Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Video-Transformator zum Anschließen von Bildbandgeräten

Der Amateursatellit Oscar 5

Kleine Serviceanleitung für Schaltungen mit Halbleitern

Internationale Forschung einer Weltfirma

B 3108 D

1

2.— DM

Zum Titelbild: Hydraulisch schwenkbare Antenne für die Echtzeit-Telemetrie-Stationen beim Forschungsprojekt Azur. Siehe Seite 12 dieses Heftes. Aufnahme: Rohde & Schwarz



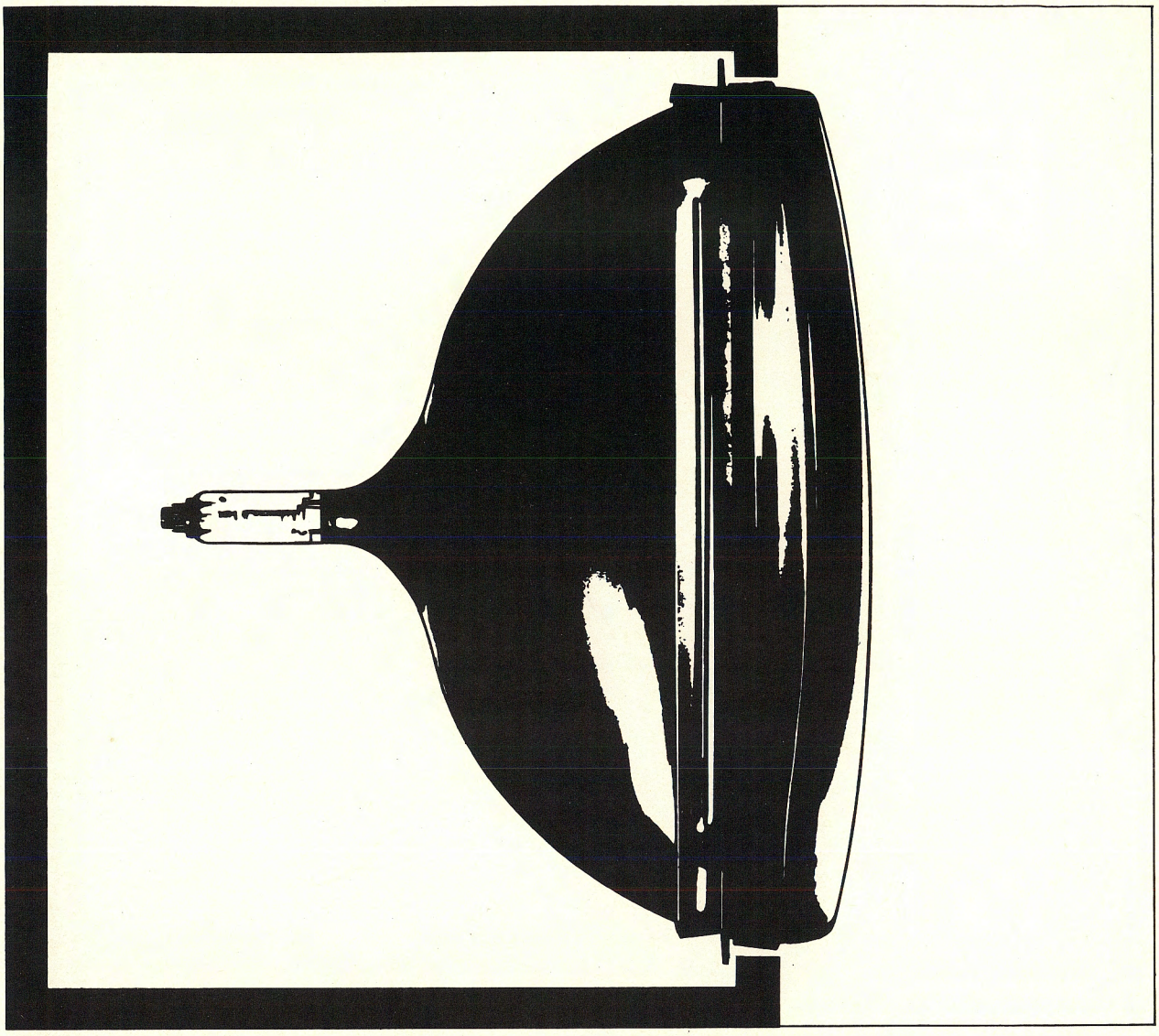
Funkschau · 42. Jahrgang Nr. 1
Franzis-Verlag, München

1. Januar-Heft 1970
Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise:

Belgien bfr 42.—
Dänemark dKr 6.25
Holland hfl 2.70

Schweiz sfr 2.70
Übriges Ausland
DM 2.50



SELBOND®-Bildröhren ermöglichen moderne Formgebung

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

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

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

ITT Bauelemente — Bausteine der Zukunft

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Er ist wirklich kein zerstreuter Gelehrtentyp, aber das passiert ihm nicht zum erstenmal...-Er sitzt bequem vor seinem Plattenspieler (Tonbandgerät, Fernseher, Rundfunkempfänger) und dann ist plötztlich der Kopfhörer verschwunden. Erst wenn die Musik einsetzt, macht er sich wieder bemerkbar. Und wie! K 50 der leichteste

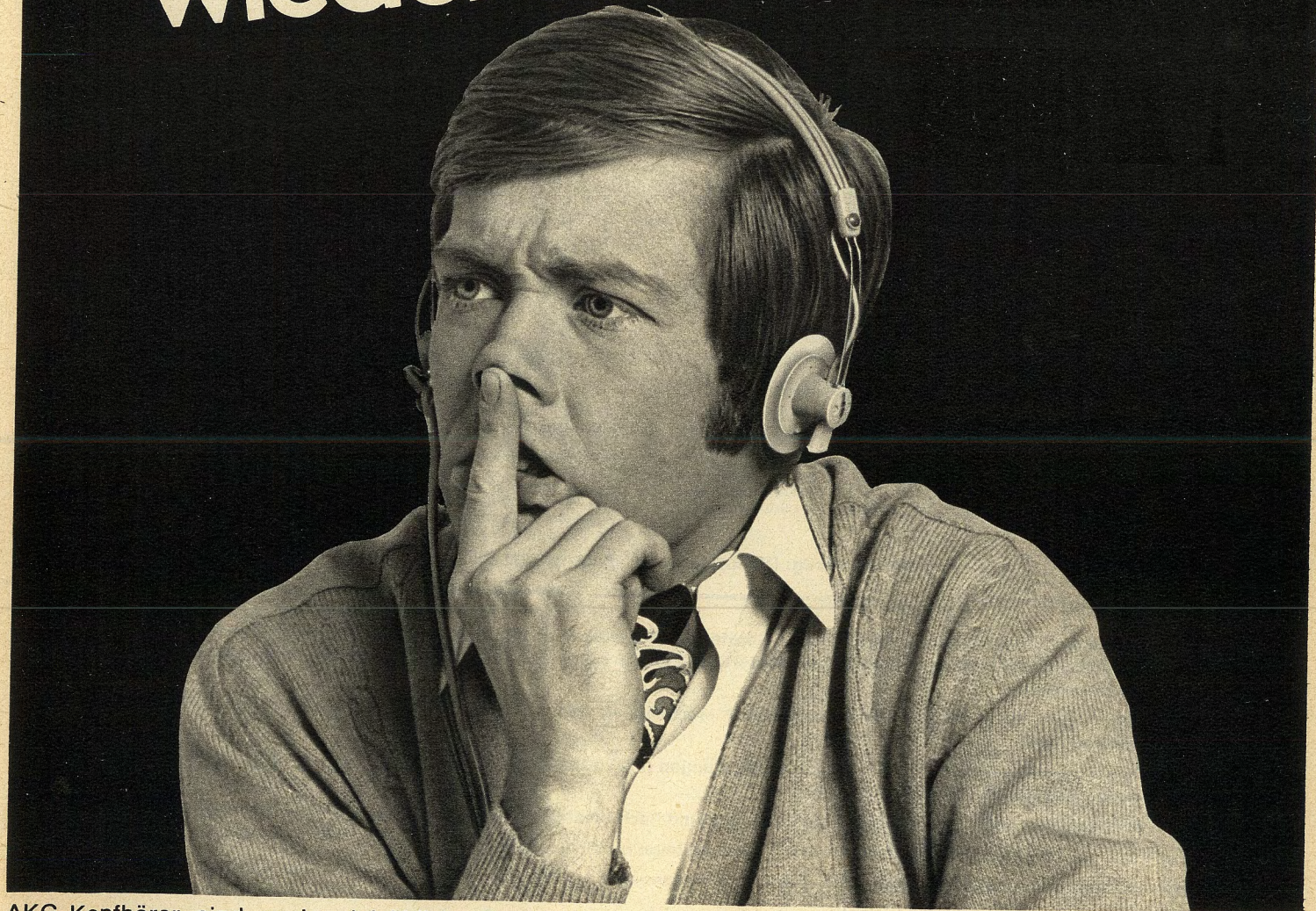
AKG
MÜNCHEN

K 50



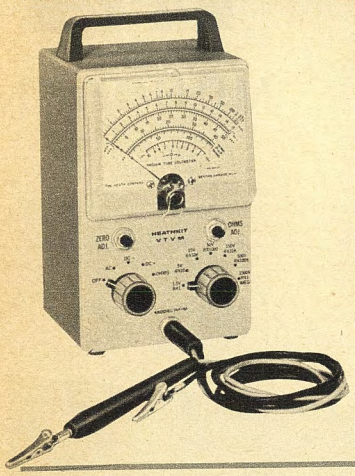
AKG-Stereo-Kopfhörer beim „Mikrofonspezialist"-Fachhändler.

...wo ist denn schon wieder der Kopfhörer



AKG-Kopfhörer sind an handelsübliche Rundfunk-, Fernseh-, Phono-, Tonband- und HiFi-Geräte anschließbar.

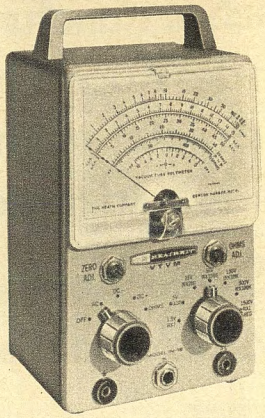
Bewährt, zuverlässig, unverwüstlich und preisgünstig: Röhrenvoltmeter, Transistorvoltmeter und Oszillografen von



Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 E*

Je 7 DC- und AC-Meßbereiche von 0 bis 1,5 V bis 0...1500 V S.E. ● 7 Widerstands-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 MΩ ● Eingangswiderstand 11 MΩ bei DC, 320 kΩ/30 pF bei AC ● Meßgenauigkeit ± 3 % bei DC, ± 5 % bei AC und Ω ● 200-µA-Drehspulinstrument mit 110°-Skala ● Nullpunkt- und Ohm-Einstellregler ● Elektron. Nullpunktverschiebung auf Skalenmitte ● Universal-Tastspitze des Meßkabels auf DC- und AC/Ω-Messungen umschaltbar ● Anschlußmöglichkeit für HF- und HV-Tastköpfe

Bausatz: DM 187.–
betriebsfertig: DM 252.–

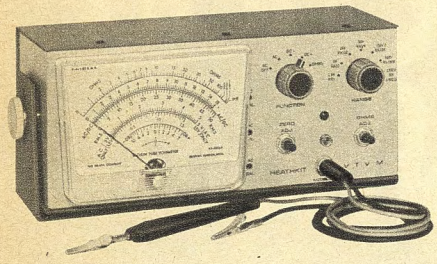


Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 D*

Das Modell IM-18 D entspricht datenmäßig dem Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 E, besitzt aber drei getrennte Meßkabel mit Tastspitzen für DC, AC/Ω und Masse ● Anschlußmöglichkeit für HF- und HV-Tastköpfe ● Wegen seiner robusten Bauweise, hohen Meßgenauigkeit und fast legendären Betriebssicherheit gehört das IM-18 D neben seinen Vorgängertypen IM-11 D und V-7 A zu den meistgekauften Röhrenvoltmetern auf dem Weltmarkt.

Bausatz: DM 166.–
betriebsfertig: DM 237.–

Service-Röhrenvoltmeter IM-28*

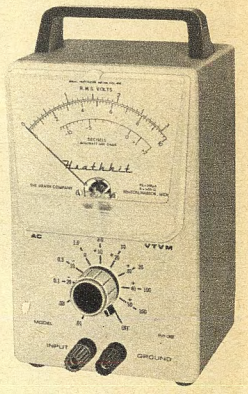


Bausatz: DM 239.–
betriebsfertig: DM 369.–

Auch dieses Modell entspricht dem bewährten Typ IM-18, zeichnet sich jedoch durch eine besonders große Skala (130 mm Bogenlänge) mit zwei zusätzlichen Teilbereichen für 1,5 V und 5 V AC, von der Frontplatte aus zugängliche Eich- und Symmetrieregler sowie durch einen speziellen Schwenkbügel aus, der eine Montage des IM-28 auf dem Arbeitstisch, an Wänden oder unter Regalen ermöglicht.

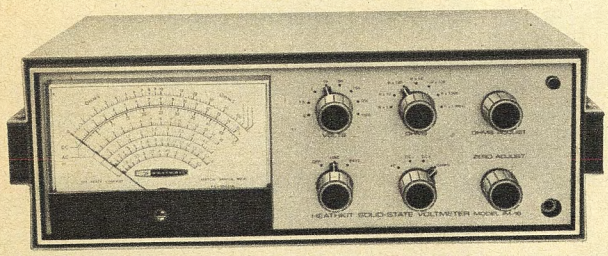
NF-Millivoltmeter IM-38*

10 Spannungs- und dB-Meßbereiche von 0... 10 mVeff bis 0...300 Veff und –40 dB bis + 50 dB ● Frequenzgang 10 Hz...500 kHz ± 1 dB, 10 Hz bis 1 MHz ± 2 dB ● Eingangswiderstand 10 MΩ ● Meßgenauigkeit ± 3 % ● Geeichte dB-Skala für Frequenzgang- und Dämpfungsmessungen ● Zweistufiger Meßverstärker ● Präzisions-Drehspulinstrument mit Spezial-Dämpfungseinrichtung ● Einknopf-Bedienung



Bausatz: DM 235.–
betriebsfertig: DM 325.–

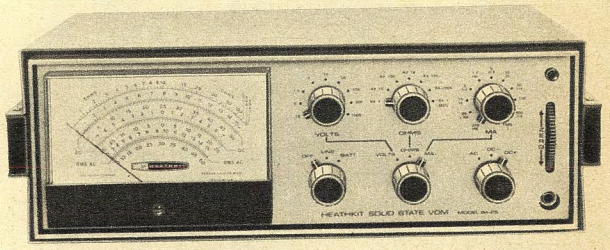
Transistor-Voltmeter IM-16*



8 DC- und AC-Meßbereiche von 0...500 mV bis 0...1500 V S.E. ● 7 Widerstands-Meßbereiche von 0,2 Ω bis 500 MΩ ● Eingangswiderstand 11 MΩ bei DC, 1 MΩ bei AC ● Meßgenauigkeit ± 3 % bei DC, ± 5 % bei AC und Ω ● Massepotentialfreie Eingangsschaltung mit Überspannungsschutz ● 1 FE- und 6 Si-Transistoren, 5 Dioden ● 100-µA-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (Bogenlänge 150 mm) ● Umschaltbare Universal-Tastspitze für DC- und AC/Ω-Messungen ● Wahlweiser Netz- oder Batteriebetrieb (110/220 V~ oder 9 V + 1,5-V-Batterie)

Bausatz: DM 313.– **betriebsfertig: DM 420.–**

Transistor-Universalmeßinstrument IM-25*



Je 9 DC- und AC-Meßbereiche von 0...150 mV bis 0...1500 V S.E. ● Eingangswiderstand 11 MΩ bei DC, 1 MΩ bei AC ● Je 11 Gleich- und Wechselstrommeßbereiche von 15 µA bis 1,5 A S.E. ● Innenwiderstand 0,1 Ω bis 10 kΩ je nach Bereich ● 7 Widerstandsmeßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 MΩ ● Meßgenauigkeit ± 3 % bei DC, ± 4 % bei AC und Ω ● Frequenzgang 10 Hz...100 kHz ± 2 dB ● 200-µA-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (Bogenlänge 150 mm) ● Umschaltbare Universaltastspitze für DC- und AC/Ω-Messungen ● 15 Transistoren, 7 Dioden ● Netzbetrieb (110/220 V~) oder Batteriebetrieb (12 + 2 Monozellen 1,5 V und 1,3-V-Hg-Batterie)

Bausatz: DM 495.– **betriebsfertig: DM 660.–**

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen dieser Geräte (mit Schaltbildern) und den neuen HEATHKIT-Katalog 1970 mit über 180 verschiedenen Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des Coupons auf der Nebenseite.

Alle Bausätze und Geräte, hinter deren Typen-Nummer ein * erscheint, werden mit einer ausführlichen Bau- und Bedienungsanleitung in deutscher Sprache geliefert.

