33 ANTENNEN-ROTOR



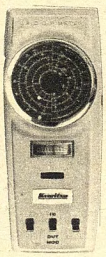
Rotor mit geräuschlosem elektronischem Steuergerät mit 360°-Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf sowie 5 Drucktasten für 5 feste Antennenrichtungen. Traglast 70 kg **DM 285.—**



Weitere 6 Modelle schon ab DM 152.— lieferbar!



NEU: LA-514 Digitaluhr, 220 V~, beleuchtet, mit Wecker, Sekundenanzeige (in Ziffern ablesbar). Schwenkbares elfenbeinfarbiges Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm. **Modell „APOLLO"** **nur DM 56.50**



GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C
neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit ± 1 %, volltransistorisiert mit eingebauter 9-V-Batterie, eingebauter Modulator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. **Betriebsarten:** Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfsender 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclipanschluß. Mit Handbuch **DM 166.50**

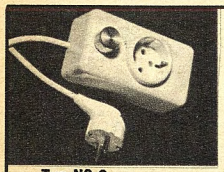
Grid-Dip-Meter TE-15
transistorisiert, 440 kHz bis 280 MHz, mit 6 Steckspulen **DM 119.50**



Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 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



TRIAC - Netzspannungsregler

Für die stufenlose Regelung von Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw.; im modernen Bakelitgehäuse; Aufbau auf Alu-Chassis; Entstörung nach Grad G.

Typ NS 2
1300 W, vorwiegend für ohmsche Lasten (Glühbirnen, Heizöfen usw.) sowie für Kleinmotoren in Bohrmaschinen.
Einzelpreis DM 43.30

Typ NS 3
2000 W, wie NS 2, jedoch 2000 W.
Einzelpreis DM 53.30

Typ NS 22
3000 W, Regelung durch 2 hochsperrende **Thyristoren,** die einen sicheren Betrieb bei induktiven Verbrauchern gewährleisten. Einzelpreis DM 53.30

Einbau-Netzspannungsregler
Typ NS 50

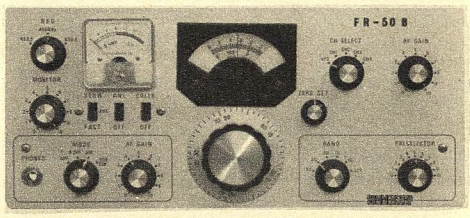
3000 W, im vergossenen Bakelitgehäuse (Maße ca. 57 x 58 x 24), das von außen mit 2 Schrauben befestigt wird. Durch zwei hochsperrende **Thyristoren** ist eine sichere Regelung bei Maschinen, Schalttafeln usw. gegeben. Netz, Last und beigelegtes Poti mit Ein-Aus-Schalter werden an den entsprechend gekennzeichneten Lötfahnen von außen angeschlossen. Einzelpreis DM 48.30

Sämtliche Preise inklusive MwSt.

Vers. gegen NN, Porto u. Verpackung frei. Interessante Mengenrabatte f. Wiederverkäufer.

Dipl.-Ing. Franz Grigelat, Elektrogeräte, 8501 Rückersdorf – Ludwigshöhe, Tel. 0 91 23-27 31

Amateurfunk die Brücke zur Welt!



FR 50 Hochleistungs-Empfänger-Doppelsuper für AM/CW/SSB

3,4–4, 7–7,5, 13,9–14,5, 20,9–21,5, 28–29,2, 26,9–27,5 (11 Meter), Empfindlichkeit: 0,5 µV für SN 15 dB, CW-SSB, 1 µV für SN 10 dB AM. Selektivität: ± 5 kHz bis 50 dB, ± 5 kHz bis 6 dB. Ungew. Signalunterdrückung – 50 dB, Audio-Ausgang 1 W 8 Ω, Größe 24 x 34 x 15 cm, Netzanschluß 220 V.
Preis DM 648.– passender 100 W-AM/CW/SSB-Sender DM 795.–

Ein interessantes Gerät auch für das 11-m-Band.

SOMMERKAMP – Europas meistgekaufte Amateurfunkgeräte.

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH · 4 Düsseldorf · Tel. (02 11) 32 37 37 · FS 8 587 446

Röhren - Halbleiter - Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Telex 097 678 · Bahnhofstr. 30
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos.



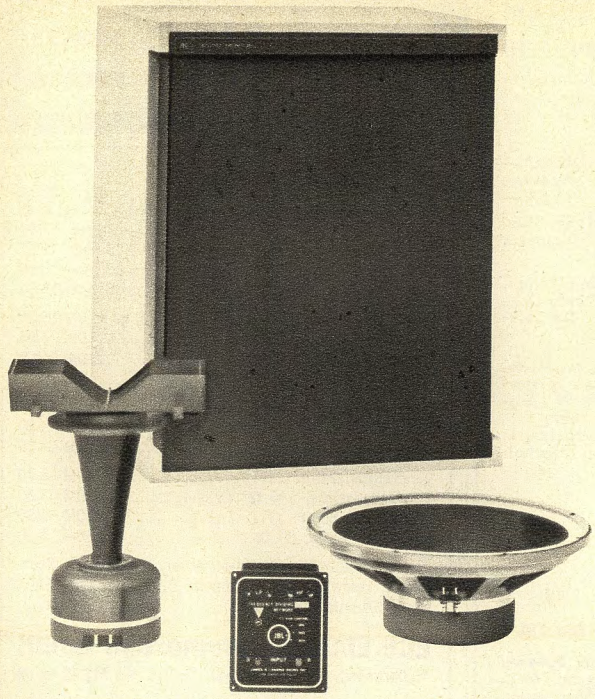
Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

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



JBL

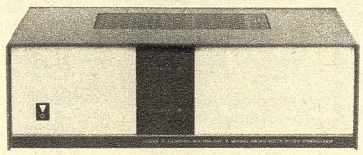
professional-serie

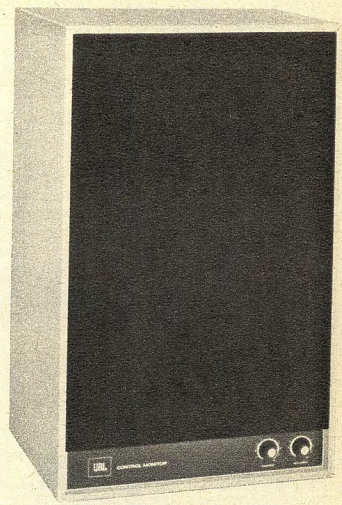
für tonstudios, ü-wagen, rundfunk- und schallplattenindustrie — wo höchste anforderungen an die qualität der klangwiedergabe gestellt werden:

studio monitor JBL 4320 mit oder ohne stereoendstufe JBL SE 460 SE

studio monitor JBL 4310 mit oder ohne stereoendstufe JBL SE 460 SE

JBL SE 460 SE endstufe 160 watt





bitte schreiben sie uns,
wir informieren sie gern.

ebenfalls neu im JBL-programm: disc-o-power sound speziallautsprecher für diskotheken, für höchste belastbarkeit und qualität.

inter-hifi · 71 heilbronn/neckar · uhdestr. 33 · telefon 7131/53096

Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungshefte

Die 5. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. Die 4. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher zusammen bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur DM 9.–, einzeln DM 5.–. Auch Sie sollten alle fünf Ausgaben dieser erfolgr. Fachbuchreihe besitzen. Gesamtpreis DM 22.–. Einz. PS.-Kto. München 159 94 od. p. NN.
Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 75 437

FTE OTTO NELLER

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN
1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

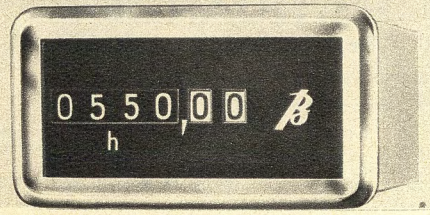
Augsburg · Bamberg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · **WIEN · LINZ**

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK
8019 STEINHÖRING, Telefon 0 81 04/2 65

Unentbehrlich
für Hi-Fi- und Bandgeräte

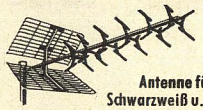
Zeitzähler „Horacont" schont Ihre wertvollen Platten und Bänder; er sichert zeitgenauen Wechsel von Abtastsystemen und Tonköpfen. Type 550 zum nachträglichen Einbau, 25 x 50 mm, DM 35.52 einschl. MwSt.

Kontrolluhrenfabrik
J. Bauser 7241 Empfingen · Horberg 29



Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

UHF- und VHF-Antennen



Antenne für Schwarzweiß u. Farbe

Stolle
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **25.84**
HC-43 Gew. 12,5 dB **35.85**
HC-91 Gew. 15 dB **53.28**

fuba Color
UHF-Antennen K 21-60 (240/60 Ω)
XC 11 7,5–9,5 dB **16.10**
XC 23 D 8,5–12,5 dB **27.20**
XC 43 D Gew. 10–14 dB **37.74**
XC 91 D Gew. 11,5–17,5 dB **54.39**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: A = K 21-28, B = K 21-37, C = K 21-48

KATHREIN Olympia Antennen
NEU

Olympia 150
Kan. 21–60
Olympia 90 9 dB Gew. . . . **16.10**
* **Olympia 130** 13 dB Gew. . . . **27.20**
* **Olympia 150** 15 dB Gew. . . . **37.74**
* **Olympia 170** 17 dB Gew. . . . **54.39**
* Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

UHF-Flächenantennen K 21-60
Ex, 4-V-Strahler 10,5 dB . . . **11.43**
Ex, 8-V-Strahler 12,5 dB . . **15.72**

Stolle **VHF-Ant. K 5-12**
4 Elemente **7.83**
6 El. 7,5 dB Gew **13.95**
10 El. 9,5 dB Gew. **17.55**
13 El. 11 dB Gew. **23.98**

fuba **VHF-Ant. K 5-12**
4 Elemente **8.44**
7 Elemente **15.53**
10 Elemente **18.65**
13 Elemente **27.14**

Antennen-Zubehör und Kabel

fuba **Antennen-Weichen**
AKF 561 60 Ω oben . . **9.71**
ETW 600 unten . . **6.94**
AKF 501 240 Ω oben . . **8.88**
ETW 240 unten . . **5.83**

Stolle **Filter-Paare** in SB-Verpackung
Set 240 Ω (Mast u. Geräte) **10.58**
Set 60 Ω (Mast u. Geräte) **13.55**
Set-Universal (wahlw. 60/240) **16.79**

SCHÄFER -Sonder-Angebot!
Mastweichen 240 Ω **5.55**
Empfängerweichen 240 Ω **3.22**
Mastweichen 60 Ω **6.77**
Empfängerweichen 60 Ω **4.66**
Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Band 240 Ω, versilbert % **18.81**
Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. % **27.86**
Koaxkabel 60 Ω, versilb. % **48.84**

Stolle **Automatic-Antennen-Rotor Type 2010**

Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk **182.32**

Memomatic-Antennen-Rotor Type 3001
Steuersystem für manuelle Kontaktgabe **154.85**
Steuerleitung 5adr. % m **75.48**

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB **25.25**

Transistor-Antennenverstärker K 2 - 65

Astro	Astro	TX 100	3 Eing., 1 Ausg.	**124.59**
fuba	Exator	TBV 2	2 Transistoren	**50.50**
	Stolle	TRA 3602	2 Transistoren	**64.94**
	Philips	Typ 22	3 Transistoren	**66.27**
Stolle	Eldro	SBV 3 N	3 Transistoren	**77.59**
	Stolle	TRA 3612	2 Tr. 2 Ausg.	**69.26**

Empfänger- und Bildröhren

SCHÄFER Röhren-Aktion!!!
Sondermengen-Nachlaß: Für alle Röhren! ab 25 Stück = 5 %
Markenröhren Siemens (Import) ab 50 Stück = 7 %
Fabrikneu, Orig.-Verp., 6 Mon. Gar. ab 100 Stück = 10 %

DY 802	4.55 (3.77)	EF 93	4.22 (2.22)	PD 500	19.76
EABC 80	3.44 (2.66)	EL 84	3.22 (2.22)	PL 36	9.10 (5.33)
EBF 89	4.11 (2.66)	EM 84	4.66 (3.61)	PL 81	7.22 (4.44)
ECC 81	4.66 (2.66)	EM 87	4.88 (3.83)	PL 83	4.88 (3.05)
ECC 85	4.33 (2.66)	PC 86	7.22 (5.72)	PL 504	9.77 (6.66)
ECF 82	6.22	PC 88	7.66 (5.83)	PL 508	9.77 (7.77)
ECH 81	3.77 (2.61)	PCC 85	5.– (3.77)	PL 509	19.43 (12.21)
ECH 84	5.– (3.22)	PCC 88	7.10 (5.–)	PL 802	6.99
ECL 86	5.99 (4.22)	PCC 189	7.55 (5.16)	PL 805	5.99
EF 40	6.66 (4.38)	PCF 80	5.44 (3.11)	PY 81	5.22 (2.55)
EF 80	3.77 (2.28)	PCF 82	5.77 (3.11)	PY 83	5.22 (2.61)
EF 85	4.– (2.39)	PCF 200	6.33 (5.27)	PY 88	5.88 (3.39)
EF 89	3.66 (2.33)	PCL 805	6.88 (4.72)	PY 500	11.65 (8.44)

Embrica Color
systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
AW 59-90/91 **83.25** AW 53-88 **83.25** A 59-11/12 W **94.35**

NEU **Embrica-Color** systemerneuerte Farbfernsehbildröhre
A 56-11 X **330.78** A 63-11 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 Bestimmungs-Bhf. angeb.
A 59-11 W **138.75** A 59-16 W **205.35** AW 43-88 **138.75** AW 53-88 **160.95**
A 59-12 W **138.75** A 65-11 W **233.10** AW 53-80 **160.95** AW 59-90/91 **127.65**

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 Elektronik

Blaupunkt
Blaupunkt-Autosuper 1970
Mannheim 12 V **147.19**
Frankfurt 12 V **245.09**
Essen 12 V **201.80**
Spannungsw. 12 V **25.25**
Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

EXATOR **Auto-Antennen** VW-Ant. **15.98**
Univ.-Ant. **18.65**
fuba Motor-Autoantenne 12 V **62.94**

NEU

ALPHA-3
elektron. Autoantenne **64.60**
Antennen-Zubehör und Kabel

Stolle **Universal-Auto-Adapter Type N 3411**
für Anschluß an Autos, Caravans, Boote usw. Eingangsspannung 12/24 V – mit Universal-Stecker für Gleichstrombuchse bzw. Zigarettenanzünder **31.82**

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör, wie Tr.-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.
Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland.
Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.
Verpackung frei — Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 – 17 Uhr
Alle Preise inkl. MwSt.



JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

CDR-ANTENNENROTOREN
für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

Modelle:

AR-10	**DM 158.—**	AR-33	**DM 285.—**
TR-2 C	**DM 178.—**	TR-44	**DM 360.—**
AR-22 R	**DM 195.—**	HAM-M	**DM 600.—**

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166.50.** Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, brillante Wiederg. **DM 26.—**



SA-616
Preisgünstiger transistorisierter Stereo-Verstärker mit 2 x 5 W Ausgangsleistung. Sehr kleine Ausführung in formschönem Holzgehäuse, für 220 V Netzanschluß. Ein Stereo/Mono-Umschalter und eine Tonblende sind eingebaut. Ausgestattet mit 8 Transistoren.

