Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Bildplatte und Video-Cassetten-Recorder als Prototypen vorgestellt

Der Selbstbau elektronischer Orgeln

Als Funktechniker auf der Mesucora

Programmgesteuerte Meßautomaten

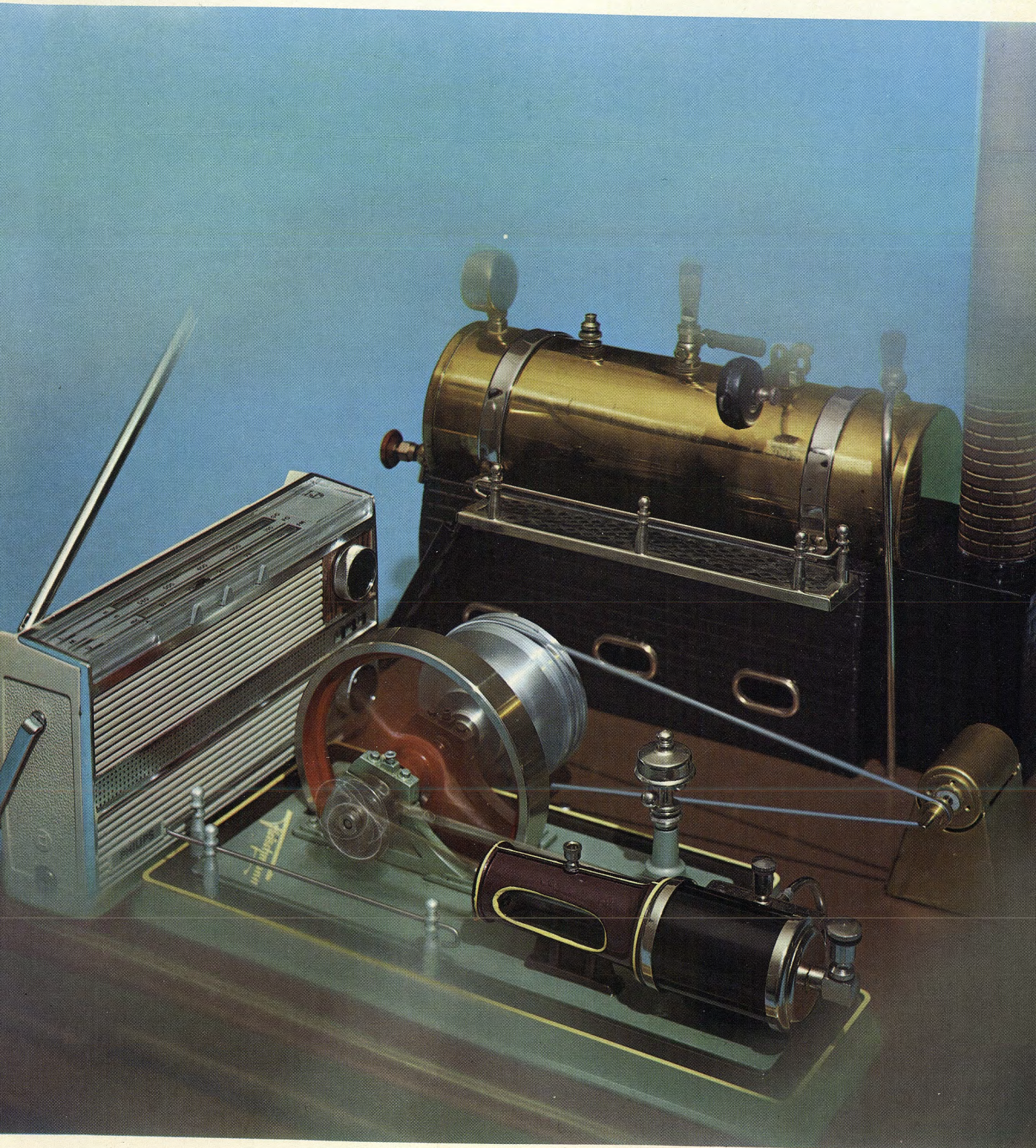
FTZ-Nummern für Rundfunkempfänger

B 3108 D

14

2.50 DM

Zum Titelbild: Das wahre Dampfradio – eine ganz neue Methode, einen Reiseempfänger ohne Netz und Batterien auf höchst wirtschaftliche Art zu betreiben. Siehe Seite 446. Aufnahme: Cantzler

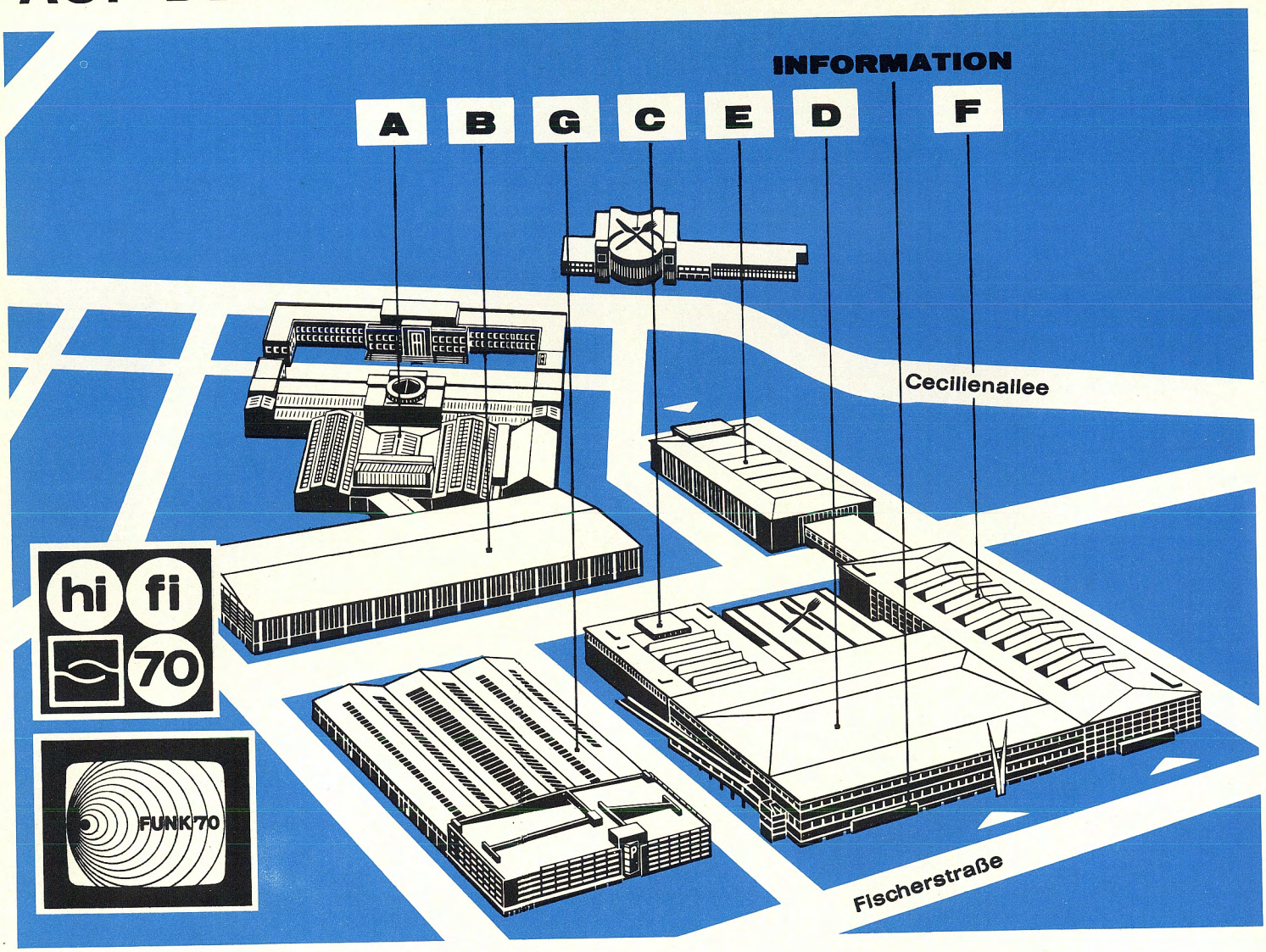


Funkschau · 42. Jahrgang Nr. 14
Franzis-Verlag, München

2. Juli-Heft 1970
Erscheint 2mal monatlich

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

AUF DER HI-FI/FUNKAUSSTELLUNG 1970



IST DER FRANZIS-VERLAG IN HALLE A7 STAND 1709, TELEFON-NR. 480206

An dieser Stelle liegt das ganze Verlagsprogramm aus. Es sind rund 200 Titel, darunter 5 Neuerscheinungen und 10 Neuauflagen des letzten Vierteljahres. Grund genug, den Franzis-Stand aufzusuchen. Das

Ausstellungsheft der Funkschau

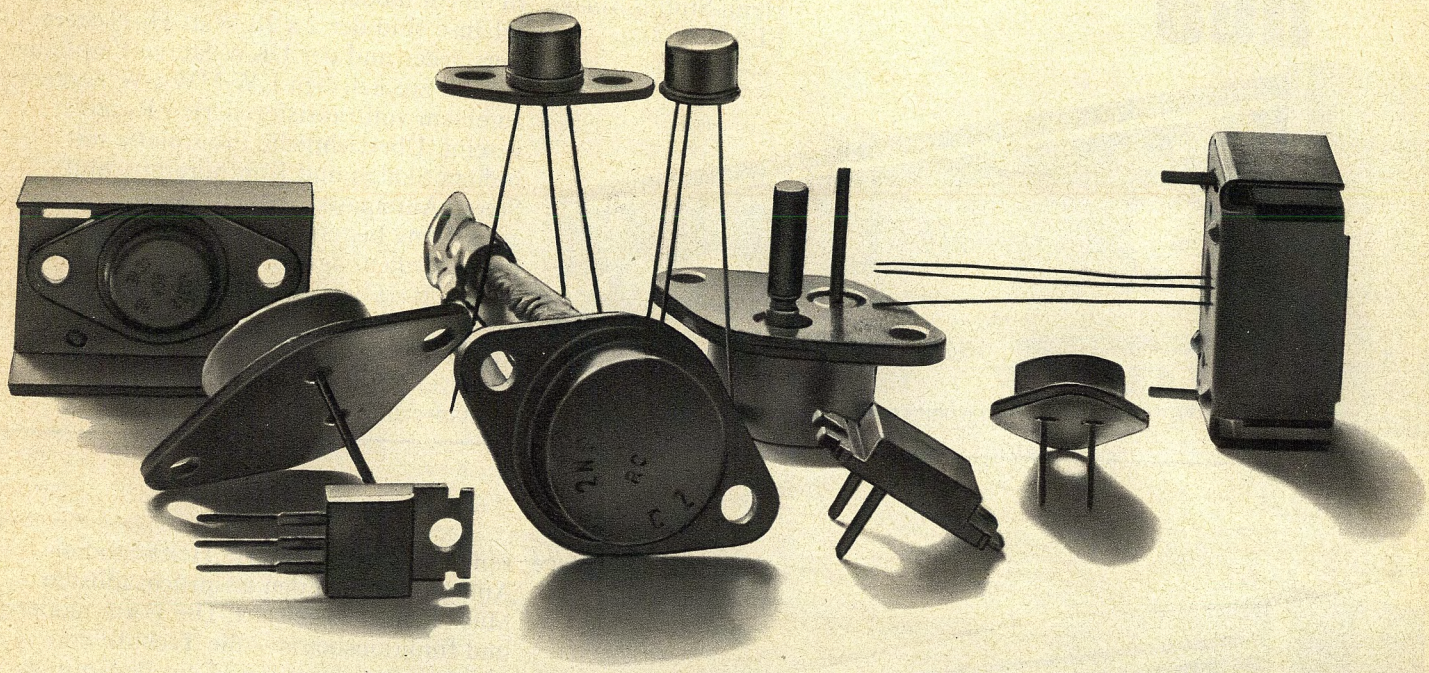
erhält ebenfalls von unserem Stand aus seine zusätzliche Verbreitung an die Ausstellungsbesucher. Es ist durch seine erhöhte Auflage und den erweiterten redaktionellen Teil eine besonders werbewirksame Ausgabe.

Auflage über 86000 Exemplare

Anzeigenschlußtermin: 25. 7. 1970

1318

RCA



Der Stall, aus dem das „Arbeitspferd der Elektronik" stammt, ist für die laufende Saison gerüstet

Mehr als 50 Leistungstransistoren gruppieren sich um den 2N3055, dem „Arbeitspferd der Elektronik". „Hometaxial-Base"-Technologie ist die Grundlage ihres (und Ihres) Erfolgs. Sie bedeutet eine außergewöhnlich hohe Sicherheit gegen Second-Breakdown und gestattet anhand kompletter Angaben in Form von Grenzlastkurven eine sichere Dimensionierung hinsichtlich des Second-Breakdowns.

Die „Hometaxial-Base"-Transistoren sind mit
- Kollektor-Emitter-Spannungen V_{CEV} von 50 bis 160 V
- Kollektorströmen I_C von 1,5 bis 80 A
- Verlustleistungen P_T von 8,75 bis 300 W

in den Metallgehäusen TO-5, TO-5 mit Kühlkörper oder Flansch, TO-66 mit und ohne Kühlkörper, TO-3 und modifiziertes TO-3 sowie im Plastikgehäuse und Plastikgehäusen ähnlich TO-3 und TO-66 erhältlich.

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 348/70.

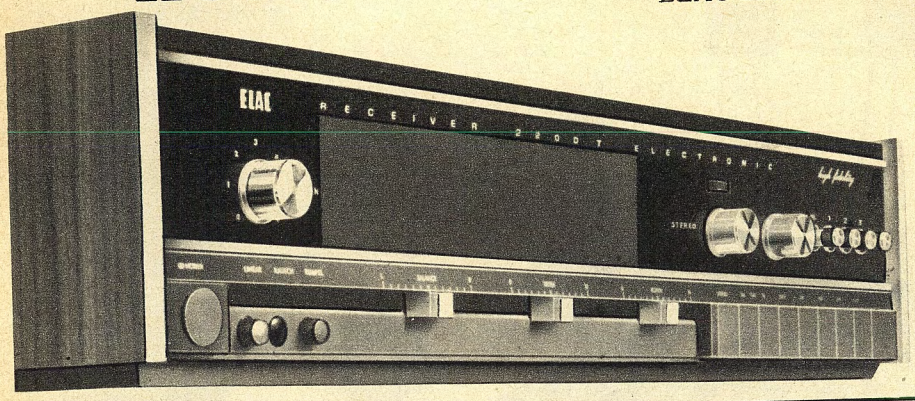
NEYE ENATECHNIK

BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK

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

Symbol für den

neu

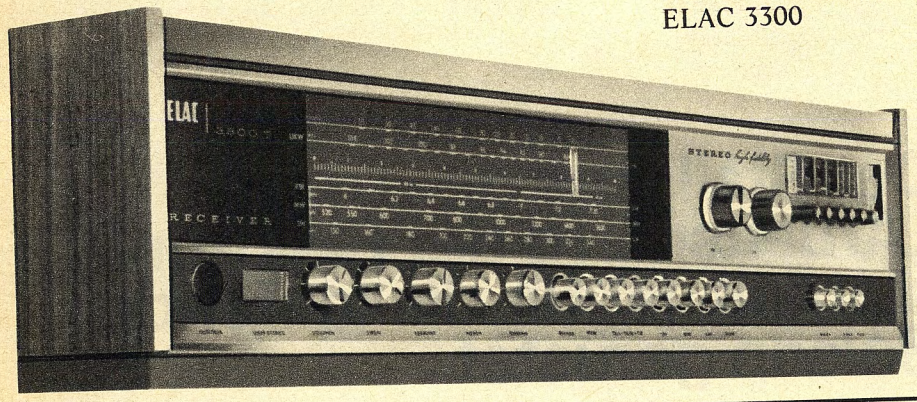


Heim-Studio-Anlage
ELAC 2200

In einem modernen, raumsparenden Flachgehäuse sind der 2 x 28 Watt Hi-Fi-Stereo-Verstärker und der UKW-Stereo-Empfangsteil mit zusätzlichen KW-MW-LW-Bereichen zu einem volltransistorisierten Receiver vereint. Übersichtliche Frontplatte mit breiten Skalen und Kopfhöreranschluß, Stereo-Automatik und automatische Scharfeinstellung bieten einen überdurchschnittlichen Bedienungskomfort und volle Ausnutzung der hervorragenden Empfangseigenschaften.

Festpreise:

Receiver 2200 T	798,- DM
Lautsprecherbox LK 2200	125,- DM

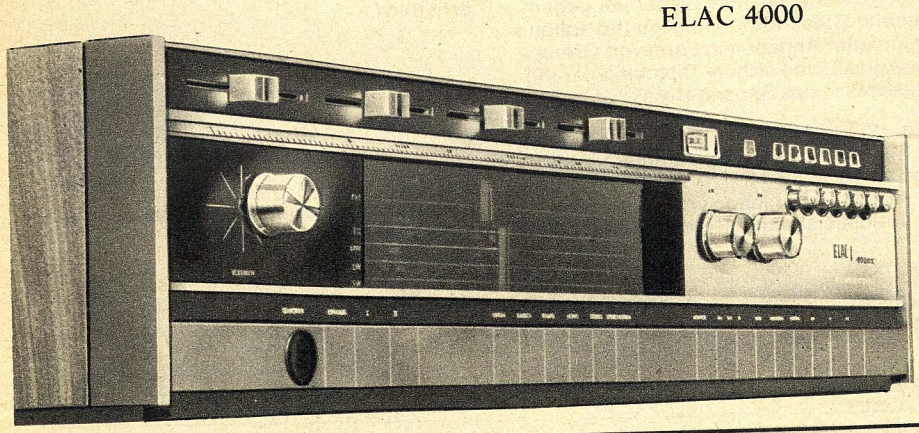


Heim-Studio-Anlage
ELAC 3300

Eine volltransistorisierte Heim-Studio-Anlage, die auch den anspruchsvollsten Musikkenner begeistert. Die Form modern und funktionsbetont - die Technik von höchster Perfektion - und ein Bedienungskomfort, wie man ihn nur selten findet. Der Receiver - 2 x 35 Watt Hi-Fi-Stereo-Verstärker und leistungsstarker UKW-Stereo-Rundfunkteil mit zusätzlichen KW-MW-LW-Bereichen - ist nach den neuesten technischen Erkenntnissen entwickelt und konstruiert.

Festpreise:

Receiver 3300 T	928,- DM
Lautsprecherbox LK 3300	225,- DM



Heim-Studio-Anlage
ELAC 4000

Diese volltransistorisierte Heim-Studio-Anlage repräsentiert den neuesten Stand technischer Perfektion. Die patentierte SYNTECTOR-Schaltung im UKW-ZF-Teil garantiert höchste AM-, Gleichkanal- und Nachbarkanal-Unterdrückung. Im AM-Teil sind für die Mittelwelle zwei Bereiche mit gespreiztem Fernempfangsteil „Europa-Welle" vorhanden. Mit ihrem einzigartigen Bedienungskomfort und einer Musikleistung von 2 x 65 Watt stellt diese Heim-Studio-Anlage eine Weltspitzenleistung dar.

Festpreise:

Receiver 4000 T SYNTECTOR	1.298,- DM
Lautsprecherbox LK 4000	348,- DM

ELAC
high fidelity

Fortschritt in der Hi-Fi-Technik

Für uns bedeutet High-Fidelity mehr als ein Schlagwort - für uns ist High-Fidelity das Ergebnis einer folgerichtigen, wissenschaftlichen und technischen Weiterentwicklung in der Elektroakustik. Deshalb sind ELAC Hi-Fi-Bausteine mit ihren attraktiven Merkmalen für den heutigen Stand und die weitere Entwicklung der High-Fidelity richtungweisend. Erfüllen Sie die Wünsche Ihrer anspruchsvollen Kunden - Sie können es: mit ELAC Hi-Fi-Laufwerken, mit ELAC Hi-Fi-Tonabnehmern, mit ELAC Heim-Studio-Anlagen.

Wenn Sie mehr über unser Hi-Fi-Programm wissen wollen, schreiben Sie uns. Für Sie und Ihre Kunden halten wir informatives Schriftmaterial bereit.

ELAC ELECTROACUSTIC GMBH
2300 Kiel, Postfach

MIRACORD 770 H

Das Spitzengerät unseres international anerkannten Hi-Fi-Programms - ein vollautomatischer Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler, der mit seinem exklusiven Bedienungskomfort, seinen hervorragenden technischen und akustischen Eigenschaften auch die höchsten Ansprüche eines verwöhnten Musikliebhabers erfüllt. Seine attraktiven Merkmale: Antrieb durch Hysterese-Synchron-Motor · kontinuierliche Feinregulierung der Umdrehungsgeschwindigkeiten · Kontrolle der Feinregulierung am Stroboskop-Ziffernkranz · schwerer ausgewuchteter Plattenteller · allseitig ausbalancierter Präzisions-Tonarm · korrigierbarer vertikaler Spurwinkel · Tracking-Kontrolle · Antiskating-Einrichtung · Tonarmlift · Freilaufachse.
Festpreis: 475,- DM



Nachrichtentechnische und elektronische Bauelemente

EMO
ELEKTROMODUL
BUDAPEST

Export-Import

RC-Elemente

- Widerstände
- Kondensatoren
- Potentiometer

Elektromechanische Bauteile

- Steckverbinder, Fassungen
- Schalter
- Relais
- Signallampen
- Drehknöpfe

Elektroakustische Bauteile

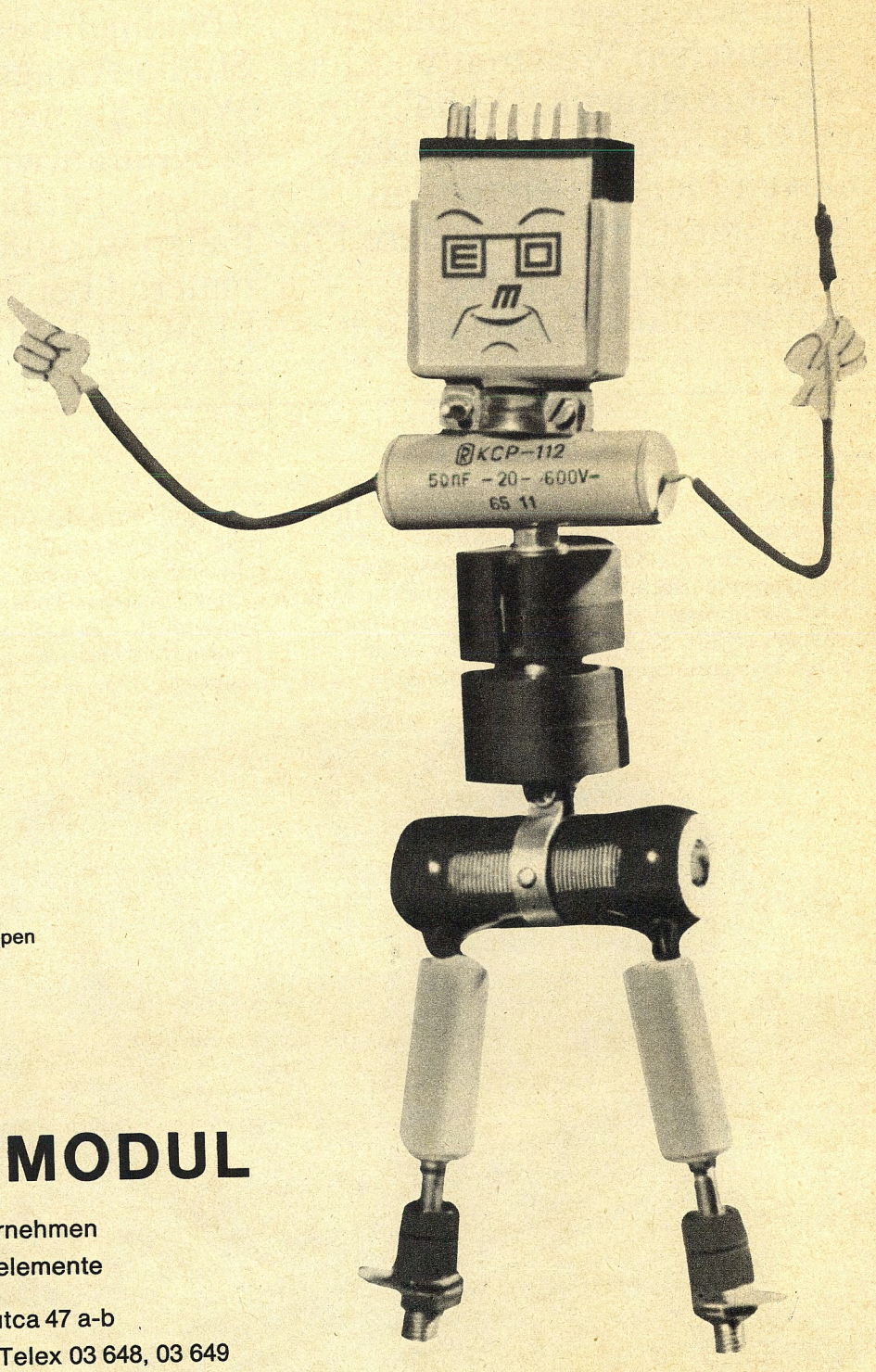
- Mikrofone
- Kopfhörer
- Lautsprecher

Verschiedene Bauelemente

- Transformatoren
- Vorschaltgeräte für Leuchtstoffröhren und Quecksilberdampflampen
- Ferrite
- Dauermagnete
- Antennen

Import

- Elektronenröhren, Speziallampen
- Halbleiter
- Integrierte Schaltungen



ELEKTROMODUL

Ungarisches Handelsunternehmen
für elektrotechnische Bauelemente

Budapest XIII., Visegrádi utca 47 a-b
Telefon 495-340, 495-940, Telex 03 648, 03 649

Ein rasantes und faszinierendes Hobby für alle Motorsportfreunde:

„Heiße Öfen“ mit Funkfernsteuerung von HEATHKIT®



NEU

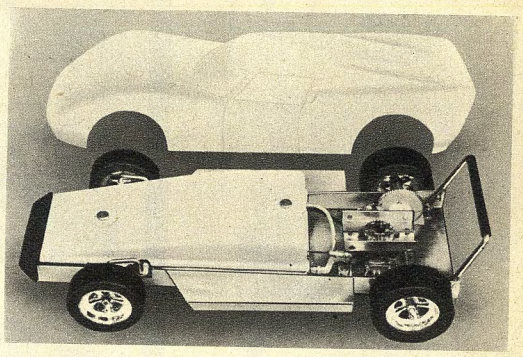
Bausatz:

DM 220.-

„Mini-Rennsport“ – so heißt das neue, faszinierende Hobby für alle Motorsportfreunde, die sich keinen Porsche, Ferrari oder Lotus leisten können – und solche ohne Führerschein. In den USA in kurzer Zeit zu einem „Volks-Hobby“ geworden, wird der Mini-Rennsport mit funkferngesteuerten GT-Modellen auch bei uns viele Rennbegeisterte in seinen Bann ziehen. Unser ferngesteuerter Renner, der HEATHKIT GD-101 „Spectra“, ging bei zahlreichen Meisterschaftsläufen in den USA als erster seiner Klasse über die Ziellinie. Seine robuste Bauweise und hervorragenden Fahreigenschaften begeistern dort viele Mini-GT-Fahrer. Nur zwei Servos – einer für die Lenkung, der andere für die Motordrossel und die Bremse, sind für den „Spectra“ erforderlich. Außer der eigens dafür entwickelten HEATHKIT Dreikanal-Funkfernsteuerung GD-57 eignen sich zum Einbau alle herkömmlichen Mehrkanal-Proportionalsteuerungen. Der „Spectra“ ist in der Tat ein „heißer Ofen“: auf der Geraden erreicht er eine Geschwindigkeit von 40 km/Std. – das entspricht 320 Sachen beim großen Vorbild. Also nichts für Sonntagsfahrer und Leute mit schwachen Nerven. Aber lassen Sie sich nicht entmutigen: unser Renner ist so stabil gebaut, daß er auch schon mal einen Bumser am Strohballen verträgt. Steigen Sie also um auf den HEATHKIT „Spectra“ und fahren Sie Ihr erstes Mini-GT-Rennen – eine Sportart die begeistert und müde Männer wieder munter macht!

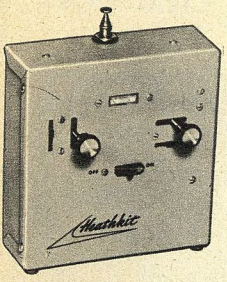
HEATHKIT Modellsportwagen GD-101 „Spectra“

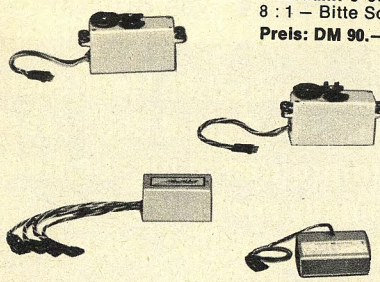
Maßgetreues Modell (1:12) eines Sportwagens der GT-Klasse ● Massives Fahrgestell aus verchromtem Stahlblech mit öl- und schmutzgeschützten Kammern für den HEATHKIT Dreikanal-R/C-Empfänger GD-57-2, zwei Servos GDA-19-4 und die NC-Batterie GDA-19-3 (Beschreibung siehe unten) ● Einzelradaufhängung mit Schraubenfedern vorn ● Sturz, Vorspur und Nachlauf einstellbar ● Starre Hinterachse mit angebautem Getriebe (Untersetzungsverhältnis 5,5 : 1) ● Einstellbare Fliehkraftkupplung ● Einbaumöglichkeit für alle handelsüblichen Glühkerzen-Motoren (mit Drosselklappe) von 2,5 bis 3,5 ccm Hubraum ● Nylonräder mit Flachbettfelgen und Butyl-Hohlkammerreifen ● Moderne GT-Karosserie mit Schnellbefestigung aus dem neuen, besonders bruch- und schlagfestem Kunststoff CYCOLAC® ● Überrollbügel ● Massive Gummipuffer vorn und hinten ● Ein Nylonkraftstofftank (Inhalt 125 ccm) mit flexibler Leitung, Drosselklappen- und Bremsgestänge, Montage-Klebeband, Befestigungsmaterial, Startnummern, Rallyestreifen und eine ausführliche, reich illustrierte Bauanleitung werden mitgeliefert.



Technische Daten in Kurzfassung:

Abmessungen – Radstand: 305 mm, **Spur:** vorn – 181 mm, hinten – 185 mm; **Länge:** 502 mm; **Höhe:** 127 mm; **Breite:** 226 mm; **Bodenfreiheit:** 9 mm; **Gewicht** (ohne Motor, Servos, Batterie und Empfänger): etwa 4 kg.





3-ccm-Glühkerzenmotor „VECO“ GDA-101-1 (o. Abb.)

Hubraum: 3 ccm; **Bohrung:** 1,732 cm; **Hub:** 1,732 mm; **Leistung:** 0,45 PS (SAE) bei 15 000 U/Min.; **Verdichtung:** 8 : 1 – Bitte Sonderprospekt anfordern.

Preis: DM 90.– (nur betriebsfertig lieferbar)

HEATHKIT-Dreikanal-Proportional-Funkfernsteuerung GD-57

NEU

Bausatz, komplett:

DM 595.-

Diese neue, leistungsfähige und betriebssichere Dreikanal-Anlage wurde speziell für die Fernsteuerung unseres GT-Modellsportwagens GD-101 geschaffen, läßt sich aber ebensogut zur Steuerung von Segelflug- und Schiffsmodellen verwenden ● Die komplette Anlage besteht aus dem Fernsteuer-Handsender GDA-57-1 (wahlweise je eine von fünf Quarz-Festfrequenzen im 27 MHz-Bereich), dem Miniatur-Empfänger GDA-57-2, der wiederaufladbaren 4,8-V-NC-Empfängerbatterie GDA-19-3 und zwei Servos GDA-19-4, Schalter und Ladekabel.

Der leistungsstarke Handsender GDA-57-1 mit seiner zuverlässigen, betriebssicheren Dreikanal-Digitalschaltung wird mit einer einbaufertigen werksseitig angeglichenen Hf-Stufe geliefert. Die beiden leichtgängigen Steuerknüppel kehren ohne Rücksicht auf die jeweilige Einstellung der Trimmknöpfe stets in die Nullstellung zurück, wodurch ein „Versteuern“ wirkungsvoll unterbunden wird. Der in einem bruchsicheren Nylongehäuse untergebrachte Empfänger GDA-57-2 wiegt nur 48 g und ist kleiner als eine gewöhnliche 20er-Zigarettenpackung. Der extrem empfindliche Hf-Vorkreis des Empfängers mit dem nachgeschalteten Hf-Verstärker und der doppelt wirksame Schwundausgleich garantieren optimale Betriebssicherheit. Die wiederaufladbare NC-Batterie GDA-19-3 in Flachbauweise versorgt Empfänger und Servos 4 Stunden lang mit der erforderlichen Energie. Die bewährten Servos (System KRAFT) arbeiten nach dem Prinzip der variablen, kapazitiven Neutralisation durch elektromotorisch angetriebene Drehkondensatoren. Sie sind mit zwei gegenläufigen Schubstangen (Schubkraft 1,5 kp!) und einer Drehscheibe mit 100°-Drehwinkel ausgestattet und zeichnen sich durch besondere Betriebssicherheit und Leichtgängigkeit aus. Die neue Dreikanal-Funkfernsteuerung GD-57 läßt sich ohne Änderungen jederzeit mit den HEATHKIT Fünfkanal-Digit/Prop-Fernsteuerungen GD-19 und GD-47 verwenden. Alle Bausteine sind selbstverständlich auch einzeln erhältlich.

Ausführliche Einzelbeschreibungen mit Schaltbildern und den großen HEATHKIT-Katalog 1970 mit vielen interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Günstige Teilzahlungsmöglichkeiten. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin. Alle angegebenen Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.

HEATHKIT®

HEATHKIT-Geräte GmbH

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

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

Schlumberger Overseas GmbH, **A-1120 Wien,** Meidlinger Hauptstraße 46

Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich 40,** Badener Straße 333, Telion AG, **CH-8047 Zürich 47,** Albisrieder Str. 232



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1970 ○

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte ○

_____

_____

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

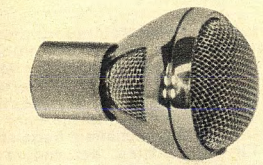
F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

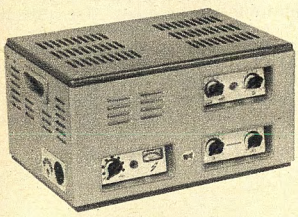
BOUYER

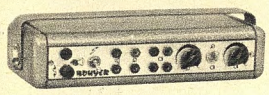
auch in der Kirche.

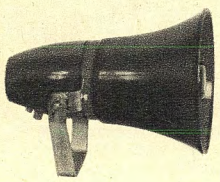


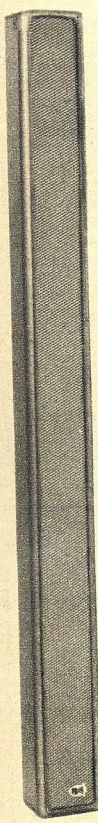
Das gesprochene Wort bedarf besonders in großen Räumen und im Freien der Technik, um von der Gemeinde verstanden zu werden.
BOUYER hat speziell für Kirchen und Prozessionen Anlagen geschaffen, die jeder räumlichen und akustischen Gegebenheit gerecht werden.
Darum stehen in über 20.000 Kirchen und Gemeindehäusern elektroakustische Einrichtungen von **BOUYER.**

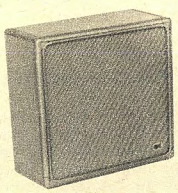


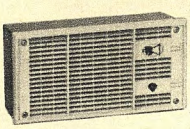


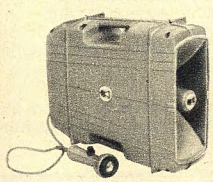












BOUYER gehört zu den größten europäischen Herstellern von elektroakustischen Anlagen und bietet auf dem Gebiet der Sprach- und Musikübertragung ein lückenloses Lieferprogramm für alle Bedarfsfälle.
BOUYER-Anlagen gehören qualitativ zur Spitze
BOUYER-Anlagen sind äußerst preiswert und robust
BOUYER-Anlagen lassen sich einfach installieren
BOUYER plant komplizierte Anlagen für Sie — ohne Kosten.

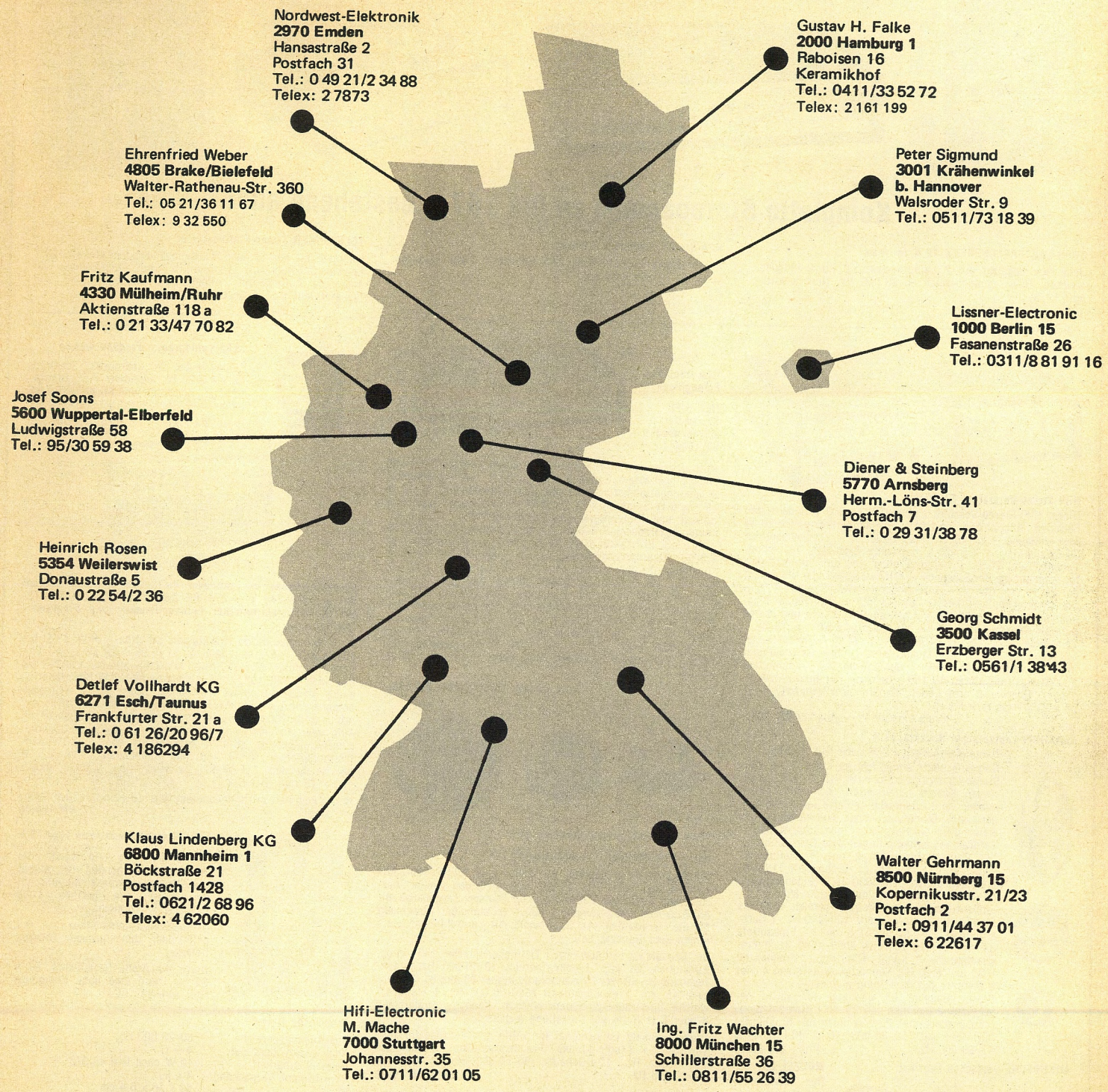
BOUYER kennt so gut wie keine Lieferzeiten

Mikrofone
Verstärker
Lautsprecher
tragbare Kompaktanlagen
Megafone
Gestellzentralen
Wechselsprechanlagen

Weyersberg Elektronik
Gebr. Weyersberg
565 SOLINGEN 11 · POSTFACH 110920

Gleich heute anfordern:
- Händlernachweis
- Lieferprogramm
- Preisliste
- BOUYER-TIPS

Unsere Vertretungen:



Nordwest-Elektronik
2970 Emden
Hansastraße 2
Postfach 31
Tel.: 0 49 21/2 34 88
Telex: 2 7873

Gustav H. Falke
2000 Hamburg 1
Raboisen 16
Keramikhof
Tel.: 0411/33 52 72
Telex: 2 161 199

Ehrenfried Weber
4805 Brake/Bielefeld
Walter-Rathenau-Str. 360
Tel.: 05 21/36 11 67
Telex: 9 32 550

Peter Sigmund
3001 Krähenwinkel
b. Hannover
Walsroder Str. 9
Tel.: 0511/73 18 39

Fritz Kaufmann
4330 Mülheim/Ruhr
Aktienstraße 118 a
Tel.: 0 21 33/47 70 82

Lissner-Electronic
1000 Berlin 15
Fasanenstraße 26
Tel.: 0311/8 81 91 16

Josef Soons
5600 Wuppertal-Elberfeld
Ludwigstraße 58
Tel.: 95/30 59 38

Diener & Steinberg
5770 Arnsberg
Herm.-Löns-Str. 41
Postfach 7
Tel.: 0 29 31/38 78

Heinrich Rosen
5354 Weilerswist
Donaustraße 5
Tel.: 0 22 54/2 36

Georg Schmidt
3500 Kassel
Erzberger Str. 13
Tel.: 0561/1 38 43

Detlef Vollhardt KG
6271 Esch/Taunus
Frankfurter Str. 21 a
Tel.: 0 61 26/20 96/7
Telex: 4 186294

Klaus Lindenberg KG
6800 Mannheim 1
Böckstraße 21
Postfach 1428
Tel.: 0621/2 68 96
Telex: 4 62060

Walter Gehrmann
8500 Nürnberg 15
Kopernikusstr. 21/23
Postfach 2
Tel.: 0911/44 37 01
Telex: 6 22617

Hifi-Electronic
M. Mache
7000 Stuttgart
Johannesstr. 35
Tel.: 0711/62 01 05

Ing. Fritz Wachter
8000 München 15
Schillerstraße 36
Tel.: 0811/55 26 39

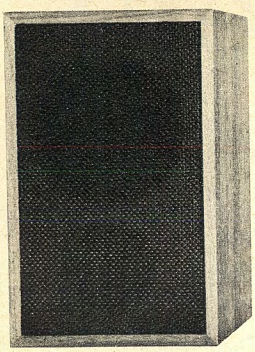
BOUYER

Weyersberg-
Elektronik

565 SOLINGEN 11 (Ohligs)

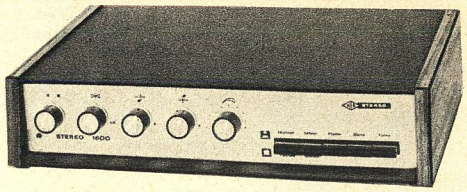
Forststr. 38 - Postfach 110920

Telefon (02122) 71944 - Telex 8514726

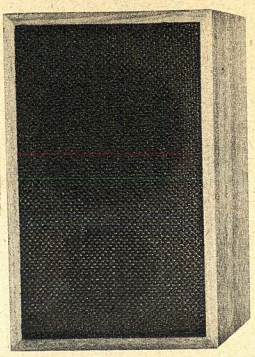


Preissenkung bis zu 30 % • Solange der Vorrat reicht

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







Komplette Stereoanlage zu DM 367.-, bestehend aus:

SEAS-LAUTSPRECHERBOX 72 K in Teak

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

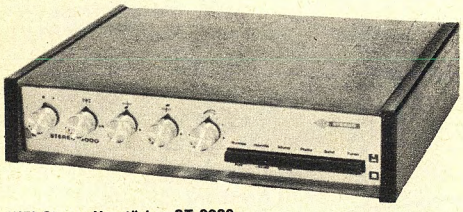
Maße: 19 x 28 x 25 cm.

HEA-Stereo-Verstärker ST 1600

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

TELEFUNKEN-Stereo-Plattenspieler

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



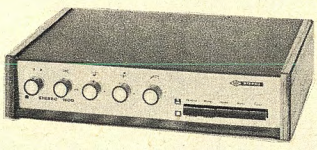
HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000

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

Preis einschl. Vorverstärker **DM 280.–**

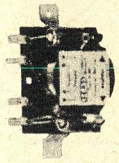
HEA-Qualitäts-Erzeugnisse

HEA-HiFi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600



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

Preis einschl. Vorverstärker **DM 148.–**



SEAS-Lautsprecher-Frequenzweiche

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

Preis **DM 7.77** ab 5 Stück à **DM 7.27**



HEA-Koffersuper 2000 N

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

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

Preis: komplett mit eingebautem Netzteil einschließlich Mehrwertsteuer **DM 166.50**

SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 94 N

Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573





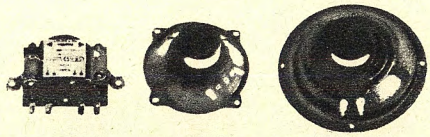


Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit geringen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz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

Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 275 x 169 mm ⌀, Einbautiefe 113 mm, Frequenzbereich 25–5000 Hz, Eigenresonanz 30–35 Hz, 1 Mitteltonlautsprecher 88 mm ⌀, Einbautiefe 56 mm, Frequenzbereich 1000 bis 20 000 Hz, Eigenresonanz 100–110 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 52,5 x 52,5 mm ⌀, Einbautiefe 33 mm, Frequenzbereich 2000–2500 Hz, 1 Frequenzweiche 3 Kanal, Übertragungsfrequenzen 1500 und 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8 Ω (bitte bei Bestellung angeben).

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

Preis **DM 59.40**



SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 91 H

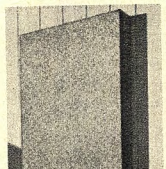
Nennbelastbarkeit 10 W nach DIN 45 573

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

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

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

Preis **DM 29.70**



8EAS-Stereo-Kompaktbox Type 73 K

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

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

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

Technische Daten:

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

Preis **DM 62.20**

MIKROFONE deutsches Fabrikat



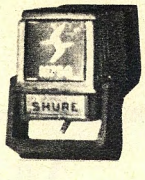
MODELL 29

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

MODELL 30

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

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



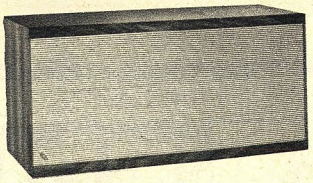
Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereorillen, Auflagekraft 0,75–1,5 p. Nachgiebigkeit 25 · 10^{-6} cm/dyn – Übersprechdämpfung = 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20–25 000 Hz.

M 75 – G **DM 64.40**



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

M 75 – E **DM 74.40**



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

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

Preis **DM 133.20**

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

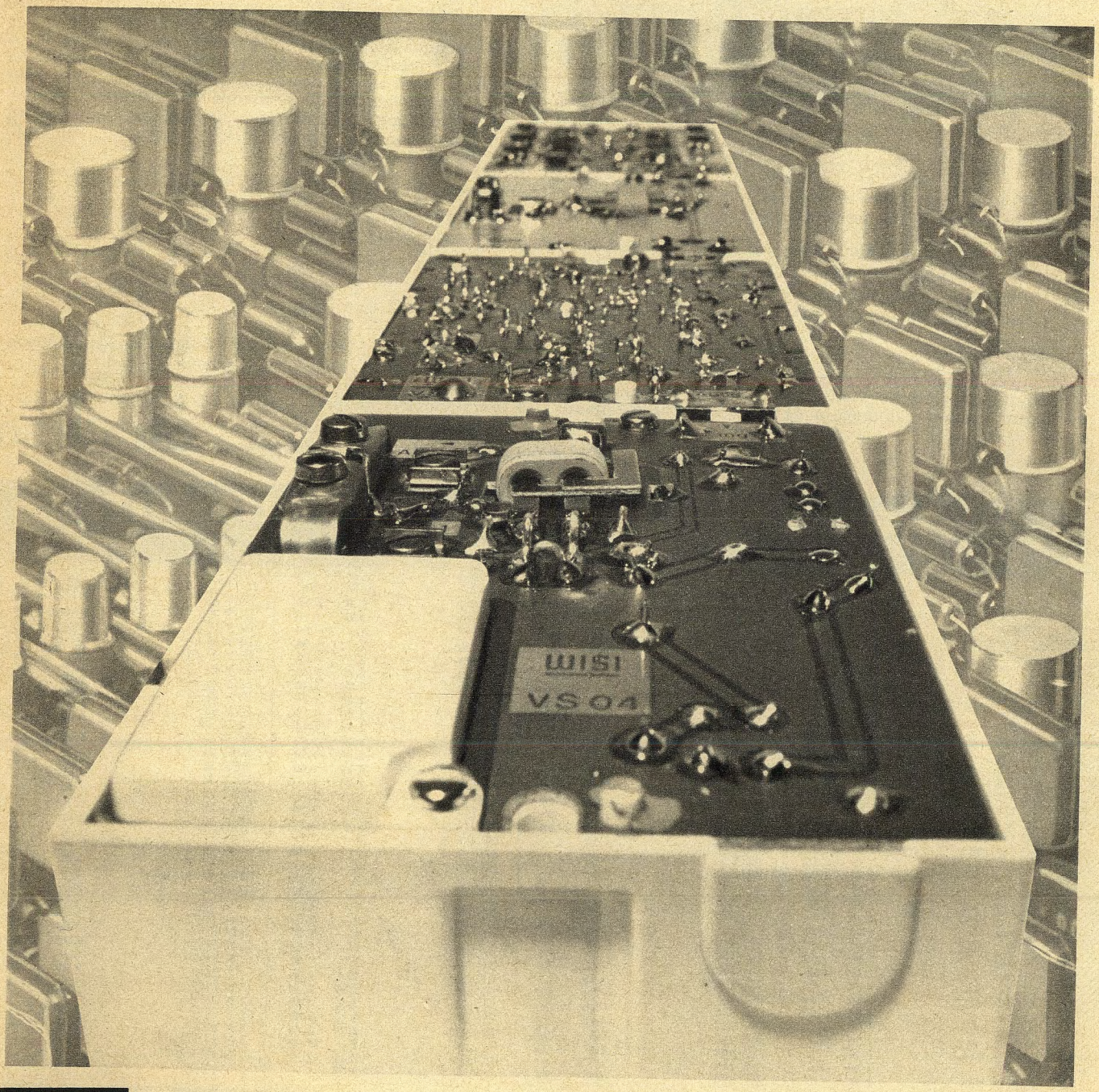
JÜRGEN HÖKE, Import-Großhandel, 2 Hamburg 63, Postf. 330, Alsterkrugchaussee 578, Tel. (0411) 59 91 63 od. 505821 od. 7356920

Technisches, elektronisches Zeitalter. Und DOMINO-Verstärker-System.

Es geht um Verstärkung von Antennensignalen. Im Baukastensystem.
Für kleinere und mittlere Anlagen.

Domino-Verstärker-System. Ein System das einen Preis verdient. 5 Bausteine nach Belieben kombinieren. Und einfach zusammenstecken. Verstärken. Domino-Verstärker-System. Lange Lebensdauer. Und geringer Stromverbrauch. Domino-Verstärker-System. Minimaler Platzbedarf. Verstärker-Fernspeisung kein Problem. Netzteil mit eingebautem Zweifachverteiler. Domino-Verstärker-System. Hohe Betriebssicherheit. Volltransistorisiert. Verstärkung bis 20 dB. Hohe Ausgangsspannung . . . bis 400 mV.

Technisches, elektronisches Zeitalter. Und WISI-Qualität.



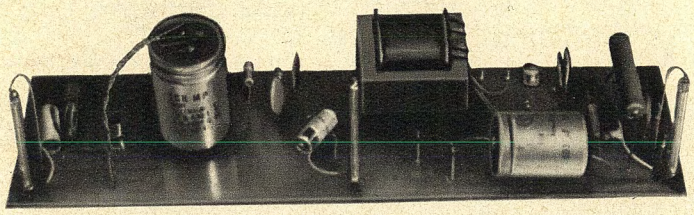
WISI

Wilhelm Sihn jr. KG, 7532 Niefern-Pforzheim,
Postfach 89, Telefon (07233) 851

NADLER ELECTRONIC

Neu auf dem Musikmarkt

transco Lichtblitz-Orgel LO 12



Transco hat bei der LO 12 einen völlig neuen Weg gesucht um eine Lichtorgel mit maximaler Effektivität an Lichtausbeute und Synchronismus zu erzielen. Dazu mußten als Indikatoren Gas-Entladungslampen verwendet werden, die über ein Thyristorzündsystem gesteuert werden. Nur so sind die beiden Forderungen max. Helligkeit und praktisch totale Synchronisation zu erreichen. Durch die hier Verwendung findende direkte selektive Tonfrequenzsteuerung der Thyristoren in den 3 Kanälen wird eine sichere Zündung der Entladungslampen über den Zündtrafo erreicht. Gleichzeitig erfolgen durch die Wahl der Zeitkonstanten an den Primärseiten der Zündtransformatoren Zwischenunterbrechungen. Diese machen die Anzeige lebhafter und schützen das Gerät vor Überlastung. Die erforderliche Spannung von 400 V wird durch eine normale Delonschaltung erreicht.

Die LO 12 ist eine völlig neue Anordnung zur visuellen Verdeutlichung von Sprache und Musik. Ihre Hauptvorteile gegenüber bisherigen Systemen sind:

1. Ungewöhnlich hohe Helligkeit (4000° Kelvin) bei sparsamsten Stromverbrauch.
2. Zusätzliche Lichteffekte durch Zündunterbrechungen bei gleichbleibenden Tönen.
3. Völlige Synchronisation zwischen Ton und Licht.
4. Geringe Betriebswärme durch Verwendung von Gas-Entladungsröhren zur Lichterzeugung.

Technische Daten:

Stromversorgung: 220 V, max. 0,5 A
Eingangsimpedanz: 12–110 Ω
Mindesteingangsspannung: an 12 Ω: 1,5 V_{eff}

Lichttemperatur: 4000 °K
Arbeitsbereich bei einer beliebigen Einstellung: 1 : 2 (Amplitudenverhältnis)

Anzahl der frequenzabhängigen Anzeigelampen: 3
(tief – mittel – hoch)
Maße: 265 × 72 × 70 mm

Komplett, anschlußfertig in Karton verpackt DM 148.50

TRANSISTOREN-SONDERANGEBOT
Neue Preise

	p. St.	10 St.
AA 119	–.50	–.40
AC 105	1.–	–.90
AC 116 K	1.–	–.90
AC 117 K	1.–	–.90
AC 117/175	2.50	
AC 122	1.–	–.90
AC 123 K	1.–	–.90
AC 150	1.–	–.90
AC 160	1.–	–.90
AC 170	1.–	–.90
AC 171	1.–	–.90
AC 175	1.–	–.90
AC 178 K	1.–	–.90
AC 179 K	1.–	–.90
AC 178/179	2.50	
AC 187 K	1.–	–.90
AC 188 K	1.–	–.90
AC 187/188	2.50	
AD 149	2.40	2.15
AD 152	1.80	1.60
AD 155	1.80	1.60
AD 159	1.50	1.30
AD 159 Paar	2.95	
AD 160	1.50	1.30
AD 160 Paar	2.95	
AD 161	1.80	1.60
AD 162	1.80	1.60
AD 161/162	3.30	
AD 164	1.80	1.60
AD 165	1.80	1.60
AD 164/165	3.30	
AD 166	4.20	4.–
AD 166 Paar	8.20	
AD 167	4.20	4.–
AD 167 Paar	8.20	

	p. St.	10 St.
AF 101	–.60	–.55
AF 105	–.60	–.55
AF 106	–.90	–.80
AF 109 R	–.90	–.80
AF 121	1.–	–.90
AF 134	1.–	–.90
AF 135	1.–	–.90
AF 136	1.–	–.90
AF 137	1.–	–.90
AF 138	1.–	–.90
AF 139	–.90	–.80
AF 200	1.10	1.–
AF 202	1.10	1.–
AF 239	–.90	–.80
AFY 14	3.65	3.50
AFY 15	1.–	–.90
AFZ 10	1.–	–.90
ALZ 10	5.25	5.–
AUY 22	12.95	11.–
AUZ 11	8.25	8.–
BC 107 A	–.60	–.55
BC 107 B	–.60	–.55
BC 107/177	1.95	
BC 108 A	–.60	–.55
BC 108 B	–.60	–.55
BC 108 C	–.60	–.55
BC 109 B	–.60	–.55
BC 109 C	–.60	–.55
BC 129	–.80	–.70
BC 130	–.80	–.70
BC 131	–.80	–.70
BC 147	1.–	–.90
BC 148	1.–	–.90
BC 149	1.–	–.90
BC 170	–.90	–.85

	p. St.	10 St.
BC 171	1.20	1.10
BC 172	1.10	1.–
BC 177	1.–	–.90
BC 178	1.–	–.90
BC 179	1.–	–.90
BC 238	1.20	1.10
BC 239	1.20	1.10
BC 301	1.50	1.40
BC 303	1.50	1.40
BF 110	1.50	1.40
BF 114	1.50	1.40
BF 115	1.50	1.40
BF 117	1.70	1.60
BF 167	2.20	2.–
BF 173	2.20	2.–
BF 177	2.40	2.20
BF 178	2.40	2.20
BF 179 A	3.–	2.80
BF 179 B	3.–	2.80
BF 179 C	3.–	2.80
BF 184	2.–	1.80
BF 185	2.–	1.80
BF 194	2.–	1.80
BF 195	2.–	1.80
BF 196	2.–	1.80
BF 197	2.–	1.80
BF 198	2.–	1.80
BF 199	2.–	1.80
BF 223	2.20	2.–
BF 241	2.35	2.10
BF 254	2.10	1.90
BF 255	2.60	2.35
BF 310	2.–	1.80
BF 311	2.20	2.–
BF 314	2.20	2.–

	p. St.	10 St.
BCY 59	1.40	1.30
BCY 79	1.60	1.50
BFY 27 = 2 N 915	1.40	1.30
BFY 39 I	1.–	–.90
BFY 39 III	1.–	–.90
BFY 65	1.60	1.50
BFY 66 = 2 N 918	1.60	1.50
BFY 85	6.95	
BFY 86	6.95	
BSW 10	1.60	1.50
BSW 19	1.60	1.50
BSX 25	1.60	1.50
BSX 38	1.20	1.10
BSX 53	1.20	1.10
BSX 72	1.20	1.10
BSX 79	1.20	1.10
BSX 80	1.40	1.30
BSX 81	1.40	1.30
BSY 19 = 2 N 708	1.60	1.50
BSY 21 = 2 N 914	1.60	1.50
BSY 44 = 2 N 1613	1.60	1.50
BSY 70 = 2 N 706	1.–	–.90
BSY 71 = 2 N 1711	1.60	1.50
BSY 92	1.–	–.90
2 N 1613	1.60	1.50
2 N 1711	1.60	1.50
2 N 2218	2.–	1.80
2 N 2219	1.60	1.50
2 N 2221	1.50	1.40
2 N 2222	1.60	1.50
2 N 2904	1.50	1.40
2 N 2905	1.50	1.40
2 N 1613/2904	3.50	
2 N 1711/2905	3.50	
2 N 3055	5.75	5.25

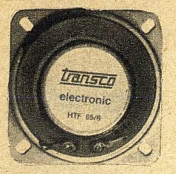
NADLER NADLER NADLER

NADLER ELECTRONIC



Zum Selbstbau einer Lautsprecherbox bietet transco an:

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

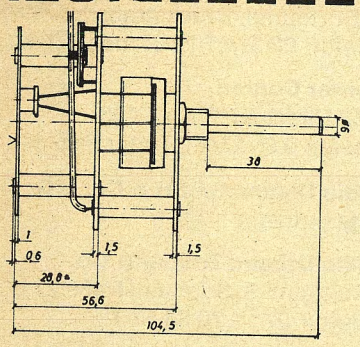


Hochtöner
Modell HTF 65/6
Belastbarkeit: 6 W, Impedanz: 5 Ω, Induktion: 11 000 Gauß, Frequenzgang: 3000–22 000 Hz, Abmessungen: 65 × 65 × 29 mm
DM 7.95

MITTELLAGEN-OVAL-LAUTSPRECHER
Modell MTF 1319
Belastbarkeit: 5 W, Impedanz: 4,5 Ω, Induktion: 10 000 Gauß, Frequenzgang: 80–12 000 Hz, Abmessungen: 130 × 190 mm
DM 7.50
Transco-Paketpreise (je 1 Stück obiger Typen)
DM 32.–

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

NEU!



TRIAC-GESTEUERTER VERDUNKLER
In verlustarmer Doppel-Phasenanschnittsteuerung. Eingang: 220 V, Ausgang: 150 bis 220 V, 1 A.

Anwendung:
1. Drehzahlregelung v. Motoren, Universal-Spaltpol und Einphasen-Wechselstrom-Kondensatormotore.
2. Verlustlose Drehzahlregelung.
3. Herabsetzung der Drehzahl bei Luduktionsmotoren 1 : 5, bei Universalmotoren 1 : 3.
4. Verwendung als „Light-Dimmer"-Steuerung der Lampenhelligkeit auch bei Leuchtstofflampen.

Komplett geschaltet. Gedruckte Platine mit Bauelementen, Triac und Diac
nur DM 34.50



Lamina
9-V-Netzteil für den Betrieb aller Geräte, die für 9-V-Transistorbatterien ausgelegt sind, zum direkten Anschluß an das Stromnetz (220 V). Nicht für Telefonverstärker geeignet.
DM 12.50

ORIGINAL PE

Das wird immer benötigt!!

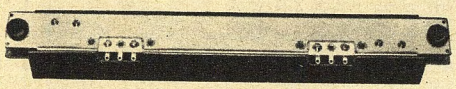
PE-Spezialfett

Ein Gleitmittel, welches speziell zur Fettung von Lagern in Phono- und Tonbandgeräten entwickelt wurde. Ca. 50 ccm in unzerbrechlicher Kunststoffflasche mit Schraubverschluß
nur DM 1.50

NEU VON transco

Nachhall- und Vorverstärker HV 10
Universell verwendbar für alle bekannten Nachhallspiralen. Mit Abschaltung und kontinuierlicher Amplitudenregelung. Ausgang für Röhren- und Transistorgeräte (hoch- und niederohmig), Einlochzentralbefestigung. Betriebsspannung 12 V. Abmessungen: 73 × 57 × 30 mm. Eine ausführliche Beschreibung liegt jedem Gerät bei.
DM 14.50

dazu passend:



Präzisions-Nachhallgerät, Typ RE–6
Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoanlagen, Eingang: 5–15 Ω, Ausgang: 10 kΩ, Frequenz: 100...6000 Hz, Verzögerungszeit: 30 ns, Nachhalldauer: 2,5 s, Maße: 225 × 32 × 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummibefestigung
DM 9.50

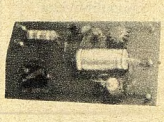
ISOLIERTER SCHALTDRAHT
0,5 mm ϕ, Cu-Verz., in verschiedenen Farben
10-m-Ring **DM –.50**
10 Ringe sort. **DM 4.75**

Versilberter Cu-Schaltdraht
10-m-Ring, 0,6 mm ϕ
DM –.50



Druckkammer-Lautsprecher
12 W Imp., 8 Ω, Maße: 300 ϕ, 340 mm
mit verstellbarem Bügel
spritzwassergeschützt
Farbe grau
DM 89.–

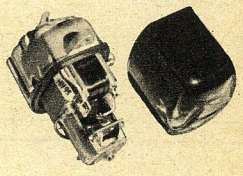
transco
3-W-Verstärker



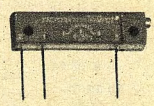
V 3, mit eisenloser Endstufe u. Siliziumtransistoren. Betriebsspannung: 12 V, Frequenzgang: 50 Hz bis 40 kHz ± 3 dB, Eingangsimpedanz ~ 5 kΩ, Klirrfaktor: bei 1000 Hz 2 W = 1 %. Ausgangsimped.: 4–8 Ω. Ausgangsleistg.: 3 W an 4 Ω.
Einzeln im Karton verpackt
DM 12.50

neu heiten

Scheibenwischer-Motor
Fabrikneu, in spritzwasserdichtem Gehäuse. Hervorragend geeignet für Schiffsmodelle, Garten- u. Zimmerspringbrunnen 6 u. 12 V = lieferbar
nur DM 9.95

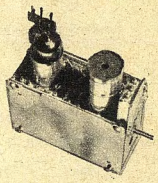


Trimmpotentiometer
Für gedruckte Schaltung, stehende Ausführung mit Kohleschleifer. Kunststoffachse 12 mm lang mit Schlitz, 2,5 kΩ
DM –.30

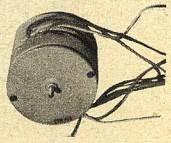


BOURNS-Trimpot
Präzisions-Einstellregler für gedruckte Schaltung.
Typ: 224 P–1–100
Goldkontakte, 10 Ω **nur DM 2.25**

Valvo-VHF-Tuner
Typ: AT 7660/80
Kanalwähler m. induktiver Schleiferabstimmung. Bestückt mit den Röhren PCC 189 und PCF 801. Leicht abzuändern in 2-m-Abstimmeinheit
nur DM 19.50

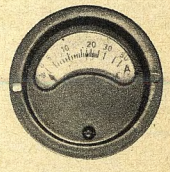


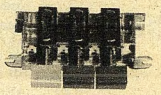
UKW-Drehko
Fabrikat Schwaiger, 2 × 12,5 pF, mit Feintrieb 1 : 1,5, calitgelagert, Achse: 6 mm
nur DM 2.25



Fernsteuer-Potentiometer
Doppelschleifer, 2 × 260 Ω, 110° Schleiferweg **nur DM 9.95**
dito, 3fach-Schleifer, 3 × 260 Ω, 110° Schleiferweg **nur DM 14.50**

H & B-Einbauinstrument
Weicheisen, für Gleich- u. Wechselstrom, 0–31 A, Überstromskala bis 60 A. Bauform: rund 80/62 mm ϕ. Bestens geeignet für Ladegeräte etc.
nur DM 2.95





Schiebe-Tastensatz
3 Tasten, gelb – rot – grün, einzeln auslösbar, je Taste 2× ein.
Maße: 83 × 30 × 22 mm
nur DM 1.45

Elektronik GmbH
HANNOVER
Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 31 52 52, Vorwahl 05 11
Telex 9 23 375
Versand, 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 31 52 52, Vorwahl 05 11
Telex 9 23 275

Elektronik GmbH
DÜSSELDORF
Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11
Telex 8 587 469

Elektronik GmbH
DORTMUND
Bornstraße 22
Telefon 52 30 60, Vorwahl 02 31

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN. Preise einschl. MwSt.

Verpackung frei, kein Versand unter DM 5.–, Ausland nicht unter DM 30.–

NADLER NADLER NADLER

Wir leihen Ihnen elektron. Meßgeräte!

Schon ab morgen!

Rohde & Schwarz
Hewlett Packard
Tektronix, B & K
Siemens, Marconi
und andere

*Wir garantieren die Standardwerte der Hersteller



Sie brauchen vorübergehend zusätzliche Meßgeräte? Nicht mehr langfristig investieren – sondern kurzfristig leihen. Wir liefern für jeden beliebigen Zeitraum.

Euro ELECTRONIC RENT GmbH, 61 Darmstadt
Bismarckstr. 114, Tel. 06151-87038/39, Telex 0419581

Alles aus einer Hand! – Ein Vorteil für Ihr Geschäft

Blaupunkt Autosuper

Hildesheim, 12 V	101.23	Essen, 12 V	201.80
Mannheim, 12 V	147.18	Frankfurt, 12 V	245.10
Regensburg, 12 V	238.42	Spannungswandler	25.87

Bei Bestellung von Zubehör sowie Entstörmaterial Wagentyp und Baujahr angeben.