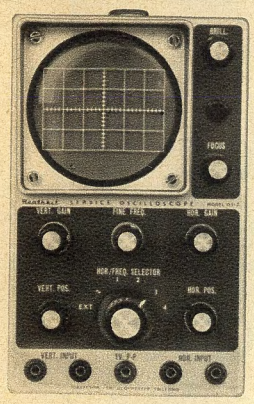
Unsere neuen, jetzt besonders günstigen Teilzahlungsbedingungen (bis zu 18 Monaten – ohne Anzahlung) erleichtern Ihnen die Anschaffung. Näheres im großen HEATHKIT-Katalog 1970.

Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin (ausgenommen Ersatzteil-Lieferungen).

In allen Bausatz- und Fertigungsgerätepreisen ist die Mehrwertsteuer bereits enthalten.

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

HEATHKIT®

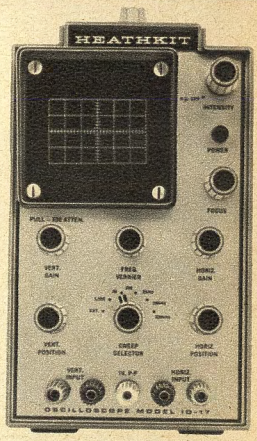


7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2*

Y-Frequenzgang 2 Hz...3 MHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 100 mVeff/cm ● Eingangsimpedanz 3,3 MΩ/20 pF ● X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 100 mVeff/cm ● Eingangsimpedanz 10 MΩ/20 pF ● Kippfrequenzen zwischen 20 Hz und 200 kHz in 4 Bereichen grob und fein einstellbar ● Automatische Synchronisation ● Strahlrücklaufunterdrückung ● 1 Vss-Eichspannungsbuchse ● Z-Eingang ● Helligkeits-, Punktform- und Schärferegler ● 7-cm-Kathodenstrahlröhre ● 3 RP 1 + 7 Röhren ● Abmessungen nur 185 x 127 x 305 mm ● Gewicht 5 kg

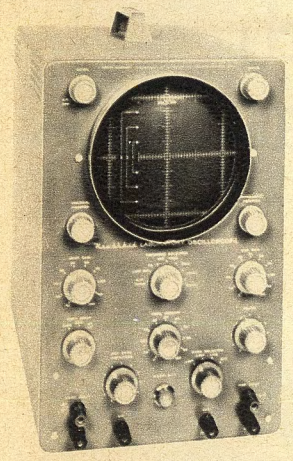
Bausatz: DM 370.–
betriebsfertig: DM 525.–

7-cm-Breitband-Kleinoszillograf IO-17



Y-Frequenzgang 5 Hz...5 MHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 30 mVss/Teilung ● Eingangsimpedanz 1 MΩ/25 pF ● X-Frequenzgang 2 Hz...300 kHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 300 mVss/Teilung ● Eingangsimpedanz 10 MΩ/15 pF ● Kippfrequenzen zwischen 20 Hz und 200 kHz in 4 Bereichen grob und fein einstellbar ● Zuschaltbarer Y-Abschwächer „x 50" ● Automatische Synchronisation ● 1-Vss-Bezugsspannungs-Ausgang ● Helligkeits-, Schärfe- und Punktformregler ● Zenerstabilisiertes Netzteil ● 7-cm-Kathodenstrahlröhre 3 RP 1, 7 Röhren, 6 Dioden ● Mu-Metall-Abschirmzylinder

Bausatz: DM 419.–
betriebsfertig: DM 580.–

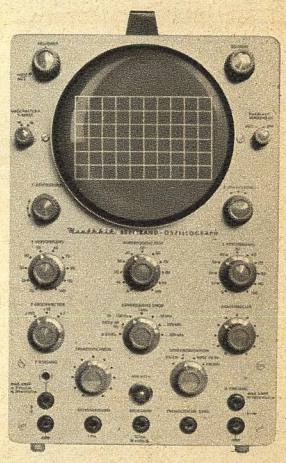


13-cm-Breitbandoszillograf O-12 E*

Y-Frequenzgang 3 Hz...5 MHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 25 mVss/cm ● Eingangsimpedanz 3 MΩ/15 pF ● Anstiegszeit 0,08 µSek. ● X-Frequenzgang 1 Hz bis 400 kHz ± 3 dB ● Eingangsempfindlichkeit 300 mVss/cm ● Eingangsimpedanz 30 MΩ/31 pF ● Kippfrequenzen zwischen 10 Hz und 500 kHz in 5 Bereichen grob und fein einstellbar ● Autom. Synchronisation (+/–/Netz/ext.) ● Autom. Strahlrücklaufunterdrückung ● 3stufiger Y-Abschwächer ● Phasenregler ● 1-Vss-Eichspannungsbuchse ● Helligkeitsmodulation ● Z-Eingang ● Y- und X-Zentrierung ● Helligkeits-, Schärfe- und Punktformregler ● 13-cm-Kathodenstrahlröhre 5 UP 1 + 10 Röhren ● Mu-Metall-Abschirmzylinder im Preis des betriebsfertigen Gerätes einbegriffen, sonst gegen Aufpreis (DM 45.–) lieferbar

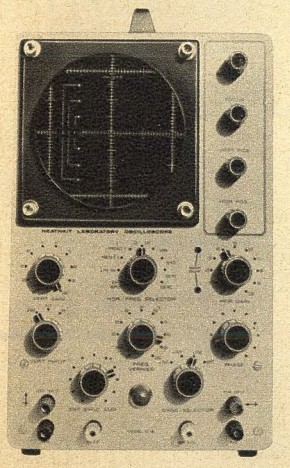
Bausatz: DM 488.– (+ DM 45.–)
betriebsfertig: DM 690.–

13-cm-Schuloszillograf O-12 S*



Dieser Spezial-Oszillograf für pädagogische Zwecke entspricht schaltungs- und datenmäßig dem Modell O–12 E ● Er ist jedoch mit einem auf AC/DC umschaltbaren Y-Eingang, abschaltbarer Strahlrücklaufunterdrückung, Bananensteckerbuchsen für alle Eingänge, deutscher Frontplattenbeschriftung und seitlichen Durchstecköffnungen für Stabmagnete zur Demonstration der magnetischen Strahlablenkung ausgerüstet ● Zusätzlich verfügt der O–12 S noch über eine abgeschirmte Koaxbuchse für den Y-Eingang ● Aus technischen Gründen ist dieser Oszillograf nur betriebsfertig lieferbar.

Preis: DM 750.–

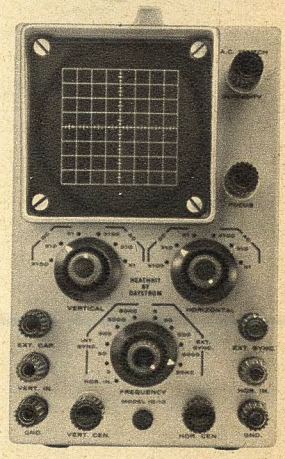


13-cm-FS-Breitband-Oszillograf IO-18

Auch dieser speziell für den Fernsehgeräte-Service ausgelegte Breitbandoszillograf weist die technischen Merkmale unseres bewährten Modells O–12 E auf: Y-Bandbreite 5 MHz, hohe Eingangsempfindlichkeit, X-Frequenzbereich von 1 Hz...400 kHz ± 3 dB, 3stufiger frequenzkompensierter Y-Abschwächer usw. ● Darüber hinaus wurden beim Modell IO–18 zwei zusätzliche Stellungen des Kippfrequenz-Wahlschalters für FS-Bildfrequenz (25 Hz) und -Zeilenfrequenz (7,8 kHz) mit zugehörigen Feineinstellreglern vorgesehen, was den Service von FS-Geräten wesentlich erleichtert.

Bausatz: DM 515.– (+ DM 45.–)
betriebsfertig: DM 728.–

7-cm-Gleichspannungs-Oszillograf IO-10 E



Y- und X-Frequenzgang 0...200 kHz ± 2 dB ● Y-Eingangsempfindlichkeit 100 mVss/Teilung ● X-Eingangsempfindlichkeit 200 mVss/Teilung ● Eingangsimpedanz 3,6 MΩ/35 pF ● Dreistufiger Eingangsabschwächer mit zusätzlicher Feinregelung ● Eingang auf AC und DC umschaltbar ● Relative Phasenverschiebung unter 5° ● Freilaufende Zeitablenkung ● Kippfrequenzen zwischen 5 Hz und 50 kHz in 4 Bereichen grob und fein einstellbar ● Eigen-, Fremd- und Netzsynchronisation ● Autom. Strahlrücklaufunterdrückung ● 7-cm-Kathodenstrahlröhre 3 RP 1 + 11 Röhren ● Rasterscheibe 5 x 5 cm mit ¼"-Gradation

Bausatz: DM 550.–
betriebsfertig: DM 950.–

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)

Unter diesem Zeichen tut sich was

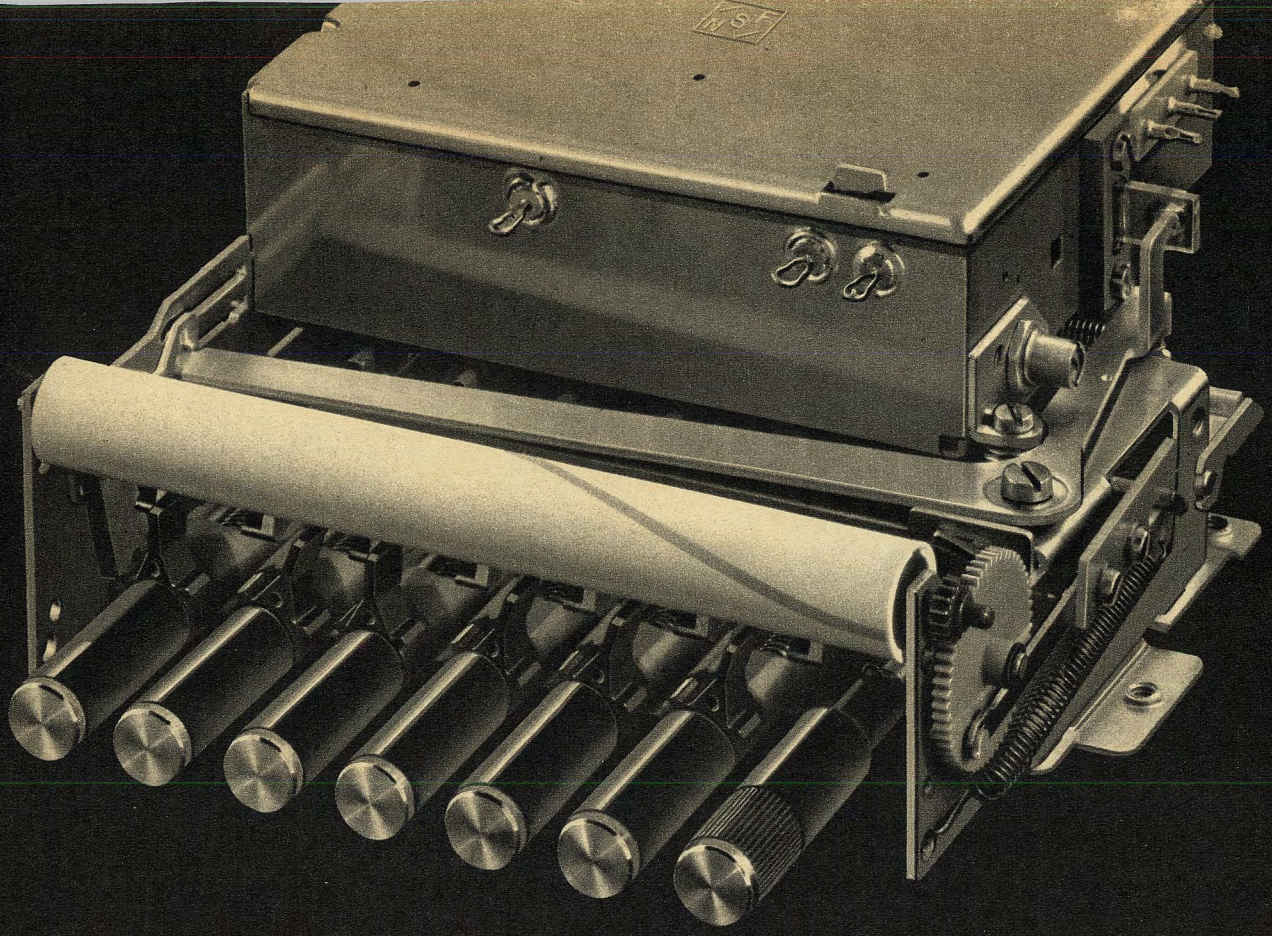


F 036

. . . eine Demonstration der Höchstleistungen

KATHREIN

KATHREIN Werke · Antennen · Elektronik · 82 Rosenheim 2 · Postfach · Telefon 08031/8051



Wir hatten einen Tuner für die 60er Jahre gebaut. Jetzt kommt der Tuner der 70er Jahre.

Es ist der gleiche.

Das Herz eines Fernsehers muß robust und leistungsfähig sein – der NSF-Drei-Transistor-Tuner ist es. Das Herz eines Fernsehers muß ausgereift und preiswert sein – der NSF-Drei-Transistor-Tuner ist es. Das Herz eines Fernsehers soll reparabel und kompatibel sein – der NSF-Drei-Transistor-Tuner ist es. Und jetzt wissen Sie, warum der Tuner der 60er Jahre der Tuner der 70er Jahre geworden ist.

AEG-TELEFUNKEN

85 Nürnberg, Obere Kanalstraße 24

RIM electronic

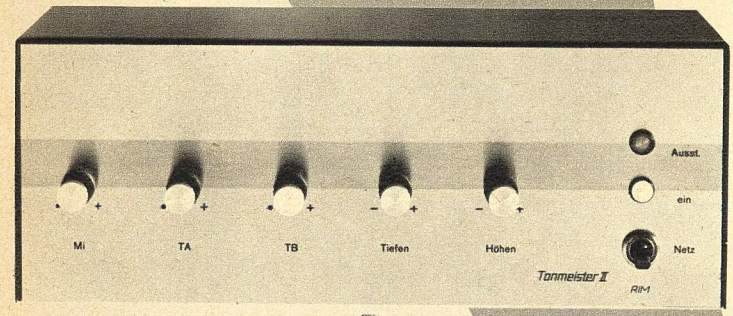
Bewährte, vielseitige und betriebssichere Mischpultverstärker

für Musiker und Veranstalter aller Art · Tausendfach im Einsatz

»Tonmeister de Luxe« 17/15 Watt

3 Eingänge, miteinander mischbar, 1 x Mikro, 2 x Tonträger. Getr. Höhen- und Tiefenregelung. Ausst.-Kontrolle. Lautsprecherausgänge: 4–16 Ω, 800 Ω. Maße: B 300 x T 220 x H 110 mm.

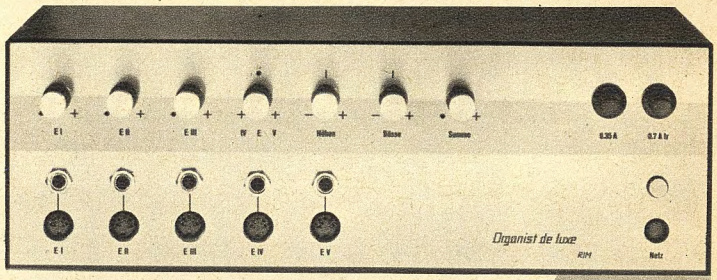
Kompl. Bausatz	(01–11–210)	DM 225.–
RIM-Baumappe	(05–11–210)	DM 5.–
Betriebsfertig	(02–11–210)	DM 320.–

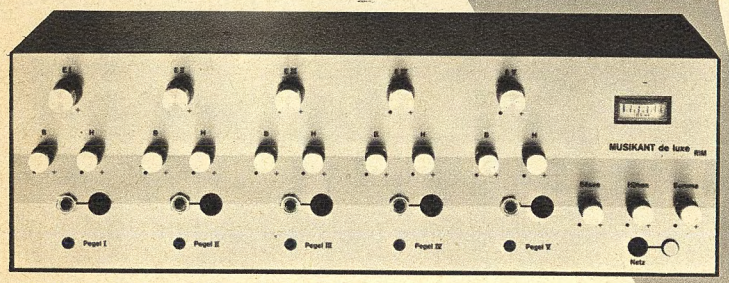


»Organist de Luxe« 40/35 Watt

5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 x Mikro oder Instrument, 2 x Tonträger. Getr. Höhen- und Baßregelung, Summenregler. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 x EL 84. L-Ausgänge: 5–15 Ω. 100-V-Ausgang. Maße: B 355 x T 240 x H 120 mm.