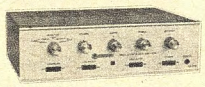
Musikleistung:	10 W (2 x 5 W)
Ausgangs-Impedanz:	8—16 Ω
Eingangsspannung:	ca. 150 mV
Eingangsimpedanz:	10 kΩ
Klirrfaktor:	< 2 %
Frequenzgang:	50—20 000 Hz ± 2 dB
Abmessungen:	22 x 8 x 13 cm

DM 110.—



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 2 x 10 W, Ausgangsimpedanz 4—16 Ω, Eingangsspannung 100 mV, Klirrfaktor < 1 %, Frequenzgang 30—20 000 Hz, 220 V, Netzeingang ..... **DM 156.—**

Monarch transistorisierter Stereo-Verstärker SA 500, voll transistorisiert mit Höhen- und Tiefenregelung, 4 umschaltbare Eingänge, Höhen- und Tiefenfilter, Umschaltung auf gehörrichtige Lautstärke, max. Leistung 48 W (2 x 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.—**





Lautsprecherboxen Feho WL 100, 10 W Tonbox, Frequenz-Ber. 45—19 000 Hz, Leistung 10 W, Impedanz 5 Ω, Bestückung 2 Chassis, 175 mm ϕ, 1 Chassis, 100 mm ϕ, Nußbaum, furniert, Gehäusevolumen etwa 10 Liter, 572 x 260 x 100 mm ..... **DM 66.—**

ING. HANNES BAUER KG
86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

ece

Marken-Antennen

UHF, K 21–60, 240 u. 60 Ω	VHF, K 5–12, 240 u. 60 Ω
7 El. 7 dB gem. 8.90	4 El. 6,5 dB gem. 7.80
13 El. 9 dB gem. 17.75	6 El. 7,5 dB gem. 11.65
17 El. 10,5 dB gem. 23.30	10 El. 9,5 dB gem. 16.10
25 El. 12 dB gem. 31.65	13 El. 11 dB gem. 19.90

UHF-Gitterantenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem. DM 15.90
UHF-X-Antenne HC 23, 10,5 dB gem. ..... DM 24.95
UHF-X-Antenne HC 43, 12,5 dB gem. ..... DM 34.95
UHF-X-Antenne HC 91, 15 dB gem. ..... DM 52.20

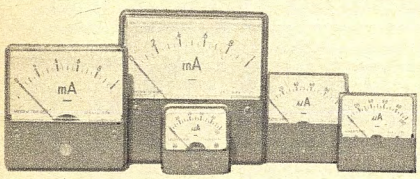
Kabel-Unterlängen (15, 25, 35 m)
Schaumstoff, 240 Ω, versilbert ..... per m DM —.20
Koaxial, 60 Ω, versilbert ..... per m DM —.35

Mastweiche, 240 Ω ..... DM 5.70
Empfängerweiche, 240 Ω ..... DM 3.90
Mastweiche, 60 Ω ..... DM 5.90
Empfängerweiche, 60 Ω ..... DM 5.20

Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme, keine Verpackungskosten. Bitte Liste über Elektronik-Bauteile anfordern.

ECE Elektro Commercial GmbH
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1, Tel. (02 31) 52 52 82

WISOMETER



Qualitäts-Drehspul-Einbaumeßinstrumente mit Nullpunkt-Korrektur Klasse 2,5. Industriegraue Abdeckung. Amperemeter 50 µA—15 A, Voltmeter 6 V—300 V. Nullpunkt-Mittelstellung auch in 50 µA und 100 µA. Flanschgrößen: quadratisch 44/51/60/80/100 mm. Gehäusegrößen: Durchmesser 38/45/52/65/85 mm.

J. WINCKLER · 2 Hamburg 36 · Jungfernstieg 51
Telefon 34 15 91 · Telex 02/11 001

Der ideale Reparaturtisch

mit auswechselbarer und verstellbarer Spiegelhalterung

ab DM **115.-**

Andere Ausführungen, auch zusammenschiebbar, auf Anfrage.
Bitte fordern Sie Prospekte!



KS KEITLER & SOHN KG
8902 Göggingen Postfach 18 Tel. 0821/33464

W. MEIER & CO. 5 KÖLN-BRAUNSFELD

Maarweg 66 seit 1920 das Haus für Fachhandel — Handwerk — Industrie **Ruf 52 60 11**

Geräte – Zubehör – Bauteile für Unterhaltungs- und Industrie-Elektronik

Vertrags-Großhändler für: **Klein + Hummel** — Ela- u. HiFi-Geräte; **Braun-Lectron** — elektron. Lehrmittel; **Poddig Berlin** — Auto-Antennen

Bitte fordern Sie unsere interessante Bauteile-Bestell-Kartei an. Schutzgebühr DM 5.— wird bei Erstauftrag ab DM 50.— wieder erstattet. Es lohnt sich.

Vertrags-Großhändler für: **Bekhiet** — Adapter; **WIMA** — Kondensatoren; **Hydra** — Kondensatoren; **Zeissler** — Gehäuse

Gut beraten

Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte

VISAPHON

Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON-SPRACHKURSE

auf Compact-Cassetten C 90 und C 60 und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

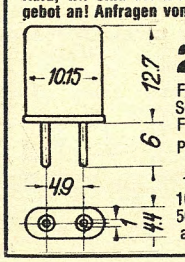
SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig u. liefern prompt verzollte Geräte od. unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

Bei uns noch preiswerter!
Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

Eigene Servicewerkstatt
Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und – besonders preiswert – Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber verschiedener FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.



27-MHz-QUARZE

Type HC-25/U steckbar

Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz (z. B. Herton, Minix, Sharp, Sommerkamp, Telecon, Tokai od. ä.). Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen **ab Lager** lieferbar. Quarzliste anfordern!

Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern.

1– 9 St.	DM 6.10 (5.50)
10– 49 St.	DM 5.32 (4.80)
50– 99 St.	DM 4.77 (4.30)
ab 100 St.	DM 4.21 (3.80)

Richter & Co. Funkgeräte Elektronik
3000 Hannover, Grabbestraße 9
Tel. (05 11) 66 46 11/12, FS 09 22 343

BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

HALBLEITER — Fabrikneue Ware — ungeprüft

8 Stück integrierte Schaltungen	**DM**
Versch. Flip-Flops, Buffer, Register, Gatter usw.	13.—
Büchlein üb. diese integr. Schaltungen (englisch)	1.—
30 Sil.-Transistoren NPN wie BC 107/108	6.50
25 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 2906, BC 116	6.50
25 Sil.-Planar-Trans. NPN 1 A BFY 50/51/52 ...	6.50
30 Sil.-Alloy-Trans. PNP OC 200, 2 S 322	6.50
20 Sil.-Trans. NPN Fast switching, 2 N 3011 ..	6.50
30 Hf-Germ.-Trans. PNP 2 N 1303/5, ASY 26 ..	6.50
30 Hf-Germ.-Trans. PNP OC 45, NKT 72	6.50
10 VHF-Germ.-Trans. PNP AF 117, NKT 667	6.50
10 DUAL-Trans., 6 Anschlußdrähte, 2 N 2060 ..	6.50
60 versch. Nf-Hf-Trans. PNP-NPN	6.50
40 Germ.-Transistoren PNP wie AC 128 OC 81	6.50
40 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27	6.50
30 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 1132, 2 N 2904 ..	6.50
30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, ½ A	6.50
30 versch. Sil.-Trans. NPN-PNP BCZ 10, OC 200	6.50
25 Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19—63 ...	6.50
15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926	6.50
20 Sil.-Planar-Plastik-Transistoren NPN wie 2 N 3707, rauscharm	6.50
30 Sil.-Alloy-Trans. wie BCY 23—BCY 27	6.50
30 MADT's PNP-Transistoren wie 2 N 1122	6.50
30 Nf-Germ.-Trans. PNP ACY 33, ACY 17—22	6.50
30 Nf-Germ.-Tr. PNP AC 125, OC 304, AC 151	6.50
20 Nf-Germ.-Trans. NPN wie AC 127	6.50

Rabatt 20 % b. Abn. v. 1000 St. (50er-Pckg. à 20 St. uns.)

Fabrikneue Silizium-Gleichrichter geprüft!

	750 mA	3 A	10 A	30 A
50 V	1.25	1.90	2.85	5.95
100 V	1.40	2.20	3.75	6.25
200 V	1.60	2.85	4.05	12.50
300 V	1.90	3.—	5.—	13.75
400 V	2.20	3.75	5.65	15.60
500 V	2.50	4.05	5.95	18.75
600 V	2.65	4.40	6.25	23.10
800 V	3.—	5.—	9.35	25.—
1000 V	3.75	6.25	10.95	31.25

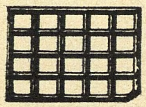
Skonto 20 % bei Abnahme von 100 Stück

Field-Effekt-Transistor, N-Channel, Sil.-Planar **FE 19** (ähnl. MDF 102/MDF 105/2 N 3819) DM 4.70 pro Stück (Daten verfügbar)

BI-PAK Semiconductors, Importer; Martin Rietsema Oudestraat 28, Assen, Niederlande, Tel. 0 59 20/1 08 75 Bankverbindung: Allgemeine Bank Nederland N. V. Visserdijk 2, Winschoten. Portoanteil DM 1.—. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Versand auch mit Nachnahme.

Vollständige Preisliste ist verfügbar.

Die beste Werktischauflage



Vollgummi-Gittermatten ab DM 21.65
Modell III, 700 x 450 mm DM 26.95
einschl. MwSt.

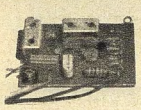
Alleinvertrieb:

WILLI KRONHAGEL KG

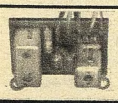
318 Wolfsburg, Albert-Schweitzer-Str. 2a, Ruf 0 53 61 / 55 78

Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

Stab. Netzgerät 500 mA



Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Silizium-transistoren, Netzspannung ± 10 %. Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

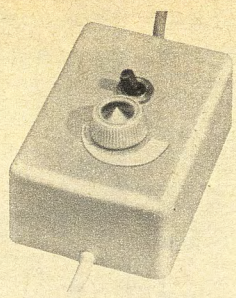
Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02 / 3 44



VEIGEL Elektronische Spannungsregler

Klein - leicht - handlich für 500, 1000 und 2000 W. Stromersparnis durch Unterregelung mit Thyristoren. Längere Lebensdauer der Lampen und Geräte.

Unentbehrlich für Hobby und Beruf, beim Heimwerken und im Haushalt.

VEIGEL PHOTOGERÄTE GMBH, Abt. FS

714 Ludwigsburg, Postf. 880, Tel. (07141) 26851



RÖHREN von Weltruf!

Aus erster europ. Fertigung
Hohe Datengenauigkeit
Große Lebensdauer

6 Monate Garantie!

Kulanter und prompter Service; konkurrenzlose Preise; breites Typenprogramm.

Fragen Sie Ihren Grossisten nach RSD-Röhren oder fordern Sie unsere Liste K 70.

RSD-ELEKTRONIK

Liefert prompt und preiswert
HALBLEITER + BAUELEMENTE
aller führender Fabrikate.

GERMAR WEISS · 6 Frankfurt
Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44

Schichtwiderstände, 0,25 W radial, 5 × 17 mm

Ω	kΩ	8,2	39	130	470	750
47	1	10	43	150	560	820
82	1,5	11	47	160	620	910
100	2	12	51	180		
120	2,7	13	56	200		
150	3,3	15	62	220	MΩ	2
180	3,9	16	68	240	1	2,2
220	4,7	18	75	270	1,1	2,4
270	5,1	20	82	300	1,2	2,7
300	5,6	27	91	330	1,3	3,3
680	6,2	30	100	360	1,5	3,6
820	6,8	33	110	390	1,6	3,9
910	7,5	36	120	430	1,8	4,7

100 Stück DM 2.35 1000 Stück DM 19.50

dito, 0,5 W radial, 5 × 25 mm

Ω	130	kΩ	4,3	33	160	680
10	150	1	4,7	36	167	700
15	160	1,1	5,6	39	180	750
18	180	1,2	6,2	43	200	820
27	200	1,3	6,8	49	220	910
39	220	1,5	7,5	51	240	
47	270	1,6	8,2	56	270	MΩ
51	300	1,8	9,1	62	300	1,1
56	330	2	10	68	342	1,2
62	390	2,2	11	75	330	1,21
68	430	2,4	12	82	350	1,3
75	470	2,7	15	91	360	1,5
82	560	3	18	100	390	1,6
91	620	3,3	20	110	470	1,8
100	750	3,5	22	120	510	2
110	820	3,6	27	130	560	2,2
120	910	3,9	30	150	620	5,1

Mindestabnahme 100 Stück pro Wert 10

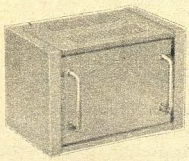
100 Stück DM 2.40 1000 Stück DM 20.—

Vers. p. NN ab Lager. Mindestauftrag DM 10.—, unter DM 25.— 2.50 DM Aufschl. Preise inkl. MwSt.

CONRAD 8452 Hirschau/B., Fach F 5
Ruf 0 96 22/2 24 FS 063 805

Sonderangebote Einbaugehäuse

Graugrundierte, erstklassige Stahlblechgehäuse mit 2 mm starker Frontplatte. S/G 4-S/G 7 mit eingelassenen Griffmulden. Belüftung durch Quadratlochung; bei S/G 2/1; 4/1; 5/1; 6/1 keine Lochung. Preise ohne Bügelgriffe. Maße in mm.

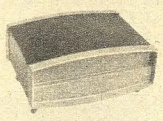


Type	B x H x T	Preis
S/G 2	252 x 172 x 120	12.60
S/G 2/1	252 x 172 x 120	11.80
S/G 2a	252 x 172 x 160	14.30
S/G 4/1	347 x 215 x 180	20.80
S/G 5	347 x 215 x 235	23.10
S/G 5/1	347 x 215 x 235	21.—
S/G 6	402 x 215 x 235	26.—
S/G 6/1	402 x 215 x 235	22.80
S/G 7	522 x 215 x 235	32.75

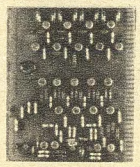
Bügelgriffe wie Abb. oben: Abstand Mitte-Mitte 88 mm, verchromt, Nr. 270.2 Paar 5.55



Universal-Gehäuse aus Alu, umlaufende Perforation, Frontplatte Alu 2 mm, B 300 x H 150 x T 220 mm, Best.-Bez. ufb 29.95



Modernes Verstärkergehäuse Mit feiner Lochperforation, steingrau. Vorder- und Rückseite aus gezogenem Kunststoff, hellgrau. B 320, T 240, H 125 mm. Preis einschl. Aluchassis und Füßen. Best.-Nr. 9703 29.50



Die Bestände schwinden, darum **jetzt noch zugreifen:**

Computer-Printplatten aus Industriebeständen, zum Auslöten

Platte B, 150 x 180 mm, mit 8 Trans., 22 Dioden und 50 Widerst. und Kondensat.