Netzteile für Koffer- und Tonbandgeräte
ab 10 Stück 10 % Mengenrabatt

Elowi

ME 400	6–9 V	à 19.43	ME 400	6–12 V à 21.65
ME 1000	6–12 V	2 Ausgänge		à 32.63

Stolle für das Auto
3411 Eingang 12 und 24 V, Ausgang 4,5–12 V à 28.64

Cassetten (deutsche Markenfabrikate) ab 10 St. à

C 60	4.44 / 3.88
C 90	6.38 / 5.55
C 120	7.71 / 6.66

Autoantennen

Fuba

Alpha 3 elektronische Autoantenne	64.58
Alpha 0 (Zweitspiegel)	25.25

Poddig

P 423 J universal	11.10	P 423 VW	11.10

Exator

		Exa VW	15.48
Exa Universal	15.48	Exa Spirale	13.88

Astro-VHF-Antennen K 5–12, 240–60 Ω

4 EL	5,7 dB	7.63	10 EL 9,3 dB	17.34
6 EL	6,9 dB	10.27	13 EL 10,2 dB	18.04

Exator-VHF-Antennen K 5–12, 240–60 Ω

4 EL	5,2 dB	6.94	10 EL 8,5 dB	16.58
7 EL	7,5 dB	11.79		

Exator-VHF-Fensterantennen, 240–60 Ω

4 EL	5,2 dB	9.10

Astro-UHF-Antennen K 21–60, 240–60 Ω

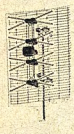
8 EL	8,0 dB	11.79	18 EL 12,0 dB	20.53
13 EL	9,0 dB	16.37	25 EL 13,0 dB	31.63

Exator-UHF-Antennen K 21–60, 240–60 Ω

8 EL	8,0 dB	9.57	18 EL 12,0 dB	19.84
13 EL	9,0 dB	14.57	27 EL 13,5 dB	30.52

Exator-UHF-Fensterantenne, 240–60 Ω
8 EL, 8,0 dB 10.13

Gitterantennen, 8 EL, K 21–60, 240–60 Ω



Stolle
FA. 20/45, 12,5 dB 14.13

Astro
FL 04, 12,5 dB 16.65

Exator
EXA 08, 11,5 dB 15.54
EXA Alu 8 S, 13,0 dB 17.34

Wisi
EE 04, 13,0 dB 19.42

Fuba-X-Color K 21–60, 240–60 Ω

XC 11	17.20	XC 43 D	39.96
XC 23 D	28.86	XC 91 D	58.83

Kanalgruppen
A 21–28
B 21–37
C 21–48 ebenfalls ab Lager lieferbar.

Kathrein-Olympia-Antennen K 21–60, 240–60 Ω

Olympia 90, 9 dB	17.21	Olympia 150, 15 dB	39.96
Olympia 130, 13 dB	28.86	Olympia 170, 17 dB	58.83

Zimmerantennen, UHF und VHF

Kathrein 4411	24.97
Hirschmann Zifa 1a	9.99
Zifa 34a	22.20

Antennenweichen, oben

Mafi 240	4.51	AZ 13, 240 Ω	8.10
Mafi 300, 60–240 Ω	6.10	AZX 13, 60 Ω	8.38

Geräteweichen, unten

Gefi 240	2.77	EZ 13, 60 Ω	3.44
Gefi 60, 60 Ω	4.02	EZX 13	4.66

Universal-Weichenpaare, wahlweise für 240 u. 60 Ω 11.10

Antennenrotoren mit Steuergerät

Stolle 2010/220 Automatic	162.32
Stolle 3001/220 Memomatic	154.84

Antennenverstärker K 2 – 60 Ω

TS 60, 1 Eingang, 2 Ausgänge, 60 Ω	44.73
TK 60, 1 Eingang, 1 Ausgang, 60 Ω	43.–
TX 90, 3 Eingänge, 1 Ausgang, 240 u. 60 Ω	100.29
TRA 3602, 1 Eingang, 1 Ausgang, 240 u. 60 Ω	64.94

Antennenhochfrequenzkabel

Bandleitung, 240 Ω, versilbert	% 18.30
Schlauchleitung, 240 Ω, versilbert	% 24.42
Schaumstoffleitung, 240 Ω, versilbert	% 27.75
Koaxialkabel, 60 Ω, versilbert, 3 S.	% 48.84

Kabelbandschellen für Flach- u. Rundkabel –.89

Holzisolator, K 26, 17 cm Stützlänge –.44

Kaminbänder

Band, 3,5 m lang	13.49	Band, 5 m lang	15.08
Seil, 3,5 m lang	13.49	Seil, 5 m lang	15.08

Auf Antennen und oben angeführten Antennenzubehör ab 300 DM 3 %, ab 500 DM 5 % und ab 1000 DM 7 % Mengenrabatt.

Gemeinschaftsantennen u. Anschlußkabel ab Lager lieferb.

Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungsram-)Röhren. Originalverpackung. 6 Monate Garantie.

DY 802	4.55	(3.50)	PC 86	7.21	(5.49)	PL 36	9.10 (5.88)
EBF 89	4.11	(2.83)	PC 88	7.66	(5.77)	PL 83	4.88 (3.33)
ECC 85	4.33	(2.77)	PCC 85	4.99	(3.55)	PL 95	4.11 (3.–)
ECF 82	6.22		PCC 88	7.10	(4.99)	PL 504	9.77 (6.94)
ECH 81	3.77	(2.72)	PCF 80	5.44	(3.27)	PL 805	5.99
ECL 86	5.99	(4.38)	PCF 82	5.77	(3.27)	PL 508	9.77 (7.21)
EF 80	3.77	(2.72)	PCF 200	6.33	(4.66)	PL 509	19.42 (12.76)
EF 85	4.–	(2.94)	PCL 82	6.44	(4.11)	PY 83	5.22 (2.72)
EL 84	3.22	(2.33)	PCL 805	6.88	(5.38)	PY 88	5.88 (3.72)
EL 504	9.56		PD 500	19.76		PY 500	11.65 (9.21)

Ab 25 Stück 5 %, ab 50 Stück 7 %, ab 100 Stück 10 % und ab 250 Stück 15 % Mengenrabatt.

Valvo-, Telefunken-Bildröhren. 1 Jahr Garantie.

A 59–12 W	138.75	A 61–120 W	183.15	AW 59–91	127.65
A 59–23 W	138.85	AW 43–80	138.75	MW 43–69	138.75
A 59–16 W	205.35	AW 53–80	160.95	MW 53–80	138.75
A 65–11 W	233.10	AW 53–88	160.95	MW 61–88	216.45

Tungsram-Bildröhren. 1 Jahr Garantie.

A 59–12 W	127.65	AW 53–80	133.20	AW 59–91	116.55
AW 43–80	97.13	AW 53–88	137.08		

Ab 3 Stück 5 % Mengenrabatt.

Zeilentrafos und Ablenkeinheiten

(AT 1116–4)	32.19	**Körting-Neckerm.**		**Mende**	
(AT 1118–6)	19.98	ZTR 021/22	32.19	(ZT 105)	26.64
(AT 1118–71)*	43.96	ZTR 64/23	25.53	(ZT 107)	26.64
(AT 1118–84)*	43.96	ZTR 023/65	27.73	(ZT 142)	26.64
* mit Platine				(ZT 151)	26.64
(AT 1118–81)	19.98	**Philips**		(ZT 152)	26.64
(AT 2002)	32.97	HA 16650	32.97	ZT 157	31.64
(AT 2021)	42.73	HA 16658	43.96		
(AT 2018/20)	19.98	(HA 16665)	26.86	**Blaupunkt**	
(AT 2021/21)	19.98	**Grundig**		TF 2016/12 Z	32.47
(AT 2023/01)	16.65	7241–051	31.14	TF 2016/13 Z	32.47
(AT 2025)	19.98	7241–065	32.75	TF 2025/9 Z	32.47
12 ET 5204	24.42	7241–066	32.75		
(NT 5202)	21.64	**Telefunken**		**Graetz**	
		93.11.504	32.43	(65215)	35.52
Metz		93.11.706	29.07	(65859)	40.10
639/1+2	39.96	93.11.902	35.81	(8664)	27.86
660.30	39.96	93.11.804 S	39.28	(68812)	24.50

Ablenkeinheiten

AB 90 N, 90°	30.30	HA 33257, 110°	35.52
AS 011 N, 110°	20.80	HA 33256, 110°	29.41

Ab 5 Stück 5 % Rabatt, ab 10 Stück 8 % Rabatt.

Ein nahezu lückenloses Lager aller deutschen Gerätehersteller in Zeilen-, Hochspannungstrafos und Ablenkeinheiten für Schwarzweiß und Color-Geräte steht zu Ihrer Verfügung.
( ) Austauschtypen.
Originaltypen, sofern noch lieferbar, zu marktüblichen Preisen. Bitte Geräte-, Trafo- und Ablenktyp unbedingt angeben.

Heimwerker

AEG		**Bosch**	
SB 2–330	121.55	E 11 Combi	68.82
SB 2–420	225.33		

AEG- u. Bosch-Heimwerker-Gesamtprogramm ab Lager lieferbar.

Fordern Sie bitte meine Angebotslisten an.

Über 3000 Phono-, Steuer-, Rundfunk-, Heim- und Koffer-Fernsehgeräte, Autosuper am Lager.

Ich führe ferner alle gängigen Rundfunk- und Fernseh-Serviceteile, Fernsehtische, Fernseheinstellschränke, Werkstatt-, Büro- und Ladenregale, Modellspielzeug sowie Uhren und Schmuck.

Verpackung frei, Nachnahmevers. ab 500 DM fracht- bzw. portofrei. Aufträge unter 25 DM Kostenaufschlag 2.50 DM. Expreßversand stets unfrei. Alle Preise einschl. MwSt.

RAEL-NORD - Großhandelshaus

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

Vertriebsstellen für Trio-Geräte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fa. Joachim Münch
645 Hanau, Nordstraße 12

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

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

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

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

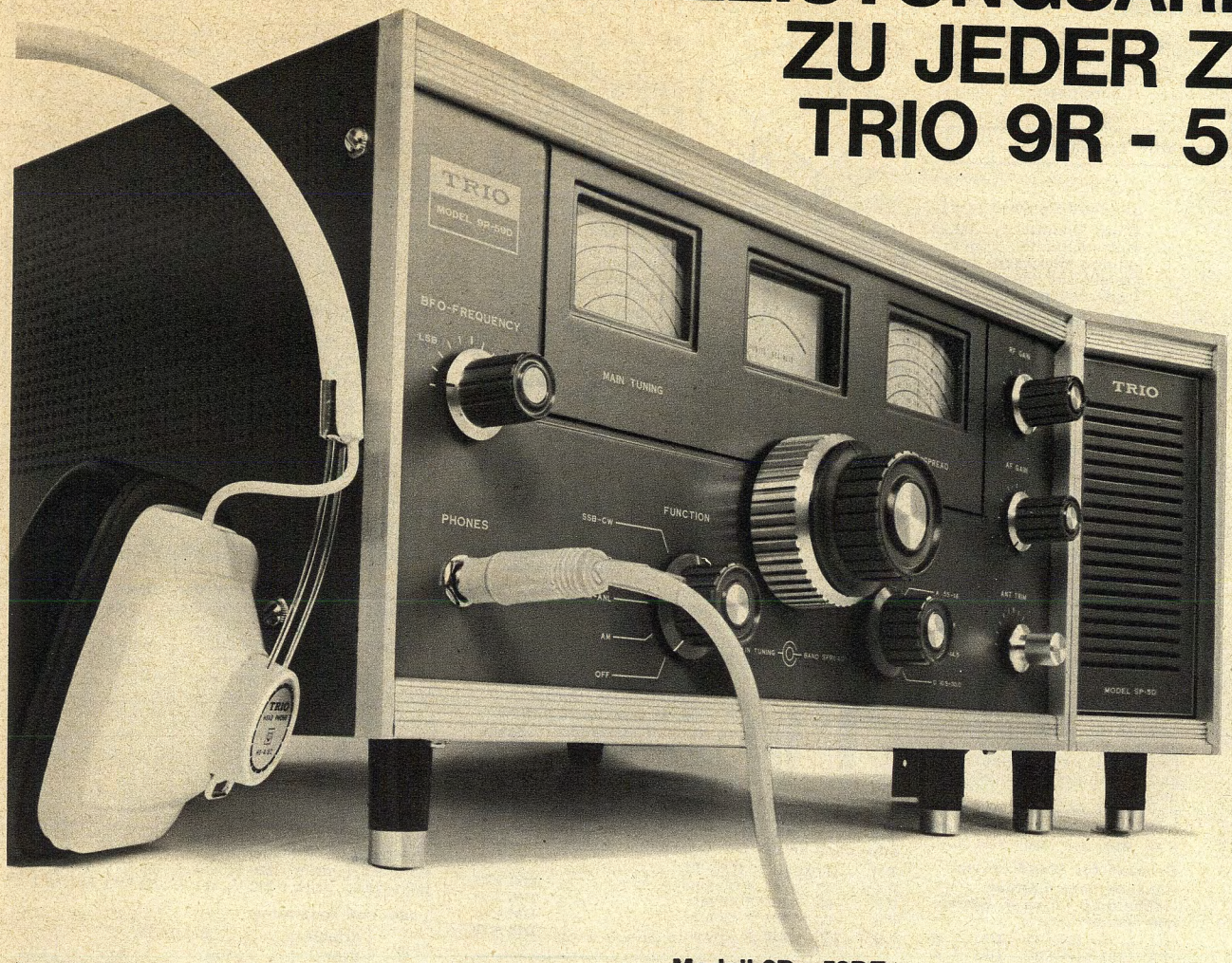
Technik Versand KG
28 Bremen 17, A. d. Schleifmühle 68
Telefon 04 21/32 69 60 oder 32 67 41

Völkner
33 Braunschweig, Postfach 8034
Telefon 05 31/8 70 01

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

3190

FÜR LEISTUNGSARBEIT ZU JEDER ZEIT: TRIO 9R - 59DE



Modell 9R - 59DE

EMPFÄNGER MIT 8 RÖHREN UND EINGEBAUTEM FREQUENZFILTER

- ★ Erleuchtete Skalen lassen einfache Abstimmung, sowie einfache Ablesung der Wellenlänge zu.
- ★ Beständige Deckung von 550 KHz bis zu 30 MHz und direkte Ablesung der Amateurwellen möglich.
- ★ Scharfe ausgemessene Genauigkeit mit einem ausgezeichneten Anti-Spielraum Mechanismus.
- ★ Ein Frequenzfilter lässt eine ausgereichnete Selektivität mit einfachen IF-Transformatoren zu.
- ★ Eine RF und zwei Audio Verstärkungsstufen sichern hohe Empfindlichkeit und Selektivität.
- ★ Ein Produktdetektor lässt klaren SSB-Empfang zu.

Technische Daten:

Frequenzbereiche: Band A 550-1600 KHz, B 1.6 - 4.8 MHz, C 4.8 - 14.5 MHz, D 10.5 - 30 MHz. ★ Empfindlichkeit: 2" V für 10 dB S/N Verhältnis (bei 10 MHz) ★ Selektivität: 5 KHz bei - 50 dB ★ Stromverbrauch: 45 Watt ★ Audio Kraftleistung: 1.5 Watt ★ Röhre und Diode Zusatz: 6BA6 x 3, 6BE6 x 2, 6AQ8 x 2, 6AQ5, SW-05S x 2, SW-05 x 2, IN60 x 2. ★ Abmessungen: Breite 15", Höhe 7", Tiefe 10".

Modell SP-5D LAUTSPRECHER

Dieser Lautsprecher wurde gebaut für Verwendung mit dem 9R-59DE. ★ Abmessungen: Breite 3-9/16", Höhe 7-1/8", Tiefe 5-3/16".

Modell JR-310 SSB-EMPFÄNGER

★ Zweifache Präzisionsskala, eine Trio-Neuheit - mit Linear-Frequenz-Drehkondensator. Feinere Ablesung bis 1 KHz möglich. Eine Drehung der Skala deckt 25 KHz und macht SSB-Entmodelung leichter. ★ Frequenzbereiche: 3.5 - 20.9 MHz (7 Bandbreiten) ★ Empfindlichkeit: 1uV (bei 10 dB S/W) ★ Frequenzstabilität: ± 2 KHz in 1-60 Min., nach Einschaltung, nachher innerhalb 100 Hz per 30 Min. ★ Abmessungen: Breite 13", Höhe 7-3/32",Tiefe 12-3/16".



TRIO FUNKAMATEUR-UHR HC-I

★ Gibt sofort weltweite Zeit. ★ Erste Uhr die ausschliesslich für den Funkamateur gebaut wurde.

TRIO-KENWOOD ELECTRONICS S.A.
17 Rheinstrasse, 6000 FRANKFURT/MAIN.
Deutschland, Fernruf: 74.80.79.

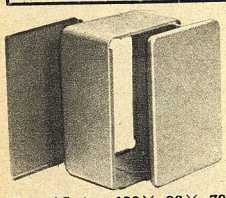
TRIO

Pfeifer -Stahlblechgehäuse

(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

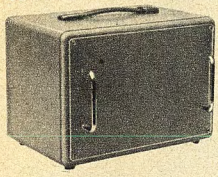
aus Qualitätsblechen von 1 bis 1,5 mm Stärke, versehen mit lufttrockenem, silbergrauen Hammerschlag-Effekt-Lack

Bei Bestellung bitte Typ angeben!



Standard-Gehäuse
Ohne Belüftung, lackiert, enthalten 2 Deckel und eine Zarge, hergestellt aus Aluminium-Legierungen

Typ AL 1	126× 92× 76	DM 13.90
Typ AL 2	156×116× 97	DM 16.40
Typ AL 3	188×133×114	DM 18.40
Typ AL 5	242×167×154	DM 29.60
Typ AL 6	316×211×178	DM 53.50



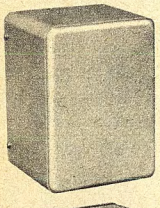
Gehäuse für Meßgeräte
Entlüftung durch rückseitige Jalousie-Schlitze. Front- und Rückplatte (Stahlblech) abschraubbar

Typ	Maße d. Gehäuses	DM
A 3	210×144×115	16.–
A 4	210×144×150	17.–
A 10	298×210×150	23.50
A 16	520×210×200	43.50



Gehäuse in tragbarer Ausführung
Lochreihenbelüftung beiderseitig im Ober- u. Unterteil (F 5, F 6). F 12: Belüftung durch Jalousie-Schlitze im Ober- u. Unterteil. Haube ist nach Lösen der Schrauben abnehmbar.

F 5	144×210×250	DM 15.90
F 6	144×210×300	DM 16.40
F 12	210×298×400	DM 28.–



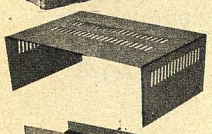
Gehäuse für Wandmontage
Gehäuse ohne Lüftung. Haube nach Lösen d. Schrauben abnehmbar.

H 2	85×160×85	DM 7.90
H 3	102×144×85	DM 8.50
H 4	144×210×85	DM 11.80

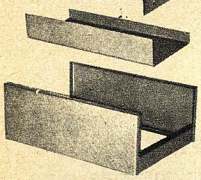


Gehäuse für Funk- und Fernsteuerung
Gehäuse ohne Lüftung

J 1	126×186×65	DM 9.40
J 2	126×186×80	DM 10.30



Verstärker-Gehäuse in Flachbauweise
Haube und Boden mit Langlochlüftung, abnehmbar. Mit abschraubbarem Chassis. Kunststoffüße gehören z. serienmäßigen Ausstattung. Lackierung: Haube Hammerschlag-Effekt-Lack, anthrazit, Chassis Hammerschlag-Effekt-Lack, silbergrau.

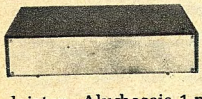


Typ	Maße d. Gehäuses	DM
FL 1	280×200×105	33.50
FL 2	340×240×105	36.90
FL 3	400×280×125	43.90
FL 4	480×300×140	49.50

Meßgerätegriffe, eisenvernickelt
Typ ZB 5, ⌀ 8 mm, Lochabstand = 98 mm **DM 3.20**
Typ ZB 6, ⌀ 6 mm, Lochabstand = 82 mm **DM 3.10**
Typ ZB 7, ⌀ 10 mm, Lochabstand = 115 mm ..... **DM 5.80**
Typ ZB 8, Gummifuß mit Befestigungsloch, Farbe schwarz, ⌀ 20 mm, Höhe 10 mm ..... **DM –.10**

Sonderangebot
TES-Stahlblechgehäuse, Typ B 4
(Abb. wie Pfeifer-Gehäuse FL 4) ideales Verstärkergehäuse, Haube und Boden (ohne Luftschlitze) abnehmbar, Gummifüße, Lackierung: Haube Hammerschlag-Effekt-Lack anthrazit, Vor- u. Rückteil Hammerschlag-Effekt-Lack silbergrau.
Maße: (B×H×T) 400×125×280 mm ..... **DM 29.–**

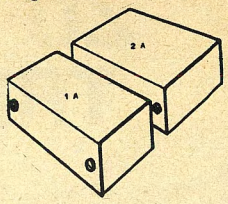
TES-Stahlblechgehäuse, Typ B 5
wie B 4, jedoch ohne abnehmbaren Boden,
Maße: (B×H×T) 225×80×150 mm ..... **DM 11.90**



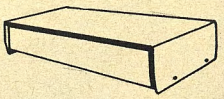
Ein preiswertes Gehäuse für Verstärker usw.:

Allroundbox UB 11
stabiles Kunststoffgehäuse 220×140×50 mm mit Fußleisten, Aluchassis 1 mm, Innen 213 × 132 × 44 mm und zusätzlich Alu-Frontplatte (matt) schräg gesetzt, Maße: 213 × 46 mm ..... **DM 11.50**

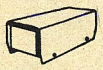
TEKO-Aluminium-Kleingehäuse
für Transistorschaltungen oder ähnl., sehr saubere Verarbeitung. Alu, 1 mm stark, gebeizt, Bodenteil mit U-Profil-Deckel, mit Blechschraube, Maße in Länge × Breite × Höhe



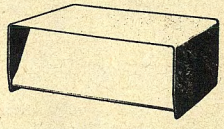
Typ	Maße	DM
1/A	71×37×28 mm	2.20
1/B	71×37×44 mm	2.20
2/A	71×57×28 mm	2.50
2/B	71×57×44 mm	2.50
3/A	71×102×28 mm	3.–
3/B	71×102×44 mm	3.–
4/A	71×142×28 mm	3.50
4/B	71×142×44 mm	3.50



TEKO-Metall-Kleingehäuse, Serie CH
Diese Gehäuse sind aus einem 1 mm starken Eisenblech. Das Oberteil ist blau lackiert. Die Schrauben zum Zusammenbau werden jedem Gehäuse mitgeliefert.



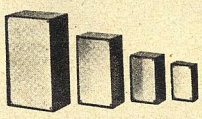
Typ	Maße	DM
CH 1	60 × 120 × 55 mm	4.40
CH 2	122 × 120 × 55 mm	6.30
CH 3	162 × 120 × 55 mm	7.70
CH 4	222 × 120 × 55 mm	8.60



TEKO-Metall-Kleingehäuse, Serie BC
Diese Gehäuse sind aus einem 1 mm starken Eisenblech. Das Oberteil ist beige lackiert. Das Chassis ist feuerverzinkt. Montageschrauben liegen bei.



Typ	Maße	DM
BC 1	60 × 120 × 90 mm	4.70
BC 2	120 × 120 × 90 mm	6.50
BC 3	160 × 120 × 90 mm	6.90
BC 4	220 × 120 × 90 mm	8.30



TEKO-Kunststoff-Kleingehäuse, Serie P
eignet sich vorzüglich zum Einbau elektronisch. Kleingeräte, bei denen eine Abschirmung nicht erforderlich ist. Im Inneren befinden sich Führungsnuten zum Einschieben von Teilchassis, Druckschaltungen od. ähnl. Die silberfarbige Alu-Frontplatte ist 1 mm stark und wird mit vier Schrauben an der Gehäusehaube versenkt befestigt.

Typ	Maße (B × H × T)	DM
P 1	50 × 80 × 30 mm	2.45
P 2	65 × 105 × 40 mm	3.55
P 3	90 × 155 × 50 mm	4.65
P 4	125 × 210 × 70 mm	9.10

Netztrafo NTR 20, für Kleinladegeräte, Netzgeräte, Trans.-Verstärk., M 42, 220 V prim., 4/6/9 V, ca. 500 mA sek. ..... **DM 5.30**
Speziell für Transistor-Endstufen usw.
Netztrafo NTR 40, 220 V/2 × 12 V, 1 A (zusammengeschaltet 24 V/1 A) ..... **DM 9.80**

LÖWE-Kleinnetztrafo f. gedr. Schaltung
NTR 100, M 42/2 Kammer, prim.: 0–110–220 V, sek.: 0–6–6–18 V, 4 VA ..... **DM 7.80**
NTR 105, M 42/2 Kammer, prim.: –110–220 V, sek.: 0–6–18–36 V, 4 VA ..... **DM 7.80**
NTR 110, E 1 42/2 Kammer, prim.: 220 V, sek.: 24–0–24 V, 4 VA ..... **DM 7.40**
NTR 115, EI 38/1 Kammer, prim.: 0–110–220 V, sek.: 12 V, 2 VA ..... **DM 6.90**

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

Restposten:
Kleintrafo (Autotrafo) prim.: 0/110/127/220/240 V, sek.: 12 V, 125 mA, Kern EJ 42 für gedr. Schaltung, mit Anschlußplan **DM 1.40** 10 St. **DM 12.–**
Kleintrafo, prim.: 220 V, sek.: 24 V/45 mA, Kern EJ 30, f. gedr. Schaltung **DM 1.50** 10 St. **DM 13.50**
Besonders interessant:
PHILIPS-Lade- u. Heiztrafo, Typ AD 9017 Kern EJ 78/21, prim.: 110/220 V, sek.: 6,3 V/4 A **DM 7.80** 10 St. **DM 69.–**

LÖWE-Trafo-Bausätze, M-Reihe nach DIN 41 302
(Blechstärke 0,35/1,3 WV)
Jeder Bausatz besteht aus: Blechpaket, Fußwinkel, Spulenkörper, Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben. M 20 besteht nur aus Blechen und Spulenkörper, M 30 aus Blechen, Spulenkörper und Haube!

M 20	DM –.70	M 48	DM 7.80
M 30	DM 1.–	M 85a	DM 9.80
M 42	DM 2.20	M 85b	DM 13.50
M 55	DM 3.60	M 102a	DM 14.20
M 65/a	DM 5.60	M 102b	DM 19.50

EI-Reihe, DIN 41 302:

EI 42/15	DM 1.95	EI 60/21	DM 3.80
EI 48/16	DM 2.90	EI 78/27	DM 5.80
EI 54/18	DM 2.90	EI 84/28	DM 8.40
		EI 105/35	DM 14.90

LÖWE-Transformatoren

sorgfältige Verarbeitung, Schutzlage (nach VDE), Lötösen-Anschlüsse. Garantie für jeden Trafo.

Netztrafos:

Type	Anodenwicklung Volt	mA	Heizwicklung Volt	Ampere	DM
NTR 1	1×250	30	4/6,3	1,5	11.20
NTR 2	1×250	50	4/6,3	0,6	11.40
			6,3	1,2	
NTR 3	1×250/300	85	4/6,3	3,0	14.80
NTR 3a	1×250	85	6,3	2,0	14.80
			6,3	1,0	
NTR 4	1×250/300	130	4/6,3	4,5	18.80
NTR 4a	1×250	130	6,3	2,5	18.80
			6,3	2,0	
NTR 5	1×250/300	200	6,3	2,2	25.40
			6,3	4,0	
NTR 6	2×250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	16.80
NTR 6a	2×250	60	6,3	2,0	16.80
			6,3	0,7	
NTR 7	2×250/300	75	4/6,3	1,0	19.80
			4/6,3	3,2	
NTR 8	2×250/300	100	4/6,3	2,5	25.80
			4/6,3	5/2,5	
NTR 9	2×250/300	150	4,0	2,2	25.80
			4/6,3/12	4/3/2	
NTR 10	2×250/300	200/ 150	4/6,3	6/6	34.20
			4/6,3	2,5/1,1	
NTR 11	2×350/400/ 500	60	4	1,1	26.80
			4/6,3/12	4/3/2	
NTR 12	2×500	150	4/5	4,0	34.20
			6,3	4,0	
NTR 13	2×800	300			58.20
NTR 14	2×750/ 1000	250/ 200			58.20
NTR 15	1000/1500/ 2000	10	4/6,3/ 12,6	1/0,7/0,3	29.20

Spezialausführung für PPP-Verstärker:

NTR 16	1×270	100	6,3	5,0	32.40
	1×270	100			

Netzdrossel:

Type	Strom mA	Gleichstromwiderstand Ω	Selbstind. (Hy)	DM
ND 1	30	800	15	3.30
ND 2	50	500	12	4.10
ND 3	75	300	10	5.60
ND 4	100	200	10	5.80
ND 5	125	160	10	6.90
ND 6	200	60	6	8.90
ND 7	500	20	2	9.40
ND 8	100	4	0,4	9.90

Heiztrafo für Kleingeräte:
HT 1–6,3, prim.: 220 V, sek.: 6,3 V–2 A DM 4.85
HT 1–12,6, prim.: 220 V, sek.: 12,6 V–1 A DM 4.85

Lade- und Heiztrafos:

Type	Primär Volt	Sekundär Volt	Amp.	DM
LH 1	110–220	6/8/10/12	1,7	10.50
LH 2	110–220	6/8/10	4	15.20
LH 3	110–220	12/14/16/18	2,2	15.20
LH 4	110–220	12/14/16/18	4,5	18.60
LH 5	110–220	20/24/30/40/50/60	2,5	34.20
LH 6	110–220	7,5/9/15/18	5	29.40
LH 7	110–220	7,5/9/15/18	8	33.50
LH 8	110–220	8/10/12/15	10	34.20
LH 9	220	6,3	0,7	5.30
LH 10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8	7.50
LH 11	110–220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	11.60
LH 12	110–220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3	16.70

Universal-Experimentier-Trafo LH 13:
für Eisenbahnen, Beleuchtungsanlagen, Experimentier- und elektr. Baukästen sowie als Ladetrafo verwendbar. Die Anschlüsse sind auf Klemmen gelegt. Der Trafo ist mit folgenden Abgriffen versehen 4/6/8/10/12/14/16/18/20/24 V b. 4 A DM 23.40

Ausgangstrafos:

Type	Leistung (VA)	Primär (kΩ)	Sekundär (Ω)	DM
AÜ 1	0,5	10	4	5.50
AÜ 2	3	7/12,5/15	5/15	5.80
AÜ 2 a	3	9	5/15	5.80
AÜ 3	6	4/5,2/7	5/15	6.80
AÜ 3 a	6	2,3/3,5/4,5	5/15	6.80
AÜ 4	10	2,3/3,5	5/15	9.10
AÜ 4 a	10	3/4,5	5/15	9.10

LÖWE-Gegentakt-Ausgangstrafos

Type	Leistung (VA)	Primär (kΩ)	Sekundär (Ω)	Preis DM
GÜ 6a	8,0	2 × 5	5/15	14.20
GÜ 6b	8,0	2 × 2,5	5/15	14.20
GÜ 8	15	2 × 4	5/15	17.90
GÜ 8a	15	2 × 2,25	5/15	17.90
GÜ 10	30	2 × 2,5	5/15/100 V	36.20
GÜ 11	50	2 × 2,5	5/15/100 V	36.20
GÜ 11a	50	2 × 1,4	5/15/100 V	41.50
GÜ 11b	50	2 × 1,7	5/15/100 V	41.50
GÜ 11c	50	2 × 1,95	5/15/100 V	41.50
GÜ 12	100	2 × 5,5	5/15/100 V	83.–
GÜ 12a	100	2 × 2,5	5/15/100 V	83.–
GÜ 12b	100	2 × 2,0	5/15/100 V	83.–

Völkner

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

LEADER

Am meisten verlangt

5-Zoll-Oszilloskop

Frequenzbereich: Nf bis Farbfernsehen

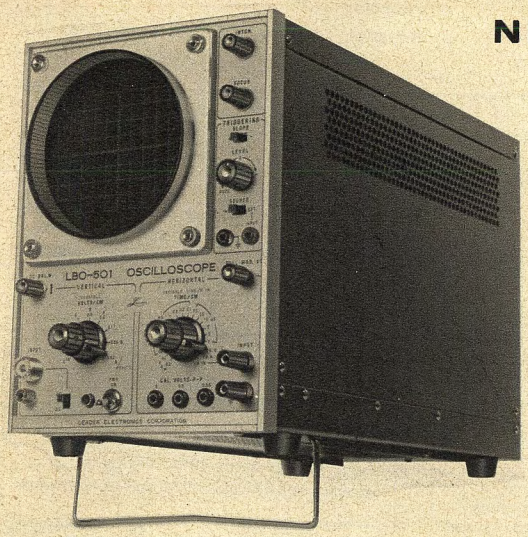
Modell LBO-501

Der LBO-501 erfüllt die Anforderungen nach einem kompakten Gerät, welches alle wünschenswerten Besonderheiten auf folgenden Gebieten in sich vereinigt: Fernsehempfänger-Service für Schwarzweiß- und Farbgeräte, Fließband-Kontrollen, Anwendung im Unterricht und im Laboratorium.

Besonderheiten

- Hohe Vertikalempfindlichkeit, 20 mV_{ss}/cm zwischen 0 Hz und 7 MHz.
- Getriggerte Zeitablenkung von 0,2 µs/cm bis über 0,5 s/cm über alles.
- Vertikal- und Horizontalwobbelung zum Beobachten von Fernsehsignalen.
- Hochstabile Zeitbasis unabhängig von Netzspannungs-Schwankungen.
- Vertikalamplitude eichbar mit drei Rechteckspannungen.
- Kompakt und leicht aufgebaut.

NEU



Technische Daten

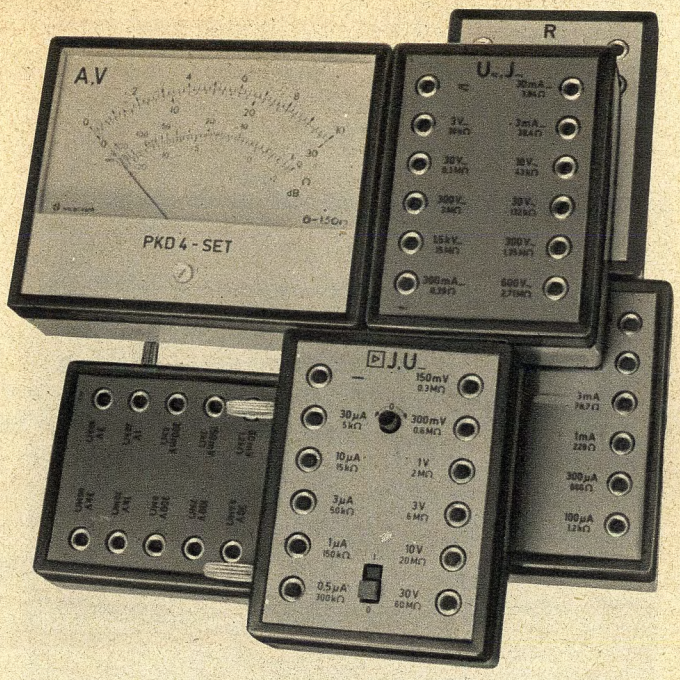
Vertikalverstärker	
Empfindlichkeit	20 mV_{ss}/cm bis 10 V_{ss}/cm in 9 Stufen der Folge 2–5–10
Bandbreite (– 3 dB)	0 Hz oder 2 Hz...7 MHz
Anstiegszeit	ca. 0,05 µs
Eingangsimpedanz	1 MΩ parallel 33 pF
Eichung	
Rechteckspannungen	0,05 bis 0,5 und 5 V_{ss}/ca. 1 kHz
Horizontalverstärker	
Empfindlichkeit	besser als 200 mV_{ss}/cm
Bandbreite (– 3 dB)	2 Hz...200 kHz
Eingangsimpedanz	1 MΩ parallel 40 pF
Zeitbasis	
Kippgeschwindigkeiten	1 µs/cm...0,2 c/cm, in 17 Stufen der Folge 1–2–5, Fernsehen: Vertikal (30 Hz) und horizontal (15,75 kHz/2)
Vergrößerung	x 5 (max. 0,2 µs/cm)
Ablenkung	getriggert und automatisch
Triggerflanke	+ und –
Katodenstrahlröhre	
Typ	5 UP 1 F (oder 5 UP 7 auf Wunsch)
Bildfläche	10 cm x 8 cm
Größe und Gewicht	27 cm x 20 cm x 42 cm, ca. 10 kg

C. MELCHERS & COMPANY

28 Bremen, Schlachte 39–40, Telefon 04 21/3 16 91

LEADER ELECTRONICS CORP.

850, Tsunashima, Kohoku-ku, Yokohama, Japan.



Viele schwören auf einen, also bauen wir zwei.



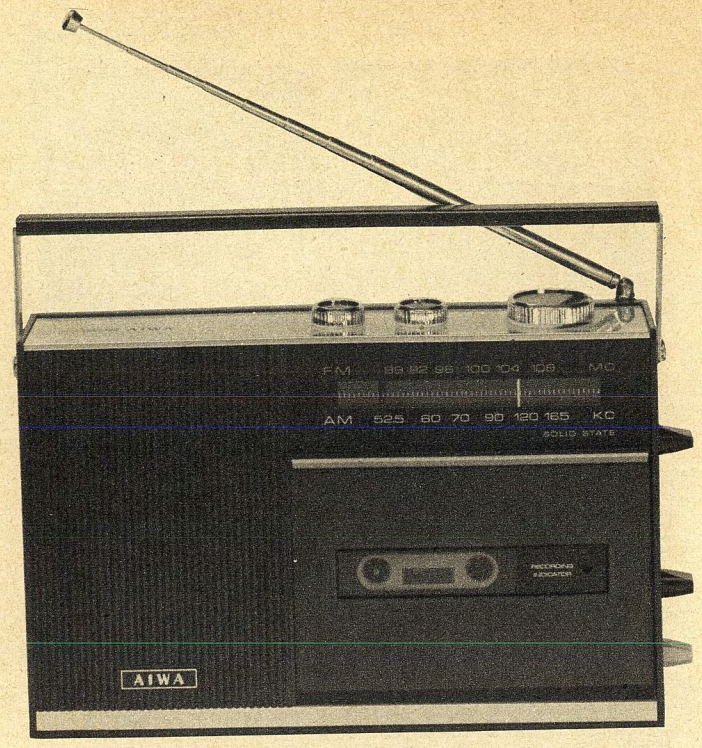
Denn einer muß rasch hohe Gleichspannungen prüfen, im nächsten Augenblick ganz geringe Wechselströme messen und dann vielleicht unbekannte Widerstände identifizieren. Er wird das UNAVO vorziehen mit seinen 24 schnell schaltbaren Meßbereichen.

Ein anderer wird längere Zeit in einem Meßbereich arbeiten – für ihn ist das PKD 4-SET mit 59 fein unterteilten Bereichen ideal.

Neuberger hat für alle das richtige Gerät! Prüfen Sie selbst. Wir informieren Sie gerne. Fordern Sie bitte den Prospekt FS-UP 70 an.

NEUBERGER

MESSINSTRUMENTE KOMMANDITGESELLSCHAFT
D – 8000 MÜNCHEN 25 – STEINERSTRASSE 16



AIWA

Radio-Recorder TPR 114 V

Dies ist AIWA's neuester Radio-Recorder – ein kompaktes Cassetten-Tonbandgerät mit eingebautem UKW/MW-Radio. Betrieben wird es mit vier 1,5-Volt-Batterien oder es kann auch, dank dem eingebauten Netzgerät, direkt am Hausstrom angeschlossen werden.

Während Sie Ihr Lieblingsprogramm hören, können Sie es mit diesem Gerät gleichzeitig auch aufnehmen, ohne daß dazu Verbindungskabel nötig sind. Dies alles ist mit einem leichten Fingerdruck möglich.

Technische Daten:

Ausgangsleistung:	1 W
Frequenzanspruch:	100–8000 Hz
Maße:	260 x 170 x 68 mm
Gewicht:	2 kg
Anschlußstecker:	DIN-Norm

Zubehör:

Batterien Mikrofon Cassette Netzkabel

AIWA-Vertreter sind die folgenden Firmen:

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

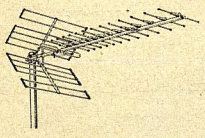
Für die Schweiz:
NOVITON AG
In Böden 22
Postfach
CH-8056 Zürich
Telefon 0 51/57 12 47

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

Für Österreich:
ELEKTRO – DIESEL
Handels-AG
Schanzstraße 33
1140 Wien XIV
Telefon 92 26 21

LIEFERUNG NUR AN GROSSHÄNDLER

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist



UHF- und VHF-Antennen

Kathrein-Antennen
Olympia 90, 9 dB **15.50**
Olympia 130, 13 dB **25.95**
Olympia 150, 15 dB **35.95**
Olympia 170, 17 dB **52.95**

fuba color

XC 11, 7,5–9,5 dB **17.20**
XC 23 D, 8,5–12,5 dB **28.86**
XC 43 D, 10–14 dB **39.95**
XC 91 D, 11,5–17,5 dB **58.85**

Wisi

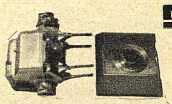
EZ 44 **39.40** EZ 74 **58.85** EZ 58 **47.75**
Wisi-Gitterantenne EE 08 **22.25**
Hirschmann-Gitterantenne Fesa 805 **17.80**
Ab 10 Stück, sortiert, 10 % SN.

Hirschmann VHF-Ant.		Wisi VHF-Ant.	
4 Elemente	**7.35**	4 Elemente	**9.15**
6 El., 7–8 dB	**11.30**	7 Elemente	**15.20**
10 El., 7,5–10 dB	**17.70**	9 Elemente	**19.25**
13 El., 9–11 dB	**21.35**	13 Elemente	**26.45**

Wisi Zimmerantennen, 1. + 2. Prog. **20.85**
Zimmerantenne, 2 Prog. **15.55**

Antennen-Zubehör und Kabel

Weiche, 60 Ω, oben	**6.05**	Dachbleche 4/5"	**4.35**
Weiche, 60 Ω, unten	**4.80**	Bandk., 240 Ω %	**16.65**
Weiche, 240 Ω, oben	**6.05**	Schlauchk., 240 Ω %	**23.30**
Weiche, 240 Ω, unten	**3.45**	Schaumstoffk. N %	**28.85**
Weiche, 240/60 Ω, oben	**7.10**	Koaxkabel, 60 Ω %	**44.30**



stolle
Automatic-Antennen-Rotor, Typ 2010 **174.05**

Empfänger- und Bildröhren
Markenröhren: Siemens – Telefunken – Valvo
Preise gem. Herstellerliste.
Mengenrabatte
ab 25 Stück 5 % ab 100 Stück 22 %
ab 50 Stück 18 % ab 500 Stück 25 %



Bildröhren Telefunken
AW 59–91 **108.80** A 59–12 W/2 **116.55**

Maximal Netzteil für Koffergeräte, 6–12 V regelbar, 110–220 V **22.20**
Adapter **2.10**

Fernseh-Ton-ZF-Adapter
4,5 oder 5,5 MHz **30.55**
Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, 4,5 oder 5,5 MHz **23.30**
Bei 10 St., sortiert, 5 % Mengenrabatt

Autosuper und Zubehör

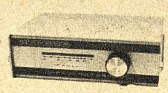
Blaupunkt Hildesheim	**101.25**
Blaupunkt Mannheim	**147.20**
Blaupunkt Frankfurt	**245.10**

Wisi Autoantennen VW-Ant. **14.65**
Univ.-Ant. **14.65**
Ab 10 St., sortiert, 10 % Mengenrabatt
Hirschmann-Universal Motor-Autoantenne, 12 V **51.95**



fuba ALPHA-3
Elektronik-Autoantenne **64.55**
Alpha 0 (Zweitspiegel) **25.25**

SCHWAIGER



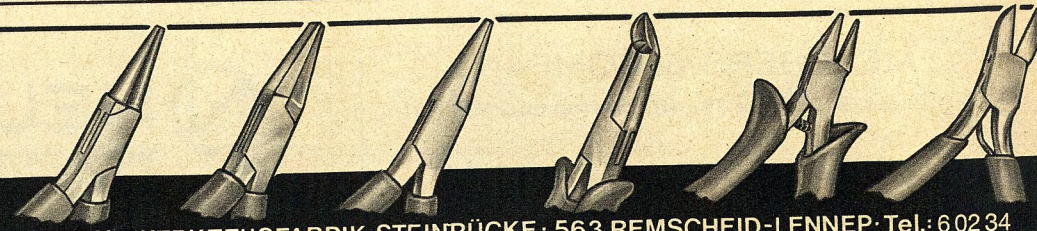
Aufstell-Konverter	**66.05**
Aufstell-Verstärker	**62.70**
Einbautuner, blank	**38.30**
Einbautuner, verdrahtet	**49.40**
Einbaukonverter, blank	**38.30**
Einbaukonverter, verdrahtet	**47.75**

Auch sämtliche Verstärkertypen lieferbar.

Gemeinschafts-Antennen
Mit allem Zubehör, wie Tr.-Verstärker, Umsetzer – Weichen – Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen Fuba, Kathrein, Hirschmann, Wisi zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten ab Lager lieferbar.
Fordern Sie Sonderangebot.
Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.
Ab 200 DM netto Porto frei.
Alle Preise inkl. MwSt.

TELTRONIK Buchert + Co.
Rundfunk-Großhandlung – Industriebedarf
675 Kaiserslautern, Schubertstraße 35, Tel. 6 56 01

„Elektronik-" Zangen



BERNSTEIN

BERNSTEIN - WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 6 02 34

DAS NEUESTE **Die TVT 1970 ist da!**

Die Transistor-Vergleichstabelle 1970 ist auf den neuesten Stand der Angebote in der Technik gebracht und ist ein unentbehrliches Hilfsmittel für den

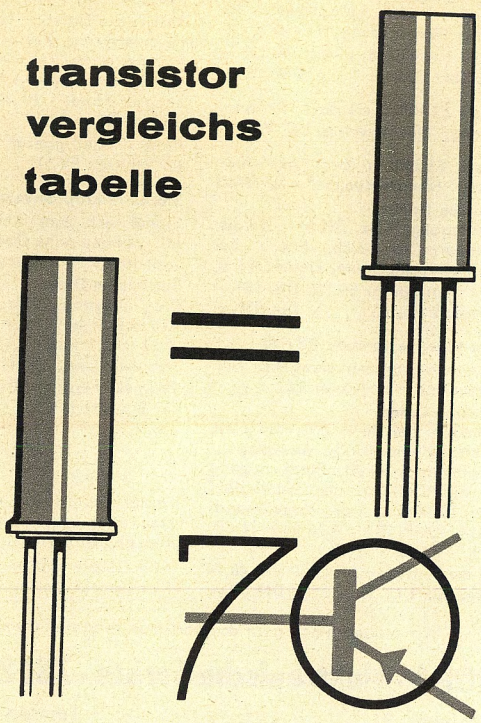
128 Seiten (DIN A6) für Ihre Tasche

Bastler
Techniker
Ingenieur
Servicemann
Händler

Erhältlich in allen einschlägigen Elektronik-Fachgeschäften

Preis 5.95

transistor vergleichs tabelle



ECH · Electronic GmbH · 8000 München 23 · Rheinstraße 9

Nur für Fachgeschäfte und Fachwerkstätten

Kostenlos erhalten Sie von uns

Zeilentrafos-Vergleichs- und Preisliste

Stand 1. 6. 1970

Sie enthält alle auf dem deutschen Markt gebräuchlichen Original-Typen und die verwendbaren Ersatztypen nach Geräteherstellern aufgegliedert. Großer übersichtlicher Kartondruck.

Voraussetzung, dieses **unentbehrliche Hilfsmittel** für Ihre Werkstätte zu erhalten ist nur, daß Sie eine Postkarte, **versehen mit Ihrem Firmenstempel,** an uns einschicken.

Wilhelm RUF OHG

München—Augsburg
Radio-Fernsehfachgroßhandlung
Abt. Bauteile

89 Augsburg, Weite Gasse 14
Telefon 08 21/2 49 73/74, Telex 5 3 437

Toshiba

PHOTOVERVIELFACHER

(MULTIPLIER)



931 A

MS—9 S

zuverlässig
datengenau
preiswert

1—9 St. DM 46.55
10—99 DM 39.95
ab 100 DM 36.65
Preise inkl. MwSt.

Lieferung sofort ab Lager.

Bürklin

Dr. Hans Bürklin, Industriegroßhandel

8 München 15, Schillerstraße 40, Tel. 55 53 21, FS 5 22 456

4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42, Tel. 35 70 19, FS 8 587 598

RIM electronic

Die unentbehrliche Konstantspannungs-quelle für Ihren Meß- und Prüfplatz

Regelbares und transistorstabilisiertes Netzgerät RN 3005 mit elektronischer Sicherung

Kleine Abmessungen: 255 x 95 x 180 mm. Günstige Preise. Robustes Flachgehäuse.



Ausgangsspannung:
0–30 V, kontin. regelbar

2 Meßinstrumente:
Sp. 0–30 V, Str. 0–1 A

Dyn. Innenwiderstand:
ca. 0,3 Ω bei 0–100 kHz

Max. Ausgangsstrom:
1 A bei 6–30 V

Stat. Innenwiderstand:
ca. 0,05 Ω

Brumm u. Rauschen:
≤ 200 µV

Einstellbereich:
ca. 50 mA bis 1,1 A, kontin.

Fordern Sie bitte Prospekt an!

Kompl. Bausatzpreis:	(Best.-Nr. 01-41-130)	**DM 219.–**
RIM-Baumappe:	(Best.-Nr. 05-41-130)	**DM 5.–**
Betriebsfertiges Gerät:	(Best.-Nr. 02-41-130)	**DM 280.–**

RADIO-RIM

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

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**

2. Internationale Ausstellung mit Festival

DÜSSELDORF

hi fi 70

Über 120 Firmen aus 10 Ländern zeigen ein einmaliges Angebot. Ungestörtes Hören in schallisolierten Vorführstudios, die normalen Wohnräumen entsprechen. Live-Konzerte namhafter Künstler. Schallplattenkonzerte. Symposien für Fachleute.

Das Fest für Hifi-Enthusiasten!

21.–30. August

Information: Düsseldorfer Messegesellschaft mbH – NOWEA –, 4 Düsseldorf 10, Messegelände, Telefon 4 40 41 Telex 8 584 853 messe d

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

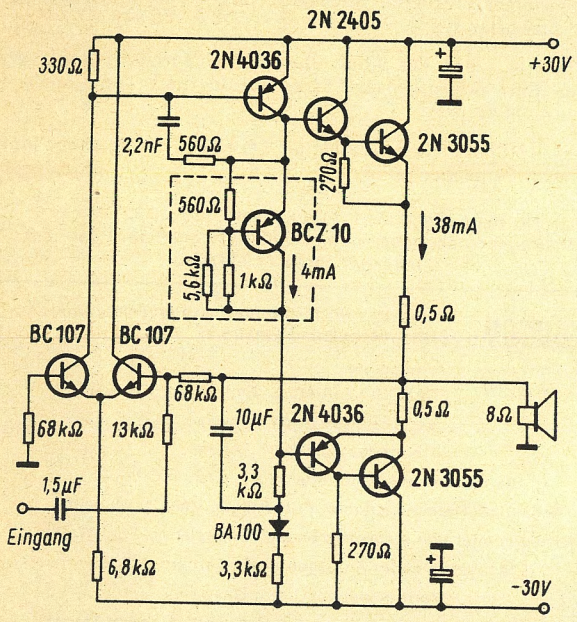
briefe an die funkschau

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.

Die Ansteuerung von komplementären und quasikomplementären Endstufen

FUNKSCHAU 1970, Heft 7, FtA Vs 74, Blatt 2

Bei Erwärmung der Endtransistoren unter Last verringert sich deren Basis-Emitter-Spannung. Daraus folgt die Notwendigkeit, den die angesteuerten Basen verbindenden Widerstand durch die gleiche Erwärmung ebenfalls kleiner werden zu lassen, um ein unzulässiges Ansteigen des Kollektorruhestroms infolge der Erwärmung zu vermeiden. Sie haben für diesen Zweck NTC-Widerstände vorgeschlagen.



Vom Verfasser erprobte Schaltung für einen Tieftonlautsprecher. Die Temperaturkompensation ist gestrichelt umrandet

Eine sehr wirksame und im Prinzip einfache Lösung dieses Problems habe ich der Firmendruckschrift „Komplementäre PNP/NPN-Leistungstransistoren" von Texas Instruments Deutschland GmbH (ohne Datum) entnommen und mit bestem Erfolg erprobt: Man nehme einen Si-Transistor, es kann ein älterer Typ mit geringer Stromverstärkung sein, NPN oder PNP ist gleichgültig, und beschalte ihn vom Kollektor über die Basis zum Emitter mit einem Spannungsteiler *(Bild)*; dieses Aggregat hat die Eigenschaft einer mäßig guten Z-Diode, aber den Vorteil, daß die geregelte Spannung durch Verändern des Spannungsteilers nach Bedarf eingestellt werden kann. Bringt man diesen Transistor in Wärmekontakt mit dem Kühlkörper, auf dem die Endtransistoren sitzen, so ändert das Aggregat seine Spannung, die ja ebenfalls auf der Spannung einer Basis-Emitterstrecke beruht, praktisch proportional im gleichen Maße wie die Endtransistoren, ohne daß man sich um eine Temperaturkennlinien-Anpassung zu kümmern brauchte wie beim NTC-Widerstand.

Ich meine, dies ist die beste Lösung des Problems, die ich bisher gesehen habe. Im Bild habe ich als Beispiel eine von mir erprobte Dimensionierung angegeben mit Strom- und Spannungswerten. Der Verstärker ist ausgelegt für einen Philips-Tiefton-Lautsprecher mit Gegenkopplung und Bootstrap; max. Eingangsspannung U_{ss} = 10 V; max. unverzerrte Ausgangsspannung U_{ss} = 50 V, Ausgangsstrom max. 3 As; entsprechende Ausgangsleistung 37,5 W. Das beschriebene Aggregat ist gestrichelt umrandet, man kann anstelle ausprobierter Parallelwiderstände ein Trimmpotentiometer einbauen.

Dr. W. Wisotzky, Hamburg

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

LONDON 69

Ihre und unsere Geschäftspartner sind:

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

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

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

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

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

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

Herbert 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
7900 Ulm/Donau, Gaisenbergstr. 29
☎ 07 31–2 80 71

7980 Ravensburg, Pfannenstiel 16
☎ 0751–60 26

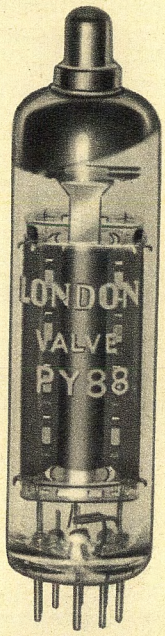
8900 Augsburg, Äußeres Pfaffengäßchen 13 a
☎ 0821–2 27 52

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

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

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

DIE RÖHRE DER VERNUNFT





Labudda

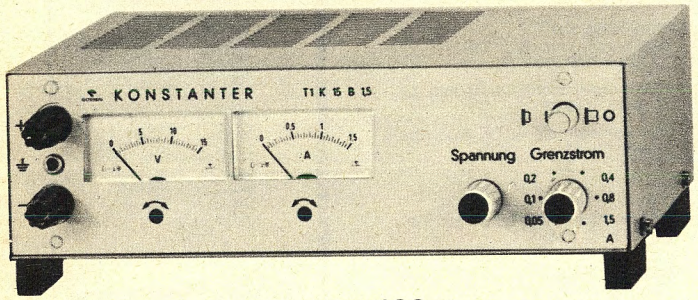
Winfried Labudda
Gesellschaft für elektronische Bauelemente mbH.
5650 Solingen 11 (Germany)
Merscheider Straße 154
Postfach/Postbox 13 01 25
Telex 8 514 727
Telefon (02122) 7 10 75

GOSSEN

KONSTANTER T1

stabilisierte Stromversorgungsgeräte für

LABOR
PRAKTIKUM
SERVICE



242 x 85 x 160 mm

KONSTANTER T 1 – Serie
vier stapelbare kleine Stromversorgungsgeräte

Ausgangsspannung/Ausgangsstrom

0 ... 8 V / max. 2,5 A
0 ... 15 V / max. 1,5 A
0 ... 30 V / max. 0,8 A
2 x 0 ... 20 V / max. je 0,5 A *

Elektronische Strombegrenzung, von ca. 5...100% des max. Ausgangsstromes stufig einstellbar.

Bei dem Doppelgerät * ist die Strombegrenzung fest eingestellt.

Informieren Sie sich über unser umfangreiches KONSTANTER-Programm. Fordern Sie bitte unsere KONSTANTER-Liste an.

GOSSEN GMBH
Telefon (09131) 827-1

8520 Erlangen
Telex 629845

Fachtheoretischer Kurs zur Vorbereitung auf die Meisterprüfung

Die Handwerkskammer Würzburg veranstaltet im September 1970 wiederum einen Fachkurs zur Weiterbildung und Vorbereitung auf die Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk. Der Kurs wird jeden Samstag von 8.00 Uhr bis 16.00 Uhr in Würzburg durchgeführt und erstreckt sich auf rund 9 Monate. Im Anschluß an den Lehrgang wird die Meisterprüfung im Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk durchgeführt. Der Lehrgang eignet sich für Gesellen, selbständige Handwerker und Meisterprüfungsanwärter.

Meldungen sind an die Handwerkskammer Würzburg, Rennweger Ring 3, zu richten.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Zweistrahl-Oszillograf zum Selbstbau – der erste Teil einer Folge mit ausführlicher Beschreibung und Anleitung zum erfolgreichen Nachbau einer erprobten Schaltung, die für die FUNKSCHAU-Leser entworfen wurde

Die Bildplatte – von der Schallrille zur Dichtspeichertechnik. Wie es den Entwicklern gelang, Fernseh-Bild- und Ton-Signale in Plattenrillen zu pressen

Schwarzweiß-Chassis in interessanter Technik – Beschreibung einer modernen Fernsehempfängerschaltung

Nr. 15 erscheint als 1. August-Heft · Preis 2.50 DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

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

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

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

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.
Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

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

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 59 65 46. Fernschreiber/Telex 5 22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 2 13 804.

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

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

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

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

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

funktechnische fachliteratur

Transistortechnik für den Funkamateur

Von Dipl.-Phys. Hans-Joachim Fischer. 142 Seiten mit 111 Bildern und 6 Tabellen. In Leinen DM 16.80. Telekosmos-Verlag, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Dieses Buch vermittelt praktische Hinweise für die Anwendung moderner Transistoren in der Amateurfunkstation sowie eine gründliche Einführung in die Halbleitertechnik. Der Autor beginnt mit einer Beschreibung der Grundlagen des Transistors und seiner Verwandten, wobei er immer wieder Analogien zu den Röhren heranzieht. Dann folgen Schaltungsbeispiele für Verstärker, Oszillatoren, Hf-Leistungsstufen und Modulationsstufen, und zwar für Amplituden-, Frequenz- und Doppel-Seitenband-Modulation sowie mit Kapazitätsdioden. Das 3. Kapitel behandelt das Rauschverhalten von Transistoren, besonders das der modernen Planar- und FET-Typen. Im vierten Kapitel findet man Beschreibungen vollständiger Baugruppen und einiger ganz moderner Funksprechgeräte. Das Buch ist leicht verständlich geschrieben und erreicht trotzdem ein recht hohes Niveau. -ne

Blitzschutzfibel

Von Dr.-Ing. Alfred Hösl, Dipl.-Ing. Georg Zähe, Ing. Walter Aumeier. 136 Seiten, 97 Bilder, kartoniert DM 14.–. Richard Pflaum Verlag KG, München.

Wer sich mit dem Antennenbau beschäftigt, sollte die Frage der Erdung und des Blitzschutzes nicht auf die leichte Schulter nehmen. Zwar sind die Blitzschutzbestimmungen in der VDE-Vorschrift 0855 festgelegt, jedoch ist ein darüber hinausgehendes Studium der Blitzschutzvorschriften recht interessant. Die vorliegende Blitzschutzfibel wendet sich zwar in erster Linie an die Ersteller von Blitzschutzanlagen, jedoch können auch andere, wie zum Beispiel Antennenbauer, wichtige Fakten und Angaben daraus entnehmen. Der Text ist durch zahlreiche Skizzen und Bilder erläutert, und es wird nicht nur auf Planung, sondern auch auf die Kalkulation und Abrechnung solcher Anlagen eingegangen. – Über die bei der Montage von Auffangeinrichtungen und Ableitungen auftretenden allgemeinen Probleme hinaus sind auch Sonderfälle, wie z. B. Fernmeldetürme, Sportanlagen, Aussichtstürme, sehr ausführlich behandelt. – In Anbetracht der möglichen großen Schäden bei unsachgemäßem Blitzschutz ein wertvoller Helfer für den Blitzableiter- und Antennenbauer. J. C.

Telekosmos-Servicebuch – Autosuper

Von Klaus Kuhmann. Herausgegeben von Werner W. Diefenbach. 88 Seiten, 67 Bilder. DM 14.80. Telekosmos-Verlag, Frank'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Der Untertitel lautet „Reparaturen und Kundendienst von Autosupern in Transistor- und Röhrentechnik". Die Einleitung befaßt sich mit Besonderheiten des Rundfunkempfangs im Auto, und das zweite Kapitel über die Anwendung von Transistoren im Autoempfänger erläutert die einzelnen Stufen der Geräte an Beispielen eines bekannten großen Herstellers. Die weiteren Kapitel sind der Reparaturpraxis einschließlich einer Arbeitsplatzbeschreibung und der Empfehlung von Spezialwerkzeugen sowie dem Einbau von Autoempfängern, Reiseempfängern mit Haltevorrichtungen, Lautsprechern, Antennen und Tonbandgeräten gewidmet. Das letzte Kapitel schließlich befaßt sich ausführlich mit der Entstörung der Fahrzeuge sowie auch der Besonderheiten in schwierigen Fällen, wie zum Beispiel bei Kunststoffkarosserien und der Enstörung von Transistorzündanlagen. Conrad

Rentenversicherung nur für Arbeitnehmer

in der Angestellten- und Arbeiterrentenversicherung unter Berücksichtigung der Rentenänderungsgesetze von Juni 1965 und Dezember 1967. Von Rentenberater A. Kulinski, Amtsrichter a. D. – Stand 1970, 160 Seiten. Kartoniert DM 11.90. Verlag Die Rentenversicherung, Stuttgart 50 (Bad Cannstatt).

Das vorliegende Buch wurde für alle jene Angestellten und Arbeiter geschrieben, die in der gesetzlichen Rentenversicherung pflichtversichert sind. Da die Berechnungen der Rente sowie alle anderen Fragen, die damit zusammenhängen, für den Laien ziemlich unübersichtlich sind, kann er sich meist nur an einen Berater wenden oder aber einen solchen schriftlichen Ratgeber zu Hilfe nehmen. Das Buch befindet sich auf dem neuesten Stand und berücksichtigt die höchstrichterliche Rechtsprechung und jede neueste Gesetzgebung. Mit seiner Hilfe kann man den Rentenanspruch vorausberechnen, wozu ein übersichtlich gehaltenes Rentenberechnungsformular beigegeben ist. Co



Leitende, hochohmige Überzüge aus der Sprühdose!

Jetzt können Sie leicht und einfach mit GRAPHIT-SPRAY 33

festhaftende, leitfähige Schichten in beliebiger Stärke

auf jedes Material sprühen. Sogar auf Glas und Kunststoffe!

Eine wichtige Aufgabe erfüllt GRAPHIT-SPRAY 33 bei der Abschirmung von **Kunststoff-** und **Holzgehäusen,** z. B. von Fernsehgeräten, Tonbandgeräten, Auto-Radios und Meßgeräten.

Spezielle Anwendungsgebiete sind ferner:

Das **Ausbessern schadhafter Abschirmungen an Kathodenstrahlröhren.**

Die Ableitung statischer Aufladungen in **Kunststoffgehäusen.** Erwähnt sei auch die Beschichtung von Kabeln usw.

Bei der **Schmierung von Hochspannungsschaltgeräten** ist GRAPHIT-SPRAY 33 ein zuverlässiges, trockenes, aber elektrisch leitendes Schmiermittel, das außerordentliche Vorteile bietet.

In der **Galvanotechnik** versieht man Nichtleiter mit dem leitfähigen GRAPHIT-SPRAY 33. Diese Schicht kann anschließend galvanisch weiter ververstärkt werden.

Fordern Sie bitte kostenlose Unterlagen und Angebot von

KONTAKT CHEMIE

755 Rastatt
Postfach 52

Telefon (0 72 22) 42 96
Telex 7 86 682

7551 Niederbühl
Waldstraße 26

Generalvertreter in Österreich:
Firma NEUTON-Elektroakustik Ing. E. Schwinghammer · **Linz (Donau)** · Goethestr. 12

Generalvertreter in der Schweiz:
Firma W. Buttschardt Radio-Material en gros, **Basel,** Lindenhofstraße 32

Wir stellen aus auf der Funkausstellung Düsseldorf 1970 in Halle A 7, Stand-Nr. 1703

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

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

Philips Plattenwechsler-Chassis haben sich millionenfach bewährt.

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

Ihre Kunden sind schon überzeugt — vom Philips Plattenwechsler.

PHILIPS



PHILIPS

PPH 70 1 3/5371

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

42. Jahrg. 2. Juli-Heft 1970 Nr. 14

Die mittlere Datentechnik ist zukunftssicher

Wenn vom Computer die Rede ist, dann denkt der Durchschnittsbürger sofort an riesige Rechenzentren, und zugleich verspürt er ein leichtes Unbehagen vor diesen „Elektronengehirnen", die ihn offenbar katalogisieren und verwalten sollen. Seltener verbindet sich mit dem Wort Computer die Vorstellung von kleinen handlichen, elektronischen Datenverarbeitungs-Anlagen (EDV), die nach Stückzahl 70 % des Computermarktes im Bundesgebiet ausmachen.

Darüber verläßliche Auskunft zu geben, hat sich der Arbeitskreis Datentechnik (Informationsstelle für Datentechnik, Kreuztal-Eichen), eine Gründung der Firmen Anker-Werke AG, Kienzle Apparate GmbH, Nixdorf Computer AG und Philips Electrologica GmbH zur Aufgabe gemacht. Mögen diese Unternehmen auf dem freien Markt auch Konkurrenten sein, so sind sie doch der Meinung, daß man bei der Unterrichtung der Öffentlichkeit durchaus gemeinsam vorgehen kann. Das wurde bei einer Veranstaltung Anfang Juni im Hamburger Presseclub deutlich, als man sich der Hamburger Wirtschaftspresse vorstellte.

Die Pessimisten glauben, daß der Siegeszug der Computer und der Automatisierung die Arbeitsplätze in der Wirtschaft gefährdet und letztlich zur Arbeitslosigkeit führt. In der Praxis ist davon bisher wenig zu verspüren gewesen, vielmehr ist es Tatsache, daß Herstellung und Anwendung von Datenverarbeitungsanlagen Tausende von neuen Arbeitsplätzen geschaffen haben. Ihre Besetzung ist nicht einfach, obwohl Fernlehrinstitute und private Ausbildungsstätten für Programmierer wie die Pilze aus dem Boden geschossen sind. Nicht alle diese Einrichtungen sind so seriös, wie sie es sein müßten. Andererseits sind die Ausbildungsmöglichkeiten in Schulen und Hochschulen der öffentlichen Hand durchweg noch unterentwickelt; Zuständigkeitsfragen, Planungsschwierigkeiten und Lehrermangel hemmen den Fortschritt.