Kompl. Bausatz	(01–11–220)	DM 325.–
RIM-Baumappe	(05–11–220)	DM 5.–
Betriebsfertig	(02–11–220)	DM 430.–





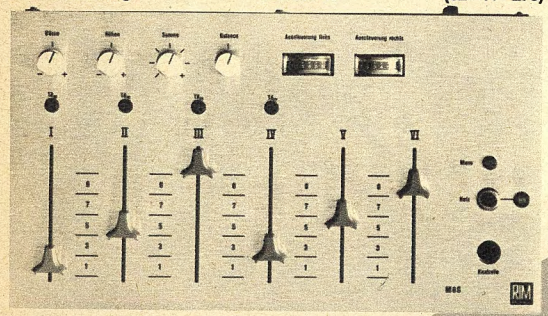
»Musikant de Luxe« 50/45 und 120/100 Watt

Modell 50/45 Watt. 5 Eingänge, miteinander mischbar, 5 x Mikro oder Instrument. Jeder Eingang mit eigener getr. Höhen- und Tiefenregelung sowie Pegelregler. Summennachhallanschluß. Summenregler für Lautstärke und zusätzlich mit getr. Höhen- und Baßreglern. Eingangsempfindlichkeit durch Pegelregler einstellbar. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 2 x EL 34. L-Ausgänge: 5–15 Ω. 100-V-Ausgang. Aussteuerungsmesser u. a. m. Maße: B 540 x T 280 x H 140 mm.

Modell 120/100 W. Ultralinear-Gegentakt-Parallelendstufe mit 4 x EL 34. Sonstige Ausführung wie oben.

Kompl. Bausatz	50/ 45 W	(01–11–260)	DM 498.–
Kompl. Bausatz	120/100 W	(01–11–270)	DM 720.–
RIM-Baumappe	50/ 45 W	(05–11–260)	DM 5.50
RIM-Baumappe	120/100 W	(05–11–270)	DM 6.–
Betriebsfertig	50/ 45 W	(02–11–260)	DM 598.–
Betriebsfertig	120/100 W	(02–11–270)	DM 850.–





Stereo-Diskothek-Mischpult »M 6 S«

6 Vollstereo-Eingänge, sämtlich miteinander mischbar, wie Mikrofone, magn.-dyn. HiFi-Plattenspieler, Mono- und Stereo-Tonquellen, wie Tuner, TB. Getr. Höhen- und Baßregler, Balance- und Summen-Lautstärkeregler. Integr. Stereo-Mikrofon- und Entzerrer-Vorverstärker. TB-Aufnahmeausgang. Niederohmiger Mischpultausgang. 2 Aussteuerungsmesser. Netzkontrolle. Volltransistorisiert u. a. m. Maße: B 370 x T 205 x H 60 mm (vorne).

Kompletter Bausatz ohne Kommandomikrofon

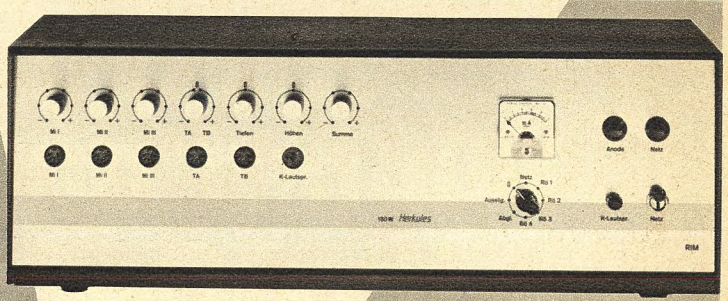
Kompl. Bausatz	(01–11–060)	DM 497.–
RIM-Baumappe	(05–11–060)	DM 6.–
Betriebsfertig	(02–11–060)	DM 599.–

Sämtliche Preise einschl. MwSt.

»Herkules 101« 150/100 Watt

5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 x Mikro, 2 x Tonträger. Getr. Höhen-, Baß- und Summenregler. Anschluß für Kontroll-Lautsprecher bzw. Kopfhörer. Überwachungsinstrument. Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 x EL 34. L-Ausgänge: 4–16 Ω. 100-V-Ausgang. Maße: B 510 x T 290 x H 185 mm.

Kompl. Bausatz	(01–11–280)	DM 650.–
RIM-Baumappe	(05–11–280)	DM 6.–
Betriebsfertig	(02–11–280)	DM 850.–



Tonsäulen 20 und 40 Watt

Allseitig geschlossene Gehäuse. Mit 4 perm. dynamisch. Lautsprechern bestückt.

20-Watt-Modell	(02–11–610)	DM 199.–
40-Watt-Modell	(02–11–620)	DM 299.–

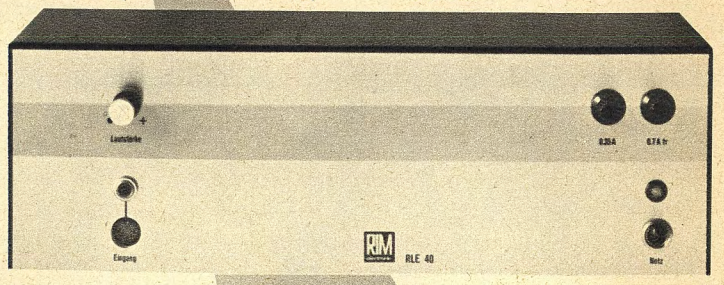
Abb. links: **Tonsäulen** 20 und 40 Watt

Ultralinear-Endstufe »RLE 40« 40/35 Watt

Eignet sich zum Ausbau vorhandener Ela-Anlagen und zum Aufbau von Verstärkeranlagen. In Verbindung mit dem Vollstereomixer »M 6 S« können leistungsstarke Diskothekanlagen aufgebaut werden.

Ultralinear-Gegentaktendstufe mit 4 x EL 84 und NF-Vorverstärkerstufe. Eingang: 300 mV mit Lautstärkeregler. L-Ausgang: 5–15 Ω. 100-V-Ausgang. Maße- B 355 x T 240 x H 120 mm.

Kompl. Bausatz	(01–11–110)	DM 248.–
RIM-Baumappe	(05–11–110)	DM 4.–
Betriebsfertig	(02–11–110)	DM 340.–



Sämtliche Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

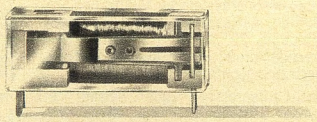
Weitere Einzelheiten in unseren Gratisbroschüren „RIM-Ela-Anlagen" bzw. im Prospekt „Diskothekanlage" oder im neuen RIM-ELECTRONIC-JAHRBUCH '70. Schutzgebühr DM 5.– + DM 1.– für Porto (Postscheckkonto München 137 53); Nachnahme Inland DM 6.80. Ausland nur Vorauszahlung DM 7.20.

RADIO-RIM

Abt. F 3 · 8 München 15 · Bayerstr. 25

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

Das neue Flachform-Relais für gedruckte Schaltungen



AZ 530 von Zettler

Oben sehen Sie es in Originalgröße. Bauhöhe: 10,5 mm. Grundfläche: 27,5 x 15 mm. Gehört zu den niedrigsten Relais, die die Industrie für den Einsatz in elektronischen Schaltungen bietet (z. B. für 15 mm Abstand zwischen den Leiterplatten in Baugruppenträgern nach DIN 41494 oder ASA C 83.9). Schaltleistung maximal 30 W bzw. 100 VA bei 110 V–/125 V. Ansprechzeit 6 ms bei 1,5facher Ansprecherregung. Abfallzeit ca. 2 ms. Eines der preisgünstigsten Kleinrelais mit einem Wechsler.

GUTSCHEIN für 1 Relais AZ 530
Bitte abtrennen und einsenden an

ALOIS ZETTLER GMBH
8 München 5, Holzstraße 28-30, Tel.: 260181

Absender:

Wir danken Ihnen für das im Jahre 1969 uns entgegengebrachte Vertrauen und wünschen unseren Kunden für das kommende Jahr ein

gesundes und erfolgreiches 1970

Als Startschuß für 1970 bieten wir Ihnen aus unserer Inventurliste an: solange der Vorrat reicht. — Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer — 6 Monate Garantie.

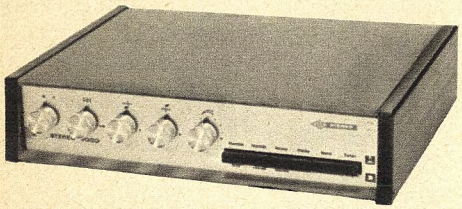
HEA-Qualitäts-Erzeugnisse



HEA Hi-Fi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600

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

Preis einschl. Vorverstärker **DM 199.80**



HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000

Dieser HiFi-Stereo-Verstärker nach DIN 45 500 wird auch den höchsten Ansprüchen gerecht. Ausgangsleistung 2 x 20 W Musikleistung – 2 x 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 2 x 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 Trans. / 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 304.15**



HiFi-Stereo-Kompaktanlage STUDIO 3000

STUDIO 3000 – die neue HiFi-Stereo-Kompaktanlage von HEA. HiFi-Hochleistungsverstärker ST 3000 mit dem Studio-Laufwerk LENCO L 75 kombiniert – die technischen Daten des Verstärkerteils wollen Sie bitte dem HiFi-Stereo-Verstärker ST 3000 entnehmen – Technische Daten des HiFi-Studio-Plattenspielers LENCO L 75: Stereo Magnetsystem Shure M 75-MG – Antrieb: Vierpolmotor über konische Achse und Reibrad – Plattenteller: 4 kg, elektronisch ausgewuchtet – Tonarm: Gegengewicht, Nadeldruck von 0,5 bis 5 p einstellbar, einstellbare Antiskating, Ansteckkopf für sämtliche Tonzellen, hydraulischer Tonarmlift – Tourenzahl: stufenlos von 15–80 U/min. Rasten für 16⅔, 33⅓, 45 und 78 U/min. – Laufstörungen: WOW and Flutter nach DIN 45 507 = ± 0,06 % – Rumpel-Geräuschspannungsabstand nach DIN 45 539 = 60 dB, Tourenschwankung bei Aufsetzen einer Tonzelle mit 6 p = max. – 0,3 % – Gehäuse: Nußbaum natur, Teak oder Palisander, Maße 523 x 352 x 170 mm (L x T x H, mit Abdeckhaube).

Preis komplett **DM 676.–**

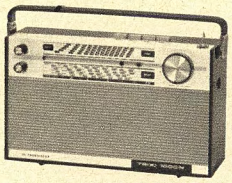
HEA-Koffersuper 2000 N

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



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

Preis **DM 217.35**



HEA-Kofferradio 1000 N

mit eingebautem Netzteil 220–240 V

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

Preis **DM 137.65**

Greifen Sie zu!!!



ORIGINAL-SHURE-Tonabnehmersystem

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

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

DM 10.05 ab 5 Stück **DM 9.45**

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

DM 17.20 ab 5 Stück **DM 15.10**

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

DM 54.40

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

DM 87.70

AGFA HiFi Low Noise TONBÄNDER

Kunststoffkassette

Langspielband PE 36

13 cm/270 m	**DM 9.99**
15 cm/360 m	**DM 11.32**
18 cm/540 m	**DM 15.65**

Doppelspielband PE 46

13 cm/360 m	**DM 11.32**
15 cm/540 m	**DM 15.65**
18 cm/720 m	**DM 20.42**

Triplespielband PE 66

13 cm/540 m	**DM 15.65**
15 cm/720 m	**DM 20.42**
18 cm/1080 m	**DM 30.75**

bei sortierter Abnahme von 20 Stück minus 8 % Rabatt

AGFA COMPACT-CASSETTEN HiFi-Low-Noise-Qualität

Type C 60	**DM 4.33**
Type C 90	**DM 5.66**
Type C 120	**DM 7.38**
Bei 30 Stück sort.	⅄ 5 %
Bei 60 Stück sort.	⅄ 10 %

TONBÄNDER

in Kunststoffkassette (westdeutsches Fabrikat)

Langspielband LP 35

13 cm/270 m	**DM 6.38**
15 cm/360 m	**DM 8.05**
18 cm/540 m	**DM 11.05**

Doppelspielband DP 26

13 cm/360 m	**DM 7.83**
15 cm/540 m	**DM 10.93**
18 cm/730 m	**DM 13.93**
ab 20 Stück	⅄ 5 %
ab 40 Stück	⅄ 8 %

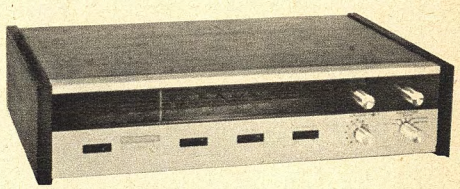


HiFi-STEREO-GERÄTE – BESONDERS PREISWERT

STEREOSTEUERGERÄT 990 komplett mit 2 Boxen, mit DIN-Anschlüssen (separat) für Phono und Tonband.

Wellenbereiche AM (MW 535–160 kHz)
FM (UKW) 87,5–108 MHz
Ausgangsleistung 2 x 10 W
Frequenzbereich 80–15 000 Hz
Stromversorgung 110/220 V 50–60 Hz (umschaltbar)
Maße des Steuergerätes 410 B; 130 H; 230 T mm
Maße der Boxen 230 B; 350 H; 150 T mm

Preis **DM 298.60**



STEREOSTEUERGERÄT 4300

mit DIN-Anschlüssen (separat) für Phono und Tonband

Wellenbereiche MW/UKW
Frequenzbereich 50–15 000 Hz
Stromversorgung 110/220 V/50–60 Hz umschaltbar
Ausgangsleistung 2 x 6 W
Maße 375 B ; 107 H; 257 T mm

Preis **DM 254.20**

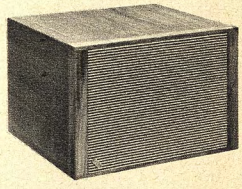


HAKKOH Stereo-Verstärker 2 x 9 W

mit eingebautem Vorverstärker, DIN-Buchsen, getrennte Eingänge für Phono, Tonband, Tuner, Frequenzbereich 30 bis 20 000 Hz, Impedanz 8–16 Ω, volltransistorisiert.

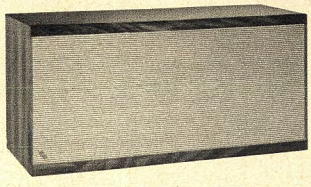
Preis **DM 126.–**

HiFi-Stereo-Kompakt-Box 15 W



Nennbelastbarkeit 10 W, Nennscheinwiderstand 4–5 Ω, Übertragungsbereich 60–20 000 Hz, Holzgehäuse in Teak 18 x 28 x 25 cm

Preis **DM 62.30**



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

HiFi-Kompaktbox – nach DIN 45500, Bruttovolumen 30 l – Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45573, Übertragungsbereich 35–20 000 Hz, Impedanz 4–5 Ω, Ausführung: Teakholz oder NN matt, Maße: 58 x 28 x 25 cm

Preis **DM 124.55**

ALLE PREISE VERSTEHEN SICH PER LIEFERUNG ab HAMBURG einschl. Verpackung, einschl. Mehrwertsteuer;

PER NACHNAHME REIN NETTO (Skonto ist bereits in unseren Preisen einkalkuliert) – Zwischenverkauf vorbehalten

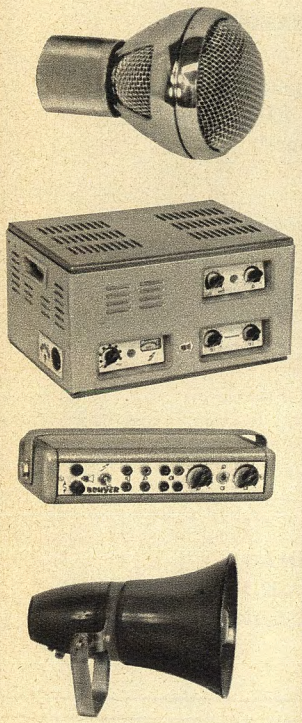
JÜRGEN HÖKE, Import-Großhandel, 2 Hamburg 63, Postf. 330, Alsterkrugchaussee 578, Tel. (0411) 59 91 63 od. 505821 od. 7356920

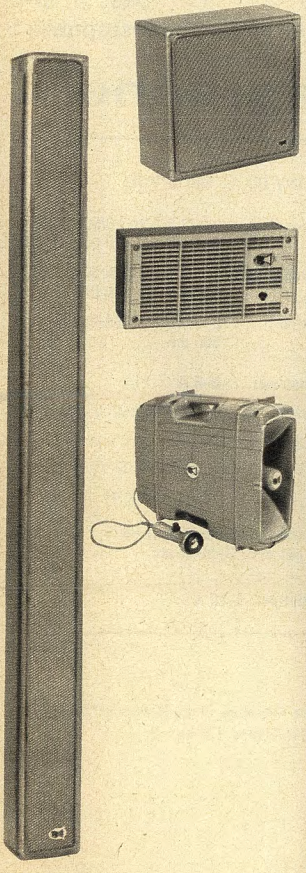
BOUYER

hat auch Wechselsprechanlagen.



Wechselsprechanlagen dienen der schnellen und kostensparenden innerbetrieblichen Verständigung ohne Wählscheibe und Hörer.
BOUYER hat mit seinen INTERFLEX-Anlagen Wechselsprecheinrichtungen geschaffen, die jeder Gegebenheit gerecht werden und auch für kleine Betriebe interessant und rentabel sind.