1 Stück 1.95 10 Stück 15.—

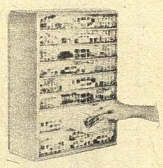
Platte A mit 11 oder mehr Trans., zahlr. Dioden, Widerst. und Kondensat. 1 Stück 2.25 10 Stück 19.50

Großplatten aus Tischcomputern:

Platte V mit 243 Trans., 76 Dioden, 665 Widerst. und Kondensat. 1 Stück 36.33 3 Stück 83.25

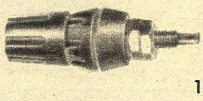
Platte VI mit 365 Trans., 840 Widerst. und Kondensat. 1 Stück 47.45 3 Stück 108.25

Platte VII mit 320 Trans., 120 Dioden, ca. 885 Widerst. und Kondensat. 1 Stück 51.60 3 Stück 119.05



raaco-**Lagermagazin** mit 45 glasklaren Schubladen, je 57 x 38 mm. Schrank silbergraues Stahlblech, 310 x 425 mm, 146 mm tief, Modell 45 W 40.80*

*) zuzügl. Karton 1.10



Apparateklemmen, vollisoliert, 25 A belastbar, mit Lötanschluß; Farbe rot oder schwarz.

Type RG 21

10 Stück 6.66 100 Stück 53.30

wie vor, jedoch ohne Lötanschluß

Type RG 22

10 Stück 6.66 100 Stück 53.30



Collins-Modulationstrafo 1:1; 20 W, gekapselt DM 16.50

Trafokern M 42, gewickelt, mit Lötösenleiste und Alu-Abschirmhaube (45 x 75 x 30 mm)

1 Stück —.84 3 Stück 1.67

Der bekannte Leistungstransistor

2 N 3055 extrem preiswert:
1 Stück 5.95 10 Stück 56.— 100 Stück 525.—

PA-Drehko 200 pF, Plattenabstand 2,5 mm, keram. Isolation. Maße 95 x 50 x 90 mm 5.22

2-m-VFO-Baustein mit 3x BF 173, Ausgangs-Frequenz 24 MHz; Colpitts-Oszill. 75.—



Vanadium-Schraubenzieher m. Plastikgriff 5000 V; Klingenbreite 3 mm, in 3 Längen: 100 mm, 120 mm oder 140 mm.

10 Stück 1.11 100 Stück 10.55

Preise einschl. MwSt. Nachnahmeversand.

Radio FERN ELEKTRONIK

43 ESSEN I, Kettwiger Straße 56
Telefon 0 21 41/2 03 91



Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

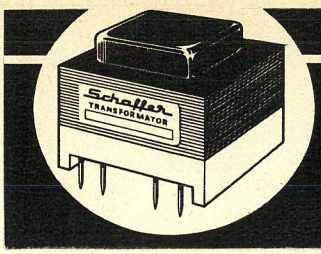
Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

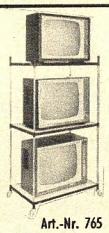
FERNSEH-ANTENNEN
Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 22.—
3 Elemente	DM 30.70
4 Elemente	DM 39.40
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 8.90
6 Elemente	DM 14.30
10 Elemente	DM 21.—
14 Elemente	DM 27.80
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 7.50
12 Elemente	DM 14.30
16 Elemente	DM 19.60
22 Elemente	DM 26.60
26 Elemente	DM 30.90
X-System 23 Elem.	23.90
X-System 43 Elem.	33.90
X-System 91 Elem.	50.50
Gitterantenne 8-V-Strahler	16.40
Weichen	
240-Ohm-Antenne	7.20
240-Ohm-Gerät	4.10
60-Ohm-Antenne	8.40
60-Ohm-Gerät	4.40
2 El.-Stereo-Ant.	15.50
5 El.-Stereo-Ant.	26.60
8 El.-Stereo-Ant.	43.40
Bandkabel	—.16
Schaumstoffkabel	—.28
Koaxialkabel à m	—.53

Alles Zubehör preiswert,
Versand verpackungsfreie NN + Porto
Preise einschl. MwSt.
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78



Schaffer
Transformatoren
Die fortschrittlichen Bauelemente
SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07 825 660

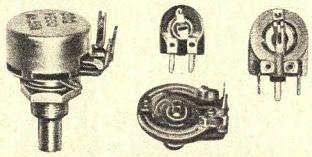

Art.-Nr. 765

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 145.19

DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm. **DM 109.86**

auch in 2 Etagen lieferbar **DM 85.78**
Preise einschließlich Verpackung und Mehrwertsteuer.

Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Hameln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

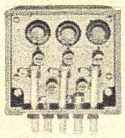


HEGO

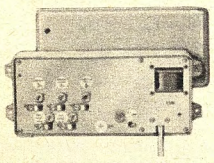
Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38
für Industrie und Fachgeschäfte

Kombinations-Antennen-Verstärker



Breitband-Verstärker



Auf dem Versandweg liefern wir Ihnen unsere bekannten UHF-Schnell-Einbau-Konverter, Normal-Tuner zum Schnelleinbau, Aufstell-Konverter mit und ohne Anhängevorrichtungen. Außerdem Breitband-Verstärker und Kombinations-Antennen-Verstärker mit sehr hoher Verstärkung.

Radio-Uhren, Netzgeräte usw.

Alles zu enorm günstigen Versandpreisen.

Es handelt sich um Schwaiger Qualitätserzeugnisse. Wir senden Ihnen gerne und unverbindlich unsere neue Prospektmappe mit ausführlichen Einzelprospekten und Netto-Preislisten.

Ihre evtl. spätere Bestellung erledigen wir sorgfältig und prompt.

Zitzen-Elektronik-Vertrieb
4 Düsseldorf-Nord
Kalkumer Straße 10
Telefon 02 11/42 64 06

Blaupunkt · ITT SCHAUB-LORENZ · PHILIPS

Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

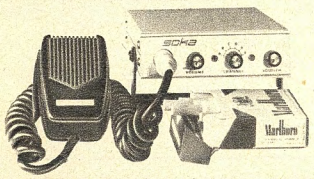
Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

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

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

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

SOMMERKAMP



Autofunkgerät TS 737 G

Das kleinste und leistungsfähige 11-m-6-Kanal-Autofunkgerät. Einbau nicht mehr erforderlich, paßt in jedes Handschuhfach. Neuartige elektron. Umschaltung – ohne Relais, 20 Transistoren. Mit DIN-Mikrofon-Normstecker. Amateur-Modell TS 737 mit verstärkter Endst. 5 W, 28 500 kHz. Industrie-Modell TS 737 G mit FTZ-Nr. Endst. 2 W, 27 275 kHz oder n. Wahl. Preis DM 395.–, kompl. mit Einbauhalter. Pass. Antenne mit 3-m-Kabel u. Normstecker Mod. AT 737 G DM 44.–. Interess. Händlerrabatte. Verschiedene Gebietsvertretungen zu vergeben. Bitte fordern Sie unsere interessanten Angebote an!

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstraße 43 · Telefon 02 11/32 37 37 · Telex 08 587 446

SPRECHFUNK



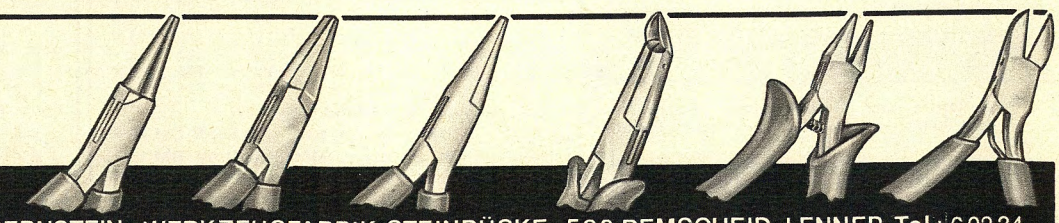
Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen

Die fotobeschichtete **AS-ALU®**-Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken in der Dunkelkammer. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100 %ig industriemäßiges Aussehen. Herstellung so einfach wie die eines Fotos.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

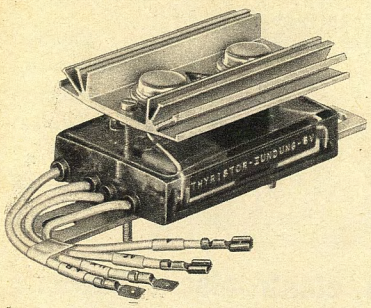
Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 b, Telefon 63 74 92, Telex 8 584 781

„Elektronik-" Zangen



BERNSTEIN
BERNSTEIN - WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 6 02 34

Thyristor-Zündung



Ein echter Vorteil

100 % Verbrennung des Gemisches, dadurch höhere Leistung. Laut TÜV 6—10 PS mehr. Langjährige Erfahrung.

Preis DM 98.—, inkl. MwSt.

Ing. H. Könemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 0511/25294

„IMRA"-Bildröhrenversand

Erstmalig bei „IMRA"

Keine Wartezeiten mehr

Instandgesetzte und fabrikneue Bildröhren direkt ab Lager lieferbar. Bestellungen werden Tag und Nacht angenommen und innerhalb 24 Stunden ausgeführt.

Instandgesetzte Bildröhren 15 Monate Garantie.

Fabrikneue Bildröhren 1 Jahr Garantie.

Unter Zusicherung schnellster Erledigung erwarten wir gern Ihren Anruf. Telefon 0 21 57-64 20.

„IMRA"-Bildröhrenversand

A. Rütten, 4055 Kaldenkirchen-Nettetal, Hochstraße 83



Transistortechnik/Elektronik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Transistor- und Elektronik-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie transistorisierte und elektronische Geräte selbst bauen und reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?

Wir bilden Sie durch einen anerkannten Fernlehrgang in Theorie und Praxis gründlich aus. Sie bauen viele hochwertige Transistorgeräte selbst auf. Alle dazu erforderlichen Bauteile werden mitgeliefert. Sie erleben Hunderte von praktischen Versuchen und besitzen am Schluß nicht nur solide Kenntnisse in der modernen Transistortechnik und Elektronik, sondern auch einen immer wieder einsetzbaren Bestand an Meß- und Prüfgeräten, **einen hochwertiger Meßplatz,** der es Ihnen ermöglicht, nach eigenen Wünschen immer wieder weiter zu experimentieren, zu konstruieren und zu reparieren. Alles das haben Sie gelernt. Eine hochinteressante Informationsbroschüre über diesen Lehrgang erhalten Sie kostenlos beim

Institut für Fernunterricht, Abt. TH 13, 28 Bremen 33, Postfach 7026

HERTON

Wir stellen vor: unsere 500er-Serie

SPRECHFUNKGERÄTE

post. zugelassen (mit FTZ)



501 GR
1-W-Gerät
3 Kanäle, 12 Tr.

502 GR
2-W-Gerät
3 Kanäle, 13 Tr.

503 GR
3-W-Gerät
5 Kanäle, 16 Tr.
mit FTZ 2 W

Lieferung nur über den Fachhandel

Wir liefern auch Quarze, Antennen usw.

Herton · 6 Frankfurt/M. 90 · Postf. 900365

TELEBILD

MINIATUR-TV-KAMERA

extrem klein (211 x 106 x 74) · extrem leicht (ca. 1,8 kg) · sehr geringer Stromverbrauch (ca. 6 VA) · interessanter Preis, moderne Elektronik

Transistorisiert · Steckkartentechnik bestens stabilisiert · Beleuchtungsautomatik · Video- und HF-Ausgang (für FS-Empfänger) beide 75 Ω
Auflösung 350 Linien

Kamera ohne Objektiv
DM 898,50
incl. Mwst. frei Haus



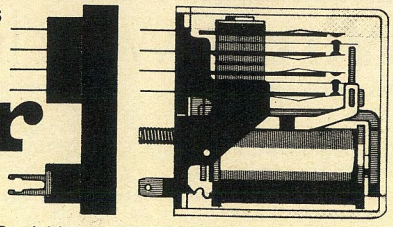
Normalobjektiv
1 : 1,8/19 mm DM 51,50

Weitwinkelobjektiv
1 : 1,4/13 mm DM 64,95

Ersatzvidikon 139,—

G. Geutebrück, 534 Bad Honnef, Lohfelder Str. 100 · Tel.: 02224/3854

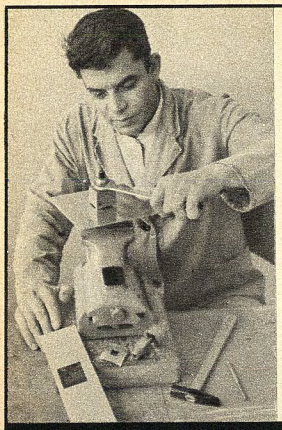
80% Ihrer Schaltprobleme löst das



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Zettler Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28—30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441



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 51670 29

Qualitäts-Transistoren von Thomsen

günstige Angebote, günstige Preise.

Siemens
Alfa

THOMSEN, elektronische Bauteile
6349 Nenderoth, Schulstraße, Telefon 0 64 77/1 24

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

ELECTRONIC COMPONENTS

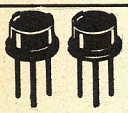
Wellknown importer could be your distributor in Germany. Please contact

H. G. SCHUKAT Import-Export
4019 Monheim, Krischerstr. 27, Tel. 0 21 73/5 21 66
Telex 08 515 732 sele d

ELEY-PLATTE®

zur Herstellung gedruckter Schaltungen im Positiv-Verfahren.

Nur durch Lorenz Thuir, 4047 Dormagen
Am Niederfeld 2
Unterlagen gratis. Postkarte genügt!



Transistor-Schaltungssammlung zum Sensationspreis

28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs und Unijunktiontransistoren. Zum Nachbauen und Basteln. Beschreibungen, Stücklisten. Beliebte Experimentierschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3.– auf Postscheckkonto München 159 94 oder per Nachnahme.

Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 437

Vielfach-Meßgeräte

mit Spiegelskala, Überlastungsschutz

Modell			Meßbereiche	DM
C 1023	20 000 Ω/V	10 000 Ω/V	19	39.50
C 1019	30 000 Ω/V	15 000 Ω/V	22	59.50
C 1020	50 000 Ω/V	15 000 Ω/V	22	65.50

Inkl. Batt., Meßschnüre, deutsche Anleitung. NN-Versand.

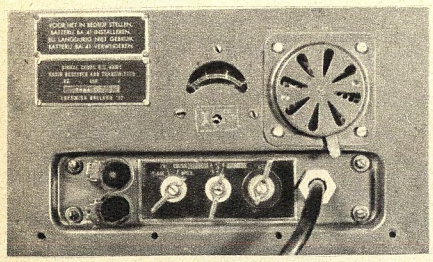
Friedrich von Borstel, 2 Hamburg 54
Vehrenkampstraße 12a
Telefon 54 47 08 (Anrufbeantworter)

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**

ENORM PREISGÜNSTIG!

UKW-FUNKSPRECHGERÄT BC 659
aus Natobeständen, 27—39 MHz, gebraucht!



Eingebauter Lautsprecher, 2 Kanäle, 1,5 W Sendeleistung. Eingebautes Instrument für Überwachung und Abgleich (ausführlich in unserem großen Surplus-Handbuch beschrieben). Über 1000 Stationen an zufriedene Kunden verkauft. Die Geräte sind gebraucht, in gutem Zustand, der Preis versteht sich inklusive Autostromversorgung (wahlweise für 6, 12 oder 24 V) und allen Röhren (13 Stück). Nirgends finden Sie noch einmal ein derart preisgünstiges Angebot für diese Anlage.