Hier setzt das Bemühen der Firmen der mittleren Datentechnik ein. Sie errichten Schulen für neu eingestellte eigene Arbeitskräfte und für die Mitarbeiter der Kunden, die die installierten Datenverarbeitungsanlagen benutzen und betreuen sollen. Das ganze ist eine beträchtliche Organisation: Die „Computer-Akademien" der hier erwähnten Firmen bilden zusammen jährlich bis zu 4000 Vertriebsberater, Organisatoren, Systemfachleute, Programmierer und nicht zuletzt Servicetechniker aus.

Nun wäre es falsch anzunehmen, daß jede dieser Schulen ihre Absolventen lediglich auf die firmeneigene Systemphilosophie drillen würde. Das ist, so wurde es im Hamburger Gespräch deutlich, bei einer gründlichen Lehrtätigkeit schon wegen der kritischen Einstellung der jungen Leute unmöglich. Die Grundausbildung in elektronischer Datenverarbeitung und die Schulung in organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Fragen muß objektiv, praxisnah und völlig neutral sein.

Diese Ausbildung gehört zu dem, was in Neudeutsch gern als *software* bezeichnet wird; unter diesen Begriff muß man auch Dienstleistung und Beratung eingliedern und nicht, wie es gelegentlich geschieht, nur die Computer-Programme. Diese sorgfältig geplante und langfristig durchgeführte, umfassende Schulung hat es überhaupt erst ermöglicht, die elektronische Datenverarbeitung auf breiter Basis in Wirtschaft und Verwaltung einzuführen.

Vier Laufbahnen stehen dem neuen Mitarbeiter offen:

Vertriebsbeauftragter: Er ist Mittler zwischen Anwender und Hersteller. Dieser Beruf bietet Aufstiegsmöglichkeiten vom Vertriebsassistenten bis zum Geschäftsstellen- oder Verkaufsbüroleiter.

Systemberater/Organisator: Er entwirft für einen einzelnen Kunden oder auch für Grundsatzfragen ganzer Branchen anwendungsbezogene, EDV-gerechte Organisationen und Programme. Vorkenntnisse und vor allem spezielle Branchenerfahrungen erleichtern die Arbeit und sichern gute Aufstiegschancen.

Programmierer: Er setzt die entworfene neue Organisation beispielsweise eines Betriebs in die Sprache des Computers um. Betriebswirtschaftliche und organisatorische Kenntnisse sind von großem Nutzen.

Servicetechniker: Im Störungsfall kann eine EDV-Anlage nicht wie ein Rundfunkgerät in die nächste Werkstatt gebracht werden. Vielmehr muß der Servicemann zum kranken Gerät gehen, wie es heute bei Geschirrspül- und Waschmaschinen die Regel ist. Die Hersteller unterhalten daher ein dichtes Netz von Servicewerkstätten, besetzt mit guten Feinmechanikern und EDV-Elektronikern.

Wer soll sich diesen relativ neuen Berufen zuwenden? Alle, jene, die bereit sind zu lernen und noch einmal die – finanziell allerdings gut gepolsterte – Schulbank zu drücken!

K. T.

Inhalt: Seite

Leitartikel
Die mittlere Datentechnik ist zukunftssicher 443

Neue Technik
Bessere Ausnutzung der Fernseh-Kanäle 446
Kombiniertes Tonband-Kassettengerät .. 446
Vierstrahlsichtgerät mit 43-cm-Bildschirm 446
Das echte „Dampfradio" 446

Meßtechnik
Programmgesteuerte Meßautomaten für die Weitverkehrstechnik 447
Frequenzmesser und Sender für mobile Anwendungen 449
Meßempfänger für 25 MHz bis 1300 MHz 456

Farbfernsehtechnik
Exakter Farbabgleich im Sender 450
Weißabgleich-Einstellhilfe 450
Video-Cassetten-Recorder und die Bildplatte 451

Professionelle Technik
Tonbandautomatik speichert Verkehrshinweise 452
Die Wechselrichteranlage für den Ostberliner Fernsehturm 454
Satelliten-Empfangsanlage für den Wetterdienst 466

Rundfunktechnik
FTZ-Prüfnummern für Ton-Rundfunkempfänger ab 1. Juli 1971 453

Ausstellungen
Als Funktechniker auf der Mesucora '70 .. 455

Aus der Welt des Funkamateurs
Nachrichten-Empfänger für Höramateure 457
Wirkungsgradverbesserung von Hochfrequenz-Endstufen 460
Einfache Amplitudenmodulation mit geringen Verzerrungen 460

Elektroakustik
Berechnung von Richtungseinstellern 461
Amplitudenstabiler Niederfrequenz-Oszillator 462

Elektronische Musik
Der Selbstbau elektronischer Orgeln 463

Fernsehtechnik
Flache Bildschirme aus Japan 465

Rundfunkempfänger
Der „Ratio" bekommt Konkurrenz, 3. Teil 467

Für den jungen Servicetechniker
Einführung in die Impulstechnik, 10. Teil 471

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 444, 445, 474
Ton-Bild-Kassetten für Ärzte auf Super-8-Film 473

Rubriken
Aus der Normungsarbeit 460

Kurz-Nachrichten

Der **Rheinsender des Südwestfunks bei Wolfsheim** (1016 kHz = 295 m) soll bis zum kommenden Frühjahr in seiner Leistung um 300 kW auf 600 kW erhöht werden. * Ende des Jahres wird in Shinjuku, einem Stadtteil von Tokio, **das erste Kabelfernsehnetz** verlegt werden. Es überträgt sieben Programme (zwei von NHK und fünf von Werbefernsehgesellschaften). Im dritten Jahr sollen bereits 50 000 Haushalte angeschlossen sein. Die Anschlußgebühr beträgt (umgerechnet) 200 DM, die Monatsmiete 5 DM. * Der Deutsche Amateur Radio-Club hat seine Mitglieder aufgerufen, **den Clubbeitrag auf zehn Jahre im voraus zu zahlen.** Auf diese Weise will der DARC die Finanzierung eines Amateurfunkzentrums bei Kassel sicherstellen bzw. zumindest unterstützen. * **Radio Luxemburg wird seinen Kurzwellensender im 49-m-Band** von bisher 100 kW auf 500 kW Leistung verstärken. Die neue Anlage, offenbar zwei 250-kW-Sender von AEG-Telefunken, soll bis Jahresende in Betrieb sein. * **In Neuseeland wird das Farbfernsehen** wahrscheinlich früher als bisher angenommen eingeführt werden, nachdem man die ursprüngliche Auffassung, die Farbe erst dann hinzuzunehmen, wenn auch das benachbarte Australien damit beginnt, nicht mehr aufrecht erhält. H. J. Walker, der für den Rundfunk zuständige Minister in Neuseeland sagte, daß mit Sicherheit *Pal* gewählt werden wird. * **14 Werkstätten im Raum Nürnberg-Fürth haben eine „Gütegemeinschaft Radio- und Fernsehtechnik" gegründet.** Sie sagen dem Preiswucher bei Reparaturen den Kampf an. Drei vereidigte Sachverständige wollen zukünftig den sich übervorteilt fühlenden Kunden aller Werkstätten zur Seite stehen. * Am 15. Juni 1920, **vor 50 Jahren also, wurde vom Marconi-Werkssender in Chelmsford/Großbritannien das erste reguläre Rundfunkkonzert Englands ausgestrahlt.** Der Sender arbeitete auf 2800 m mit 15 kW Leistung. Programmstar war die berühmte Sängerin Nelli Melba. Zuhören konnten nur etwa 300 Amateure, die damals als einzige Empfänger besaßen. * Die amerikanischen Hersteller von Farbfernsehgeräten haben **beträchtliche Preissenkungen angekündigt.** Der Grund: Ankurbelung des darniederliegenden Geschäfts und Abwehr der japanischen Konkurrenz. Japan verkauft 14-Zoll-Farbgeräte in Amerika für 300 Dollar. * **Bauteile für die Unterhaltungselektronik, die in Indien hergestellt werden können, dürfen nicht mehr importiert werden.** Jedoch sind die im Land produzierten Bauelemente und -gruppen qualitativ durchweg unbefriedigend, so daß europäische Firmen, die in Indien Rundfunkgeräte bauen, um ihr Marken-Image bangen. Etwa 40 % der pro Jahr in Indien ausgelieferten zwei Millionen Rundfunkempfänger werden von nicht weniger als 2000 Kleinstherstellern („Garagenfabrikanten") montiert.

Persönliches

H.-H. Neumann wird 60 Jahre alt

Würde es nach ihm gehen, so wäre der 4. August 1970 ein Arbeitstag wie jeder andere. Offenbar wurde er überstimmt, also feiert man den 60. Geburtstag von Direktor Hans-Hendrik Neumann im Valvo-Haus in Hamburg. Er hat sich immerhin bereit erklärt, an diesem Tag an seiner Arbeitsstätte zu sein. Diese Einstellung des Vorsitzenden der Geschäftsführung der Valvo GmbH — einer der größten Produzenten elektronischer Bauelemente in Europa — ist charakteristisch für den am 4. 8. 1910 in Wuppertal Geborenen. Er macht nichts her von sich, Selbstreklame verstößt zutiefst gegen seine Auffassung.



H.-H. Neumann studierte einige Semester Elektrotechnik, aber zu einem Abschluß kam es in den Jahren der Weltwirtschaftskrise nach 1930 nicht mehr. Er wurde Berufssoldat; bei Kriegsende war er Regimentskommandeur und blieb einige Jahre in der Gefangenschaft. Als er zurückkam, mußte er zugreifen, wo sich ihm etwas bot. Doch schon 1949 hatte er festen Boden unter den Füßen; er trat bei Philips in Hamburg ein. Seine energisch/vorsichtige Art, die Dinge anzufassen, ließen ihn rasch höher steigen. Man berief ihn zum Leiter der Philips-Filiale in Hannover und 1957 — für viele überraschend — zum Geschäftsführer der Valvo GmbH in Hamburg.

Er fand ein diffiziles Aufgabengebiet vor, muß er doch elektronische Bauelemente an die Philips-Konkurrenten verkaufen. Auf diesem Posten kann nur ein Mann Erfolg haben — und H.-H. Neumann hat bedeutende Erfolge —, der absolut loyal sowohl seinem Haus als auch seinen Kunden gegenüber ist (und dem das vorbehaltlos geglaubt wird), aufrecht, geschmeidig im besten Sinn des Wortes, weitblickend und besonnen. Man sagt, daß in seinem Haus das Betriebsklima besonders gut ist. Die geschickte Leitung durch Hans-Hendrik Neumann bekommt der Firma Valvo jedenfalls ausgezeichnet.

K. T.

Aus der Wirtschaft

AEG-Telefunken und Nixdorf kooperieren: AEG-Telefunken und die Nixdorf Computer AG in Paderborn haben eine Vertiefung der bisherigen Zusammenarbeit beschlossen; der Erfahrungsaustausch wird intensiver, und die gegenseitigen Lieferungen werden verstärkt. In diese Kooperation sind die Olympia Werke AG und die Olympia Bürosystem GmbH eingeschlossen. Beide Unternehmen sind Tochtergesellschaften von AEG-Telefunken. Auf der nächsten Hauptversammlung der Olympia-Werke AG wird Heinz Nixdorf dem Aufsichtsrat von Olympia zugewählt werden.

Beratungszentrale des Einzelhandels: Die Radio- und Fernsehtechniker-Innung Pfalz richtete eine Beratungsstelle für die Besitzer von Rundfunk- und Fernsehgeräten ein; für Ludwigshafen, Frankenthal und Speyer wurde Herbert Wassmuth bestellt, der an jedem ersten Donnerstag im Monat in der Verbraucherberatung Ludwigshafen, Ludwigsplatz 4, vormittags ab 10 Uhr für jedermann zu sprechen ist. Es soll mit dieser Aktion eine Aufklärung des Publikums über seriöse und weniger seriöse Reparaturbetriebe und deren Praktiken erreicht werden. Die Innung überlegt, ob für die Samstage und Sonntage ein Notdienst eingerichtet werden kann.

Telefunken in Mexiko: In Mexico City nahm Ende Mai die Telefunken Mexicana S. A., Beteiligungsunternehmen von AEG-Telefunken, eine neue Fabrik in Betrieb. Das in 2500 m Höhe gelegene Werk ist erdbebensicher gebaut. Im ersten Bauabschnitt (Aufwendungen: 7 Millionen DM) stellen 1000 Personen Fernseh- und Rundfunkgeräte, elektronische Baugruppen, Lautsprecher und elektroakustische Anlagen her. Später ist die Erweiterung auf Phono- und Tonbandgeräte vorgesehen. Der Neubau war nötig, weil die erste Fabrik in Mexico City die Kapazitätsgrenze erreicht hatte.

Becker erwartet 80 Millionen DM Umsatz: Am 2. August 1945, d. h. vor 25 Jahren, wurde dem Feinmechaniker Max Egon Becker in Pforzheim die Genehmigung erteilt, Rundfunkgeräte zu reparieren und Einzel- und Großhandel zu betreiben. Aus diesem kleinen Anfang entwickelte sich die Becker-Gruppe, zu der das Becker-Autoradio-Werk Ittersbach mit Zweigbetrieben auf dem Dobel und in Baden-Oos (1050 Beschäftigte), Becker do Brasil in Sao Paulo (350 Beschäftigte) und das Becker-Flugfunkwerk in Baden-Oos (230 Beschäftigte) gehören. Die Gruppe dürfte 1970 etwa 75 Millionen DM Umsatz erzielen; 1971 erwartet der Inhaber 80 Millionen DM. In Scheidt/Pfalz ist der Bau einer neuen Fabrik geplant, außerdem entsteht in Ettlingen ein neuer Zweigbetrieb. 1970 sollen 4,5 Millionen DM investiert werden (1969: 2,1). Becker bezeichnet sich im Bundesgebiet als Nummer 2 im Bereich des Autoempfängers; sein Marktanteil dürfte bei 12 % liegen, und zwar vornehmlich in der oberen Preisklasse. Nummer 3 hält nach Meinung von Becker die Firma Philips, gefolgt von Grundig und SEL. Der Zweig Flugfunk entwickelt sich ausgezeichnet; die Bundeswehr nimmt gegenwärtig 4000 Stück eines elektronischen Gerätesystems für den Such- und Rettungsdienst ab. Becker hat sich außerdem auf die Ausrüstung von Privatflugzeugen mit Funk- und Blindfluganlagen spezialisiert und stieß hier auf eine Marktlücke, um die sich die Großen dieser Branche wenig kümmern.

Sell & Stemmler 25 Jahre: Am 15. Juni bestand die Berliner Spezialfirma für elektronische Meßgeräte Sell & Stemmler 25 Jahre. Bereits 1946 wurde Alwin Sell Alleininhaber. In Berlin fertigt das Unternehmen an der Ermanstraße und an der Kopischstraße, außerdem entstand 1968 in Rotenburg/Fulda die Tochtergesellschaft Selco Klaus J. Sell & Co. KG, geleitet von dem Sohn Alwin Sells.

Videovision Electronic GmbH gegründet: Audiovisuelles Gründungsfieber herrscht in unserem Land. U. a. hat in Düsseldorf der Marketing-Berater Hans Schmidt mit zwei Partnern die Videovision Electronic GmbH gegründet, um das von ihm erdachte Videorent-System in die Praxis umzusetzen. Schmidt will alle Möglichkeiten der magnetischen Aufzeichnung von Bild und Ton ausschöpfen: Vermietung von Videorecordern mit Kamera, Vermietung eines rollenden Studios, schnelle Produktion von Werbespots, Überlassen des Studios an Menschen, die sich in einigen Übungsstunden „kamerafest" machen wollen, Lieferung von Aufzeichnungen der im Fernsehen gesendeten Werbespots im Abonnement usw. Die Verleihgeräte sind z. Z. nur für Schwarzweiß-Aufzeichnungen vorhanden, farbtüchtige Geräte sollen demnächst verfügbar sein. Schmidt will sich auch dem Verkauf dieser Einrichtungen widmen und somit Verleih und Vertrieb in einer Hand zusammenfassen.

Zahlen

Die 500 000. Tonbandkopie für den Transkriptionsdienst der Deutschen Welle wurde im Mai fertiggestellt. Die Deutsche Welle versorgt mit diesem Programmdienst etwa 600 Sender in der ganzen Welt; vor einiger Zeit erhielt sie für ihre Programme in spanischer Sprache die Auszeichnung *El Guaicaipuro de Oro 1969* verliehen. Für die 500 000 Kopien mußten 150 km Tonband aufgewendet werden! Eine neue Kopiereinrichtung erlaubt jetzt auch Stereoaufnahmen zu vervielfältigen.

50 W Anoden- oder Kollektorverlustleistung ist jetzt auch bei Sendern der Amateurfunkgenehmigungen der Klasse C zulässig. Das verfügte das Bundespostministerium am 27. April. Sender dieser Art dürfen in den Frequenzbereichen 144...146 MHz, 430...440 MHz und 1250...1300 MHz betrieben werden. Damit ist das Leistungsniveau auf das der Klasse A angehoben worden, entsprechend einem Antrag des Deutschen Amateur-Radio-Clubs. Für die Frequenzbereiche über 2300 MHz bleibt es in allen drei Genehmigungsklassen (A, B und C) bei der bisherigen Leistungsgrenze von 10 W.

Um knapp 13 % erhöhte sich der Jahresumsatz 1969 im Fernseh- und Rundfunk-Techniker-Handwerk und erreichte damit die Steigerungsrate des Rundfunk- und Fernseh-Einzelhandels. Dagegen setzte der Großhandel unserer Branche im Vorjahr etwa 22 % mehr um, während die Produktion um 23,3 % stieg. Das Zurückbleiben des Fachhandels und Handwerks wird auf das Vordringen der Groß-Detaillisten, vornehmlich der Waren- und Versandhäuser sowie der Supermärkte, zurückgeführt.

Fakten

Einen Rechenschieber zur Berechnung von Richtfunkstrecken hat AEG-Telefunken entwickelt und bietet ihn für 7 DM an (zu beziehen über AEG-Telefunken, Verlagsabteilung, 1 Berlin 33, Hohenzollerndamm 150). Mit ihm können alle Berechnungen zur Projektierung einer Funkstrecke ausgeführt werden. Es lassen sich schnell Antennenhöhen für eine bestimmte Sichtweite, die Zusatzdämpfung usw. ermitteln.

Opus 70 heißt eine Stereo-Produktion von Karl-Heinz Stockhausen zum Beethoven-Jahr 1970. Seine Mitarbeiter bedienen Tonbandgeräte, die von Stockhausen zusammengestellte und bearbeitete Bänder mit Beethoven-Musik spielen. Nach einem bestimmten Rhythmus oder auch spontan werden die Regler aufgezogen, so daß die Musik mehr oder minder willkürlich erklingt. „Wir wollen nicht ‚deuten', sondern ein bekanntes ‚altes', vorgeformtes musikalisches Material mit neuen Ohren hören, mit gegenwärtigem musikalischem Bewußtsein durchdringen und transformieren" sagt Stockhausen. Die Sendung wurde am 28. Mai im 2. Hörfunkprogramm des Südwestfunks ausgestrahlt.

Das Sammeln alter Rundfunkgeräte und deren Wiederinstandsetzung ist in den USA und in Kanada zu einem beliebten Hobby geworden. Wie uns M. Batch, Toronto, mitteilt, befassen sich damit in den USA etwa 1700 und in Kanada 200 meist jüngere Leute. Batch selbst besitzt mehr als 250 „oldtimer", die meisten sind spielfertig. In Kanada gibt es u. a. eine bedeutende, dem Publikum jedoch zur Zeit nicht zugängliche Sammlung im Museum of Science und Technologie in Ottawa; das Canadian Bell Museum sammelt vornehmlich alte Röhren, während in den USA umfangreichere Sammlungen im Smithsonian Institute, Washington, DC., im Ford Museum, Dearborn, Mich., und im Antique Wireless Association Museum in Holcombe, N. Y., zu finden sind. Das letztgenannte Museum wird von der etwa 500 Mitglieder zählenden Antique Wireless Association unterhalten.

Gestern und Heute

Die neue Fernsehaufnahmeröhre Proxicon mit Nahfokus-Bildwandler, die noch bei einem Lichtpegel von 25 lx einwandfreie Farbbilder erzeugt, stand im Mittelpunkt des 2. Darmstädter Symposiums der Fernseh GmbH, an dem 170 Fachleute in- und ausländischer Fernsehstationen teilnahmen. Es wurde überdies ausführlich über die audiovisuellen Systeme berichtet, die von der Bosch-Gruppe bearbeitet werden (die Fernseh GmbH ist eine Tochtergesellschaft von Bosch). Es handelt sich um EVR, dessen apparative Seite von der Fernseh GmbH betreut wird, um Super-8-Film und Videoaufzeichnung (Blaupunkt).

Bekanntlich müssen Synchronsatelliten direkt über dem Erdäquator in 35 800 km Höhe „geparkt" werden. Die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde teilt jetzt mit, daß für interamerikanische Zwecke lediglich „Parkraum" für 16 Synchronsatelliten besteht und daß es bei der Frequenzzuteilung zu sehr großen Schwierigkeiten kommen wird. Die Behörde möchte daher keine Privatsatelliten zulassen, sondern nur einige wenige „nationale" Satelliten, die nach einem bestimmten Schlüssel von allen Interessenten benutzt werden sollen. Das sind insbesondere die großen US-Networks, wie NBC, CBS und ABC, die auf diese Weise die hohen Kosten für die Leitungen zu den Programmabnehmern einsparen wollen, aber auch die privaten Kommunikationsfirmen wie Comsat, Western Union, AT & T und die Teleprompter Corp., die auf dem Gebiet der örtlichen Fernsehversorgung (CATV) tätig ist.

Die Untergruppe „Mitteleuropa" der Audio Engineering Society (AES) wurde in Frankfurt/Main gegründet. 1. Vorsitzender ist Peter Burkowitz (Deutsche Grammophon Ges. mbH, Hannover), 2. Vorsitzender und Schriftführer wurde Dipl.-Ing. Karl Otto Bäder. Das Ziel der Gruppe ist es, den fachlichen Kontakt zwischen den Ela-Fachleuten in Europa einerseits und zwischen Europa und den USA andererseits zu pflegen. Es besteht somit eine klare Abgrenzung sowohl zu Berufsverbänden als auch zu Gruppen, deren rein wissenschaftliche Arbeit zu wenig den praxisbezogenen Anforderungen dieses Arbeitsgebietes entgegenkommt. Für Anfang 1971 ist eine wissenschaftliche Vortragsveranstaltung von drei Tagen Dauer geplant, begleitet von einer Fachausstellung der einschlägigen Industrie. Auskünfte: Dipl.-Ing. K. O. Bäder, 763 Lahr, Lotzbeckstraße 16.

Morgen

Eine USA-Studienreise plant der Einzelhandelsverband Niedersachsen eV, 3 Hannover, Am Schiffgraben 24, vom 21. 10. bis 1. 11. 1970. Flugpreis: bei 160 Teilnehmern 557 DM, Flugzeug: Boeing 707 der PanAm World Airways. Weitere Kosten: 447 DM für die eigentliche Studienreise in den USA einschließlich 11 Übernachtungen in New York, Washington, Philadelphia (ohne Verpflegung).

Eine Japan-Fachstudienreise für den Einzelhandel plant der Verein zur Förderung des Einzelhandels, 2 Hamburg 36, Neue Rabenstraße. Der Flug — über die Polarroute — beginnt am 15. Oktober und endet am 29. Oktober. Das Besichtigungsprogramm soll branchenmäßig ausgerichtet werden. Preis: 2550 DM für Flug, Hotelunterkunft mit Frühstück, Bus- und Bahnreisen in Japan, Transfers, Gepäckbeförderung und Reiseleitung.

Die Electronic Industries Association (EIA), der Zusammenschluß der amerikanischen Elektronikindustrie, wird im Herbst 1971 eine Vortragsveranstaltung über „Ausblick auf die Elektronik im Jahre 1985" abhalten. Dieses Symposium soll in die 46. Jahrestagung der EIA in Chikago vom 8. bis 11. Juni 1971 eingebaut werden. Man will vor allem die Auswirkung sozialer, politischer und technologischer Einflüsse auf die Elektronik in 15 Jahren untersuchen.

Männer

Horst A. C. Krieger, Leiter der Hauptabteilung Fernsehtechnik beim Westdeutschen Rundfunk, übernimmt ab sofort die Hauptabteilung Programm und Produktion beim Deutschen Olympia Zentrum (DOZ) in München; er wird dort neben Dr. Schwarz auch als Vertreter von Robert Lembke für den Gesamtbereich DOZ tätig sein. In der ersten Zeit wird Krieger etwa die Hälfte seiner Zeit dem DOZ zur Verfügung stellen, die andere Hälfte widmet er seinen bisherigen Aufgaben. Für das letzte Jahr seiner Abordnung zum DOZ wirkt er jedoch bei Entscheidungen innerhalb seines Arbeitsgebietes beim WDR weiterhin mit.

Günter Höck, Bad Windesheim, Industrie-Elektroniker im Grundig-Werk 1, kam bei der nationalen Ausscheidung für den XIX. Internationalen Berufswettbewerb (5. bis 20. November in Tokio) mit 94,6 Punkten auf den ersten Platz, gefolgt von **Gerhard Steinbeck,** Neumarkt, ebenfalls Grundig-Werk 1, mit 94,4 Punkten. Die folgenden Plätze 3 bis 6, den 8. Platz, die Plätze 10 bis 12 und Platz 14 wurden ebenfalls von Grundig-Industrie-Elektronikern eingenommen. Höck wird nach Japan reisen bzw. an seiner Stelle Gerhard Steinbeck, wenn der 1. Sieger verhindert sein sollte.

Dr. Franz Miseré, Technischer Direktor des Hessischen Rundfunks, beging am 3. Juli seinen 65. Geburtstag. Nach seiner Promotion in technischer Physik im Jahre 1934 trat er bei der C. Lorenz AG ein und wurde bald mit der Leitung des Großsender-Laboratoriums betraut. Nach Kriegsende ging er zu Radio Frankfurt, dem späteren Hessischen Rundfunk, wo er mit dem Wiederaufbau des zerstörten Frankfurter Senders beauftragt wurde. Nach seiner Ernennung zum Technischen Direktor widmete er sich vordringlich dem Senderausbau in Hessen.

funkschau elektronik express

Tonbildkassetten für Ärzte auf Super-8-Film

kündigte die Ullstein AV für das Frühjahr 1971 an. Interessierte Ärzte können sich die Kassette für 12...15 DM im Abonnement leihen. Die vier anderen autovisuellen Systeme sind für eine kommerzielle Auswertung noch nicht reif. Lesen Sie hierzu unseren Beitrag auf Seite 473 dieses Heftes.

neue technik

Bessere Ausnutzung der Fernseh-Kanäle

An mehreren Stellen in der Welt sind Versuche im Gang, die Übertragungskanäle des Fernsehens besser als bisher auszunutzen. Wir berichteten in Heft 11/1970 von den Arbeiten Gassmanns, dem Bild ohne Kanalausweitung bis zu 24 Tonkanäle beizugeben. Bekannt sind auch die Arbeiten in Japan und von der RCA Corporation, in die vertikalen Austastlücken Impulse zur Übermittlung von Faksimilebildern bis hin zur kompletten „Zeitung aus dem Fernsehgerät" einzufügen.

Nun wird bekannt, daß amerikanische Laboratorien bereits Zeilenrücklaufperioden für das Einschachteln von Signalen benutzen. Bell bearbeitet ein Verfahren, mit dem hier der Tonkanal untergebracht wird, so daß bei der Übertragung von Fernsehprogrammen über Richtfunk oder im Koaxialkabel der Frequenzraum für das bislang gesondert laufende Tonprogramm eingespart wird. Andere Versuche betreffen das Einschachteln eines Farbreferenzsignals, um die Farbsprünge bei der Umschaltung zwischen verschiedenen Programmquellen zu verhindern, die gelegentlich Korrekturen an den Empfängern nötig machen. Aber auch Zeitsignale sollen in den Lücken Platz finden. Das amerikanische National Bureau of Standards erwägt, die bisher von den Normalfrequenzsendern in Boulder und auf Hawaii (WWV) abgestrahlten Normsignale auf diese Weise allgemein zu verbreiten, weil die freie Aussendung keinesfalls allen Ansprüchen genügt. – Schließlich bekam die International Digisonic Corp. von den US-Nachrichtenbehörden die Genehmigung zu Versuchen, in den im Fernsehempfänger normalerweise verdeckten Bildteilen optische Kennsignale zu übertragen. Damit ließen sich bestimmte Sendungen, etwa Werbespots, eindeutig kennzeichnen, auch könnten diese Markierungen, wenn sie automatisch aufgezeichnet werden, das Herausfinden solcher Programmteile erleichtern, die, beispielsweise, besonderen Urheberrechten unterliegen.

Vielleicht müssen sich auch deutsche Unternehmen und das Institut für Rundfunktechnik mit ähnlichen Problemen befassen, wenn man den Anregungen für die Zweikanal-Tonübertragung im Fernsehen aus Anlaß der Olympischen Spiele 1972 folgen will. Wir hatten schon in Heft 6/1970 auf diese Technik hingewiesen, mit der man in München und Umgebung den auswärtigen Besuchern die Möglichkeit bieten könnte, den Kommentar zu den Sportübertragungen nicht nur in deutscher, sondern auch in englischer Sprache – wahlweise – zu hören. Spezialempfänger nach japanischem Muster fänden dann vielleicht in Hotels, Gaststätten und Informationszentren Platz. Wir kommen auf diese Anregung demnächst nochmals zurück.

Kombiniertes Tonband-Kassettengerät

Unter der Bezeichnung M 11 Qualiton super-play vertreiben die Wiener Schwachstromwerke GmbH ein Magnettongerät, das unseres Wissens in seiner Art neu für Europa ist *(Bild)*. Man kann damit wahlweise normale 18-cm-Spulen



Kombiniertes Tonbandgerät für Band und Cassetten mit Überspielmöglichkeit von Band auf Cassette und umgekehrt (Aufnahme: Wiener Schwachstromwerke)

und auch Compact-Cassetten bespielen und abhören. Ferner ist es möglich, von Spulen auf Kassetten und umgekehrt zu überspielen. Beim Arbeiten mit Spulen sind drei Bandgeschwindigkeiten (4,76 – 9,53 – 19,05 cm/s) wählbar, während Kassetten mit den üblichen 4,76 cm/s laufen. Für 19 cm/s nennt der Hersteller einen Frequenzbereich von 40 Hz bis 16 000 Hz und für 4,76 cm/s 40 Hz bis 10 000 Hz. Die letzte Angabe bezieht sich auf Kassetten. Bei Bandbetrieb und gleicher Geschwindigkeit schrumpft der Frequenzbereich auf 60 Hz bis 8000 Hz zusammen.

Vierstrahlsichtgerät mit 43-cm-Bildschirm

Das Sichtgerät Modell 383 von Airmec (Vertrieb: Knott Elektronik) besitzt eine nutzbare Schirmbildfläche von 23 cm × 33 cm, auf welcher bis zu vier Vorgänge gleichzeitig dargestellt werden können. Der Schirm ist lang nachleuchtend (100 s bis 1 % der Helligkeit, orangefarben, Leuchtstoff P 26) und die Helligkeit so groß, daß das Bild noch aus einer Entfernung von 15 m gut sichtbar ist. Auf Wunsch kann das Gerät auch mit einem P-2-Schirm (gelbgrün, kurze Nachleuchtdauer) geliefert werden.

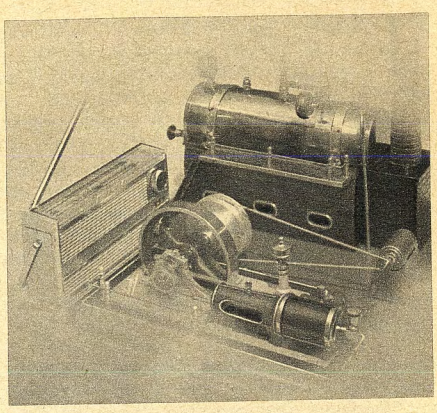
Die Empfindlichkeit der X- und Y-Verstärker beträgt 100 mV/cm, die 3-dB-Bandbreite des X-Verstärkers 0...2 kHz und die des Y-Verstärkers 0...10 kHz.

Die Einsteller für Y-Verstärkung und Y-Verschiebung sowie der Schalter Ein-, Zwei- oder Vierstrahlbetrieb befinden sich zusammen mit den Einstellgliedern für die X-Ablenkung, manuelle, automatische und externe Triggerung, Chopperfrequenz und den Eingangsbuchsen an der Frontplatte des Steuereinschubes. Der Steuereinschub läßt sich auch in einem Fernsteuerteil unterbringen, wodurch das Sichtgerät noch aus einer Entfernung von etwa 5 m bedient werden kann.

Zum Titelbild

Das echte Dampfradio

Wer so oft das Wort vom „guten alten Dampfradio" mit gewissem zärtlichen Unterton gebrauchte, wie Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein – bis Ende 1969 Chef der Deutschen Philips GmbH –, muß es sich gefallen lassen, am Ende seiner offiziellen Dienstzeit ein solches überreicht zu



bekommen. Techniker in Eindhoven haben es mit Liebe zusammengefügt: eine Dampfmaschine alter Art mit festem Spiritusbrennstoff geheizt und wohlversehen mit Überdruckventil, Fliehkraftregler, Dampfpfeife, Zylinder, Schwungrad und Manometer, einem als Dynamo geschalteten kleinen Elektromotor, dessen Ausgangsspannung mit einer Z-Diode auf 9 V stabilisiert und mit einer Siebkette von Störungen gereinigt wird; schließlich ein Reiseempfänger, der wenige Minuten nach dem Anheizen des Kessels laut und vernehmlich zu spielen beginnt. Ist der Brennstoff aufgebraucht und sinkt demzufolge der Dampfdruck, so verlöscht das Radio.

„Dampf-Radio" ist offenbar nicht hierzulande erfunden worden, sondern stammt aus England, wo „steam radio" seit Jahrzehnten bekannt ist und in unzähligen witzigen Bemerkungen und Anekdoten eine Rolle spielt.

Was dem Rundfunkhörer zusteht, soll dem Funkamateur nicht vorenthalten bleiben. „Popular Electronics" veröffentlichte im Juli 1965 ernsthaft und ohne Augenzwinkern „Build: steam powered ham rig, a single-transistor flea-power Millivatter, transmits c. w. signals over a distance of three miles without a battery" (Baue selbst: ein dampfangetriebenes Amateurgerät, Eintransistor-Millivatter mit Fliegen-Leistung, sendet Telegrafiezeichen über eine Entfernung von drei Meilen ohne Batterie). Wiederum dienten eine richtige Dampfmaschine mit liegendem Kessel, hier mit Propangas-Betrieb, und ein kleinerer Generator – ein umgepolter Spielzeugmotor – als Stromquelle für einen kristallstabilisierten Eintransistorsender, bestückt mit 2 N 1526. Die Eingangsleistung betrug 10...15 mW, die Spannung lag bei 5...6 V.

Jedermann wird erkennen, was noch fehlt: der dampfmaschinenangetriebene Fernsehempfänger. Seine Konstruktion ist vordringlich!

Alfred Neumann

Programmgesteuerte Meßautomaten für die Weitverkehrstechnik

Bei der Herstellung von Geräten und Anlagen für die Fernsprech-, Fernschreib- und Datentechnik muß an jedem Einzelgerät und dessen Baugruppen eine Fülle oftmals schwieriger Messungen durchgeführt werden, damit das Fertig-Erzeugnis in allen Punkten den hohen Qualitätsanforderungen entspricht. Die dadurch entstehenden Prüfzeiten machen einen beachtlichen Anteil an den Gesamtkosten aus. Hinzu kommt, daß der Mangel an geschultem Personal oft die termingerechte Durchführung dieser Prüfarbeiten sehr erschwert. Wesentliche Erleichterungen bieten die nachstehend beschriebenen Meßautomaten.

Bereits Anfang der dreißiger Jahre arbeitete Siemens an automatisch arbeitenden Meßeinrichtungen. Dem jeweiligen Stand der Technik entsprechend entstanden im Laufe der Jahre Meßautomaten immer größerer Leistungsfähigkeit (1). Ein wichtiger Meilenstein auf diesem Wege war die Einführung digitaler Meßverfahren. Weil Meßautomaten immer mehr an Bedeutung gewinnen, wurde überlegt, wie sich die (Nachrichten-)Meßgeräte mit den logischen Grundelementen der digitalen Steuerungs- und Rechentechnik in Verbindung bringen lassen, mit dem Ziel, die Durchführung von Meßprogrammen zu automatisieren. Stellvertretend für die Prüffeldtechniker sollen diese Einrichtungen nicht nur automatisch messen, sondern möglichst auch alle damit verbundenen Arbeiten selbsttätig durchführen: angefangen vom Lesen der Prüfanleitung, Aufbau der Meßschaltung, Einstellen der Meßgeräte, Ablesen der Instrumente, Beurteilen und Auswerten der Meßwerte bis zum Schreiben des Meßprotokolls.

Als Ergebnis dieser Überlegungen entstand das Pegamatsystem. Es besteht aus einer Reihe aufeinander abgestimmter, steuerbarer Einzelgeräte, aus denen sich programmgesteuerte Meßautomaten für viele, sehr verschiedene Aufgaben genau so einfach zusammenschalten lassen wie die bisher üblichen handbedienbaren Meßplätze. Ebenso ist es möglich, jeden so aufgebauten Automaten jederzeit stufenweise zu erweitern. Das Pegamatsystem umfaßt die drei Hauptgruppen: steuerbare Meßgeräte, Geräte für die Programmsteuerung und Geräte für die Meßwertverarbeitung und -ausgabe.

Steuerbare Meßgeräte

Die im Pegamatsystem enthaltenen Meßgeräte wurden bisher vorzugsweise bei der Fertigung und Prüfung kommerzieller Nachrichten-Übertragungsanlagen verwendet. So müssen bei der Herstellung von Trägerfrequenzeinrichtungen besonders viele Pegel- und Dämpfungsmessungen im Frequenzbereich 200 Hz bis etwa 1,6 MHz durchgeführt werden (z. B. Bestimmen von Pegeln und Dämpfungsmaßen in Abhängigkeit der Frequenz, von Pegel- und Dämpfungsdifferenzen, von Reflexions- und Unsymmetriedämpfungen sowie von Klirrdämpfungen).

Am Beispiel eines programmierbaren Pegelmeßplatzes soll deshalb die Arbeitsweise steuerbarer Geräte erläutert werden (*Bild 1* und *2*). Von den bisher üblichen Meßgeräten unterscheiden sich steuerbare Meßgeräte zunächst dadurch, daß ihre Bedienungs- und Einstellelemente so ausgeführt sind, daß sie auch elektrisch gesteuert werden können. Mechanische Dreh- und Kippschalter lassen sich als elektromagnetisch oder elektronisch gesteuerte Schalter ausführen. Analoge, stetige Einsteller müssen durch steuerbare Anordnungen mit hinreichend feiner Stufung nachgebildet werden, um definierte und jederzeit reproduzierbare Einstellungen zu gewährleisten, wie sie eine digitale Steuerung voraussetzt. Das Berücksichtigen dieser Forderung kann einen tiefgreifenden Einfluß auf die Gesamtkonzeption des jeweiligen Gerätes haben. Die digitale Frequenzeinstellung ist hierfür ein Beispiel: Mit den herkömmlichen durchstimmbaren Oszillatoren läßt sich die notwendig hohe Frequenzgenauigkeit, wie sie für eine reproduzierbare, gesteuerte Einstellung der Sendefrequenz mit hoher Auflösung verlangt werden muß, nicht erfüllen.

Für den programmierbaren Pegelmeßplatz wurde daher ein digital einstellbarer Pegelsender (2) entwickelt: Aus einem temperaturstabilisierten Masteroszillator (f = 1 MHz, Frequenzunsicherheit $5 \cdot 10^{-8}$) werden über Frequenzteiler und -vervielfacher sämtliche Hilfsfrequenzen abgeleitet, wovon schließlich jeweils zwei dem als Schwebungssender ausgeführten, eigentlichen Sendeteil zugeführt und dort zur Bildung des Nutzsignales verwendet werden. Neben vielen anderen Vorteilen ergibt sich dadurch auch die Möglichkeit, die zum synchronen Mitabstimmen eines selektiven Pegelmessers erforderliche Spannung im geeigneten Frequenzbereich zu entnehmen. Innerhalb seines Frequenzbereiches von 200 Hz bis 2 MHz ist der Digital-Pegelsender G 2001/2004 in Schritten ab 1 Hz entweder von Hand (an sieben Dekadenschaltern) oder elektrisch gesteuert (Codierung „1 aus 10") einstellbar. Der Sendeausgangspegel wird durch eine Regelautomatik innerhalb des angegebenen Frequenzbereiches auf + 10 dB (bei $R_i = R_a = 75\ \Omega$) konstant gehalten. Daß der Digital-Pegelsender auch als hochwertiger Wobbelsender im gleichen Frequenzbereich mit zwischen 10 Hz und 2 MHz frei wählbaren Hüben und quarzgenauen Frequenzmarken verwendbar ist, sei in diesem Zusammenhang nur nebenbei erwähnt.

Ein weiterer Baustein – das steuerbare Meßfeld – enthält drei Eichleitungen zum Einstellen des Sendepegels in 10-, 1- und 0,1-dB-Schritten, ferner einen Impedanzwandler für den Ausgangswiderstand $R_i \approx 0\ \Omega$ mit zuschaltbaren Innenwiderständen (75 Ω, 150 Ω und 600 Ω) und – zum Anschluß an erdsymmetrische Objekte – einen Ausgangs-Symmetrierübertrager.

Für den programmgesteuerten Aufbau der Meßschaltung wurde ein steuerbares Schaltfeld entwickelt. Bis zu acht, als Einschübe ausgebildete Verteilerschalter stellen dabei die Meßschaltungen zwi-



Bild 1. Ausführungsbeispiel eines programmgesteuerten Meßautomaten mittlerer Größe – aufgebaut aus Pegamat-Bausteinen – zum Messen von Pegeln, Dämpfungen, Pegel- und Dämpfungsdifferenzen. In dem Grenzwertvergleicher (rechts oben) werden die Meßwerte mit von Hand oder vom Programm her einstellbaren Toleranzen verglichen

Der Verfasser ist Mitarbeiter des Bereiches Weitverkehrstechnik der Siemens AG, München.

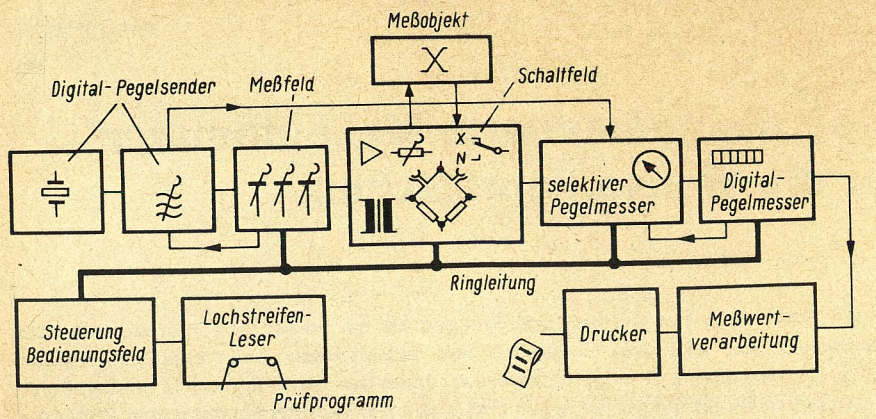


Bild 2. Blockschaltbild eines mit Pegamat-Bausteinen aufgebauten programmierbaren Meßplatzes

schen Senderausgang, Meßobjekt(en) und Empfängereingang her. Die Zusatzschaltungen zum Messen der Eingangs- und Ausgangsreflexionsdämpfung, zum Messen von Pegel- und Dämpfungsdifferenzen sowie der Unsymmetriedämpfung sind im Schaltfeld fest eingebaut.

Am Instrument des ebenfalls steuerbaren, selektiven Pegelmessers (3) werden die Meßwerte analog angezeigt. Die für automatisches Messen und Verarbeiten erforderlichen digitalen Meßwerte stellt ein Digital-Pegelmesser her: Er übernimmt die Aufgabe einer *logarithmischen* Analog-Digital-Umwandlung der dem Meßwert analogen Zf-Spannung des selektiven Pegelmessers, zeigt den Meßwert in Ziffern an und gibt ihn zur Weiterverarbeitung elektrisch in einem Binärcode aus. Der hierfür verwendete Meß- und Steuereinschub im Digital-Pegelmesser (4) ist schaltungsmäßig so mit dem selektiven Pegelmesser gekoppelt, daß während der Messung geprüft wird, ob der vorgegebene Bereich dem Eingangssignal entspricht, gegebenenfalls wird dort die Empfindlichkeit selbsttätig in die erforderliche Richtung weitergeschaltet. Ein Umrechner bewirkt die Einbeziehung des am Pegelmesser eingestellten Bereiches in die Anzeige des Digital-Pegelmessers, so daß im gesamten Meßbereich -120 bis $+20$ dB ($\triangleq$ 0,7 µV bis 7,7 V) der Pegel in Ziffern mit Vorzeichen angezeigt und ausgegeben wird. In Verbindung mit einem N-X-Umschalter (z. B. im Schaltfeld) lassen sich Vergleichsmessungen zwischen einem Normal N und einem Prüfling X durchführen; der Digital-Pegelmesser zeigt hierbei die Pegeldifferenz Δp direkt mit einer Genauigkeit von 0,01 dB an (0,01 dB $\triangleq$ einer Spannungsänderung von 1 Promille).

Über diese für digitale Pegel- und Dämpfungsmessungen notwendigen Geräte hinaus enthält das Geräteprogramm des Pegamatsystems ein Digitalvoltmeter zum Messen der vorgeschriebenen Arbeitspunkte am Meßobjekt und weiterer interessierender Gleichspannungs- und Gleichstromwerte. Zur Stromversorgung der Meßobjekte gibt es ein steuerbares Netzgerät. Sind Frequenzmessungen vorgeschrieben, so stehen auch hierfür Digitalmeßgeräte zur Verfügung.

Die hier aufgezählten Geräte, deren Reihe ständig erweitert wird, sind selbstverständlich nicht nur eine wirtschaftliche Lösung für die Fertigung und Prüfung kommerzieller Nachrichten-Übertragungseinrichtungen mit ihren zum Teil sehr speziellen Anforderungen; der allgemeine Wunsch, bereits kleine und mittlere Fertigungsstückzahlen elektronischer Geräte unterschiedlichster Art automatisch messen zu können, sichert dieser Art von Meßgeräten ein sehr breites Anwendungsfeld.

Die Programmsteuerung

Sollen im einfachsten Fall größere Stückzahlen gleichartiger Meßobjekte mit nicht zu vielen Meßpunkten geprüft werden, dann lassen sich die Einstellungen, z. B. von Frequenz, Pegel, Empfindlichkeit usw., etwa in einem Drehschalter zusammenfassen. Bei seiner Betätigung wird schrittweise ein *festverdrahtetes* Programm abgerufen und den Fernsteueranschlüssen an den Geräten zugeführt. Neben einem fehlerfreien Einstellen ergibt sich auch ein Zeitgewinn.

Nachteilig ist, daß die Anzahl der möglichen Meßschritte durch die Stufenzahl des Schalters begrenzt ist und daß beim Wechsel des Prüfprogrammes die Verdrahtung des Schalters geändert werden muß. Um den letztgenannten Nachteil zu umgehen, läßt sich das festverdrahtete Programm auch als auswechselbare Matrix ausführen und zwischen Steuerschalter und den Fernsteueranschlüssen einfügen.

Dennoch, mit wachsendem Prüfprogramm wird diese einfache Art einer Steuerung sehr schnell zu aufwendig, zumal häufig einige Hundert Messungen für ein Objekt vorgeschrieben sind. Es wurde deshalb eine leistungsfähige, vielseitig einsetzbare Steuerung aufgebaut, die vorwiegend elektronisch arbeitet. Aus den Informationsspeichern der Daten- und Steuerungstechnik – Lochstreifen, Lochkarten, Kernspeicher, Magnetband – wurde der Lochstreifen gewählt, weil er als Träger des Programminhaltes bei praktisch unbegrenzter Kapazität sehr einfach und preiswert herzustellen ist. Das Programm setzt sich aus einer Folge von Einzelanweisungen zusammen, die, Schritt für Schritt, den funktionellen Ablauf der Meßreihe bestimmen, so z. B. die Einstellungen an den Meßgeräten, den Aufbau der Meßschaltung, die jeweils zulässige Meßgeschwindigkeit, obere und untere Toleranzwerte usw. Die Einstellanweisungen werden in Kurzform geschrieben, man nennt sie Programmwörter. Jedes Programmwort gliedert sich in einen Adressen- und einen Befehlsteil. Der aus zwei Buchstaben bestehende Adressenteil bezeichnet das Gerät und das an diesem Gerät anzusprechende Einstellelement; der aus einer Anzahl Ziffern bestehende Befehlsteil bestimmt, welche Position das im Adressenteil gewählte Einstellelement einzunehmen hat. Die Einstellanweisung „Stelle am Digital-Pegelsender die Sendefrequenz auf 1150 kHz" heißt z. B. als Programmwort SF 1 15. Soll die Empfindlichkeit des Pegelmessers auf -40 dB eingestellt werden, schreibt man EP 4 usw.

Zum Betrieb des Meßautomaten wird der Programmstreifen in einen Lochstreifenleser eingelegt, seine Information mit einer Lesegeschwindigkeit von 100 Zeichen/s optisch abgetastet und der nachfolgenden Steuerungseinrichtung zugeführt. Die im Lochstreifen (in der Codierung des Fernschreibers) enthaltenen Programmwörter müssen zur Ansteuerung der Geräte in eine geeignete Form übersetzt werden. Digital arbeitende Logikschaltungen untersuchen daher jede vom Lochstreifenleser eintreffende Lochkombination auf ihren Informationsinhalt (Buchstabe oder Ziffer), zerlegen dabei das Programmwort unterschiedlicher Länge und ergänzen es völlig selbsttätig zu einem sogenannten Maschinenwort mit einheitlicher Länge von 12 bit.

Um diese aus der Technik der Datenverarbeitung stammenden Begriffe zu verdeutlichen, sei in Erinnerung gebracht, daß 1 bit (engl., Abkürzung und Zusammenziehung von binary digit) eine Ja-Nein-Entscheidung darstellt, eine Binärziffer 0 oder 1. Ein 12-bit-Wort ist demnach ein Binärmuster, bestehend aus einer Anordnung von 1 und 0. Die ersten 8 bit entsprechen den zwei Buchstaben der Adresse im Programmwort; mit diesen 8 bit lassen sich $2^8 = 256$ verschiedene Adressen bilden. Die restlichen 4 bit enthalten den Einstellbefehl; 4 bit ergeben $2^4 = 16$ Einstellpositionen. Durch Verwenden des 12-bit-Wortes stehen damit insgesamt $256 \cdot 16 = 4096$ verschiedene Einstellpositionen zur Verfügung.

Das 12-bit-Wort wird über eine sogenannte Ringleitung gleichzeitig allen zu steuernden Geräten mitgeteilt. Damit die Einstellanweisungen zielgerecht ankommen, hat jedes Gerät des Pegamatsystems einen Adressenerkenner und einen elektronischen Speicher. Jeder Adressenkenner spricht nur dann an, wenn die für ihn festgelegte Kennung in einem der Maschinenworte enthalten ist. In diesem Falle – und nur dann – läßt er den auf die Adresse folgenden Befehl durch, übernimmt ihn in seinen Speicher und gibt ihn an den entsprechenden Steuerstromkreis weiter, der beispielsweise eine Eichleitung in eine bestimmte Stellung bringt. Der Befehl bleibt so

lange im Speicher erhalten, bis eine neue Information eintrifft. Fernsteuerbare Geräte, die nicht für die 12-bit-Wort-Steuerung eingerichtet sind, lassen sich durch Zuordnen eines Anpassungsgerätes mit Adressenerkenner, Speicher und, wenn erforderlich, Umcodierer in die Steuerung dieses Systems einbeziehen.

Die Meßwertverarbeitung und -ausgabe

Das Meßergebnis wird bei Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessungen an einem Digitalvoltmeter, bei jeder Art von Pegelmessungen an einem Digital-Pegelmesser angezeigt. Beide Geräte haben Ausgänge zum Anschließen eines Druckers (wie er z. B. von der Firma Kienzle geliefert wird). Ausgedruckt wird der angezeigte Wert, einschließlich des Vorzeichens, bei Bedarf auch die Meßgröße, die laufende Meßnummer usw.

Der bei zügiger Beschickung solcher Automaten sich ergebende Datenanfall ist beträchtlich und führt häufig schon nach kurzer Zeit zu meterlangen „Papierschlangen", deren Auswertung nicht mehr einfach ist. Der Datenanfall läßt sich reduzieren und die Übersichtlichkeit verbessern, wenn zwischen die Ausgabegeräte (Digital-Voltmeter und -Pegelmesser) und den Drucker ein Grenzwertvergleicher geschaltet wird. Dieser vergleicht die von den Ausgabegeräten in digitaler Form kommenden Meßwerte mit von Hand oder vom Programm her einstellbaren oberen und unteren Grenzwerten. Ganz nach Wunsch können damit alle außerhalb der Toleranz liegenden Meßwerte rot, die innerhalb der Grenzen liegenden schwarz oder – zur Minderung des Datenanfalles – unterdrückt, d. h. nicht ausgedruckt werden. Der Protokollstreifen enthält dann nur die Ausreißer, zusätzlich gekennzeichnet mit der laufenden Meßnummer.

Mit wachsenden Ansprüchen an die Verarbeitung der Daten und an die Ausführlichkeit der Meßprotokolle steigt die Anzahl der hierfür notwendigen Logikschaltungen schnell an, gleiches gilt bei zunehmender Anzahl selbsttätiger Entscheidungen im Steuerungsablauf des Automaten. Anstelle einer Vielzahl logischer Verknüpfungen und Speicherfunktionen, wie sie sich z. B. mit den Baugruppen des Schaltkreissystems Simatic realisieren lassen, ist es wirtschaftlicher, diese Aufgaben einem Kleinrechner zu übertragen. Deshalb wurde schon bei dem Entwurf des Pegamatsystems die möglichst vielseitige Verwendbarkeit eines Kleinrechners (Siemens-Rechner 101) berücksichtigt.

Ein wesentliches Aufgabengebiet des Rechners ist, die anfallenden Daten zu ordnen und sie auf ein überschaubares Maß zu reduzieren. Hierzu gehören das Klassieren von Meßwerten, das Bilden von Mittelwerten, Maxima-, Minimabestimmungen oder andere interessierende Häufigkeitsverteilungen. Bevor die eigentliche Verarbeitung von Daten beginnen kann, müssen häufig einige Rechenoperationen vorangehen, manchmal

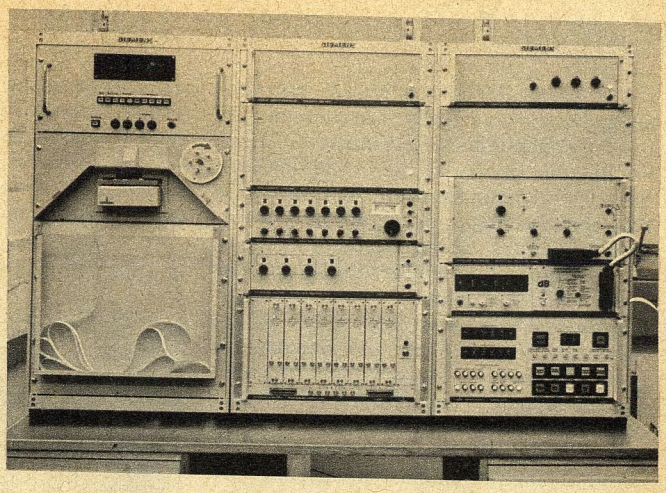


Bild 3. Meßautomat mit eingebautem Kleinrechner und erweiterten Meßmöglichkeiten, wie z. B. programmgesteuerter Aufbau der Meßschaltungen (unten Mitte), Messen von Gleichspannungen mit einem Digital-Voltmeter und Stromversorgung der Prüfobjekte durch ein programmierbares Netzgerät

auch noch die ermittelten Zwischensummen mit im Speicher befindlichen Korrekturwerten zum Bilden der Meßergebnisse in Beziehung gebracht werden usw. Beispiele hierfür sind die rechnerische Ermittlung des Dämpfungsmaßes aus Eingangs- und Ausgangspegel am Vierpol, das Umrechnen von einer logarithmischen Einheit in die andere (dB in Np), Berücksichtigen kleiner, unvermeidbarer Restfehler, die sich durch die noch zulässigen Fehler aller an der Messung beteiligten Geräte ergeben, die aber bei sehr genauen Messungen nicht mehr unberücksichtigt bleiben können.

Der Rechner bietet weiterhin den Vorteil, zum Anfertigen von Protokollen unmittelbar einen Fernschreib-Blattschreiber anschließen zu können; seine Speicher können die für die Protokollausfertigung notwendigen Protokollköpfe, Einteilungen, Dimensionsangaben usw. aufnehmen. Von Objekt zu Objekt sich ändernde Zusatzangaben, wie z. B. die Fabrikationsnummer, können direkt mit der Fernschreibtastatur eingegeben werden, sich häufig wiederholende Texte lassen sich mit in den Programmlochstreifen aufnehmen und zum richtigen Zeitpunkt von dort in das Protokoll übernehmen.

Über die beschriebenen Anwendungen hinaus bietet der Rechner dem Anwender fast jeden Spielraum beim Lösen seiner speziellen Prüfprobleme. *Bild 3* zeigt einen solchen programmgesteuerten Meßautomaten mit Kleinrechner.

Literatur

[1] *Janßen, W.:* Meßautomaten für die Qualitätskontrolle von Nachrichten-Übertragungseinrichtungen. Siemens-Zeitschrift 42 (1968), Seite 971.

[2] *Schömezler, G.; Zwilling, H.:* Digital-Pegelsender 200 Hz bis 2 MHz, ein quarzgenauer Pegel- und Wobbelsender mit programmierbarer, dekadischer Frequenzeinstellung. Frequenz 21 (1967), Seite 124.

[3] *Schittko, J.:* Der steuerbare Pegelmesser, ein wesentlicher Baustein für Meßautomaten. Siemens-Zeitschrift 43 (1969), Seite 344.

[4] *Beck, J.; Finfera, W.:* Ein Digital-Pegelmessmesser für automatische Pegel- und Pegeldifferenzmessungen. Siemens-Zeitschrift 43 (1969), Seite 522.

[5] *Remp, W. R.:* Prüfautomaten für die Nachrichten-Übertragungstechnik. Siemens-Zeitschrift 42 (1968), Seite 710.

Frequenzmesser und Sender für mobile Anwendung

Für Messungen bei der Entwicklung, Überprüfung und beim Service von Funksprechgeräten ist der Frequenzmesser und Sender FM-10 von Gertsch/Singer (Vertrieb: Wandel u. Goltermann) gleich gut geeignet. Im Frequenzbereich von 100 kHz bis 500 kHz arbeitet das Gerät als quarzstabiler Sender und Empfänger mit einer Frequenzgenauigkeit von 1×10^{-6}. Die Frequenz wird an Dekadenschaltern eingestellt und kann in weiten Bereichen kontinuierlich verändert werden. Bei Benützung von Oberwellen erweitert sich der Bereich als Empfänger bis 1 GHz.



Der Frequenzmesser und Sender FM-10 von Gertsch/Singer eignet sich als Empfänger für einen Frequenzbereich bis 1 GHz (Vertrieb: Wandel u. Goltermann)

Für Frequenzhubmessungen von 0 bis ± 15 kHz können verschiedene Einschübe geliefert werden. Beim Betrieb als Sender lassen sich definierte Frequenzhübe einstellen. Zum Überprüfen von Selektivruffrequenzen in Funksprechgeräten können Nf-Signale erzeugt werden. Die Empfindlichkeit des Empfängers beträgt 500 µV, der Sendeteil liefert Signale von 0,05 µV bis 5 mV. Das Gerät ist für mobile Anwendungen vorgesehen: ausziehbare Antenne, Batterieanschluß, sofortige Betriebsbereitschaft nach dem Einschalten, handlich und durch das geringe Gewicht bequem tragbar.

Exakter Farbabgleich im Sender

Mit dem NTSC-Verfahren wurden erstmalig farbige Bildinformationen für die Allgemeinheit übermittelt. Man stellte bald fest, daß Phasenfehler auf den Übertragungswegen beträchtliche Farbverfälschungen verursachen. Da ein entsprechendes Referenzsignal fehlte, war es nicht ohne weiteres möglich, die Farben des Aufnahmeobjektes auf dem Empfängerbildschirm naturgetreu zu reproduzieren. Pal und die Secam-Varianten konnten diesen offensichtlichen Mangel beheben; sie sind jedoch nicht in der Lage, Farbtonunterschiede zwischen gleichartigen Bildinformationen aus verschiedenen Quellen auszugleichen. Diesem Problem nahm sich die halbstaatliche japanische Fernsehgesellschaft NHK an und erarbeitete einen Lösungsvorschlag.

Farbfotografie und Farbfernsehen

Betrachtet man eine Lichtbildreihe, deren Motive auf Farbfilmen verschiedener Hersteller aufgenommen wurden, so wird selbst das ungeübte Auge nach kurzer Zeit das eine oder andere Fabrikat aufgrund seiner Farbauslegung identifizieren können. Der eine Film tendiert beispielsweise in Richtung Purpur, während ähnliche Bildpartien auf anderem Material mehr zu wärmeren Farbtönen hin verschoben sind. Trotzdem nimmt jeder Hersteller für sich in Anspruch, einen farbgetreuen Film herzustellen.

Vergleichbar sind die Verhältnisse beim Farbfernsehen. Hier können Farbtonunterschiede nicht nur beim Umschalten von einem Kanal auf den anderen festgestellt werden, sondern auch bei aufeinanderfolgenden Programmen einer Sendeanstalt. Besonders deutlich wird dies, wenn beispielsweise die Farbtemperaturunterschiede zwischen der Beleuchtung einer Studioszene und einer Außenübertragung nicht genau genug ausgeglichen werden.

Auf ähnliche Probleme stößt man in der Fotografie, wenn man Farbumkehrfilm mit Tageslicht-Sensibilisierung bei Kunstlicht oder Kunstlichtmaterial bei Tageslicht verwenden will. Im erstgenannten Fall sind die lichtempfindlichen Schichten auf eine Farbtemperatur von etwa 5500 °K abgestimmt, während sie vorzugsweise mit etwa 3200 °K belichtet werden. Das Aufnahmeergebnis zeigt dann einen rötlichgelben Farbstich, für dessen Ursache vor allem der ausgeprägte Anteil langwelligen Lichtes verantwortlich ist.

Trotzdem ist es möglich, auch mit tageslicht-sensibilisiertem Filmmaterial



Bild 1. Mit Hilfe fotoelektrischer Sensibilitoren werden aus dem Referenzweiß die Intensitätsanteile der drei Farbauszüge ermittelt

bei Kunstlicht zu fotografieren, wenn man dem Objektiv ein Konversionsfilter vorschaltet. Es besitzt einen bläulichen Farbton und ist so abgestimmt, daß die Belichtung des Filmbildes der spektralen Verteilung des mittleren Sonnenlichtes angepaßt wird. Da ein großer Teil der langwelligen sichtbaren Strahlung das Filter nicht passieren kann, sinkt anscheinend die Filmempfindlichkeit. Größere Blendenöffnung oder längere Belichtungszeit schaffen hier einen entsprechenden Ausgleich. Umgekehrt kann Kunstlichtfilm mit einem braun- bis lachsfarbenen Konversionsfilter auch bei Tageslicht verwendet werden.

Farbtemperaturausgleich im Sender

Bei einer (Farb-)Fernsehkamera ist die Belichtungszeit durch die genormten Abtastzeiten gegeben. Besonders bei mehreren Kameras an verschiedenen Aufnahmestandpunkten tritt dann das Problem auf, daß sich die erforderlichen Konversionsfilter nicht mit der Blendeneinstellung in der gewünschten Weise kombinieren lassen. Hier helfen Graufilter mit unterschiedlichen Abstufungen, die zusätzlich wirksam werden. Weicht dann der als Bezugsnormal aufgenommene Gradationskeil auf dem Bildschirm des Monitors in einer Farbe ab, so wird noch ein elektronischer Nachgleich vorgenommen.

Bei den diesem Verfahren anhaftenden subjektiven Komponenten sind Farbverschiebungen von Sendung zu Sendung verständlich, was gleichzeitig die Existenz des als „Geschmacksknopf" deklassierten Farbtoneinstellers selbst in einem Pal-Empfänger rechtfertigt.

Das NHK-Verfahren

Voraussetzung für exakt abgeglichene Farben ist bei dem von NHK entwickelten Verfahren ein Referenzmonitor, dessen Weiß auf 9300 °K abgestimmt ist. Als Vergleichsnormal wird eine Metallfadenlampe verwendet, der ein Konversionsfilter vorgesetzt ist. Das so erzielte Bezugsweiß wird nun durch fotoelektrische Sensibilitoren in die drei Farbauszüge Rot, Grün und Blau zerlegt, deren Intensitäten die unmittelbaren Eichwerte für weitere Monitore darstellen *(Bild 1)*.

Nach diesen Vorbereitungen kann nun die Einstellung der Farbfernsehkamera vorgenommen werden. Hierzu projiziert man ein Diapositiv, das vorzugsweise hautfarbene Töne enthält, mit Hilfe einer auf 3000 °K abgestimmten Leuchtquelle auf einen Abtastschirm. Damit kann ohne nennenswerten Aufwand die Kunstlichtbeleuchtung eines Fernsehstudios nachgebildet werden.

Die einzumessende Kamera nimmt das Bild auf und gibt es auf einem geeichten Monitor wieder. Ein Referenz-Diapositiv mit dem gleichen Bildinhalt, das jetzt mit einer tageslichtähnlichen Leuchtquelle von 9300 °K projiziert wird, ermöglicht im optischen Vergleich die genaue Einstellung der Farbauszüge *(Bild 2)*.

Bemerkenswert an dem geschilderten Verfahren ist der geringe Aufwand, mit dem ein permanentes Ärgernis für den Farbfernsehteilnehmer beseitigt wird. Farbtreue ist eben nicht nur eine Angelegenheit des Übertragungsweges . . .

Rolf-D. Dennewitz

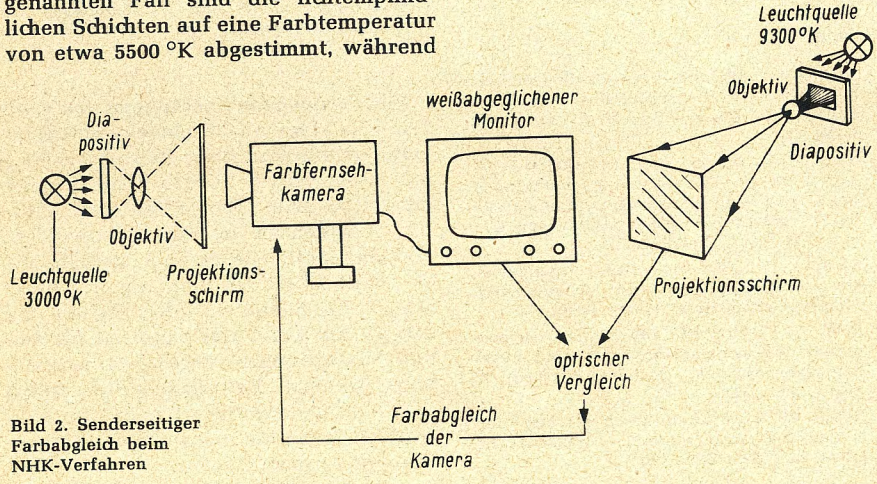


Bild 2. Senderseitiger Farbabgleich beim NHK-Verfahren

Weißabgleich-Einstellhilfe

Der Weiß- oder Unbuntabgleich ist für eine zufriedenstellende Farbwiedergabe von großer Bedeutung. Meist verläßt man sich nur auf den Fabrikabgleich. Eine gute Hilfe für den subjektiven Vergleich bietet das Farbprüfgerät D 6500 der Polymark GmbH, Frankfurt. Eine handliche Leuchtstoffröhre mit der Farbtemperatur 6500 °K weist vier Grauwerte auf, die unmittelbar mit denen eines Testbildes zur Kontrolle des Weißabgleichs verglichen werden können.