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

F 1



AIWA

TP-736

KASSETTEN-TONBANDGERÄT

8 Transistoren, 1 Thermistor
Ausgangsleistung: 1000 mW max.
Anschluß für Netzgerät

Komplett mit:
Dynamischem Mikrofon
Kassette C-60
Kleinhörer
Ledertasche
4 x UM-2-Batterien

Vertretungen: BRD: **AIWA**
Handelsgesellschaft mbH & Co. KG
D-6 Frankfurt/M., Mousonstr. 12-14
Telefon 44 60 18

SCHWEIZ: **NOVITON AG**
In Böden 22, Postfach
CH-8056 Zürich, Tel. 0 51 57 12 47

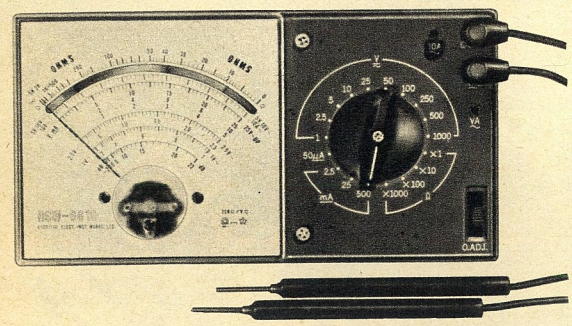
KEW **Kyoritsu**

Qualitätsmarke mit Weltgeltung

1965: 16 041
1966: 24 542
1967: 34 189
1968: 47 384
1969: von Januar—Okt. 69 936 zufriedene Kunden in der Bundesrepublik!

Zahlen, die für sich sprechen!

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



KEW-6605

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

20 000 Ω/V DC, 20 000 Ω/V AC

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

KEW-6610

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

Technische Daten wie Modell 6605 jedoch mit dem Meßbereich:

Wechselstrom: 0–10 A

Zu beziehen nur durch Ihren Fachhändler

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

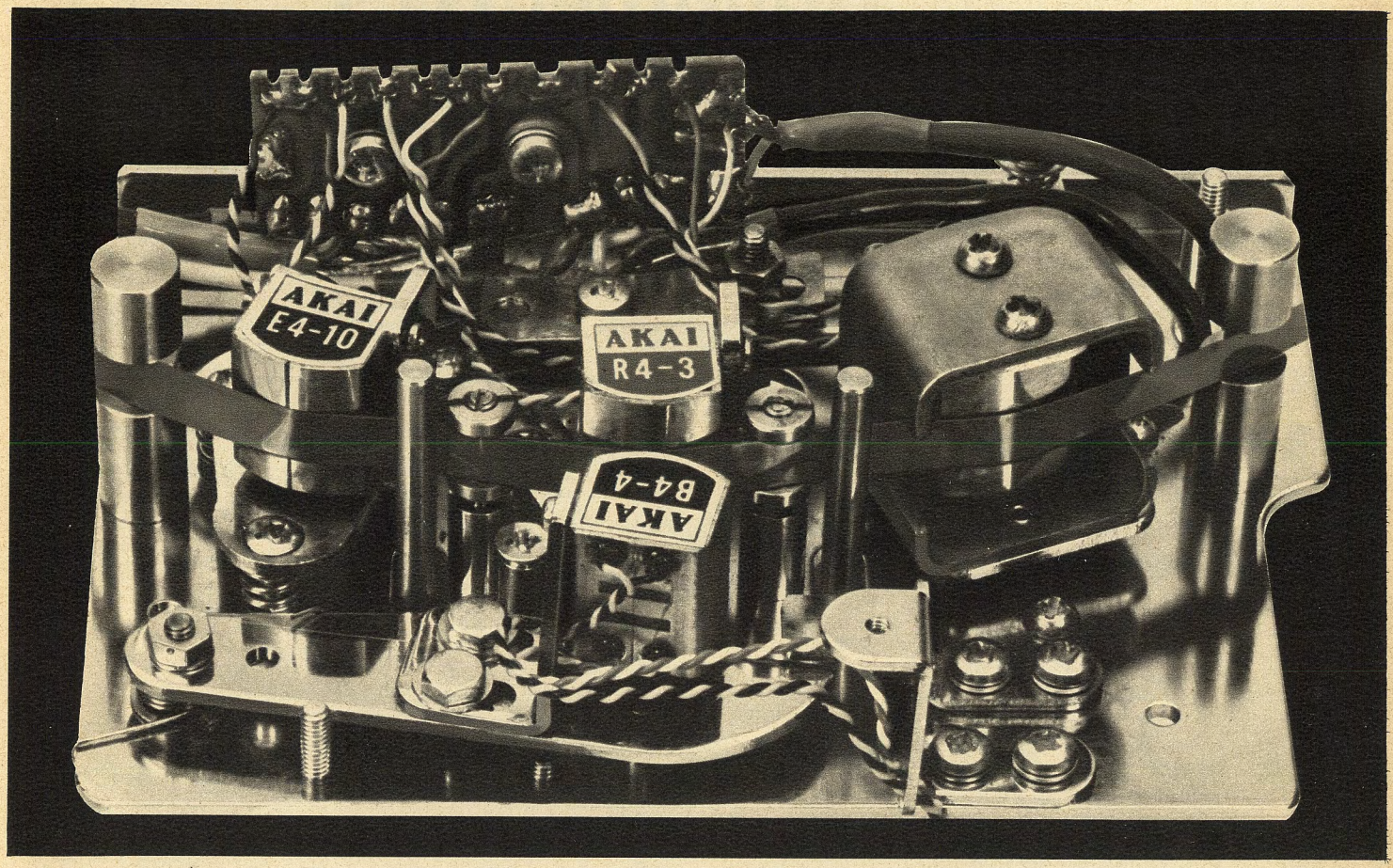
Besonders leistungsstark in über 40 verschiedenen Modellen in Einbaumeßgeräten (Drehspul-, Gleichrichter- und Dreheisenausführung), Güteklasse 1,5 und 2.

Exklusiv-Importeur für die Bundesrepublik Deutschland:

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

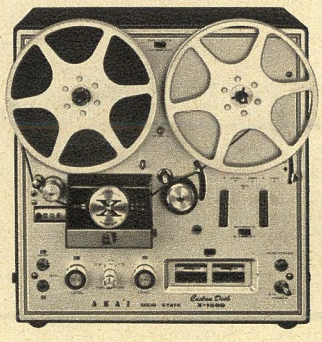
Extrem breiter Frequenzgang durch Crossfield-Technik

Wertvolle Bandaufnahmen weit über DIN-Werten schon bei 9,5 cm/s: AKAI X-150 D



Das ist der Crossfield-Kopf: das Band läuft zwischen zwei sich gegenüberliegenden Magnetköpfen hindurch. Dabei findet die Tonaufnahme in den sich kreuzenden Magnetfeldern (Crossfield) statt, die von den beiden Köpfen erzeugt werden. Das ermöglicht extrem hohe Aufnahmeleistungen – z. B. 30–18 000 Hz ± 3 dB schon bei 9,5 cm/s (volle 50 % Band gespart!). Oder 30–23 000 Hz bei 19 cm/s.

Beim Crossfield-Tonaufzeichnungsverfahren wird das Nutzsignal getrennt von der Vormagnetisierungsfrequenz durch einen zusätzlichen extra Tonkopf zugeführt. Durch dieses bei AKAI getrennt auf der Rückseite des Bandes zugeführte Signal wird sichergestellt, daß auch die heiklen Teile des Frequenzspektrums (insbesondere: hohe Frequenzen) unverändert aufgezeichnet werden. (Aussetzer – sogen. akustische Löcher – gibt es bei AKAI nicht.)



Crossfield-Technik und höchste Laufpräzision bekommen Sie in der Diskothek-bewährten Kleinstudio-Maschine AKAI X-150 D schon für 999.– DM*. Die Comput-O-Matic Maschine AKAI X-360 D mit 3 Motoren kostet 2480.85 DM*. Dazwischen drei weitere Modelle.

* Richtpreis + GEMA

AKAI im HiFi-Fachgeschäft
AKAI Service-Zentrale in Buchschlag bei Frankfurt

AKAI®

Weltmarke der HiFi-Stereophonie

An AKAI International GmbH
6079 Buchschlag bei Frankfurt/M.
Am Siebenstein 4

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

F 6/D

NADLER bietet an:

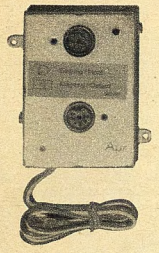
(Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer)



Transistorisierter Stereo-Entzerrer-Vorverstärker

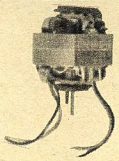
Für Magnet-Tonabnehmer
Typ: Grundig MV 2

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



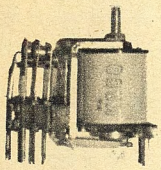
AEG-Spaltpolmotor

110/220 V/50 Hz, Nennleistung 30 W, 4-mm-Achse, Abmessung: 75×63×80 mm **DM 9.95**



Sortiment
Silizium-Leistungs-Gleichrichter

Von 50 mA–1 A, 13 Stück in 3 Sorten **DM 2.95**





Kaco-Leistungs-Relais

Vielseitig verwendbar mit Hartmetall-Kontakten, 2 × UM, Belastbarkeit 15 A bei 220 V Gleichstrom, Widerstand 1500 Ω, offene Bauform.
Best.-Nr. RK 03 **DM 2.95**

SIEMENS-KAMMRELAIS

Bauform T RLS 154 C, 2 × UM, 12 V/680 Ω.
Best.-Nr. RK 04 **DM 3.95**



Wippschalter und Signallampen

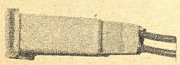
In Kleinausführung, Farbe beige. Alle Typen mit Lötanschluß.
Einpoliger Einschalter 6 A/250 V
Abmessungen: 29 × 14 × 21 mm
Best.-Nr. EE 31 **DM 1.20**



Signallampe mit roter Abdeckkappe, 220/250 V, mind. 3000 Betriebsstunden
Abmessungen: 29 × 14 × 20 mm
Best.-Nr. SL 30 **DM 1.95**
Kombination Schalter/Lampe
Daten wie oben
Abmessungen: 29 × 26 × 21 mm
Best.-Nr. KSL 331 **DM 3.20**

Elektronischer Parklichtschalter

Eine Bereicherung auf dem Kfz-Sektor. Für den Einbau ist lediglich nur eine Bohrung in Ihrem Fahrzeug vorzunehmen und die am Gerät befindlichen Verbindungskabel nach Anleitungsvorlage zu befestigen. Der Parklichtschalter ist in durchsichtigem Kunststoffgehäuse eingeschlossen, daher Stoß- und Schlagunempfindlich. Ausführung mit Gewinde 23,5 mm ⌀ und Gegenmutter.
Einbautiefe: 22 mm,
Lampenleistung: 12 V = 8 W, 6 V = 4 W
DM 9.50







Neues Kontrollampen-Programm

220-V-Glimmlampe im Kunststoffgehäuse, innengeriffelte runde Blende 11 mm ⌀, Länge 30 mm, mit 200 mm Anschlußlitze, Farbe: Rot.
Best.-Nr. L 5 **DM 1.95**

250-V-Glimmlampe im Kunststoffgehäuse, innengeriffelte quadratische Blende 13 × 13 mm, Länge 35 mm, mit 100 mm Anschlußlitze, Farben: Grün, Gelb, Rot.
Best.-Nr. L 6 **DM 1.95**

Signallampenfassung E 10

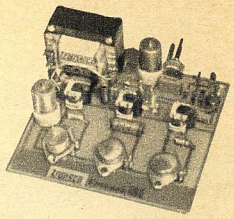
Innengeriffelte Frontplatte 16 × 18 mm
Länge 48 mm
Farben: Grün, Gelb, Rot
Best.-Nr. L 7 **DM 1.25**

Rafi-Anzeigeglimmlampe

Mit eingebautem Vorwiderstand, 220 V/0,2 mA, Stechsockel F 9, 6,8 ⌀ × 33 mm.
Fassung dazu, Lötanschluß, messingversilbert
Best.-Nr. LF 9 zusammen **DM 1.20**

Neu von transco

Lichtorgel LO 9



(Chassiselement für den Einbau einschließlich Netzteil)

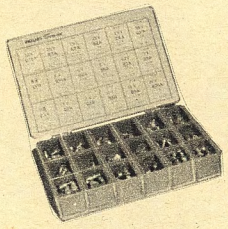
Ein Hit auf dem Musikmarkt.

In Amerika bereits seit langem eine Selbstverständlichkeit. Nun auch bei uns eine effektvolle Szenenbeleuchtung für Bars, Discotheken und Ihre private Party. An den drei frequenzmäßig getrennten Ausgangsstufen der Transco-Lichtorgel LO 9 werden Glühlampen angeschlossen, die im Rhythmus der Musik aufleuchten.

Technische Daten:

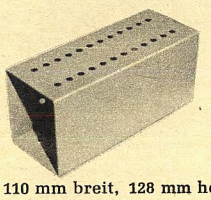
Eingangsempfindlichkeit 300 mV an 5 kΩ
für 3 × 5 W Ausgangsleistung
Ausgangsleistung: max. 3 × 10 W (Musikleistung)
empfohlene Lampenbestückung pro Kanal: 3–4 × 7 V/0,3 A Skalenlampen
3 Ausgänge für Bäße, Mittellagen und hohe Töne
Eingang: 220 V
Abmessungen: 140 × 130 mm, Höhe 70 mm
Preis für das fertigbestückte Chassis sowie Anschlußanleitung **DM 98.50**

Hierzu empfehlen wir Cristallux-Platten, ein grobporöses silbriges Effektmaterial.
Platte 25 × 500 × 8 mm **à DM 9.95**



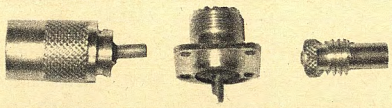
Philips-Lampen-Sortiment

Inhalt bestehend aus 180 gängigen Zwerglampen in 18 verschiedenen Typen für Taschen-, Fahrrad- u. Blinkleuchten. Für Skalen- und Instrumenten-Beleuchtung in Geräten und Kraftfahrzeugen.
Sämtliche Lampen sind übersichtlich und griffbereit im unterteilten Klarsichtkasten nach Werten einsortiert. **DM 34.50**



Leergehäuse G 28

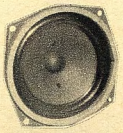
Stabiles Blechgehäuse mit Luftlöchern, besonders geeignet für Kleinoszillografen, Meßgeräte und weitere Anwendungsgebiete. Ohne Frontplatte.
Ausführung: hammerschlag lackiert.
Abmessung: 280 mm lang, 110 mm breit, 128 mm hoch **DM 4.95**



Amphenol-Tuchel-Steckverbindungen

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

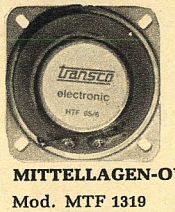
Zum Selbstbau einer Lautsprecherbox bietet transco an:



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
Abmessung: 130 × 130 × 66 mm
DM 19.50

transco -Lautsprecher-Serie



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

MITTELLAGEN-OVAL-LAUTSPRECHER

Mod. MTF 1319

Belastbarkeit:	5 W
Impedanz:	4,5 Ω
Induktion:	10 000 Gauß
Frequenzgang:	80–12 000 Hz
Abmessungen:	130 × 190 mm

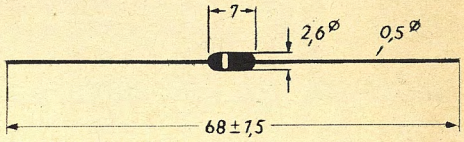
DM 7.50

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

Neu im transco-Programm

SILIZIUM-ZENER-DIODEN, Typ SZN

Im Miniaturgehäuse.
Für die Erzeugung stabilisierter Bezugsspannungen und zur Spannungsbegrenzung.
Abmessungen: Maße in mm:



Gewicht: max. 0,3 g

Zenerspitzenstrom:	50 mA
Durchlaßstrom:	150 mA
Durchlaßspitzenstrom:	250 mA
Verlustleistung:	350 mW

Folgende UZ-V-Bereiche sind am Lager:
3/4/5/6/7/8/9/10/11/12/14/15/18 Volt

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

Die Dioden sind nach der internationalen Farbcode bezeichnet!

Angebot des Monats!

Wir können die „DM-Aufwertung" weitergeben und bieten ab Lager MESA-TRANSISTOREN an!

	St.	10 St.	100 St.	1000 St.
AF 106	1.50	13.50	100.–	800.–
AF 139	1.50	13.50	110.–	950.–
AF 239	1.50	13.50	110.–	950.–
AF 200	1.60	14.50	125.–	1150.–
AF 202	1.60	14.50	125.–	1150.–

Lautsprecher-Bespannstoffe

7 elegante Dessins, die sich durch gute Schalldurchlässigkeit und Standfestigkeit auszeichnen. Die Stoffe liegen 61 cm breit. Per lfd. Meter **DM 15.–**

Bitte fordern Sie gegen eine Schutzgebühr von DM –.50 unser Musterheft an. Die Schutzgebühr wird bei Kauf voll angerechnet.