Funkgerät und Stromversorgung (6, 12 oder 24 V) und Handapparat mit Sprechtaste, bequarzt auf 28,1/28,2 oder 28,9 MHz, alles zusammen nur **89.50**

3. Auflage. Das erste deutschsprachige Surplus-Handbuch, 150 Seiten DIN A 4 **9.80**
portofrei **10.50**
Nachnahme **11.50** Postsch.-Kto. Nbg. 604 95
Vers. p. Nachn. ab Lager. Preis inkl. MwSt.

CONRAD **Surplus-Abt., 8452 Hirschau**
Fach F 5, Ruf 0 96 22/2 24

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	18.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	7.—
6 Elemente	12.—
10 Elemente	19.—
15 Elemente	24.50
UHF, Kanal 21—60	
7 Elemente	7.—
11 Elemente	12.—
15 Elemente	16.—
22 Elemente	23.—
SX 14 Elemente	12.—
SX 26 Elemente	22.—
SX 50 Elemente	32.50
SX 94 Elemente	42.50
Gitterantenne 8-V-Strahler	15.50
UHF/VHF Tisch-Antenne	9.50
2-El.-Stereo-Ant.	13.50
5-El.-Stereo-Ant.	24.—
8-El.-Stereo-Ant.	37.50

Alles Zubehör

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Versand
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75
Katalog anfordern!

Einmalige Gelegenheit!
Ferngesteuerte Garagentoröffner
Grundig Metamat kompl. mit Sender u. Empfänger f. nur 450 DM zum nachtr. Einbau f. Hebetore, leichte Montage, zu verk. Montage wird auch übernommen.
R. Korthaus, 534 Bad Honnef
Dr.-Fr.-Lohmüller-Str. 9
Telefon (0 22 24) 20 42

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Katalog anfordern!



DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Achtung! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehbarem Meßwerk.



Mod.	Amp. ~	Volt ~
A	5/25	150/300/600
B	10/50	150/300/600
C	30/150	150/300/600
D	60/300	150/300/600

Netto nur DM 135.42 inkl. MwSt.

Mit eingeb. Ohmmesser (300 Ω)
DM 186.48 inkl. MwSt.

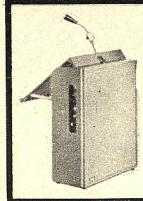
Prospekt FS 12 gratis

Elektro-Versand, Abt. 15, 6 Frankfurt/M. 50, Am Eisernen Schlag 22



Episcop
ab DM 42.–
Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.
Felzmann-Versand
81 Garmisch-Partenkirchen
Postfach 780/EFS

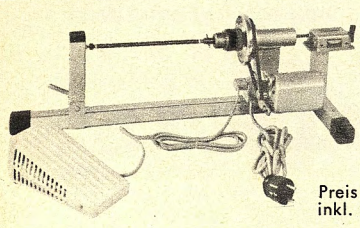
Eine Neuheit für Versammlungen — Tagungen — Feiern — Schule und Unterricht



ARGOS-UNIVERSAL-REDNERPULT-VERSTÄRKER

sofort sprechbereit — alles in einem handlichen Koffer (Verstärker-Schaltsäule-Mikrofon-Rednerpult) — Netz- und Batteriebetrieb — ausgezeichnete unverfälschte Sprachwiedergabe — Spezial-Mikrofon mit Lautstärkeregler — Betriebssicherheit durch Transistoren. Fordern Sie unseren Spezial-Prospekt an.

TEHAKA, 89 Augsburg, Zeugplatz 9, Tel. 08 21/2 93 44, Telex 053 509



Preis: 192.50
inkl. MwSt.

Wirau-Wickelmaschine

Anwendungsgebiete
- Labor
- Hobby
- Kl. Transformatoren und NF- und HF-Spulenfertigung

Technische Angaben
- Antrieb: 0—2000 Upm über Fußschalter, regelbar (220 V Netzanschluß)
- 10-mm-ϕ-Spannfutter
- Spitzenweite 300 mm
- Spitzenhöhe 120 mm
- verschiebbares Gegenlager
- Rückstellzählwerk
- Wartungsfrei

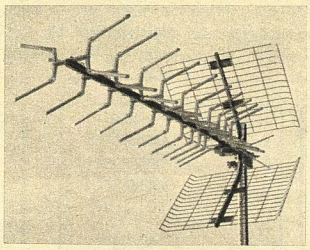
Ludwig Rausch, Elektromechanische Werkstätte, 7501 Langensteinbach, Mozartstr. 8—8a/Ittersbacher Str.
Telefon 0 72 02/3 44

Walter antenne

Die neuen X-Antennen

UHF-Breitband, Kanäle 21 – 60

60/240 Ω Kabelanschluß

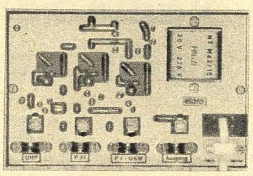


Einzelstrahler auf Kunststoffträger

Type	Elemente	Gewinn	VR Verh.	Kanäle	Preis DM
SX 23	23	8 —12 dB	26 dB	21—60	23.85
SX 43	43	10 —14 dB	28 dB	21—60	33.30
SX 91	91	11,5—17 dB	30 dB	21—60	46.60

Preise einschl. MwSt.

SBV 3 N
mit eingebautem Netzteil
N = Netzteil



SBV 3
ohne Netzteil, für Fernspeisung über Koaxkabel oder getrennter Leitung

Breitband-Verstärker mit Bandpaß-Eingängen

Type	Ω	Verstärkung in dB UKW-FI	F III	F IV	F V	Eing.	Ausg.	Preise einschl. MwSt. mit Netzt.	ohne Netzt.
SBV 3 (N)	60	18	21	27	28	3	1—2	77.60	66.50
SBV 2 (N)	60	15	16	17	18	3	1—2	66.50	55.40
Breitbandverstärker Kanal 2—60									
SV 2 (N)	60	15—18 dB ansteigend				1	1—2	58.85	47.75
SV 3 (N)	60	24—29 dB ansteigend				1	1—2	69.95	58.85
Breitbandverstärker UHF-Kanal 21—60									
SVU 3 (N)	60	26—29 dB ansteigend				1	1—2	69.90	58.80
SVU 2 (N)	60	17—18 dB ansteigend				1	1—2	58.80	47.70

NV 1: Netzteil für Fernspeisung über Koaxkabel od. getrennte Zuführ. 24.—
SY BB: Breitband-Symmetrierung zum Anschluß von 240-Ω-Kabel 2.25

W. DROBIG
7972 Isny, Ludwigshöhe, Telefon 0 75 62/81 07
435 Recklinghausen 6, Telefon 0 23 61/2 30 14

HEER
465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

BILDRÖHRENTECHNIK — ELEKTRONIK

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90 °, 110 °, Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5.— DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor" 4.— DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Schnell-Versand aus Lager-Bestand

Heute bestellt, morgen zur Hand
100 WIDERSTÄNDE axial im Sortiment nach **Ihrer Wahl**
0,25 W = **7.50**, 0,50 W = **7.85**
Polyester-Kondensatoren
ERÖFOL II – KT 1800

	630 V–1000 V–			630 V–1000 V–	
1000 pF	–	–.29	0,022 µF	–.39	–.48
1500 pF	–.28	–.30	0,033 µF	–.43	–.55
2200 pF	–.28	–.32	0,047 µF	–.50	–.71
3300 pF	–.28	–.33	0,068 µF	–.61	–.85
4700 pF	–.28	–.34	0,1 µF	–.78	1.10
6800 pF	–.29	–.37	0,15 µF	1.05	1.30
0,01 µF	–.33	–.38	0,22 µF	1.40	1.55
0,015 µF	–.35	–.44	Preise einschl. MwSt.		

Nordd. electronic-Vers., 2351 Ruhwinkel, Tel. 0 43 26/5 73

Das bietet Ihnen nur WERSI

Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zugriegelsystem und Festregistern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verharfung! Generator mit integrierten Schaltkreisen.



WERSI
Bitte neuen Katalog anfordern!
electronic GmbH + Co., KG
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273

Jeder Service braucht ihn



PICO 3481 schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschierten Platten! – präzis – im Nonstop!
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!
Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM **59.94** einschl. MwSt.

LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12

Elektrische Einbauuhrwerke

Kompl. einbaufertig. Synchronwerk 220 V, mit Sek. 16.50. Batt.-Werke 1,5 V, 7steinig 23.50. Transistor-Werk 4st. u. Sek. 24.50. Motoraufzug u. Sek. 1st. 23.50, 6st. 25.50, mit Pendel 16-26-32-73 cm lang 28 DM Zeiger -.80 DM Nachnahme mit Rückgaberecht.

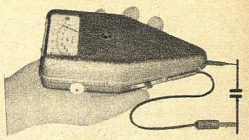
Karl Herrmann
8034 Germering, Postfach 32

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

FUNKE-Picomat

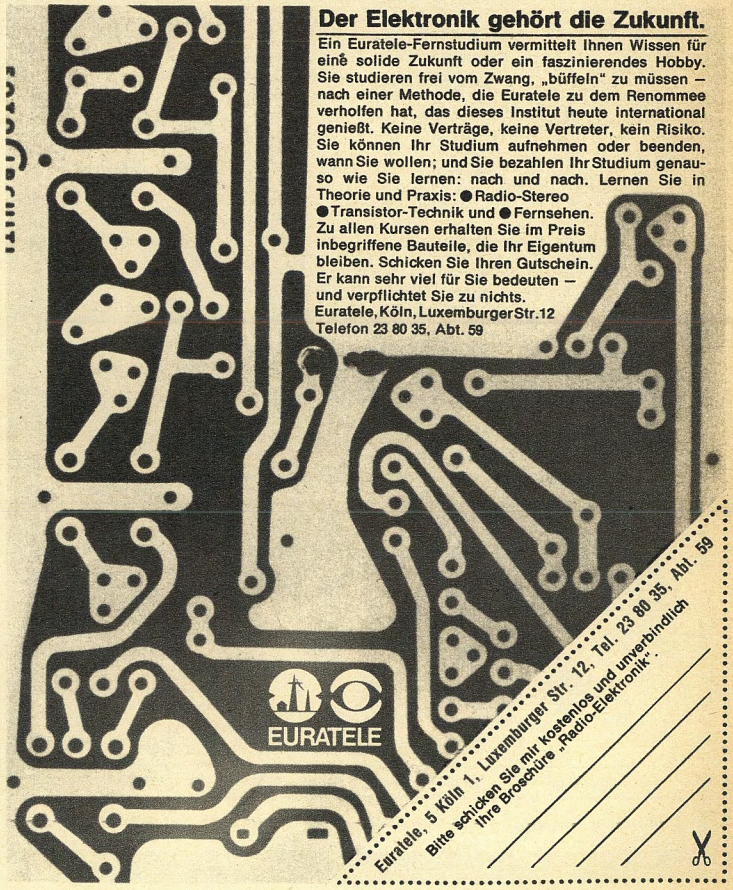
ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10 000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Neue Wege, Ihr Wissen zu erweitern.



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 inbegriffene Bauteile, die Ihr Eigentum bleiben. Schicken Sie Ihren Gutschein. Er kann sehr viel für Sie bedeuten – und verpflichtet Sie zu nichts.
Euratele, Köln, 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".

Techniker · Abitur · Ingenieur

Wenn Sie Ihren Arbeitsplatz sichern, im Beruf Erfolg haben und besser verdienen möchten:

SGD-Fernunterricht führt zu aussichtsreichen Berufen und staatlichen Prüfungen. 240 000 Teilnehmer in 20 Jahren.

Erprobtes Lehrmaterial, bewährte Fachlehrer, sorgfältige Studienbetreuung. Auch kurzzeitige Seminare mit praktischen Versuchen in eigenen Labors.

Kein Verdienstausfall, keine langfristige Verpflichtung, da Kündigungsrecht. Staatliche Studienbeihilfe möglich.

Fordern Sie nähere Information. Sie erhalten dann kostenlos und unverbindlich neues 270seitiges Studienprogramm sowie nach Wunsch schriftl. oder persönliche Studienberatung mit Einblick ins Lehrmaterial.

Techniker oder Ingenieur:
- ☐ Maschinenbau
- ☐ Nachrichtentechnik
- ☐ Starkstromtechnik
- ☐ Hochbau / Tiefbau
- ☐ Chemotechnik
- ☐ Kunststoffverarbeitung
- ☐ Elektronik
- ☐ Heizung / Lüftung

Sonstige Lehrgänge:
- ☐ Industriemeister
- ☐ Farbfernsehen
- ☐ Programmierer
- ☐ Datenverarbeitung
- ☐ Betriebswirt / Managem.
- ☐ Abitur / Mittlere Reife
- ☐ Fremdsprachen

Insgesamt 50 Lehrgänge

sgd
Studiengemeinschaft Darmstadt
Abt. R 40 Postfach 4141

MÜNCHEN, Stadt der Meisterschulen
hat jetzt auch eine
Meisterschule für Elektroinstallateure und eine Meisterschule für Radio- und Fernsehtechniker

Nächste Kurse: Mitte Sept. 1970 bis Juli 1971
Tagesschule: Montag mit Freitag
Ausbildungsziel:
Vorbereitung a. alle Teile d. Meisterprüfung

Finanzielle Beihilfen durch das Arbeitsamt
Unterkunftsmöglichkeiten in Wohnheimen
Moderne, technische Ausstattung und beste Lehrkräfte!

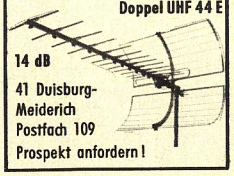
Ford. Sie einen kostenl. Prospekt u. Anmeldeformulare! Nähere Auskunft u. Anmeldung bei der **Meisterschule für Elektroinstallateure oder Meisterschule für Radio- und Fernsehtechniker**
8 München 80, Friedenstraße 26, Telefon 40 18 61

Cassetten-Bänder Sonder-Angebot

C-60 ..... DM 4.—
C-90 ..... DM 5.—
C-120 ..... DM 6.—

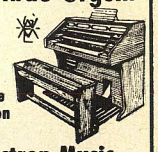
SCHOE & CO. GMBH
6 Frankfurt am Main
Gartenstraße 141
Telefon 61 20 16

Rhein-Ruhr Antennenbau GmbH
FS – UKW – Amateur-Funkantennen
Doppel UHF 44 E



14 dB
41 Duisburg-Meiderich
Postfach 109
Prospekt anfordern!

Selbstbau-Orgeln



Nettoliste direkt von
Electron-Music
Inh.: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

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

Ca. 100 Fernsehgeräte
gebraucht,
etwas reparaturbedürftig
DM 30.- bis DM 50.-
Bei Gesamtabn. Sonderpr.