Karl Tetzner

Video-Cassetten-Recorder und die Bildplatte

Zwei bemerkenswerte, jedoch für die Anwendung sehr verschiedene Systeme für audio-visuelle Wiedergabe wurden fast gleichzeitig vorgestellt. Das VCR-System hat als einziges den Vorzug der Selbstaufnahme vom Fernsehempfänger; die Bildplatte mit ihrer begrenzten Spielzeit dagegen wird sich außerordentlich billig auch auch sehr schnell in großer Auflage pressen lassen.

Der Deutschland-Start des Video-Cassetten-Recorders

Der von Philips in Übereinstimmung mit einer Anzahl europäischer Firmen konzipierte *Video-Cassetten-Recorder* (VCR) wurde am 23. Juni in Hamburg der Fachöffentlichkeit vorgestellt. Leider konnte dabei eine der wichtigsten Eigenschaften des Systems, mit dem es sich von allen anderen audiovisuellen Vorrichtungen unterscheidet – die Selbstaufnahme von Fernsehprogrammen – nicht gezeigt werden; der entsprechende Prototyp war wohl noch nicht fertig. Dessen ungeachtet wurden Aufnahmen aus dem Fernsehen demonstriert, und zwar mit exzellenter Qualität, darunter Übertragungen von den mexikanischen Fußballfeldern.

Die FUNKSCHAU hat bereits zweimal kurz über VCR berichtet (Heft 10/1970, S. 311 und Heft 11/1970, S. 344), so daß es genügt, einige wichtige Eigenschaften nachzutragen. Die Kassette hat die Abmessungen 13 cm × 15 cm × 3,5 cm; die Laufgeschwindigkeit des Chromdioxydbandes (½ Zoll) beträgt 14,29 cm/s, die Spielzeit genau 60 Minuten und die Auflösung 2,5 MHz bei – 26 dB. Vorgesehen sind zwei Tonspuren, entweder für Stereoton oder für zweisprachige Kommentare. Nachträgliche synchrone Vertonung ist möglich, desgleichen sind Einrichtungen für die Standbildwiedergabe in Vorbereitung.

Diese Daten gelten noch als vorläufig, wie der Leiter des Entwicklungsteams, Dipl.-Ing. G. Foerster, Wien, betonte. Bis Jahresende müssen die Konstruktionsarbeiten jedoch abgeschlossen sein, damit VCR zum vorgesehenen Termin – zweite Hälfte 1971 – auf den Markt kommt. Der Preis der unbespielten Kassette wird mit 100 DM genannt; in der Kassette sind zwei übereinanderliegende Spulen angeordnet.

Bemerkenswert ist die Entscheidung, dem Gerät in seiner teuersten Ausführung (um 2000 DM) ein weitgehend automatisiertes Empfangsteil für Farbe und Schwarzweiß und eine Zeitschaltuhr beizugeben, so daß das im Haus befindliche Fernsehgerät ohne Rücksicht auf eine etwa gleichzeitig stattfindende Aufnahme eines anderen Programms benutzt werden kann. Die Antenne wird in den Recorder gesteckt und von dort zum Empfänger durchgeschleift. Geplant sind ferner die Lieferungen von Nur-Wiedergabegeräten für bespielte Magnetband-Kassetten; diese Ausführungen sollen um 1000 DM für Schwarzweiß und um 1500 DM für Farbwiedergabe kosten.

1972 wird, so sagt man bei Philips, das erste „volle Videojahr" werden. Die Gema-Rechte werden beim Kauf mit 50 DM abgegolten; jedoch scheint es noch nicht sicher zu sein, ob damit für den privaten Gebrauch *alle* Urheberrechte beglichen sind. Was Sprache und Musik angeht, so besteht in dieser Hinsicht kein Zweifel, nicht aber beim Bild, weil es hier noch keine Bündelung aller Ansprüche in einer Hand gibt. Manche Programmproduzenten werden diese Rechte sogleich bei Vertragsabschluß mit den Künstlern klären, so daß dem privaten Käufer eines VCR bei der Selbstaufnahme kein Schaden erwächst.

Diese Eigenschaft der Selbstaufnahme enthebt Philips der Notwendigkeit, bei der Lieferung des ersten Gerätes sogleich mit einem umfassenden Angebot bespielter Kassetten herauszukommen. Die Frage nach der Lebensdauer eines Magnetbandes wurde wie folgt beantwortet: Bei dem Vorläufermodell LDL 1000 mit offenen Spulen waren bis zu 500 Abspielungen ohne merkliche Qualitätseinbuße möglich.

„Sind durch das Herauskommen des VCR, der die Zustimmung der Firmen AEG-Telefunken, Blaupunkt, Grundig, Loewe Opta und Zanussi (Italien) findet, die früher einmal publizierten Bemühungen, mit den Japanern zu einer Weltnorm zu gelangen, hinfällig geworden?" Die Antwort von Philips: Keineswegs, diese Gespräche setzen wir fort. Ohnehin kann es sich dabei nur um die Normung mechanischer und einiger elektrischer Eigenschaften handeln. Die unterschiedlichen Zeilen- und Bildwechsel-Zahlen der Fernsehsysteme in der Welt und die drei existierenden Farbverfahren – NTSC, Pal, Secam – verlangen in den verschiedenen Ländern recht unterschiedliche Gerätekonstruktionen.

Weltpremiere für Bildplatte in Berlin

Recht gespannt versammelten sich am 24. Juni, einen Tag nach der Philips-Veranstaltung in Hamburg, in Berlin die Vertreter der Fach- und Tagespresse, um der Weltpremiere der Bildplatte beizuwohnen, die von der Teldec in Zusammenarbeit mit AEG-Telefunken entwickelt worden ist. Diesem Ereignis gingen beträchtliche Spekulationen voraus, zumal bekanntgewordene Patentanmeldungen und einige mehr theoretische Überlegungen es als möglich erscheinen ließen, daß man einer Kunststoffplatte tatsächlich Frequenzen bis 2 MHz einprägen kann, soweit Rillenbreite und Umdrehungszahl das richtige Verhältnis haben und noch einige andere „Kleinigkeiten" stimmen.

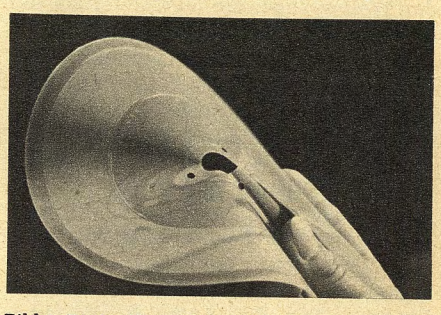


Bild 1. Papierdünn ist die Bildplatte mit dem aufgezeichneten 12-Minuten-Schwarzweiß-Programm. Zu beachten sind das große Mittelloch und die drei kleinen Löcher für eine sichere Führung der Platte bei 1500 U/min

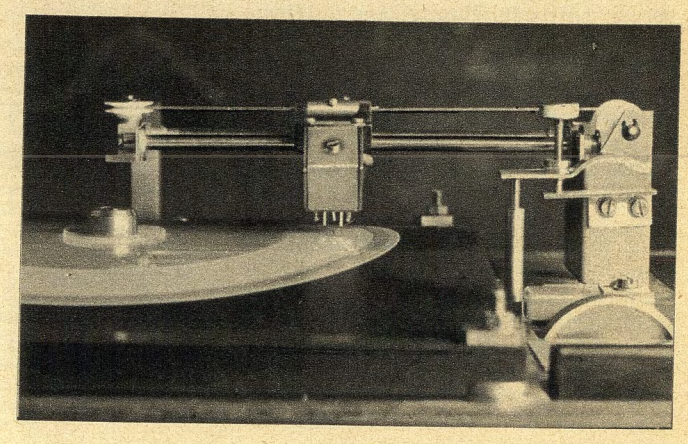


Bild 2. Auf diesem noch labormäßig gestalteten Plattenspieler wurde die Bildplatte in Berlin vorgeführt

Das Team H. Redlich (Aufnahmetechnik), G. Dickopp (Wiedergabe), unterstützt vom Altmeister der Tonbandtechnik, Ed. Schüller, und von H. J. Klemp hatte in fünfjähriger Arbeit die Aufnahme- und Abtasttechnik soweit fortentwickelt, daß eine neuartige „Dichtspeichertechnik" gefunden wurde. Wichtig war die Erkenntnis gewesen, daß die Oberflächenrauheit der Kunststoffplatte 100 Angström beträgt, so daß eine Auslenkung von 0,5...1 µm zwei Größenordnungen über dieser Rauheit liegt. Wellenlängen von 2 µm müßten sich also selbst unter Einhalten eines Sicherheitsabstandes aufzeichnen lassen, wobei die Rillenabstände eigentlich auch nicht größer sein müßten. Trotzdem wählte man, wieder aus Sicherheitsgründen, Rillenabstände von 7...8 µm, was immerhin einer Rillendichte von 120...140 pro Millimeter entspricht. Ein Menschenhaar ist so breit wie zehn dieser Rillen!

Vier Komponenten trugen zum Erfolg bei: Verkleinerung der Signalamplitude, die sich daraus ergebende Verringerung der Wellenlänge, die Vergrößerung der Rillendichte und Frequenzmodulation.

Es gelang, Platten herzustellen, die mit 500 000 bit/qmm die höchste aller bisher erreichten Speicherdichte aufweist. Eine derartige 30-cm-Platte – es ist eigentlich eine sehr dünne, flexible PVC-Folie – kann 10^9 Signale aufnehmen *(Bild 1)*. Benutzt man pro Sekunde 3 Millionen Signale für ein Fernsehbild, so erzielt man theoretisch 1000 Sekunden Programm oder reichlich eine Viertelstunde Laufzeit. Für die Aufzeichnung eines einzelnen Bildes wird eine Plattenumdrehung um 360° benötigt. Der Norm entsprechend sind das 25 Bilder pro Sekunde oder 1500 in einer Minute, womit die Umdrehungszahl der Platte festliegt.

Über weitere Einzelheiten, insbesondere über die bemerkenswerte Art der Abtastung der dünnen Folie, die auf einem Luftpolster schwebt, soll in einem späteren Heft ausführlich berichtet werden. Man wird dann erkennen, daß eine Anzahl neuer Techniken entwickelt werden mußte, um die in Berlin vorgeführte gute Bildqualität zu erzielen. Diese Demonstration erfolgte noch ohne Farbe, offenbar hat man diesen Prozeß noch nicht im Griff bzw. die Vorstellung der Bildplatte kam um Monate zu früh. Von der Technik her gesehen bestehen aber keine Hindernisse; jeder Videoträger mit 2 MHz Bandbreite kann die Farbe nach einem der bekannten Verfahren aufnehmen. Der Ton ist als Impulsfolge in den Austastlücken des Videosignals untergebracht. Die Rillen sind so fein, daß Staubablagerungen sozusagen keinen Platz darin finden, hingegen ist eine gewisse Anfälligkeit gegen fette Feuchtigkeit (Schweiß!) denkbar. Im Bild kann man 30 Graustufen unterscheiden; der Rauschabstand ist größer als 40 dB. Die unwahrscheinlich hohe Speicherdichte eröffnet der Bildplatte auch Möglichkeiten auf anderen Gebieten, etwa in der Datentechnik und – einmal kühn gedacht – für Quadrofonie. Wichtig sind die bekannten Vorteile der Schallplatte schlechthin, etwa der schnelle Preßvorgang; das Verhältnis von Spielzeit zur Vervielfältigungszeit liegt mit 1000 : 1 weitaus besser als bei allen anderen Videoträgern.

AEG-Telefunken wird die *Bildplatte* zusammen mit der Teldec und der englischen Decca auch im Ausland vorführen; dabei wird überlegt, ob man für diesen Namen eine Übersetzung braucht oder die Erfindung ohne Rücksicht auf den jeweiligen Sprachraum stets als „Bildplatte" bezeichnet werden darf. „Volkswagen" ist ein gelungenes Beispiel dafür, daß man eine prägnante Wortschöpfung in der ganzen Welt einführen kann.

Die Bildfolie läßt sich bei Massenauflagen sicherlich sehr billig herstellen; sie ist mit ihren 5 Minuten Spieldauer (21-cm-Version) bzw. 12 Minuten (30 cm) prädestiniert als Bild-Ton-Träger für eine Unzahl von Anwendungen, von der aktuellen Berichterstattung als Beilage zur Morgenzeitung über die Werbung bis hin zur Bild-Schallplatte. Der Fan hört daheim nicht nur sein Idol, sondern sieht es zugleich agieren auf dem Schirm des Fernsehgerätes.

Das technisch hochinteressante Abspielgerät *(Bild 2)* soll zwischen 500 und 1000 DM kosten. Das ganze System dürfte frühestens in 1½ Jahren lieferbar sein; es ist tatsächlich relativ früh vorgestellt worden. Die Konkurrenzsituation auf dem audiovisuellen Sektor hat es erzwungen . . .

Tonband-Automatik speichert Verkehrshinweise

Nach Infar (vgl. Heft 9/1970, S. 268) jetzt eine neue Abkürzung: ARI = Autofahrer-Rundfunk-Information. Auf Anregung des ADAC entwickelte Blaupunkt ein elektronisches Gerät, das die stündlichen Verkehrshinweise des Deutschlandfunks (DLF) automatisch speichert und bis zur nächsten Sendung auf Tastendruck beliebig oft wiedergibt. Die erste Anlage wurde in der Autobahnraststätte Garbsen/Nord bei Hannover installiert. Wenn sich die Erwartungen erfüllen, sollen solche Geräte in allen Raststätten und auch an Tankstellen entlang den Autobahnen aufgestellt werden. Der ADAC geht davon aus, daß die Autofahrer während ihrer Rast nicht über den neuesten Stand der Verkehrsdurchsagen unterrichtet sind, ebenso können auch Fahrer ohne Autoradio dort die letzten Meldungen abhören.

Autofahrer-Rundfunk-Information „ARI"

Der besondere Vorteil der Anlage liegt darin, daß sie ohne zusätzliche Kosten von jedem Rundfunksender zum „Einklammern" von Verkehrsnachrichten verwendet werden kann. Als Erkennungszeichen für die automatische Aufnahme der Verkehrsnachrichten dient ein Dreiklang, dessen Einzeltöne innerhalb des hörbaren Frequenzbereiches liegen. Das Gerät soll ortsfest an solchen Verkehrspunkten betrieben werden, die von Kraftfahrern häufig angefahren werden.

Aufnahme einer Verkehrsdurchsage

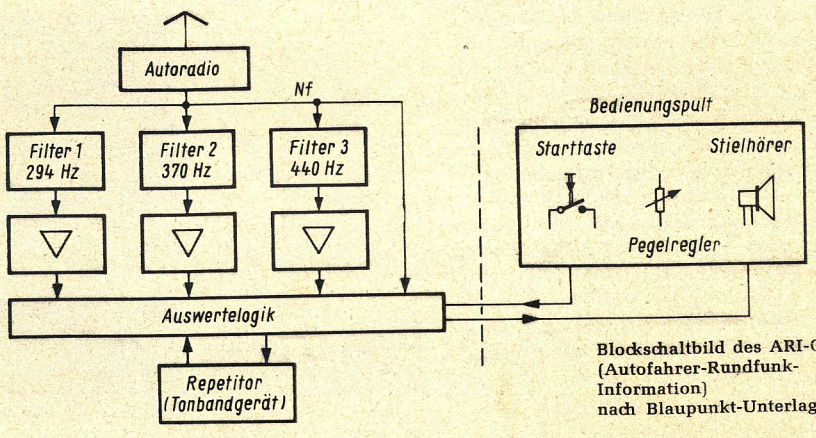
Vor der eigentlichen Verkehrsdurchsage sendet der DLF eine Kennmelodie. Diese als Startkommando gedachte Melodie enthält *drei* Dreiklänge, d-fis-a, mit den Frequenzen 294 Hz, 370 Hz und 440 Hz. Diese drei Frequenzen werden über Filter einer Auswertelogik *(Bild)* zugeführt, die bei dreimaligem, gleichzeitigem Anliegen aller drei Frequenzen innerhalb einer bestimmten Zeit das Tonbandgerät auf Aufnahme schaltet. Die nachfolgenden Verkehrsnachrichten werden dann aufgezeichnet.

Nach Beendigung der Verkehrsnachrichten strahlt der Sender erneut die Kennmelodie aus, diesmal jedoch als Abschluß mit nur *zwei* Dreiklängen. Die Auswertelogik schaltet nun das Tonbandgerät von Aufnahme auf Wiedergabe. Die Bandschleife wird in die Nullstellung gebracht.

Abhören der Verkehrsdurchsagen

Um die gespeicherte Verkehrsdurchsage abzuhören, braucht der interessierte Autofahrer nur die Starttaste am Bedienungspult zu drücken. Dadurch läuft das Tonband an und gibt die Aufzeichnung über die Auswertelogik verstärkt zum Hörer. Nach Beendigung der Verkehrsdurchsage schaltet sich das Gerät automatisch ab, und die Bandschleife läuft in die Nullstellung zurück.

Vorrang hat bei gleichzeitigem Abhören einer Aufnahme und erneuter Sendung einer Verkehrsdurchsage in jedem Falle die neue Verkehrsmeldung. Der Hörer kann also die neue, gerade gesendete Verkehrsdurchsage original während der Aufnahme mithören.



Blockschaltbild des ARI-Gerätes (Autofahrer-Rundfunk-Information) nach Blaupunkt-Unterlagen

FTZ-Prüfnummern für Ton-Rundfunkempfänger

Mitte 1968 veröffentlichte die Deutsche Bundespost „Technische Vorschriften für Ton-Rundfunkempfänger"; sie enthielten genaue Bestimmungen über die zulässigen Frequenzabstimmbereiche und Störleistungen. Um diese Werte zu kontrollieren, sind Meßverfahren genannt worden sowie die Verfahren, um die zukünftig erforderlichen FTZ-Prüfnummern für Empfänger zu erlangen. Es handelt sich etwa um die gleiche Prozedur, wie sie beim Erteilen der FTZ-Prüfnummern für Fernsehempfangsgeräte angewendet wird.

Die FUNKSCHAU veröffentlichte die Anordnungen in Heft 17/1968, Seite 526. Das Inkrafttreten war auf den 1. Juli 1970 festgelegt worden. Dazu kam es nicht; die Deutsche Bundespost setzte vielmehr das Inkrafttreten aus, offenbar wegen begründeter Einsprüche der bundesdeutschen Hersteller und der Importeure. Nunmehr sind die teilweise veränderten Bestimmungen im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 66 vom 21. Mai 1970 unter den Verfügungsnummern 358/1970 und 359/1970 erneut abgedruckt.

Für die Neuausgabe der Technischen Vorschriften waren nach Angabe des Fernmeldetechnischen Zentralamtes folgende Gründe entscheidend:

1. Im einleitenden Satz ist eine Regelung für solche Empfänger aufgenommen, die vor dem Wirksamwerden der Technischen Vorschriften, also bis zum 30. Juni 1971, hergestellt werden bzw. wurden.

2. In der Tabelle von Absatz 1 (Empfangsbereiche) sind in der Kopfspalte 3 die Wörter „bis auf weiteres" durch „zulässig" ersetzt worden, damit nicht der Eindruck entsteht, daß Änderungen bereits in Kürze zu erwarten sind.

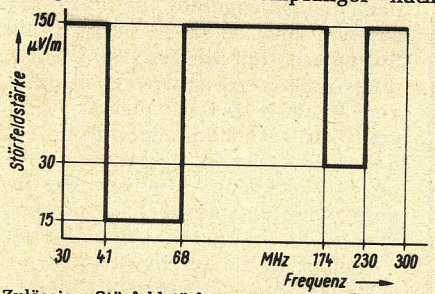
3. Künftig gilt in dieser Tabelle die Doppelsternchenanmerkung sowohl für den empfohlenen Frequenzabstimmbereich 87,5...104 MHz als auch für den Bereich 87,5...108 MHz.

4. In den Absätzen 2.3 und 2.4 wurden die Störleistungsgrenzwerte geändert. Für die 1968 angegebenen Grenzwerte war die „verfügbare Störleistung" zu ermitteln, bei der meßtechnisch der an den Antennenbuchsen des zu prüfenden Ton-Rundfunkempfängers vorhandene Widerstand mit Hilfe einer Einrichtung nach Betrag und Phase an den Eingangswiderstand der Meßanordnung anzupassen ist. Aus Gründen der internationalen Harmonisierung und wegen der einfacheren Art ist nunmehr nach den Empfehlungen der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC/SC 12 A/WG 1) die Störleistung an dem vom Hersteller für die Antennenanschlußbuchsen benannten Nennwiderstand (z. B. 240 Ω) zu messen. Wegen dieser andersartigen Meßmethode mußten die Störleistungsgrenzwerte geändert werden. Gegenüber den seinerzeitigen Werten ergibt sich eine scheinbare Verschärfung, die real nicht besteht.

Technische Vorschriften für Ton-Rundfunkempfänger

Ton-Rundfunkempfänger, die nach dem 30. Juni 1971 gefertigt werden, müssen für die Errichtung und den Betrieb den folgenden technischen Vorschriften entsprechen.

Verursachen vor dem 30. Juni 1971 gefertigte Ton-Rundfunkempfänger nach dem 30. Juni 1971 Funkstörungen, so müssen sie außer Betrieb gesetzt oder so umgebaut werden, daß sie die nachstehenden technischen Vorschriften einhalten.



Zulässige Störfeldstärke von UKW-Empfängern im Bereich 30...300 MHz, gemessen in 30 m Entfernung

1. Empfangsbereiche

Die Empfangsbereiche sind in *Tabelle 1* aufgeführt.

2. Funkstörungsgrenzwerte für UKW-Ton-Rundfunkempfänger

2.1. Im Bereich von 30 MHz bis 300 MHz darf in 30 Meter Meßentfernung die Störfeldstärke die nachstehend dargestellten Grenzwerte *(Bild)* nicht überschreiten.

2.2. Im Bereich von 470 MHz bis 790 MHz darf die auf den $\lambda/2$-Dipol bezogene Störstrahlungsleistung nicht mehr als 4×10^{-9} W betragen. (Dieser

Tabelle 1. Empfangsbereiche

Wellenbereiche	Frequenzabstimmbereiche empfohlen	zulässig*)
1	2	3
Langwellenbereich	145 kHz bis 285 kHz	145 kHz bis 30 000 kHz
Mittelwellenbereich	510 kHz bis 1 605 kHz	
Kurzwellenbereich	3 950 kHz bis 26 100 kHz	
Ultrakurzwellenbereich	87,5 MHz bis 104 MHz**)	87,5 MHz bis 108 MHz**)

*) Die Ton-Rundfunkgenehmigung berechtigt nur zum Empfang der Darbietungen des Ton-Rundfunks. Um Verstöße gegen diese Genehmigungsauflagen weitgehend auszuschließen, wird den Herstellern und Vertriebsfirmen empfohlen, nur solche Empfänger in den Handel zu bringen, die den in Spalte 2 der vorstehenden Tabelle genannten Frequenzabstimmbereichen entsprechen.

**) Um erforderlichenfalls auch nach der Geräteauslieferung Empfänger auf die genannten Eckfrequenzen des UKW-Abstimmbereiches einstellen zu können, müssen geeignete Mittel vorgesehen sein, auf deren Anwendung z. B. in den Serviceunterlagen hinzuweisen ist.

Tabelle 2. Grenzwerte für UKW-Empfänger

für die	Höchstzulässige Störleistung im Frequenzbereich	in W	gemessen als Spannung an 240 Ω
1	2	3	4
Grundwelle des UKW-Oszillators	–	2×10^{-7}	7 mV
Ober- und Nebenwellen	174...230 MHz und 470...790 MHz	2×10^{-9}	0,7 mV

Tabelle 3. Grenzwerte für UKW-Autoempfänger

Höchstzulässige Störleistung für die	im Frequenzbereich	in W	gemessen als Spannung an 60 Ω
1	2	3	4
Grundwelle des UKW-Oszillators	–	2×10^{-7}	3,5 mV
Ober- und Nebenwellen	bis 470 MHz	1×10^{-8}	0,8 mV
Ober- und Nebenwellen	von 470 bis 790 MHz	2×10^{-9}	0,35 mV

Wert entspricht einer Störfeldstärke von etwa 90 µV/m in 10 Meter Meßentfernung.)

2.3. An den UKW-Antennenanschlußbuchsen darf die Störleistung, gemessen an dem vom Hersteller für das Antennenanschlußkabel angegebenen Nennwiderstand (Wellenwiderstand), die Höchstwerte nach *Tabelle 2* nicht überschreiten.

2.4. Für in Kraftfahrzeugen betriebene UKW-Ton-Rundfunkempfänger mit konzentrischer Antenneneingangsbuchse gelten abweichend von Absatz 2.3 für die Störleistung, gemessen an dem vom Hersteller für das Antennenanschlußkabel angegebenen Nennwiderstand (Wellenwiderstand), die Grenzwerte nach *Tabelle 3*.

3. Die Oszillatorgrundfrequenz für den UKW-Empfang muß oberhalb der Empfangsfrequenz liegen.

4. Der Innenwiderstand des Empfänger-Oszillators (Generatorwiderstand), gemessen an den symmetrischen UKW-Antennenanschlußbuchsen, sollte in den Frequenzbereichen III (174 bis 230 MHz) und IV/V (470 bis 790 MHz) nach Möglichkeit induktiv sein.

5. Die zum Prüfen von Ton-Rundfunkempfängern auf Einhaltung der Funkstörungsgrenzwerte anzuwendenden Meßverfahren sind in den FTZ-Unterlagen 529 B 5001, 529 An 5001 und 529 Üp 5011 beschrieben. Die vorgenannten Unterlagen werden vom Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ), 61 Darmstadt, Am Kavalleriesand 3, kostenlos abgegeben.

6. Für Ton-Rundfunkempfänger, die in Serienanfertigung hergestellt werden, erteilt auf Antrag der Hersteller-, Vertriebs- oder Importfirma das Fernmeldetechnische Zentralamt (s. o.) nach der FTZ-Richtlinie 529 Rl 2004 eine FTZ-Prüfnummer, wenn nachgewiesen wird, daß der betreffende Gerätetyp den „Technischen Vorschriften für Ton-Rundfunkempfänger" entspricht.

Fragen an die Bundespost

Bei der Veröffentlichung der ersten Bestimmungen in Heft 17/1968 hatten wir die Bundespost gefragt, wie sie sich nach Inkrafttreten der Technischen Vorschriften zum Selbstbau von Ton-Rundfunkempfängern stellen wird:

Müssen selbstgebaute Rundfunkempfänger einzeln typengeprüft werden, was unerträglich hohe Kosten verursacht?

Werden wir in Zukunft daher auf die Veröffentlichung von Bauanleitungen für Rundfunkgeräte ebenso verzichten müssen wie wir es nach der Einführung der FTZ-Nummern für Fernsehgeräte tun mußten?

Die Bundespost blieb uns die Antwort schuldig. Nachfragen beim FTZ ergaben, daß eine „großzügige Regelung" in Vorbereitung ist, dergestalt, daß Selbstbaugeräte unbeschränkt zulässig sind, so lange sie nicht als Störer ermittelt werden. Dann allerdings müßten sie stillgelegt werden; eine erneute Inbetriebnahme wäre erst nach Behebung der unzulässig hohen Störleistung gestattet. In der neuen Verfügung vermissen wir jedoch einen entsprechenden Hinweis. Wir fragen die Deutsche Bundespost:

Kommt es zu der in Aussicht gestellten Ausnahmeregelung für den Selbstbau? K. T.

Die Wechselrichteranlage für den Ostberliner Fernsehturm

Manche der „Zutaten" zum Ostberliner Fernsehturm, der gern als besondere Leistung der DDR-Technik vorgezeigt wird, stammt aus westlichen Ländern, u. a. die Verkleidung der großen Kuppel, die alle nachrichtentechnischen Anlagen, die Aussichtsplattform und die Restaurants enthält. Hierfür lieferte die Stahlwerke Südwestfalen AG, Hüttental-Geisweid, 120 t Edelstahl vom Typ Novonox AS 182.

Für die geregelte, unterbrechungslose Wechselstromversorgung der nachrichtentechnischen Geräte steuerte die Standard Elektrik Lorenz AG eine Wechselrichteranlage bei, die von einer gepufferten Batterie gespeist wird und daher netzunabhängig ist.

Drei Thyristor-Gleichrichtergeräte (212 V, je 250 A) arbeiten im Bereitschaftsparallelbetrieb auf eine 106zellige Bleibatterie von 864 Ah. Die Batterie speist zwei Wechselrichtergruppen mit je zwei Thyristor-Wechselrichtern zu 34 kVA Nennleistung. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit sind die zwei Wechselrichter jeder Gruppe im Halblast-Parallelbetrieb eingesetzt, so daß im Störungsfall ein Wechselrichter allein die gesamte Stromversorgung übernehmen kann. Gleichrichter und Batterie sind im Turmfuß untergebracht; die Wechselrichter dagegen in 212 m Höhe in der siebengeschossigen Turmkugel.

Die Gleichrichtergeräte haben IU-Kennlinien für „Puffern" mit 2,23 V/Zelle und „Laden" mit 2,4 V/Zelle (entsprechend 236 bzw. 254 V Batteriespannung) bei jeweils ± 2 % Toleranz. Bei Entladung auf 1,8 V/Zelle gibt die Batterie eine Spannung von 190 V ab, die sich durch den Spannungsabfall der etwa 250 m langen Kabelverbindung zwischen Batterie und Wechselrichtern noch auf 178 V verringert. An den Wechselrichtern liegt demnach eine Speisespannung zwischen 254 und 178 V.

Am Ausgang der Wechselrichter steht eine Spannung von 220 V einphasig zur Verfügung, wobei der Sollwert im Bereich 220...225 V eingestellt werden kann. Die statische Abweichung vom Sollwert ist mit ± 2 % festgelegt; sie gilt für den vorerwähnten Bereich der Eingangsspannung, eine Verbraucherlast von 10 bis 100 % und einen Leistungsfaktor cos φ 0,9 induktiv ... 1. Die Frequenz der Ausgangsspannung beträgt 50 Hz ± 1 %.

Für die Gleichrichter und Wechselrichter sind Überwachungseinrichtungen vorgesehen, die z. B. bei Toleranzabweichungen, ungleicher Ausgangsspannung oder Lastaufteilung innerhalb der Wechselrichtergruppe sowie bei Störungen Signale auslösen und gegebenenfalls die Abschaltung des gestörten Anlagenteils veranlassen. Bei Ausfall einer ganzen Wechselrichtergruppe werden die angeschlossenen Verbraucher automatisch auf die drei Netzphasen umgeschaltet; die Rückschaltung auf Wechselrichterbetrieb ist nur manuell möglich.

Besondere Bedingungen waren für das dynamische Verhalten der Wechselrichter zu erfüllen beim Zu- und Abschalten eines Wechselrichters innerhalb einer Gruppe, bei Laständerungen oder bei den durch Zu- und Abschalten von Gleichrichtergeräten bedingten Änderungen der Speisespannung.

Aus der Zusammensetzung der an die Wechselrichter angeschlossenen Verbraucher ergibt sich eine verzerrte Stromkurve, die für die Einhaltung des vorgeschriebenen Klirrfaktors von maximal 7 % besonders zu berücksichtigen war.

Die der Wechselrichteranlage zugrundeliegenden technischen Bedingungen wurden in verschiedenen Besprechungen zwischen der Deutschen Post und Standard Elektrik Lorenz AG gemeinsam erarbeitet. Obgleich eine Reihe von Abweichungen gegenüber dem bei der Deutschen Bundespost üblichen Pflichtenheft zu berücksichtigen war, konnte die Anlage bereits ein Jahr nach dem ersten Auftragsvorbescheid an die Deutsche Post der DDR betriebsbereit übergeben werden.

Ing. Otto Limann

Als Funktechniker auf der Mesucora '70

Die Mesucora, eine internationale Ausstellung für Meßwesen, Analyse, Regelungstechnik und Automation, fand dieses Jahr vom 23. Mai bis 4. Juni in Paris statt. Das Ausstellungsprogramm umfaßte selbstverständlich zum überwiegenden Teil Geräte und Anlagen zum Messen nichtelektrischer Größen, ferner chemische Analysengeräte sowie Regelanlagen und Prozeßrechner für die Grundstoffindustrie, für Prüffelder aller Sparten und für Verkehrsanlagen. Trotzdem konnte auch der Funkmeßtechniker zahlreiche interessante Beispiele von Geräten seiner Branche finden.

Imponierend war der Rahmen der Ausstellung im Palais de la Défense, einer riesigen freitragenden Halle mit dreieckigem Grundriß, fünf Stockwerken und einem zentralen Innenhof. 1200 Aussteller aus aller Welt zeigten ihre Erzeugnisse auf 63 000 m². Zwei Kongresse über Meßtechnik und Verkehrswesen ergänzten die Informationsmöglichkeiten. Die Ausstellung war nicht als allgemeine Publikumsschau aufgezogen, sondern für Fachleute bestimmt, sie blieb deshalb am Sonntag, dem 31. Mai, geschlossen – eine sicher für die Standbesatzungen und für die professionellen Besucher sehr willkommene Anordnung, um Paris selbst an einem Frühlingstage kennenzulernen.

Vielfachmesser und Anzeigegeräte

Vielfachmesser bilden den Grundstock jeder elektrischen Ausrüstung. Bei den Zeigerinstrumenten fielen dem ausländischen Besucher die bisweilen etwas eigenartigen Anordnungen französischer Hersteller auf. Beim Universalmeßinstrument CdA 50 von *Chauvin-Arnoux* liegen Bereichschalter und Skala nebeneinander. Es besitzt 22 Meßbereiche, $R_E = 50\ k\Omega/V$ für Gleichspannung, der empfindlichste Bereich mit 20 µA Vollausschlag ist sehr willkommen für Reststrommessungen an Transistoren. Schutzdioden parallel zum Meßwerk und zwei Feinsicherungen schützen gegen schädliche Überlastungen.

Bei den Universalmeßinstrumenten von *Pekly* ist die 90°-Skala direkt rechtwinklig in das Gehäuse eingeführt[1]). Man kommt dadurch zu sehr kleinen Abmessungen, und die abgerundete Gehäuseform ergibt ein wirkliches „Taschengerät". – Selbstverständlich besitzen die Vielfachmesser beider Firmen auch Widerstandsmeßbereiche, die aus einer eingebauten Batteriezelle betrieben werden.

Überraschend für den Berichterstatter war dagegen, daß ein sehr konservatives Meßgerät, der von der englischen Firma *Evershed & Vignoles Ltd.* stammende Megger, immer noch in verschiedenen Ausführungen existiert. Bei diesem Isolationsmesser werden die Meßspannungen je nach Meßbereich, 100 V, 250 V, 500 V oder 1000 V, durch Drehen eines Kurbelinduktors wie vor 50 Jahren erzeugt. Daneben gibt es freilich auch Ausführungen mit eingebauten batteriebetriebenen, transistorbestückten Gleichspannungswandlern.

An sehr vielen Ständen waren moderne Digitalmeter zu finden. Als ein Beispiel hierfür sei der Typ DVM 01 i von *Siemens* erwähnt. Dieses Gleichspannungsvoltmeter arbeitet mit vierstelliger Anzeige und gibt automatisch das Vorzeichen und die Dezimalstelle an. Ein besonderer Analog-Digitalwandler nach einem Integrationsverfahren drückt selbst im 1-V-Bereich den Linearitätsfehler auf 0,03 % und weniger herab.

Der Antennenbauer fand bei der Firma *Comet* ein handliches, tragbares Feldstärkemeßgerät Typ MC 700 ST für UHF- und VHF-Bereich. Es arbeitet mit einem in µV und dB geeichten Zeigermeßinstrument, und es mißt herab bis zu 5 µV Eingangsspannung in allen Ton- und Videokanälen der französischen und der CCIR-Norm. Dieses Gerät läßt sich flach auf einen dazu passenden Monitor Typ M 28 aufsetzen und ergibt dann eine komplette hochwertige Feldstärkemeßeinrichtung, mit der sich die Empfangsbänder wobbeln und Geisterbilder aufspüren lassen.

Eine Serie von halbautomatisch und automatisch arbeitenden Verzerrungsmessern war bei der Firma *LEA (Laboratoire Électro-Acoustique)* zu sehen. Das Modell EHD 50 arbeitet bei Grundfrequenzen von 10 Hz bis 600 kHz und mißt Harmonische von 20 Hz bis 3 MHz aus. Der Grundwellenabgleich wird an einem Zeigerinstrument und an einer kleinen Elektronenstrahlröhre überwacht. Dabei lassen sich Klirrfaktoren von 0,1 % bis 100 % ermitteln. Das Gerät kann außerdem zur Modulationskontrolle und als Millivoltmeter dienen.

Lautstärkemessungen sind nicht nur für Hi-Fi-Anlagen, sondern auch bei Lärmmessungen im Alltag sehr wichtig geworden. *General Radio* brachte hierfür den Schallpegelmesser GR 1565-A in einem griffigen Gehäuse für Einhandbedienung heraus. Die Bewertungskurven lassen sich umschalten nach ASA- und IEC-Normen. Eingebaut ist ein keramisches Mikrofon, Meßbereich 44 bis 140 dB, entsprechend 20 µN/m².

Schreib- und Registriergeräte

Schreibende Meßgeräte sind bisweilen unbeliebt, weil man damit einen umständlich und schwieriger zu bedienenden Meßaufbau befürchtet. Diese Einwände werden vollständig hinfällig bei dem Allcograph ED 141 *(Bild 1)* der Firma *Allco*. Das flache, tragbare Gerät ähnelt äußerlich einem Reiseempfänger und arbeitet netzunabhängig aus eingebauten aufladbaren Batterien mit einem direkt sichtbaren Thermoschriftverfahren. Die Schreibbreite beträgt 60 mm. Der Schreiber enthält einen Gleichstromverstärker mit hohem Verstärkungsfaktor und großer Eingangsimpedanz sowie einen elektronisch gesteuerten Antriebsmotor mit vier Geschwindigkeiten. Die gesamte Elektronik unter weitgehender Verwendung von gedruckten Schaltungen sitzt auf einer einzigen Schaltkarte, die für Wartungszwecke leicht herauszunehmen ist. Bei geeigneter mechanischer Kupplung mit einem Generator ließen sich mit einem solchen Gerät bleibende Dokumente für Durchlaßkurven und Richtkennlinien erstellen.

Die ursprünglich aus der Unterhaltungselektronik kommende Magnetbandtechnik ist längst zu einem unentbehrlichen Bestandteil von Datenverarbeitungsanlagen geworden. Bekanntlich verwendet man hierbei ein Zoll breite Magnetbänder, die bis zu acht Spuren mit Meßdaten speichern können.

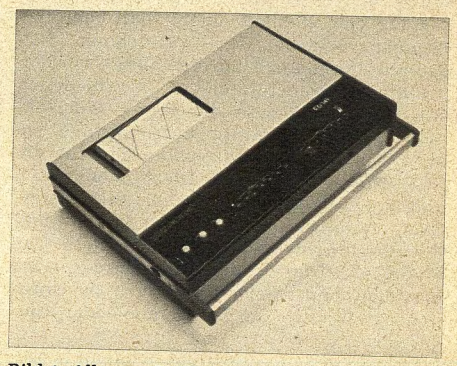


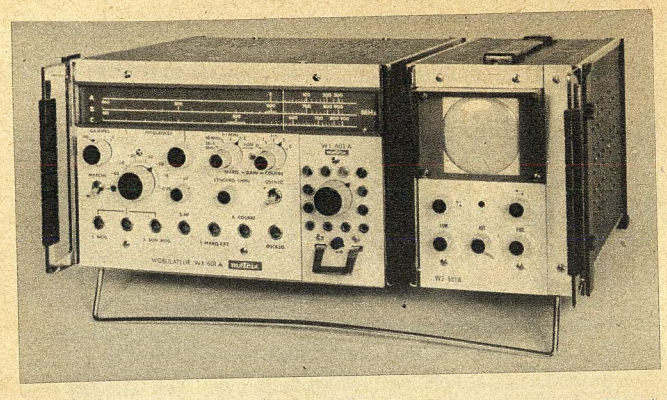
Bild 1. Allcograph ED 141, ein handliches, einfach zu bedienendes Registriergerät (Allco)

Überall auf der Mesucora sah man derartige Maschinen, z. B. bei *Ampex, Bell & Howell* oder der *Compagnie des Compteurs*. Eine neue Anregung für die industrielle Meßtechnik geht nun wiederum von der Unterhaltungselektronik aus. Die Firma *Électricité de France* baut nämlich einen Magnetbandschreiber unter Verwendung der bekannten Compact-Cassetten. Der Schreiber dient speziell dazu, um bei Reklamationen von Stromkunden der Elektrizitätswerke den Verlauf der Leistungsentnahme an Elektrizitätszählern zu registrieren. Die Umdrehungen der Zählerscheibe werden hierbei fotoelektronisch abgetastet. Die Impulse werden verstärkt und dann auf der Compact-Cassette magnetisch gespeichert. Mit einer Cassette Typ C 60 kann der Verbrauch über zwei Tage hinweg registriert werden.

Meßgeneratoren

Hochfrequenzmeßsender traten bei der mehr auf die industrielle Elektronik ausgerichteten Mesucora nicht sehr stark in Erscheinung, jedoch konnte man firmenmäßig interessante Querverbindungen feststellen. So werden die bekannten *Heathkit*-Meßgeräte in Frankreich durch die Firma *Schlumberger* vertrieben, während bei uns diese beiden Unternehmen vollständig getrennt firmieren. In Paris wurden selbstverständlich nicht nur die Heathkit-Meßgeräte gezeigt, sondern auch auf die Hi-Fi-Anlagen und KW-Amateurgeräte hingewiesen.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 10, Seite 295, Bild 10.



◀ Bild 2.
Wobbler WX 601 A von Metrix mit angesetztem Sichtgerät

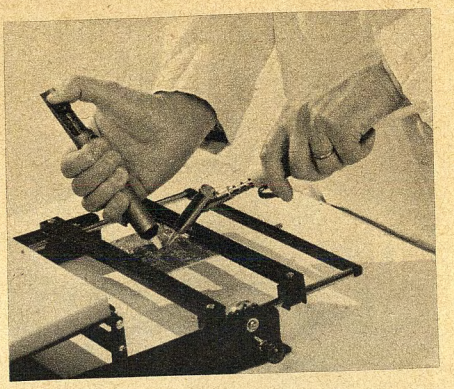


Bild 3. ▶
Montage- und Lötrahmen für gedruckte Schaltungen, Typ Intro-Fix der Firma Siemelec

Bei den Meßgeneratoren ist ein Zug zu Verfahren der Frequenzsynthese festzustellen. Das bringt höhere Frequenzgenauigkeiten, einfachere Abstimmung und die Möglichkeit, neben Sinusschwingungen auch Rechteck- und Dreieckkurvenformen zu erzeugen. Die Firma *Adret* führte eine große Auswahl solcher Generateurs-Synthetiseurs, bei denen die Meßfrequenz über Teiler und Mischstufen aus Quarzoszillatoren abgeleitet und in einfacher Weise an mehreren Knöpfen digital eingestellt wird. Der Codasyn 301 z. B. liefert Frequenzen von 0,1 Hz bis 100 kHz mit einer Genauigkeit und Stabilität von $3 \cdot 10^{-5}$. Der Frequenzwert läßt sich auf vier Stellen wählen. Auch kann das Frequenzspektrum zum Aufnehmen von Kurven automatisch durchgefahren werden.

Bildmustergeneratoren in verschiedenen Ausführungen zeigte die Firma *Sider-ondyne*. Um exporttüchtig zu sein, sind sie durchweg für die französische und für die CCIR-Norm eingerichtet. Die Modelle 625 L und 819 L liefern die üblichen Bildmuster: Grautreppe, Graukeil, Gitter-, Linien- und Punktraster sowie ein exaktes Rechteck. Das Modell 671 C ist für den Farbfernsehservice bestimmt und erlaubt Prüfungen im Chrominanzteil sowie auf Farbreinheit und Konvergenz.

Unter den zahlreichen von *Audiola* hergestellten Wobblern wurde das Modell 270 besonders erwähnt. Es besteht aus der gemeinsamen Einheit mit dem Anzeigeverstärker und einem Wobblereinschub und einem Markengeneratoreinschub für Niederfrequenz oder Hochfrequenz. Dabei ist lineare oder logarithmische Abtastung möglich. Die maximale Ausgangsspannung von 1,3 V an 50 Ω läßt sich um 110 dB herabteilen. Die Frequenzmarken sind sehr kurz und ermöglichen exaktes Festlegen des Spektrums.

Der Wobbelsender WX 601 A von *Metrix (Bild 2)* liefert Frequenzen von 500 kHz bis 950 MHz und dient zum Entwickeln und Entstören von FM-Empfängern, Fernsehgeräten und Breitbandverstärkern. Gewobbelt wird mit Netzfrequenz. Der Wobbelhub läßt sich zwischen 10 kHz und 35 MHz stetig verändern. Ein dazu passender Oszillograf kann mit dem Wobbler zu einer Einheit verbunden werden.

Um unregelmäßige Frequenzspektren, z. B. von stark verzerrten Tönen und Klängen oder von Maschinengeräuschen, ruhig und gut auswertbar auf dem Oszillografenschirm darzustellen, benutzt die Firma *Sein* ein Spectrozoom genanntes Gerät. Es enthält einen Magnetkernspeicher mit mehreren hundert Magnetkernen. Die Amplituden der einzelnen Teile des Frequenzspektrums werden hierin gespeichert und nun ständig abgetastet und auf dem Bildschirm als ruhig stehendes Oszillogramm sichtbar gemacht. Das System ist sehr wandlungsfähig. So kann man damit z. B. Schriftzeichen speichern und wiedergeben.

[2]) FUNKSCHAU 1969, Heft 10, Seite 295.

Fertigungshilfsmittel

Sehr gut durchkonstruierte Leuchtlupen für die Fertigung und Montage von Minibauelementen zeigte die Firma *La-Ho*. Die Ausführung VI besitzt eine Ringleuchte (22 W) um die Lupe herum und außerdem eine von unten beleuchtbare Grundplatte (6 W), so daß je nach Erfordernis mit Auflicht oder Durchsicht gearbeitet werden kann.

In unserem Bericht vom Pariser Bauelemente-Salon 1969 besprachen wir ein interessantes optisches Gerät[2]) zum Kontrollieren von gedruckten Schaltungen. Hierbei wurde das Bild einer Musterplatine optisch mit dem des Prüflings überlagert und abwechselnd das eine oder das andere Bild sichtbar gemacht. Abweichungen vom Muster springen dann buchstäblich in die Augen. Bedauerlicherweise waren für den damaligen Bericht die Adressenunterlagen unvollständig, und die Vertriebsfirma des Gerätes ließ sich nicht mehr ermitteln. Nun, die Mesucora brachte jetzt Klarheit. Das Gerät heißt Vision Comparascope, Hersteller ist die Firma *Vision Engineering Ltd.*, Send Road, Send Woking, Surrey, England.

Einen praktischen Montagerahmen für gedruckte Schaltungen zeigte die Firma *Siemelec*. Dieser Intro-Fix genannte Rahmen *(Bild 3)* läßt sich leicht an unterschiedlich große gedruckte Schaltkarten anpassen und waagerecht oder schräg stellen. Die Bauelemente auf der Gegenseite werden dabei zunächst durch ein Schaumstoffpolster sicher angedrückt.

Um die stark vergrößerten Zeichnungsvorlagen für gedruckte Schaltungen anzufertigen, wurde auf der USA-Gemeinschaftsschau ein automatischer Koordinatenzeichentisch der Firma *Gerber* gezeigt. Er kann vom Magnetband, Lochstreifen oder von Lochkarten digital gesteuert werden. Die Zeichenfläche ist rund 100 cm × 150 cm groß, dabei werden Strichgenauigkeiten von 0,025 mm erzielt.

Fernsehtechnik

Die englische Firma *Barr and Stroud* machte mit einer neuen Art von optischem Farbteiler für Farbfernsehkameras bekannt. Anstelle der bisherigen dichroitischen Spiegel werden dabei sogenannte Polarisationsfilter verwendet. Sie lassen die roten und blauen Farbanteile in verschiedenen Polarisationsebenen schwingen und filtern sie dann über entsprechend gefärbte optische Filter aus. Wirkungsgrad und Farbreinheit sollen dabei gegenüber dem konventionellen Verfahren spürbar besser sein.

Bell & Howell zeigte eine Farbfernsehkamera und dazu passende Bildaufzeichnungsgeräte der Serie 2920. Sie sind in Pal- und Secam-Ausführung erhältlich. Ferner besteht die Möglichkeit, einen zweiten Tonkanal zum Nachsynchronisieren fremdsprachiger Sendungen zu besprechen, ohne daß der Originalton gelöscht wird. Neben diesen hochwertigen, mit vier Motoren arbeitenden Studioanlagen gibt es eine weitere einfachere Serie 2000 mit nur einem Antriebsmotor.

Lichtspiele und Roboter

Das Erdgeschoß der großen Halle war einer besonderen Ausstellung für elektrische Ausrüstung vorbehalten. Sie umfaßte im wesentlichen Einrichtungen und Geräte zur Energieversorgung und -verteilung, ferner Transformatoren, Installationsmaterial, Motoren, Glühlampen, Leuchtstoffröhren und technische Leuchten.

Hierzu zählten die *Lichtspiele* für Tanzkabaretts und Diskotheken, bei denen im eigentlichen Sinne des Wortes mit Licht gespielt wird. Dort fand man z. B. das Gerät Mini-Light. Sein Steuereingang wird einfach parallel zu den Lautsprechern geschaltet. Es steuert dann im Rhythmus der Modulation Lampen und Scheinwerfer bis zur Höchstleistung von 2000 W. Dem gleichen Zweck dient das Gerät Spectra-Strobe. Hierbei sind spezielle Stroboskoplampen vorgesehen. Sie werden mit einer Höchstfrequenz von 25 Hz betrieben, dabei erhöht sich die Energie automatisch, sobald die Frequenz kleiner wird.

Obgleich die Mesucora betont sachlich-technisch ausgerichtet war, fanden die Vorführungen von Miss *Honeywell* viel Zulauf. Dieses roboterhafte Wesen in Gestalt einer attraktiven jungen Dame in einer Art Astronautenkostüm wurde dem Augenschein nach von einem Schaltpult aus ferngesteuert. Miss Honeywell reagierte mit eckigen maschinenhaften Bewegungen, und auf charmante Art wurde dabei den Zuschauern das Fertigungsprogramm an Regel- und Automatisierungseinrichtungen der Firma *Honeywell* erläutert – eine hübsche einfallsreiche Idee von verblüffender Wirkung, die in ähnlicher Form auch auf einer Funkausstellung gut ankommen dürfte.

Meßempfänger für 25 MHz bis 1300 MHz

Der Meßbereich des VHF-UHF-Meßempfängers ESU von Rohde & Schwarz wurde durch die Entwicklung eines neuen Einschubs bis auf 1300 MHz erweitert. Für den bei Funküberwachung, Feldstärke- und Störspannungsmessungen bewährten Meßempfänger stehen damit vier Einschübe zur Verfügung, die Messungen in einem Frequenzbereich von 25 bis 1300 MHz ermöglichen. Der neue Hf-Teil IV umfaßt den Bereich 850 bis 1300 MHz, sein Eingangswiderstand beträgt 60 Ω, selektive Messungen von Eingangsspannungen sind zwischen 1 µV und 1 V durchführbar. Ein mitlaufender Eichgenerator zur Verstärkungseichung ist eingebaut.

Die neue Graetz Lady: farbig und tragbar

GTZ 124



Junge Leute geben im Jahr ca. 20 Milliarden aus. Aber keine müde Mark für Fernsehgeräte. Warum nicht? Wir finden, es gibt für sie nicht die richtigen Geräte.

Darum haben wir die Lady gebaut.

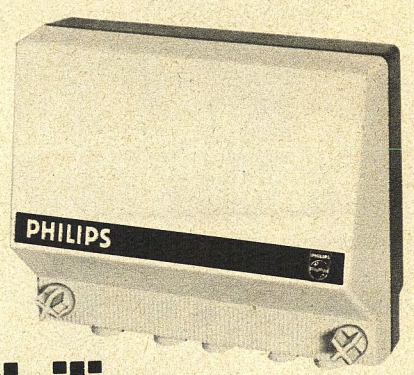
Weil sie in modernen Zimmern und Wohnungen stehen soll, sieht sie auch modern aus: Das Holzgehäuse gibt es in Weiß, Gelb, Orange und Nußbaum natur. Und weil nicht jeder – besonders wenn er noch jung ist – immer am selben Platz fernsehen will, ist die Lady handlich und leicht tragbar. (Man kann überall mit ihr fernsehen, wo eine Steckdose in der Nähe ist.)

Fällt Ihnen etwas auf? Das alles sind Vorteile, die auch Leuten gefallen, die zum Farbfernseher ein echtes Zweitgerät brauchen.

Weil wir das richtige Gerät zur richtigen Zeit gebaut haben, fällt es Ihnen leicht, die richtigen Käufer dafür zu finden. Wir helfen Ihnen dabei: durch gezielte Werbung in großen und bekannten Illustrierten.

Graetz

Es gibt keine bessere Qualität



Der Philips Starlet-Verstärker auch für Gemeinschafts-Antennen-Anlagen.

Wer sagt denn, daß kraftvolle Verstärker auch groß sein müssen. Testen Sie diesen »Zwerg mit der großen Leistung« – den Starlet Breitband-Verstärker von Philips. Gemeinschafts-Antennen-Anlagen sind sein Spezialgebiet. Er versorgt Anlagen von mindestens 12 bis 20 Teilnehmer-Anschlüssen. Dem getrennten Netzteil mit eingebautem Zweifach-Verteiler verdankt er universelle Anwendungsbreite am Antennenmast und auf dem Dachboden. Störende Kreuzmodulationen gibt es nicht. Er besitzt eingebaute Niveauregler und hat Anschlußmöglichkeit für booster Verstärker.

Fast unauffällig läßt sich der Philips-Starlet überall anbringen. Bliebe noch zu sagen, daß er vorzüglich zu montieren ist. Im Handumdrehen ist er angeschlossen. Der internationale Fachhandel hat ihn aus allen diesen Gründen zum großen Verkaufsschlager gemacht.

Starlet Breitbandverstärker von Philips.

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH ANT 6494

Nachrichten-Empfänger für Höramateure

In diesem Beitrag wird ein von Heathkit entwickelter AM-CW-SSB-Empfänger beschrieben, der den Empfang des Mittel- und Langwellenbereiches sowie von vier sich überlappenden Kurzwellenbereichen ermöglicht. Für das Abhören von Telegrafie- und SSB-Funkverkehr ist ein Produktdetektor eingebaut. Das Gerät arbeitet im Bereich von 18 MHz bis 30 MHz als Doppelsuper.

Zwischen dem normalen Heim- oder Reiseempfänger einerseits und den Empfangsteilen von Kurzwellenamateurgeräten andererseits besteht im Grunde eine echte Marktlücke. Es gibt kaum ein Gerät, das sowohl die Bedürfnisse der Höramateure als auch die der Funkamateure befriedigt. Heathkit brachte nun mit dem Kurzwellenempfänger GR-78 ein Gerät heraus *(Bild 1)*, das die Forderungen der beiden genannten Interessengruppen erfüllt.

Das Gerät ist ausschließlich mit Transistoren bestückt. Im Zwischenfrequenzteil werden nur keramische Filter verwendet. Das bringt zum einen eine bessere Selektionskurve, zum anderen wird der Abgleich des Gerätes relativ einfach. Über die technischen Daten im einzelnen informiert die *Tabelle*.

Der Hf-Verstärker

Bild 2 zeigt die Gesamtschaltung des Empfängers. Das von der eingebauten Teleskopantenne oder von einer extern anschließbaren Außenantenne kommende Signal gelangt auf einen der Eingangskreise mit den Kapazitäten C 1 bis C 6 und L 1 bis L 6 sowie dem Abstimmkondensator C 501 A (Bild 2 zeigt das Gerät in der Schalterstellung für den Empfang des Bereiches A). Von hier wird es dem Gate 1 des Transistors T 101 zugeführt. Die Vorspannung für das Gate 2 dieses Transistors liefert der AVC-Verstärker. Der Source-Widerstand ist aufgeteilt in R 103 und R 501 (Hf-Verstärkungseinstellung). Das verstärkte Signal gelangt über das Filter L 101 bis L 106/C 101...C 106/C 501 B zur Mischstufe T 201.

Die erste Mischstufe

Auch diese Stufe ist mit einem Dual-Gate-Silizium-FET (T 201) bestückt. Die Schaltung ist weitgehend frei von Kreuzmodulation und Oszillatorziehen bei starken Eingangssignalen. Das vom Transistor T 101 kommende Signal gelangt auf das Gate 1 dieses Transistors über die Kapazität C 111. Die vom Empfangsoszillator mit dem Transistor T 301 erzeugte Spannung wird dem Gate 2 des Transistors T 201 zugeführt. Für die Vorspannung sorgen die Widerstände R 203 und R 204. Der Source-Widerstand legt den Gleichstromarbeitspunkt fest.

An der Drainelektrode des Transistors T 201 steht das Zf-Signal zur Verfügung. Beim Empfang der Bereiche A bis E gelangt es zum Kreis L 201/C 201, der auf 455 kHz abgestimmt ist. Wird dagegen der Bereich F empfangen, so erreicht das Zf-Signal den Kreis L 202/C 202 für eine Zwischenfrequenz von 4,034 MHz.

Zweite Mischstufe und Zwischenfrequenzverstärker

Vom Transistor T 201 wird das Zwischenfrequenzsignal über die Kapazität C 205 dem Gate 1 des Feldeffekttransistors T 401 zugeführt, der in den Bereichen A bis E als Zwischenfrequenzverstärker und im Bereich F als zweite Mischstufe arbeitet. Die Vorspannung erhält dieser Transistor über das Gate 2 von den Widerständen R 401 und R 402. Steht der Bereichsumschalter in Position F, gelangt ein 3,579-MHz-Signal von der Oszillatorstufe mit dem Transistor T 411 auf das Gate 2 des Transistors T 401. Dieses Signal wird mit der 4,034-MHz-Zwischenfrequenz von der ersten Mischstufe T 201 gemischt. Hierdurch ergibt sich ebenfalls eine Zwischenfrequenz von 455 kHz. Der Stufenausgang ist über den Kondensator C 410 mit den Keramikfiltern verbunden. Über den Kondensator C 413 wird die Zwischenfrequenzspannung der Basis des Transistors T 402 zugeführt.

Dieser Transistor erhält seine Arbeitsvorspannung über einen Spannungsteiler, bestehend aus den Widerständen R 415 und R 418. Je nach Feldstärke des Empfangssignales wird der Basis dieses Transistors über den Widerstand R 431 eine Regelspannung zugeführt, die der AVC-Verstärker T 404 erzeugt.

Im Emitterkreis des Transistors T 402 liegt das Feldstärke-Anzeigeinstrument. Der andere Pol dieses Instrumentes ist über das Potentiometer R 408 zum Nullabgleich mit der positiven Betriebsspannung verbunden.

Die Anzeigeschaltung arbeitet wie folgt: Steigt der Pegel des einfallenden Hf-Signales, so sinkt die AVC-Regelspannung, wodurch die Basis des Transistors T 402 niedriger liegt. Der nun höhere durch den Emitterwiderstand R 417 fließende Strom hat einen geringeren Spannungsabfall zur Folge, der sich entsprechend auf dem Feldstärkeanzeigeinstrument auswirkt.

Vom Kollektor des Transistors T 402 gelangt das verstärkte Zf-Signal über den Kondensator C 415 zur Basis des zweiten Zf-Transistors T 403. Auch die Vorspannung dieses Transistors wird mit Hilfe eines Spannungsteilers, bestehend aus den Widerständen R 419 und R 421, gewonnen. Das verstärkte Signal fällt am Kollektorwiderstand R 426 ab, und es wird über den Kondensator C 418 den nachfolgenden Stufen zugeführt.

Der Empfangsoszillator

Der Empfangsoszillator ist mit dem Feldeffekttransistor T 301 bestückt. Der Oszillatorkreis besteht aus den Induktivitäten L 301...L 306 und den Kapazitäten C 301...C 306/C 501 C. Die in dieser als Hartley-Oszillatorstufe erzeugte Signalspannung gelangt, wie erwähnt, über den Kondensator C 308 zum Gate 2 der Mischstufe T 201. Die Schwingfrequenz des Oszillators liegt um 455 kHz höher als das Empfangssignal in den Bereichen A, B, C und D, niedriger dagegen als dasjenige im Bereich E und schließlich 4,034 MHz höher im Bereich F.

Der AVC-Verstärker

Ein Teil des im Transistor T 403 verstärkten Zf-Signales gelangt über den Kondensator C 421 zur Basis des AVC-Verstärkers T 404. Diese Teilspannung wird an der Basis-Emitterstrecke gleichgerichtet, wodurch ein positiver Span-



Bild 1. Ansicht des Kurzwellenempfängers GR-78 von Heathkit (Aufnahme: Leutmayr)

nungsabfall am Widerstand R 432 entsteht. Diese Spannung verursacht einen Kollektorstrom, wobei je nach Feldstärke des Empfangssignales eine höhere oder niedrigere Regelspannung erzeugt wird.

Ein weiterer Teil des im Transistor T 403 verstärkten Zf-Signales gelangt über die Kapazität C 419 zu den Dioden D 403 und D 404. Diese sind als Spannungsverdoppler geschaltet, und die von ihnen gelieferte Gleichspannung regelt die Verstärkung des Hf-Transistors T 101.

Die Gleichrichterschaltung

Bei AM-Empfang – im Gegensatz zu SSB-Empfang – dient die Diode D 401 als Zf-Gleichrichter. Die Zwischenfrequenzspannung gelangt aber auch über den Kondensator C 429 zum Gate 1 des Produktdetektor-Transistors T 405 für CW- oder SSB-Empfang. Das Gate 2 dieses Transistors ist über den Spannungsteiler mit den Widerständen R 433 und R 434 vorgespannt.

Das BFO-Signal wird im Transistor T 410 erzeugt und dem Gate 2 des Produktdetektors T 405 zugeführt, wenn das Gerät auf CW/SSB-Empfang geschaltet ist. Das Zwischenfrequenzsignal und die BFO-Spannung werden in dem Transistor gemischt. Er liefert ein Nf-Signal, das am Widerstand R 441 abfällt und über die Kapazität C 433 dem AM-CW/SSB-Schalter zugeführt wird.

Technische Daten

Empfangsbereiche:

A:	200 ...	400	kHz
B:	550 ...1300		kHz
C:	1,3...	3,0	MHz
D:	3,0...	7,5	MHz
E:	7,5...	18,0	MHz
F:	18,0...	30	MHz

Zwischenfrequenz:

Bereich A bis E: 455 kHz
Bereich F: 455 kHz und 4034 kHz

Empfindlichkeit:

	AM	*CW/SSB*
A:	10...3 µV	6 ...2 µV
B:	3...1 µV	2 ...0,7 µV
C:	3...0,6 µV	1,5...0,4 µV
D:	2...0,3 µV	2 ...0,2 µV
E:	3...0,2 µV	3 ...0,2 µV
F:	2...0,3 µV	2 ...0,2 µV

Spiegelfrequenzunterdrückung:

A > 65 dB
B > 60 dB
C > 48 dB
D > 35 dB
E > 25 dB
F > 35 dB

Selektion: 7 ± 1 kHz – 6 dB

Nf-Ausgangsleistung: 300 mW

Eichfrequenz: 500 kHz

Bedienungselemente: Bandspreizung, Aus/Ein, Lautstärke, Zf-Verstärkung, Skalenbeleuchtung, Sende-/Empfangs-Umschaltung, Eichen, AM/CW-SSB, automatische/Hand-Regelung, ANL aus/ein, Bereichsschalter, Hauptabstimmung.

Der BFO

Der Transistor T 410 ist als Colpitts-Oszillator geschaltet. Er ist besonders stabil gegenüber Temperaturschwankungen. Die Kapazitäten C 425 und C 426 sind als Rückkopplungskondensatoren zum Erfüllen der Schwingbedingungen geschaltet. Der Transistor T 410 erhält seine Vorspannung vom Spannungsteiler R 437 und R 438.

Der zweite Oszillator für die Doppelüberlagerung

Im Bereich F (18,0 MHz bis 30 MHz) arbeitet der Empfänger, wie erwähnt, als Doppelsuper. Hierfür ist ein zweiter Oszillator erforderlich, der mit dem Transistor T 411 bestückt ist. Er schwingt auf einer Frequenz von 3,579 MHz. Die Oszillatorspannung wird über den Kondensator C 407 auf das Gate 2 des Transistors T 407 geführt, der als Mischstufe geschaltet ist.

Automatische Störunterdrückung (ANL) und Eichgenerator

Das gleichgerichtete Niederfrequenzsignal gelangt vom AM-CW/SSB-Umschalter zum Lautstärkeeinsteller R 505 auf zwei Wegen, was von der Position des Schalters ANL für die automatische Störunterdrückung abhängt. Ist die Störunterdrückung abgeschaltet, so wird das Nf-Signal über die Kondensatoren C 436 und C 439 dem Potentiometer R 505 direkt zugeführt. Befindet sich der ANL-Schalter dagegen in der anderen Stellung, dann muß das Nf-Signal um die beiden Widerstände R 445 und R 446 herumgeleitet werden. Diese Widerstände bilden zusammen mit der Kapazität C 438 ein Filter, das das Nf-Signal einerseits sperrt, andererseits aber eine kleine Gleichspannung passieren läßt. Diese dient als Vorspannung für die Katode der Diode D 402. Das Nf-Signal gelangt über den Widerstand R 444, die Diode D 402 und den Kondensator C 439 zum Lautstärkeeinsteller R 505. Die Diode hat hierbei die Aufgabe, die hohen Störspitzen im Niederfrequenzsignal abzuschneiden.

Zum Eichen der Gesamtskala und der Lupenskalen des Gerätes ist ein 500-kHz-Eichoszillator vorgesehen. Er liefert Eichpunkte in jeweils 500 kHz Abstand.

Nf-Verstärker- und Stromversorgung

Der Niederfrequenzverstärker bietet keine Besonderheiten. Er ist mit dem Transistor T 406 als Vorverstärker und dem Transistor T 407 als Treiberstufe bestückt. Von den beiden Endtransistoren T 408 und T 409 wird das Nf-Signal dem Lautsprecher oder einem außen anschließbaren Kopfhörer zugeleitet.

Die in das Gerät eingebaute Batterie ist zweigeteilt. Betreibt man den Empfänger am Netz, wird ein Teil der Batterie von der Diode D 501 während einer halben Periode der Netzwechselspannung, der andere Teil der Batterie während der anderen halben Periode über die Diode D 502 nachgeladen.

Die Batterie kann auch von einer Gleichspannung (12 V bis 15 V) aufgeladen werden. Hierbei sind die Diode D 503, die Kontrollampe PL 503 und der Widerstand R 503 der Batterie vorgeschaltet. Die Diode verhindert eine Zerstörung der Batterie, falls die externe Ladespannung einen Kurzschluß aufweist. Die Kontrollampe und der Widerstand arbeiten im wesentlichen als Ladestrombegrenzer. K.