Skalenseil

10-m-Ring, 0,7 mm ⌀ per Ring **DM –.50**

Sortiment

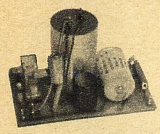
Miniatur-Widerstände, sortiert, 0,5 W, für gedruckte Schaltungen, Raster 5 mm, 50 Stück **DM 1.95**

Wir suchen für unsere Kunden laufend Industrie-Restbestände, jedoch ist einwandfreie Qualität unbedingt Voraussetzung. Von Angeboten II. Wahl oder Waren minderwertiger Qualität nehmen wir Abstand. Machen Sie uns bitte Ihr Angebot unter der Hannoverschen Anschrift.

Herzlichen Dank

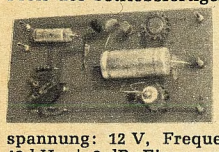
Neue Produkte von transco

transco - Lichtblitzstroboskop LSTR 8 mit Xenon-Hochdruckentladungslampe



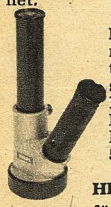
Ein selbstzündendes, freilaufendes Lichtblitzstroboskop für 220 V ~. Die Blitzfolge ist in weiten Grenzen regelbar. Bestens geeignet als Effekt-Stroboskop für Bars, Diskotheken usw.
Fertig mont. Gerät!
Im Febr. liefern wir dazu auch einen 6/12-V-Wandler, der einen Betrieb als Warnblinkleuchte höchster Lichtausbeute garantiert.

Bausatz, komplett, bestehend aus: geätzter und gebohrter Printplatte, MP-Hochvolt-Ladekondensator, Taktrelais, Zündtransformator, Spezial-Verdoppler-Gleichrichter, Xenon-Hochdruck-Entladungslampe (Blitzlampe), div. Kleinmaterial wie Kondensatoren, Widerstände, Lötösen usw., sowie sämtliche zum Selbstbau erforderlichen Unterlagen.
Preis des betriebsfertigen Gerätes **DM 34.50**



transco 3-W-Verstärker V 3, mit eisenloser Endstufe und Siliziumtransistoren. Betriebsspannung: 12 V, Frequenzgang: 50 Hz bis 40 kHz ± 3 dB, Eingangsimpedanz: ~ 5 kΩ, Klirrfaktor: bei 1000 Hz 2 W = 1 %, Ausgangsimpedanz: 4–8 Ω, Ausgangsleistung: 3 W an 4 Ω.
Einzeln im Karton verpackt **nur DM 12.50**

Die neuen **VERGLEICHSTABELLEN '69** sind da! Trans.-Vergleichstabelle '69 in Taschenbuchformat, mit sämtlichen Daten und Vergleichstypen in alphabetischer und numerierter Reihenfolge geordnet. **DM 4.95**



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

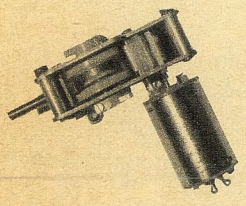


HIRSCHMANN-Zimmerantenne
für VHF und UHF und für UKW.
Zum Aufstellen oder Aufhängen.
Anschlußkabel 1,5 m.

Teleskope aus verchromtem Messing, Kunststoffuß elfenbein nur **DM 10.50**

Schiebetastensatz
(beschr. LW/MW/KW 49/KW 19/UKW), gegenseitig auslösend (Beschriftung kann entfernt werden!), 1 Taste 4 × UM, 1 Taste 8 × UM, 3 Tasten 6 × UM, Abmessungen: 120 × 87 × 20 mm **DM 2.75**

Feinstelltrieb für Motor- und Handbetätigung
Typ MHT 300
Präzisionsgetriebe mit Teflon/Messing-Zahnrädern



Handantrieb:
Einbaumaße: 65 × 45 × 20 mm
Achse: 4 mm ⌀; 16 mm lang
Untersetzung: 6 : 1

Motorantrieb:
Achse: 2 mm ⌀; 4 mm lang
Untersetzung: 60 : 1 × 16 = 1000 : 1

mit AEG-Motor, Typ G 015, 4–6 V
mit Entstör-Kondensatoren
Achse 2 mm ⌀
Motormaße: 25 ⌀ × 45 mm

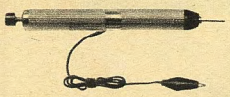
Das Präzisionsgetriebe kann für rechts- oder linkslaufende Drehkos od. ä. verwendet werden, da beide Anschlußmöglichkeiten vorhanden sind. Beide Getriebeteile (Hand- u. Motorantrieb) sind durch Rutschkupplung getrennt.

Durch die Verwendung von Teflon/Messing-Zahnrädern sind elektrische Störmöglichkeiten ausgeschlossen.

DM 16.50

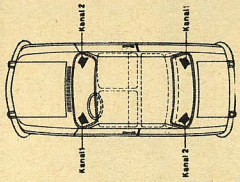
HIRSCHMANN-UHF-VHF-ANTENNENWEICHE
240 Ω **DM 5.95**
60 Ω **DM 6.95**

HIRSCHMANN-UHF-VHF-EMPFÄNGERWEICHE
240 Ω **DM 3.95**
60 Ω **DM 4.95**



SIGNALVERFOLGER B 52-ES
Signalverfolger zur schnellen Prüfung von Verstärkern, Rundfunk- und Fernsehgeräten.
2 Transistoren, Frequenz 400–700 Hz, 1,5-V-Batterie **DM 16.50**

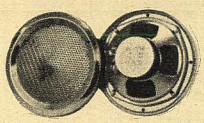
Raumklang im Auto



Die Stereoanlage macht das Auto zum fahrenden Musikzimmer. Bessere Klangqualität durch Zweitlautsprecher. Leisten auch Sie sich diesen kleinen alltäglichen Luxus!

Hierfür bieten wir nachstehende Artikel an:

Vielfach erprobt und bewährt!



SPK-55 C, Lautsprecher-Paar speziell zum Einbau im Auto gedacht, kompl. mit verchromter Zierblende und Installationsmaterial.
12,5 cm ⌀, 8 Ω, max. 4 W pro System
Mit ausführlicher Anleitung Satz **DM 25.–**



SPK-44 S, 4 Lautsprechersysteme mit Kunststoffzierblende und Installationsmaterial, geeignet auch für Stereowiedergabe im Auto.
11,5 cm ⌀, 8 Ω, 1,5 W pro System
Mit ausführlicher Anleitung Satz **DM 32.50**

Elektrolyt-Kondensator
100 + 100 + 50 + 25 µF
350/385 V –
unentbehrlich für den FS-Service (fabrikfrische Ware)
Abmessung: 65 × 40 mm
per Stück **DM 1.95**
10 Stück **DM 17.–**

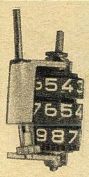


Germanium-Transistoren-Sortiment!

Wir liefern Ihnen:
10 Telefunken-UKW-Transistoren (ähnl. OC 614, OC 615)
10 Telefunken-HF-Transistoren (ähnl. OC 612, OC 613)
10 Telefunken-NF-Transistoren (ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)
30 Transistoren im Klarsichtbeutel

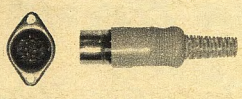
Die Transistoren sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet. Keine ausgebaute Ware!

Diese 30 Transistoren erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis von **DM 1.95**



Miniatur-Bandzählwerk
Solide Ausführung, wie vorstehend.
Zahlengröße jedoch: 2 × 2 mm
Maße ü. a.: 23 × 19 × 14 mm **DM 1.95**

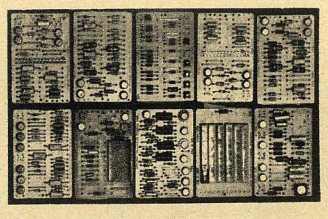
DIODENSTECKER, BUCHSEN, KUPPLUNGEN



Best.-Nr.:	S 1	3pol. Stecker	–.75
	B 1	3pol. Buchse	–.40
	K 1	3pol. Kupplung	–.80
	S 2	5pol. Stecker (180° STEREO)	–.75
	B 2	5pol. Buchse (wie vor)	–.40
	K 2	5pol. Kupplung (wie vor)	–.80
	S 3	Lautspr.-Stecker (neue Norm)	–.55
	B 3	Lautspr.-Buchse (neue Norm)	–.35

Wieder neu am Lager! ZUM ALTEN PREIS nur 3.95

100 Platinen nur DM 29.50



100 Platinen nur DM 29.50

zahlen Sie für **10** Computer-Platinen, sortiert, mit den verschiedensten Bauteilen bestückt.

Hier ein Auszug der Bauelemente, welche Sie bei uns für den Spottpreis von **3.95 DM** beziehen können:
ca. 140 Widerstände, meist 2 %
ca. 14 Kondensatoren und NV-Elkos
ca. 52 DIODEN und
ca. 37 TRANSISTOREN
also **243 moderne Bauelemente.**

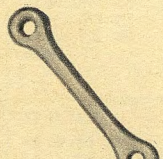
Die Platinen, die eine Größe von 66 × 100 mm haben, sind sauber in einem Karton verpackt, daher keine Beschädigung beim Versand möglich.

Die angegebene Stückzahl der Bauelemente kann um ± 10 % schwanken, da nicht alle Platinen gleich bestückt sind.

Sortiment

NPN-Silizium-Planar-Transistoren Kunststoffgehäuse
Besonders geeignet für rauscharme NF-Verstärkung und schnelle Schalteranwendung.
Hohe Grenzfrequenz: $f_\tau = > 85$ MHz
10 St. entspr. BC 167
10 St. entspr. BC 168
10 St. entspr. BC 169
30 Transistoren neu und ungebraucht!

Die Transistoren sind mit Farbpunkten zur Unterscheidung versehen. **DM 4.95**



Antennen-Isolier-Knochen
für Spanndraht-Amateur-Antennen. Hochwertige, glasierte, keramische Ausführung mit 2 Löchern,
p. Stück **DM –.30**
10 Stück **DM 2.50**
100 Stück **DM 22.–**

NADLER
Radio-Elektronik GmbH

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

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

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

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

Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.

Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.—. Ausland nicht unter DM 30.—.

Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Antennen - Elektronik - Röhren

SCHÄFER Röhren-Aktion!!!

Markenröhren Siemens (Import)
Fabriknеu, Originalverpackung, 6 Monate Garantie

DY 802	4.33 (3.74)	EF 80	3.77 (2.28)	PCF 82	5.77 (3.11)
EBF 80	3.– (2.72)	EF 183	5.11 (3.50)	PCL 82	6.22 (3.66)
ECC 81	4.66 (2.66)	EF 184	5.11 (3.61)	PCL 85	6.55 (4.38)
EC 92	3.– (2.16)	EL 84	3.22 (2.22)	PL 36	8.77 (5.33)
ECC 85	4.33 (2.66)	PCC 84	5.99 (3.–)	PL 500	9.10 (6.49)
ECH 81	3.77 (2.61)	PCC 88	7.10 (5.–)	PY 83	5.22 (2.61)
ECH 84	5.– (3.22)	PCF 80	5.44 (3.11)	PY 88	5.66 (3.39)

Sondermengen-Nachlaß: Für obige und alle anderen Werkslisten-Typen: ab 25 Stück = 4%; ab 50 Stück = 6%; ab 100 Stück = 8%

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 J. Gar., Bildröhren-Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - immer Bestimmungs-Bhf. angeb

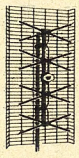
A 59-11 W 138.75 A 59-16 W 205.35 AW 43-88 138.75 AW 53-88 160.95
A 59-12 W 138.75 A 65-11 W 233.10 AW 53-80 160.95 AW 59-90/91 127.65

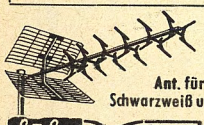
Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 83.25, AW 53-88 DM 83.25, A 59-11/12 W, DM 94.35, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. – Weitere Typen stets vorrätig.

Bauteile – Angebot bitte anfordern!

NEU Stolle Apollo-Zimmerantenne 1901 III, IV, V **DM 31.75**

UHF-Flächenantennen K 21-60
SCHÄFER Ex, 4-V-Strahler 10,5 dB **DM 11.43**
Ex, 8-V-Strahler 12,5 dB **DM 15.72**
Stolle FA 4/45 8-V-Strahler 11,5 dB **DM 22.09**





Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

Stolle HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **25.84**
HC-43 Gew. 12,5 dB **35.85**
HC-91 Gew. 15 dB **53.28**

fuba Color UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ω)

XC 11 7,5 – 9,5 dB **16.10** XC 43 D Gew. 10 – 14 dB **37.74**
XC 23 D 8,5 – 12,5 dB **27.20** XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB **54.39**
Außerd. lieferb. in Kanalgr.: A = K 21-28, B = K 21-37, C = K 21-48

Stolle VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.83**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.95**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **17.55**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **23.98**

fuba VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à **8.44**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à **15.53**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à **18.65**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à **27.14**

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 **DM 5.55**
Empfängerweichen 240 Ω **3.22**
Mastweichen 60 Ω **DM 6.77**
Empfängerweichen 60 Ω **4.66**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel

Band 240 Ω, versilbert **% 18.81**
Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. **% 27.86**
Koaxkabel 60 Ω, versilb. **% 48.84**

Stolle Autom.-Antennen-Rotor Type 2010
Drehbares System für FS, FM-Stereo und Amateurfunk **DM 178.99**
Manuelle Steuerung mit Richtungsanzeige **Type 3 001 DM 151.52**
Steuerleitung 5adr. % m netto **DM 75.48**
UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB netto **DM 25.25**

Transistor-Antennenverstärker K 2-65

fuba Exa TBV 2 2 Transistoren . . . . . netto **DM 50.50**
TRA 3602 2 Transistoren . . . . . netto **DM 64.94**
Stolle TRA 3611 3 Transistoren . . . . . netto **DM 114.00**
TRA 3614 3 Transistoren . . . . . netto **DM 109.67**
TRA 3612 . . . . . netto **DM 69.26**

(Technische Daten bitte aus den vorherigen Anzeigen entnehmen)

ROKA Transistor-Netzteil stabilisiert, abschaltbar kurzschlußs., 7,5 und 9-V-Ger. netto **DM 21.37**

Stolle Univ.-Netzteil 3406 netto **DM 26.42**

NEU! Aufstell-Konverter bei 1 St. **DM 56.28** ab 10 St. **DM 54.56**



Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240Ω, sym. Ausg.
Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax-Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. **39.46** ab 10 St. **38.24**



Blaupunkt-Autosuper 1969

Mannheim 12 V **DM 143.86**
Frankfurt 12 V **DM 238.43**
Köln-Autom. 12 V **DM 396.27**
Spannungsw. 6 V **DM 25.53**

Alle Geräte nur in 12 V lieferb., f. 6 V Spannungswandl. erf.
Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

EXATOR Auto-Antennen
VW-Ant. netto **DM 15.98**
Univ.-Ant. netto **DM 18.65**
Motor-Autoantenne 12 V **DM 62.94**

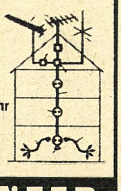
NEU



ALPHA-3 fuba
elektron. Autoantenne DM 64.60

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör, wie Röhren- und Transistor-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.

Großes Lager in GA-Anlagen



Verpackung frei – Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 – 17 Uhr Samstag: 8 – 12.30 Uhr (bis 20. 12. 69)

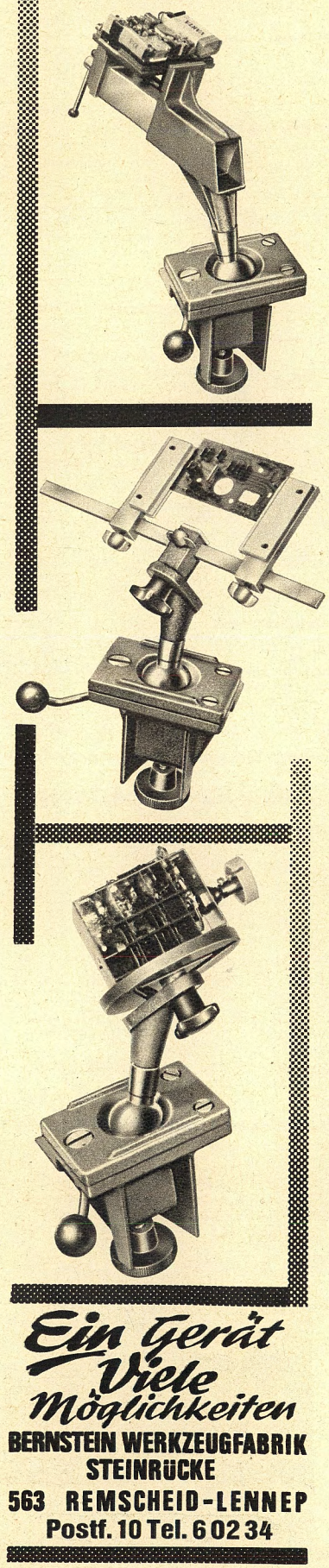
Alle Preise inkl. MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, **435 RECKLINGHAUSEN**
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

BERNSTEIN

Spannfix Vario



Ein Gerät Viele Möglichkeiten

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

Vertriebsstellen für Trio-Geräte

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Fa. Joachim Münch
645 Hanau, Nordstraße 12

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

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

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

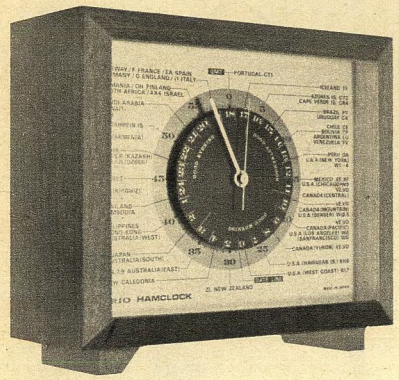
Richard Strauch
41 Duisburg-Ruhrort, Fabrikstraße 40
Telefon 0 21 31/8 32 91

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

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

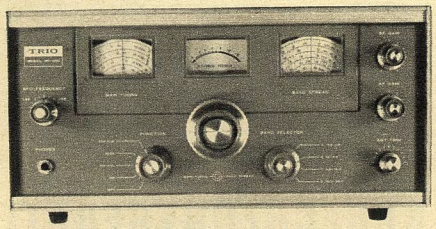
Georg Weiland
3 Hannover, Hildesheimer Straße 341
Telefon 05 11/86 14 80

DER EMPFANG IST VÖLLIG KLAR: T-R-I-O



HAM CLOCK

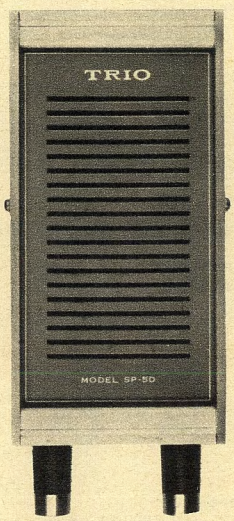
TRIO Ham Uhr zeigt die Zeit der ganzen Welt auf einen Blick. Die erste Uhr exklusiv für einen Funkamateur.