RADIO-MÜLLER
6140 Bensheim
Hauptstraße 82
Telefon 0 62 51/40 96

Regel-Trenntrafo

750 VA, prim. 220 V, sek. bis 250 V, regelbar. Fabrikneu, beste Qualität. 6 St. zum Sonderpreis von 155 DM inkl. MwSt.

Zimmer KG, 79 Ulm
Postfach 292, Tel. 6 41 11

Radio-Fernseh-Fachgeschäft

im Industrie-Stadtteil von Stuttgart, besteingeführt, seit 20 Jahren bestehend, neu eingerichtete Ladenräume, 15 m Schaufensterfront, mit oder ohne Ware (nur neueste Typen aus laufender Fertigung!), wegen besonderer Umstände an schnell entschlossenen Interessenten äußerst günstig zu verkaufen. Zuschriften erbeten unter Nr. 8295 N

VHF-UHF-Tuner
(auch alle Konverter)
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Parkhaus am Rathaus
Telefon (0831) 2 46 21

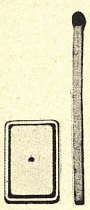
Hersteller gesucht für
elektron. Geräte
mögl. Raum Hann.-Hmbg. (NF-Sektor) alles umf. von Materialbeschaffg. (Konstr.-Unterlg. vorhanden) bis zur betr.-bereiten Lief.

EDUCO ELEKTRONIK
Kaminski GmbH
2 Hamburg 1, Pumpen 17

BILLIG

SUB-MINIATUR-MIKROFONE

Aus Hörgeräten! Magnet. Sub-Miniatur-Mikrof., 2000 Ω Imp., daher beste Anpassung an Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamt. Sprachbereich.



Magnetisches Mikrofon
Impedanz 2000 Ω,
19 x 13 x 9 mm, 5 Gramm
DM 14.90
Mengenrabatt
auf Anfrage

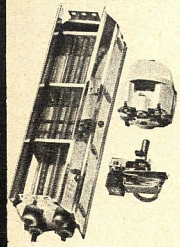


Kleinstes magn. Mikrofon
Impedanz 2000 Ω,
13 x 10 x 5 mm, 2 Gramm
DM 19.90
Mengenrabatt
auf Anfrage

Sub-Miniatur-Trafo 1 : 20 (Mikrofonübertrager) DM 7.90



Ein einmaliger Preisschlager unserer Wundertüte! Sie werden begeistert sein wie tausend andere Kunden.
5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350, 5 Potentiometer, 25 kΩ bis 500 kΩ, 5 Heißleiter, 30 Ω bis 1,5 kΩ, 15 div. Röhrensockel, 20 Widerstände, sortiert, 20 Tauchwickel-Kondensatoren, 20 Keramik-Kondensatoren, sortiert, 20 Styroflex-Kondensatoren, 2 Drehkos, MW, MW + UKW und Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw.
Über 110 Bauteile! Alles neue Ware! Im Sortiment zusammen nur 9.95



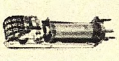
Sonderangebot!
Bausatz für den Bau eines Heizlüfters:
1 Heizregister für Tagentialgebläse
1 Thermoschalter für autom. Temperaturregelung
1 keramischer Schalter
Alle Teile sind fabrikneu!
Zusammen nur **8.90**



Kurzzeitwecker mit Federwerk, Laufzeit 40 min, Restposten nur DM 4.95



Für Illumination!
Billig, Fass. E10, 20 St. nur DM 3.-, Fass. E14, 20 St. nur DM 4.50



Zählrelais 6-24 V, 4stellig als Impulszähler für Autorennbahn, gebr. DM 9.80

Mindestauftrag DM 9.—, unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.

Dipl.-Ing. H. Wallfass · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 2 12 81

MÜNCHEN-STADTMITTE, sehr gute Lage,
verkaufe aus gesundheitl. Gründen mein 25 Jahre bestehendes

Fachgeschäft für Radio und Fernsehen

mit Werkstätte, Umsatz über 400 000 DM, erstklassige Rendite, langjähriger Mietvertrag, Verhandlungsbasis 50 000 DM.
Zuschriften unter Nr. 8282 G

Modernes

Rundfunk - Fernseh - Fachgeschäft

aus Altersgründen zu verpachten.

Umsatz ca. 1 Million DM, Geschäftslage Rhein-Main-Gebiet, Großstadt, an der Hauptverkehrsstraße liegend. Moderne Reparatur-Werkstatt, Garagen, Büroräume und Wohnung in einem Komplex. 17-m-Schaufensterfront. Personal kann übernommen werden.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8291 W an den Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach.

Wir suchen eine Verkaufs- und Vertriebsorganisation für Deutschland

Unsere Firma hat sich spezialisiert auf die Herstellung von vormontierten Gruppen für Verteiler und Vorverteiler niederer Frequenz, für Anlagen im allgemeinen und HiFi; wir fabrizieren neun verschiedene Modelle mit einer Leistung von 0,9 W bis 300 W sinusförmig.

Unsere Modelle, die vollständig transistorisiert sind, arbeiten nach gedruckter Schaltung in Faserglas in gewerblicher Ausführung.

Sie werden montiert und abgenommen und mit den entsprechenden Anweisungen und Kennzeichen versehen geliefert. Wer mit einer Postkarte an uns darum ersucht, erhält von uns gratis Preislisten mit Photos und technischen Angaben in deutscher Sprache.

Componenti Elettronici Professionali
Gianni Vecchietti I1VH
Via L. Battistelli, 6/C 40122, Bologna/Italien

Elektrobetrieb

übernimmt kurzfristig Elektroarbeiten, wie Entwurf, Montage und Verdrahtung von Elektrosteuerungen und elektronischen Geräten.

Angebote unt. Nr. 8286 M

Radio- und Fernsehtechniker

bzw. Meister,

Allround-Mann, für Qualitätsarbeit, selbständig arbeitend, in Fachgeschäftswerkstatt, Zentrum Münchens gesucht. Reales Anfangsgehalt. Bewerbung mit Zeugnisabschriften u. Nr. 8294 A a. d. Verlag.

Gesucht selbständiger

Radio- und Fernsehtechniker

für Kundendienst und Werkstatt.

F. BASSI

CH-7050 Arosa/Schweiz
Telefon 0 81/31 18 68

PHILIPS KREFELD

Mit dem weiteren Ausbau unseres Fernsehgerätewerkes wächst auch der Bedarf an qualifizierten Mitarbeitern. Darum stellen wir ein:

Radio- und Fernsehtechniker

mit abgeschlossener Lehre für interessante Aufgaben in verschiedenen technischen Bereichen unseres Hauses, wie Qualitätskontrolle, Prüffeld, Arbeitsvorbereitung, Betriebsmechanisierung, Meßgeräte-Neubau und Reparatur.

Wenn Sie an einer Mitarbeit in unserem Hause interessiert sind, schreiben Sie uns kurz oder rufen Sie uns einfach an: Telefon Krefeld 44 61.

Wir unterhalten uns dann gerne mit Ihnen über weitere Einzelheiten.

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Fernsehapparatefabrik Krefeld · Personal- und Sozialwesen
415 Krefeld-Linn

Wir suchen zum sofortigen Eintritt in angenehme Dauerstellung

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für selbständige Tätigkeit. Vertraut mit allen einschlägigen Arbeiten auf dem Gebiet Rdf., TB, Schwarzweiß- sowie Farbfernsehen für modernst eingerichtete Werkstätte. Wir bieten außer bestem Gehalt noch mietfreie Betriebswohnung (4 Zimmer, Bad und Garage) in ruhiger Lage (Nähe Nürnberg).

Angebote erb. unter Nr. 8277 A an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Jüngerer, seriöser

Radio- und Fernsehtechniker

mit Farbfernseh-Kenntnissen,
für sofort oder später, nach St. Moritz/Engadin gesucht.

Paul Koller AG · CH-7500 St. Moritz · Elektrische Anlagen · Radio-Television

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt

jüng. Radio- und Fernsehtechniker

eventuell mit Meisterprüfung.

Karl Würzner & Sohn, Elektro-Radio-Großhandel, 8 München 37
Dachauer Straße 35 (nächst Hauptbahnhof), **Telefon 55 44 83**

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

Fernsehtechniker-Meister

für Spezialgeschäft mit moderner Werkstatt im Raum Hagen/Westf. gesucht. Geschäftsübernahme zu günstigen Bedingungen möglich. Zuschriften erbeten unter Nr. 8280 E

Ins schöne Allgäu

Rundfunk-Fernsehtechniker oder Meister

mit vielseitigen Kenntnissen zum baldigen Eintritt, bei Höchstlohn, gesucht. Gutes Betriebsklima, Wohnraumbeschaffung, Umzugsbeteiligung.

RADIO-DEIDL, 8972 Sonthofen/Allgäu, Schloßstraße 1, Telefon 0 83 21/25 33

Wir suchen für sofort oder später in Dauerstellung

Radio- und Fernsehtechniker

Gute Bezahlung, geregelte Arbeitszeit. Preiswerte Betriebswohnung. Moderne Neubau-Werkstatt.

Übliche Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswünschen erbeten an

Funk- und Fernsehberater RADIO-BOHNE KG
8620 Lichtenfels, Innere Bamberger Straße 1—3, Telefon 0 95 71/24 28

Rundfunk- und Fernsehtechniker-Meister

als Werkstattleiter im Raume Mannheim-Ludwigshafen gesucht.

Angebote u. Nr. 8287 N

Radar-Techniker

für interessante Dauertätigkeit bei sehr guter Bezahlung gesucht.

Zuschr. unter Nr. 8246 Y

Es gibt Tausende von Rundfunktechnikern, aber nur wenige

AUTOMATENTECHNIKER

für Musik- und Unterhaltungsgeräte.

Wollen Sie auch zu dieser gutbezahlten Elite-Gruppe gehören, dann setzen Sie sich mit uns in Verbindung. — 5-Tage-Woche; bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

ED. KÜPPER KG MÜNCHEN – Bewerbungen nach 7 Stuttgart-W, Rotebühlstr. 86/I, Tel. (07 11) 62 85 45

Beschleunigerlaboratorium
der Universität und der Techn. Hochschule München sucht

Elektroniker und Elektromechaniker

Vergütung nach BAT. Bewerbungen werden vertraulich behandelt. Raum München bevorzugt. Zuschriften an

Dr. H. Münzer, 8046 Garching, Hochschulgel., Tel. 36 81 61

PAE

BODENSEEWERK
PERKIN-ELMER & CO GMBH

Als Hersteller hochwertiger Analysengeräte (IR- und UV-Spektrophotometer, Gaschromatographen, Atom-Absorptions-Spektrophotometer usw.) für die chemische Forschung und Industrie haben wir einen international anerkannten Namen.

Für die Betreuung unserer Geräte bei den Kunden unseres Ingenieurbüros München suchen wir

SERVICE-INGENIEURE

der Fachrichtung Elektro- oder HF-Technik

Wenn Sie gerne in einem kleinen Kreis junger Menschen mitarbeiten wollen, eine selbständige Reisetätigkeit im süddeutschen Raum bevorzugen und ein überdurchschnittliches Gehalt (Spesen und km-Geld zusätzlich) zu schätzen wissen, dann wenden Sie sich bitte telefonisch oder schriftlich an unsere Anschrift:

BODENSEEWERK Perkin-Elmer & Co. GmbH
Ingenieurbüro München
8 München 55, Hochwaldstraße 30, Telefon 08 11/74 70 35

PHILIPS

Für unsere Kundendienst-Organisation suchen wir in **Essen, Frankfurt, Hannover, München, Stuttgart und Hamburg**

Fernsehmeister
Rundfunk- und Fernsehtechniker
Elektromechaniker (Elektronik)

- Wenn Sie eine selbständige Tätigkeit im Innen- und Außendienst suchen,
- wenn Sie sich in unserer Schule auf Ihrem Fachgebiet weiterbilden wollen,

dann sollten Sie sich mit uns in Verbindung setzen. Wir werden Ihnen ein interessantes Angebot machen können.

PHILIPS

Philips Elektronik Industrie GmbH
Personal-Abteilung
2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22
Telefon 50 10 31 / Apparat 4 76

ELEKTRONIK

Unser junges Team sucht einen Mitarbeiter für die Entwicklung und den Bau elektronischer Temperaturregler. Es handelt sich um ein vielseitiges Aufgabengebiet, für das einige Jahre Erfahrung auf elektronischem Gebiet und auch engl. Sprachkenntnisse von Vorteil wären.

Für diese entwicklungsfähige Position zahlen wir ein überdurchschnittliches Gehalt.

Ges. für EUROTHERM-REGLER mbH
4 Düsseldorf, Hortensienstr. 19
Telefon 02 11 / 43 76 63

Wir sind eine maßgebende Elektro-, Radio- und Beleuchtungskörper-Großhandlung in Süddeutschland.

Wir suchen zum 1. 4. 1970 oder zu einem späteren Eintrittstermin einen

LEITER

für die umfangreiche Antennen- und Radio-Fernseh-Einzelteile-Abteilung.

Wir bieten Dauerstellung und gute Dotierung. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bewerber für diese Position müssen über gute Fachkenntnisse, vor allem auf dem Gebiet der Gemeinschaftsantennen-Anlagen, sowie über besondere Führungseigenschaften verfügen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte unter Nr. 8252 G an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

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 Meßgeräte-Labors

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.

Bewerben Sie sich bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie werden umgehend von uns hören.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106, Telefon 58 16 51

WEGA

Wir entwickeln und bauen elektronische Meßgeräte für die chemische Analyse. Zur Wartung der in Forschungsinstituten und Kliniken aufgestellten Geräte suchen wir für die

Bundesrepublik und Berlin

erfahrene

Kundendienst-Techniker

Wir erwarten gute Kenntnisse auf den Gebieten der Elektro- und Feinwerktechnik (auch Halbleitertechnik). Führerschein Klasse 3.

Wir bieten eine selbständige und vielseitige Tätigkeit innerhalb eines interessanten Kundenkreises, angemessene Bezahlung und Spesenersatz (Kilometerpauschale, Tagegeld).

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf oder rufen Sie uns an.

EPPENDORF

EPPENDORF GERÄTEBAU
Netheler + Hinz GmbH · 2 Hamburg 63
Barkhausenweg 1 · Telefon 04 11 / 50 11 33

EINSCHALTINGENIEUR



ist – besonders für jüngere Ingenieure der Fachrichtung Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik – ein interessanter, vielseitiger und ungewöhnlich selbständiger Beruf.

Als Repräsentant des Hauses arbeitet er – großteils allein verantwortlich – beim Kunden.

Zu seinem Aufgabengebiet gehört die Einschaltung und Standortabnahme von

Farbfernsehsendern
UKW-Rundfunksendern
Kurzwellensendern
Großantennenanlagen
Flugsicherungsanlagen
Meßtechnischen Anlagen

Zumindest für den Beginn seiner Tätigkeit wäre persönliche Unabhängigkeit vorteilhaft, weil er viel auf Reisen ist, vornehmlich im Inland, gelegentlich auch im Ausland. Wesentlich ist die Fähigkeit zum selbständigen, hochverantwortlichen Arbeiten. Er braucht Verhandlungsgeschick und das Format, beim Kunden in jeder Hinsicht zu bestehen.

Das sind hohe Anforderungen. Andererseits sind wir jedoch an der beruflichen Entwicklung unserer Ingenieure sehr interessiert. Ebenso an ihrer Gehaltsentwicklung, die sie zufriedenstellen soll und damit bewirkt, daß die Arbeit in unserem Hause nicht nur Freude macht, sondern sich auch lohnt.