Unsere Erfahrungen Heathkit GR-78

Die Amerikaner haben im Funker- und Funktechnikerjargon einen bildhaften Kurzausdruck für die Empfindlichkeit eines Empfängers: Sie nennen ihn *hot* (= heiß), wenn wir bei uns ähnlich hemdsärmelig sagen würden „er geht los wie die Feuerwehr". Genau das kann man von diesem Gerät schon dann behaupten, wenn man nur mit der eingebauten Teleskopantenne empfängt und nicht gerade in einem Eisenbeton-Hochhaus wohnt. Beim Betrieb an einer Hochantenne hat man bei abgeschalteter Schwundregelung (AVC) sogar manchmal Mühe, die Verstärkung mit dem Handeinsteller (MVC) weit genug herabzusetzen. Jedenfalls ist es ein Vergnügen, selbst schwächste Sender aus dem Äther zu fischen und diese trotz Rauschen mit Hilfe des Störbegrenzers dann klar und sauber zu hören. Eines sei aber deutlich gesagt: Die Bedienung eines so vielseitigen Gerätes muß man eine ganze Zeit lang üben, sofern man alle Möglichkeiten richtig ausschöpfen will. Das gilt im besonderen Maß für das richtige Einstellen der Bandspreizskala (KW-Lupe).

Wir haben das Testgerät in etwa 40 Arbeitsstunden selbst zusammengebaut und uns dabei nicht übereilt. Dabei unterliefen uns einige Fehler, die möglicherweise symptomatisch sind und die wir nicht verheimlichen wollen: Beim Anschrauben des Bügels mit den sechs Wippschaltern an das Chassis bekamen mehrere Anschlüsse des Kabelbaumes Masseschluß. Es dauerte eine ganze Weile, bis wir später unseren Fehler entdeckten und beseitigen konnten. Auch beim Anschrauben der rechten Lötleiste für das Skalenlämpchen paßten wir nicht auf. Sie muß nach der Skalenmitte zeigen. Beachtet man das nicht, so kommt sie später dem Skalenseil ins Gehege. Diese Unachtsamkeit zwang uns, fast zum Schluß nochmal einiges auseinanderzunehmen.

Schließlich noch ein weiterer Tip für Nachbauer: Die ungesockelten Skalenlämpchen werden von Gummitüllen gehalten. Vor dem endgültigen Zusammenbau ist darauf zu achten, daß die Lämpchen genügend weit in Richtung Skala durchgedrückt werden (sonst Lichtverlust) und daß sie vor allem gleich weit vorstehen, damit die Skala gleichmäßig ausgeleuchtet wird. Vielleicht sollte der Hersteller hierauf in einer Neuausgabe des Handbuches deutlich hinweisen,

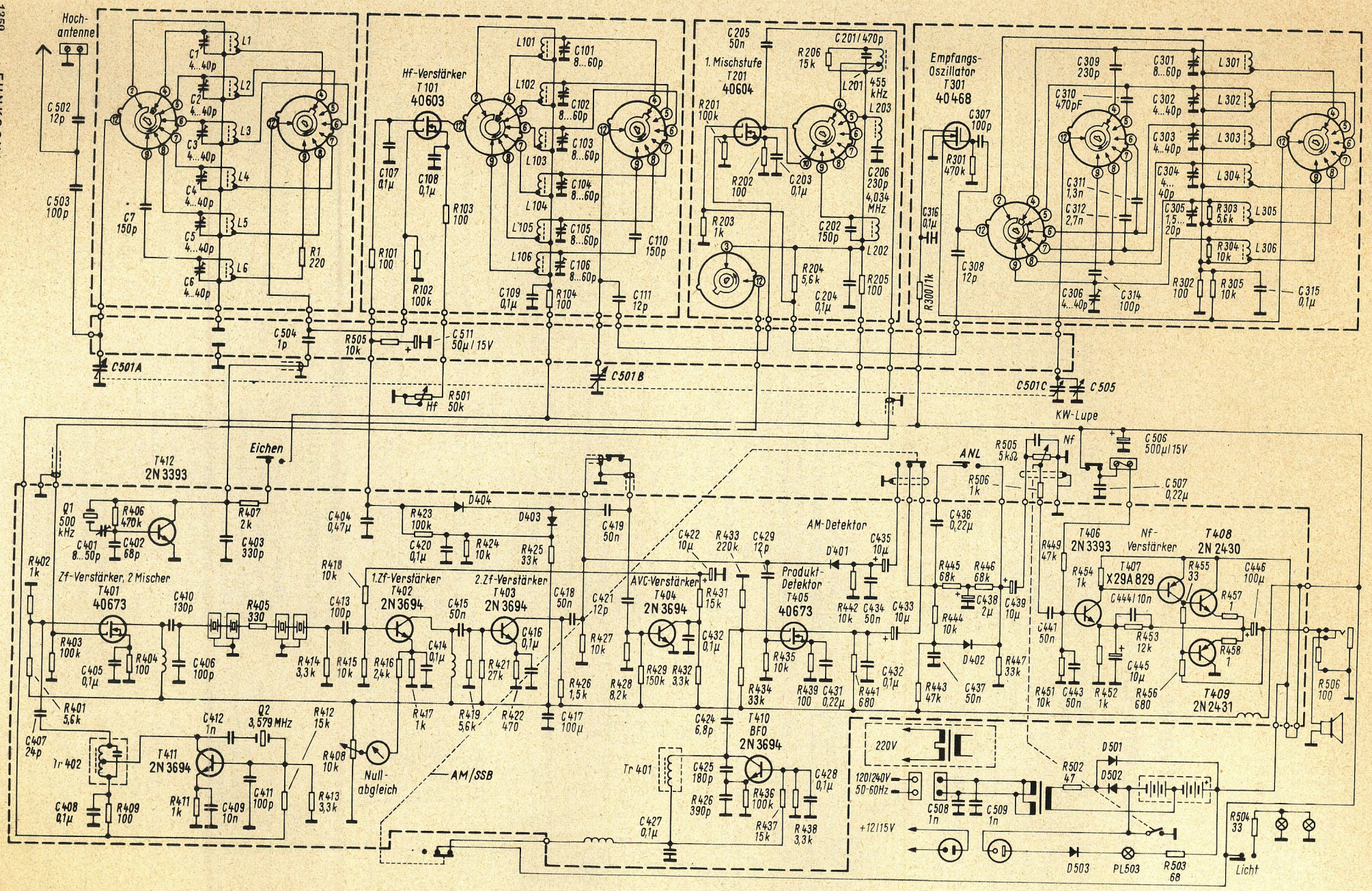
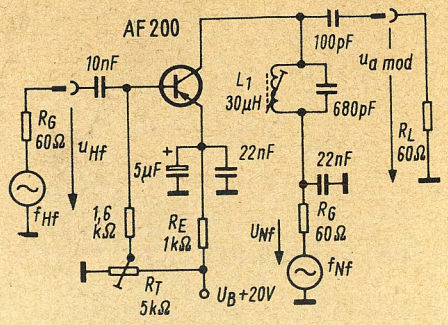


Bild 2. Die Gesamtschaltung des Gerätes

ebenso darauf, daß man beim Löten an den Wippschaltern sorgfältig darauf zu achten hat, daß kein Kolophonium an den Lötfahnen nach innen gelangt. Das gibt mit Sicherheit Kontaktschwierigkeiten, und das nachträgliche Reinigen ist eine mühselige Sache.

Abschließend noch eine weitere Anregung: Dem Verfasser erscheint die Kapazität des Akkumulators doch etwas zu knapp bemessen zu sein. Vielleicht erwägt man für eine spätere Serie die Mitlieferung der nächstgrößeren Ausführung. Platz dafür ist vorhanden. 6 ks



Einfache Modulationsschaltung mit geringem Klirrfaktor

Wirkungsgradverbesserung von Hochfrequenz-Endstufen

Der theoretische Wirkungsgrad von Transistor- oder Röhren-Sinusgeneratoren im B-(C-)Betrieb ist $\pi/4 = 78{,}5$ %. In der Praxis wird dieser Wert wegen der immer vorhandenen Restspannung meist nicht erreicht. Bei Betrieb der Transistoren mit Rechteckspannung kann jedoch ein Wirkungsgrad erreicht werden, der bei 98 % liegt.

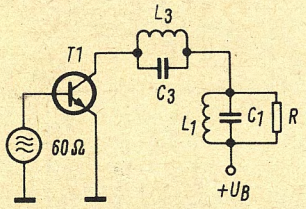


Bild 1. Wirkungsgradverbesserung einer Hf-Endstufe durch einen zusätzlichen Kreis L_3/C_3 bei einem Transistor in der Endstufe

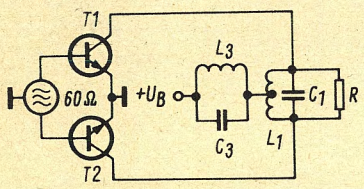


Bild 2. Wirkungsgradverbesserung bei einer Gegentakt-Endstufe

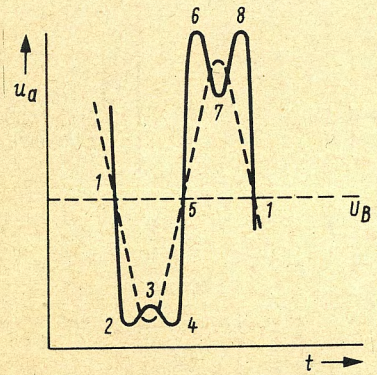


Bild 3. Zur Erläuterung der Wirkungsweise der Zusatzkreise in Bild 1 und 2 (nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1970)

Um bei Hf-Endstufen (*Bild 1* und *2*) den Wirkungsgrad zu erhöhen, werden in Serie zum Lastschwingkreis L_1/C_1 ein oder mehrere Schwingkreise höherer Resonanzfrequenz geschaltet (z. B. 2 *f*, 3 *f*, 4 *f*, 5 *f* usw.), so daß am Transistor die Kollektorspannung der Rechteckform näher kommt. Verwendet man *einen* solchen Zusatzkreis, sinkt die Spannung während des Einschaltens des Transistors über den Schwingkreis L_3/C_3 rasch entsprechend seiner Frequenz und Dämpfung von 1–2 in *Bild 3*, so daß sich wegen der nun steileren Flanke eine geringere Belastung des Transistors ergibt. Die so gespeicherte Energie im Kreis L_3/C_3 wird aber anschließend sofort wieder in der Form zurückgewonnen, daß sich seine Spannung zur Kollektor- oder Anodenspannung addiert.

Im weiteren Schwingverlauf wird der Kreis L_3/C_3 abermals aufgeladen (Bild 3) und senkt dabei die Spannung am Kollektor bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Kollektorspannung wieder steigt (4–5 in Bild 3) und der Transistor stromlos wird. Die nun folgenden Schwingungen des Kreises L_3/C_3 (5–6–7–8–1) sind der Sinusspannung des Kreises L_1/C_1 im Eintaktbetrieb ungedämpft überlagert und erscheinen größer. Die Grundfrequenz enthält weniger Oberwellen.

Prinzipiell ist auch ein Hilfs-Schwingungskreis mit der doppelten Frequenz möglich, der ebenfalls eine Wirkungsgradverbesserung ergibt. Ferner sind für sich allein Kreise mit 4 *f* und 5 *f* verwendbar bei ähnlicher Wirkung. Die Zusammensetzung von mehreren Kreisen kann eine weitere Senkung der Verlustleistung ergeben.

Die Messung am Versuchsaufbau (Eintakt) ergab folgende Werte für je einen Zusatzkreis der angegebenen Frequenzen:

Kreis	2 *f*	3 *f*	4 *f*	5 *f*	
P_a[1])	+ 19	+ 22,5	+ 18	+ 15	%

Einfache Amplitudenmodulation mit geringen Verzerrungen

Häufig ist bei Hf-Meß- und Prüfsendern die Eigenmodulation mit $m = 0{,}3$ festgelegt; gelegentlich ist auch der Klirrfaktor zu groß. Die im *Bild* gezeigte einfache Schaltung gestattet eine Modulation des Hf-Signales mit sehr geringem Klirrfaktor der Nf-Hüllkurve. Der Amplitudenmodulator ist einstufig ausgeführt und mit dem Germaniumtransistor AF 200 bestückt. Es ist aber auch z. B. der Siliziumtransistor BF 232 (beide Typen von Siemens) verwendbar.

[1]) Bei Nachziehen der aufgenommenen Leistungen auf den Anfangswert.

Die Hf-Spannung mit einer Frequenz von 1 MHz wird an der Basis und die Nf-Modulationsspannung am Kollektor des Transistors eingespeist. Der Klirrfaktor der Hüllkurve ist bei Kollektormodulation auch bei großen Modulationsgraden gering, z. B. $k = 1{,}5$ (2) % bei $m = 80$ (90) %, und er kann durch zusätzliche Modulationsmaßnahmen noch weiter verringert werden. Der günstigste Arbeitspunkt (A-Betrieb) wird mit dem Teilerwiderstand R_T eingestellt. Die technischen Daten der Schaltung sind in der nachstehenden *Tabelle* zusammengefaßt.

Technische Daten

Betriebsspannung:	$U_B = +20$ V (gegen Masse)
Arbeitspunkt des Transistors AF 200:	$U_{CE} = 8$ V $I_E = 7{,}5$ mA
Hf-Eingangsspannung ($f = 1$ MHz):	$u_{Hf\ eff} = 15$ mV
Hf-Modulationsspannung für $m = 100$ %, $f_{Nf} = 1$ kHz, für Modulation im gesamten Frequenzbereich geeignet:	$u_{Nf\ eff} = 4$ V
Modulierte Ausgangsspannung an 60 Ω für $m = 100$ % (Spitze-Spitze der maximalen Hf-Amplitude):	$u_{a\ mod} = 800$ mV
Klirrfaktor der Modulations-Hüllkurve ($m = 0{,}8$):	$k = 1{,}5$ %

Aus der Normungsarbeit

DIN 45 005: Ton- und Fernseh-Rundfunk-Empfangs-Antennentechnik für ortsfeste Anlagen, Begriffe, Einteilung

In der Technik für Empfangsanlagen für Ton- und Fernsehrundfunk sind neben der eigentlichen Antenne viele Bauteile im Gebrauch, die zum Befestigen der Antennen und für die Weiterleitung der Empfangsenergie bis zum Teilnehmer dienen.

Die Benennung dieser Bauteile erfolgte bisher durch die einschlägige Industrie in unterschiedlicher Weise, so daß heute für ein- und dasselbe Bauteil oft mehrere Benennungen nebeneinander benutzt werden. Dieser Entwurf empfiehlt eine Vereinheitlichung der Bezeichnungen, die von vielen Praktikern sicher sehr begrüßt wird.



Berühmte
Designer
untersuchen die
Lebensgewohnheiten von heute.
Und prägen den Wohnstil von morgen.
Zusammen mit einem Team
von Entwicklungs-Ingenieuren schaffen sie
das neue Wega-Programm: HiFi-Komponenten
und komplette Anlagen. In einer präzisen Technik.
Und in fortschrittlichen Formen - Wegweiser in die Zukunft.
Ein Beispiel: Wega 3203 FET. Ein Musikstudio, das Tuner, Verstärker
und Studiospieler kompakt vereint. Seine Vorteile: hochwertige HiFi-Technik
und aufeinander abgestimmte Komponenten kombiniert mit den
günstigen Bedienungsmöglichkeiten eines Kompaktgerätes. In verschiedenen Edelhölzern
oder Schleiflackfarben. Gebundener Endverbraucherpreis ab DM 1278,-.

Wegweiser!

KYORITSU

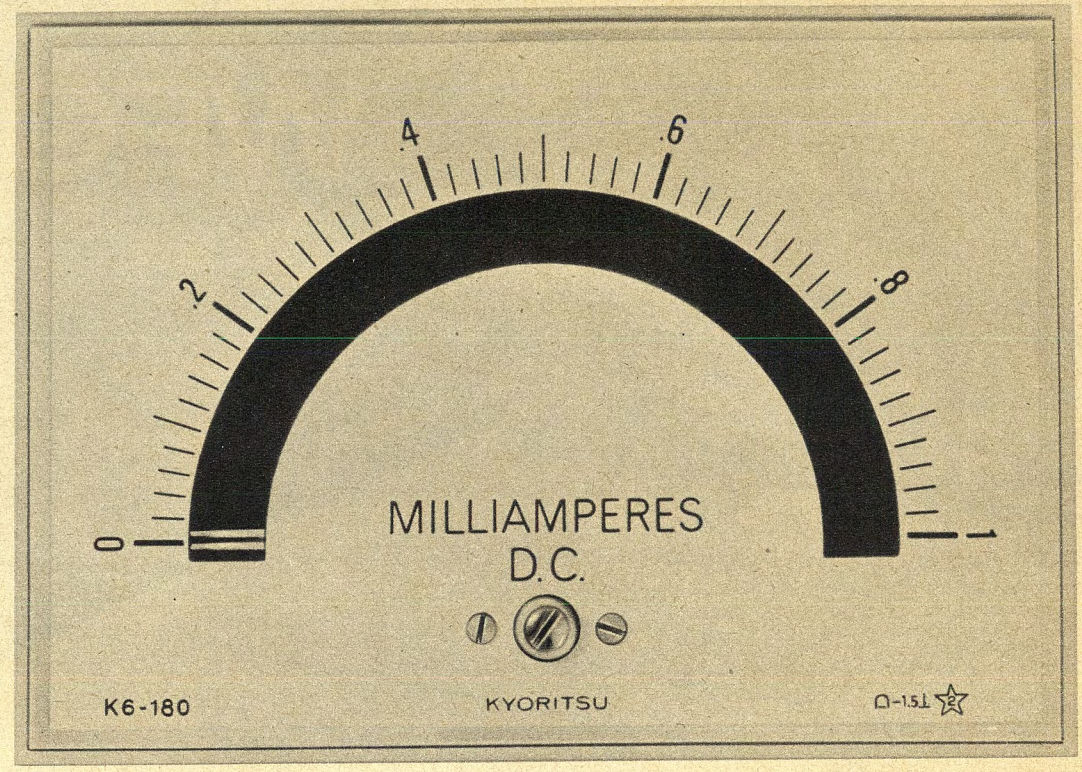
®

Qualitätsmarke mit Weltgeltung

Es war DIE NEUHEIT der Messe

Kyoritsus Beitrag auf dem Sektor der elektrischen Schalttafelinstrumente:

Weitwinkelinstrumente 180°



Genauigkeit: 1,5 %

Die einmalige optische Klarheit in der Skalengestaltung dieser modernsten und konkurrenzlosen Modelle machen das Ablesen der gemessenen Werte noch leichter und übersichtlicher. Die Instrumente sind ferner durch ein abgeschirmtes „self shielded" Meßwerk unempfindlich gegen magnetische Felder und weitere Einflüsse, auch beim Einbau in Stahlgehäuse.

In 3 verschied. Größen lieferbar:	K-4-180	außen 106 x 83 mm	Tiefe 35 mm
	K-5-180	außen 128 x 97 mm	Tiefe 35 mm
	K-6-180	außen 152 x 110 mm	Tiefe 35 mm

Drehspulausführung = 50 µA–500 µA, 1 mA–500 mA, 1 A–100 A, 3 V–1000 V

Gleichrichterausführung ~ 50 µA–500 µA, 1 mA–10 mA, 15 V–1000 V

Innenwiderstände bei

50 µA: 7 300 Ω,	100 µA: 5 400 Ω,	200 µA: 2 500 Ω
400 µA: 1 000 Ω,	500 µA: 1 000 Ω,	1 mA: 300 Ω
5 mA: 21 Ω,	10 mA: 5 Ω,	

Zu beziehen nur durch Ihren Fachhändler.

Weiteres Informationsmaterial über diese Instrumente und über das weitere umfangreiche Herstellungsprogramm von KYORITSU erhalten Sie gerne prompt von uns.

Das Produktionsprogramm umfaßt u. a. über 40 weitere verschiedene Modelle in elektrischen Schalttafelinstrumenten, tragbare Meßinstrumente und Prüfgeräte, Vielfachmeßgeräte, Ohmmeter, Röhrenmeßgeräte, Zangenanleger, Grid-Dip-Meter, Stehwellen und Feldstärkemeßgeräte.

Wußten auch Sie eigentlich schon, daß allein 1969 über 76 500 zufriedene Kunden in der Bundesrepublik mit Instrumenten von Kyoritsu arbeiten?

Exklusiv-Importeur für die Bundesrepublik Deutschland

HEINZ-GÜNTER LAU

2 Hamburg 11, Sandtorkai 4, Telefon 36 50 15, Telex 2 14 886

Manfred Horst

Berechnung von Richtungseinstellern

Bei der stereofonen Vertonung von Dias und Schmalfilmen oder bei der Gestaltung von Hörspielen möchte man monaurale Schallquellen nicht nur einfach in einen Kanal oder gleich stark in beide Kanäle einspeisen. Vielmehr wünscht man, die Schallquelle an einer beliebigen Stelle zwischen den Lautsprecherboxen erscheinen zu lassen.

Es liegt zwar nahe, zum Einblenden monauraler Effekte in Stereo-Aufnahmen die bekannten einfachen Schaltungen zur Balanceeinstellung heranzuziehen. Man merkt aber bald, daß sich die Schallquelle nicht auf einer Geraden, sondern angenähert auf einem Kreisbogen zu bewegen scheint. Die Ursache für diese Erscheinung ist darin zu suchen, daß bei der einfachen Balanceeinstellung nicht nur das Leistungsverhältnis der beiden Verstärker und Lautsprecherboxen verändert wird, sondern auch die von beiden Boxen insgesamt abgestrahlte Leistung.

Konstante Leistung

Daher muß an Richtungseinsteller folgende Forderung gestellt werden: Bei der scheinbaren Bewegung der Schallquelle soll die Gesamtleistung $P_l + P_r = P$ konstant bleiben. (P_l bezeichnet die Leistung im linken, P_r die Leistung im rechten Kanal und P die Gesamtleistung).

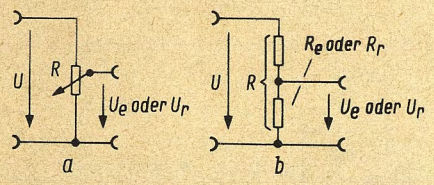


Bild 1. Potentiometer (a) und Ersatzschaltung (b)

Wenn – wie allgemein üblich – die Einstellung in den Vorstufen vorgenommen wird, wo im Bereich der Spannungsanpassung gearbeitet werden kann, lautet wegen

$$P \sim u^2$$

die zu stellende Forderung

$$u_l^2 + u_r^2 = u^2 = \text{const.}$$

Zur Spannungsteilung lassen sich Drehwiderstände oder mit Festwiderständen beschaltete Stufenschalter verwenden. Die Gesamtwiderstände sollen in beiden Kanälen gleich gewählt werden und mit R bezeichnet sein. An den Teilwiderständen R_l und R_r mit $0 \leqq R_l \leqq R$ und $0 \leqq R_r \leqq R$ greift man nach *Bild 1* die Spannungen

$$u_l = \frac{R_l}{R} u \quad \text{und} \quad u_r = \frac{R_r}{R} u,$$

mit variablem Teilerverhältnis ab. Diese Forderung geht damit über in

$$\frac{R_l^2}{R^2} u^2 + \frac{R_r^2}{R^2} u^2 = u^2$$

oder vereinfacht

$$R_l^2 + R_r^2 = R^2$$

Damit werden Potentiometer mit gegenläufig quadratischen Kennlinien oder entsprechend beschaltete Stufenschalter benötigt. Für die Mittelstellung erhält man beispielsweise wegen $u_l = u_r$ die Bedingung $R_l = R_r$ und damit

$$2 R_l^2 = 2 R_r^2 = R^2$$

oder

$$R_l = R_r = \sqrt{\frac{1}{2}} \cdot R \approx 0{,}71\, R$$

Richtungsschalter

Doppelpotentiometer mit gegenläufig quadratischen Kennlinien sind nur schwer mit engen Toleranzen herzustellen und für den Amateur leider kaum erhältlich. Einfacher ist es, einen Stufenschalter mit eng tolerierten Widerständen zu beschalten. Man wählt zweckmäßig einen Schalter mit einer ungeraden Anzahl von Schaltstellungen, damit sich bei der Mittenstellung des Schalters der scheinbare Ort der Schallquelle in der Mitte zwischen den Lautsprechern befindet.

Die Anzahl der Schaltstellungen sei n (ungerade natürliche Zahl). Zählt man die Schaltstellungen von links nach rechts durch und wählt man für die m-te Schaltstellung ($1 \leqq m \leqq n$) den Widerstandswert

$$R_l = \sqrt{\frac{n-m}{n-1}}\, R$$

so erhält man

$$R_r = \sqrt{R^2 - \frac{n-m}{n-1} R^2}$$

$$R_r = \sqrt{1 - \frac{n-m}{n-1}}\, R$$

$$R_r = \sqrt{\frac{m-1}{n-1}}\, R$$

Daß diese Wahl der Widerstandswerte sinnvoll ist, zeigt *Tabelle 1*. Die *Tabelle 2*

Tabelle 1. Zur Berechnung der Widerstandswerte

Schaltung und scheinbarer Ort	m	$R_l = \sqrt{\frac{n-m}{n-1}}\, R$	$R_r = \sqrt{\frac{m-1}{n-1}}\, R$
ganz links	1	R	0
Mitte	$\frac{n+1}{2}$	$\sqrt{\frac{1}{2}}\, R$	$\sqrt{\frac{1}{2}}\, R$
ganz rechts	n	0	R

Tabelle 2. Verhältnis der Widerstände

Schaltstellung (m)	Anzahl der Schaltstellungen (n)									
	3		5		7		9		11	
	$\frac{R}{R_l}$	$\frac{R_r}{R}$	$\frac{R_l}{R}$	$\frac{R_r}{R}$	$\frac{R_l}{R}$	$\frac{R_r}{R}$	$\frac{R_l}{R}$	$\frac{R_r}{R}$	$\frac{R_l}{R}$	$\frac{R_r}{R}$
1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2	0,71	0,71	0,87	0,5	0,91	0,41	0,94	0,35	0,95	0,32
3	0	1	0,71	0,71	0,82	0,58	0,87	0,5	0,9	0,45
4	–	–	0,5	0,87	0,71	0,71	0,79	0,61	0,84	0,55
5	–	–	0	1	0,58	0,82	0,71	0,71	0,78	0,63
6	–	–	–	–	0,41	0,91	0,61	0,79	0,71	0,71
7	–	–	–	–	0	1	0,5	0,87	0,63	0,78
8	–	–	–	–	–	–	0,35	0,94	0,55	0,84
9	–	–	–	–	–	–	0	1	0,45	0,9
10	–	–	–	–	–	–	–	–	0,32	0,95
11	–	–	–	–	–	–	–	–	0	1

Alle angegebenen Werte sind auf zwei Stellen nach dem Komma auf- bzw. abgerundet.

Tabelle 3. Einzelwiderstände und Gesamtwiderstand

Widerstands-verhältnis	Anzahl der Schaltstellungen (n)				
	3	5	7	9	11
R_1/R	0,29	0,13	0,09	0,06	0,05
R_2/R	0,71	0,16	0,09	0,07	0,05
R_3/R	–	0,21	0,11	0,08	0,06
R_4/R	–	0,50	0,13	0,08	0,06
R_5/R	–	–	0,17	0,1	0,07
R_6/R	–	–	0,41	0,11	0,08
R_7/R	–	–	–	0,15	0,08
R_8/R	–	–	–	0,35	0,1
R_9/R	–	–	–	–	0,13
R_{10}/R	–	–	–	–	0,32

Tabelle 4. Errechnete Werte (Beispiel 1)

	R_1	R_2	R_3	R_4	R
errechneter Wert	13 kΩ	16 kΩ	21 kΩ	50 kΩ	100 kΩ
gewählter Wert E 24	13 kΩ	16 kΩ	22 kΩ	51 kΩ	102 kΩ
gewählter Wert E 12	12 kΩ	15 kΩ	22 kΩ	47 kΩ	96 kΩ

gibt Auskunft über das Verhältnis der Widerstände bei Schaltern mit drei bis elf Schaltstellungen. Darüber hinauszugehen, ist wenig sinnvoll. Wichtig ist, daß die nachfolgenden Verstärkerstufen einen so hohen Eingangswiderstand besitzen, daß sie das Teilerverhältnis nicht beeinflussen.

Schaltungstechnik

Will man den Richtungseinsteller sowohl für monaurale Quellen in einem stereofonen Programm als auch zur Balanceeinstellung bei stereofonen Quellen benutzen, so empfiehlt sich die Schaltung nach *Bild 2*. Die beiden gekoppelten Schalter S 1 und S 2 sind so zu beschalten, daß sie gegenläufig arbeiten.

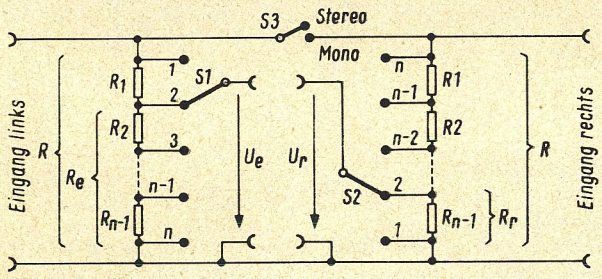


Bild 2. Richtungseinsteller für monaurale und stereofone Programme

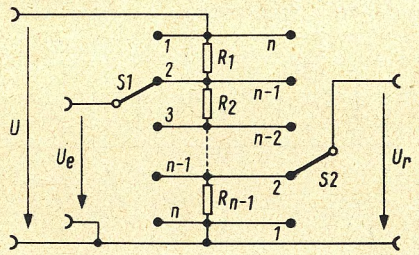


Bild 3. Vereinfachte Schaltung des Richtungseinstellers für monaurale Quellen

Bei ausschließlicher Verwendung für Monoprogramme vereinfacht sich die Schaltung zu *Bild 3*. Dabei kommt man mit der halben Anzahl von Widerständen aus.

Die benötigten $(n-1)$-Widerstände für n-Schaltstellungen kann man mit Hilfe von Tabelle 2 bestimmen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß bei jeder Schalterstellung nach Bild 2 und Bild 3 die Summe aller unter dem jeweils geschlossenen Schalter befindlichen Widerstände als R_l bzw. R_r wirksam wird, während die Summe aller Widerstände den Widerstand R bildet.

Berechnungsverfahren

Tabelle 3 gibt an, in welchem Verhältnis die jeweils benötigten Widerstände zum Gesamtwiderstand stehen, so daß man leicht zu jedem gewünschten Gesamtwiderstand R die Einzelwiderstände R_1 bis R_{n-1} bestimmen kann.

Dazu multipliziert man R mit den in Tabelle 3 angegebenen Zahlen und wählt – falls man die geforderten Werte nicht mit der Meßbrücke ausmessen will – den nach der Grundwertskala E 24 (notfalls auch E 12) unmittelbar benachbarten Wert.

Beispiele

Zwei Beispiele sollen das beschriebene Verfahren näher erläutern:

1. Vorgegeben ist ein Schalter mit fünf Stellungen. Der Gesamtwiderstand R soll 100 kΩ betragen. *Tabelle 4* gibt die errechneten und die nach E 24 oder E 12 zu wählenden Werte an.

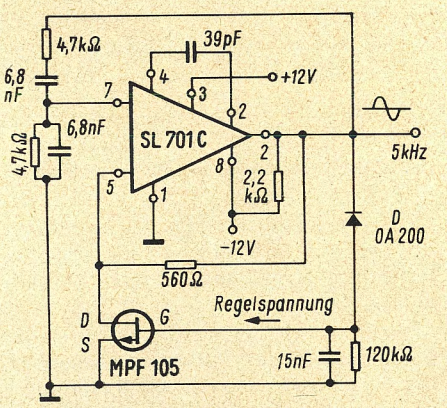
2. Der Schalter besitze neun Stellungen; für den Gesamtwiderstand R fordert man 50 kΩ. Aus *Tabelle 5* ergeben sich die benötigten Werte.

Tabelle 5. Errechnete Werte (Beispiel 2)

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7	R_8	R
errechneter Wert	3 kΩ	3,5 kΩ	4 kΩ	4 kΩ	5 kΩ	5,5 kΩ	7,5 kΩ	17,5 kΩ	50 kΩ
gewählter Wert E 24	3 kΩ	3,3 kΩ	3,9 kΩ	4,3 kΩ	5,1 kΩ	5,6 kΩ	7,5 kΩ	18 kΩ	50,7 kΩ

Amplitudenstabiler Niederfrequenz-Oszillator

Eine interessante Stabilisierungsschaltung für einen Tonfrequenzoszillator veröffentlichte die englische Zeitschrift Wireless World im November 1969 auf Seite 530. Der Oszillator arbeitet mit der integrierten Schaltung SL 701 C (Plessey Components Group) als Verstärkerelement in der bekannten Wien-Brückenschaltung und liefert eine sinusförmige Spannung mit der Frequenz $f = 5$ kHz am Ausgang. In einem Gegenkopplungszweig, der zur Klemme 5 des Verstärkerelementes führt, ist die Source-Drainstrecke des Feldeffekttransistors MPF 105 als Stellwiderstand eingeschaltet. Das *Bild* zeigt die Schaltung.



Schaltung eines Oszillators mit konstanter Amplitude durch eine Feldeffekttransistor-Regelschaltung. Die Regelung bewirkt zugleich eine bessere Frequenzkonstanz. Diese Wien-Brücken-Schaltung liefert eine Sinus-Ausgangsspannung von 5 kHz

Die Ausgangsspannung des Oszillators wird durch die Diode D gleichgerichtet, gesiebt und dem Gate des Feldeffekttransistors als Steuer- bzw. Regelspannung zugeführt. Ändert sich die Ausgangsspannung, dann steuert die Regelspannung den Widerstandswert des Feldeffekttransistors so nach, daß die Wechselspannung am Ausgang wieder auf den ursprünglichen Wert hingezogen wird.

Die Schaltung regelt nicht nur die Amplitude nach, sondern bewirkt auch eine bessere Frequenzkonstanz. So wird angegeben, daß eine Betriebsspannungsänderung von 30 % nur eine Frequenzänderung von 0,02 % am Ausgang verursacht. Li

Walter Schulze-Andresen

Der Selbstbau elektronischer Orgeln

Die Möglichkeit, durch Selbstbau Besitzer einer elektronischen Orgel zu werden, erscheint besonders dem Audio-Video-Techniker höchst attraktiv: Meßgeräte, Werkzeuge und Bauelemente sind völlig oder zum großen Teil die gleichen Dinge, die er täglich im Beruf handhabt. Es ist daher sicher angebracht, den Techniker über dieses Gebiet zu informieren.

Der Hobbyist kann sich ein Problem der freien Forschung wählen und in äußerst seltenen Fällen sogar sein Ziel erreichen. Er kann ein Hobby zur bloßen Entspannung und Freizeitgestaltung betreiben, das ihm wie etwa Schach- oder Kartenspielen nichts einbringt, mithin wenigstens im Prinzip *teuer* ist. Die dritte Art ist das *lohnende* Hobby. Hier wenden die Philosophen sofort ein, ein Hobby, das sich lohne, sei keines mehr. Die Wirtschaftsexperten bezogen schon vor Jahren den gegenteiligen Standpunkt, wonach das lohnende Hobby, doppelt fundiert durch Bastlerfreude und Gewinnstreben, das Ideal sei, und bauten mit Erfolg beachtliche Industrien dafür auf.

Dem Techniker wohlbekannt sind Bausätze für Amateurfunk- und Meßgeräte. Dagegen erfährt er selten Genaueres über Bausätze für elektronische Orgeln. Vielleicht liegt das daran, daß größere Modelle ungemein imponierend wirken *(Bild 1)* und der Außenstehende zunächst bezweifelt, ein solches Instrument zum einwandfreien Spielen zu bringen. Hierzu möchte der Verfasser über seine Erfahrungen mit Orgeln und Bausätzen nach dem System Dr. Böhm, Minden/W., berichten.

Die elektronische Orgel ist in besonders hohem Maße ein *arbeitsintensives* Produkt, das heißt, in ihrem Endpreis spielt nicht das Material, sondern der Arbeitslohn die Hauptrolle. Dieser Umstand fällt sofort auf, wenn man die Preise der Bausätze und die Bilder vom kleinsten bis zum größten Modell betrachtet. Etwa zwischen 1000 DM und 3000 DM liegend, stehen die Materialkosten im Verhältnis 1 : 3. Vergleicht man mit den Preisen marktgängiger fertiger Modelle gleicher Größenordnung, so ist eine Proportion 1 : 7 eher zu eng als zu weit genommen. Bleiben wir beim wirtschaftlichen Aspekt, so ist hier wie bei allen Gebrauchsgütern festzustellen, daß die Mittelklasse hinsichtlich Anschaffung, Verwendung, Transportmöglichkeit sowie Weiter- und Wiederverkauf am günstigsten liegt.

Der Hersteller wendet sich an zwei Gruppen von Interessenten, an die Organisten (meist technische Laien) und an die Techniker (meistens musikalische Laien). Folgerichtig sind die Bausatzanleitungen so gestaltet, daß sie selbst dann zum Erfolg verhelfen, wenn der Nachbauer Laie auf beiden Gebieten ist. Diesen Fall konnte der Verfasser an der Arbeit eines fünfzehnjährigen Oberschülers prüfen, der völlig im Alleingang das mittlere Modell (zweimanualiges Spinett mit 13-Ton-Pedal, Tonkabinett, 25-Watt-Transistorverstärker nebst Hammondhall, dazu ausgerüstet mit fast allen Spezialeffekten – Perkussion, Zweitvibrato, Hawaiieffekt usw.) zu einem guten Ende brachte. Hierbei hatte er sich lediglich pedantisch genau an alle Anweisungen gehalten, welche die Bauanleitung nennt. Die dafür benötigte Bauzeit von rund sieben Wochen stimmte zudem gut mit dem überein, was die Firma als Zeitaufwand schätzt.

Hören und hören ist zweierlei

Grundsätzlich ist der Techniker dem Musiker gegenüber auf diesem Gebiet weitaus im Vorteil, er hält die besseren Karten in der Hand. Musikinstrumentenbau, speziell Orgelbau, setzt zwar prinzipiell ein mehr oder minder hohes Maß an musikalischen Kenntnissen voraus. Der Techniker neigt jedoch nach des Verfassers eigener Erfahrung dazu, diese stark zu überschätzen, sich selbst also zu unterschätzen. Nur zu oft gebraucht man fälschlich Begriffe, wie *Musikalität, Musikkenntnisse, musikalisches Gehör* oder setzt sie dort voraus, wo es gar nicht um Musik, sondern um *Akustik* geht: Kein Pianist, auch nicht der größte Könner, kann ein Klavier stimmen, es sei denn, er bequemt sich zu einem Lehrgang, der ihm die bis dahin völlig fremde Sphäre des *akustischen* Hörens erschließt, nämlich das Gehör für temperierte Intervalle, um welches er sich als Musiker so gut wie gar nicht zu kümmern braucht. Und sein Lehrer, der Klavierstimmer, ist oft genug eine Kanone seines Fachs, er kann aber auf seinem Instrument nicht das kleinste Stück spielen.



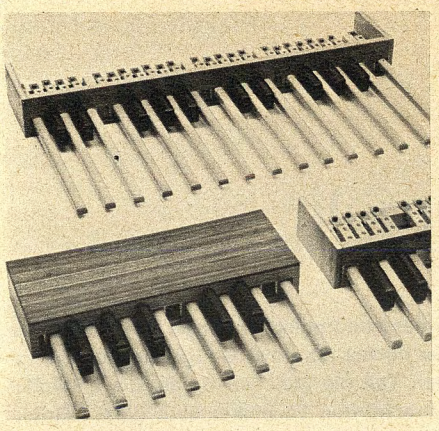
Bild 1. Selbstgebaute elektronische Orgel aus dem Baukasten. Modell FnT, System Dr. Böhm

So sind es denn in der Mehrheit auch nur akustische, nicht musikalische Probleme und Erscheinungen, die beim Bau einer solchen elektronischen Orgel auftreten, und deren bedeutendstes, das Intonieren und Abgleichen der Tongeneratoren, erscheint überaus elegant und zugleich narrensicher gelöst durch das in deren Bauanleitung beschriebene Verfahren. Zum Vergleich: Bei einer Pfeifenorgel müssen 2000 bis 5000 Pfeifen einzeln abgestimmt werden, beim Klavier oder Flügel fast 200 Saiten. Hier aber liegen ganze zwölf sogenannte Hauptoszillatoren (Hauptschwinger) vor, die zu stimmen sind. Ihnen folgen je nach Größe des gewählten Generatorensatzes fünf bis sieben Dutzend weitere sogenannte Frequenzteiler oder Sperrschwinger nach, die höchst einfach nur justiert werden, wobei sie, ihrem Vordermann im genauen Oktavverhältnis folgend, deutlich hörbar *einrasten*.

Erwünscht ist somit ein musikalisches Ohr beim Bau relativ selten, so etwa bei Beurteilung eines der Spezialeffekte, z. B. *Rechteckschwingung*, der eine typische Klarinetten-Klangfarbe produziert. Es ist aber stets weitaus leichter, einen musikalischen Freund oder Bekannten, hier also einen Holzbläser, zu Rate zu ziehen, wenn man selbst Techniker ist, als einen Techniker heranzuziehen, wenn man Musiker ist.

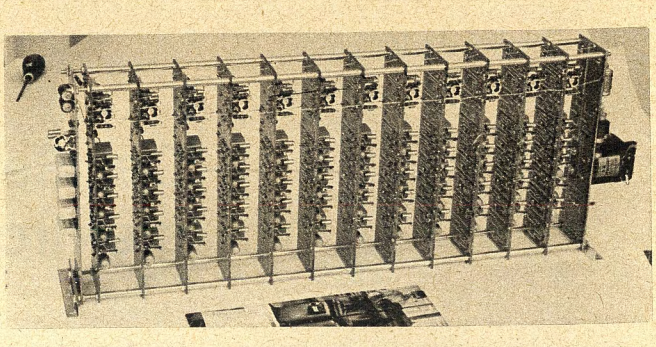
Die Transistor-Ära

Die Verwendung des Transistors schuf auch auf dem Gebiet der elektronischen Orgel eine völlig neue Situation. Das Gros aller dieser Instrumente erscheint heute volltransistorisiert, und daran ist nichts sonderlich aufregend, solange die Transistoren in der Hauptsache nur die Verstärker eroberten, die Baugruppe also, worin sie sich bei Millionen von Rundfunk- und Fernsehgeräten längst bewährt haben. Wirklich neu, sensationell und risikoreich war der Betrieb des Transistors als Tongenerator. Mit dessen Zuverlässigkeit steht und fällt ein solches Instrument. Nur der Experte, firm in der Entwicklungsgeschichte der



◀ Bild 2. Große und kleine Stummelpedale

Bild 3. ▶ So sieht der fertige Tongeneratorsatz einer Böhm-Orgel aus



Tongeneratoren, kann voll ermessen, wie heikel dieses Problem Nummer Eins der elektronischen Orgel ist. Hierzu nur ein Beispiel: Bei einem heute längst wieder verschwundenen elektronischen Musikinstrument konnte die als Tongenerator dienende Röhre zugleich elektrisch völlig einwandfrei, musikalisch-akustisch aber unbrauchbar sein. Dies komplizierte die Herstellung und noch viel mehr den Service eines solchen Instruments.

Nach des Verfassers Erinnerung tauchte die erste in diesem Sinne transistorbestückte Orgel schon vor etwa 15 Jahren auf, und erst heute hat man ein gesichertes Wissen über die *Zuverlässigkeit*, Konstanz und Langlebigkeit der Transistoren im Oszillator. Zugleich erbrachte deren stürmische Entwicklung unablässig neue Typen, ganz zu schweigen von der Preissituation, die das Kalkulieren enorm schwierig machte.

Die Orgelmodelle

Allgemein betrachtet ist eine beschränkte und dadurch gut übersehbare Anzahl von Modellen zur Norm geworden, wofür Bausätze zur Verfügung stehen: *BnT*, das einmanualige Kleinmodell, *CnT*, das zweimanualige Spinettmodell („Spinett" besagt heute, daß die beiden Klaviaturen unter der Norm von 61 Tasten liegen; hier haben sie je 44 Tasten), schließlich die zwei Großmodelle der *DnT* sowie der *FnT*, letzteres mit drei Manualen. Dazwischen liegen noch Versionen wie die *BnT sakral*, eine Kleinorgel für Gemeindehäuser und Friedhofskapellen. Die große Anzahl der angebotenen Gehäuse- und Pedaltypen muß etwas näher betrachtet werden, um Ordnung in die verwirrend groß erscheinende Zahl möglicher Varianten zu bringen.

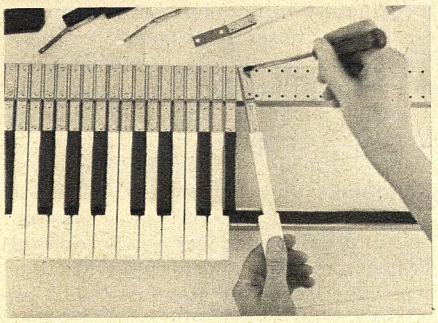


Bild 4. Montage eines Manuals

Gehäuse und Pedale

Grundsätzlich sind alle Modelle bis zur mittleren Größe entweder mit Stahlfüßen oder hölzernem Unterteil lieferbar, das dann mit dem Oberteil zur Einheit des Gehäuses verschmilzt. Grundsätzlich kann auch an jedes Modell ein Baßpedal angeschlossen werden. Für Unterhaltungs- und Tanzmusik, zugleich bis zur Mittelgröße des Spinettmodells empfiehlt sich hier das seit Jahrzehnten zur Norm gewordene sogenannte *Stummelpedal* aus 13 Tasten *(Bild 2)*, so bezeichnet, weil es im Gegensatz zum traditionellen Pedal der Kirchenorgel stark verkürzte Tasten hat. Das in Tastenumfang und Gestalt mit dem der Pfeifenorgel völlig identische Großpedal von 25 bis 30 Tasten ist für die Großmodelle erhältlich. Mit 30 Tasten erfüllt es höchste Ansprüche für den Vortrag auch der schwierigsten Werke der klassischen Orgelliteratur.

Eine beachtenswerte Besonderheit ist das *Langstummel*-Großpedal mit 25 bis 30 Tasten: Diese erreichen hier wieder fast Normallänge, hinreichend, um darauf die gleiche Technik wie auf dem Kirchenorgelpedal zu produzieren. Der einzige Unterschied zu letzterem – und damit die Gemeinsamkeit mit dem kleinen 13-Ton-Pedal – besteht darin, daß wie bei diesem die Tasten ihren Drehpunkt am anderen Ende besitzen, nämlich unter dem Spieltisch statt unter der Sitzbank. Dies bleibt völlig ohne Einfluß auf den Anschlag durch die Füße, wobei daran erinnert sei, daß deren Ausbildung für die klassische Orgelmusik den Schwerpunkt des Orgelstudiums bedeutet. Historisch sieht es so aus, daß man vor 300 Jahren wegen des erforderlichen großen Kraftaufwandes beim Spiel sowie wegen der Gestaltung des gesamten Mechanismus die Pedaltasten so lagern mußte. Der minimale Kraft- und Wegaufwand, der heute zum Betätigen elektrischer Kontakte erforderlich ist, läßt diese Gründe entfallen. – Mehrere Vorteile zeichnen den neuen Typ des Langstummelpedals aus: Man spart Platz und Raum – bei Heimmodellen oft entscheidend wichtig –, Montage und Transport werden stark erleichtert. – Schließlich kann auch das kleine BnT-sakral-Modell damit bestückt werden und zumindest als Übungsorgel für das Pedalstudium sehr an Wert gewinnen.

Zwei Besonderheiten seien hier noch beleuchtet: Bereits das kleinste Modell weist 27 Register auf, das größte (Bild 1) außer 58 Registern noch ein drittes Manual. Dessen großer Wert leitet sich davon her, daß es den Spieler in die Lage versetzt, blitzschnell und doch sehr bequem, dazu auf Wunsch immer erneut, die Klangfärbungen zu wechseln und zu variieren. Ihm stehen damit zwei Solomanuale zur Verfügung, ferner kann er auch für langes Solospiel die wichtigsten Registerkombinationen, mit nunmehr zwei sogenannten freien Kombinationen (statt nur einer) im voraus programmieren. Damit sind die spieltechnischen Vorzüge eines solchen Modells nicht erschöpfend erörtert.

Die Extras

Diese reichen von einer ganzen Serie der wichtigsten Spezialeffekte (Perkussion, Zupfeffekt, Mandoline und Zweit-Vibrato) bis zum Hammond-Hall, Lesley-Imitation und aufwendigen Stereo-Hi-Fi-Anlagen. Sie sind ausnahmslos in jedes Modell einzubauen.

Die *Bilder 3* bis *5* vermitteln einen Begriff von den Arbeiten an den einzelnen Baugruppen in der Hobbywerkstatt des Praktikers. In der nachstehenden Literaturübersicht sind zwei Veröffentlichungen angeführt, die über Fragen Auskunft geben, die den Rahmen dieser Besprechung gesprengt hätten. Das bezieht sich in erster Linie auf die in einer Orgel benutzte Wellenform (Sägezahn- bzw. Rechteckwellen).

Literatur

Dr. R. H. Böhm, Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau, Radio-Praktiker-Bücherei Band 101/102, Franzis-Verlag.

T. D. Towers, FUNKSCHAU 1967, Hefte 3 und 4 (übersetzt und bearbeitet von W. Schulze-Andresen).

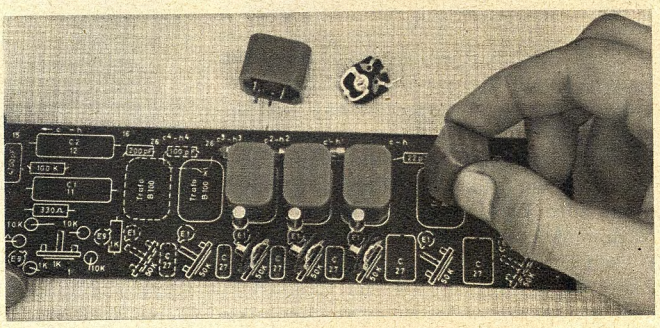


Bild 5. Bestücken einer Generatorplatine

Flache Bildschirme aus Japan

Flache Bildschirme vom Ausmaß ganzer Wände gehören zu den unentbehrlichen Requisiten utopischer Geschichten. Die Realität sieht im Augenblick noch etwas bescheidener aus. Zweifellos aber wird sich hier das Lumineszenz-Prinzip durchsetzen, nachdem das Prinzip der optischen und elektronenoptischen Projektion beinahe „durchentwickelt" ist und zugleich an technologische Grenzen stößt. Vor allem sind es thermische Probleme, die bei den hohen Energiedichten der Großprojektion auftreten.

Zwei japanische Entwicklungen für den flachen Lumineszenzbildschirm, von Mitsubishi und Matsushita, zeigen den augenblicklichen Stand.

Mitsubishi

Der Lumineszenzbildschirm von Mitsubishi existiert als Prototyp erst in der Größe von 100 mm × 75 mm. Dafür liegt seine Dicke bei nur 3 mm, die Auflösung geht bis zu 80 × 80 Zeilen – und immerhin sind bereits fünf Kontraststufen möglich. Zur kommerziellen Verwendung reichen die Werte, insbesondere die Kostenrelation, noch nicht aus. Entsprechende Entwicklungsarbeiten sind in großem Maß im Gange.

Der Aufbau

Bei der Elektronenstrahlröhre wird die Matrix für alle Bildpunkte durch zeilenförmige Ablenkung und spaltenförmige Helltastung des Strahls erzeugt, sie ist also gewissermaßen nur virtuell vorhanden. Der Lumineszenzbildschirm besteht wirklich aus Zeilen und Spalten in Form von lamellenartigen Elektroden und der entsprechenden Zahl von Anschlüssen!

Bild 1 zeigt die Bauweise des EL-„Sandwich": Glasplatte als frontaler Abschluß, Zeilen-Elektroden mit dazwischenliegenden Isolierlamellen, Lumineszenzschicht, Dielektrikum als Zwischenschicht und Spaltenelektroden mit Isolierlamellen. Darauf kommt noch die rückwärtige Deckplatte. Frontale Abschlußplatte und Zeilenelektroden müssen möglichst transparent sein.

Dieser neue *Mitsubishi-Schirm* benutzt ZnS · Se als fluoreszierendes Material. Die hohe und über die gesamte Schirmfläche konstante Leuchtdichte wird unter genau eingehaltenen Temperatur-, Druck- und Zeitverhältnissen erzeugt. Sie liegt weit über dem, was zur Zeit bei digitalen Anzeigefeldern mit Lumineszenzdioden erreicht wird. Das ZnS · Se ist mit einem nicht näher angegebenen organischen Stoff untermischt, der eine hohe Dielektrizitätskonstante besitzt. Die einzelnen Partikel sind von gleicher Größe, so daß sich eine einheitliche dünne Leuchtschicht ergibt. Das Resultat: hohe Durchbruchsspannung und lange Lebensdauer.

Die Steuerung

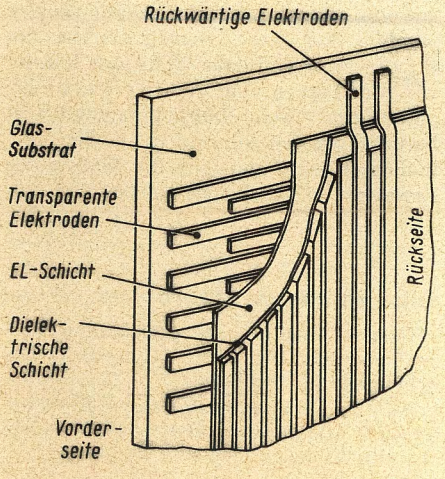
Zur Steuerung der einzelnen Bildpunkte – als Kreuzungspunkte zweier Lamellen – sind digitale integrierte Schaltungen, wie Schieberegister, Speicher und Torschaltungen, vorgesehen. *Bild 2* zeigt das Schema eines von *Mitsubishi* ausgeführten Empfänger. Bis zur gestrichelten Grenzlinie bleibt alles beim alten, dann folgen spezielle Schaltglieder. Die vertikalen Synchronsignale schalten ein 80stufiges Schieberegister jeweils um eine Stufe weiter, legen also über eine Torschaltung nacheinander an alle 80 Zeilenelektroden der Matrix die Betriebsspannung für die Elektrolumineszenz.

Jede Zeile ist aber auch noch in 80 Spaltenpunkte unterteilt, die nun vom Horizontal-Schieberegister nacheinander eingeschaltet werden. Zeitgeber sorgen für exakte Taktbedingungen. Am Kreuzpunkt zweier Lamellen entsteht somit jeweils eine kurzzeitig eingeschaltete Lumineszenzdiode.

Nun kommt ein wirklich bedeutender Kunstgriff – einmal, um die Gesamthelligkeit zu steigern, und zum anderen, um die Kontrastabstufung je nach dem Pegel des Videosignals zu ermöglichen. Bei einem Bildwechsel von 30 B/s und 80 × 80 = 6400 Bildpunkten wäre die Einschalt- und Leuchtzeit jedes Bildpunktes $^1/_3 \cdot {}^1/_{6400} = {}^1/_{192} \cdot 10^{-3} = 5{,}2\ \mu s$! Entsprechend niedrig sind die daraus sich ergebende mittlere Leuchtdichte und der Helligkeitseindruck.

Durch den eben erwähnten Kunstgriff wird die Leuchtdichte stark erhöht. Das Videosignal jeder einzelnen Zeile wird nämlich noch vor der Ansteuerung der Matrix auf eine Speichereinheit gegeben, steht also während der ganzen Tastzeit der Zeile zur Verfügung. Jeder Punkt der Zeile kann somit nicht nur einmal eingeschaltet werden, sondern mehrmals während der gesamten Zeilenperiode (im Extremfall also achtzigmal). Damit erhöht sich, durch die fast verhundertfachte Leuchtzeit, die Helligkeit ganz entscheidend.

Andererseits ist gerade durch dieses Speicherprinzip die Möglichkeit der Helligkeitsmodulation, also die Grauabstufung eines Halbtonbildes gegeben: Es wird nämlich nur ein Blickpunkt, der hellstes „Weiß" ergeben soll, so oft wie



◀ **Bild 1.** Der flache „Sandwich" des EL-Bildschirms von Mitsubishi mit Elektrodenlamellen und Zwischenlagen

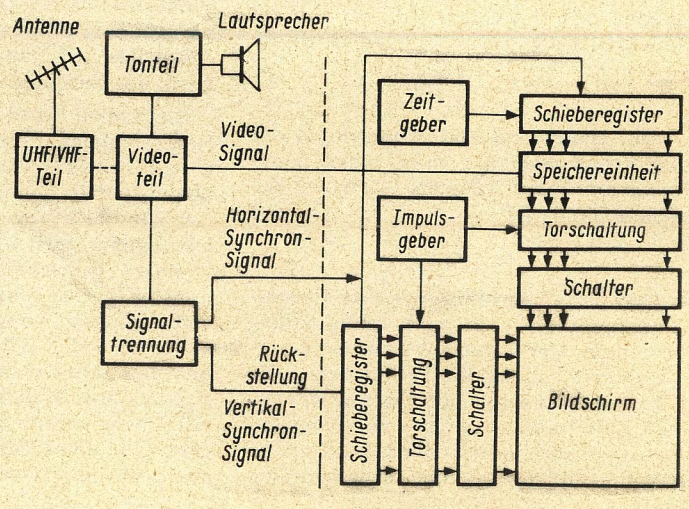


Bild 2. ▶ Empfängerschaltung mit Lumineszenzbildschirm und digitaler Steuerlogik von Mitsubishi

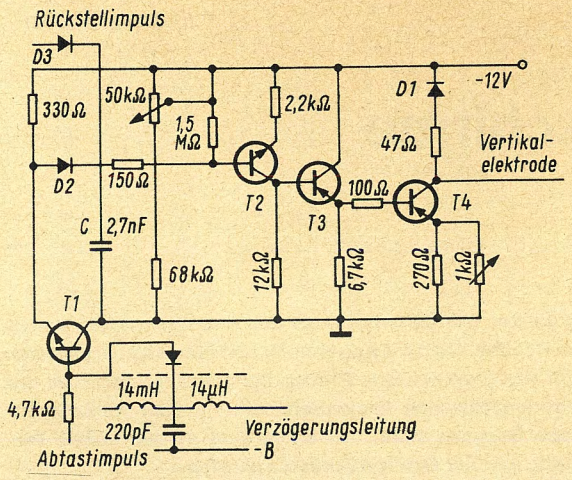


Bild 3. Die Schaltung zur Helligkeitssteuerung beim Matsushita-Schirm. An jedem der 230 Abgriffe der Verzögerungsleitung befindet sich diese Steuereinheit

möglich aus dem Speicher abgerufen. Ein anderer, der etwa hellere oder dunklere Grauabstufung zeigen soll, entsprechend weniger häufig. Aus dem Pegel des Videosignals muß also zunächst die zur Helligkeitsmodulation benötigte entsprechende Zahl von Wiederholimpulsen gebildet werden. Das entspricht einer Digitalisierung des Bildinhalts.

Matsushita

Auffallendstes Kennzeichen: Der EL-Bildschirm von *Matsushita* ist bereits auf 230 × 230 Zeilen und eine Diagonale von 33 cm gekommen. Dafür ist vor allem seine Helligkeit noch nicht befriedigend. Obwohl auf dem gleichen Prinzip beruhend wie der Mitsubishi-Schirm, ist die Technologie hier etwas anders.

Der Prototyp löst 230 × 230 = 52 900 Bildpunkte auf, die jeweils 0,75 mm × 1 mm groß sind. Durch ihre längliche Form wird trotz gleicher Zeilen- und Spaltenzahl auch das gewohnte Seitenverhältnis 4 : 3 erzielt. Der Aufbau des Schirms ist dem in Bild 1 gezeigten vergleichbar: auch hier streifenförmige Elektroden mit einer zweischichtigen Zwischenlage, diesmal aus Zinksulfid ZnS und Bariumtitanat. Das Bariumtitanat schafft zwischen den Elektrodenlamellen eine Impedanz mit nichtlinearer Charakteristik, die der Verbesserung der Übertragung dienen soll. Das Ganze befindet sich auf einem Glassubstrat mit Epoxydeckschicht.

Steuerung

Die Leuchtdichte ist proportional der am Kreuzungspunkt anliegenden Spannung und ihrer Frequenz. Genauer Zusammenhang ist

$$L = k \cdot v^t$$

worin L die Leuchtdichte, k eine Proportionalitätskonstante und v die Spannung bedeuten. Der Exponent t hat beim verwendeten Zinksulfidleuchtschirm die Größe 3,5. Es zeigte sich bei den bisherigen Entwicklungsarbeiten, daß eine Impulsansteuerung mit ganz bestimmten Werten für Breite und Zwischenraum optimal ist. Die abgegebenen Lichtimpulse entstehen durch Differenzierung der Steuerimpulse, d. h. jeder Steuerimpuls erzeugt zwei Lichtimpulse. Verlängerung der Steuerimpulse bringt also (ab einer bestimmten Grenze) keinen Helligkeitszuwachs mehr.

Die Helligkeitssteuerung über der Fläche, also die Erzeugung eines möglichst kontrastreichen Halbtonbildes, geht beim Matsushita-Schirm folgendermaßen vor sich: Ein negativer Impuls wird an die erste abzutastende Zeile gelegt, zur gleichen Zeit wird das Videosignal, also der Inhalt dieser Zeile, an die Steuerkreise jeder Spalte gelegt. Also haben alle Spalten simultan das gleiche Videosignal, geliefert aus einer 50-µs-Verzögerungsleitung. Es muß so lange stehen, bis die ganze Zeile abgetastet ist.

Das Videosignal „moduliert" und steuert nun den Kollektorwiderstand von Transistoren, die sich am Ende der Spalten befinden. Das bewirkt und gewährleistet die genaue Aufteilung des negativen Impulses zur Zeilenwahl zwischen dem Bildelement am Kreuzungspunkt einerseits und dem Kollektor andererseits. Bei minimalem Kollektorwiderstand liegt die volle Impulsspannung am Bildpunkt: volle Helligkeit stellt sich ein. Bei maximalem Widerstand wächst die Spannung am Transistor und entsprechend fällt sie am Bildpunkt. *Bild 3* zeigt die Steuerschaltung für die Vertikalelektroden.

Zur Verbesserung des Kontrastes werden noch Austastimpulse benötigt, die die Kondensatorwirkung jedes Kreuzungspunktes und die damit verbundene kapazitive Kopplung zu reduzieren sowie die damit verbundene Anregung von anderen, nicht angesteuerten Bildpunkten.

Schaltung

Zum flachen Schirm gehören Horizontal- und Vertikaloszillatoren, Audio- und Videoverstärker. Der Videoverstärker schließt eine Gammakorrektur zum Ausgleich der nichtlinearen Leuchtcharakteristik des ZnS ein.

Die Zeilen werden – ausgelöst vom Horizontalsignal – mit einem Zähler angesteuert. Die Horizontalgeneratoren geben daraufhin die oben erwähnten negativen Impulse von 300 V an jeden Zeileneingang. Austastimpulse von einem weiteren Generator sorgen dafür, daß nur die gerade auszuschreibende Zeile den negativen Impuls erhält. Zurückgestellt wird der Zähler (zum Ausschreiben des nächsten Bildes) vom Vertikalsignal. Das Bildsignal für jede Zeile wird, wie bereits kurz angedeutet, als Ganzes in einer Verzögerungsleitung gespeichert und simultan über entsprechend viele Abgriffe auf die einzelnen Spalten gegeben. Das geht aus Bild 3 ebenfalls hervor.

Das Signal steht über die Diode am Transistor T 1, der als variabler Widerstand dient. Nach einer Verstärkung wird das Leuchtdichtesignal vom Kondensator C gehalten und über einen Gleichstromverstärker (T 2, T 3) auf den Ausgangstransistor T 4 gegeben. Dessen Kollektorwiderstand wird, wie erwähnt, somit je nach Signalpegel verändert.

Da die weitaus höchste Zahl aller Bauelemente in der Helligkeitssteuerung steckt, denkt man bei der Entwicklung natürlich an den Einsatz von integrierten Schaltungen. Bis jetzt sind die meisten Transistoren noch im TO-5-Gehäuse. In den Horizontalimpulsgebern werden auch Thyristoren und Impulstransformatoren verwendet.

Mit dem Fortfall der Bildröhre als letztem Hochvakuum- und Hochspannungselement vereinheitlicht sich der Empfängeraufbau konsequent in Richtung Halbleitertechnik mit allen Möglichkeiten der Mikrominiaturisierung. Die Versorgungsspannungen werden handlicher, die Leistungsaufnahme sinkt. Offen bleibt der Zeitpunkt der Fabrikationsreife. Das Ziel ist der flache Schirm für das 625-Zeilen-Farbbild . . . W. S.

Literatur

Yoshiyama, Masami: Lighting the way to flat-screen tv. Electronics, March 17, 1969.

„Wall TV" Using Electro-luminescence. JAEU, No. 3, 1969.

Satelliten-Empfangsanlage für den Wetterdienst

Eine zweite Wettersatelliten-Empfangsanlage mit neuer Vierfach-Kreuz-Yagi-Antenne nahm das Zentralamt des Deutschen Wetterdienstes in Betrieb. Der Gewinn dieser Rohde & Schwarz-Antenne, mit der auch unter niedrigstem Elevationswinkel einwandfreier Empfang möglich ist, beträgt etwa 16 dB. Die Qualität der Wolkenbilder, die der Wetterdienst jetzt von zwei Satelliten gleichzeitig empfangen kann, wurde dadurch wesentlich verbessert. Ferner sind neben Tages-Wetterbildaufnahmen auch Infrarot-Nachtaufnahmen nach dem DRIR-(Direct Readout Infrared-)Verfahren und die SR-(Scanning Radiometer-)Sendungen der neuesten Satelliten, wie Essa 8, Nimbus und Itos 1, reproduzierbar. Da für die zweite Anlage Teile der bereits vor fünf Jahren vom gleichen Hersteller gelieferten ersten Empfangsanlage mitbenutzt werden können (u. a. die Normalzeitanlage), betrugen die Kosten der Erweiterung nur knapp 100 000 DM.

Bitte an unsere Mitarbeiter

Unsere Anschrift für gewöhnliche Post ist Redaktion FUNKSCHAU, Franzis-Verlag, **8 München 37, Postfach.**

Bei Eilboten und Einschreiben muß sie dagegen **8 München 2, Karlstraße 37,** lauten, um eine schnelle Zustellung zu sichern.

Ing. Otto Limann

Der „Ratio“ bekommt Konkurrenz

Neue und alte FM-Demodulatoren

3. Teil

Im ersten Teil dieser Arbeit (Heft 11/1970, Seite 359) behandelten wir zunächst wichtige Grundlagen über Schwingkreise, Frequenzmodulation, mitgezogene Oszillatoren usw. Der zweite Teil (Heft 13, Seite 433) begann dann mit der Erläuterung der verschiedenen Demodulationsschaltungen.

Bild 28 stellt eine industriemäßige Schaltung eines solchen Ratiodetektors dar [11, 12]. Die Umwandlerkurve (S-Kurve) hat einen Höckerabstand von 500 kHz. Zum Einstellen der Symmetrie bzw. der optimalen AM-Unterdrückung liegt der Ladekondensator am Schleifkontakt des Trimmwiderstandes. Dadurch bleiben die Gleichstromverhältnisse und die für die automatische Scharfabstimmung entnommene Nachstimmspannung konstant. Würde nur der Widerstandswert geändert wie in Bild 24 am Punkt C, dann ändert sich auch die Nachstimmspannung bzw. die Abstimmung des UKW-Bausteines. Dies wirkt sich über den Zf-Verstärker auf das Ratiofilter aus, und es muß erneut abgeglichen werden.