Modell 9 R-59 DE

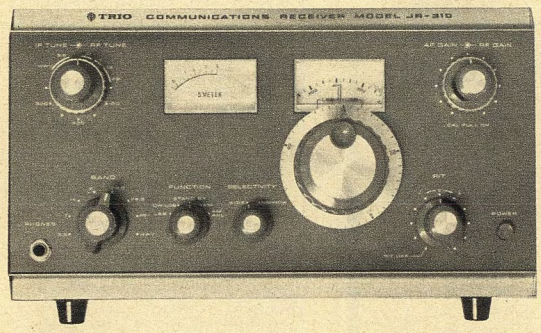
8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktdetektor für klaren SSB-Empfang

* Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich
* Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden
* Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe
* Eine Hf-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
* Frequenzbereiche : 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
* Empfindlichkeit : 2 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
* Trennschärfe : ±5 kHz bei —60 dB, ±1,3 bei —6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
* Sprechleistung : 1,5 Watt
* Maße : etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm



SP-5D

Mitteilung Lautsprecher welcher ausgenommen dazu bestimmt ist, mit dem JR-310 zu gebrauchen.

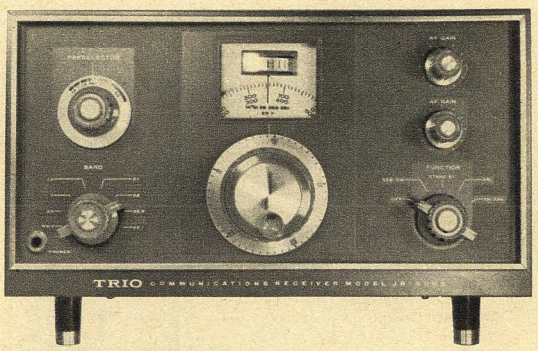


JR-310

Amateur SSB-Empfänger von höchster Perfektion

* Hochstabiler VFO mit 2 FET's und 2 Transistoren, besser als 100 Hz, Präzisionsdoppelzahnradeintrieb ergibt eine hohe Ablesegenauigkeit durch Benutzung eines linearen Condensators. Abgelesen werden kann genau bis zu 1 kHz. Eine Knopfumdrehung hat nur 25 kHz, dadurch ist auch die Einstellung von SSB-Signalen leicht gemacht. Der Frequenzbereich umfaßt das gesamte Amateurband von 3,5 MHz bis 29,7 MHz. Mit einem Bandumschalter schalten Sie die einzelnen Amateurbänder ein und auch WWV kann auf 15 MHz empfangen werden.
* Das Schaltungssystem ist nach dem Collinsverfahren aufgebaut, Doppelsupersystem. Der erste Oszillator wird durch Quarze kontrolliert und als zweiter Oszillator arbeitet der VFO. Der Frequenzbereich ist 3,5 - 29,7 Mc.
* Technische Daten

Frequenzbereich :	3,5 - 29,7 Mc in 7 Bereichen
Empfindlichkeit :	1 µV (bei 10 dB - S/N)
Nebenwellendämpfung :	besser als 50 dB
Frequenzstabilität :	± 2 kHz in den ersten 60 Minuten, dann besser als 100 Hz per 30 Minuten
Größe :	13'' (W), 7-3/32'' (H), 12-3/16'' (D)



Modell JR-500 SE

Vollständig bequarzter SSB-Doppel-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter

* Bequarzt für den Empfang von Eichwellensendungen. Auch das 10-m-Amateurband ist bequarzt
* Ein vollwertiger SSB-Empfänger
* Überragende Stabilität durch bequarzten ersten Oszillator und einen zweiten Überlagerer
* Frequenzbereiche : 3,5 MHz bis 29,7 MHz (7 Bänder)
* Hohe Empfindlichkeit : besser als 1,5 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 14 MHz
* Hohe Trennschärfe : ± 2 kHz bei — 6 dB, ± 6 kHz bei —60 dB

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an.

TRIO

der Klang der Qualität

TRIO KENWOOD ELECTRONICS, S.A.
Avenue Brugmann, 160 - 1060 Bruxelles
6 Frankfurt/Main, Rheinstraße 17

Sehen Sie sich unsere Produkte in unserer Vitrine an.

Röhren - Halbleiter - Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Telex 097 678 · Bahnhofstr. 30

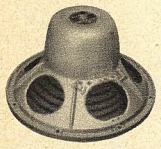
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!

Andere Anfragen zwecklos.

Bestellschein:

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze
495 Minden, Postfach 209/7, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

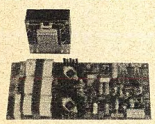
Hiermit bestelle ich die folgenden angekreuzten Artikel:



Groß-Lautsprecher
31 cm ⌀, Musikbelastbarkeit 25 W, 30–14 000 Hz, schaltbar auf 4 oder 16 Ω.
Preis DM 63.70 ☐

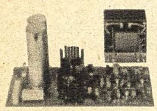
17-W-HiFi-Verstärker-Bausatz
mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultralinearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen 4 und 16 Ω, Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 MΩ. Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil.
Sonderpreis DM 89.50 ☐

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

SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig und liefern prompt verzollte Geräte oder unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

Bei uns noch preiswerter!

Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

Eigene Servicewerkstatt

Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und – besonders preiswert – Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber versch. FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.

Richter & Co.
Funkgeräte · Abt. K

3000 HANNOVER, Grabbestr. 9
Telefon (05 11) 66 46 11/12
Telex 09 22 343 rico

Röhren-Schnelldienst

liefert 1. Qualität mit 6 Monate Garantie zum Großabnehmer-Nettopreis einschl. MwSt.

DY 86	2.16	EF 89	1.94	PCF 805	4.38
EAA 91	1.61	EF 91	2.77	PCH 200	3.88
EABC 80	2.16	EF 183	2.39	PCL 81	3.33
EBC 91	1.61	EF 184	2.39	PCL 82	2.55
EBF 80	2.27	EH 90	2.77	PCL 84	2.77
EBF 89	2.27	EL 90	2.11	PCL 85	2.89
EC 86	3.44	EL 95	2.44	PCL 86	2.89
EC 88	3.77	EY 86	2.16	PCL 200	4.77
EC 92	1.89	EY 88	2.77	PCL 805	4.05
ECC 81	2.27	PABC 80	2.39	PF 86	3.11
ECC 82	1.94	PC 86	3.55	PFL 200	4.83
ECC 83	1.94	PC 88	3.88	PL 36	3.88
ECC 84	2.61	PC 92	2.05	PL 81	3.22
ECC 85	2.16	PC 93	7.55	PL 82	2.33
ECC 88	3.—	PC 900	3.—	PL 83	2.39
ECH 81	2.05	PCC 84	2.33	PL 84	2.39
ECH 84	2.50	PCC 85	2.55	PL 95	2.66
ECH 200	4.—	PCC 88	3.11	PL 300	9.10
ECL 80	2.39	PCC 89	4.—	PL 504	4.66
ECL 82	2.39	PCC 189	3.55	PL 508	6.55
ECL 84	2.89	PCF 80	2.33	PL 509	10.21
ECL 85	2.89	PCF 82	2.27	PL 802	6.88
ECL 86	2.89	PCF 86	3.55	PY 81	2.05
ECL 200	5.05	PCF 200	3.55	PY 82	2.05
EF 80	1.83	PCF 201	4.—	PY 83	2.16
EF 83	3.77	PCF 801	3.55	PY 88	2.55
EF 85	2.22	PCF 802	3.—	PY 500	6.88
EF 86	2.50	PCF 803	3.77	PY 800	2.61

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung.
Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St.

Original-Bildröhren

AW	53-88	99.90
AW	59-91	103.23
A	59-12 W	109.33
A	65-11 W	186.48
23	SP 4	166.50

Systemerneuerte Bildröhren

AW	53-88	76.59
AW	59-91	77.70
A	59-12 W	94.35
A	65-11 W	133.20

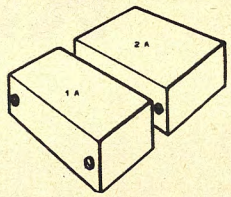
(bei Lieferung des Altkolbens)

Fernseh-Servicegesellsch. mbH, 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstr. 149, Tel. 2 25 84 und 2 55 30

Aus unserem Lieferprogramm

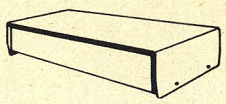
(Preise einschl. Mehrwertsteuer)

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	Stück
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

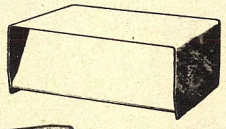
TEKO-Metall-Kleingehäuse, Serie CH
Diese Gehäuse sind aus einem 1 mm starken Eisenblech. Das Oberteil ist blau lackiert. Die Schrauben zum Zusammenbau werden jedem Gehäuse mitgeliefert.





Typ	Maße	Stück
CH 1	60 × 120 × 55 mm	DM 4.40
CH 2	122 × 120 × 55 mm	DM 6.30
CH 3	162 × 120 × 55 mm	DM 7.70
CH 4	222 × 120 × 55 mm	DM 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	per Stück
BC 1	60 × 120 × 90 mm	DM 4.70
BC 2	120 × 120 × 90 mm	DM 6.50
BC 3	160 × 120 × 90 mm	DM 6.90
BC 4	220 × 120 × 90 mm	DM 8.30

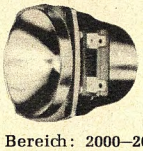
NG 100 Netzgerät für kleine Transistorgeräte
Stabo-Plattenwechsler, Wechselsprechanlagen, Telefonverstärker usw., umschaltbar 4,5 und 9 Volt, ca. 100 mA, 220 V, ca. 2 Watt, mit Normklinkenstecker, Gehäuse grau, mit Netzschalter, Maße: 105 × 65 × 45 mm ..... **DM 12.90**

Sonderangebot Fotowiderstände

Typ A 2000, ähnlich LDR 03
Wid. bei 50 Lux 1–7,5 kΩ, Dunkelwid. ca. 300 × R_{50} Lux, Leistung bei + 40° max. 150 mW, Betr.-Sp. 120 V ~/100 V =, Maße 15 ⌀ × 8 mm
Preis per Stück ..... **DM 1.30**
10 Stück ..... **DM 11.–**
100 Stück ..... **DM 90.–**

Typ A 9900, ähnlich LDR 07 (o. Gehäuse)
Wid. bei 50 Lux 1–15 kΩ, Dunkelwid. ca. 100 × R_{50} Lux, Leistung bei + 40° max. 75 mW, Betr.-Spg. 120 V ~/75 V =, Maße 10 × 7 mm
Preis per Stück ..... **DM –.90**
10 Stück ..... **DM 7.–**
100 Stück ..... **DM 55.–**

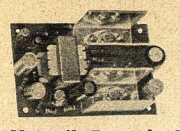
Lichtschranke für Kontrollzwecke, mit akustischem Signal (Lautsprecher kann auch gegen Relais ausgetauscht werden) montiert auf gedruckte Schaltung, Betriebsspg. 4,5 bis 12 V, LDR 03, 4 × AC 151, Lautsprecher 200 mW ..... **DM 21.50**



WESTWELL-Kolbenlautsprecher zum Bau von Mini-Boxen, erfreuen sich größter Beliebtheit!
Druckkammer-Hochtonlautsprecher DT 57 HB, Spezial-Hochtöner für Hi-Fi-Boxen, Druckkammersystem, daher größte Abstrahlung, Imp. 8 Ω, Frequ.-Bereich: 2000–20 000 Hz, 8000 Gauß, max. Leistung 20 W, 50 mm Korb-⌀, Tiefe 59 mm ..... **DM 15.90**
Koaxial-Kolbenlautsprecher DT 12 HC, Speziallautsprecher zum Einbau in Min.-Hi-Fi-Boxen (Regal-Boxen) mit 10 bis 15 l Rauminhalt. Techn. Daten: Belastbarkeit als Chassis 2 W, in geschlossener und gedämpfter Boxe max. 25 W, Imp. 5–8 Ω, Frequenzbereich 30–20 000 Hz, Empfindlichkeit 93 dB, 11 000 Gauß, 61 000 Maxwell, Gewicht 1,2 kg, Maße: 130 × 130 × 70 mm ..... **DM 29.–**
Für den geübten Bastler, auch zum Einbau in nicht vorbereitete Geräte:
SCHAUB-LORENZ-Stereo-Decoder 65 090, zum Umbau oder nachträglichen Einbau. 5 × AC 125 auf Stecksockel, 6 × AA 112, OA 79, Betr.-Spannung 210–215 V =, NF-Eingang 300 mV, Ausgangsspannung 2 × 300 mV, 30–15 000 Hz, 190 × 100 mm
DM 19.–

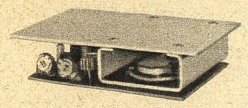
NF-Verstärker mit eisenloser Endstufe, für Plattenspieler, Kopfhörerverst., Rdf.-Geräte, Wechselsprechanlagen usw. Durch gute Leistg. auch f. kleine Stereoverstärker zu verwenden. Techn. Daten: NF-Leistung 3,5 W, 50–40 000 Hz, Eingangswiderstand 50 kΩ (100 mV für max. Ausgangsleistung), Ausgangswiderstand 5 Ω, Betriebsspannung 12 V (20–500 mA), temperatur- und spannungskompensiert, 2 × BC 108, kpl. Paar AC 187/188, Maße: 75 × 50 × 20 mm, Preis mit Schaltbild ..... **DM 16.50**

MONARCH-Hi-Fi-Endstufe OTL 410, für Steuerteile, Endstufe f. TA- u. TB-Geräte usw., eisenloser Ausgang m. Siliz.-Trans. (4), **max. 10 W,** Ausg. 4–16 Ω, Eing. 50 kΩ b. 160 mV, 30–40 000 Hz, Betr.-Spg. 28 V max. 650 mA, Maße: 90 × 60 × 32 mm .... **DM 41.50**

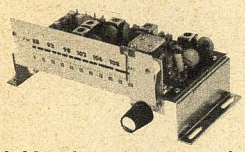


Netzteil P 15, f. OTL 410 (220 V ~/28 =), Maße: 85 × 56 × 53 mm ..... **DM 17.50**

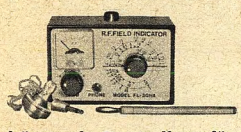
MONARCH-Hi-Fi-Endstufe OTL 620, m. 6 Siliz.-Trans., **max. 30 W,** Ausg. 4–8 Ω, Eing. ca. 40 kΩ b. 150 mV, 10 b. 40 000 kHz, Betr.-Spg. 45 V max. 900 mA, Maße: 125 × 80 × 35 mm ..... **DM 75.–**



Netzteil P 40, f. OTL 620 (220 V ~/45 V =), Maße: ca. 100 × 70 × 60 mm ..... **DM 41.50**

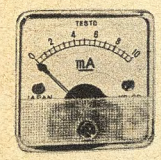


UKW-Tuner-Einbauchassis FMT 41
für Empfangsanlagen, Koffergeräte usw. Empfindliches Einbaugerät für UKW-Empfang, Frequ.-Ber. 88 b. 108 MHz, Empfindlichkeit besser als 10 µV (für 20 dB Rauschabstand), NF-Ausgang 500 mV an 25 kΩ, ZF 10,7 MHz, 6 Transistoren, 4 Dioden, Antenneneingang 75/240 Ω, Betriebsspannung 9 V, Maße 150 × 65 × 70 mm ..... **DM 59.–**