Mindestens einmal im Jahr wird auf der Basis eines modernen, leistungsorientierten Gehaltssystems Ihre weitere Entwicklung in einem Grundsatzgespräch zwischen Ihnen und Ihrem Vorgesetzten vorbereitet.

Sollten diese Bedingungen Ihre Zustimmung finden, bitten wir um Ihre Bewerbung bei unserer Personalabteilung, Kennwort: „Einschaltingenieur“ **8 München 80, Mühldorfstr. 15, Telefon 40 19 81/App. 4 02**

ROHDE & SCHWARZ

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

Radiomechaniker
Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte, Schwarzweiß-Fernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106
Telefon 58 16 51

WEGA

FAG

Wir suchen für die ständig wachsenden Aufgaben auf unserem Flughafen in Dauerstellung

Hochfrequenz- und Elektronik-Ingenieure

zur Wartung von Prozeß-Rechnern und der zugehörigen peripheren Anlagen;

Rundfunk- und Fernsehtechniker

zur Wartung der modernen Funk- und Industriefernsehanlagen sowie der Fluglärmmeßanlagen.

Herren mit entsprechenden Voraussetzungen werden gebeten ihre Kurzbewerbung an die Personalabteilung der

Flughafen Frankfurt / Main Aktiengesellschaft

6 Frankfurt am Main, Flughafen, zu richten.

Hertie ist eines der größten Warenhausunternehmen Europas. Wir sind außergewöhnlich expansiv und werden in den nächsten Jahren viele neue Ideen verwirklichen. Bei uns haben Sie also wirklich Freude an Ihrem Beruf und können sich in kurzer Zeit eine sichere Karriere aufbauen. Wir suchen Sie für den Innen- und Außendienst unserer Service-Werkstätten im ganzen Bundesgebiet, vor allem für Bonn, Frankfurt, Freiburg, Braunschweig, Hamburg und München. Bei entsprechender Vorbildung geben wir Ihnen die Chance, auf unsere Kosten den Meisterbrief zu erwerben. Bitte schreiben Sie uns kurz, was Sie bisher gemacht haben; wir versprechen Ihnen eine schnelle Antwort.

Radio-u. FS Techniker (Meister)

HERTIE

Hertie-Zentrale
6 Frankfurt/Main 1
Bürostadt Niederrad

RADIO Stiefelmaier

Württembergs großes Spezialhaus hat in **Aalen, Esslingen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim, Kirchheim, Schwäbisch Gmünd** und **Stuttgart** acht große Fachgeschäfte. Allen Häusern ist eine Spezial-Reparaturwerkstätte für Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräte angeschlossen. Zur Durchführung der anfallenden Arbeiten benötigen wir Könner, die ihr Fach beherrschen, etwas leisten wollen und auch dementsprechend bezahlt sein sollen. Wir honorieren die Leistung – gewähren ein gutes Grundgehalt bei wöchentlich 40stündiger Arbeitszeit, Mehrarbeit mit Überstundenzuschlag und Erfolgsbeteiligung und suchen

Rundfunk- und Fernseh-Techniker-Meister

Rundfunk- und Fernseh-Techniker für Innen- od. Außendienst

Wenn Sie in Ihrem Beruf weiterkommen wollen und in einem fortschrittlichen, leistungsfähigen, gut fundierten Spezialunternehmen eine Dauerstellung suchen, dann vereinbaren Sie mit uns einen Besprechungstermin, Telefon (0 73 31) 53 63 oder richten Sie eine kurze Bewerbung an

Erwin Stiefelmaier

Hauptbüro, 734 Geislingen (Steige), Postfach 72

PHILIPS

Tag für Tag kommen neue interessante Entwicklungsaufgaben auf uns zu, die in die Zukunft weisende Lösungen erfordern. Wir erweitern deshalb unsere Entwicklung und suchen **für den Bereich elektronische Meßtechnik** einen qualifizierten

Ingenieur (grad.)

der Fachrichtung Elektronik mit Interesse für Dokumentationsarbeit in der Entwicklung.

Für das Prüffeld unserer Versuchswerkstatt suchen wir einen qualifizierten

Ingenieur (grad.)

der Fachrichtung allgemeine Elektrotechnik oder Nachrichtentechnik. Voraussetzung sind gute Kenntnisse auf dem Gebiet der Meßtechnik. Der Aufgabenbereich umfaßt die Erstellung von Prüfvorschriften und den Entwurf von Prüfgeräten.

Wir bieten als weltweiter Konzern Entwicklungsmöglichkeiten, einen großzügigen Arbeitsstil und ein der Position angemessenes Gehalt. Zur ersten Kontaktaufnahme bitten wir um Einsendung Ihrer kurzgefaßten Bewerbung oder um Ihren Anruf.

PHILIPS

Philips Elektronik Industrie GmbH
Personalabteilung
2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22
Telefon 50 10 31 / App. 476

Rundfunk- und Fernseh-techniker

Blaupunkt ist in der Unterhaltungselektronik einer der führenden Hersteller. Die Dynamik des Unternehmens ist die beste Voraussetzung für eine gute berufliche Entwicklung.

Ausbildung und Fortbildung unserer Mitarbeiter sowie **Heranbildung** geeigneten Nachwuchses sind uns besondere Anliegen. Wenn Sie über fundiertes Fachwissen verfügen, pädagogisch begabt sind und Freude daran haben, jungen Menschen das für ihren späteren Beruf notwendige Wissen zu vermitteln, bzw. Erwachsene fortzubilden, finden Sie in unserer **Ausbildungsabteilung** interessante Aufgaben.

Sie sollen die Ausbildung von ELEKTROMECHANIKERN (Elektronik) verantwortlich übernehmen. Sie müssen mindestens 24 Jahre alt sein.

Außerdem benötigen wir für den Bereich „Kundendienst und Beratung" Herren, die die Techniker unserer Kunden im **In- und Ausland schulen.** Sprachkenntnisse sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Bitte, senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen mit handschriftlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH
Personalabteilung
32 Hildesheim
Robert-Bosch-Straße 200, Postfach

BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch-Gruppe

Warum strebsame

Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den nebengenannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57
Postfach 174 165

Remington Rand GmbH
Geschäftsbereich UNIVAC
6 Frankfurt am Main

UNIVAC
Informationsverarbeitung

ZDF

Wir suchen für unsere Technische Direktion/ Fachbereiche Meßtechnik und Außenübertragung einige junge

INGENIEURE (grad.)

die in der Video-Meßtechnik, der Magnetaufzeichnungs-Meßtechnik und in der Außenübertragungstechnik eingesetzt werden sollen. Bevorzugt werden Jungingenieure mit den Fachrichtungen Elektro- oder Nachrichtentechnik, eine Einarbeitung erfolgt im Hause.

Wir bieten Ihnen bei überdurchschnittlicher Bezahlung ein 13. Monatsgehalt, Essen- und Fahrkostenzuschuß, Beihilfe in Krankheitsfällen und eine eigene Altersversorgung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Angabe des Gehaltswunsches richten Sie bitte an die **ZDF-Personalabteilung, 65 Mainz, Postfach 4040.**

Wir sind ein modernes Unternehmen. Unsere hochwertigen Geräte der Heim- und kommerziellen Elektronik gehen in alle Welt; unsere Design gilt als beispielhaft. Zu den Geräten mit dem Zeichen „Braun" hat man Vertrauen.

Mit der sich immer mehr ausdehnenden Expansion unseres Marktes brauchen wir mehr Mitarbeiter.

Vorrichtungskonstrukteure

für Konstruktion von Montagevorrichtungen, Werkzeugen und Lehren zur rationellen Serienfertigung elektronischer und elektromechanischer Geräte.

Wir denken an Mitarbeiter mit mehrjähriger Erfahrung auf gleichem oder ähnlichem Gebiet und die gern selbständig arbeiten wollen.

Detailkonstrukteure/ erfahrene Techn. Zeichner

für Mitarbeit an mechanischen Konstruktionen von elektrischen bzw. elektronischen Prüfgeräten zur rationellen Serienfertigung elektronischer Geräte.

Wir zahlen leistungsgerecht und bieten viele anerkannte Sozialleistungen eines Konzernunternehmens. Bei der Wohnungsbeschaffung helfen wir.

Bitte senden Sie Ihre Unterlagen (Kurzbewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Angabe der Gehaltsvorstellung und frühestem Eintrittstermin) an

BRAUN

Braun Aktiengesellschaft
Personalabteilung
6 Frankfurt/Main 19, Postfach 190 265

Für den weiteren Ausbau unserer Münchner Niederlassung suchen wir einen

Hochfrequenz-Ingenieur

(Diplom-Ingenieur, Ingenieur grad. oder Ingenieur)

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 unserer Niederlassung arrangieren können.

ROHDE & SCHWARZ VERTRIEBS-GMBH

8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik hat sich unsere Gesellschaft einen angesehenen Namen erworben.

Die Entwicklung unseres Unternehmens spiegelt sich in den Personalzahlen wider. 1961 begannen wir mit einer kleinen Gruppe von Ingenieuren und Technikern. Heute beschäftigen wir bereits mehrere hundert Mitarbeiter.
Auch 1970 haben wir wieder eine größere Zahl qualifizierter Positionen zu besetzen.

Wir suchen

Ingenieure
Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- **Bodenradar**
- **Elektronische Datenverarbeitung**
- **Flugsicherung**
- **Nachrichtensysteme**
- **Technische Dokumentation und Logistik**

Technisches Englisch erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45/49, Telefon 5 69 81, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von

AEG-TELEFUNKEN	**DEUTSCHLAND**
GENERAL ELECTRIC	**USA**
HUGHES AIRCRAFT	**USA**

Wir suchen für sofort oder später als **Werkstattleiter**

Rundfunk- u. Fernsehmechan.-Meister

und zwei qualifizierte

Fernsehtechniker

Bewerbungen erbeten an

B. van Lengerich, 445 Lingen (Ems), Bauerntanzstraße 14

Für modern eingerichtete Reparaturwerkstätte wird ein

Radio- und Fernsehtechniker

gesucht. Wir erwarten: Gewissenhaftes, selbständiges Arbeiten. Wir bieten hohen Lohn, zusätzliche Altersversorgung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Zuschriften richten Sie bitte an

RADIO- UND FERNSEHGESCHÄFT WICKERSHEIMER
762 Wolfach/Schwarzwald, Kirchstraße 3

Institut der TU Clausthal
sucht als Leiter des meß- und regeltechnischen Labors

Techniker

(Schwachstrom, Elektronik)
mit Berufserfahrung u. Freude an selbständiger Tätigkeit.

Bewerbungen erbeten u. Nr. 8272 P a. d. Franzis-Verlag.

Wir suchen
zum sofortigen Eintritt einen selbständig arbeitenden

Schwachstromtechniker

der uns bei den
vielfältigen meßtechnischen Problemen im Institut hilft.

Bewerbungen sind erbeten an

AFAM
282 Bremen 77, Lesumer Heerstr. 36, Tel. 04 21/63 30 31/2

An alle Funkoffiziere, die technisch perfekte Funkanlagen mehr schätzen als Seeromantik: Die Deutsche Bundespost braucht Sie!

Funkoffizier an Land — im Küsten- und Peilfunkdienst — das ist ein Beruf für Könner, für Männer mit Erfahrung und Verantwortungsbewußtsein.

Wenn Sie überzeugt sind, unseren Anforderungen gewachsen zu sein, wenn Sie das Seefunkzeugnis 1. Klasse besitzen und wenn sie eine zukunftssichere Dauerstellung suchen, dann bewerben Sie sich bitte bei uns.

Für ein persönliches Gespräch stehen wir Ihnen montags bis freitags von 8.30 bis 15.00 Uhr gern zur Verfügung.

Funkamt Hamburg
Personalstelle

2 Hamburg 13, Rothenbaumchaussee 116
Fernsprecher 41 10-7 08 und 7 09

Suche selbständigen

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für sofort oder später, Führerschein Kl. 3 erwünscht. Geboten wird beste Bezahlung und auf Wunsch möbliertes Zimmer.

Angebote erbeten an

Hanns Fischer · Elektrogroßhandlung
7083 Wasseralfingen b. Aalen/Württ.

Wir sind ein führendes Rundfunk- und Fernseh-Einzelhandelsunternehmen mit Renommee und immer steigendem Umsatz in einer schönen Kreisstadt an der Schweizer Grenze, Nähe Zürich.

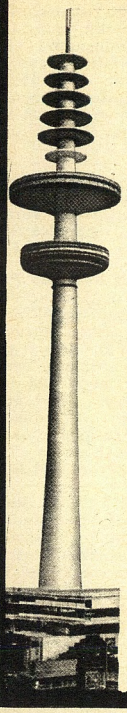
Zur Entlastung unseres Personals suchen wir zum baldigen oder späteren Eintritt **einige tüchtige Mitarbeiter** für

1. Rundfunk- und Fernsehwerkstatt, evtl. auch Meister
2. Verkauf
3. Reparaturannahme und Lagerhaltung

Verhandlungsfähigkeit und gute Umgangsformen müßten Sie mitbringen. Nach Einarbeitung verlangen wir großen Einsatz, der mit guter Bezahlung honoriert wird. Haben Sie Mut sich zu verändern, dann senden Sie Ihre Bewerbung mit Gehaltswünschen an

Firma Radio Siebler
789 Waldshut, Postfach 299, Ihr Funk- und Fernsehberater

Die Zukunft mitbestimmen



am Fortschritt der Technik mitarbeiten — das können Sie, wenn Sie sich heute entscheiden, morgen unser modernes Ingenieur-Team zu verstärken, das unsere weltweiten Nachrichtenverbindungen weiter ausbaut.

Wir suchen

Ingenieur-Studenten

der Fachrichtung
Elektrotechnik
Physikalische Technik

die an ihre Zukunft denken, die morgen das verwerten wollen, was sie heute lernen.

Wir befreien Sie schon jetzt von Ihren Alltagssorgen, wir bieten Ihnen eine angemessene

Studienförderung

wenn Sie nach Beendigung Ihres Studiums Mitarbeiter der Bundespost werden — als Ingenieur im gehobenen technischen Dienst.

Über die Einzelheiten würden wir uns gern persönlich mit Ihnen unterhalten. Bitte schreiben Sie uns, rufen Sie uns an oder besuchen Sie uns.

Oberpostdirektion
Dienststelle 35 B — 2
2 Hamburg 36, Stephansplatz 5
Fernsprecher 35 87 29

Eine in der Bundesrepublik bereits guteingeführte englische Firma der

INDUSTRIE-ELEKTRONIK

mit GmbH in SPRENDLINGEN (bei Frankfurt/M.) sucht zum baldmöglichsten Eintritt einen jungen

ELEKTRONIKER

für Service und Technischen Informationsdienst.

Solides technisches Grundwissen und Englischkenntnisse sind wichtig. Gute Allgemeinbildung und sicheres Auftreten wären weitere Pluspunkte, die, Interesse daran vorausgesetzt, zur späteren Tätigkeit im Vertrieb helfen könnten.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen einschließlich Lichtbild bitte unter Nr. 8255 M an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

LOEWE OPTA

LOEWE OPTA ist ein moderner Großbetrieb und Pionier der deutschen Elektronik. Seit je zählen die Erzeugnisse unseres Unternehmens zu den besten. Grundlage dieses guten Rufes sind nicht zuletzt unsere Mitarbeiter.