Es gibt auch Ratiodetektoren ohne Ladekondensator

Die bisher beschriebenen Ratiodetektoren unterdrücken nur Störmodulationen bis 50 % der Nutzamplitude. Im Ton-Zf-Teil von Fernsehempfängern muß man jedoch mit höheren Störgraden durch den Farbträger rechnen und deshalb die Begrenzerschwelle herabsetzen. In der Schaltung nach *Bild 29* beginnt die Begrenzerwirkung bereits bei sehr niedrigen Zf-Spannungen, und die Schaltung bügelt auch langsame Amplitudenschwankungen aus. Dabei wird kein Elektrolytkondensator benötigt. Der Demodulator kann also gut in Form einer integrierten Schaltung hergestellt werden. Allerdings läßt die Begrenzung bei höheren Eingangsspannungen merklich nach. Ferner ist die Ausgangsspannung geringer als beim konventionellen Ratiodetektor. Beides ist jedoch heutzutage kein Hindernis [13]. Man integriert einfach einige Verstärkersysteme im Zf-Teil mehr und läßt sie als Begrenzer arbeiten. Ein weiteres integriertes Nf-Transistorsystem erhöht die Tonfrequenzspannung auf den gewünschten Wert. Diese zusätzlichen Systeme kosten praktisch in einer integrierten Schaltung nichts. Früher hätte man es sich sehr überlegen müssen, weitere Transistorstufen mit den zugehörigen Widerständen in einen Empfänger einzubauen.

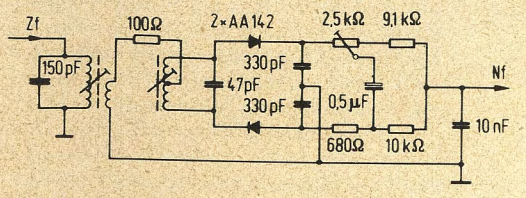


Bild 28. Ratiodetektor nach Telefunken-Unterlagen

Die beiden Dioden in der Schaltung nach Bild 29 bedämpfen ebenfalls den Sekundärkreis des Filters in Abhängigkeit von der Amplitude der Signalspannung. Der kapazitive Kurzschluß des Elektrolytkondensators ist gewissermaßen durch einen wirklichen handfesten Kurzschluß ersetzt worden. Auch hier sinkt der Durchlaßwiderstand der Dioden bei höheren Amplituden (vgl. Bild 26). Die von der Wicklung L 2 herrührende Zf-Spannung treibt einen Strom über die Dioden, den Widerstand R, den Kondensator C und zurück zur Wicklung L 2. Werden nun die Diodendurchlaßwiderstände kleiner, dann fällt eine größere Teilspannung am Widerstand R ab. Dies ergibt eine zusätzliche Begrenzerwirkung.

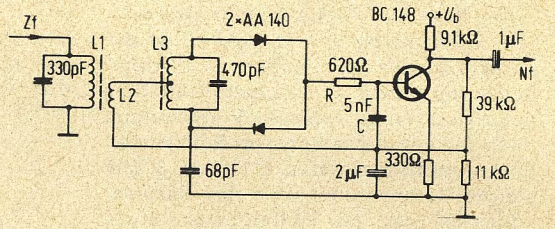


Bild 29. Ratiodetektor ohne Elektrolytkondensator

Wegen der geringen Ausgangsspannung dieser Schaltung wird gleich eine Nf-Vorstufe organisch damit verbunden. Vorteile:

1. Der Lade-Elektrolytkondensator wird gespart (Preisvorteil).
2. Das Abgleichen auf maximale AM-Unterdrückung entfällt (Arbeitsersparnis).

Ratiodetektoren in integrierten Schaltungen

Für FM-Zf-Verstärker stehen bereits verschiedene Typen von integrierten Schaltungen zur Verfügung. Sie enthalten meist drei bis vier Breitbandverstärkerstufen mit Begrenzerwirkung, ferner die Dioden für den Ratiodetektor und eine Nf-Vorverstärkerstufe. Wegen der hohen Verstärkung und wirksamen Begrenzung im Zf-Teil kann auch dabei auf den Lade-Elektrolytkondensator des Ratiodetektors verzichtet werden. Das Ratiofilter ist jedoch in gewohnter Weise zwischen die letzte Zf-Verstärkerstufe und die Demodulatordioden einzufügen. *Bild 30* zeigt eine solche Anordnung für den Baustein TAA 380 von Valvo. Die Ziffern beziehen sich auf die Anschlüsse des in einem Transistorgehäuse gekapselten Verstärkers. Die Wirkung ist in dieser Darstellung klar zu übersehen. Von außen wird nur das Ratiofilter angeschlossen. Dem Fußpunkt des Primärkreises wird außerdem die Betriebsspannung $U_b = +7{,}5$ V für das gesamte System zugeführt. Am Punkt 4 liegt von einem inneren Spannungsteiler her eine Vorspannung $+ U_V$. Sie gelangt über die Sekundärspule und die Diodenstrecken als Basisvorspannung an den zweistufigen als Emitterfolger arbeitenden Nf-Verstärker.

Gleichzeitig hat diese Vorspannung folgenden Zweck: Die beiden Kapazitäten C 1 und C 2 des Ratiodetektors sowie der Hf-Siebkondensator C 3 sind

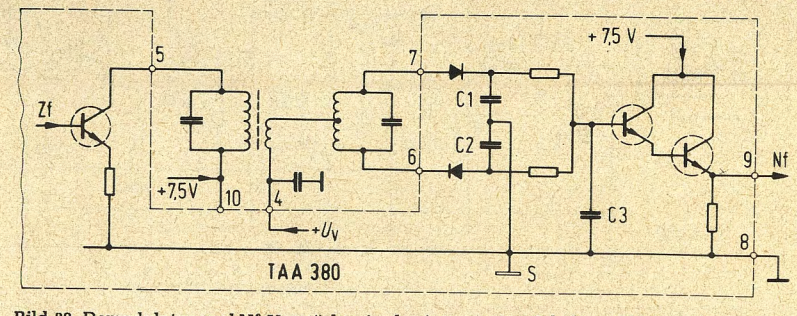


Bild 30. Demodulator und Nf-Verstärker in der integrierten Schaltung TAA 380 (gestrichelt umrandet). Das Ratiofilter ist außen anzuschließen

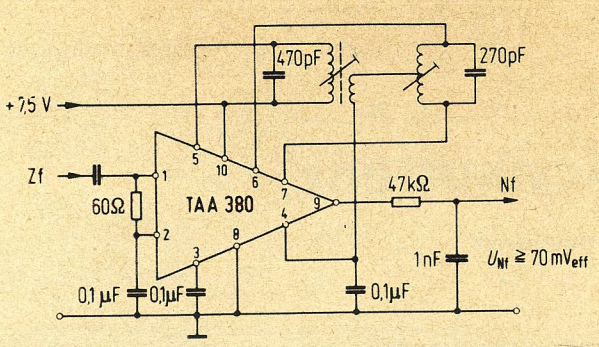


Bild 31. Darstellung eines Zf-Verstärkers und Ratiodetektors mit der integrierten Schaltung TAA 380 in einem Empfängerschaltbild

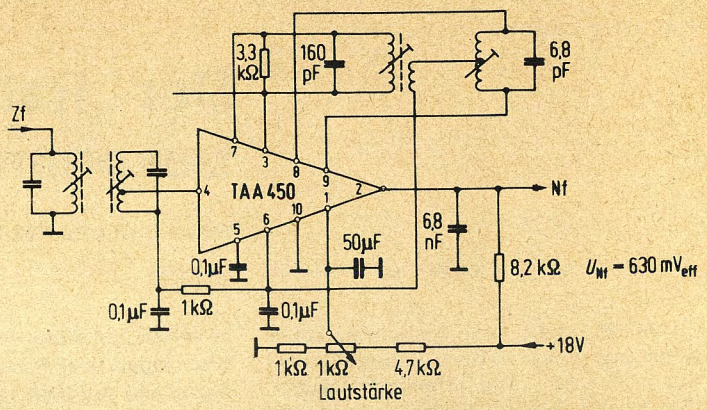


Bild 33. Ton-Zf-Verstärker, Ratiodetektor und Nf-Verstärker mit der integrierten Schaltung TAA 450

integrierte Kapazitätsdioden innerhalb des Siliziumplättchens. Sie müssen, um als Kapazitäten zu wirken, in Sperrichtung gegen das Substrat S vorgespannt werden. Dazu dient ebenfalls die Vorspannung $+ U_v$.

Bild 31 zeigt die Gesamtschaltung um den Baustein TAA 380. Der Servicetechniker braucht sich um dessen Innenleben nicht weiter zu kümmern. Die Zwischenfrequenz gelangt über ein hier nicht dargestelltes Bandfilter an die Eingangsklemmen 1–2. Das Ratiofilter ist wie gewöhnlich abzugleichen, und am Punkt 9 wird die Nf-Spannung abgenommen. Die gesamte Anordnung benötigt nur die Zf-Filter, einige Erdungskapazitäten und das Deemphasisglied mit 47 kΩ und 1 nF zum Absenken der Höhen. Die Vereinfachung der Schaltungstechnik ist offensichtlich.

Der Baustein TAA 450 stellt eine weitere Entwicklung dar. In *Bild 32* ist zunächst wieder das außen anzuschließende Ratiofilter zu erkennen. Auch hier polarisiert eine interne Vorspannung $+ U_v$ die gegen das Substrat S liegenden Sperrschichtkapazitäten C 1 bis C 3. Die gleiche Vorspannung wird den Basisanschlüssen der als Differenzverstärker arbeitenden Nf-Ausgangsstufe zugeführt. Ihr Arbeitswiderstand von 8,2 kΩ ist außen anzuschließen. Er wird mit einer größeren Spannung ($U_b = + 18$ V) als die integrierte Schaltung betrieben, um mehr Nf-Leistung zu liefern.

Der Ratiodetektor zeigt eine bemerkenswerte Erweiterung. Integrierte Technik ist Siliziumtechnik. Also sind auch die Dioden des Ratiodetektors Siliziumdioden, während man aus Einzelelementen aufgebaute Ratiodetektoren mit Germaniumdioden ausrüstet. Siliziumdioden haben aber einen bedeutend höheren Schwellenwert als Germaniumdioden. Kleine Signale werden also nicht demoduliert. Man spannt deshalb die Siliziumdioden in Bild 32 über die 10-kΩ-Widerstände aus einer ebenfalls aus Dioden bestehenden Stabilisierungskette mit etwa + 300 mV vor, verlegt also den Arbeitspunkt näher zum Kennlinienknick der Siliziumdioden. Von dieser Stabilisierungskette werden außerdem weitere Versorgungsspannungen bzw. Referenzspannungen für eine ebenfalls stabilisierte Stromversorgung des Bausteines entnommen.

Bild 33 stellt die äußere Gesamtschaltung mit den externen Bauelementen dar. Der Punkt 1 führt dabei über Steuertransistoren im Inneren zu dem in Bild 32 dargestellten Basisableitwiderstand des linken Transistorsystems. Mit dem Potentiometer des äußeren Spannungsteilers in Bild 33 wird der Verstärkungsgrad des Differenzverstärkers verändert und somit die Lautstärke eingestellt. Die Steuerleitung führt nur Gleichstrom und kann daher als Fernbedienung ausgebaut werden. Der 50-µF-Elektrolytkondensator schließt eventuell von der Steuerleitung aufgenommene Brummspannungen kurz. – Die effektive Nf-Ausgangsspannung dieser Schaltung ist mit 630 mV fast zehnmal so groß wie die in Bild 31 [14].

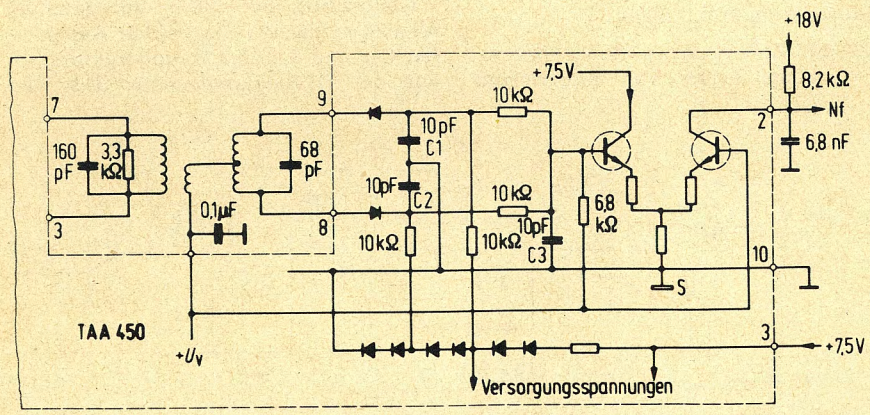
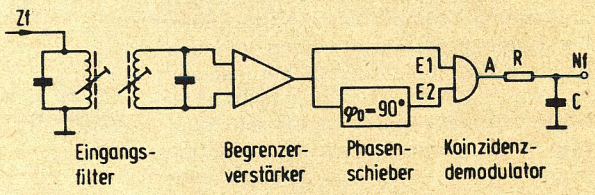


Bild 32. Demodulator und Nf-Verstärker in der integrierten Schaltung TAA 450

Der Koinzidenzdemodulator

Auch diese Schaltung läuft unter verschiedenen Bezeichnungen: Phasendemodulator, φ-Detektor, Produktdemodulator, Quadraturdemodulator und Koinzidenzdemodulator. Beim Sichten der Berichte darüber ergab sich, daß die Ausdrücke *Phasendemodulator* und *Koinzidenzdemodulator* am meisten verwendet werden. Da aber ziemlich alle FM-Detektoren mit phasendrehenden Netzwerken arbeiten, ist der Name Phasendemodulator nicht sehr typisch. Außerdem kann er mit dem zu einem festen Begriff gewordenen Phasendiskriminator Bild 13 und 14 dieser Reihe verwechselt werden. Deshalb wird hier der für seine Funktion recht treffende Ausdruck Koinzidenzdemodulator verwendet. Koinzidenz, vom lateinischen *incedere* = hineinfallen, zusammenfallen, bedeutet in der Nachrichtentechnik das zeitliche Zusammenfallen zweier Signale.

Bild 34. Prinzip eines Zf-Verstärkers mit Koinzidenzdemodulator



Der Koinzidenzdemodulator entspricht einem UND-Gatter der Digitaltechnik. Ein solches Gatter besitzt zwei Eingänge und liefert nur dann ein Ausgangssignal, wenn am Eingang E 1 *und* gleichzeitig am Eingang E 2 Steuersignale vorhanden sind. Das Symbol für ein UND-Gatter ist ein Halbkreis mit mindestens zwei an den Durchmesser herangeführten Eingangslinien (*Bild 34* rechts). Dieses Bild stellt die Grundschaltung eines Zf-Verstärkers mit Koinzidenzdemodulator dar.

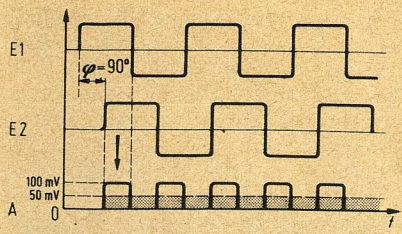


Bild 35. Impulsdarstellung der Funktion eines Koinzidenzdemodulators für eine Phasenverschiebung $\varphi = 90°$

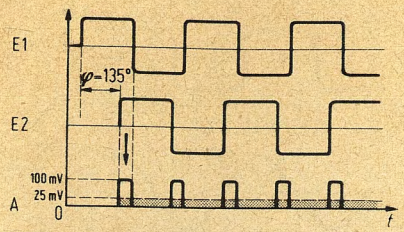


Bild 36. Impulsdarstellung für $\varphi = 135°$, der Mittelwert der Ausgangsspannung ist kleiner geworden

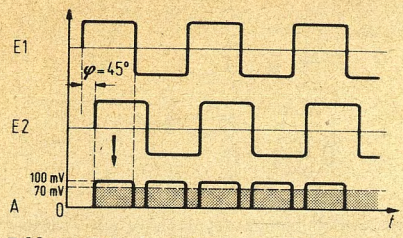


Bild 37. Bei einer Phasenverschiebung von $\varphi = 45°$ vergrößert sich die mittlere Ausgangsspannung

Das FM-Signal wird von einem Begrenzerverstärker in eine Rechteckspannung umgewandelt. Diese wird dem Eingang E 1 des Koinzidenzdemodulators zugeführt. Außerdem leitet man über einen auf $\varphi_0 = 90°$ für die Mittenfrequenz f_0 abgeglichenen Phasenschieber die phasenverschobene Eingangsspannung auf den Eingang E 2. Infolge dieser Phasenverschiebung liegen jeweils nur kurzzeitig Spannungen mit gleichen Vorzeichen an beiden Eingängen, und nur während dieser Zeitabschnitte erscheinen kurze Ausgangsimpulse.

Bild 35 zeigt die Verhältnisse für idealisierte Rechteckspannungen und für eine Phasenverschiebung von $\varphi = 90°$, d. h. für eine Viertelperiode. Nur wenn an beiden Eingängen Spannungen mit gleichen Vorzeichen liegen, dann ergibt sich ein Ausgangsimpuls bei A. Man kann auch sagen, die Anordnung liefert nur dann eine Ausgangsspannung, wenn das Produkt aus den Eingangsspannungen, d. h. $u_1 \cdot u_2$, einen positiven Wert ergibt. Daher die Bezeichnung Produktdetektor, multiplikativer Demodulator oder Quadraturdemodulator [15].

Die Impulse am Ausgang A in Bild 34 werden einem RC-Integrierglied zugeleitet. Am Kondensator C baut sich dann ein Spannungsmittelwert von beispielsweise 50 mV auf, wie in Bild 35 unten gestrichelt dargestellt.

Nun ändere sich infolge der Frequenzmodulation die Eingangsfrequenz um einen gewissen Frequenzhub auf den Wert f_1. Wie in den Abschnitten über Phasenschieber erläutert, ergibt sich dann hinter dem Phasenschieber in Bild 35 am Eingang E 2 eine größere Phasenverschiebung von z. B. $\varphi = 135°$ in *Bild 36*. Der Rechteckkurvenzug am Eingang E 1 wandert also weiter nach rechts aus. Koinzidenz ist nur noch während sehr kurzer Zeitabschnitte vorhanden. Dadurch sinkt der Mittelwert der aus den schmalen Ausgangsimpulsen gebildeten Spannung im gewählten Maßstab auf 25 mV ab.

Ändert sich die Frequenz entgegengesetzt zu einem Wert f_2 mit einer Phasenverschiebung von nur $\varphi = 45°$ *(Bild 37)*, dann bleibt die Koinzidenz während längerer Zeiträume erhalten. Die Ausgangsimpulse werden breiter, und der Mittelwert der Ausgangsspannung wird höher, im Bild steigt er auf etwa 70 mV.

Man erinnere sich nun wieder an die Grundgesetze der Frequenzmodulation: Die Geschwindigkeit der Frequenzänderung ist der modulierenden Tonfrequenz proportional. Ändert sich also die dem Koinzidenzdemodulator zugeführte Frequenz 800mal in der Sekunde, dann ändert sich der Spannungswert am Kondensator C ebenfalls 800mal je Sekunde, d. h. dort erscheint wieder die ursprüngliche Tonfrequenz. Für den Koinzidenzdemodulator ergibt sich also eine ähnliche Demodulatorkennlinie *(Bild 38)* wie für den Phasendiskriminator oder Ratiodetektor, bei denen ebenfalls die Frequenzänderung über ein Phasenschiebernetzwerk in eine Amplitudenänderung umgewandelt wurde. Bei den Kurven Bild 35 bis 37 behalte man im Sinn, daß es sich hier um Halbwellen der Zwischenfrequenz von z. B. 10,7 MHz = 1070 kHz handelt. Bei diesen kurzzeitigen Impulsen folgt die Spannung am Integrationskondensator augenblicklich den Änderungen der aufmodulierten viel langsameren Tonfrequenzschwingungen. Meist übernimmt der Kondensator zugleich die Aufnahme des Deemphasisgliedes.

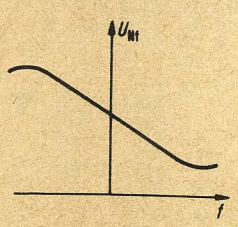
Koinzidenzdemodulator mit integrierten Schaltungen

Ein UND-Gatter bzw. eine Koinzidenzschaltung könnte man im einfachsten Fall durch zwei als Schalter betriebene in Reihe liegende Transistoren nach *Bild 39* realisieren. In integrierter Technik baut man die Anordnung jedoch günstiger mit Differenzverstärkerstufen auf. Man nimmt dann in den Baustein noch einen Breitbandverstärker für die Zwischenfrequenz hinein und koppelt die Niederfrequenz über einen Emitterfolger oder über Kleinsignalverstärkerstufen aus.

Bild 40 stellt die vereinfachte Innenschaltung eines Koinzidenzdemodulators dar [16]. Er besteht aus zwei Differenzverstärkerstufen mit den Transistorpaaren T 1–T 2 und T 3–T 4. Eine Stabilisierungsschaltung mit dem Transistor T 5 hält die Summe aller Emitterströme stets konstant. Will man also beispielsweise den Strom durch den Transistor T 4 und den Arbeitswiderstand R_1 vergrößern, dann muß man den Transistor T 3 sperren, damit dessen Strom nun dem Transistor T 4 zugute kommt.

Damit am Arbeitswiderstand R_1 eine Nutzspannung entstehen kann, müssen die Ströme i_1 und i_4 fließen. Um einen Strom i_1 durch den Transistor T 1 zu treiben, muß dessen Steuerspannung positiv gerichtet sein. Soll außerdem die Spannung u_2 den Strom i_4 aufsteuern, dann muß sie die Basis des Transistors T 3 negativ machen und diesen Weg sperren, damit Transistor T 4 mehr Strom bekommt. Die Wirkung ist also hier etwas anders als in den Bildern 35 bis 37 dargestellt. Nur während der Zeitabschnitte, in denen gleichzeitig u_1 positiv *und* u_2 negativ sind, fließt ein Strom i_4. Trotzdem handelt es sich um eine UND- bzw. Koinzidenzschaltung, lediglich die Vorzeichen der Steuerspannungen liegen anders. (Der Digitaltechniker würde in einem solchen Fall einen Inverter oder eine Umkehrstufe in den einen Leitungszug einfügen, wenn das Gatter nur auf Signale mit gleichem Vorzeichen anspricht.)

Dieser aus Differenzverstärkerstufen bestehende Koinzidenzdemodulator ist in *Bild 41* durch ein Dreieck symbolisiert. Die Spannung u_1 wird über einen ohmschen Spannungsteiler, also ohne Phasendrehung, in Form einer begrenzten rechteckförmig verlaufenden Zf-Spannung dem Eingang E 1 des Demodulators zugeführt. Die Spannung u_2 wird an dem durch einen Widerstand gedämpften



◀ Bild 38.
Die Kennlinie eines Koinzidenzdemodulators verläuft ähnlich wie bei anderen FM-Detektoren

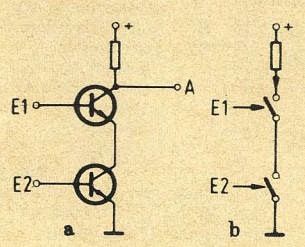


Bild 39. ▶
Prinzip eines UND-Gatters bzw. Koinzidenzdemodulators mit zwei in Reihe liegenden Transistoren oder Schaltern

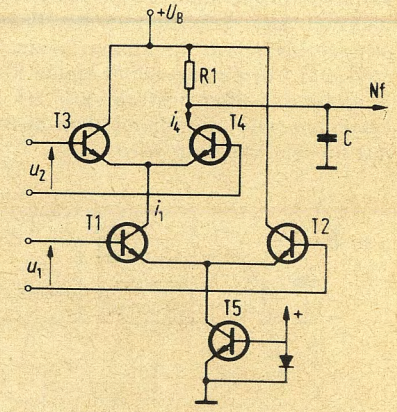


Bild 40. Prinzipschaltung eines Koinzidenzdemodulators innerhalb einer integrierten Schaltung (ULN 2111 von Sprague)

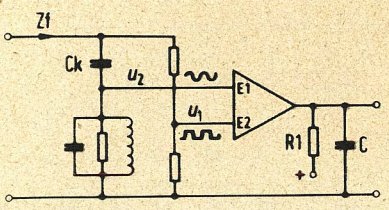


Bild 41. Koinzidenzdemodulator mit Phasenschieberkreis

Schwingkreis abgegriffen. Er ist über einen sehr kleinen Koppelkondensator C_k an die Zf-Spannung angekoppelt. Wie erläutert, ist die Spannung am Kreis bei Resonanz um $\varphi = 90°$ gegenüber der Spannung u_1 phasenverschoben. Da außerdem der Schwingkreis die Oberwellen der Rechteckkurve unterdrückt, hat die Spannung u_2 keinen rechteckigen Verlauf mehr, sondern sie ist wieder sinusförmig geworden. Dies hat jedoch auf die Funktion des Demodulators keinen Einfluß. Die Spannungsamplituden und damit die Flankensteilheit der Sinuskurve sind in Wirklichkeit so groß, daß bei dem geringen Aussteuerbereich der integrierten Schaltung der Strom i_4 sofort auf Maximalwert geschaltet wird.

Bild 42 stellt die Kurvenformen der Schaltung dar. u_1 ist die begrenzte Rechteckspannung am direkten Eingang, u_2 die phasenverschobene Sinusspannung am Schwingkreis. Die Spannung u_1 bewirkt den Strom i_1 (Bild 42c), und während der Zeiten, in denen u_2 negativ ist, wird der Ausgangsstrom i_4 aufgetastet. Die Impulsbreite b ist dabei ein Maß für die Phasendifferenz φ der beiden Eingangsspannungen. Durch Integrieren am Kondensator C in Bild 41 erhält man wieder den gewünschten, dem Frequenzhub proportionalen Spannungsmittelwert.

Dieser Koinzidenzdemodulator gehört zu einem integrierten Zf-Verstärkerbaustein Typ ULN 2111 A von *Sprague*, der im Ton-Zf-Teil verschiedener Telefunken-Fernsehempfänger eingebaut ist [17]. Er enthält nach *Bild 43* außerdem noch einen dreistufigen Begrenzerverstärker und einen Nf-Emitterfolger [16]. Von außen sind nur das Eingangsfilter, der Phasenschieberkreis und der Integrationskondensator anzuschließen. Der Koinzidenzdemodulator ist leicht abzugleichen, man braucht nur den Phasenschieberkreis auf Maximum abzustimmen. Der Vorteil gegenüber einem Ratiodetektor ist offensichtlich. *Bild 44* läßt erkennen, wie einfach die Ton-Zf-Stufe mit diesem Baustein wird.

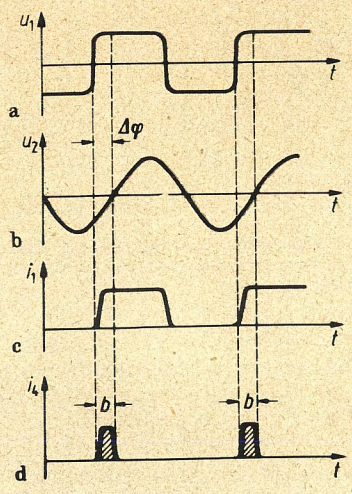


Bild 42. Kurvenform zu Bild 40 und 41

Gleichfalls mit einem Koinzidenzdemodulator arbeitet die integrierte Schaltung TAA 661 von SGS. Dieses Bauelement enthält 25 Transistorsysteme und ist für die 5,5-MHz-Tonzwischenfrequenz und für die Frequenz 10,7 MHz in UKW-Empfängern geeignet. Über Aufbau und Wirkungsweise wurde ausführlich in der FUNKSCHAU 1969, Heft 8, Seite 225, und in verschiedenen anderen Arbeiten berichtet [18, 19]. Für den Praktiker ist dabei noch folgendes wichtig: Infolge der sehr wirksamen Begrenzung im Zf-Breitbandverstärker ergäbe sich beim normalen Abgleichen des Eingangsfilters vor dem integrierten Baustein ein sehr breites flaches und daher nicht eindeutiges Maximum, denn die Begrenzerstufen kappen naturgemäß alle Amplitudenänderungen beim Durchstimmen des Filters ab. Man muß daher zum Abgleichen die Meßsenderspannung unterhalb des Begrenzereinsatzes einstellen. Das bedeutet bei TAA 661, daß am Eingang weniger als 20 µV liegen sollen. Ist im Servicefall kein Meßsender zur Hand, dann kann das Eingangsfilter bei UHF- bzw. UKW-Empfang ohne Signal auf maximales Rauschen abgeglichen werden. Der Phasenschieberkreis ist stets auf maximale Ausgangsspannung abzustimmen.

Koinzidenzdemodulator mit nachgezogenem Oszillator

Bereits bei Beginn des UKW-Rundfunks mit Frequenzmodulation entwickelte Philips hierfür eine spezielle Demodulatorröhre EQ 80 mit zwei Steuergittern. Die beiden Gitter stellen dabei nach heutiger Auffassung die Koinzidenzeingänge eines UND-Gatters dar. Die Röhre arbeitete also bereits als Koinzidenzdemodulator. Allerdings nannte man die Schaltung damals Phasenwinkeldetektor oder φ-Detektor [6, 20]. In den USA kam eine ähnliche viel verwendete Röhre, der Typ 6 BN 6, heraus. Vor einiger Zeit berichtete die ungarische Röhrenfirma Tungsram über eine Heptode EH 81 mit zwei Steuergittern für eine verbesserte Demodulatorschaltung dieser Art [21]. Im Gegensatz zu den erstgenannten Röhren, die mit Bandfiltern als Phasenschieber arbeiteten, wurde von Tungsram eine bemerkenswerte Schaltungsvariante mit synchronisiertem Oszillator als Phasenschieber angegeben.

Wie im Abschnitt über den mitgezogenen Oszillator besprochen, liefert ein solcher Oszillator sehr konstante Spannungsamplituden und macht innerhalb des Mitnahmebereiches alle Änderungen der Steuerfrequenz mit. Deshalb kann man beim Koinzidenzdemodulator den vom Zf-Signal gesteuerten Phasenschieberkreis durch einen solchen mitgezogenen Oszillator ersetzen. Man muß lediglich wieder dafür sorgen, daß bei der Mittenfrequenz die Phasenverschiebung von 90° zur Steuerfrequenz besteht.

(Fortsetzung folgt)

Literatur

[13] Ton-Zf-Verstärker mit selbstbegrenzendem Demodulator. Telefunken-Taschenbuch, Röhren-Halbleiter-Bauteile. Ausgabe 1969, Technischer Anhang Seite 37.

[14] *Kilian:* Fernseh-Ton-Zf-Verstärker mit integrierten Schaltungen. Radio-Mentor 1969, Heft 4, Seite 227.

[15] *Oetke:* Integrierte Schaltung mit 25 Transistoren zur Verarbeitung von FM-Signalen. Radio-Mentor 1969, Heft 12, Seite 854.

[16] *Ernemann:* Ton-Zf-Verstärker im Farbfernsehchassis 709. Telefunken-Sprecher, Heft 49/1969, Seite 18.

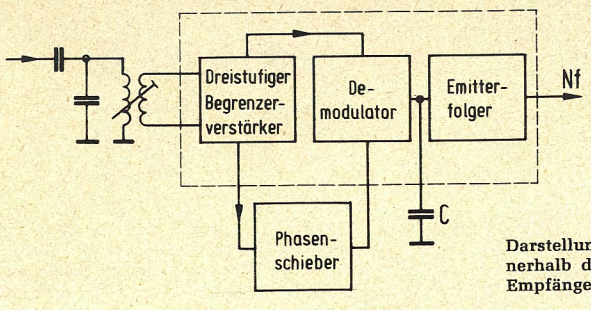
[17] *Jagberger:* Integrierter Zf-Verstärker mit Phasendemodulator. FUNKSCHAU 1969, Heft 21, Seite 763.

[18] *Oetke:* Funktion und Anwendung der monolithisch integrierten Schaltung TAA 661. Applikationsschrift AR D 11 der SGS Deutschland GmbH.

[19] *Wolkerstorfer:* Ein integrierter FM/Zf-Verstärker mit Koinzidenz-Demodulator. Österreichische Radioschau 1969, Heft 12, Seite 692.

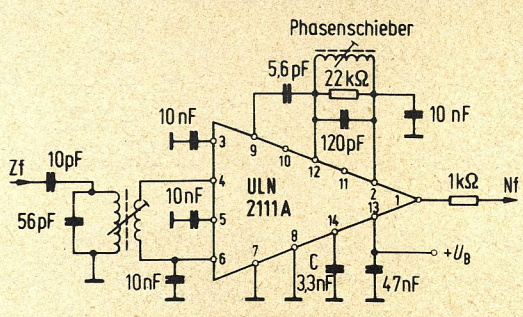
[20] *Jonker* und *van Overbeek:* Der „φ-Detektor", eine Detektorröhre für Frequenzmodulation. Philips Technische Rundschau, Juli 1949, Heft 1, Seite 1.

[21] *Kerekes:* EH 81 – eine Tungsram-Heptode mit zwei linearen Steuergittern. Tungsram Technische Mitteilungen 1968, Heft 10, S. 877.



◀ Bild 43. Prinzipschaltung des Zf-Verstärkers mit Koinzidenz-demodulator. Alle Stufen innerhalb der gestrichelten Umrandung befinden sich innerhalb des integrierten Siliziumbausteines

Bild 44. ▶ Darstellung des Zf-Verstärkers innerhalb der Gesamtschaltung eines Empfängers (Telefunken)



Heinrich Bernhard

Einführung in die Impulstechnik

10. Teil

Das Kapitel 5 dieser Reihe – es behandelt die Kopplung von Impulsen – begann in Heft 11, Seite 370. Zunächst erläuterten wir die kapazitive Kopplung. Den Abschnitt über die galvanische Kopplung setzen wir nachstehend fort.

5.2 Galvanische Kopplung

(Fortsetzung)

Sinusförmige Wechselspannung hoher Frequenz:

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{X_{C2}}{X_{C1} + X_{C2}} = \frac{\frac{1}{\omega C_2}}{\frac{1}{\omega C_1} + \frac{1}{\omega C_2}}$$

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{1}{\omega C_2 \cdot \frac{1}{\omega}\left(\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}\right)} = \frac{1}{C_2 \cdot \frac{C_2 + C_1}{C_1 \cdot C_2}}$$

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{C_1}{C_2 + C_1} = \frac{5 \cdot 10^{-9}\,\mathrm{F}}{20 \cdot 10^{-9}\,\mathrm{F} + 5 \cdot 10^{-9}\,\mathrm{F}} = \frac{1}{5} = \underline{0{,}2}$$

Diese Verhältnisse dürfen wir übertragen auf sprunghafte Änderungen der Eingangsspannung!

Die Ausgangsspannung erhöht sich zum Zeitpunkt $t = 0{,}1$ ms sprunghaft auf 20 % der Eingangsspannung (Bild 5.7). Nun folgt ein exponentieller Übergang zur Gleichspannungsteilung. Die Zeitkonstante der betrachteten RC-Schaltung bestimmt den zeitlichen Verlauf in diesem Bereich. Ein Ersatzschaltbild veranschaulicht den Rechnungsgang *(Bild 5.8)*. Der

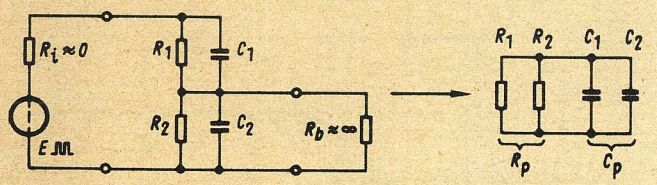


Bild 5.8. Frequenzkompensierter Spannungsteiler, Ersatzschaltbild zum Berechnen der Zeitkonstante

Innenwiderstand des Spannungserzeugers ist vernachlässigbar klein. Die Elektronenpumpe im Spannungserzeuger hat keinen Widerstand. Deshalb darf man beim Berechnen der Zeitkonstanten die Klemmen des Spannungserzeugers durch eine Kurzschlußleitung ersetzen. Jetzt sind die ohmschen Widerstände und die Kondensatoren des Spannungserzeugers parallel geschaltet. Die Zeitkonstante τ berechnet sich daher aus dem Produkt von Gesamtwiderstand R_p und Gesamtkapazität C_p:

$$R_p = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = 1\,\mathrm{k\Omega}$$

$$C_p = C_1 + C_2 = 25\,\mathrm{nF}$$

$$\tau = R_p \cdot C_p$$

$$1 \cdot 10^3 \cdot 25 \cdot 10^{-9} = 2{,}5 \cdot 10^{-6}$$

$$\tau = 2{,}5 \cdot 10^{-6}\,\mathrm{s} = \underline{25\,\mu\mathrm{s}}$$

Die Aufladung ist nach der Zeit $t = 5 \cdot \tau$ praktisch abgeschlossen. Die Spannung U_a erreicht deshalb etwa 125 µs nach Impulsanfang den Endwert 50 %, bezogen auf U_e. Hier handelt es sich um eine Gleichspannungsteilung im Verhältnis der zugehörigen ohmschen Widerstände (Bild 5.7). Entsprechende Überlegungen gelten für den zeitlichen Verlauf der Ausgangsspannung im Bereich der Impulspause.

Beim Vertauschen der Kondensatoren C_1 und C_2 erhalten wir für die Gleichspannungsteilung und für die Zeitkonstante jeweils den gleichen Wert wie im besprochenen Beispiel (Bild 5.7). Nur bei sprunghaften Änderungen der Eingangsspannung ergeben sich andere Verhältnisse:

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{C_1}{C_2 + C_1} = \frac{20 \cdot 10^{-9}\,\mathrm{F}}{20 \cdot 10^{-9}\,\mathrm{F} + 5 \cdot 10^{-9}\,\mathrm{F}} = \frac{4}{5} = \underline{0{,}8}$$

Die Ausgangsspannung springt beim Beginn der Impulsperiode auf 80 % der Eingangsspannung. Anschließend verringert sich U_a nach einer Exponentialfunktion und erreicht nach der Zeit $5\,\tau = 125$ µs den Wert der Gleichspannungsteilung: 50 % von U_e (Bild 5.7).

Merke:

Ein richtig frequenzkompensierter Spannungsteiler verändert nur die S p a n n u n g einer Rechteckimpulsfolge. Ist die kompensierende Kapazität C_1 zu klein, so sind die Flanken einer Rechteckimpulsfolge am Ausgang gerundet. Ist die kompensierende Kapazität C_1 zu groß, so erhält man im Bereich der Impulsflanken eine überhöhte Ausgangsspannung.

In der Praxis verwendet man die besprochene Schaltung beispielsweise in Tastköpfen für Elektronenstrahloszillografen *(Bild 5.9)*. R_1 und C_1 im Tastkopf bilden zusammen mit

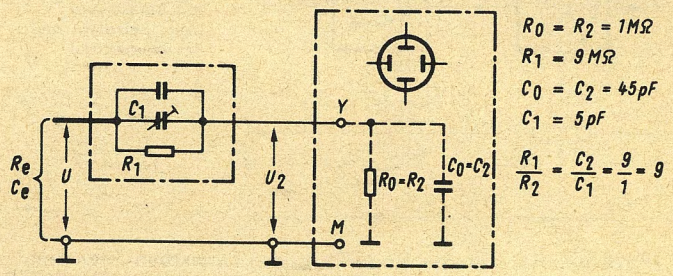


Bild 5.9. Oszilloskop mit Tastkopf und frequenzkompensiertem Spannungsteiler

den Größen R_0 und C_0 des Oszilloskops einen frequenzkompensierten Spannungsteiler. Die Ausgangsspannung berechnet sich aus den ohmschen Widerständen:

$$\frac{U_2}{U} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{10^6\,\Omega}{9 \cdot 10^6\,\Omega + 1 \cdot 10^6\,\Omega} = \frac{1}{10} = \underline{0{,}1}$$

oder

$$U_2 = 0{,}1 \cdot U$$

Der ohmsche Eingangswiderstand des Tastkopfes beträgt:

$$R_e = R_1 + R_2 = 9 \cdot 10^6\,\Omega + 1 \cdot 10^6\,\Omega = 10 \cdot 10^6\,\Omega = \underline{10\,\mathrm{M\Omega}}$$

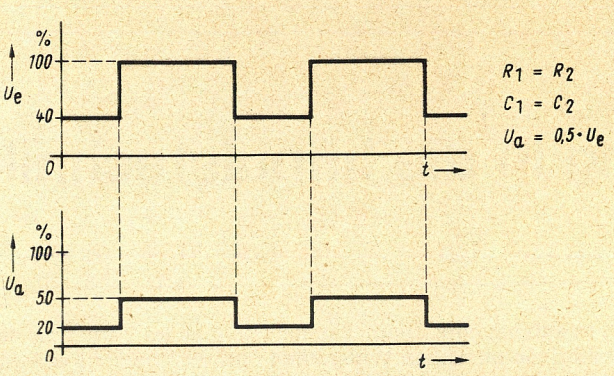


Bild 5.10. Ein frequenzunabhängiger Spannungsteiler verringert sowohl den Rechteckpuls als auch die überlagerte Gleichspannung

Die Eingangskapazität ergibt sich als Gesamtkapazität der Reihenschaltung aus C_1 und C_2:

$$C_e = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

$$\frac{45 \cdot 10^{-12} \cdot 5 \cdot 10^{-12}}{50 \cdot 10^{-12}} = 4{,}5 \cdot 10^{-12}$$

$$C_e = 4{,}5 \cdot 10^{-12}\ \text{F} = \underline{4{,}5\ \text{pF}}$$

Der ohmsche Eingangswiderstand des Oszilloskops hat sich mit dem Tastkopf von 1 MΩ auf 10 MΩ erhöht. Die Eingangskapazität hat sich mit dem Tastkopf von 50 pF auf 4,5 pF verringert. Beide Änderungen sind sehr erwünscht, da sich die ohmsche und die kapazitive Belastung des Meßobjekts durch den Tastkopf erheblich vermindern.

Ist die Rechteckimpulsfolge einer Gleichspannung überlagert, so teilen sich beide Spannungsanteile im Verhältnis der ohmschen Widerstände auf, wenn die Schaltung abgeglichen ist *(Bild 5.10)*.

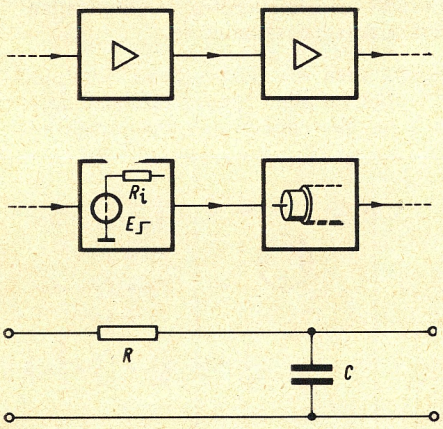


Bild 5.11. Galvanische Kopplung mit kapazitiver Last; Beispiele und Ersatzschaltbild

Durch das galvanische Koppeln von elektrischen Signalen entsteht oft eine Tiefpaßschaltung *(Bild 5.11)*. Beispiele:

1. Verbindungen von zwei Gleichspannungsverstärkerstufen;
2. Anschluß eines Koaxialkabels an einen Impulsspannungserzeuger.

Die *Grenzfrequenz* kennzeichnet das Verhalten dieser RC-Schaltungen bei sinusförmiger Wechselspannung. Sie entspricht der Bandbreite *b* beim Gleichspannungsverstärker *(Bild 5.12)*. Der kapazitive Blindwiderstand X_C erreicht bei dieser Frequenz den Wert des ohmschen Widerstandes *R*:

$$f = f_g = b \rightarrow \qquad X_C = R$$

$$\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f_g \cdot C} = R$$

$$f_g = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R \cdot C}$$

Das Produkt $R \cdot C$ ist gleich der Zeitkonstanten τ der betreffenden Schaltung:

$$\boxed{f_g = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \tau}} \quad (5.4)$$

τ in s

f_g in Hz $= \frac{1}{\text{s}}$

Liefert der Spannungserzeuger statt sinusförmiger Wechselspannung eine Rechtecksprungspannung, so steigt die Spannung am Kondensator nach einer e-Funktion an *(Bild 5.13)*. Die Zeit für den Anstieg der Spannung U_C von 10 % auf 90 % des Endwertes nennt man *Anstiegszeit* (Kapitel 2.1). Man berechnet sie aus der Differenz der Zeiten $t_{0,1}$ und $t_{0,9}$ mit Hilfe der für die Aufladung gültigen e-Funktion:

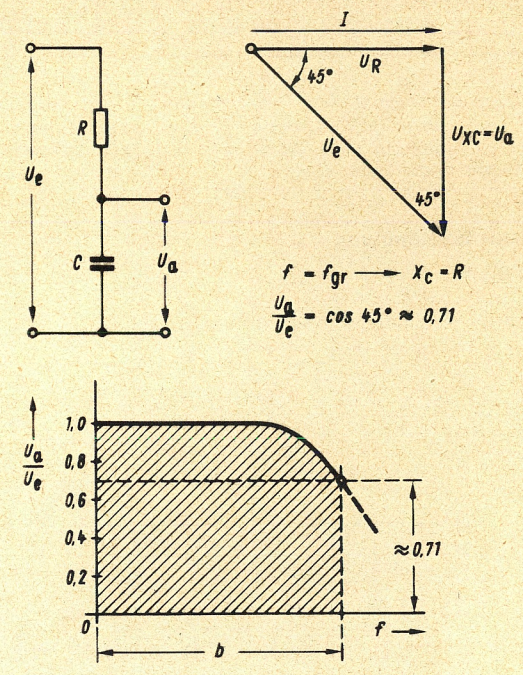


Bild 5.12. RC-Tiefpaß, Grenzfrequenz und Bandbreite

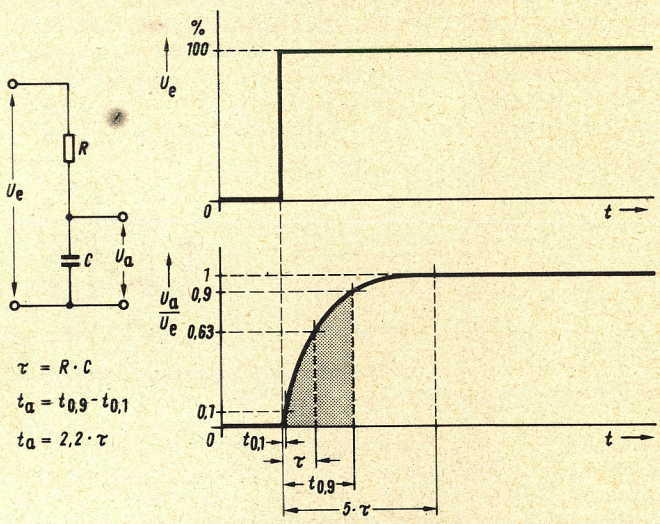


Bild 5.13. RC-Tiefpaß, Anstiegszeit und Zeitkonstante

$$t_a = t_{0,9} - t_{0,1}$$

und

$$U_C = U\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

oder

$$\frac{U_C}{U} = 1 - e^{\frac{-t}{\tau}}$$

(Schluß folgt)

Neues aus der Elektronik

Die nachstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München Nr. 7 (Juli-Ausgabe 1970).

Hannover-Messebericht

Der Bericht umfaßt Messeneuheiten aus den folgenden Sektoren der Elektronik-Industrie: Bauelemente, Meßgeräte, Geräte für die Steuer- und Regeltechnik einschließlich Prozeßrechner, Digitale Speicher, Fertigungsmittel und Verschiedenes. Dieser Messebericht ist im Zusammenhang mit den folgenden, eng damit verknüpften Sonderberichten zu lesen: *Vorschau auf die Hannover-Messe 1970* (ELEKTRONIK 1970, Heft 5, Seite A 48...A 54), *Auch das brachte Hannover* (ELEKTRONIK 1970, Heft 7, Seite 249...251) und *Vom Pariser Bauelemente-Salon 1970* (ELEKTRONIK 1970, Heft 6, Seite 203...208).

Ein Elektronenblitzgerät mit automatischer Lichtdosierung über Thyristoren

Abweichend von der herkömmlichen Technik der automatischen Lichtregelung von Elektronenblitzgeräten mit Hilfe von Quenchröhren ist es beim Typ *Loewe Optatron 420 C-Computer* durch die Verwendung von Thyristoren gelungen, den Ultrakurzzeiteffekt von Filmmaterialien zu kompensieren. Neben der Schaltung des Gerätes wird erläutert, warum es möglich ist, mit Thyristoren einer niedrigen Leistungsklasse Ströme von 1000 A und mehr zu schalten, sofern man die Entladezeitkonstante entsprechend dimensioniert.

Thyristoren speichern oder erzeugen digitale Steuersignale

Digitale Schaltungen können auch mit Thyristoren verwirklicht werden. Dies ist von besonderem Vorteil, wenn man höhere Speisespannungen verwendet. Beschrieben wird eine Grundschaltung als Speicher, die durch Hinzufügen eines Unijunction-Transistors mit kleinen Änderungen als dynamischer Speicher, Multivibrator, Wechselstromgenerator und Zeitglied verwendbar ist. Die Schaltung als dynamischer Speicher ist besonders störfest.

Ein digitaler Sinusgenerator für sehr große Periodendauer

In diesem Beitrag wird ein digitaler Sinusgenerator nach dem Prinzip der Funktionsgeneratoren beschrieben. Ein Zähler ruft Festspannungen aus einem Widerstandsnetzwerk auf und nähert so die Sinusfunktion durch eine Treppenfunktion aus 360 Schritten an. Die Vorteile dieses Verfahrens sind folgende: Bei beliebig langer (im Beispiel 1/8 bis 40 min) Periodendauer tritt keine Anschwingzeit auf, der Start des Kurvenzuges ist bei jedem Phasenwinkel möglich. Außerdem sind Rechteckspannungen mit verschiedenen Tastverhältnissen abnehmbar.

Metz erweitert: In Zirndorf, Landkreis Fürth, wo die Metz-Apparatewerke ein Tonmöbelwerk bauen und seit 1966 eine Fernsehgerätefabrik betreiben, entsteht aus vorgefertigten Teilen eine klimatisierte Halle von 90 m x 40 m x 6,7 m mit einer Nutzfläche – einschließlich Keller – von 5400 qm. Wenn der Betrieb im Herbst fertig ist, verfügt Metz über eine Fertigungsfläche von 18 000 qm. Metz, unverändert ein Familienunternehmen, produziert heute mit 1500 Mitarbeitern Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger, Hi-Fi-Anlagen und Elektronenblitzgeräte, dazu professionelle elektronische Erzeugnisse. Auf dem Gebiet Elektronenblitz bezeichnet sich Metz als der größte Hersteller in Europa.

Ullstein AV mußte sich entscheiden

Symposium AV '70 in Berlin

Vier von fünf Systemen noch Zukunftsmusik

Tonbildkassetten für Ärzte auf Super-8-Film

Die Fachwelt hat mit außerordentlichem Interesse auf die Entscheidung der Ullstein AV gewartet, um zu erfahren, welches der heute bekannten audiovisuellen Systeme für die der Information der Ärzte dienenden Bildton-Kassetten benutzt werden wird. Man wußte, daß mit den Aufnahmen für die ersten 12 Kassetten, die noch 1970 fertiggestellt werden sollen, im Juli begonnen wird und daß die Auslieferung der fertigen Kassetten und die Bereitstellung der Abspielanlagen für den 1. April 1971 terminiert ist. In jedem Jahr sollen dann 50 neue Einstunden-Kassetten herauskommen, die 52 Minuten Informationsprogramm und acht Minuten Werbung für pharmazeutische Präparate und medizinische Geräte enthalten werden.

Nach Lage der Dinge ist die Ullstein AV, wie es ihre Geschäftsführer *Dr. Bruhn* und *Cawi* letzthin in Berlin andeuteten, allein auf den Super-8-Farbfilm angewiesen; alle anderen Medien (EVR, Selectavision, Videotape und die ganz neue Bildplatte) wären allein schon zeitlich nicht zurechtgekommen. Diese Erkenntnis, daß die vier Systeme, trotz allen publizistischen Feuerwerks, noch längst nicht präsent sind, drängte sich dem Teilnehmer am Symposium AV '70 nach Anhören aller Vorträge recht schnell auf.

Für den Super-8-Film hingegen gibt es im kommenden Jahr nicht weniger als drei Abspielgeräte. Das erste ist ein Projektor mit einer separaten Leinwand üblicher Art (um 600 DM), das zweite ein Rückpro-Projektor mit angesetztem 45-cm-Bildschirm (etwa 1500 DM) und die von Nordmende konzipierte elektronische Abspieleinrichtung „Spectra Colorvision" (etwa 2300 DM) in Verbindung mit einem Farbfernsehempfänger. Bei allen drei Ausführungen wird die von Bell & Howell entworfene 18-cm-Kassette verwendet, die 365 m eines neuen dünnen Lichttonfilms aufnimmt, ausreichend für eine Stunde Laufzeit bei 24 Bilder/Sekunde.

Interessierte Ärzte können sich die Kassette für 12...15 DM (für 14 Tage) im Abonnement leihen; Kauf ist ebenfalls möglich. Für die Geräte will die Ullstein AV eine Leasing-Gesellschaft gründen. Die Aktivität auf dem medizinischen Sektor dürfte erst der Beginn der Betätigung auf vielen Gebieten von Lehre und Unterricht sein; an Kassetten mit Unterhaltungsprogrammen wird vorerst nicht gedacht. Dem steht offenbar auch die persönliche Meinung des Konzernchefs Axel Springer entgegen. Er ist sich allerdings darüber im klaren, daß es beim Super-8-Film als dem einzigen Träger nicht bleiben kann; sollte seine Tochtergesellschaft Ullstein AV doch das Showgeschäft betreiben wollen, dann kommen mit Sicherheit auch andere Systeme zum Zuge.

Im Verlauf des zweitägigen Symposiums AV '70, an dem Vertreter von neun bedeutenden Verlagsgruppen aus Europa und den USA teilnahmen, wurden die fünf bekannten audiovisuellen Systeme nochmals vorgestellt.

Im einzelnen ergab sich folgende Situation:

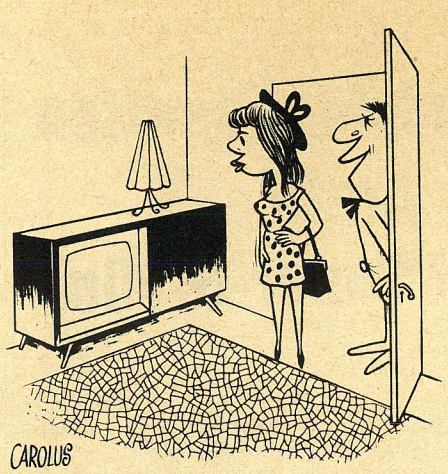
EVR: Dr. Kahlenberg/Bosch teilte mit, daß die farbtüchtige Version der EVR-Geräte als Muster Anfang 1971 im Bundesgebiet, und zwar in der kürzlich in London vorgestellten Pal-Version, herauskommen wird; die Serienfertigung dürfte im Sommer des kommenden Jahres anlaufen. Farbkassetten stehen erst Ende 1971 zur Verfügung. Zur Zeit wird der Abspieler technisch überarbeitet und auf integrierte Schaltungen umgestellt. Er soll leichter und kleiner werden.

VCR: Nach der Deutschland-Premiere am 23. Juni führte Philips den Magnetband-Recorder auch in Berlin vor, jedoch ebenfalls wie in Hamburg nicht als Aufnahmegerät, sondern nur als Wiedergabeanlage. Die Qualität der Bänder war recht gut. Dr. Wyman/Memorex berichtete in diesem Zusammenhang über ein neues Schnellkopierverfahren für Chromdioxidbänder (thermisches Kontaktverfahren), mit dem im Endstadium ein 30-Minuten-Band innerhalb von 23 Sekunden hergestellt werden kann.

Selectavision: Die RCA Corp. hatte keinen guten Start, denn es war nicht gelungen, eine Abspielanlage nach Berlin zu bringen. Es blieb daher bei einer etwas lauten Demonstration der Möglichkeiten per Film. Man gab bekannt, daß eine Selectavision-Kassette 1972 etwa 40 DM brutto kosten wird (30 Minuten in Farbe) und das Gerät selbst 1500 DM. Der Ton wird holografisch aufgebracht und abgenommen. Die Farbinformation ist als eine Art Gittermuster über die Bild-Hologramme gelegt und folgt ebenso wie das Bild keiner Norm. Erst im Abspielgerät werden Zeilen- und Bildzahl sowie die Farbnorm bestimmt; hier entspricht der Selectavision-Streifen exakt dem systemindifferenten Film.

Bildplatte: Ing. Thiele referierte an Hand der zwei Tage vorher ausgegebenen Unterlagen. Der zu erwartende niedrige Preis der geprägten Folie und die relativ geringe Spieldauer (12 Minuten maximal) macht das Verfahren geeignet für Aktualitäten und für die „bebilderte Schallplatte" – man hört nicht nur den Star, man sieht ihn auch.

K. T.



„Ich habe Ihnen doch versprochen, daß ich Sie zum Fernsehen bringen werde!"

Signale

Eine bemerkenswerte Erfindung zu machen reicht allein nicht aus. Man muß sie auch zum richtigen Zeitpunkt fabrikationsfertig haben. Diese simple, für die Betroffenen aber letztlich schmerzhafte Erfahrung, machten kürzlich in Berlin die großen Wettbewerber am audiovisuellen Markt der Zukunft, von dem sich manche Leute das Milliardengeschäft erhoffen. Nachdem die zur Springer-Gruppe gehörende Ullstein AV (av = audiovisuell) den Start ihrer „Ärztekassetten" auf den 1. 4. 1971 festgelegt hatte und damit das erste umfassende audiovisuelle Informations-Programm ins Leben ruft, war die Wahl eines Systems zwingend geworden. Für die Propagandisten der bekannten fünf Verfahren — EVR, Selectavison, Super-8-Film, Magnetband und Bildplatte — schlug die Stunde der Wahrheit: vier davon sind noch Zukunftsmusik! Nur der gute, alte 8-mm-Schmalfilm ist zur rechten Zeit da, und mit ihm sogleich drei verschiedene Abspielmethoden (vgl. Seite 1473). Er macht das Rennen. Weil er nun ins Rampenlicht gerückt ist, befassen sich eine Menge kluger Leute mit ihm, um ihn nochmals zu modernisieren. Man packt ihn in eine Kassette, für die es im Herbst zahlreiche Projektoren (und eine Rückpro-Einrichtung) sowie ein elektronisches Abtastverfahren geben wird; man versieht ihn anstelle der teuren und auftragenden Magnettonspur mit Lichtton, und als Trägermaterial ist ganz dünner Polyesterfilm (65 µm) im Gespräch, so daß in einer 18-cm-Kassette tatsächlich ein Einstunden-Programm Platz findet. Eigentlich, so muß man sagen, beginnt die audiovisuelle Zukunft reichlich undramatisch und nur am Rande „elektronisch".

Aus dem Ausland

Philips baut Fabriken in England: Die große Nachfrage veranlaßt die Philips-Tochtergesellschaft Mullard in Belmont bei Durham für 65 Millionen DM eine Farbbildröhren-Fabrik mit zunächst 800 und später 1300 Beschäftigten zu errichten; die erste Ausbaustufe soll in der zweiten Jahreshälfte 1971 fertig sein. Bisher betrieb Mullard eine Bildröhrenfabrik unmittelbar neben der großen Glasschmelze in Simaston; außer 1,5 Millionen Schwarzweiß-Bildröhren pro Jahr wurden auch Farbbildröhren hergestellt. Weitere neue Mullard-Fabriken in Großbritannien: eine Fertigung von Fernseh-Baugruppen (vornehmlich Ablenkeinheiten) in Washington New Town sowie neue Produktionsstätten für Computer-Speicher, Mikrowelleneinrichtungen und Röhren. Insgesamt wird Mullard 1970 mindestens 90 Millionen DM investieren.

Neben Mullard tritt noch Thorn als Farbbildröhrenproduzent in Großbritannien in Erscheinung; in Zusammenarbeit mit RCA Corp. sind zwei kleinere Fertigungen in Betrieb; die neue zentrale Fabrik wird im Herbst 1971 in Skelmersdale bei Liverpool in Betrieb genommen werden. — Bisher wurde der Bedarf der englischen Industrie an Farbbildröhren weitgehend durch Einfuhren gedeckt; bis einschließlich 1969 sollen 400 000 Stück importiert worden sein, davon kamen 300 000 aus Holland und der Rest vornehmlich aus den USA.

Schleppende Farbfernseh-Entwicklung: Sowohl in Großbritannien als auch in Frankreich verläuft die Farbfernseh-Entwicklung etwas langsamer als z. B. im Bundesgebiet.

Großbritannien: 1969 konnten nur 154 000 Farbgeräte abgesetzt werden, das sind nur 27 % mehr als 1968. Immerhin erwartet man für 1970 die Auslieferung von mindestens 250 000 Farbgeräten.

Frankreich: Seit Einführung des Farbfernsehens im Oktober 1967 konnte die Industrie nicht mehr als 200 000 Farbgeräte verkaufen; im Gegensatz dazu wurden 1969 allein 1,2 Millionen Schwarzweißempfänger abgesetzt. Die Voraussagen für 1970 lauten auf 200 000 Farbfernsehempfänger. Hindernis ist der Preis — immerhin kostet in Paris ein Farbgerät im Durchschnitt 3800 F (1 F = 0.66 DM) —, weiterhin die erst achtzigprozentige Versorgung des ganzen Landes mit UHF-Sendern, die allein Farbprogramme bringen (der Fachhandel meint jedoch, daß erst 60 % der Bevölkerung im Bereich der UHF-Sender wohnen) und das mit 22 Wochenstunden zu geringe Farbprogramm-Angebot.

Mosaik

Als bestes Jugendbuch im Wettbewerb „Die schönsten deutschen Bücher 1969" wurde das Braun-Buchlabor „Was ist Elektronik" ermittelt; 175 Verlage hatten 493 Bücher eingereicht. Dem Braun-Buch wurden von der zwölfköpfigen Jury 122 Punkte zugesprochen. — Das neue „Buchlabor für Jugendliche ab acht Jahren und ihre Väter" kombiniert erstmalig Jugendsachbuch mit Lehr- und Lernspiel und führt eine neue Form der Wissensaneignung ein, die nicht von der Glaubhaftmachung des Stoffes, sondern von seiner Beweisfähigkeit ausgeht. Wir kommen auf dieses Werk noch ausführlich zurück.

Den Sonderpreis der Deutschen Bundespost für den Wettbewerb „Jugend forscht 1970" sprach eine dreiköpfige Jury den Hamburger Oberschülern Günter Tolkien (19) und Michael Winter (19) zu. Ihre Arbeit betraf Konstruktion und Bau eines Vielkanals in der Gruppe Mathematik/Datenverarbeitung. Sie hatten sich zur Aufgabe gestellt, ein Registriergerät — Vielkanal — zu entwickeln, das Eingangsimpulse nach ihrer Impulsstärke in fest zugeordnete Kanäle einsortiert. Die Bundespost setzte Sachpreise in Höhe von 1000 DM aus.

Die Deutsche Welle (DW) ist im Vergleich zum Auslandsdienst der British Broadcasting Corp. „programm-intensiv". Beide Organisationen strahlen etwa die gleiche Programmzeit aus, jedoch verfügt die BBC über 69 Sender, die Deutsche Welle nur über zwölf. Die Deutsche Welle hofft, im Jahre 1973 bereits 28 Sender benutzen zu können. Am 3. Juni wurde in Sines/Portugal eine weitere Relaisstation der DW in Betrieb genommen, genau: die DW mietet bei einer kommerziellen Station täglich 12 Stunden Sendezeit für zwei je 250 kW starke Kurzwellensender, die hier abgestrahlten Sendungen sind für Osteuropa bestimmt. Auf Malta baut die Deutsche Welle, wie bekannt, einen 600-kW-Mittelwellensender und drei Kurzwellensender mit je 250 kW Leistung. Sendebeginn: im Jahre 1973. Pläne für Relaissender im Mittleren Osten und Südostasien sind noch nicht spruchreif; in Thailand konnte nicht gebaut werden, weil die dortige Regierung eine zu hohe finanzielle Forderung stellte. Eher hat man Hoffnung auf eine eigene Relaisstation in Mittelamerika.

Bisher galt Jack Kilby (Texas Instruments) als der Erfinder der integrierten Schaltung. In einem Prozeß, der zuletzt vom Obersten amerikanischen Patentgericht entschieden wurde, stellte sich heraus, daß das Hauptverdienst *Dr. Robert H. Noyce* zusteht. Er hat jedoch nichts von seiner Erfindung; der Patentinhaber ist sein damaliger Arbeitgeber, die Firma Fairchild.

Die Zweite Fachtagung Hörrundfunk der Nachrichtentechnischen Gesellschaft in Zusammenarbeit mit dem Institut für Rundfunktechnik, Hamburg, findet vom 24. bis 26. November 1970 im Haus der Wissenschaft, Düsseldorf (Palmenstraße 16), statt. Wissenschaftliche Leiter sind Dr.-Ing. J. Großkopf und Dr. phil. H. Kösters. Unter den Vorträgen sind besonders zu nennen: Die Zukunft des Hörrundfunks (G. Hansen, UER, Brüssel), Wege zur Verbesserung der AM-Hörrundfunkversorgung (H. Eden), Einseitenbandempfangstechnik (W. Bruch), Stand, Entwicklung und Probleme des FM-Hörrundfunks (J. J. Geluk), Wellenausbreitung im Bereich VI (N. Abel) sowie eine Anzahl von Beiträgen, die sich mit der Automatisierung des Hörrundfunks im Studio und Senderbetrieb befassen. Ein ganzer Tag ist Problemen der Tonstudiotechnik gewidmet.

Die 20. Deutsche Industrieausstellung in Berlin (18. bis 27. 9. 1970) wählte als beherrschendes Thema „Mensch und Technik". Auf dieser Ausstellung neuen Typs soll der Besucher hinter die Kulissen der wissenschaftlichen Grundlagenforschung blicken und die Verfahrenstechnik in vielen Branchen kennen lernen. Datenverarbeitung, Elektronik, Verkehrswesen, Luft- und Raumfahrt, die „Umwelt Morgen" und neue Werkstoffe stehen im Mittelpunkt.

Letzte Meldung

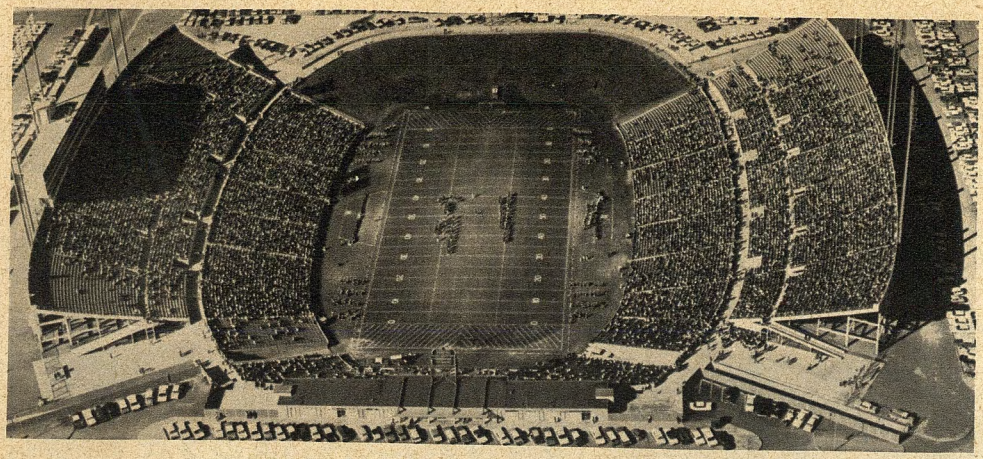
Eine Knappheit an Elektroingenieuren befürchtet der Verband Deutsche Elektrotechniker (VDE) für die nahe Zukunft. Jährlich braucht die bundesdeutsche Wirtschaft 4500 Elektroingenieure, darunter 1500 Diplomingenieure, jedoch errechnet sich gegenwärtig nur ein jährliches Angebot von 4200 Absolventen der Hoch- und Fachschulen. Erst nach 1975 ist nach Meinung des VDE mit einer spürbaren Zunahme der Absolventenzahlen zu rechnen.

Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am **1. Juni 1970**

Rundfunkteilnehmer:	Fernsehteilnehmer:
19 489 400	**16 308 846**
Zugang im Mai:	Zugang im Mai:
20 724	**51 490**

Im Mai nahmen die Fernsehteilnehmer im Bereich des Westdeutschen Rundfunks mit 14 842 am stärksten zu; es folgte der Bayerische Rundfunk mit 10 656 neuen Teilnehmern. Die weitere Reihenfolge: Norddeutscher Rundfunk (7025), Südwestfunk (6412), Hessischer Rundfunk (5577), Süddeutscher Rundfunk (4172), Sender Freies Berlin (1986), Saarländischer Rundfunk (559) und Radio Bremen (261).



Altec Dieser Name hat einen guten Klang

Die richtige Beschallungsanlage wählen — nichts leichter als das.
Sie braucht nur klar und deutlich zu verstehen sein, auch im hintersten Winkel.
Sie darf natürlich nie ausfallen. Deshalb muß sie aus den modernsten Bauelementen gefertigt sein.
Und einwandfrei eingebaut werden.
Möglichst von einer erfahrenen Firma.
Zu geringsten Kosten.

Und überhaupt...

Altec-Beschallungsanlagen geben in der ganzen Welt den Ton an.

Auf Mammut- und noch größeren Veranstaltungen. Bei berühmten und weniger berühmten Anlässen.

In überdachten Sportarenen. Und in großen Stadien. Auf Sportfeldern und in Auditorien.

In Konzertsälen und Theatern. Auf Flughäfen. Und in Gebäuden, die religiösen Zwecken dienen.

Ob Ihre Tonaufnahmen naturgetreu und Ihre Tonwiedergaben kristallklar ausfallen — darüber entscheidet letzten Endes die Qualität Ihrer technischen Ausrüstung.
Altec bietet Ihnen ein vollständiges Programm von professionellen Geräten für Rundfunk-, Schallplatten-, Tonbandkassetten- und Tonband-Aufnahmen an.

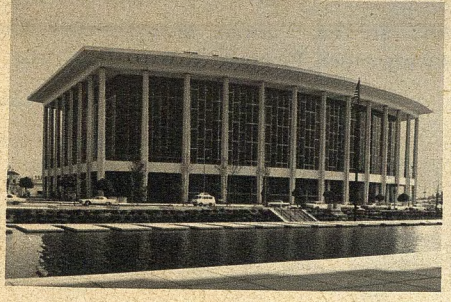
- Monitor-Lautsprechersysteme in jeder Größe
- Lautsprecherbauteile
- Leistungsstarke Verstärker, volltransistoriert und sogar tragbar
- Aufnahmegeräte, einschließlich Reglerpulten für Hauptstudios, Mischpultverstärkern und Vorverstärkern
- Ton-Bedienungsanlagen, einschließlich Mischern und des üblichen Pultzubehörs
- Ein ganzes Programm von gewerblich und auch allgemein verwendbaren Mikrophonen

Seit 30 Jahren beweist Altec die Qualität seiner Klangerzeugnisse in den Studios, Konzertsälen, Theatern, Auditorien und Arenen dieser Welt.
Altec — dieser Name hat einen guten Klang. Er gilt als Maßstab für Leistung und Zuverlässigkeit. Und als Beispiel für niedrige Betriebskosten.
Informieren Sie sich über Altec — ehe Sie die richtige Beschallungsanlage wählen. Nichts ist leichter als das: Schreiben Sie einfach an

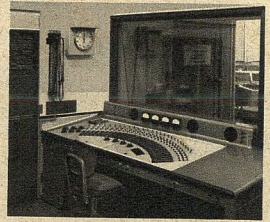
Elko-Handelsgesellschaft mbH & Co. KG
8 München 60, Hellensteinstraße 18 oder
LTV Ling Altec International Division,
1515 S. Manchester Ave., Anaheim,
California, USA 92803

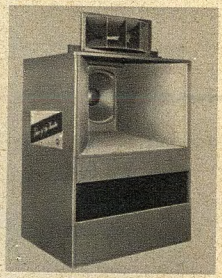


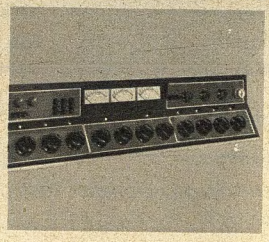


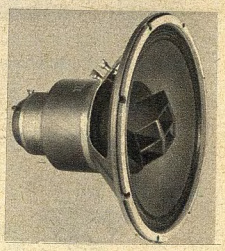












ALTEC LANSING

A QUALITY COMPANY OF LTV LING ALTEC, INC.

Röhren-Eildienst

Großabnehmer-Nettopreis, inkl. Mehrwertsteuer - Einzelverpackung - 6 Monate Garantie

DY 86	2.26	EF 97	3.85	PCF 803	3.77
DY 87	2.89	EF 183	2.30	PCF 805	4.38
DY 802	2.99	EF 184	2.39	PCH 200	3.88
EAF 42	2.99	EH 90	2.77	PCL 81	3.29
EAF 801	3.16	EL 500	5.99	PCL 82	2.55
EBC 41	3.88	EM 84	2.70	PCL 85	2.89
EBC 81	3.05	EM 87	2.99	PCL 86	2.99
EBC 91	1.61	EY 83	2.80	PCL 200	4.77
EBF 89	2.27	EY 86	2.39	PCL 805	4.05
EC 92	1.89	EY 88	2.77	PF 86	3.11
ECC 81	2.20	GY 501	8.99	PFL 200	4.79
ECC 82	1.99	PABC 80	2.39	PL 36	3.99
ECC 83	1.99	PC 86	3.55	PL 81	3.22
ECC 189	3.99	PC 88	3.88	PL 82	2.33
ECF 82	2.99	PC 92	2.05	PL 83	2.35
ECH 81	2.05	PC 93	7.55	PL 504	4.66
ECH 84	2.50	PCC 85	2.55	PL 508	6.55
ECL 82	2.39	PCC 88	3.11	PL 509	9.99
ECL 86	2.89	PCC 89	4.—	PL 802	6.88
ECL 200	5.05	PCC 189	3.50	PY 81	2.05
EF 40	3.99	PCF 80	2.29	PY 82	2.05
EF 80	1.95	PCF 200	3.55	PY 83	2.15
EF 83	3.75	PCF 201	4.—	PY 88	2.55
EF 85	2.22	PCF 801	3.55	PY 500	6.79
EF 86	2.49	PCF 802	3.20	PD 500	12.—

Mindest-Bestellung 10 Röhren.

Orig. Import-Bildröhren, 1 Jahr Gar.

A 59–11 W	109.33
A 59–12 W	109.33
A 65–11 W	186.48
AW 53–80	122.—
AW 59–91 (AW 59–90)	103.23
23 SP 4 USA	166.50

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	15.50
10 Elemente	18.60
13 Elemente	25.10

UHF-X-System, Kanal 21–60

11 Elemente	17.20
23 Elemente	28.85
43 Elemente	39.95
91 Elemente	58.80

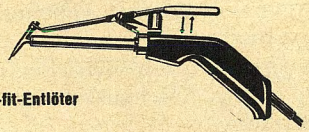
Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21–37 (B), K 21–48 (C)

UHF-Gitterantenne 21–60

4-V-Strahler 10 dB	15.90
8-V-Strahler 13 dB	22.09

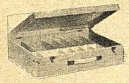
Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	7.44
Mast 60 Ω	8.77
Gerät 240 Ω	5.11
Gerät 60 Ω	5.44
Bandkabel 100 m	18.79
Schlauch 100 m	25.75
Schaumstoff 100 m	29.97
Koax 100 m	51.10



PICO-fit-Entlöter

Lötring Pico fit 3480, 220 V/40 W, saugt ab 43.40
Pico fit 1280, 6 V/20 W, saugt restlos 35.90
Pico fit 3481, 220 V/40 W, schießt aus 59.94



Röhren-Service-Koffer bestückt mit je 5 Stück DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504, PY 88, Import-Röhren 189.—
Röhren-Koffer, leer 33.20



Kontakt 60	5.38	Kälte 75	3.50	Regal (7 Dosen)	34.75
Kontakt 61	4.45	Politur 80	2.80	Graphit 33	8.40
Kontakt WL	3.55	Fluid 101	5.60	Sprühöl 88	3.50
Plastik 70	4.15	Antistatik 100	2.80	Tonkopf-Spray 90	5.10
Isolier 72	6.70	Lötlack SK 10	6.90		

Röhren-, Transistoren- u. Material-Liste kostenlos!

Nachnahmeversand unfrei, Mindestauftrag 25 DM, sonst 2.50 Aufschlag.

Heinze & Bolek, Großhandlung

8630 Coburg, Postfach 507, Telefon 09561/4149

SIE SPAREN GELD...

wenn Sie Sprechfunkgeräte von uns beziehen.

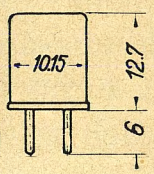


Wir haben uns seit Jahren auf Sprechgeräte spezialisiert. Wir führen bekannte Fabrikate und liefern prompt und preiswert. Vielfältiges Zubehör ergänzt unser Programm.

Alles für 27 MHz!

Außerdem liefern wir Personensuchanlagen, Wechselsprechanlagen und Amateurfunkgeräte.

NEU: SOMMERKAMP F-LINE, jetzt auch für den Fachhandel!



27-MHz-QUARZE

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)	50– 99 St.	DM 4.77 (4.30)
10– 49 St.	DM 5.32 (4.80)	ab 100 St.	DM 4.21 (3.80)

Richter & Co.
FUNKGERÄTE · ELEKTRONIK

3 HANNOVER
Grabbestraße 9
Tel. 05 11/66 46 11/12
FS 9 22 343

4 DÜSSELDORF
Adersstraße 43
Tel. 02 11/32 80 70
FS 8 587 446

Integrierte Digital-Schaltungen TTL-Technik, Dual-in-line-Gehäuse

7400 4x 2 Input NAND	5.45
7402 4x 2 Input NOR	6.10
7404 6x Inverter	6.80
7410 3x 3 Input NAND	5.45
7420 2x 4 Input NAND	5.45
7430 1x 8 Input NAND	5.45
7440 2x 4 Input NAND-Buffer	6.15
7441 BCD zu Dezimal-Decod.-Treiber	32.35
7472 J-K-Master-Slave-Flip-Flop	8.25
7473 2x J-K-Master-Slave-Flip-Flops	13.25
7474 2x D-Flip-Flops	12.40
7475 4x D-Flip-Flops	20.95
7476 2x J-K-Master-Slave-Flip-Flops	14.50
7490 Dezimalzähler	24.35
7493 4-Bit-Binärzähler	24.35

Andere Typen auf Anfrage.
Daten u. Schaltung (ab 20 DM frei) 0.50

Ziffernanzeigeröhren mit Drahtanschlüssen Symbole 0–9 und Dezimalpunkt

Ziffernhöhe 12 mm	18.15
Ziffernhöhe 16 mm	19.75

Integrierte Schaltungen

uL 900 Buffer	9.25
uL 914 Gatter	9.25
uL 923 J-K-Flip-Flop	12.—
SL 701c OP-Verstärker	13.25
BP 201c OP-Verstärker	13.40
BP 709c OP-Verstärker	16.15
BP 101o 3-W-Verstärker	25.30
Daten u. Schaltung (ab 20 DM frei)	1.—

Ungeprüfte digitale IC-Serie SN 74

3 Stück verschiedene	11.10
5 Stück verschiedene	16.65
10 Stück verschiedene	29.95

Preise einschl. Mehrwertsteuer, Versand per Nachnahme. Im Lieferprogramm sind auch Dioden, Transistoren, Triacs und Thyristoren.

DIMEG Schmitz KG 406 Viersen 1, Löhstraße 4, Telefon (0 21 62) 1 64 36



Einmaliges Sonderangebot!!

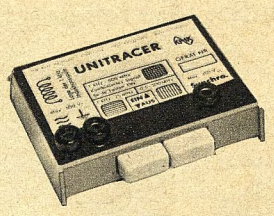
LENCO HiFi-Plattenspieler L75

komplett mit Standardzarge, Haube und Tonabnehmer

Shure M 75-E,
fabrikneu, Originalverpackung.

Preis: DM 369.60
inklusive MwSt. ab Hamburg.

Jürgen Höke, Großhandel, 2051 Stemwarde ü. Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10



Unitracer

Der universelle Signalgeber

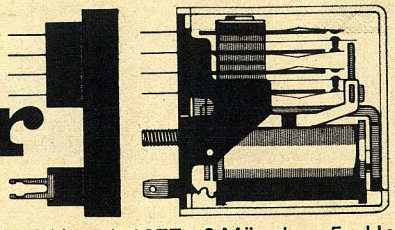
Nadelimpulse wahlweise 1 kHz/500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermustergenerator für Fernsehen, Signal amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert, daher auch für FM geeignet.

DM 42.50

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte mit Liefernachweis.

HORST SIEDLE, Vertrieb elektronischer Spezialerzeugnisse
7743 Furtwangen, Postfach 86, Ruf 0 77 23/70 63

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 5 23441

STAR-Leakproof-Batterien* mit 4-Schichten-Schutz

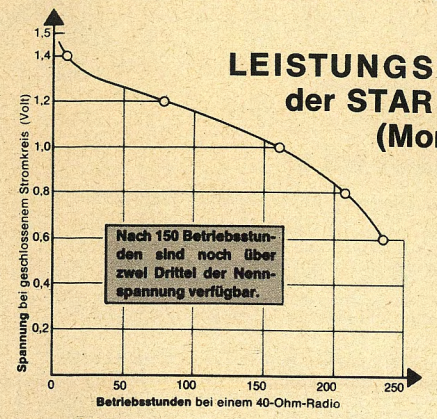
Hergestellt in der größten Batterie-Spezialfabrik des Fernen Ostens, sind STAR-Leakproof-Batterien das Endprodukt einer langjährigen Forschungs- und Entwicklungsarbeit.

Als einzige Batterien in Europa weisen sie diese Summe entscheidender Pluspunkte auf:

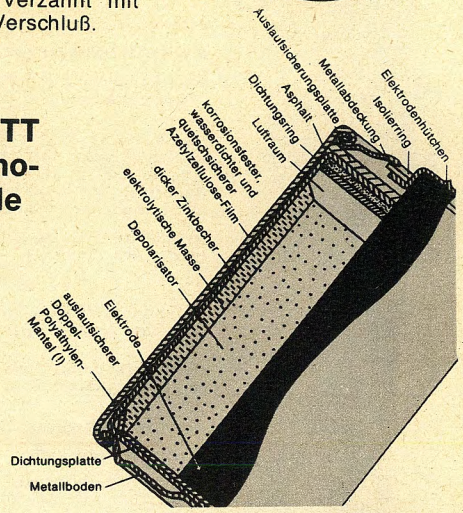
1. Besonders dicker Zinkbecher. Er gewährleistet längere Lebensdauer und größere Auslaufsicherheit.
2. Auslaufsicherer Polyäthylen-Mantel, doppelschichtig.
3. Korrosionsfester, wasserdichter, quetschsicherer und schwammbeständiger Azetylzellulose-Außenmantel mit Hochglanzeffekt. Unempfindlich gegenüber atmosphärischer Korrosion. Verzahnt mit der oberen und der unteren Metallabdeckung, bildet dieser Außenmantel einen festen Verschluß.
4. Eine spezielle Depolarisator-Mischung gibt der Batterie höchstmögliche Lebensdauer.

*JETZT IN MODERNSTER TECHNIK

LEISTUNGSKURVE der STAR UM 1 S (Monozelle)



QUERSCHNITT der STAR-Mono- oder -Babyzelle



Preise	ab 1000 St. per 100 Stück	ab 5000 St. per 100 Stück
UM 1 A (Mono) =	25.–	23.80
UM 2 A (Baby) =	20.40	19.85
UM 3 A (Mignon) =	12.10	11.65

einschließlich 11 % Mehrwertsteuer.



Die angegebenen Mengen gelten für jeweils eine Type; auch nur für eine Type allein, nicht aber sortiert.

Zahlung: 3 % **Skonto innerhalb 8 Tagen, 30 Tage netto. Lieferung:** ab Lager Hamburg.



REINHARD BERGER IMPORTE

2101 Meckelfeld, Sandweg 5, Telefon Hamburg (04 11) 7 63 29 77 und 7 63 28 79

N E U ! CTR TAF 98 Spezial; neue verbesserte Ausführung für Batterie und Netz



8-Band-Kontrollempfänger **LW** 150–350 kHz, **MW** 540–1600 kHz, **KW I** 1,6–4,2 MHz, **KW II** 3,7–9 MHz, **KW III** 9–22 MHz, **UKW** 85–108 MHz, **VHF I** 107–138 MHz, **VHF II** 140–185 MHz, höchste Empfindl.- AFC, 2fach-Antenne, kpl. m. Ohrhörer u. Batt.-Satz **334.50**

CTR TAF 98/R Spezial, technisch wie vor, jedoch mit Rauschsperre **379.50**

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**	BF 199	**1.80**	**1.35**
AD 152	**1.80**	**1.60**	BFY 39 I	**–.95**	**–.85**
AD 155	**1.80**	**1.60**	BSX 53 A	**1.10**	**–.95**
AD 161	**2.80**	**2.65**	BSX 80	**1.10**	**–.95**
BC 107 A	**1.10**	**1.–**	BSX 81 A	**1.05**	**–.90**
BC 107 B	**1.20**	**1.10**	BSW 89 A	**1.10**	**–.95**
BC 108 A	**1.05**	**–.95**	2 SA 235	**–.70**	**–.60**
BC 108 C	**1.10**	**1.–**	2 SA 350	**–.70**	**–.50**
BC 109 B	**1.80**	**1.65**	2 N 2148	**5.20**	**4.80**
BC 109 C	**1.80**	**1.65**	2 N 3055	**5.70**	**5.40**
BC 148	**1.60**	**1.45**	TIP 14	**7.60**	**6.80**
BC 149 C	**1.80**	**1.65**	BU 102	**10.50**	**8.20**
BC 169 C	**1.75**	**1.55**	1 N 914	**–.75**	**–.60**

Erste-Wahl-Transistoren, Original Siemens, Valvo, gestempelt, **AF 139 2.10** 10 St. à **1.75** **AF 239 2.65** 10 St. à **2.10**

AD 161/162, Komplementär-Pärch. 4.45 10 P. à **3.95**

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**

Zenerdioden – Telefunken – Siemens

BZY 85 (400 mW) Glasdiode, 2,7–3–3,6–4,3–4,7–5,1–5,6–6,2–6,8–7,5–8,2–9,1–10–11–12–13–15–16–18–20–22–24 V St. **1.25** 10 St. à **1.05**

U 1 Schichtwiderstände, 0,25 W radial, 5 × 17 mm

16	75	200	680	2,4	12	43	120	330	820	2,2
18	82	220	750	2,7	13	51	130	360	910	2,4
24	91	240	820	3,9	15	56	150	390	kΩ	2,7
27	100	270	910	4,3	16	62	160	430	1	3
30	110	300	Ω	5,1	18	68	180	470	1,1	3,3
36	120	330	1,2	5,6	22	75	200	510	1,2	3,6
39	130	360	1,3	6,2	24	82	220	560	1,5	3,9
43	150	470	1,5	6,8	30	91	240	620	1,6	4,3
56	160	560	2	9,1	36	100	270	680	1,8	4,7
62	180	620	2,2	11	39	110	300	750	2	MΩ

120 St. **2.82** 1200 St. **23.40** pro Wert

U 2, dito, 0,5 W radial, 5 × 25 mm

8,2	68	220	820	2,7	7,5	24	75	220	620	1,6
10	75	300	910	3	8,2	27	82	240	680	1,8
15	82	330	Ω	3,3	9,1	30	91	270	700	2
27	91	360	1	3,6	10	33	100	300	820	2,2
30	100	390	1,2	3,9	11	36	110	330	910	2,4
33	110	430	1,3	4,3	12	39	120	360	kΩ	2,7
36	120	470	1,5	4,7	15	43	130	390	1	3
43	130	560	1,6	5,1	16	51	150	430	1,1	3,3
47	150	620	1,8	5,6	18	56	160	470	1,2	3,6
51	160	680	2	6,2	20	62	180	510	1,3	4,7
62	200	750	2,4	6,8	22	68	200	560	1,5	MΩ

120 St. **2.88** 1200 St. **24.–** pro Wert



R 24/1 Klein-Relais gekapselt, 24 V, 1 × um 1 St. **1.45** 10 St. à **1.25** 100 St. à **–.95**

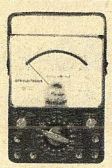
R 4/16 Kammrelais, in staubdichtem Gehäuse, 2 × um, 1000 Ω/12 V, f. gedr. Schaltg., M.: 33 × 18 × 35 mm 1 St. **4.40** 10 St. à **3.60** 100 St. à **3.25**

dito, R 21, 24 V, 2 × um, 1450 Ω 1 St. **3.40** 10 St. à **2.90**

Siemens-Sil.-Gleichrichter f. gedr. 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**

CTR-Multitester HM 500



Der Star unter den hochohm. Vielfachmeßgeräten mit Spiegelskala und Überlastungsschutz
Innenw.: **100 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~**
Bereiche:
Gleichsp. 0–0,6–3–12–60–300–600–1200 V
Gleichstr. 0–12–300 µA, 0–6–60–600 mA, 0–12 A
Wechselsp. 0–6–30–120–300–1200 V
Wechselstr. 0–12 A
Widerst. 0–20–200 kΩ, 0–2–20 MΩ
Dezibel: – 20 bis + 46 dB (in 5 Bereichen)
Gew.: ca. 1000 g, m. Meßkabel m. Prüfspitzen und Batt.-Satz (2 × 1,5 V Mignon)
Maße: 180 × 138 × 65 mm **129.50**



RINGKERN-REGEL-TRANSFORMATOREN Einbautypen sind aus hochwertigem Kernmaterial hergestellt. Die Wicklung ist vom Kern isoliert. Der Drehbereich beträgt bei allen Typen 320°.

SST 250/4 E 0–250 V/4 A Spartrafo	**129.50**
SST 250/20 E 0–250 V/20 A Spartrafo	**259.50**
TST 280/1 E 0–280 V/1,2 A Trenntrafo	**149.50**
TST 280/6 E 0–280 V/6 A Trenntrafo	**249.50**



Ringkern-Regeltrenntr. TST 280/1 G im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistg. 300 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten 400 V u. 3 A, 2 Schukosteckdosen an der Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **265.50**

Ringkern-Regeltrenntrafo TST 280/6 G, wie vor, jedoch wesentlich größerer und stärkerer Typ. Nennleistg. 1320 W, prim. Sp. 220 V, sek. 0–280 V, Abgabestrom 6 A **497.50**



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.–**

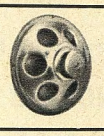
CTR-Blockmodule

FM 4 FM-Prüfsender, 88–108 MHz, m. FM-Modulator, Prüfgenerator f. UKW-Eing. 3 mV/5 kΩ, Ausg. 5 mV, Hub ± 75 kHz, Batt. 9 V **19.50**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12.60**
9-V-Batterie mit Clips **1.95**

FV 2 Flugfunkkonverter, 118–128 MHz, Vorsatz f. MW-Radios, Einstellung auf 1620 kHz, der Flugfunkbereich am Modul abgestimmt. Betriebssp. 9 V **29.50**

NEU! STV 2 Stereoverstärker, bringt Schallplatten-Stereowiedergabe in guter Qualität und Zimmerlautstärke. Erweitert jeden Plattenspieler mit Kristall- oder Keramik-System zu einer Phonoanlage. Benötigt werden 2 Potis (1 MΩ) u. 2 Lautsprecher, Spannung 6 V **26.50**

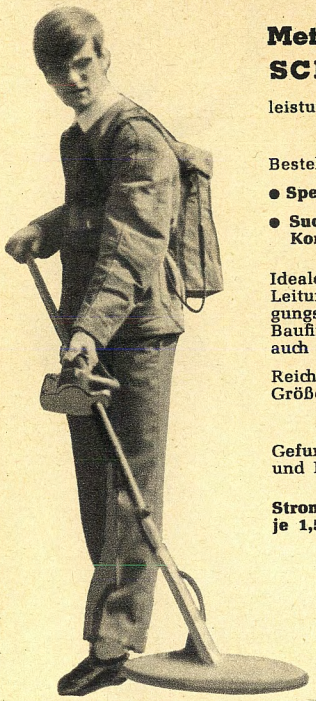


SONDERANGEBOT
WLS 930, 30 W, Tieftonlautsprecher in Hi-Fi-Qualität, Nennlast 30 W, Musikleistung 40 W, 8 Ω, 30 bis 8000 Hz, Korb⌀ 265, Schallöffnung 234, Höhe 125 mm **51.50**

Vers. per NN nur ab Lager Hirschau, Mindestauftrag 10.–, Aufträge unter 20.–, Aufschlag 2.–, Katalog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragsverteilung ab 25.–, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach F 14 Ruf 0 96 22/2 22
Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 – Ruf 26 32 80

Neue Sonderangebote aus Natobeständen!



Metallsuchgerät SCR 625

leistungsfähig, für alle Metalle.

Bestehend aus:

- **Spezialverstärker mit Rückentrage,**
- **Suchsonde mit Anzeigeinstrument und Kontrollhörer.**

Ideales Hilfsmittel zum Verfolgen von Leitungen aller Art, z. B. bei Versorgungsbetrieben für Licht und Wasser, Baufirmen u. ä. (Vielleicht finden Sie auch einen Schatz in Ihrem Garten?)

Reichweite je nach Untergrund und Größe des Objektes

0,2 bis 2 m

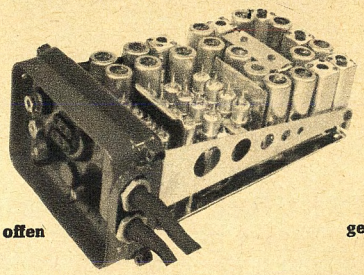
Gefundenes Objekt wird durch Pfeifton und Instrument zuverlässig angezeigt.

Stromversorgung: Heizung: 2 Monozellen je 1,5 V, Anode 100 V.

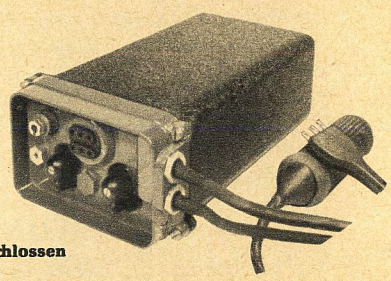
Gebraucht, betriebsbereit, in Tragekoffer **298.–**

Batteriesatz **24.–**

Ein einmaliger Schlager!



offen



geschlossen

UKW-Kleinfunksprechgerät WS 88

Größe einer Zigarrenschachtel, trotzdem hervorragende Leistung und Technik.

14 Röhren, 4 quarzgesteuerte Kanäle. Beste Verständigung durch Frequenzmodulation. **Empfänger:** Super mit Hf-Vorstufe und 4stufigem Zf-Verstärker. **Sender:** ca. 350 mW Hf mit eingebautem Mikrofonverstärker; 4 Kanäle zwischen 40 und 43 MHz schaltbar und bereits bestückt, kinderleicht auf das 10-m-Amateurband zu verändern, 4 Quarze für 10-m-Band sind bereits enthalten. Reichweite mit der mitgelieferten Stabantenne ca. 10 km, mit Stationsantenne erheblich mehr.

Alles, was Sie hier abgebildet sehen, ist in unserem Sensationspreis enthalten, nämlich: **komplettes, originalverplombtes Funksprechgerät WS 88, Original-Sprechgarnitur mit dynamischem Hörer und Spezial-Sprechmikrofon** (wie kleiner Telefonhörer), **zusätzlich: Doppelkopfhörer mit Gummimuscheln und Schwenkmikrofon, Spezial-Stabantenne mit Biegefuß, zerlegbar, ausführliche Beschreibung mit Umbauanleitung sowie Tragetaschen für Gerät, Zubehör und Batteriesatz.**

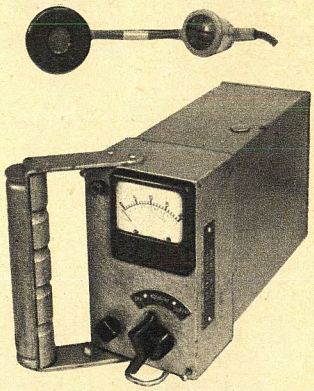


6-V-Drehstromgenerator für Kraftfahrzeuge

Ladeleistung: 7 V/80 A (!) mit allen Einbauteilen, **Spannungsmesser, Regler, Keilriemen und sämtlichem Zubehör. Fabrikneu, originalverpackt,** mit Einbauanleitung (engl.). Macht müde Lichtanlagen munter, ermöglicht den Betrieb eines stärkeren Senders nun auch in 6-V-Fahrzeugen.

Fabrikneu! SCHLAGERPREIS, kpl. **98.–**

Der Doppelkopfhörer mit **Schwenkmikrofon** eignet sich besonders für Betrieb im Auto, Sie haben so beide Hände frei. Nach Anschluß von 1,5 V Heizung und 90 V Anode haben Sie eine komplette Funkanlage.





Sensationspreis, alles zusammen **69.–**



Das ist der BG 38

dessen ursprünglichen Verwendungszweck wir leider nicht kennen. Durch die Vielzahl wertvoller Bauteile aber eine Fundgrube für den Bastler. Enthält im Tragegehäuse u. a.

Präzisionsmeßinstrument, 60 µA, 70 × 70 mm, Stufenschalter, Potis, Trimmer, 5 Röhren, Spulen, Kondensatoren, Widerstände sowie vieles anderes.

Ein nettes Bastelding **nur 19.80**



Teleskop-Antennenmast (6,15 m) aus kommerziellen Beständen, eingeschoben 1,85 m, 4 Sektionen, stabil, verkupfert, Gew. 6,7 kg **nur 89.50**

Versand p. Nachn. nur ab Hirschau. Aufträge unter 25.– Aufschlag 2.–, Ausland 5.–. Katalog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

Conrad Surplus-Abt., 8452 Hirschau, Fach F 14, Ruf 0 96 22 / 2 22

Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

VISAPHON-SPRACHKURSE
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

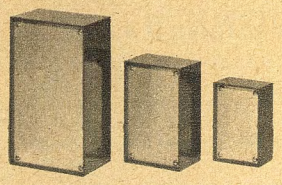
TRIAC-gesteuerte Lichtorgel (1000W)

An jedes Radio anschließbar, Verwendung zur Party-Beleuchtung oder ähnliches. Eigenstromversorgung 12 bis 18 V. Entnehmbare Last bis 1000 W/220 V.

1 Kanal als Bausatz (Baß-Höhen oder -Tiefen bitte angeben) nur DM 35.–. Sonderpreis für 3 Kanäle (Bausatz) **nur DM 98.–**

Unser **Gesamt-Japan-Katalog** ist nun endlich lieferbar. 60 Seiten DIN A 4. Schutzgebühr **DM 3.50** einschließlich Mehrwert-Steuer, Nachnahmeversand DM 2.–, NN-Gebühr.

P & M Elektronik, 5 Köln 80, Buchheimer Straße 19-23, Telefon 61 71 61



TEKO-Kleingehäuse aus Kunststoff mit Alu-Frontplatte

eignen sich vorzüglich zum Einbau elektrischer oder elektronischer Kleingeräte in Versuchs- oder Serienausführung.

Im Inneren der Kunststoff-Gehäusehaube sitzen Führungsnuten für Teilchassis, Druckschaltungen o. ä. TEKO-Kleingehäuse gibt es in 4 Größen:

Modell	Abmessung (B x H x T)	Preis
P/1	50 x 80 x 30 mm	DM 2.75
P/2	65 x 105 x 40 mm	DM 3.55
P/3	90 x 155 x 50 mm	DM 4.65
P/4	125 x 210 x 70 mm	DM 9.10

E. Scheicher & Co. OHG, 8013 Gronsdorf, Telefon 08 11/46 60 35



- Höchste Genauigkeit in Foto- und Siebdruck
- Schnelldienst für Labormuster und Einzelschilder
- Preisgünstige Serienfertigung

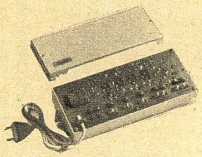
Gedruckte Schaltungen — Industrieschilder

Erich Kern · D-7417 Pfullingen

Telefon (0 71 21) 7 17 83, Postfach 9, Zeppelinstraße 19

Zwei Spitzenmodelle

aus unserem umfangreichen Antennenverstärkerprogramm



AV 42 (38 dB im Band V)

SBV 3N (27 dB im Band V)

Type	Verstärkung dB UHF	F III	F I	UKW	KML	Eingänge	Ausgänge	Ausg.-spannung	Preis mit Netzteil	Preis ohne Netzteil
Hako AV 42	38	31	29	28	16	5	2	250 mV	142.10	–
Hako SBV 3 (N)	27	23	20	19	–	3	2	100 mV	73.25	64.40

Antennenverstärker, vom rauscharmen Vorverstärker bis zum neuen Leistungsverstärker von Hako. | Antennen + Zubehör | Filter + Weichen

Von Hako, neues Abzweig-Verstärkersystem, für Groß-GA-Anlagen, Katalog anfordern.

W. Drobig Antennenversand

7972 Isny · Ludwigshöhe · Telefon (0 75 66) 7 73
435 Recklinghausen · Telefon (0 23 61) 2 30 14

Blaupunkt | ITT SCHAUB-LORENZ | PHILIPS

Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Mod. mit 6 Mon. Garantie. Wir führen sämtl. Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Preisbeispiele:

Blaupunkt Mannheim	DM 145.41
Blaupunkt Essen	DM 199.80
Blaupunkt Frankfurt	DM 241.98
Blaupunkt Köln	DM 405.15
Philips Sprint	DM 133.20
Philips Tourismo	DM 236.43

einschließlich Mehrwertsteuer

Verl. Sie unser Angeb., auf Wunsch auch üb. Tonband-, Rundfunk- u. Phonogeräte sowie Hi-Fi-Stereoanl. versch. Fabrikate. Prompte NN-Lieferg. ab Aachen, p. Post od. Expreßgut.

WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Telefon (02 41) 7 45 07

Ab sofort drahtlos!

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

Komplette Wechselsprechanlage **145.- DM**

Wir liefern sofort!

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



- Entlastet überbelegte Telefone
- Schnelle Verbindung zwischen Gebäuden
- Ideales Haustelefon
- Mit Garantie!

kaiser electronic GMBH & CO. KG.

69 HEIDELBERG · ROHRBACHER STRASSE 67 · TELEFON (06221) 22637

RÖHREN-SONDERPREISE!

1. Qualität mit 6 Monate Garantie! Preise einschl. MwSt.

DY 86	1.95	EF 86	2.39	PCF 801	3.39
EAA 91	1.54	EF 89	1.89	PCF 802	3.06
EABC 80	2.14	EF 91	2.84	PCH 200	3.74
EBC 91	1.69	EF 183	2.26	PCL 82	2.54
EBF 80	2.29	EF 184	2.26	PCL 84	2.74
EBF 89	2.09	EH 90	2.39	PCL 85	2.84
EC 86	3.49	EL 90	1.99	PCL 86	2.79
EC 88	3.79	EL 95	2.59	PCL 200	5.24
EC 92	2.06	EY 86	2.39	PCL 805	3.44
ECC 81	2.09	EY 88	2.89	PFL 200	4.04
ECC 82	1.89	PABC 80	2.19	PL 36	3.89
ECC 83	1.84	PC 86	3.74	PL 81	3.29
ECC 84	2.29	PC 88	3.96	PL 82	2.29
ECC 85	2.06	PC 92	1.95	PL 83	2.29
ECC 88	3.06	PC 900	2.99	PL 84	2.39
ECH 81	1.89	PCC 84	2.14	PL 95	2.64
ECH 84	2.59	PCC 85	2.26	PL 504	5.06
ECL 80	2.59	PCC 88	3.06	PL 508	5.89
ECL 82	2.14	PCC 189	3.39	PL 509	8.69
ECL 84	2.74	PCF 80	2.29	PY 83	2.09
ECL 85	2.74	PCF 82	2.19	PY 88	2.44
ECL 86	2.74	PCF 86	4.09	PY 500	6.54
EF 80	1.99	PCF 200	3.49	Weitere Typen auf Anfrage!	
EF 85	2.09	PCF 201	3.59		

Ab 100 Röhren spesenfrei per Nachnahme (Mindestabnahme 10 Stück).

Systemerneuerte Bildröhren (1 Jahr Garantie)

AW 53-88	69.90	A 59-11/12 W	79.90
AW 59-91	69.90	A 65-11 W	119.90

Bei Lieferung der Altkolben, ansonsten **9.— DM Aufpreis.**

WEIAND, 5 Köln, Roonstraße 67, Tel. 23 23 51

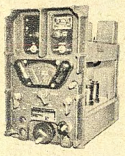
Wer steht Ihnen in Transistoren-Fragen mit Rat und Tat zur Seite? Heninger!

Heninger servix

8 München 15, Mittererstr. 3, Tel. 0811/539681

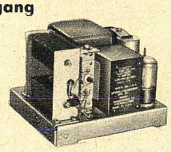
FEMEG

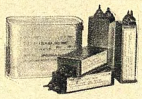
SONDERPOSTEN



Army-KW-Empfänger BC 652 trennscharf und leistungsstark, für SSB-Empfang gut geeignet, Frequenzbereich 2—3,5; 3,5—6 MHz ZF 915 kHz, 200 kHz Quarz, Eichgenerator, BFO, Schaltbild. Anodenspannung 172 V =, Heizung 12 bzw. 24 V, ohne Röhren und Umformer, guter Zustand **DM 87.—**

US-Zerhackersatz für 12-Volt-Eingang
Ausgang 1 x 6,3 V — 1 A
1 x 6,3 V, 1 A
1 x 40 V, 0,25 MA
1 x 160 V, 70 MA
mit Reserve-Zerhacker-Patrone und Widerstandsröhre. Originalverpackt, fabrikneu **DM 43.—**

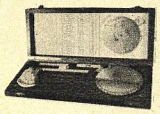




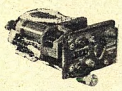
US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebr. in Vakuumdose. 1 Satz bestehend aus: 1 Batterie BB 51 6 V, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA, 3 Batterien BB 52 je 36 V, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA, Entladezeit ca. 4 Std. **DM 9.60**



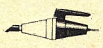
Axial-Ventilator mit Turbinenschaufelflügel, wartungsfrei, geräuscharm; 220 V, 25 W, 2600 U/min, Druck 3 mm WS, Förderleistung 1500 L/min, Maße: L = 83, D_1 = 92, D_2 = 121 mm, p. St. **DM 73.65**



US-Army-Computer dead reckoning (zur Positionsbestimmung nach Logbuch), gebraucht, guter Zustand netto **DM 34.20**



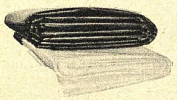
Sehr interessantes US-Army-Radar-Bauteil mit Präzisionsbauteilen, Servomotor 115 V 400 Hz mit Magnetbremse, Zahnradgetriebe, Zählwerk, gasgefüllte Mikroamperemeter, Nullstellung in der Mitte, 3fach Pot 20 kΩ/5 kΩ/5 kΩ, 2 Watt, Flach-Pot 2 kΩ, 4 Kleinrelais, 2 Dioden, beleuchtete Skala, sämtliche Teile in sehr gutem Zustand Stückpreis **DM 47.–**



12-V-Autostaubsauger „Saugteufel", klein, handlich, solide Ausführung. 18 000 Umdrehungen, Gewicht 360 g, Leistung 24 W, fabrikneu **DM 23.80**



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 10 mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 17.76**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig,** Preis per Stück **DM 25.08**

Sämtliche Preise verstehen sich einschl. 11 % MwSt.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35/86 34 16

Röhren-Schnelldienst

liefert 1. Qualität mit 6 Monate Garantie zum Großabnehmer-Nettopreis einschl. MwSt.

DY 86	2.05	EF 86	2.50	PCF 802	3.22
EAA 91	1.61	EF 89	2.—	PCF 803	3.89
EABC 80	2.28	EF 91	3.—	PCF 805	5.—
EBC 91	1.78	EF 183	2.39	PCH 200	3.89
EBF 80	2.44	EF 184	2.39	PCL 81	3.55
EBF 89	2.22	EH 90	2.50	PCL 82	2.67
EC 86	3.66	EL 90	2.11	PCL 84	2.89
EC 88	4.—	EL 95	2.72	PCL 85	3.—
EC 92	2.17	EY 86	2.50	PCL 86	2.94
ECC 81	2.22	EY 88	3.05	PCL 200	5.50
ECC 82	2.—	PABC 80	2.33	PCL 805	4.05
ECC 83	1.94	PC 86	3.89	PF 86	3.33
ECC 84	2.44	PC 88	4.16	PFL 200	4.77
ECC 85	2.17	PC 92	2.05	PL 36	4.11
ECC 88	3.22	PC 93	7.66	PL 81	3.44
ECH 81	2.—	PC 900	3.16	PL 82	2.44
ECH 84	2.72	PCC 84	2.28	PL 83	2.44
ECH 200	4.—	PCC 85	2.39	PL 84	2.50
ECL 80	2.72	PCC 88	3.22	PL 95	2.78
ECL 82	2.28	PCC 89	4.—	PL 300	8.66
ECL 84	2.89	PCC 189	3.55	PL 504	5.33
ECL 85	2.89	PCF 80	2.44	PL 508	6.22
ECL 86	2.89	PCF 82	2.33	PL 509	9.10
ECL 200	4.44	PCF 86	4.33	PY 83	2.22
EF 80	2.11	PCF 200	3.66	PY 88	2.55
EF 83	4.11	PCF 201	3.78	PY 500	6.88
EF 85	2.22	PCF 801	3.55	PY 800	2.55

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung. Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St. Mindestabnahme 10 Stück.

Original-Bildröhren
1 Jahr Garantie

AW	53-88	95.46
AW	59-91	95.46
A	59-12 W	106.56
A	65-11 W	177.60
23	SP 4	155.40

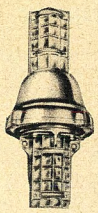
Systemerneuerte Bildröhren
1 Jahr Garantie

AW	53-88	76.59
AW	59-91	77.70
A	59-12 W	88.80
A	65-11 W	133.20

(bei Lieferung des Altkolbens)

Fernseh-Servicegesellsch. mbH, 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstr. 149, Tel. 2 25 84 und 2 55 30

AR-33 ANTENNEN-ROTOR



Rotor mit geräuschlosem elektronischem Steuergerät mit 360°-Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf sowie 5 Drucktasten für 5 feste Antennenrichtungen. Traglast 70 kg **DM 285.—**

Weitere Modelle:
AR-10 (Automatik) ..... **DM 158.—**
TR-2 C (Handtaste) ..... **DM 179.—**
AR-22 R (Automatik) ..... **DM 195.—**
TR-44 (Instrument) ..... **DM 360.—**
HAM-M (Instrument) ..... **DM 600.—**



NEU: LA-514 Digitaluhr, 220 V~, beleuchtet, mit Wecker, Sekundenanzeige (in Ziffern ablesbar). Schwenkbares elfenbeinfarbiges Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm. **Modell „APOLLO" DM 56.50**

GRID-DIP-Meter KYORITSU K-126 C



neu entwickeltes Gerät, Genauigkeit ± 1 %, volltransistorisiert mit eingebauter 9-V-Batterie, eingebauter Modulator! 8 Steckspulen für 435 kHz bis 220 MHz. **Betriebsarten:** Dipper, Resonanzmesser, Monitor, Prüfsender mit 1000 Hz moduliert, Absorptions-Wellenmesser, Quarz-Oszillator, Ohrclipanschluß. Mit Handbuch **DM 166.50**

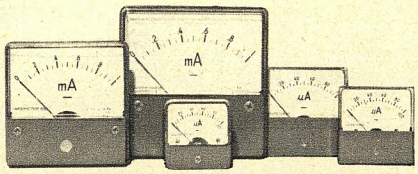


HM-1: Kopfhörer-Mikrofon-Kombination
dynamischer Hörer 2 x 8 Ω; dyn. Mikrofon 200 Ω; Mikrofon verstellbar und abnehmbar; Hörer sitzt leicht; Gesamtgewicht 400 g. Besonders geeignet für Funkdienste, Industrie und Sprachlabors **DM 46.50**

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

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

Widerstände axial mit Farbcode, 0,10–2 W, gängig sortiert 1500 St. **25.75,** 3000 St. **43.–,** 6000 St. **70.–**

Heißleiter, 15 St. **K 151,** 15 St. **K 25** **10.50**

1 kg Kond. (Roll-Styrofl.-Keramik u. Elkos), gut sort. **25.75**

250 St. Feinsich. v. 0,16–8 A, sort, im Plastikfächerk. **16.50**

Erste Wahl Trans., Orig. Siemens, Valvo, gestempelt
AF 139 1 St. **2.10,** 10 St. **1.75; AF 239** 1 St. **2.65,** 10 St. **2.10**

Versand per Nachnahme ab Lager. Preis inkl. Mehrwertsteuer.

K. Conrad · 845 Amberg, Georgenstr. 3 F

Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungshefte

Die 6. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. Die 5. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher zusammen bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur DM 9.–, einzeln DM 5.–. Auch Sie sollten alle sechs Ausgaben dieser erfolgr. Fachbuchreihe besitzen. Gesamtpreis DM 27.–. Einz. PS-Kto. München 159 94 od. p. NN.
Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 7 54 37

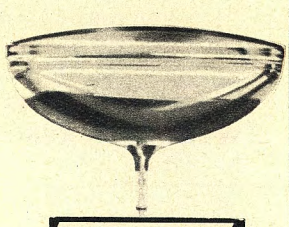
TELVA

Service-Versand

Wolfram Müller
8 MÜNCHEN 22
Paradiesstraße 2
Telefon (08 11) 29 56 18

Alles für den Fernsehservice – über 2000 Positionen

Antennen
Kondensatoren
Widerstände
Elko
Regler
Sicherungen
Transistoren
Dioden
Stecker
Röhrenfassungen
Hilfsstoffe
Gleichrichter
Spezialteile für Fernseher
Lötgeräte
Skalenlampen
H.-V. Fassungen
Zeilentransformatoren



TELVA
Bildröhren
Systemerneuert
Alle Typen
Jede Größe
von 28 bis 69 cm

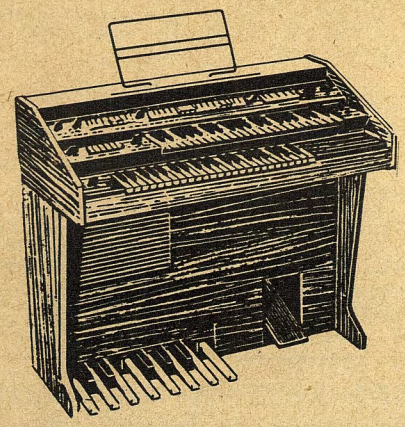
ELEKTRO-AKUSTISCHE BAUELEMENTE

- **Kleinhörer** — für jede Anpassung
- **Hörgabeln** — verschiedener Ausführungen
- **Schnüre** — verschiedener Materialien mit angespritzten Steckern
- **Einbaumikrofone** — magnetisch balanciertes System, hohe Empfindlichkeit mit geringer Verzerrung
- **Miniaturschalter** — verschiedene Kontaktkombinationen, Schaltarmsysteme, Farben usw.
- **Kopfhörer** — für induktive Kommunikationstechnik mit und ohne Mikrofonarm
- **Kopfhörer-Sprechzeug** — federleicht unter dem Kinn zu tragen, für Sprachlabor, Sprechfunk und Vermittlungsdienst

Danavox INTERNATIONAL

Audium GmbH
4 Düsseldorf-Lohausen
Spielberger Weg 40, Tel. (02 11) 43 35 32

Ziehen Sie alle Register



Wenn Sie Freude schenken wollen – auf Ihrer neuen, erstklassigen elektronischen Heim-Orgel. Sie können sie preiswert selbst bauen. Kostenlos 60-seitigen Farbkatalog anfordern.
Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs Geld.

Dr. Böhm

An Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/F
Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog (kein Vertreterbesuch).

Name: _____

Anschrift: _____

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

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

UHF-Antennen



Antenne für Schwarzweiß u. Farbe

Stolle -X-Antennen
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **28.31**
HC-43 Gew. 12,5 dB **39.46**
HC-91 Gew. 15 dB **57.72**

fuba Color **UHF-Antennen K 21-60 (240/60 Ω)**

XC 11 7,5–9,5 dB **17.21** | XC 43 D Gew. 10–14 dB **39.96**
XC 23 D 8,5–12,5 dB **28.86** | XC 91 D Gew. 11,5–17,5 dB **58.83**

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: A = K 21-28, B = K 21-37, C = K 21-48

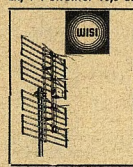
fuba-X-Color-Antennen, ab 10 Stück sortiert 3 % Nachlaß.

KATHREIN Olympia-Antennen NEU Kan. 21–60



Olympia 90 9 dB Gew. . . . **17.21**
* **Olympia 130** 13 dB Gew. . . . **28.86**
* **Olympia 150** 15 dB Gew. . . . **39.96**
Olympia 150 * **Olympia 170** 17 dB Gew. . . . **58.83**
* Außerdem liefer. in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

UHF-Flächenantennen K 21-60
Ex, 4-V-Strahler 10,5 dB . . . **11.43** Ex, 8-V-Strahler 12,5 dB . . **15.54**



UHF-Antennen K 21-60

EZ 26 11 dB Gew. **28.31**
EZ 44 13,8 dB Gew. **39.41**
EZ 58 15,5 dB Gew. **47.73**
EZ 74 17 dB Gew. **58.83**

UHF-Flächenantenne EE 04 13 dB Gew. **19.65**

VHF-Antennen

Stolle VHF-Ant. K 5-12		fuba VHF-Ant. K 5-12	
4 Elemente	7.83	4 Elemente	8.44
6 El. 7,5 dB Gew.	11.60	7 Elemente	15.53
10 El. 9,5 dB Gew.	16.93	10 Elemente	18.65
13 El. 11 dB Gew.	20.82	13 Elemente	25.10

Antennen-Zubehör und Kabel

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	Qualitäts-Hochfrequenzkabel	
Empfängerweichen 240 Ω	3.50	Band 240 Ω, versilbert	% 18.81
Mastweichen 60 Ω	6.20	Schaumstoffk. 240 Ω, versilb.	% 27.86
Empfängerweichen 60 Ω	4.66	Koaxkabel 60 Ω, versilb.	% 48.84



Stolle **Automatic-Antennen-Rotor Type 2010**
Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk **186.48**

Memomatic-Antennen-Rotor Type 3001
Steuersystem für manuelle Kontaktgabe **157.34**
Steuerleitung 5adr. % m **75.48**

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB **25.25**

Empfänger- und Bildröhren

SCHÄFER Röhren-Angebot!!!

Sondermengen-Nachlaß: Für alle Röhren! ab 25 Stück = 5 %, ab 50 Stück = 7 %, ab 100 Stück = 10 %
Markenröhren Siemens (Import)
Fabrikneu, Orig.-Verp., 6 Mon. Gar.

DY 802	4.55 (3.50)	EF 89	3.66 (2.55)	PD 500	19.76
EABC 80	3.44 (2.78)	PC 86	7.22 (5.50)	PL 36	9.10 (5.88)
EBF 89	4.11 (2.83)	PC 88	7.66 (5.77)	PL 81	7.22 (5.–)
ECC 81	4.66 (2.83)	PCC 88	7.10 (5.–)	PL 504	9.77 (6.94)
ECC 85	4.33 (2.78)	PCC 189	7.55 (5.33)	PY 83	5.22 (2.72)
ECH 81	3.77 (2.72)	PCF 80	5.44 (3.27)	PY 88	5.88 (3.72)
EF 80	3.77 (2.72)	PCL 805	6.88 (5.38)	PY 500	11.65 (9.21)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig

Embrica Color **systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**

AW 59-90/91	83.25	Embrica-Color	
AW 53-88	83.25	systemerneuert	A 56-11 X 330.78
A 59-11/12 W	94.35		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**

Bauteile-Nettopreisliste anfordern – Neu erschienen

Konverter und Tuner

NEU **Aufstell-Konverter** bei 1 St. **56.28** ab 10 St. **54.56**



Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240 Ω, sym. Ausg.
Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax-Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. **39.46** ab 10 St. **38.24**

Autosuper, Zubehör und Stereoanlagen

Stau-punkt

Mannheim 12 V	147.19	Essen 12 V	201.80
Frankfurt 12 V	245.09	Spannungsw. 12 V	25.25

Einbauzubehör u. Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

EXATOR fuba **Auto-Antennen** VW-Ant. **15.98** Univ.-Ant. **18.65**
Universal-Motor-Autoantenne 12 V **62.94**

NEU



ALPHA-3
elektron. Autoantenne **64.60**
Alpha O (Zweitspiegel) **25.25**

CR 10 T



Stereo-Transistor-Tuner/Verstärker-Set
in formschönem Holzgehäuse, flache Ausführung einschließlich 2 Boxen – MW, UKW 2x 4 Watt
sowie Stolle-Stereo-Tischantenne **249.75**

Stereo-Transistor-Tuner/Verstärker
wie vor, jedoch ohne Antenne **226.45**

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

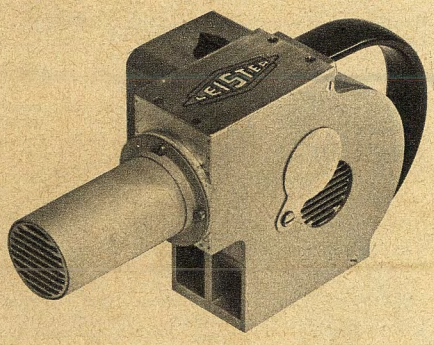
Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

Heißluftgebläse! NEU!

Geräuschlos für den **Dauerbetrieb** von 20–600 °C stufenlos regelbar

Leister-Hotwind

Als Tisch- und Einbaugerät geeignet, zum Schweißen von Plastikfolien und Rohren. Beschleunigen von Trockenaufheiz- und Aktivierungsprozessen.



Prospekt A 81 anfordern.

Karl Leister
CH-6056 Kägiswil
Schweiz

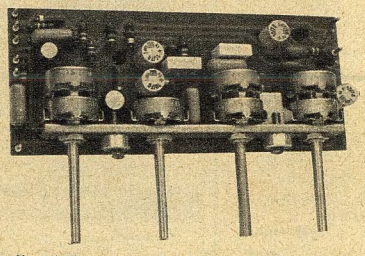
Service:
Karl Leister
565 Solingen 1
Postfach 100 651
Telefon 2 47 84
Fernschr. 8 514 775

Kennen Sie schon die neue

Klangregelvorstufe KT 4

SOUND 2000

in Stereo-Ausführung?



Extrem verzerrungs- und rauscharm durch 4 FET-Transistoren
Regelbereich: Höhen und Tiefen ± 20 dB
$U_{out} > 2$ V an 10 kΩ

Einzelpreise: Fertigbaustein KT 4 DM 75.53
Bausatz DM 60.— mit MwSt.

Ihre Anlagen werden besser mit Bausteinen aus dem SOUND 2000 *-Programm.*

DOR-Elektronik, 7903 Laichingen
Postfach 12 32, Tel. 0 73 33/67 71

Es muss doch einen Weg geben, in der Werkstatt Übersicht zu behalten. Ja. Heninger!

heninger service

8 München 15, Mittererstr. 3, Tel. 0811/539681

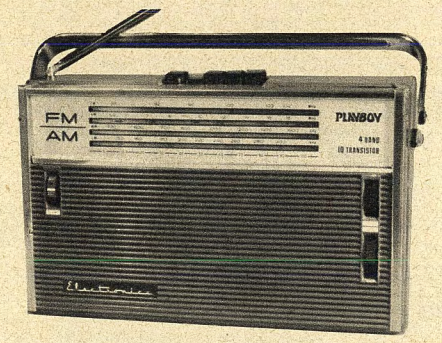
NEU! NEU!

Verkaufsschlager 1970

Lieferung erfolgt frei Empfangsstation, einschl. MwSt.

Kofferradio Playboy

4 Wellenbereiche (UKW/KW/MW/LW), Anschlußbuchse (DIN-Buchse) für Phono, Tonband, Anschlußmöglichkeit für 6-V-Netzteil und 2. Lautsprecher ..... **DM 89.–**



Kofferradio Marvel FS 480

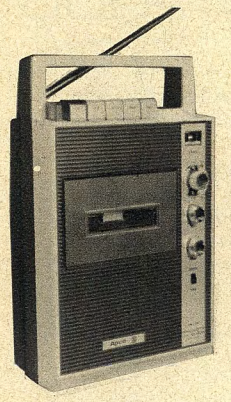
4 Wellenbereiche (UKW/KW/MW/LW), eingebautes Netzteil 220 V, Gehäuse aus schwarzem Kunstleder **DM 98.–**



AGFA-Hi-Fi-Low-Noise-Compact-Cassetten

Type C 60 ..... DM 4.33
Type C 90 ..... DM 5.66
Type C 120 ..... DM 7.22

bei Abnahme ab 30 Stück ·/. 10 %



Radiocassettenrecorder CT 50 F

mit eingebautem Netzteil, 220 V f. Aufnahme und Wiedergabe, kompl. mit Mikrofon, Compact-Cassette, Batterien, Ohrhörer, Netzkabel, Telefonadapter **DM 198.–** inkl. Gema

Versand erfolgt frei Empfangsstation per NN netto/netto.

Jürgen Höke Import

2051 Stemwarde, Am Stüb 10
Telefon (04 11) 7 35 69 20 und 59 91 63

Ausführliche Prospekte senden wir Ihnen auf Anforderung kostenlos zu.

BI-PAK Semiconductors

Martin Rietsema, Oudestraat 28, ASSEN, Niederlande

HALBLEITER – Fabrikneue Ware – UNGEPRÜFT

8 Stück integrierte Schaltungen	**DM**
Flip-Flops, Buffer, Register, Gatter usw.	14.44 (13.–)
Büchlein üb. diese integr. Schaltungen (engl.)	1.10
30 Sil.-Alloy-Trans. PNP wie BCY 23–BCY 27	7.22 (6.50)
30 MADT's PNP-Transistoren wie N 1122	7.22 (6.50)
30 Nf-Germ.-Trans. PNP ACY 17–22/33 ..	7.22 (6.50)
30 Nf-Germ.-Trans. PNP AC 125, OC 304	7.22 (6.50)
20 Nf-Germ.-Trans. NPN wie AC 127	7.22 (6.50)
25 Sil.-Planar-Trans. PNP 2 N 2906, BC 116	7.22 (6.50)
25 Sil.-Planar-Trans. NPN 1 A BFY 50/51/52	7.22 (6.50)
30 Sil.-Alloy-Trans. PNP OC 200, 2 S 322	7.22 (6.50)
20 Sil.-Trans. NPN Fast switching, 2 N 3011	7.22 (6.50)
30 Hf-Germ.-Trans. PNP 2 N 1303/5, ASY 26	7.22 (6.50)
25 Hf-Germ.-Trans. PNP OC 45, NKT 72 ..	7.22 (6.50)
10 VHF-Germ.-Trans. PNP AF 117, NKT 667	7.22 (6.50)
10 DUAL-Trans., 6 Anschlußdr. 2 N 2060 ..	7.22 (6.50)
60 versch. Nf-Hf-Trans. PNP-NPN	7.22 (6.50)
40 Germ.-Trans. PNP wie AC 128 OC 81	7.22 (6.50)
30 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 706, BSY 27	7.22 (6.50)
25 Sil.-Plan.-Trans. PNP 2 N 1132, 2 N 2904	7.22 (6.50)
25 Sil.-Planar-Trans. NPN 2 N 697, ½ A ..	7.22 (6.50)
30 versch. Sil.-Trans. NPN-PNP OC 200 ..	7.22 (6.50)
25 Sil.-Transistoren NPN wie BC 107/108	7.22 (6.50)
25 Sil.-Trans. 300 MHz, 2 N 708, BSY 19/63	7.22 (6.50)
15 Sil.-Plastik-Trans. NPN wie 2 N 2926 ..	7.22 (6.50)
20 Sil.-Planar-Plastik-Transistoren NPN wie 2 N 3707, rauscharm	7.22 (6.50)
16 Silizium-Gleichr. 750 mA, 0–1000 V ...	7.22 (6.50)
15 Plastik-1-A-Sil.-Gleichr. 1 N 4000 Typen	7.22 (6.50)
20 Germ.-1-A-Gleichr. 0 bis 300 V	7.22 (6.50)
12 Silizium-Gleichr. 1,5 A bis 1000 V	7.22 (6.50)
10 Silizium-Gleichr. 3 A bis 1000 V	7.22 (6.50)
8 Silizium-Gleichr. 6 A bis 600 V	7.22 (6.50)
120 Germ.-Submin.-Dioden	7.22 (6.50)
150 versch. Sil.-, Germ.- und Zener-Dioden	7.22 (6.50)
60 Silizium-Dioden 200 mA	7.22 (6.50)
50 Sil.-Planar-Dioden 250 mA, OA 202 ..	7.22 (6.50)
75 Golddraht-Diod.-Submin., wie OA 5 ..	7.22 (6.50)
20 versch. 1-W-Zener-Dioden	7.22 (6.50)
25 400-m-W-Zener-Dioden, 3 bis 18 V	7.22 (6.50)
30 Sil.-Planar-Schalter-Dioden 1 N 914 ..	7.22 (6.50)
10 Sil.-Thyrist. 1 A bis 600 V	14.44 (13.–)

Mehrwertsteuer (erheblich in der BRD) ist inbegriffen.
Bei Zahlung im Voraus: Bitte gebrauchen Sie die Preise in Klammern (ohne Mehrwertsteuer).
Versand durch Nachnahme (6.50) auch durch uns.

BI-PAK Semiconductors, Importeur; Martin Rietsema Ouderstraat 28, Assen, Niederl., Telefon 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 durch Nachnahme. Vollständige Preisliste ist verfügbar.



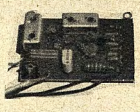
Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

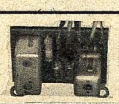
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

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, Siliziumtransistoren, 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



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

CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

Modelle:

AR-10	**DM 158.—**	AR-33	**DM 285.—**
TR-2 C	**DM 178.—**	AR-22 R	**DM 195.—**

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Stereoverstärker und Zubehör



Monarch SA 616 Spezial, volltransistorisierter Stereo-Verstärker mit eisenlosem Ausgang, 10 Transistoren, Metallgehäuse, getrennten Lautstärke- und Klangregler für jeden Kanal, getrennte Eingänge, Ausgangsleistung 20 W oder 2x 10 W, Ausgangsimpedanz 4—16 Ω, Eingangsspannung 100 mV, Klirrfaktor < 1 %, Frequenzgang 30—20 000 Hz, 220 V, Netzeingang ..... **DM 156.—**



SA-320, transistorisierter Stereo-Verstärker mit Entzerrer für magnetischen Plattenspieler (nach RIAA), schaltbarem Kopfhöreraus-gang, Balanceregler und Tonblende. Das Gerät wird mit Holzgehäuse geliefert.
Musikleistung 7 W (2x 3,5 W), Ausgangsimpedanz 8—16 Ω (eisenlos), Eingangsspannung ca. 3 mV (Mag. Phono), ca. 200 mV (Krist. Phono/Tuner), Klirrfaktor < 3 %, Frequenzgang 50—15 000 Hz ± 3 dB, Abmessungen 28 x 10 x 17 cm, Gew. 2,3 kg **DM 180.—**



Transistor-Stereo-Verstärker Monarch SA 400 Ausgangsleistung 2 x 10 W (max. 2 x 15 W), Holzgehäuse mit Höhen-, Tiefen-, Balance- und Lautstärkeregelung. Klirrfaktor 1 %, 30—20 000 Hz, Impedanz 4—16 Ω, 14 Transistoren, 220 V Netzeingang. Maße: 330 x 260 x 100 mm. **DM 269.—**



Monarch, transistorisierter Stereo-Verstärker SA 500, voll transistorisiert mit Höhen- und Tiefenregelung, 4 umschaltbare Eingänge, Höhen- und Tiefenfilter, Umschaltung auf gehörrichtige Lautstärke, max. Leistung 48 W (2x 24 W Stereo), 14 Transistoren, 6 Dioden, Frequenzbereich 20—20 000 Hz, 4—16 Ω Ausgang, Maße: 35 x 11 x 27 cm, 220 V Netzeingang ..... **DM 285.—**



Monacor, Stereo-Plattenspieler. Ein Plattenspieler für gehobene Ansprüche, komplett mit Nußbaum-Naturzarge, Klarsichtabdeckhaube und Stereosystem. Stabiles Stahlblech-Chassis auf vier Kugelfedern gelagert, mit einer Transportschraube abgesichert. Kugelgelagerter Ganzmetallarm, einfache übersichtliche Bedienung, mechanische Tonarmsenkung, automatische Endabschaltung und Reibradabhebung.
Drehzahl: 16 ⅔ — 33 ⅓ — 45 UpM, Frequenzgang: 50—16 000 Hz, Motor: 220 V 50 Hz, Größe: 40 x 17 x 34 cm ..... **DM 124.—**
Das Chassis allein ..... **DM 84.—**

ING. HANNES BAUER KG

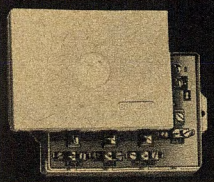
86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

Fernseh-Fachversand Brügge

Die preiswerte Einkaufsquelle für den Fachhandel

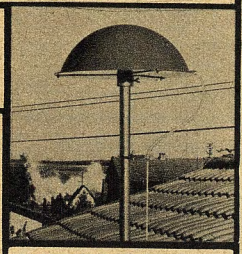
Universal-Netzgerät für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlußsicher, 6–12 V, regelbar, 400 mA Dauerstromaufnahme, 220 V **DM 16.75**





Neu von FTE:
Universal-Breitbandverstärker Transall
60 Ω, 3 Transist., 47-860 MHz, Verstärkung bis 28 dB, separater Netzteil, für Innen- und Außenmontage **DM 69.50**

Rundempfangs-Breitbandantenne mit eingeb. Breitband-Verstärker, f. d. Empf. sämtl. UKW- u. Fernseh-Programme (47–860 MHz) **DM 148.50**



Beachten Sie bitte auch meine Anzeigen in den vorangegangenen Heften der FUNKSCHAU mit Angeboten in **Convertern, Tunern, Einbauconvertern und Fernsehbildverstärkern** sowie weiteren **Breitbandverstärkern.**
Auf Wunsch Angebot in den Sie interessierenden Artikeln. Bei allen Geräten **Mengenstaffelung.**

Fordern Sie meine Röhren- usw. Preislisten m. Höchstrabatten an!

Fernseh-Fachversand Robert Winter, 588 Lüdenscheid, Postf. 29 62

Einmalige Angebote



Ehemal. Preis DM 29.75
Einmalig. Sonderangebot! Telefon-Anschlußkabel PAGAZ 101. Postanschlußglied ermöglicht die Aufnahme ankommender oder abgehender Ferngespräche auf das Tonbandgerät.
Ihr Einkaufspr. DM 14.50
ab 2 Stück **DM 12.90**

Multi-Barmixer



Ehemal. Preis DM 32.50
Batteriemixer mit Pumpaut. Ideal für jede Heim- u. Gartenparty. In 10 Sek. herrl. Cocktails. 12 internat. Rezepte auf d. Glas.
Ihr Einkaufspreis:
mit Batterien **DM 18.60**
ab 6 Geräte **DM 15.80**
Lieferg. gegen Nachnahme.
Emil Hübner, Imp.-Export
405 Mönchengladb.-**Hardt**
Postfach 3
Telefon (0 21 61) 5 99 03

Fernseh-Antennen

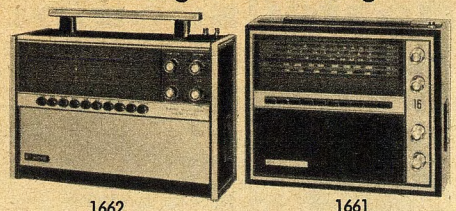
VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	22.50
3 Elemente	30.—
4 Elemente	40.—
VHF, Kanal 5–12	
4 Elemente	8.—
6 Elemente	13.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50
UHF, Kanal 21–60	
7 Elemente	8.—
11 Elemente	13.50
15 Elemente	18.—
22 Elemente	26.—
SX 14 Elemente	13.30
SX 26 Elemente	24.50
SX 50 Elemente	36.50
SX 94 Elemente	47.50
Gitterantenne 8-V-Strahler	17.50
UHF/VHF Tisch-Antenne	10.50
2-El.-Stereo-Ant.	15.—
5-El.-Stereo-Ant.	27.—
8-El.-Stereo-Ant.	42.—
Dachpfannen ab	4.45

Alles Zubehör

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Versand
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75
Katalog anfordern!