RF-Feldstärkeanzeiger FL 30 HA, zur Überprüfung der Ausstrahlung von Senderantennen, dadurch optimale Anpassung, arbeitet ohne Energiequelle, mit Ohrhörer, als Kontrollempfänger zu benutzen. 5teilige Antenne, Instrument 200 µA, Frequ.-Ber.: 1 bis 300 MHz in 5 Bereichen, mit eingeb. Magnet. Einschließlich Antennen und Ohrhörer ..... **DM 32.50**

KEW-EINBAUINSTRUMENTE

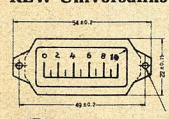


Mod. MR 2 P (Drehspul) Güteklasse 2,5 m. transp. Plexiflansch, Flanschmaß 42 × 42 mm, Einbaumaß 38 mm, Einbautiefe 29 mm, Genauigkeit 2,5 %.
Lieferbare Werte:
100/500 µA ..... je **DM 13.90**
50–0–50/100–0–100 µA je **DM 13.90**
1/10/100 mA ..... je **DM 11.90**
1/5/10 A ..... je **DM 11.90**
6/10/15/25/300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

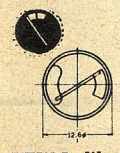
Jetzt auch Dreheisen-Instrumente:
KEW-Einbauinstrument EW 45 (Dreheisen), Klasse 2,5, für Gleich- und Wechselstrom, transparente, abnehmbare Plexi-Abdeckung, Aluskala, Flansch 45 mm ⌀, Skala 50 × 30 mm, Front 56 × 56 mm, Tiefe 22 mm. Lieferbare Werte:
1/5/10 A ..... je **DM 9.50**
15/30/300 V ..... je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

KEW-Indikator EW 1
Meßwerk 200 µA DC, Batterieanzeige, Aussteuerungskontrolle, Skala 18 × 12 mm, Instrument 22 × 22 × 20 mm ..... **DM 8.50**

KEW-Universalinstrument EW 3

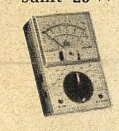


Meßwerk 500 µA DC, durch Skala 0–10 universell für Aussteuer-Anzeige, Batteriekontrolle, Balance, S-Meter usw. zu verwenden. Maße einschl. Befestigung: 54 × 22 × 37 mm **DM 8.50**

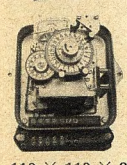


KEW-Indikator EW 5
Meßwerk 500 µA DC, für Stereo-Indikatoren, Batterie-Anzeige, besonders ideal kleine Abmessungen und leichter Einbau. Maße: 18 × 12,6 mm ⌀, Flansch 11 mm ⌀ **DM 6.40**

KEW-Indikator EW 9
Meßwerk 300 µA DC, für Ausst.-Anzeiger von TB-Geräten usw. besonders kleine Maße, Skala 14 × 7 mm (eingeteilt schwarz/rot/grün). Instrument gesamt 20 × 14 × 13 mm ..... **DM 6.90**



Taschen-Vielfachmeßgerät C 1000
Stabile Ausführung mit Bereichschalter. 1000 Ω/V, 11 Meßbereiche: V ~ 0–10/50/250/1000 V, A = 0–1/100 mA, Ω 0–150 kΩ, Maße: 88 × 58 × 27 mm, mit Prüfschnüren und Batterie ..... **DM 19.80**



Präzisionsschaltuhr für Steuerzwecke, o. Gehäuse, Federuhrwerk m. hoher Ganggenauigkeit, elektr. aufziehend m. 48 Std. Gangreserve, 2 Schaltskalen 24 Std. m. je 4 Schaltstellungen, je Schaltskala 1 Einschaltkontakt (Kontaktbelastung 10 A/5 A), Motor für Selbstaufzug, Spaltpol 220 V 50 Hz. Maße: ca. 110 × 110 × 90 mm ..... **DM 37.50**



Akku-Säureheber und -Prüfer, Hartglaskörper mit Gummiball und Aerometer für Blei-Akkumulatoren
Größe 1 für mittl. Batterien ..... **DM 5.20**
Größe 3 für große Batterien ..... **DM 5.50**

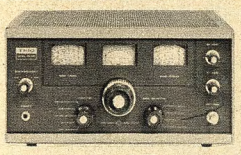
GRUNDIG-Diskus-Kanalwähler, Kanal 5–12, mit PCC 88 und PCF 80, mit Montagematerial, Anschlußbild und Umbauvorschlag, Maße: 90 × 90 × 70 mm, Achse 6 mm, Preis mit Röhren ..... **DM 9.80**

BSR-Plattenwechsler-Chassis UA 65
für automatischen Betrieb!



Spielt und wechselt bis zu 8 Platten, alle Geschwindigkeiten, leichter Rohrtonarm, mech. Aufsetzhilfe, Anti-skating-Einrichtung. Auflagegew. einstellbar 2/4/6 p, großer Plattenteller (28 cm), Stereo-Kristallsystem, Gleichlauf: Wow unter 0,2 %, Flutter unter 0,06 %, Netz 220–250 V, 50 Hz, Chassis seidenmatt schwarz, Bedienungsschalter u. Tonarm Metalleff. silber. Maße: 334 × 286 mm, unter Werkboden 49 mm – über Werkb. 98 mm **DM 79.–**
Anzahlung DM 30.–, 3 Monatsraten à DM 15.–

TRIO KW-Empfänger 9 R 59 DE
8-Röhren-Superhet-Empfänger mit mechanischem Filter und Produktdetektor für klaren SSB-Empfang



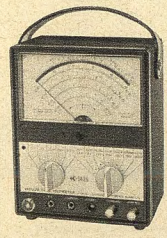
Durchgehend. Bereich v. 550 kHz b. 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich.
Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden.
Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe.
Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe.
Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
Empfindlichkeit: 2 µV für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
Trennschärfe: ± 5 kHz bei – 60 dB, ± 1,3 bei – 6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
Sprechleistung: 1,5 Watt
Maße: etwa 37,5 cm × 17,5 cm × 25 cm **DM 498.–**
Anzahlung DM 50.–, 10 Monatsraten à DM 49.–



Taschen-Transistortester SCT–1
Kleines, handliches Gerät zum Prüfen und Bestimmen von Leistungstransistoren, Transistoren und Dioden, leichte Bedienung – daher schnelles Arbeiten.
Folgende Prüfmöglichkeiten:
1. Bestimmung des Reststromes (ICBO) 0 bis 200 µA
2. Bestimmung der Verstärkung (β) 0 bis 500fach
3. Feststellung ob PNP oder NPN-Transistor
4. Feststellung ob Germ.- oder Silizium-Transistor
5. Reststromkompensation bei β-Messung
6. Batteriespannungskontrolle (Arbeitspunkt bei 4,5 V (UCE) Verbrauch 3 mA (Ic)

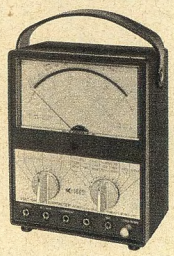
Batterie 9 V, Maße 65 × 125 × 50 mm. Preis einschließlich Bedienungsanleitung ..... **DM 59.–**
3teilige Meßleitung m. Hirschmann-Min.-Krokoklemmen ..... **DM 3.50**
PERTRIX-Batterie 438 ..... **DM 2.90**

KEW 1420 Röhrenvoltmeter



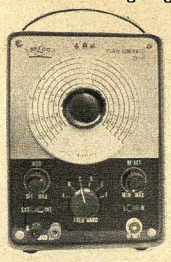
mit Spiegelskala und Überlastungsschutz, Meßwerk 200 µA. 11 MΩ Eingangswiderstand, 36 Meßbereiche.
Gleichspannung: 1,5/5/15/50/150/500/1500 V (± 3 %).
Wechselspannung: 1,5/5/15/50/150/500/1500 V (± 3 %).
Spitzenspannung: 4/14/40/140/400/1400/4000 V.
Widerstand: 1/10/100 kΩ/1/10/100/1000 MΩ.
10/100 kΩ/1/10/100 kΩ/1/10 MΩ (Mitte).
Pegel-dB: – 20 bis + 65 dB.
Maße: 164 × 203 × 96 mm.
Netzbetrieb: 220 V, 50 Hz, 1 × 1,5 V (Mono) zur Stabilisierung, einschl. Meßschnüren und DC-Tastkopf ..... **DM 159.–**
HV-Tastkopf 30 kV ..... **DM 39.–**
HF-Tastkopf 250 MHz ..... **DM 29.–**

KEW 1400 Volt-Ohm-Milliamperemeter



mit Spiegelskala und Überlastungsschutz, Meßwerk 50 µA. 20 000 Ω/V =, 5000 Ω/V ~, 27 Meßbereiche.
Gleichspannung: 0,25/1/2,5/10/50/250/1000/5000 V (± 3 %).
Wechselspannung: 2,5/10/50/250/1000/5000 V (± 3 %).
Gleichstrom: 50 µA/1/10/100/500 mA/10 A (± 3 %).
Wechselstrom: 10/100/500 mA/10 A.
Widerstand: 0–2/200 kΩ/20 MΩ. 12 Ω/1,2/120 kΩ (Mitte).
Pegel-dB: – 20 bis + 50 dB (0 dB: 1 mW/600 Ω).
Maße: 164 × 203 × 96 mm. Batteriebetrieb: 1 × 1,5 V (Mono), 4 × 1,5 V (Mignon), einschl. Meßschnüren ..... **DM 149.–**

BELCO-HF-Signalgenerator TY 85



Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz–300 MHz mit Oberwellen
Genauigkeit: ± 1 %
HF-Ausgangsspannung: 0,1 V (H), 100 V (L)
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation
Röhren: ECC 81, ECC 83, Silizium-Diode
Maße: 210 × 150 × 120 mm, 2 kg
Betriebsspannung: 220 V/7 W
Mit Meßschnüren u. Anleitung **DM 130.–**
Anzahlung DM 13.– 10 Monatsraten à DM 12.50

25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten

Modell H 62 Spiegelskala



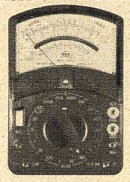
20 000 Ω/V ~, 17 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–10/50/250/1000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/1000 V
Tonfrequenzspannung: 0–10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/0–250 mA
Widerstand: 0–60 kΩ/0–6 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 115 × 85 × 25 mm
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 37.50**

Modell CT 500 Spiegelskala



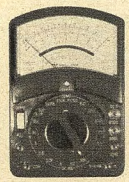
20 000 ΩV –, 10 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung: 0–10/50/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0–12/120 kΩ/1,2/12 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 62 dB
Maße: 140 × 90 × 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitg. **DM 49.50**

Modell CT 300 Spiegelskala



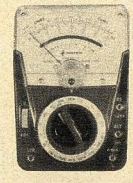
30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
21 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA/60/600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ/1/10/100 MΩ
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB
Maße: 150 × 100 × 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 330 Spiegelskala



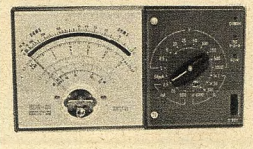
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~
24 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/1200 V
Gleichstrom: 0–60 µA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–6/600 kΩ/6/60 MΩ
Kapazität: 50 pF–10 000 pF, 1000 pF–0,2 µF
Pegel dB: – 20 bis + 63 dB. Maße: 150 × 100 × 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung **DM 59.50**

Modell CT 650 Spiegelskala



50 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~
20 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Gleichspannung: 0–3/12/60/300/600/1200 V
Wechselspannung: 0–6/30/120/300/1200 V
Gleichstrom: 0–30 uA/6/60/600 mA
Widerstand: 0–16/160 kΩ/1,6/16 MΩ
Pegel dB: –20 bis +63 dB
Maße: 130 × 90 × 35 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 59.50**

Modell CT 660 Spiegelskala



20 000 Ω/V ⎓, 30 Meßbereiche, Überlastungsschutz
Meßwerk: 33 µA
Gleichspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Wechselspannung: 0–1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V
Gleichstrom: 0–50 µA/2,5/25/500 mA
Widerstand: 0–5/50/500 kΩ/5 MΩ
Pegel-dB: – 20 bis + 22 dB
Maße: 185 × 100 × 44 mm
Preis einschl. Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung ..... **DM 66.50**

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

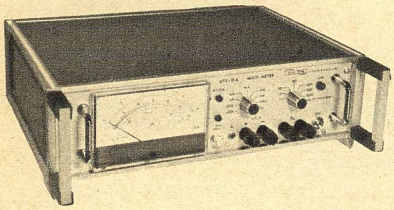
Völkner
33 Braunschweig
Postfach 8034
Telefon (05 31)
8 70 01
Telex 952 547

Eine überraschende Neuentwicklung für Forschung, Wissenschaft und Service.

Präzisions-Universal-Transistorvoltmeter Modell U-TV 11 A

Driftfreie Gleichspannungsbereiche - keine Eichung erforderlich.

Ein Spitzengerät mit außerordentlich niedrigem Preis.



- 57 Meßbereiche
- automatische Polaritäts-Umschaltung mit optischer Anzeige
- Ohmbereiche mit Linearskala, dadurch erhöhte Genauigkeit – keine Eichung erforderlich
- hohe Zuverlässigkeit durch integrierte Schaltungen und Siliziumtransistoren
- ungewöhnlich hohe Empfindlichkeit in den Gleichspannungs- und Gleichstrombereichen
- unempfindlich gegen Überlastungen

Technische Daten

Gleichspannungsbereiche

1 mV Vollausschlag bis 1000 V Vollausschlag in 13 Bereichen
Eingangswiderstand 100 MΩ

Gleichstrombereiche

1 nA Vollausschlag bis 1 A Vollausschlag in 19 Bereichen
Maximaler Spannungsabfall: 50 mV

Wechselspannungsbereiche

1 mV bis 300 V Vollausschlag in 12 Bereichen
dB-Skala Frequenzgang: 10 Hz– 2 MHz (–1 dB)

Widerstandsmeßbereiche

10 Ω Vollausschlag bis 10 MΩ Vollausschlag in 13 Bereichen

Das Gerät ist mit einem erstklassigen Drehspulinstrument mit Spiegelskala 110° ausgerüstet.

Als Einschub mit oder ohne Tragegehäuse lieferbar ab Februar 1970. Nettopreis als Einschub DM 987.–, mit Tragegehäuse DM 1070.–.

HR elektronik

HERMANN RAPP

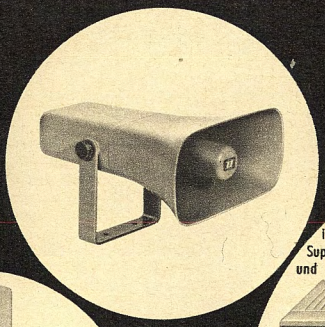
Hersteller elektronischer
Meßgeräte und Laboreinrichtungen
für Elektrotechnik und Elektronik

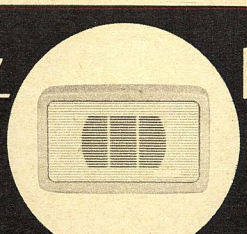
7187 Blaufelden/Württemberg

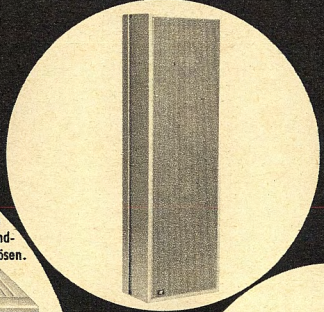
Telefon 0 79 53/2 05, Postfach 1144

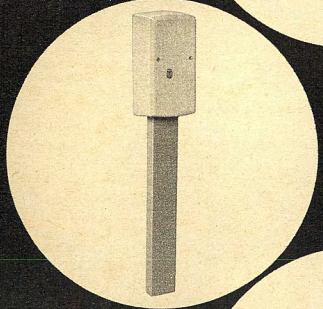
Dynacord

Ein Programm mit System





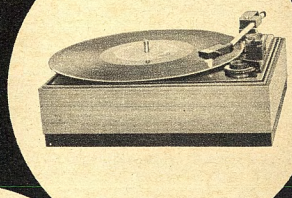


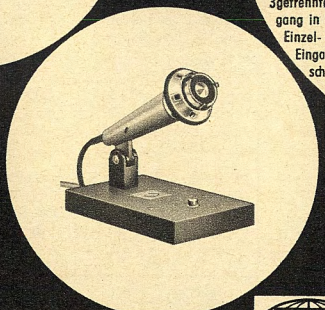


Mit dieser **ELA-Kleinzentrale** in moderner Kassettenform und seinem vielseitigen Zubehörprogramm können Sie alle Beschallungsprobleme in Schulen und Hotels, in Geschäfts- und Warenhäusern, in Supermärkten, in Fabriken und Lagerhäusern, in Kinder-, Jugend- und Altenheimen, in Krankenhäusern und bei Sportanlagen lösen.