Der Konstruktionschef unseres Berliner Werkes sucht den

Diplom-Ingenieur oder Ingenieur

der ihn unterstützt, vertritt und fachlich in der Lage ist, in absehbarer Zeit die Leitung der Konstruktionsabteilung selbständig zu übernehmen.

Da diese Position ein großes Verantwortungsbewußtsein und ein nur in der Praxis erworbenes technisches Können, vor allem in der modernen Großserienfertigung, verlangt, sprechen wir bewußt einen begrenzten Interessentenkreis an.

Wenn Sie in unserem Team mitarbeiten wollen, geben Sie uns bitte bekannt, was Sie leisten können und was Sie verdienen wollen. Ihrer Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Angabe des frühesten Eintrittstermins sehen wir mit Interesse entgegen.

LOEWE OPTA GMBH
Werk Berlin — Personalabteilung
1000 Berlin 46, Teltowkanalstraße 1—4

EUROTHERM

Die deutsche Niederlassung der englischen EUROTHERM Ltd., Hersteller elektronischer Temperaturregler, sucht zur Erweiterung ihres Verkaufsnetzes im norddeutschen Raum einen jungen einsatzfreudigen

Diplom-Ingenieur evtl. Ingenieur (grad.)

Fachrichtung:
Elektrotechnik oder Regelungstechnik

Einige Jahre Erfahrung auf elektronischem Gebiet und gute englische Sprachkenntnisse sind für diese Position Voraussetzung. Für eine solche verantwortungsvolle, selbständige Arbeit bieten wir ein überdurchschnittliches Gehalt.

Ges. für EUROTHERM-REGLER mbH
4 Düsseldorf, Hortensienstraße 19
Telefon 02 11 / 43 76 63

Für unsere technischen Büros Hamburg, Frankfurt 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. Geboten werden Möglichkeiten zur fachlichen Weiterbildung (auch im Ausland), gute Bezahlung und Pkw.

colora

COLORA MESSTECHNIK GMBH
7073 Lorch/Württ., Postfach 5

BRAUN

Unsere hochwertigen HiFi-Musikanlagen, Elektronenblitzgeräte, elektronische Temperatur-, Meß- und Regelgeräte gehen in alle Welt.

Der Markt wächst, die Produktionsstätten dehnen sich aus.

Für die Expansion braucht ein Unternehmen Mitarbeiter. Deshalb suchen wir

für die Fertigung elektronischer Bausteine

Meister

Fachrichtung Elektromechanik,

die ebenso geschickt wie gern mit Menschen umgehen.

Gute theoretische und praktische Erfahrungen sind erwünscht.

für die Wareneingangs- und Fertigungskontrolle und Gebrauchsprüfung

Jungingenieure (grad.)

und

versierte Techniker

Kenntnisse in der Elektronik sind erwünscht.

Rundfunk-/ Elektromechaniker

für das Rundfunkprüffeld

Jungingenieure (grad.)

und

Rundfunk-/ Fernsehtechniker

Tüchtigen Bewerbern, die gern selbständig arbeiten, bieten sich gute Chancen, beruflich weiterzukommen.

Wir zahlen leistungsgerecht und bieten viele anerkannte Sozialleistungen eines Konzernunternehmens. Bei der Wohnungsbeschaffung helfen wir.

Bitte senden Sie uns Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen, Kurzbewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Angabe der Gehaltsvorstellung, frühestem Eintrittstermin und möglichst neuerem Lichtbild.

Braun Aktiengesellschaft
Personalabteilung
6 Frankfurt/Main 19, Postfach 190 265

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.-FS-Techniker, 23 J., mittl. Reife, verh., Spezialgeb. NF-Techn., sucht ausbauf. Stelle i. Entwicklung v. Ela-Anlag. Mögl. Raum Hbg. Angeb. mit Gehaltsang. u. Nr. 8271 N

Radio- u. FS-Techniker-meist., 27 J., ledig, z. Z. in d. Industrie tätig, sucht neue interessante Tätigkeit in Industrie oder Handwerk. Raum München bevorzugt. Zuschriften unter Nr. 8264 D

Rdf.-FS-Techniker, 23 J., z. Z. Soldat, sucht f. d. 1. 4. 1970 neu. Arbeitsbereich. Kenntnisse in der SW- u. COLOR-Technik. Zuschr. unt. Nr. 8262 A

FS-Techn., 27 J., verh., spez. SW u. Color, sucht neuen Wirkungskreis als Werkstattleiter mit evtl. späterer Geschäftsübernahme. Rhein-Main-Gebiet. Zuschriften unter Nr. 8259 T

Techniker in leitender Stellung sucht Vertretung in Elektro- oder Zubehörbranche (Relais, Relaissteuerung, NF- oder HF-Technik) im Raum Köln. Zuschr. unt. Nr. 8276 Z

Für modern eingerichtete Spez.-Werkstätte suchen wir einen Rdf.-FS-Techniker. Wir biet. gute Bezahlung u. angenehmes Betriebsklima. Bewerbungen erbeten an RADIO-SCHNEIDER, 7582 Bühlertal, Postfach 48

Fernsehtechniker/Elektroniker der bereit ist, in ein neues, interessantes Arbeitsgebiet (direkte Energieumwandlung) einzusteigen, gesucht. Handschriftl. Bewerbung mit Lebensl., Foto, Zeugnisabschriften u. Gehaltswunsch erb. an DR. NEUMANN, Meß- u. Regeltechn. GmbH, 8 München 80, Zaubzerstr. 62

Straff geführter FS-Service in München sucht jüng. Techniker, der mit bester Ausrüstung nach modernsten Methoden arbeiten will. Gebot. wird: Leistungsgerechter Lohn, evtl. Unterkunft, gründliche theoretische und praktische Weiterbildung auch in Farbfernsehtechnik. Zuschriften erbeten unter Nr. 8265 E

Raum 71 Heilbronn/N. Verantwortungsbewußter FS-Techniker findet als Zweitkraft angenehmen Arbeitsplatz. Beste Bezahlung. Kein Antennenbau. Falls erf. Zimmer od. Wohng. vorhanden. Handschriftl. Bewerbung unter Nr. 8110 K

Welch. FS-Techn. möchte sich zum Sommer/Herbst selbständ. machen? Neu. Laden (wird geb.), beste Lage, ohne fachm. Konkurrenz. Näheres unter Nr. 8275 X

KAUFBEUREN/ALLGÄU. Sehr guter Rdf.-FS-Technikermeist. gesucht. Sehr gutes Gehalt! Kurzbewerbung. unt. Nr. 8267 H

Wir bieten jedem Elektroniker auf medizinischem, industriellem od. wissenschaftlich. Sektor d. Möglichk., seine eigen. Ideen verwirklicht zu sehen. Wir sind empfängl. für jede neue Anregung. Schreiben Sie uns kurz u. Nr. 8269 L

Welcher FS-Technik.-Meister will mich unterstützen u. selbständig eine Werkstatt mit Lehrjungen leiten? Gut eingeführtes seriöses Geschäft im mittelbad. Raum. Bestes Betriebsklima! Zuschr. unt. Nr. 8268 K

Elektroniker, Fernsehtechniker, Meß- u. Regeltechniker ges. Beste Bezahlung. Tel. 08 11/45 11 42 (H. Müller verlangen)

NF-TECHNIKER für Entwicklung u. Bau v. Verstärkern, Lautsprechern u. kompl. Anlagen gesucht. Leute, die auf diesen Gebieten Kenntnisse besitzen, oder noch viel lernen möchten, sind gleichermaßen erwünscht. E. Kort, Lautsprecheranlagen, 325 Hameln, Tel. 0 51 51/45 87 od. 2 18 55

Sonthofen i. Allg. Suche erfahr. **Rdf.-FS-Techniker** f. Werkstatt u. Service z. baldmöglichsten Eintritt. Bestes Betriebsklima, bei Eignung **Spitzengehalt.** Zuschr. an Radio REICHMEIER, 8972 Sonthofen, Rathausplatz, Tel. 0 83 21/23 79

FS-Techn. od. Meist., perf. u. selbst. arbeitend, auch Color, v. führend. Fachgesch. ab sofort gesucht. Raum Bremerhaven. Zuschrift. unt. Nr. 8258 R

Sind Sie **Radio-Fernsehtechniker** oder wollen Sie zum **perfekten Fernsehtechniker** ausgebildet werden, dann bewerben Sie sich bei: Funkberater Radio-Häfner, Meisterbetrieb, 7317 Wendlingen, Brückenstr. 16

Große Kreisstadt im Schwarzwald. Suche sehr tüchtigen und fleißigen Rdf.- und Fernsehtechniker bei sehr guter Bezahlung, für sofort oder später. Angeb. unt. Nr. 8285 L

VERKAUFE

Verkaufe SGD-4 sem. Elektroniktechniker-Fernlehrg. f. 250 DM. FUNKSCHAU-Jahrg. 1957—66, ungeb., geg. Geb. J. Meier, 3412 Nörten-Hdbg., Lange Straße 34

HRO-KW-Empf., 1,7—30 MHz in 4 Ber., m. Netzt., gt. Zust., 180 DM. Mackensen, 3013 Barsinghausen, Bergstr. 33

7-cm-Oszillograf TECHTO 3, neuwert., f. 275 DM abzugeben. Rummel, 66 Saarbrücken, Gustav-Bruch-Str. 78

Tuner RT 1000 m. FET-Trans., abs. neuw., noch Garant., umsth. zu verk. Preis 680 DM. Angeb. unt. Nr. 8273 R

Fernlehrgang HFL, Radio- u. FS-Technik (70 Lehrbriefe), für 250 DM (Neupreis 580 DM) zu verkauf. Angeb. unt. Nr. 8274 T

SABA-Telerama Fernseh-Projektionsempfänger in einwandfreiem Zustand f. 1100 DM. R. Oberkirch, 78 Freiburg, Kaiserstr. 253, Tel. 3 30 17

Fahrzeug-Funktelefon W 6 K SQL 663 SPEC. U 13/68 FTZ, Fabrikat Siemens, sehr billig geg. Angebot abzugeb. J. Walter, 68 Mannheim 41, Frankenbergerweg 9

3-Kan.-Fernsteuerung, 300 DM, Shure M 75 MG, 100 DM, alles neuw. Telefon 0 48 41/32 63

BC 221, BC 348, RG 8/U, Fernschreiber T 34, 160 D 2 mit Wr 102/2. Zuschr. unt. Nr. 8257 P

Oszillograf Nordmende TO 368, fabrikneu, ungebraucht, Neupr. 1850 DM, f. 1500 DM zu verkaufen. Angeb. unt. Nr. 8281 F

Hochleistungs-Tuner (Stereo) Sennheiser EFM 303, neu, volle Garantie, statt 799 DM, nur 450 DM oder Gebot. J. Reher, 2 Hamburg 54, Gemseneck 8

Verkaufe Telefunken M24, Bestzustand, mit 2 Kopfträgern (Halb- u. Vollspur) und weiterem Zubehör, für DM 800.—. Zuschriften unt. Nr. 8284 K

Herton-KW-Sprechfunkanlage 1018 (2 Geräte), fast neu, einwandfreier Zustand, Neupreis DM 1560.—, für DM 900.—, zu verkaufen. H. Lummer, 516 Düren, Ahrweilerplatz 5, Tel. 48 61

1 Fisher 700 T receiver, inkl. Gehäuse, neuwertig, 2 × 60 W: DM 1800.—. B. Herzog, Lörracher Str. 100, CH-4125 Riehen / Basel, Tel. 51 26 63

M 24 ½-Sp.-Koffergerät, gut erhalten, f. DM 800.—. H. Heyder, Tel. 08 11 / 39 90 21, 9–18 Uhr

SABA-Telerama mit Projektionswand geg. Gebot zu verkaufen. W. Kraft, 3591 Giflitz

SUCHE

Suche gebr. Orgelbox, 60 b. 100 W! U. van Treeck, 417 Geldern, Südwall 31

Suche FS-Projektor (def.), auch ohne 2. Progr. Saba Telerama od. and. Fabrik. Zuschr. unt. Nr. 8263 B

Schüler sucht Oszillograf. Angeb. unt. Nr. 8278 B

Suche gebr. u. betriebsbereiten Oszillografen. Angebote m: technischen Daten u. Preis an R. Hodek, 807 Ingoldstadt, Lebzeltergasse 3

Suche **gebr. Mischpult** u. **Halleinrichtg.,** z. B. Grundig HSV 1. Zuschrift. unter Nr. 8266 F

Suche Bildmustergenerat. Nordmende FSG 957/II od. Philips GM 2892. Zuschriften unter Nr. 8261 Z

Suche „Saja" Schneidemotor, 33⅓ Tour. (evtl. aus R 21 Neumann) DL 1 AY, 8 München 90, Box 203, Tel. 40 62 45

Altgerät! „Metz-Babyphon" nur MW-UKW, ohne Netzteil, zu kaufen gesucht. Fr. Brandstetter, 7 Stuttgart-S, Olgastr. 99

VERSCHIEDENES

FERNSEH-RADIOWERKSTATT, kpl., modern eingerichtet, München, seit üb. 20 Jahr. best. eingef., an zuverl. Techn. od. Meister abzugeben. Näheres unter Nr. 8256 N

FS-Technikermeister mit Fachkräft., Werkstätte u. Meßgerät. sucht Montage-, Löt- u. Verdrahtungsarb. Zuschr. unt. Nr. 8270 M

Radio- u. FS-Techn. übernimmt in Heimarbeit, in fachm. Ausführg., Bestückung von Leiterplatten, Verdrahtung u. Montage v. elektronisch. Geräten. Zuschr. unt. Nr. 8279 D

Rdf.-FS-Technikermeister sucht als Heimnebenbeschäftigung Löt-, Verdrahtungs- und Bestückungsarbeit. (auch Ser.) Raum Nord-Hessen, Süd-Niedersachsen. Zuschr. unt. Nr. 8283 H

Studiomaschine SABA 600 SH, 1 Fernbedienung, 1 22er-Tonbd. geg. Höchstgebot an H. D. Römer, 2942 Jever, Schlosserstr. 8

Wir suchen dringend zu unserem jungen Mitarbeiter-Team

Fernsehtechniker Elektriker

Wir zahlen Spitzenlöhne für sehr gute Leistungen.

FERNSEH-KIRCHMANN
777 Überlingen/Bodensee Münsterplatz

Suchen laufend gegen Kasse

Halbleiter, Spezial- u. Rundfunk-Röhren, Bauteile, Radio-Zubehör und sonstige **Lagerposten.**

TEKA 8450 **Amberg**
Georgenstraße 3 F

Tüchtiger

Radio- und Fernsehtechniker

für sofort gesucht.

Radio-Seiwert Nachfolger Inhaber Reiner Werf
547 Andernach
Hochstr. 85, Tel. 4 34 30

Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art

VÖLKNER
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Straße 11
Tel. (0531) 5 20 32/33/34
Telex 952 547

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Haben Sie eine

Techniker-

oder

Meisterqualifikation

in den Bereichen Rundfunk- und Fernsehtechnik?