Achtung! Preissenkung



1662 1661

8-Band-Überwachungsempfänger

für Batterie und Netzbetrieb.

Hervorragende Leistung und Klangfülle!

KTR-1661 (Edelholz) **Original 298.—, Spezial 334.—**
KTR-1662 (Luxuskoffer) **Original 328.—, Spezial 364.—**
● **Spezial** = zusätzlicher **DX-Verstärker** gewährleistet

einmalige Empfindlichkeit und Trennschärfe
speziell in den interessanten VHF/UKW-Bereichen!

● **Rauschsperre** (regelb. Squelch) geg. Aufpr. DM 45.—

LW 150—350 kHz	UKW 85—108 MHz FM
MW 540—1600 kHz	VHF 107—138 MHz AM
KW 1 1,6—4,2 MHz	VHF 143—180 MHz FM
KW 2 3,7—9 MHz	Ferrit-Ant. f. MW u. LW-Empfang
KW 3 9—22 MHz	Dipol-Teleskop-Antenne für die KW-, UKW- und VHF-Bänder

Feinabstg. für KW, UKW, VHF. AFC für UKW u. VHF

Preise gelten ab Lager Frankfurt inkl. MwSteuer. Nachnahmeversand. Rabatte für den Fachhandel.
Sonderpreise für Großabnahme und Export.

GERMAR WEISS · 6 Frankfurt am Main
Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 91 86, Telex 413 620

QUARZE

Aus der Neuherstellung von 700 Hz bis 100 MHz mit einem Jahr Garantie. Ferner Quarze aus US-Beständen in Großauswahl zu billigsten Preisen. Prospekte mit Preislisten kostenlos.

Quarze vom Fachmann · Garantie für jedes Stück

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271
Telefon (06 11) 65 42 68, Telex 04-13 917

Selbstbau-Orgeln



Nettoliste direkt von

Electron-Music
Inh.: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Gedruckte Schaltungen selbst machen!

Auf lichtempfindlichen Leiterplatten. Fordern Sie Unterlagen von

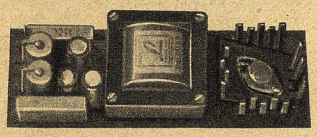
LORENZ THUIR
4047 Dormagen, Am Niederfeld 2, Abt. B/2a

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

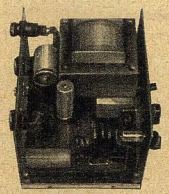
ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54



Netzgerät für Digitalzwecke
mit 6 Transistoren

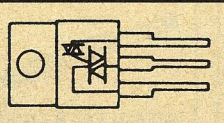
Netz	220 V + 10 % – 15 % – 50...60 Hz positiv stabilisiert
Ausgangsspannung	1,9 V – 8 V oder 2,8 V – 7 V einstellb.
max. Ausgangsstrom	1 A
Zündspannung	250 V, 100 mA
Rückstellspannung	(Reset) 1,4 V
Spannungskonstanz	0,01 %
Regelzeit	5 µs
Brummspannung	TUgb. = max. 60° 1 mV eff bei Vollast
Maße des Netzgerätes	170 x 60 x 50 mm
Preis à Stück einschließlich 11 % MwSt.	DM 109.35

Netzgerät für Operationsverstärker IC's oder für Funksprechgeräte mit 9 Transistoren und Trafo



Netzspannung	220 V + 10 % – 15 % – 50...60 Hz positiv stabilisiert
Ausgangsspannung	12–15 V einstellb.
max. Ausgangsstrom	2,5 A
Spannungskonstanz	0,01 %
Regelzeit	5 µs
Brummsp.	TUgb. max = 60° 1 mV eff b. Vollast
Maße des Netzger. mit Gehäuse	160 x 110 x 90 mm
Maße des Netzger. f. Steckkarten	155 x 105 x 25 mm
Preis à Stück mit Gehäuse	DM 220.35
Preis à Stück für Steckkarten	DM 198.15
einschließlich 11 % MwSt.	

ÜÇOK-ELECTRONIC, 3 Hannover, Marienstraße 91, Tel. 05 11/81 86 78



Originalgröße 3–16 A

TRIACS (Gehäuse elektr. isoliert)

400 V, 3 A	9.93 DM
400 V, 4,5 A	11.90 DM
400 V, 6,5 A	12.32 DM
400 V, 10 A	17.43 DM
Diac ER 900	2.50 DM
Diac EG 20	2.75 DM

Thyristoren

50 V, 1 A	4.32 DM
400 V, 1 A	5.49 DM
400 V, 1,6 A	6.27 DM
400 V, 8 A	9.27 DM
600 V, 1 A	7.05 DM
600 V, 8 A	18.26 DM

Transistoren (org. Markenware)

AF 106	2.20 DM
AF 124	2.30 DM
AF 125	2.22 DM
AF 126	1.95 DM
AF 139	2.57 DM
AF 239	2.96 DM
BC 107 A/B	1.30 DM
BC 108 A/B	1.20 DM
BC 109 B/C	1.35 DM
BC 140–10/16	2.79 DM
BC 141–10/16	3.90 DM
BC 147 B	1.68 DM
BC 148 B	1.57 DM
BC 149 C	1.74 DM
BC 160–10/16	3.55 DM
BC 161–10/16	4.75 DM
BC 177	1.73 DM
BF 110	3.37 DM
BF 118	3.87 DM
BF 178	3.33 DM
BF 179 A/B/C	4.95 DM
BF 258	3.88 DM
BSX 23	6.82 DM
BFY 45	2.50 DM
BSY 51	2.10 DM
BSY 54	2.30 DM
BSY 55	2.45 DM
BSY 85	4.35 DM
2 N 1613	1.85 DM
2 N 1711	2.25 DM
2 N 1893	2.73 DM
2 N 2646 (UJT)	5.49 DM
2 N 3055	7.78 DM

Siemens

BF 167	4.15 DM
BF 194	3.90 DM
TAA 111	7.49 DM
TAA 141	7.49 DM
TAA 151	7.49 DM
TAA 420	8.32 DM
TAA 435	9.49 DM
TAA 861	7.66 DM

FETS

E 100 NF	3.88 DM
E 101 NF	7.95 DM
E 102 NF	5.89 DM
E 300 HF	9.87 DM
BF 244 HF	5.40 DM
BF 245 HF	5.50 DM
BF 246 HF	6.70 DM

Sonderangebote!
Besonders preiswerte Markenhalbleiter
Thyristoren, Fabrikat BBC

1200 V, 8 A	54.– DM
400 V, 10 A	14.90 DM
600 V, 10 A	18.70 DM
400 V, 15 A	19.70 DM
600 V, 15 A	28.30 DM
AC 187 K/188 K	3.95 DM
AD 161/162	5.85 DM
BC 140/160	6.34 DM
BC 141/161	7.95 DM
BSY 62	1.60 DM
BSY 72	1.59 DM
BSY 77	1.70 DM
BSX 75 (2 N 2222)	2.90 DM
N 123, Fabr. Texas Instr. = AF 109r	–.95 DM
ND 120, Nixitr.	1.10 DM
UJT 1	3.95 DM

Ab 20 Stück pro Type 10 % Rabatt, inkl. MwSt.

Thomsen

Thomsen elektron. Bauteile
6349 Nenderoth · Schulstr. 73 · Tel. 0 64 77/1 24

Perfekter Service schafft treue Kunden.
Heninger schafft perfekten Service.

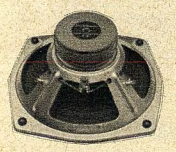
heninger service

8 München 15, Mittererstr. 3, Tel. 0811/539681

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 ☐

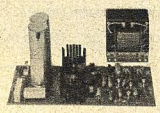
17-W-HiFi-Verstärker-Bausatz
mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultralinearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen 4 und 16 Ω, Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 MΩ. Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil.
Sonderpreis DM 89.50 ☐

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.– ☐

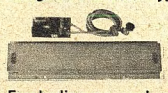
100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz



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

Schaltungen
von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband
Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Transformatoren
einzeln und in Serien fertigt für Sie
ADOLF KROHA
7311 Weiler/Fils



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

Zeitzeichen-Converter
77,5/155 kHz, Verst. > 50 dB m. Oberlagerer (A 1 + A 2), volltrans., kpl. Bedienungsanl., Kabel, NN-Vers.
DM 43.40
teleservice
85 Nürnberg, Fichtestr.33

UHF-Tuner
repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

TRANSISTOR-SCHALTUNGS-SAMMLUNG
z. Sensationspreis.
28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs, Unijunktion Tr. und ICs. Zum Nachbauen u. Experimentieren. Beliebte Bastelschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3.- PS-Kto. München 159 94 oder p. NN. Ing. W. Hofacker, 8 München 75, Postf. 437

Gegen Gebot
9 gebrauchte Sprechfunkgeräte
abzugeben.
Rudolf Mollenhauer
219 Cuxhaven, Postf. 470

Elektronik im Auto
Diesem Trend geh. die Zukunft. Das Buch enthält alles, was die Elektronik heute fürs Auto zu bieten hat. Bauanleitg., Beschreibungen, Berechnungen. Sie erhalten es für nur DM 9.80. Einz. PS-Kto. München 15994 od. p. NN.
Ingenieur W. Hofacker
8 München 75, Postfach 437

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker
von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118x84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.10
Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

Farbbildröhren
fabrikneu, 1. Wahl
A 63–200 X **DM 372.–**
A 63–17 X **DM 348.–**
A 55–14 X **DM 312.–**
490 YB 22 (48 cm) m. unwesentl. Farbpunktf.
DM 132.–, 1. Wahl auf Anfr. NN, Bahn-Expreß.
teleservice
85 Nürnberg, Fichtestr.33

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Katalog anfordern!



DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Entlöt-probleme?
. . . Vergessen Sie mit Intro-Vac-S, dem kleinsten Vacuum-Entlöter mit der großen Leistung. Absolute Einhandbedienung, keine Kolbenrückschlagsgefahr, Teflon-Spitze mit hoher Standzeit.



WERNER BAUER
Elektrotechnischer Industriebedarf
71 Heilbronn, Schlitzstr. 7
Telefon 0 71 31/7 13 30

TRANS— FORMATOREN
Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren.
Kleintransformatoren für gedruckte Schaltungen
Sonderausführungen.

HEINZ ULMER
Transformatorenbau
7036 Schönaich, Böblinger Str. 46
Telefon (0 70 31) 2 33 26

45-m-Steckmast mit hydr. Aufstellung auf Spezialanhänger, mit Zubehör, Fabrikat Klöckner & Humboldt, überh.-bed., **für 10 % des Neupreises** aus Platzmangel zu verkaufen.

Außerdem 17-m-Teleskopkurbelmaste mit horizontaler Dreheinrichtung ca. **65 % unter Fabrikneupreis.** (Lagerbestand ca. 70 Stück.)

FUNAT, 89 Augsburg, Postf. 10 16 06, Tel. (08 21) 36 09 78

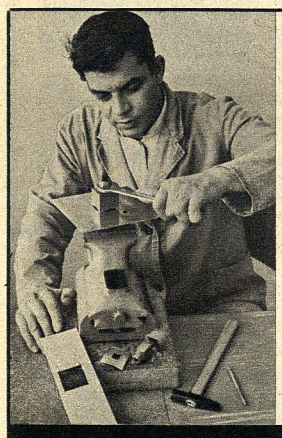
Bastelbuch gratis!
f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5**

VHF-UHF-Tuner
(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Parkhaus am Rathaus
Telefon (0831) 2 46 21

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

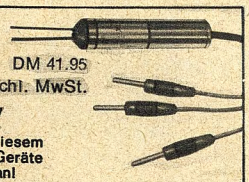


REKORDLOCHER

- **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 ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

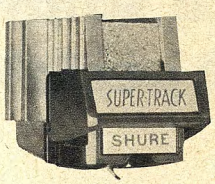
Lehmann electronic



DM 41.95
einschl. MwSt.

Testen Sie Transistoren in der Schaltung bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV** und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34/2 67



Original Shure Tonabnehmersystem
V-15 Type II, einschl. Diamant, erste Wahl.
Einmaliger Sonderpreis: DM 289.70
inkl. MwSt., für Lieferung ab Hamburg per Nachnahme.
Jürgen Höke, Großhandel
2051 Stemwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10

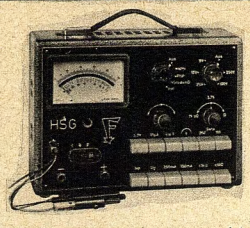
Fertigungsbetrieb im Südwestdeutschen Raum hat durch Neubau noch Kapazität frei.

Zuschriften werden erbeten unter Nummer 8564 D

Fernseh-Rundfunk-Werkstatt

im Raum Witten/Dortmund hat noch Kapazität frei. Suche die Übernahme als Vertragswerkstatt, Wartungsdienst, Montage elektr. Geräte oder Antennenbau. Angebote erbeten unt. Nr. 8567 G

Halbleiter - Service - Gerät HSG



NEU!
Verbessertes Modell
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang
Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
Narrensichere Bedienung für jedermann
Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Wegen Umbau d. Geschäftes nicht mehr passend:

Phonobar 4,50 m lang mit 8 St. Plattenspielern Dual V 12, gut erhalten, ca. 5 Jahre alt, mit Unterbau, 16 Schubladen, Ablage und Rückwand, 310 Plattenfächer und reichlich Ablage sowie 8 Drehhocker in Stahlsäulen u. Kunststoffbezug, billig an Abholer abzugeben. Angebote erbeten an

RADIO-KOCH, 4992 Espelkamp, Breslauer Str. 25
Telefon 0 57 72/3 78 · Telex 9 7 404 funko d

5 Telefunken-Tonsäulen, wetterfeste Metallgehäuse, formschön, 50 W Leistg., Neuw. DM 1795.— sowie 25 Telefunken-Viertel-Strahlergruppen je 25 W mit schwarzem Metallwinkelrahmen und wasserdichtem blauen Stoff bezogen, Neuwert pro St. DM 250.— zum halben Preis zu verkaufen. Auch Einzelabnahme oder kleine Stückzahlen.

Anfragen an **RADIOHAUS JÖSCH**
415 Krefeld · Hochstraße 118 · Telefon 2 49 38

TECHNISCHE NEUHEIT!

Drahtloses Mikrofon, Präzisionsfabrikat konkurrenzlos in Größe und Leistung. Für Tonbandaufzeichnung usw., Aufnahmebereich ca. 10 Meter vom Sprechenden. – Auch Aufnahmestation lieferbar. – „Neuheit!" UKW-Cassettentonband für Netz und Batterie geeignet, bis 120 Minuten selbstaufzeichnend, auch sehr gut für große Reichweite (Tierstimmen usw.). Sonstige technische interessante Elektronikgeräte lieferbar!
Informationen auf Anforderung, Beratung. Unter anderem noch Vertretungen zu vergeben.

GUTSCHE – ELECTRONIC – VERSAND
85 Nürnberg 2, Postfach 909, Telefon (09 11) 40 39 00/44 87 52



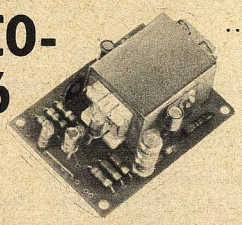
WIFAST-Qualitäts-Batterien

Eine Batterie, die die Forderungen der **Deutschen Norm** erfüllt und bei der Qualität vor dem Preis steht.

UM-1 (Monozelle), UM-2 (Babyzelle), UM-3 (Mignonzelle), 006 P (Kompaktzelle). Lagergarantie: **1 Jahr** bei + 20 °C.

J. WINCKLER
2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Telefon 04 11/34 15 91
Telex 02-11 001

ASCO-TV 6



...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V

Prospekte und Bezugsquellennachweis durch

ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.



HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel
HF-Schlauchkabel Bandleitung

Kabelfabrik

HORST SCHNITTGER
5830 SCHWELM/WESTFALEN

In der Graslake 30 (Industriegelände) · Telefon (02125) 6555

Lieferung nur über den Fachhandel!

Kondensator u. Widerstandssort., ca. 100 versch. Werte **DM 5.—**
Transistorsortiment, 20 versch. Typen, HF und NF .. **DM 10.—**
Z-Dioden-Sortiment, 20 versch. Typen, ZF 2,7–ZF 27 **DM 15.—**
Bastlersortiment, 100 versch. Bauteile ..... **DM 10.—**
APY 12/II ..... **DM 9.—**
Zählröhren 18503 ..... **DM 35.50**
Meßgerät, 20 kΩ/V, Mod. 660 ..... **DM 99.—**
Autofunksprechgerät, kompl. mit Antennen und Einbauhalter, Reichweite bis 25 km ..... Paar kompl. **DM 899.—**

Versand elektron. Bauelemente
Jürgen Aschenbrenner
8154 Schaftlach
Postfach 2

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

Wir geben Ihnen Wissen, das Ihnen eine Zukunft gibt.

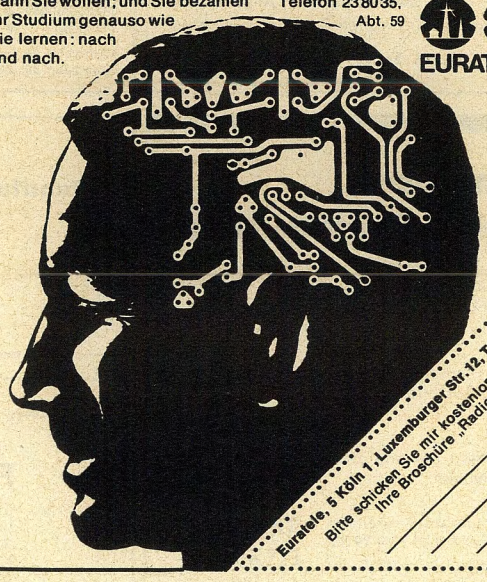
Der Elektronik gehört die Zukunft.

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

Lernen Sie in Theorie und Praxis:
- Radio-Stereo
- Transistor-Technik und
- Fernsehen

Zu allen Kursen erhalten Sie im Preis inbegriffene Bauteile, die Ihr Eigentum bleiben.
Schicken Sie uns Ihren Gutschein. Er kann sehr viel für Sie bedeuten – und verpflichtet Sie zu nichts.
Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str. 12
Telefon 238035. Abt. 59

EURATELE



Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str. 12, Tel. 238035, Abt. 59
Bitte schicken Sie mir kostenlos und unverbindlich Ihre Broschüre „Radio-Elektronik".

Wegen weitgehender Mechanisierung bzw. Automatisierung haben wir per sofort

KAPAZITÄT FREI

für Bestückung von gedruckten Schaltungen.

Herstellung kleiner Serien gedr. Schaltungen
Fertigung von kompletten Baueinheiten usw.

Meßplätze und Entwicklungslabor vorhanden (mittelgroße Fabrik elektronischer Geräte). Unterstützung bei Beschaffung der Bauteile aus aller Welt, oder Zulieferung aus eigenem Lager.

Anfragen erbeten an

RABEC

Postfach 75, Zeist (Holland)

Übernehme Serienfertigung elektronischer Geräte, Steuer-, Regel- und NF-Technik.

Bestücken, verlöten, verdrahten, mechanische Montage, einmessen und Funktionskontrolle, gegebenenfalls nur Teilfertigung. Sitz Raum Köln. Zuschriften unter Nr. 8492 X an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Junger Radio- und Fernsehmeister übernimmt

Werksvertretung in Hamburg

mit Kundendienst. Tel., PKW, Kapital und kl. Lagerräume vorh., bevorzugt mediz. Elektronik od. ä.

Westphal, 2 Hamburg 19
Bismarckstraße 10

Großes Fernsehfachgeschäft im vorderen Odenwald mit modern einger. Werkstatt sucht zum baldmöglichen Eintritt

Rundfunk-Fernsehtechniker

mit guten Fachkenntnissen. Wir bieten überdurchschnittl. Gehalt, 5-Tage-Woche und weitgehend selbständiges Arbeiten. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen mit Angabe der Gehaltswünsche an

Funk- und Fernsehberater HEITZMANN
6114 Groß-Umstadt, Carlo-Mierendorff-Straße 17

Württembergische Staatstheater Stuttgart

suchen

Tontechniker

Bewerbungen an
Württ. Staatstheater Stuttgart
Techn. Direktion
7 Stuttgart 1
Oberer Schloßgarten 6

Wir suchen per sofort oder später einen selbständig arbeitenden

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für den Innen- und Außendienst. Wir bieten angenehme Dauerstellung, Spitzenlohn, geregelte Arbeitszeit, Neubau-Wohnung mit Zentralheizung.

Ihre Bewerbung richten Sie an
RADIO-BUCK, 7947 Mengen / Nähe Bodensee, Hauptstraße 39/41

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Raum Garmisch/Obb. gesucht. Beste Bezahlung und gutes Betriebsklima. Bewerbung unter Nr. 8559 X an den Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach.

Kondensatorenfachmann

als freier Mitarbeiter von kleiner Firma im Ruhrgebiet zur Beratung bei der Errichtung einer Wickelkondensatorenfertigung gesucht. Zuschriften unter Nr. 8552 M an den Franzis-Verlag.

Wir suchen für Innen- u. Außendienst selbständigen

Fernseh- und Rundfunktechniker

mit Kenntnissen in Farb-Fernsehen in gut eingerichtete Werkstätte.

JOSEF HUBER & SOHN
Elektrogeschäft · 8216 Reit im Winkl · Dorfstr. 24

Suchen per sofort einen selbständig arbeitenden

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Innen- und Außendienst.

Angebote mit Gehaltswünschen und Angabe des frühesten Eintrittstermins wollen Sie bitte richten an

Firma E. ROSCHE, 66 Saarbrücken, Postfach 1334

Für unser Fachgeschäft, Abteilung Rundfunk, Fernsehen und Phono, in Schwäbisch Gmünd, suchen wir für sofort oder später einen erfahrenen

Verkäufer

Für die Beratung unserer Kunden setzen wir gute Fachkenntnisse, Freude am Verkauf bei besten Umgangsformen voraus.

Entspr. diesen Anforderungen bieten wir:
● beste Bezahlung ● wöchentlich geregelte Freizeit
● Dauerstellung ● angenehmes Betriebsklima
● bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich

Interessiert Sie dieses Angebot, dann richten Sie noch heute Ihre schriftl. Bewerbung mit den erforderl. Unterlagen unt. Nr. 8534 L a. d. Verlag.

Meisterbetrieb, Nähe des Steinhuder Meeres

Wir suchen für sofort oder später

Rundfunk- und Fernsehtechniker

(keine Antennen-Montage)

Wir bieten angenehmes Betriebsklima, sehr gute Bezahlung und 5-Tage-Woche. Wohnung kann gegebenenfalls gestellt werden. Bewerbungen erbeten unter Nr. 8566 F an den Franzis-Verlag.

Fernsehmeister
Rundfunk- u. Fernsehtechniker

Ein sicherer Arbeitsplatz in moderner Werkstätte mit allen Voraussetzungen.

Überdurchschnittliches Gehalt, Wohnung wird besorgt, Sozialleistungen.

Eine höhere Stellung erreichen und schneller vorankommen.

Schreiben Sie uns oder rufen Sie einfach an. Tel. 0 70 31/8 29 38, 7032 Sindelfingen, Schwertstr. 39

RADIO ELSÄSSER

Suche für sofort oder später

2 Rundfunk- und Fernsehtechniker

Selbständiges Arbeiten auf allen Gebieten Voraussetzung.

ALBERT NEUHAUS, 575 Menden
Kolpingstraße 37, Ruf 27 43
Hauptstraße 64, Ruf 42 40

Wollen Sie sich verbessern?

Ich suche einen

Fernseh-Techniker

der Wert auf eine ausbaufähige Stellung legt. Setzen Sie sich in Verbindung mit

Fernseh-JÄGER
83 Landshut, Nikolastr. 30, Ruf 2 31 71

Wir suchen für unser junges Team

1 Funktechniker

für die Wartung und Reparatur von UKW-Sprechfunkgeräten aller Art.

Wir bieten ein interessantes, abwechslungsreiches Arbeitsgebiet in einer neuen Werkstatt mit den modernsten Meßgeräten und eine überdurchschnittliche Bezahlung.

Wir erwarten dafür Erfahrung, selbständiges Arbeiten und den Wunsch, sich auf dem Gebiet der Elektronik weiterzubilden.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte an

NORDWEST ELEKTRONIK
2970 EMDEN
Hansastraße 4 Postf. 31 Telefon 23488

Für mein Fachgeschäft suche ich zuverlässigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Innen- und Außendienst.

Ich biete beste Verdienstmöglichkeit, Umsatzprämie, gutes Betriebsklima.

RADIO BECK 7023 Echterdingen, Hauptstraße 43, Tel. 79 56 59

Fernseh-techniker

in gutbezahlte Dauerstellung bei gutem Betriebsklima gesucht. Wohnung kann gestellt werden. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an

RADIO-SCHNITTGER

583 SCHWELM/Westfalen, Bahnhofstraße 13

Nach Süddeutschland, Lahr im Schwarzwald, gesucht:

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir erwarten:

Fundierte Fachkenntnisse, selbständiges Arbeiten. Erfahrung in Color- und Transistortechnik und gute Umgangsformen.

Wir bieten:

Beste Bezahlung und Leistungsprämie. Gutes Klima in unserem Team, schöner Arbeitsplatz u. mod. Wohng. od. Zimmer.

Wenn Sie Näheres wissen wollen, bewerben Sie sich bitte u. Nr. 8540 W an den Verlag.

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für unseren Außendienst und zur Mitarbeit in unserer modernst eingerichteten Werkstatt.

Wir bieten angenehme Arbeitsbedingungen, bei bester Bezahlung.

MUSIK—RADIO SCHMID

7990 Friedrichshafen/Bodensee, Riedleparkstr. 10, Tel. 0 75 41-26 19

Wir suchen erstklassigen

Rundfunk- u. Fernsehmeister

zur Übernahme einer Werkstatt mit fünf Lehrlingen. Hochdotierte Bezahlung und Umsatzprovision wird gewährleistet.

Außerdem suchen wir

2 Fernseh-Techniker

mit Farbfernsehkenntnissen.
Auf Wunsch kann Wohnung beschafft werden.

Bewerbungen erbeten an

Walter Vesper KG, 35 Kassel, Friedrichspl. 6

Wir suchen für die Projektierung und den Vertrieb elektronischer Meß- und Regelgeräte einen

technischen Mitarbeiter

der nach sorgfältiger Einarbeitung selbständig unsere Kunden berät und Angebote ausarbeitet. Bei Eignung ist Gelegenheit gegeben, einen eigenen Bezirk im Raum Münster zu übernehmen, der in Kürze aus Altersgründen neu zu besetzen ist. Neben techn. Kenntnissen müssen wir Kontaktfreudigkeit und Einfühlungsvermögen voraussetzen.

Unsere Büroräume liegen unmittelb. b. Düsseldorf.

Bewerber im Alter zwischen 25 und 30 Jahren bitten wir um Einreichung ausführlicher Unterlagen mit Angabe der Gehaltsvorstellungen an

ADOLF WIEGEL & SOHN, 403 Ratingen, Rosenstraße 15, Telefon 2 20 23

Wir sind eine rasch expandierende, internationale Unternehmensgruppe mit über 3000 Mitarbeitern. Sitz der Unternehmensleitung und der zentralen Entwicklung ist ein reizvoller Ferienort Süddeutschlands mit vielen Möglichkeiten der Freizeitgestaltung.

Zum Aufbau eines neuen

Entwicklungslabors

mit den Gruppen

Elektronik

Entwicklung elektronischer Steuer-, Regel- und Stromversorgungsgeräte

Mikrowellen

Entwicklung von Mikrowellen-Leistungsgeräten

Konstruktion

Elektromechanischer Aufbau elektronischer Geräte

suchen wir pro Gruppe je einen

Dipl.-Ing. bzw. Dipl.-Physiker Ingenieur und Techniker

Sowohl Herren mit langjähriger Berufserfahrung als auch Herren, die gerade ihre Ausbildung abgeschlossen haben, bieten sich bei der Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten lohnende Aufgaben.

Unser Angebot: Aufbau eines modernen Labors, Ausarbeitung interessanter Projekte bis zur Fertigungsreife und großzügige Möglichkeiten zur Verwirklichung eigener Ideen – das alles in einem jungen Team eines Unternehmens, das seine Bedeutung einer weitsichtigen Entwicklungsarbeit verdankt und diese auch entsprechend zu schätzen weiß.

Ihre Bewerbung richten Sie bitte an die von uns beauftragten Personalberater, die eine vertrauliche Bearbeitung, unter Beachtung evtl. Firmen-Sperrvermerke, gewährleisten.

K. E. WOLFF VERTRIEBS- U. WIRTSCHAFTSBERATUNG

6000 Frankfurt/Main 17, Postfach 174048, Tel. 0611/745948

MOTOROLA
Funkgeräte GmbH

Am Fuße des Taunus entsteht unsere neue Fertigungsstätte. Zum frühestmöglichen Eintritt suchen wir einen ausgezeichneten Berufspraktiker als

Bandleiter für die Sprechfunkgerätefertigung.

Auf Grund der technisch hochqualifizierten Produkte müssen Sie bereits Fertigungserfahrung im gleichen oder im verwandten Fertigungsgebiet mitbringen. Die Aufstiegsmöglichkeiten, die wir Ihnen dann bieten können, sind nahezu unbeschränkt.

Wir bezahlen Ihnen ein sehr gutes Gehalt, Vergütung der Umzugskosten sowie ein volles 13. Gehalt gehören zu unseren normalen Leistungen.

Interessiert Sie die Aufgabe und wollen Sie mit einem jungen Unternehmen mitwachsen, so rufen Sie unseren Personalleiter zu einem kurzen Kontaktgespräch an oder senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen an

MOTOROLA Funkgeräte GmbH
62 Wiesbaden, Mainzer Straße 148, Telefon (0 61 21) 7 90 77

CONTROL DATA

bietet gründliche Ausbildung und schnelle Aufstiegsmöglichkeit zu Fachleuten für die Installation, Reparatur und Wartung ihrer leistungsstarken **Computer.**

Für die

Computer-Wartung

suchen wir jüngere, ehrgeizige Ingenieure und Techniker aus den Bereichen der Datenverarbeitung, Radar-, Fernseh-, Nachrichten- und Fernmeldetechnik.

Wir bieten sehr gute Anstellungsbedingungen und zeitgemäße Sozialleistungen (zusätzliches Weihnachts- und Urlaubsgeld).

Bitte senden Sie uns eine Kurzbewerbung. Sie erhalten umgehend Antwort

CONTROL DATA
GmbH

CONTROL DATA GMBH
Personalabteilung, 6 Frankfurt 1
Bockenheimer Landstraße 10, Telefon 7 12 31

SIEMENS

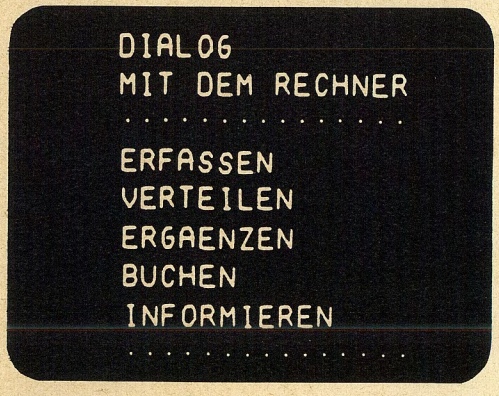
Zentrallaboratorium für Datentechnik

Wir schreiben dem Computer. Mit Tastaturen. Der Computer antwortet uns auf Bildschirmen. Er zeichnet auf Bildschirmen.

Computer gibt es. Die Bildschirmgeräte entwickeln wir. Einfarbig. Mehrfarbig. Oder flach. Mit allem, was dazugehört: Ablenksysteme, Digital-Analogumsetzer . . .

Sie meinen, daß noch einiges dazugehört? – Wir auch. Deshalb sollten Sie dabeisein – als

Entwicklungsingenieur für Anzeigesysteme in Datensichtgeräten



Das sind Ihre Aufgaben:

- Konzeptausarbeitung
- Grundlagenentwicklung
- Anzeigesysteme
- Anzeigebausteine

Sind Sie an einer Zusammenarbeit mit uns interessiert?

Erfahrung in der Entwicklung von Anzeigesystemen, schnellen Verstärkern oder TV-Systemen sollten Sie mitbringen. Sie sollten unbefangen, geistig mobil und gewillt sein, mit Kollegen verschiedener Ingenieurdisziplinen zusammenzuarbeiten. Außerdem wäre ein Schuß „Managerschwung“ willkommen.

So können Sie Ihre Aufgaben lösen: Mitarbeit in einem Team junger, dynamischer Ingenieure. Selbständige Tätigkeit mit voller Verantwortung für Ihre Aufgaben. Umfassende Einarbeitungs- und Weiterbildungsmöglichkeit. Viel Freiheit in der Verwirklichung Ihrer Ideen. Einsatz modernster Technologien. Zusammenarbeit mit Kollegen aus der Konstruktion und dem Design. Ständige Auseinandersetzung mit den neuesten Erkenntnissen der Datenfernverarbeitung. – Über die sonstigen Möglichkeiten, die wir Ihnen zu bieten haben, möchten wir uns gern persönlich mit Ihnen unterhalten.

Schreiben Sie bitte unter dem Kennwort „Datensichtgeräte“, HB 661, an unsere Hauptstelle für Bewerbungen, 8 München 25, Hofmannstraße 51. Wir werden Sie dann zu ausführlichen Informationsgesprächen nach München einladen.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Radio Stereo HiFi
Fernsehen
Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Wir suchen für unsere Entwicklungs-Laboratorien und unser Meßgeräte-Labor

Entwicklungs-Ingenieure und Techniker

Erfahrenen Kräften bieten wir selbständige interessante und ausbaufähige Arbeitsgebiete. Unser Unternehmen bietet eine gute Bezahlung und gute Chancen für das berufliche Fortkommen. Auch Anfänger haben Aufstiegsmöglichkeiten. Gründliche Einarbeitung ist dabei selbstverständlich.
Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.
Bitte bewerben Sie sich bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie werden umgehend von uns hören.

Wega-Radio GmbH
7012 Fellbach bei Stuttgart
Stuttgarter Straße 106
Telefon (07 11) 58 16 51

WEGA

BRAUN

Mit unserer Expansion wachsen auch die gestellten Aufgaben!

Für unsere Hauptabteilung Grundlagenforschung im neuen Werk Kronberg (Taunus) suchen wir weitere ideenreiche Mitarbeiter.

Einen Dipl.-Ingenieur

Fachrichtung Elektrotechnik. Die Fähigkeit, selbständig wissenschaftlich auf sehr breiter Basis zu arbeiten, wird erwartet. Laborerfahrung ist von Vorteil. Wir bieten gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Einen Ingenieur (grad.)

Fachrichtung Elektrotechnik (Nachrichtentechnik, Elektronik) für interessante und vielseitige Entwicklungsarbeiten im elektrotechnischen — elektronischen Bereich.

Wir bearbeiten unsere Projekte im Team und legen Wert auf eine Zusammenarbeit von Dauer, die beide Partner befriedigt.

Unsere Bedingungen sind gut: das Gehalt ist leistungsgerecht, die Sozialleistungen sind vorbildlich.

Bitte senden Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen, wir vereinbaren dann gern einen Gesprächstermin.

Braun Aktiengesellschaft
Personalabteilung
6242 Kronberg/ Taunus
Postfach 1 15

HELFEN SIE EUROPAS ZUKUNFT GESTALTEN

DIE EUROPÄISCHE KONFERENZ FÜR WELTRAUMFORSCHUNG WIRD IM JULI DIE RICHTUNG FÜR DIE ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNG FESTLEGEN

Sehen Sie sich den Anforderungen einer internationalen Zusammenarbeit gewachsen und möchten Sie in einer Gruppe DYNAMISCHER BEGEISTERUNGSFÄHIGER UND AKTIVER TECHNOLOGEN arbeiten, dann könnte Ihre Zukunft in Noordwijk, Holland liegen, bei dem

EUROPÄISCHEN ZENTRUM FÜR WELTRAUMFORSCHUNG UND TECHNOLOGIE (ESTEC)

der Europäischen Organisation für Weltraumforschung (ESRO)

Zur Zeit werden Gruppen für neue, hochinteressante Satellitenstudien zusammengestellt. Wir benötigen hochqualifizierte Kräfte in den folgenden Disziplinen:

- **ELEKTRONIK**
  MIT BESONDERER BETONUNG DES NACHRICHTENWESENS
- **SYSTEMSTUDIEN BEI SATELLITEN**
- **QUALITÄTS- UND FERTIGUNGSKONTROLLE**
- **PROJEKTLEITUNG UND -ÜBERWACHUNG**

Für sämtliche Stellen sind gründliche Kenntnisse in einer der beiden offiziellen Sprachen der ESRO (englisch und französisch) erforderlich. Arbeitskenntnisse in der jeweilig anderen Sprache sind von Vorteil. Wir bieten interessante Arbeit in internationalem Milieu, gute Gehälter, die nicht der nationalen Steuer unterliegen, internationale Arbeitsbedingungen und vorteilhafte Sozialleistungen. Wegen weiterer Einzelheiten und wegen eines Bewerbungsformulares füllen Sie bitte nachstehenden Coupon in BLOCKSCHRIFT aus und senden Sie ihn an den PERSONALCHEF, ESTEC, Noordwijk, Holland. Interviews werden im Frühherbst abgehalten.

F

Herr .....
Adresse .....
Stadt .....
Land .....

Disziplin .....
Spezialisierung .....
Geburtsort .....
und -datum .....

PRECISA

Wir bieten in unserer Entwicklungs-Abteilung Elektronik einem tüchtigen

Labormechaniker

ein interessantes und vielseitiges Arbeitsgebiet mit Aufstiegsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Erwünscht ist eine Berufslehre als Elektronikmechaniker, Radioelektriker oder in einem verwandten Beruf mit Kenntnissen in der Anwendung von Halbleitern.

Wir freuen uns auf Ihre schriftliche oder mündliche Bewerbung.

PRECISA AG, Rechenmaschinenfabrik
8050 Zürich, Wallisellenstraße 333
Telefon (0 51) 41 44 44

Für die Entwicklung nachrichtentechnischer Anlagen für Krankenhäuser, Schulen, Hotels usw. suchen wir:

1 HF-Ingenieur

mit mehrjähriger Entwicklungserfahrung und umfassenden Kenntnissen auf dem Gebiete des HF-Nachrichtentransportes drahtlos und drahtgebunden (Koax). Gute Halbleiterkenntnisse sind erforderlich.

1 Techniker

für die Ausentwicklung nachrichtentechnischer Anlagen zur Serienreife und die technische Dokumentation. Gute Halbleiterkenntnisse sind Bedingung, erwünscht sind Kenntnisse in Digitaltechnik.

Wir bieten gute Bezahlung und eine interessante, langjährige Tätigkeit in einem modern geführten Team. Die Entwicklungsgruppe ist in Deutschland in reizvoller Gegend stationiert. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Sie erleichtern uns die Vorauswahl, wenn Sie Ihrem kurzen Anschreiben einen tabellarischen Lebenslauf und Ihr Lichtbild beifügen. Zuschriften unter Nr. 8560 Y an Franzis-Verlag erbeten.

Wir suchen für die Wartung und Reparatur von kernphysikalischen Meßgeräten und Computern im süddeutschen Raum

Service-Ingenieure (grad.)

Die Bewerber sollten neben einer guten theoretischen Grundausbildung möglichst Erfahrung in der digitalen Meßtechnik und Grundkenntnisse der englischen Sprache haben.

Die Bezahlung entspricht den Anforderungen, die wir an diese Tätigkeit stellen. Für die Außendiensttätigkeit wird ein Firmenwagen zur Verfügung gestellt, und wir vergüten als Reisespesen die anerkannten Höchstsätze.

Ihre Bewerbung mit Zeugnissen, Lebenslauf und eventuellen Referenzen richten Sie bitte an

NUCLEAR-CHICAGO
(DEUTSCHLAND) GMBH

6056 Heusenstamm bei Frankfurt/Main
Ottostraße 28, Tel. 0 61 04/53 51-53 52
Fernschreiber 4 10 141

ZDF

Für den Fachbereich Meßtechnik suchen wir einen

Video-Meßingenieur (grad.)

Ton-Meßtechniker

Voraussetzung ist eine entsprechende Ausbildung (HTL bzw. abgeschlossene Lehre als Rundfunk- und Fernsehtechniker) und möglichst einige Jahre Berufspraxis. Eine angemessene Einarbeitung erfolgt im Hause. Wir erwarten außerdem Aufgeschlossenheit zur Mitarbeit im Team.

Wir bieten Ihnen dreizehn Gehälter mit alle zwei Jahre aufsteigender Grundvergütung und weitere Sozialleistungen (Essenzuschuß, Fahrkostenzuschuß, Beihilfe in Krankheitsfällen, beitragsfreie eigene Altersversorgung.)

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Angabe Ihres Gehaltswunsches senden Sie bitte an die

ZDF-Personalabteilung, 65 Mainz, Postf. 40 40

Engineer or Technician

We are a small but fast growing company engaged in the production of Musicassettes for the European markets. Our high speed Duplicating Equipment is the most advanced on the market and we now seek a person who understands sophisticated electronic equipment and knows how to service it. The successful applicant, who should possess initiative and drive, will find an interesting and permanent position with the company. A background in recording equipment may be an advantage but we are also interested in hearing from applicants from other industries where electronics are being used.

Please write to us in **confidence,** in English or German, with a summary of your career and earnings to date. A competitive salary will be offered.

E.M.I. (Europa) GmbH*), 5 Köln-Braunsf., Maarweg 149

*) A subsidiary of Electric & Musical Industries Ltd., England.

PHILIPS

Wir suchen für unsere Service-Organisation

Führungs-Nachwuchskräfte

für vielseitige und interessante Aufgaben auf dem elektronischen Unterhaltungssektor.

Ingenieure (grad.)

mit guten hochfrequenztechnischen Kenntnissen haben Gelegenheit, sich technisch und organisatorisch in unserer Service-Zentrale Hamburg und in unseren Fabriken auf ihre zukünftigen Aufgaben im Kundendienst oder im technisch-kommerziellen Bereich vorzubereiten.

Günstige Aufstiegsmöglichkeiten in einem weltweiten Unternehmen sind gegeben.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7
Telefon (04 11) 33 92 21, App. 3 83 oder 3 13

Beim Wasser- und Schiffahrtsamt Wilhelmshaven soll die Seevermessung automatisiert werden. Zu diesem Zweck müssen Präzisions-Funkortungssysteme aufgebaut und Vermessungsschiffe mit Anlagen zur automatischen Erfassung und digitalen Verarbeitung von Meßwerten ausgerüstet werden. Hierfür sind technisch vielseitige und interessante Planungs- und Neubauarbeiten auszuführen, die viel Raum für eigene Initiative bei der Verwendung modernster technischer Systeme bieten.

Außerdem sind Anlagen für die Fernsteuerung von ortsfesten Seezeichen (Leuchttürme usw.) sowie Schiffsradaranlagen, Funkanlagen im KML- und UKW-Bereich und sonstige nachrichtentechnische Anlagen zu unterhalten, zu erweitern und neu zu schaffen.

Für diese Tätigkeiten sucht das Amt

Techniker oder Meister

aus dem Fachgebiet

Hochfrequenz und Elektronik

mit Technikerprüfung bzw. Meisterbrief

als weitgehend selbständige Mitarbeiter in einem für ähnliche Aufgaben tätigen Team, das sie in ihr neues Aufgabengebiet einführt. Eine gut eingerichtete Elektronik-Werkstatt ist zur Unterstützung vorhanden.

Vergütung nach dem Bundesangestelltentarifvertrag (BAT) je nach Erfahrung und Leistung. Zusätzliche Altersversorgung. Bei einigen Aufgaben bietet sich die Möglichkeit einer Übernahme in das Beamtenverhältnis auf Lebenszeit.

Umzugskosten und Trennungsgeld nach den geltenden Bestimmungen.

Bei der Wohnungssuche ist das Amt behilflich. Wilhelmshaven ist Nordseebad und verfügt über ein vielseitiges Freizeitangebot aller Art.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf und Zeugnisabschriften an

Wasser- und Schiffahrtsamt 294 Wilhelmshaven Banter Deich 16

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

Radiomechaniker Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

Wega-Radio GmbH
7012 Fellbach bei Stuttgart
Stuttgarter Straße 106, Telefon (07 11) 58 16 51

WEGA

SIEMENS

Wir betreuen einen anspruchsvollen Kundenkreis, in dem unsere Erzeugnisse einen ausgezeichneten Ruf genießen: Ärzte in Klinik und freier Praxis.

Zum Ausbau unseres technischen Service suchen wir

Techniker

für die Arbeitsgebiete

Röntgentechnik
Fernsehtechnik in der Medizin
Nuklearmedizinische Technik
Medizin-Elektronik

Sie finden bei uns eine krisenfeste zukunftssichere Stellung mit interessanten technischen Aufgaben. Wir erwarten von Ihnen solide Grundkenntnisse der Rundfunk- und Fernsehtechnik oder Elektronik. Die erforderliche Spezialausbildung werden Sie bei uns erhalten.

Nähere Einzelheiten teilen wir Ihnen gerne mit. Bitte, setzen Sie sich schriftlich oder telefonisch mit uns in Verbindung.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Bereich Medizinische Technik
Personalabteilung PA-G-1
8520 Erlangen, Henkestr. 127, Tel. (0 91 31) 84-24 43

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

Wir suchen männliche und weibliche Mitarbeiter zum Entwerfen von gedruckten Schaltungen nach Angaben der Entwicklung.

Auch wenn es bisher nicht Ihre Aufgabe war, gedruckte Schaltungen zu entwerfen, sollten Sie, wenn Sie mit den Grundlagen der Elektronik vertraut sind, einmal über diese abwechslungsreiche und interessante Tätigkeit mit uns sprechen. Selbstverständlich arbeiten wir Sie intensiv in diese Technik ein.

Wir bieten übertarifliche Bezahlung an freundlichen und hellen Arbeitsplätzen bei bestem Betriebsklima. Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung unter dem Kennwort „GEDRUCKTE SCHALTUNGEN".

8 München 80, Mühldorfstraße 15, Tel. 40 19 81/4 03

ROHDE & SCHWARZ

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 3.– einschl. Mehrwertst. Für Ziffernanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.20 zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Dyn. Radio-FS-Meister, 40 J., verh., perf. in SW/Farbe, Transistortechnik, Ela- und GA-Anlagen, langjähr. Werkstattleiter, sucht zum 1. 9. od. später neuen Wirkungskreis. Angeb. unt. Nr. 8570 L

FS-Techniker-Meist., 28 J., verh., als Werkstattleit. tät., sucht neu. Wirkungskreis in Industrie oder Handw. Raum Nord- od. Westdeutschld. bevorzugt. Angeb. unt. Nr. 8573 P

Suche **Fernsehtechnik.** od. auch **Meister** in Dauerstellg., R. Tegernsee. Bei Eignung besteht d. Möglichk. als Filialleit. selbständig zu arbeiten (auch Ausländer). Zuschriften unter Nr. 8530 E

Für unseren umfangreichen Kundendienst suchen wir einen erfahren., einsatzfreudigen Rundfunk- u. FS-Techniker als erste Kraft. Biete angenehme Dauerstellung, leistungsgerechte Vergütung. Bei Eignung Übertragung der Werkstattleitung. Wohnmöglichkeit: 4-Z.-Wohng., 120 qm, od. 1-Zimmerappartement. Beide m. Heizung u. Bad. Radio Leinberger, 64 Fulda, Marktstraße 12, Tel. 06 61/38 11

Radio-Fernsehtechnik. od. Niederfrequenztechnik. m. guter Erfahrung im Umgang mit Transistoren gesucht. Wir bieten eine vielseitige, interessante Tätigkeit in **unserem Entwicklungslabor**, gute Bezahlung u. Übernahme ins Angestelltenverhältn. **Bei Beschaffung einer Wohng. sind wir Ihnen behilflich.** Dr. Böhm, Elektronische Orgeln u. Bausätze, 495 Minden, Königsglacis 3, Telefon (05 71) 2 59 77

VERKAUFE

Verkaufe 2 Lautsprecherbox., 7 W, 5 Ω, m. Hochtonsyst., zus. f. 100 DM. Zwei neue Transist.-Verstärk.-Endstuf., 5 W Ausgangsleistg. an 5 Ω, 25 000 Hz, Einbaum. 70 × 70 × 35 mm, f. nur 80 DM. Ein Zungenfrequenzmet., neu, 250 V ~, 40–60 Hz, für 50 DM. Werner Warstat, 8022 Grünwald, Portenlängerstraße 2

2 kpl. Siemens-2-m-Funkgeräte 526 y 303, 156–174 MHz, m. sämtl. Unterlag., ein 20-W-Verstärk. ohne Gehäuse, „Hobby", Jahrg. 57–65, Funkschau Jahrgang 1969. Fritz Rütter, 424 Emmerich, Karl-Arnold-Straße 17

HFL-Lehrgang Rdf.- u. FS-Technik., kpl. u. neuw. Angeb. unt. Nr. 8568 H

Verk. 1 Telefunk.-Stereo-Steuergerät Operette, 180 DM, 2 Rim-Lautsprecherbox., 20 W, zu je 100 DM, 1 Philips Hi-Fi-Stereoplattenspieler GA 230, m. 2 Syst. f. 150 DM. Peter Pestka, 54 Koblenz/Rh., St.-Josef-Platz 4

Telefunk. M 24 K, ½ Spur im best. Zustand, zu verkaufen. Festpreis 900 DM. Ing. Franz, 2 Hamburg 65, Schäperdresch 19, Tel. ab 17 Uhr 6 02 34 24

Heathkit-Labor-Netzgerät Modell IP-32 E, neuw., 300.– DM. W. Moschko, 6 Bergen-Enkheim, Am Enterspfad 2

Amat.-Empf. HAM-1, 1 MW u. KW in 3 Ber., 150 DM. G. Markus, 4 Düsseldorf, Hardenbergstr. 15, Tel. 28 51 33

Elektronik Funksprechgerät Kf-T 160 m 20 (20 kHz), Frequ. n. Wahl, generalüberholt, 950 DM. 1 Paar Siemens-UKW-Handfunksprech. 546 K 314 b, betriebsfertig, neuwertig, 450 DM. Beide Ger. m. Schaltbild. B. Horn, 4432 Gronau, Albertstraße 10

Verk. Oszillograf IO 18, kein Eigenb.! Nicht gebr. Preisidee 600 DM. Zuschr. unter Nr. 8569 K

Braun T 1000 Weltempfänger, neuwertig, gegen Gebot abzugeben. Zuschrift. unt. Nr. 8574 Q

Unbenutztes umfangreich. Lehr- u. Nachschlagewerk f. **Programmierer** wegen Todesfall 50 % unt. Neupreis od. im Tausch gegen Stereo-Tonband- oder Steuergerät bzw. FS-Gerät abzugeben. Zuschriften unter Nr. 8575 R

Neuwert. Honda-Generat. Mod. ED 700, 6-12-24-32 V =, zu verkaufen, 450 DM. Angeb. unt. Nr. 8576 S

Studiolaufwerk Ampex S 3200 D, mit neuen Studioköpf., in Stahlschrank, geg. Gebot zu verkaufen. Zuschr. unt. Nr. 8577 T

Elektrostatische Lautsprecher (Rennwald); 2 kpl. Bausätze mit 30-cm-Baßlautspr. (20 Hz), Übertragern, Drosseln und Netzteil; außerdem 2 **Heco-Boxen B 250**, neuwertig, zum halben Preis. Zuschr. unter Nr. 8578 V

1 Metrix-Wobbelsender-Oszillogr., 1 Nordmende-Stereo-Coder SC 384, neuwertig, 50 % unter Listenpreis abzugeben. Zuschr. unter Nr. 8580 X

Shuresysteme M 75 MG, M 91 MG-D, neuw., 40 % unter Neupreis zu verkaufen. Zuschriften unter Nr. 8581 Y

SUCHE

Fernsehmeister sucht Stellung als Konzessionsträger. Zuschr. u. Nr. 8518 K

Suche TB-Gerät Uher Report Stereo 4400 mit Netzteil. Angebote unter Telefon 02 31/44 55 46 oder H. Mesters, 46 Dortmund-Schüren, Gugelweg 14

Suche UHER Report Stereo (evtl. leicht rep.-bedürftig) u. kompl. Hi-Fi-Plattenspieler. Merzenich, Gießen, Anneröderweg 48

Fernseher, auch defekt, sucht ständig Tel. München 08 11/5 13 35 19

Suche Schaub-Touring 70 (80) Luxus, auch defekt. Zuschr. unt. Nr. 8579 W

VERSCHIEDENES

Werkstatt-Konzession in Berlin übernimmt junger erfahren. Fernsehmeister. Zuschr. unter Nr. 8318 M

FS-Techn.-Meister (pensioniert) sucht Nebenbeschäftigung. Angebote unter Nr. 8509 T

FS-Technik., Raum Schleswig, übern. Auslieferungslager, Vertretung, Service od. ä., geheizte Lagerräume, Tel. u. Kombiwagen vorh. Zuschrift. unter Nr. 8571 M

Erf. HF-Techniker, Raum Südbaden, sucht nebenberuflich Bestückg. v. Leiterpl. u. deren Verlötung od. ä. Zuschr. u. Nr. 8572 N

Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Elektrotechnik*: Techniker in der elektr. Energietechnik.
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.
Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.
Radio- und Fernsehtechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos. Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Suchen laufend gegen Kasse

AM-2fach-Luftdrehkos 400–500 pF, Halbleiter, Spezial- und Rundfunk-Röhren, Bauteile, Radio-Zubehör und sonstige **Lagerposten.**

TEKA
845 **Amberg,** Georgenstr. 3 F

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf (03 11) 6 87 10 69
Telex 1 83 439

NIGERIA

In Ost-Nigeria betreut die GAWI* ein Projekt, für das wir heute einen

Hochfrequenz-Techniker

mit Kenntnissen auf dem Gebiet sowohl des Service als auch der Installation von Sende- und Empfangsanlagen kleinerer Leistung suchen.

Englische Sprachkenntnisse sind Voraussetzung. Tropentauglichkeit ist Bedingung.

Wir stellen uns einen Bewerber vor, der möglichst auch als Funkamateur Erfahrungen gesammelt haben sollte.

Das Gehalt richtet sich nach unserer Vergütungsordnung und entspricht den besonderen Gegebenheiten Nigerias.

Bewerbungen **deutscher** Staatsangehöriger erbitten wir unter Beifügung der üblichen Unterlagen an die Abt. WA-FE 1659 der Deutschen Förderungsgesellschaft für Entwicklungsländer (GAWI) GmbH, 6000 Frankfurt am Main, Oberlindau 54–56.

* GAWI – Deutsche Förderungsgesellschaft für Entwicklungsländer – ist treuhänderisch für die Bundesregierung im Rahmen ihrer Projekte der technischen Hilfe tätig. Dazu gehört (beinahe als Wichtigstes) der Einsatz geeigneter Fachkräfte und ihre Betreuung im Ausland.

GAWI

Wir suchen

1 Ingenieur
1 Techniker

aus dem Bereich Nachrichtentechnik/ Bauelemente mit kaufmännischer Neigung für technische Kundenbetreuung im Innen- und Außendienst im Gebiet der Bundesrepublik.

Der technische Bereich umfaßt Koaxial- und Hohlleiterkomponenten von 0–12 GHz.

Wir bieten angenehme Dauerstellungen und leistungsgerechte Vergütung auf einem technisch zukunftsreichen Sektor. Bei Bewährung bestehen gute Aufstiegsmöglichkeiten. Die Wohnungsfrage wird von uns gelöst.

Wenn Sie Interesse an dem genannten Aufgabengebiet haben, so bewerben Sie sich bitte unter Nr. 8565 E beim Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Für unsere Rundfunkkonstruktion suchen wir befähigte, ideenreiche

Konstrukteure

zur Konstruktion von Radio-, Stereo- und Hi-Fi-Geräten. Erfahrenen Konstrukteuren bieten wir interessante, ausbaufähige Arbeitsgebiete mit guten Chancen für das berufliche Fortkommen.

Bewerben Sie sich bitte bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie hören umgehend von uns.
Wenn Sie eine persönliche Bewerbung vorziehen, können Sie bei uns in der Zeit von 7.15 bis 16 Uhr vorsprechen. Haben Sie nur nach Dienstschluß oder samstags Zeit, so vereinbaren Sie telefonisch einen Termin mit unserer Personalabteilung.

Wega-Radio GmbH
7012 Fellbach bei Stuttgart
Stuttgarter Straße 106, Telefon (07 11) 58 16 51

WEGA

UHF - VHF - Kanalwähler
Elektronik **Mailand**

Für die Entwicklung und Fertigung suchen wir

Dipl.-Ing.
Ing. (grad.) } mit mehrjähriger Erfahrung auf diesem Gebiet.
Techniker

Geboten wird selbständiges, verantwortungsvolles Arbeiten, überdurchschnittliche Bezahlung, Wohnungsbeschaffung, deutsche Schulen.

LARES SpA Paderno Dugnano/Milano, Via Roma

Wenn Sie als Elektroniker auch etwas von der technischen Fotografie und von der Fernmeldetechnik verstehen, dann sind Sie der

Elektronik-Techniker

der technische Informationsfotos unserer Geräte anfertigen soll, der auch an der Abfassung technischer Schriften und Dokumentationen mitarbeiten soll und der auch gelegentlich für fotografische Vorarbeiten zur Anfertigung gedruckter Leiterplatten sorgen soll. Wer fertigen in einer nordrhein-westfälischen Großstadt ausschließlich kommerzielle Geräte der Nachrichtentechnik für Behörden und Industrie. Sie finden bei uns außergewöhnlich gute Voraussetzungen (z. B. Linhof-Kameras) und erreichen uns unter Nr. 8563 B an Franzis-Verlag.

Für unser Werk in Süddeutschland suchen wir einen qualifizierten

Ingenieur

der Fachrichtung Elektronik als

Vertreter des Abt.-Leiters

Fertigungslabor

Diese interessante und verantwortungsvolle Position erfordert neben guten Führungseigenschaften umfassende Kenntnisse auf dem Gebiet der NF-Verstärkertechnik sowie Erfahrung bei der Konzipierung von Leiterplatten für die Serienfabrikation.

Herren, die in dieser Position eine echte Chance sehen, bitten wir um Einreichung ausführlicher Bewerbungsunterlagen mit beruflichem Werdegang, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin.

Zuschriften unter Nr. 8561 Z an Franzis-Verlag.

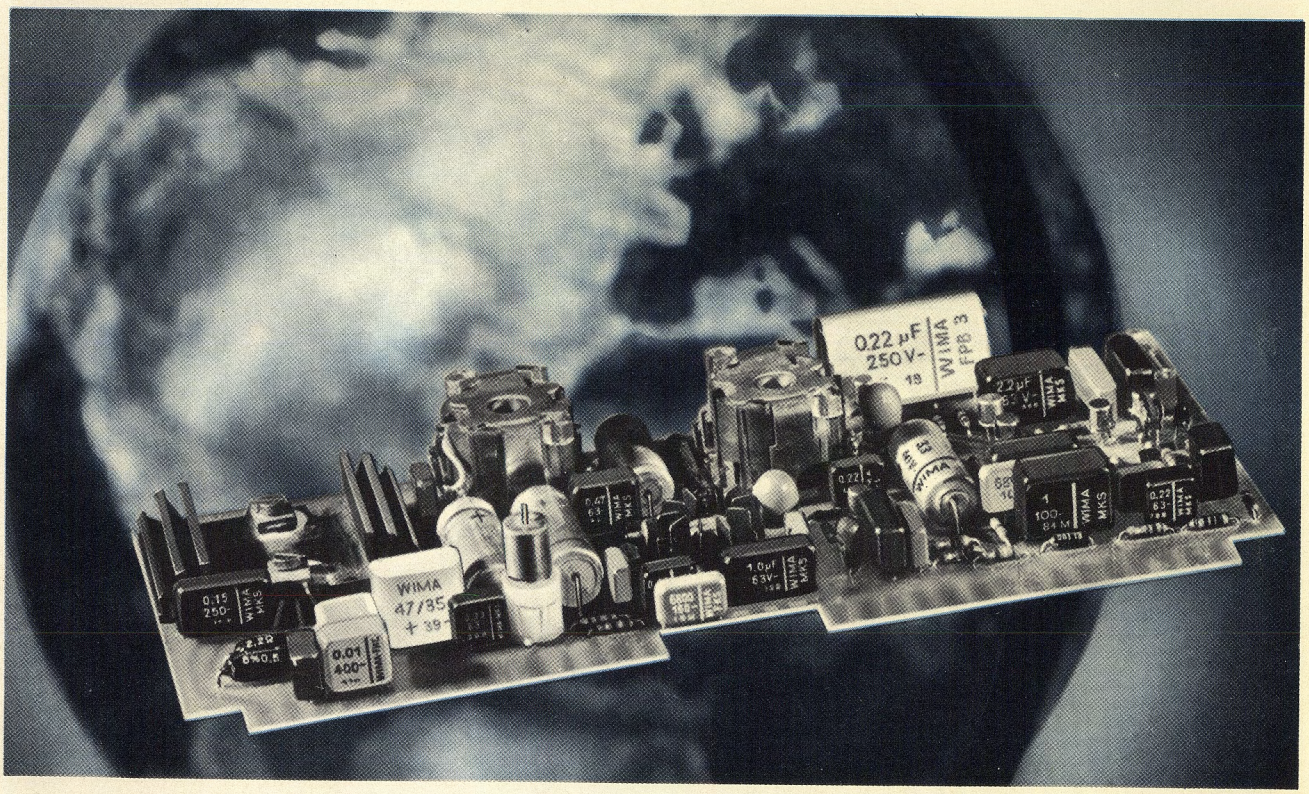
INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
AIWA	1334
Altec	1377
Arlt	1397
Aschenbrenner	1387
ASCO	1387
H. Bauer	1384
W. Bauer	1386
Berger	1379
Bernstein	1334
Bing	1386
Bi-Pak	1384
Böhm	1383, 1386
Bürklin	1335
Christiani	1397
Conrad	1379, 1380, 1382
Danavox	1382
DIMEG	1378
Drobig	1381
DOR	1383
Düsseldorfer Messegesellschaft	1336
ECA	1335
ELAC	1320, 1321
Elektron Music	1385
Elektromodul	1322
Elektro-Versand	1383
Ensslin	1336
Euratele	1387
Felzmann	1386
Femeg	1382
Fernseh-Serviceges.	1382
Franzis-Verlag	1318
Funai	1386
Funke	1387
Gossen	1338
Graetz	1355
Gruber	1386
Gutsche	1387
Heathkit	1323
Heinze & Bolek	1378
Heninger	1381, 1383, 1385
Höke	1326, 1378, 1384, 1386
Hofacker	1382, 1386
Hübner	1385
Inst. f. Fernunterricht	1384
Jösch	1387
Kaiser	1381
Kaminzky	1397
Kern	1381
Koch	1387
Konni	1385
Kontakt	1339
A. Kroha	1386
Kroha	1336
Kroll	1381
Labudda	1337
Lange	1386
Lau	1362
Leader	1333
Lehmann	1386
Leister	1383
Maier	1386
Mollenhauer	1386
Müller	1382
Müter	1384
Nadler	1328, 1329
Neuberger	1333
Neumüller	1400
Neye	1319
Niedermeier	1386
Nordd. electronic-Versand	1386
P & M Elektronik	1380
Philips	1340, 1356
Rael-Nord	1330
Rausch	1384
Richter	1378
RIM	1336
Rimpex	1397
Ruf	1335
Siedle	1378
Sihn	1327
Schäfer	1383
Scheicher	1381
Schnittger	1387
Schünemann	1382
Stein	1386
Technik KG	1386
Teka	1397
teleservice	1386
Teltronik	1334
Thomsen	1385
Thuir	1385
Trio	1330, 1331
ÜCOK-Electronic	1385
Ulmer	1386
Visaphon	1380
Völkner	1332
Wega	1361
Weiand	1381
Weiss	1385
Weiss-Elektronik	1387
Wersi	1387
Westermann	1399
Weyersberg	1324, 1325
Winckler	1382, 1387
Winter	1385
Wuttke	1385
Zars	1385
Zettler	1378

WIMA-KONDENSATOREN

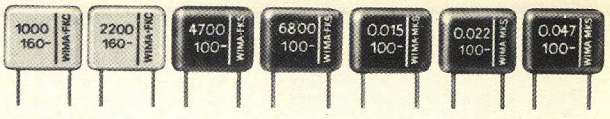
Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente - das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren. Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinstabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende 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!



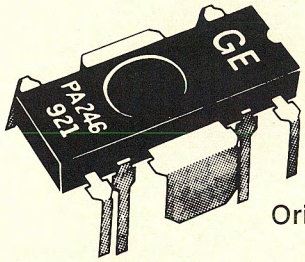
WILHELM WESTERMANN
Spezialfabrik für Kondensatoren

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon: (0621) 408012 · Fernschreiber Nr. 04/62237

5 Watt NF-Verstärker PA 246

BESONDERE MERKMALE:

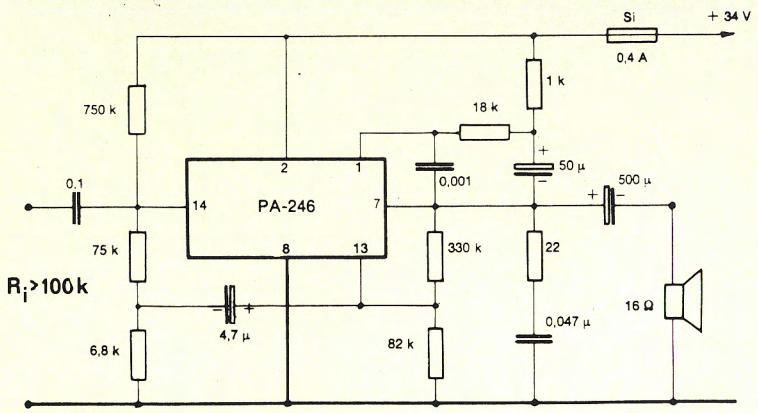
5 W eff Ausgangsleistung
10 W Spitzenleistung
Hohe Empfindlichkeit
– 55 °C bis + 125 °C Arbeitstemp.
Großer Ausgangs-Spannungshub:
30 V (ss)
Betriebsspannung 37 V
Eingangsspannung 12 mV
Frequenzgang 30 Hz—100 kHz



Original-Länge 19 mm

EINSATZMÖGLICHKEITEN:

Mono- und Stereoverstärker
Magnetbandgeräte
FM-, AM-, FS-Verstärker
Filmprojektoren
Servoverstärker
Funktions-
Booster-Verstärker



EIN AUFBAUVORSCHLAG WIRD IHNEN AUF WUNSCH GERNE KOSTENLOS ZUGESANDT !

Preise incl. Mehrwertssteuer

1 – 24 Stück	ab 25 Stück	ab 100 Stück
DM 22.20	DM 17.76	DM 15.42

NEUMÜLLER GMBH
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 592421 · TELEX 0522106