Spitzenerzeugnisse der Unterhaltungselektronik, die sich durch technische Perfektion, Zuverlässigkeit und Formschönheit auszeichnen, verbinden sich mit dem Namen

ITT SCHAUB-LORENZ

Wir suchen Sie für Führungsaufgaben in den Kundendienst-Werkstätten. Das Tätigkeitsfeld wird sich nach dem Schwerpunkt Ihrer Interessen richten. Sie sollten eine solide Ausbildung und praktische Erfahrung als Rundfunk- und Fernsehtechniker mitbringen.

Gleitende Arbeitszeit, in der Sie Beginn und Ende Ihrer täglichen Arbeit selbst festlegen, ein modernes Gehaltsfindungssystem – ausgehend vom Leistungsprinzip, individuelle Fortbildungs- und berufliche Entwicklungsmöglichkeiten – das sind nur einige Punkte, über die wir Sie gern in einem ersten Kontaktgespräch informieren möchten.

Bitte vereinbaren Sie einen Gesprächstermin mit Herrn DORSCHEL über Telefon Pforzheim 07231/302958 oder nehmen Sie über eine Kurzbewerbung an STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, 753 Pforzheim, Östl.-Karl-Friedr.-Straße 132 – Personalabteilung, Kontakt mit uns auf.

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

KAUFHOF

Wir suchen einen qualifizierten

Radio - Fernseh -Techniker

mit Führerschein Klasse 3 für den Außendienst.

Wir legen Wert auf **eine erstklassige Fachkraft, die auch die Technik des Farbfernsehens beherrscht.**

Neben der 5-Tage-Woche bieten wir als Großunternehmen viele soziale Vorteile.

Bewerben Sie sich bitte schriftlich oder persönlich in unserem Personalbüro.

69 Heidelberg, Hauptstr. 28, Postf. 1029

Wir suchen für unsere **Zweigstelle Duisburg** einen wendigen, zuverlässigen

Rundfunk-Fernsehtechniker

welcher nach einer Schulung auf dem Gebiet der **Radartechnik** im Außendienst eingesetzt werden soll.

Wir sind ein modern geführter Betrieb und bieten gute, leistungsgerechte Bezahlung.

ELNA GMBH
2 Hamburg 1, Hammerbrookstraße 80
Telefon 24 33 46

An den schönen Bodensee

wird von Radio-Fernseh-Großhandel mit modern eingerichteter Werkstätte zum baldmöglichsten Eintritt gesucht:

Radio-Fernsehtechniker auch Meister

Selbständige Tätigkeit, Führerschein, gute Fachkenntnisse in Color-, Schwarzweiß- und Transistortechnik.

Wir bieten gutes Gehalt, angenehmes Arbeitsklima, schöne, gutmöblierte 2-Zimmerwohnung mit Küche und Bad in erster Wohnlage.

Bewerbungen mit Angabe der Gehaltswünsche und üblichen Bewerbungsunterlagen erbeten an

Fa. Kurt Möhrle KG, Radio-Elektro-Fernsehgeräte-Großhandel
775 Konstanz/Bodensee
August-Borsig-Str. 2 (Neues Industriegebiet) Tel. 6 15 08

becker **UHER**

Generalvertretung

sucht zum sofortigen Eintritt — spätestens zum 1. 4. 1970 —

Rundfunk-Tonbandgeräte-Techniker

für Service-Abteilung.

Wir bieten:

Beste Bezahlung, geregelte Arbeitszeit (keine Außendiensttätigkeit), moderne 2-Zimmer-Wohnung.

Bitte rufen Sie uns unverbindlich an: 07 11 / 63 80 81-82, oder schicken Sie uns eine kurze Bewerbung.

CURT ARMLEDER
7000 Stuttgart 1 (West) · Schwabstraße 69

Werkstattleiter

zum 1. 4. 1970 oder später gesucht für großes Kölner Einzelhandelsunternehmen mit bekanntem guten Ruf in der Branche.

Erwartet werden erstklassige Fachkenntnisse der Reparaturtechnik für Schwarzweiß-, Color-, Phonogeräte usw. Die Meisterprüfung bzw. ein Ing.-Studium ist Voraussetzung. Außerdem werden gutes Organisationstalent, gute Umgangsformen gegenüber der Kundschaft und harmonische Kontaktpflege mit den weiteren Meistern und den 30 Technikern erwartet.

Vorbildliche moderne Werkstatträume, Autosuper-Einbauhalle und Antennenbau. Es wird eine einmalige, selbständige und interessante Position hiermit geboten. Moderne Wohnung kann später gestellt werden. Beste Bedingungen werden zugesichert, wie z. B. Spitzengehalt und Gewinnbeteiligung.

Bewerbungen erbeten mit lückenlosem Lebenslauf, Zeugnisabschriften sowie einem neueren Foto unter Nr. 8254 L an den Franzis-Verlag, 8 München 37.

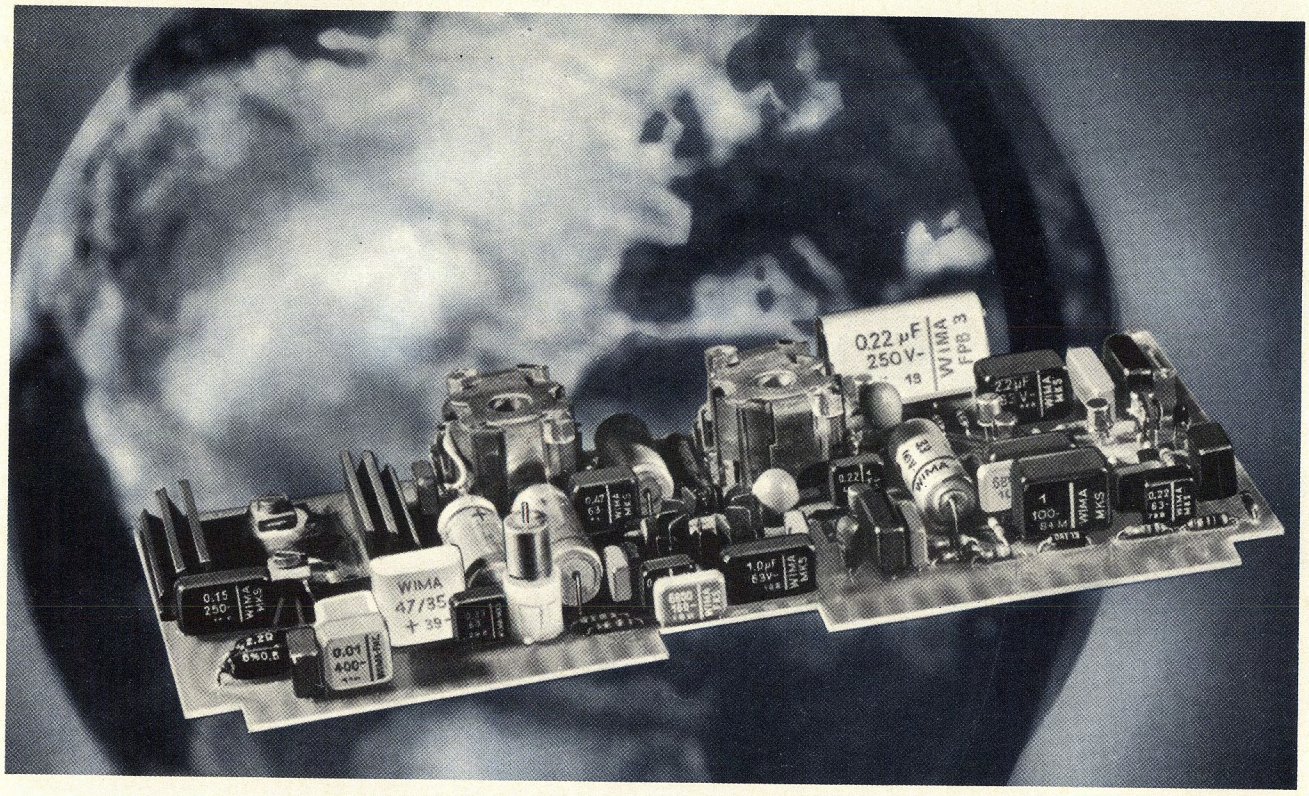
INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
AEG Telefunken	357
AIWA	374
AKAI	369
Amato	378
Arlt	441
Bauer	424
Bauser	423
Bergmann	426
Bernstein	426
BERU	373
Bi-Pak	425
Blum	364
Böhm	421, 422, 428
von Borstel	428
Bühler	360
Christiani	430
Conrad	415, 425, 428
Ditratherm	379
Drobig	429
ECE	424
EDUCO	430
Electron Music	430
Elektro-Versand	428
Embrica	420
Ensslin	421
ERSA	380
Euratele	429
Euro-Electronic-RENT	420
Felten & Guilleaume	364
Felzmann	428
Femeg	421
Fern	425
Fernseh-Servicegesellschaft	422
Franzis-Verlag	367, 370, 371
Funke	429
Geutebrück	427
Grigelat	422
Grommes	426
Gruber	430
Hacker	422
Hartmann	375
Heathkit	359, 361
Heer	429
Heinze & Bolek	421
Hermle	426
Herrmann	429
Herton	427
Höke	356
Hofacker	423, 428
IMRA	427
Inst. f. Fernunterricht	421, 427
inter-hifi	423
Jung	372
Kabel-Metallwerke	363
Kaiser	420
Kaminzky	441
Kassubek	424
Keitler & Sohn	424
Könemann	427
Konni	428
Korthaus	428
Kristall-Verarbeitung	417
Kroha	416
Kroll	426
Kronhagel	425
Labudda	373
Lau	372
Lötring	429
Maier	429
Meier	424
Meisterschule f. Installateur	430
Müller	430
Müter	422
Nadler	376, 377
Neller	423
Neye	355, 374, 375
Niedermeier	428
Nordd. electronic Versand	429
Papst-Motoren	378
Rael-Nord	421
Rapp	417
Rausch	425, 428
Richter	424
RIM	368
Rimpex	420, 441
Rhein-Ruhr-Antennenbau	430
Rohde & Schwarz	381
SB electronic	358
SEL	382
Showa Musen	416
Shure	366
Sommerkamp	422, 426
Schäfer	423
Schaffer	426
Scheicher	417
Schoe	430
Schukat	420, 428
Schünemann	422
Schwaiger	365
Steatit Magnesia	362
Stein	428
Studiengemeinschaft	430
Stürken	426
Technik KG	428
Tehaka	418, 428
Teka	441
TELO	420
Thomsen	428
Thuir	428
Valvo	444
Varta	354
Veigel	425
Visaphon	424
Völkner	418, 419, 441
Wallfass	430
Waltham	416
Weiss	425
Weller	417
WERSI	429
Westermann	443
Winckler	424
Witt	426
Zars	428
Zettler	427
Zimmer	430
Zitzen	426

WIMA-KONDENSATOREN

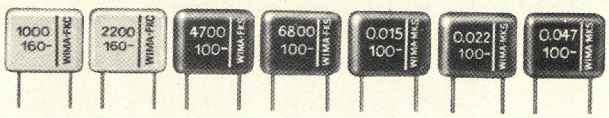
Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente - das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren. Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinstabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende 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 eingeengten Kapazitätstoleranzen geliefert. Günstiger Verlustwinkel und geringer TKC!

Fordern Sie bitte unseren Katalog an!

Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!



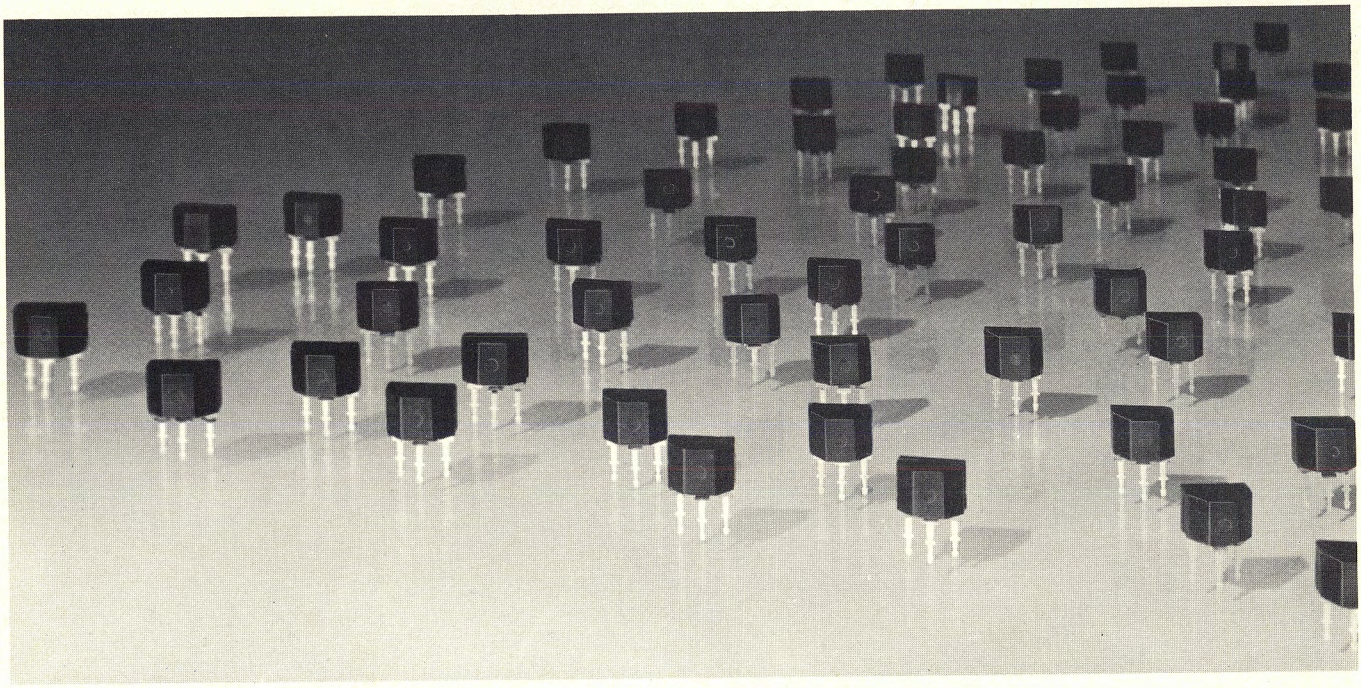
WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon: (0621) 408012 · Fernschreiber Nr. 04/62237

VALVO

Bauelemente
für die gesamte
Elektronik

Rückwirkung kann man neutralisieren –



oder mit BF 334/335... ...vergessen!

Die neuen Valvo-Transistoren BF 334/335 sind für die Anwendung in AM-Mischstufen und AM/FM-ZF-Verstärkerstufen von Rundfunkempfängern vorgesehen.

Ihr besonderes Merkmal ist die Kombination kleiner Rückwirkungskapazitäten mit kleinen Ausgangsleitwerten. Diese Typen unterscheiden sich in ihrem Stromverstärkungsbereich, wobei der BF 334 mit $B = 65 \ldots 220$ für geregelte und der BF 335 mit $B = 35 \ldots 125$ für ungeregelte Stufen vorgesehen ist.

Kurzdaten:

Kollektor-Sperrspannung	40 V
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	30 V
Rückwirkungskapazität	$\leqq$ 0,3 pF
Ausgangsleitwert	3...$\leqq$ 6 µS
Vorwärtssteilheit	36 mS

A 0370/987

VALVO GmbH Hamburg