Besondere technische Merkmale:
Volltransistorisierter Vollverstärker mit 19 Si-Transistoren, 9 Dioden und Gleichrichter 60 Watt Music Power/40 Watt Sinus bei MV44T bzw. 120 Watt MSP/80 Watt Sinus bei MV 84T 3getrennte Eingangsstufen, eine davon mit Wahlschalter für Tonträger · Mikrofoneingang in Vorrechtschaltung · Anschluß für Gong in absoluter Vorrechtschaltung Einzel- oder Sammelruf als Pflichtempfang · getrennte Pegelsteller für jeden Eingang · Höhen- und Tiefensteller · Steuer- und Koppelbuchse zum Anschluß weiterer Leistungsendstufen · Lautsprecheranpassung niederohmig oder 100 V · elektronischer Überlast- und Kurzschlußschutz · Aussteuerungsanzeige · Abmessungen: Breite 386 x Höhe 139 x Tiefe 268 mm





Haben Sie Anwendungsprobleme?

Unser technisches Büro wird Sie fachmännisch beraten.

Bitte fordern Sie Prospektmaterial an.

Dynacord
Electronic und Gerätebau · 844 Straubing · Telefon 0 94 21 - 70 71

Nachrichten aus dem Franzis-Verlag

FUNKSCHAU-Abonnements- und Jahresrechnung 1970

Gegenwärtig versenden wir die FUNKSCHAU-Jahresrechnungen für 1970. Jeder Empfänger hat die Wahl, entweder den Gesamtbetrag von DM 43.60 oder Teilbeträge von DM 11.60 je Quartal zu überweisen. Die Ersparnis bei der einmaligen Vorausbezahlung ist groß; sie beträgt fast 8 %. — Mit den nächsten Sätzen wenden wir uns an die FUNKSCHAU-Bezieher, die den Bezugspreis von der Bundespost einziehen lassen. Dieses Verfahren bereitet vielen FUNKSCHAU-Lesern und uns Kummer. Auch die Bundespost ist nicht glücklich. Aber was hilft's, es ist eingeführt, dabei umständlich und voller Fehlermöglichkeiten. Wir bitten alle FUNKSCHAU-Bezieher, die an die Post bezahlen, einmal zu überprüfen, ob sie nicht auf die sogenannte Verlagszahlung überwechseln könnten. Ein kurze Mitteilung an uns genügt.

Neuauflagen der RPB

Noch im Dezember konnten wir folgende, langerwartete RPB-Neuauflagen ausliefern:

7/8 Niederfrequenz-Verstärker mit Röhren und Transistoren (Fritz Kühne). 13. Auflage. DM 5.60.

27/27a Rundfunkempfang mit Transistoren und Detektoren (Herbert G. Mende). 12. Auflage. DM 5.60.

86/87 Berufskunde für Radio- und Fernsehtechniker und verwandte Berufe (Georg Rose). 3. Auflage. DM 5.60.

93/94 Transistorschaltungen für die Modellfernsteuerung (Helmut Bruss). 6. Auflage. DM 5.60.

104 Transistorsender für die Fernsteuerung (Helmut Bruss). 4. Auflage. DM 2.90.

Im Frühjahr sind folgende Neuauflagen zu erwarten:

22/23a Lehrgang Radiotechnik, Band I (Ferdinand Jacobs). 10. Auflage. DM 7.90.

111/112 Meßinstrumente und ihre Anwendung (Werner M. Köhler). 3. Auflage. DM 5.60.

147/152 Erfolgreicher Fernseh-Service
Taschen-Lehrbuch der Fernsehempfänger-Reparaturtechnik (Heinz Lummer). 2. Auflage. DM 15.80.

Die letzten Fachbuch-Neuerscheinungen

Leider konnten nicht alle zu dem geplanten Termin im Dezember versandt werden. Der Titel „Wehrig, Wie arbeiten Datenverarbeitungsanlagen?" ist ausgeliefert worden. „Heinrichs, Service-Meßtechnik" und „Dennewitz, Integrierte Schaltungen" werden Mitte Januar auf den Weg gebracht. Vielleicht ist dem einen oder dem anderen FUNKSCHAU-Leser das Angebot in der Nummer 22 des vorigen Jahres nicht mehr geläufig. Deshalb wiederholen wir hier die wichtigsten Punkte.

Service-Meßtechnik

Von Ing. Gerhard Heinrichs. — Der Autor will dem Service-Techniker helfen: Er zeigt die Anwendung von Meßgeräten und Meßmethoden, die für alle Arten von Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern, ferner für Hi-Fi-Stereogeräte und Tonbandgeräte geeignet sind.

156 Seiten, 104 Bilder. Plastik DM 22.80. Best.-Nr. 563

Integrierte Schaltungen in der Unterhaltungs-Elektronik

Entwurf, Ausführung und praktische Anwendung. Von Ing. Rolf-Dieter Dennewitz. — Die integrierte Technik fordert ein gewisses Umdenken, denn das Verhältnis der aktiven zu den passiven Bauteilen ist hier recht unkritisch geworden. Den Übergang in die neue Technologie der integrierten Schaltungen wird dieses Buch den Entwicklern, Anwendern und Service-Technikern erleichtern.

120 Seiten, 135 Bilder. Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 564

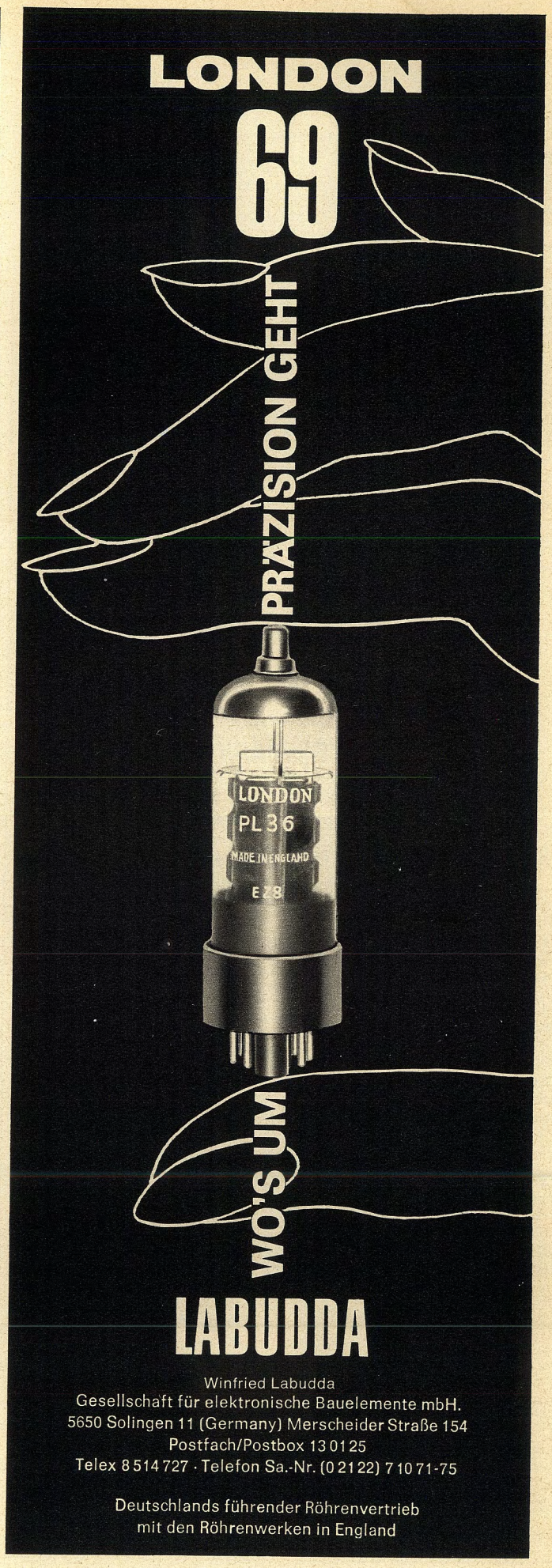
Wie arbeiten Datenverarbeitungsanlagen?

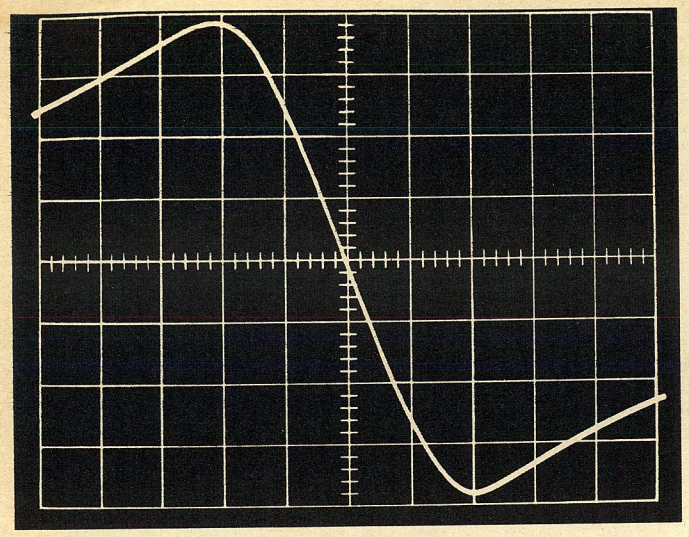
Einführung in Aufbau und Arbeitsweise. Von Dr.-Ing. Helmuth Wehrig. — Das ist ein umfassender Überblick über das Gebiet der Datenverarbeitung, wobei der Schwerpunkt auf die Funktion der Geräte (Hardware) und auf die Grundlagen der Verarbeitungsmethodik sowie Programmierung (Software) gelegt wurde. Wir alle haben eines Tages einen neuen Kollegen im Betrieb: Die EDV-Anlage. Über diese Neuerscheinung können wir uns jetzt schon mit ihm anfreunden.

172 Seiten, 52 Bilder, 10 Tab. Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 562

Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

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.





Quarzdiskriminatoren ...

hoher Linearität für die Anwendung in der Meßtechnik und zur FM-Demodulation. Wir stellen diese in der gleichen Gehäusebauform wie unsere Quarzfilter für Mittenfrequenzen von 9,0 und 10,7 MHz. her. Der Vorteil gegenüber konventionellen Ausführungen ist die quarzgenaue Stabilität des Nulldurchganges und die wesentlich höhere Steilheit der Diskriminatorkennlinie.

Schwingquarze für alle Anwendungsbereiche

Quarzfilter **Ultraschallquarze**
Quarzdiskriminatoren **Druckmeßquarze**

Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim GmbH.

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (0 72 63) 7 77, Telex 07 82 335

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**

Mehr als nur ein Katalog

Mit einem um über 100 Seiten auf nunmehr insgesamt 644 Seiten verstärkten Umfang präsentiert sich das Rim-Jahrbuch *Electronic '70* in einer stolzeren Aufmachung als je zuvor. Das Angebot an Baugruppen wurde wesentlich erweitert und ergänzt. So steht z. B. ein vollständiges Bausatzprogramm zum beliebigen Zusammenstellen von Nf-Verstärkern zur Verfügung. Erwähnt sei der besonders einfach aufzubauende komplette Hi-Fi-Stereo-Nf-Verstärker-Bausatz vom Typ RST 2000. Ergänzt wurde das Meß- und Prüfgeräteangebot, u. a. durch das kombinierte Nf-Millivolt- und Wattmeter RTG 7, so daß man sich nunmehr einen kompletten Nf-Meßplatz aus Rim-Bausteinen zusammenstellen kann. — Der zweite Teil mit dem Angebot an Bauelementen, Baugruppen und Geräten fremder Hersteller ist wesentlich systematischer und daher übersichtlicher geworden. Das Buch ist gegen eine Schutzgebühr von 5 DM bei Radio Rim, 8 München 15, Bayerstr. 25, erhältlich. Kr

die nächste funkschau bringt u. a.:

110°-Farbbildröhre — ein weiterer Vorschlag für die Horizontal-Ablenkschaltung

Wie arbeitet ein parametrischer Verstärker? — Eine preisgekrönte Arbeit aus unserem Autoren-Wettbewerb

Ein Miniatur-Funksprechgerät

Der angekündigte Beitrag über *Antriebssysteme für Plattenspieler* mußte aus aktuellen Gründen auf das nächste Heft verschoben werden

Nr. 2 erscheint als 2. Januar-Heft · Preis 2.— DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

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

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgeber:
FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

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

Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde
Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

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

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

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus —.30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. — Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

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

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

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

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

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

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

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

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

briefe an die funkschau

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



Schutzvorschriften beim Umgang mit Bildröhren

Haben Sie, fachkundiger Kollege, schon einmal einen Herrn in der auf dem *Bilde* gezeigten Ausstattung gesehen? Nein?! Das finde ich höchst erstaunlich. Für die Laien sei gesagt, daß es sich hier nicht um die Berufskleidung von Astronauten handelt, sondern schlicht und einfach um die von der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik vorgeschriebenen Schutzmittel beim Umgang mit Bildröhren. Warum sieht man also solchermaßen ausgestattete Techniker so gut wie nicht, obwohl in der Bundesrepublik 16 Millionen Fernsehgeräte zu warten sind und jährlich 2,5 bis 3 Millionen Geräte produziert werden?

Die von der Berufsgenossenschaft einst verfaßten Vorschriften für den Umgang mit Bildröhren waren damals, das muß jeder Kritiker anerkennen, eine sehr umsichtige und vorausschauende Maßnahme im Dienste der Unfallverhütung. In der Fabrikation von Bildröhren und Fernsehgeräten zeigte sich, wie notwendig und berechtigt diese Maßnahmen waren. Inzwischen aber hat sich das Bild gewandelt. Implosionen von Bildröhren kennt man praktisch nicht mehr, denn alle Röhren tragen Implosionsschutz! Und darum muß eine fortschrittliche Berufsgenossenschaft einer fortschrittlichen Branche den Mut aufbringen, ihre Vorschriften der veränderten Situation anzupassen. Sollte die Berufsgenossenschaft anderer Auffassung sein, so möge sie doch einmal die Zahl der Unfälle mit Bildröhren bezogen auf 100 000 Arbeitsstunden veröffentlichen. Nach meiner Überzeugung müßte z. B. die Zahl der Augenverletzungen bedeutend niedriger sein (wenn überhaupt vorhanden) als bei Maurern, Malern oder Kraftfahrern. Niemand aber kommt auf den Gedanken, etwa den eben genannten Berufsgruppen eine Schutzbrille vorschreiben zu wollen.

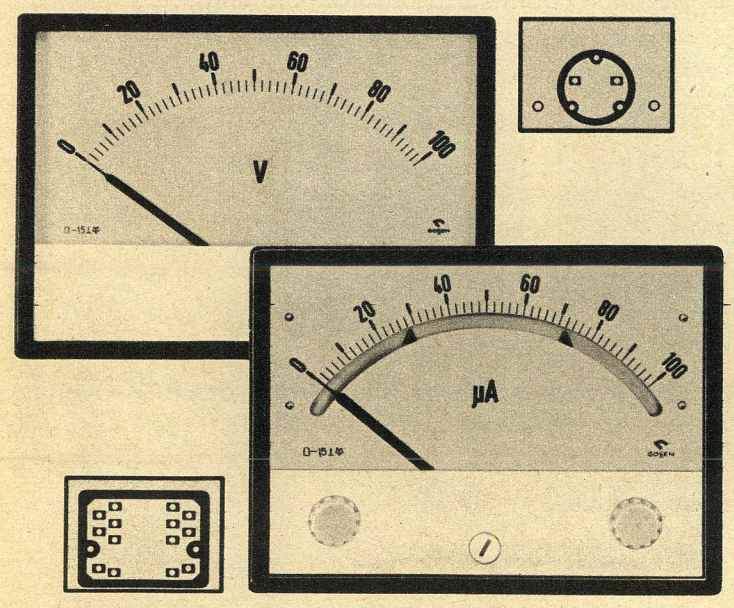
Wenn also, von vereinzelten Ausnahmen abgesehen, das Heer der Servicetechniker keine Schutzbrillen trägt, von Stulpen und Halstüchern einmal ganz abgesehen, wenn die meisten Röhren- und Gerätehersteller für den innerbetrieblichen Transport der Bildröhren keinen Schutzbeutel oder ähnliches verwenden, was man z. T. FUNKSCHAU-Titelbildern entnehmen kann, dann müßte das eigentlich auch der Berufsgenossenschaft bekannt sein. Vielleicht sollte noch klar ausgesprochen werden, daß die Mißachtung der Vorschriften ja nicht etwa aus Verantwortungslosigkeit oder Gleichgültigkeit geschieht, sondern aus der vieltausendfachen Erfahrung, daß sie nicht mehr notwendig sind und bei ihrer konsequenten Durchführung sogar eine erhebliche Arbeitsbehinderung darstellen.

Hier nochmals die Bitte an die Berufsgenossenschaft: Ändern Sie die Vorschriften, damit Zehntausende die ständig gegen diese Vorschriften verstoßen, von ihrem schlechten Gewissen (soweit vorhanden) befreit werden. Sich selbst entlasten Sie auch, denn eine Vorschrift, die ins Leere geht, wird zur Farce, und gerade das sollte, um der Durchsetzung notwendiger Vorschriften willen, vermieden werden!

Und was meinen die Kollegen dazu? *R. Riedlinger, Hildesheim*

GOSSEN

WEITWINKEL-MESSGERÄTE ...



... messen ...

Weitwinkel-Meßgeräte der „z"-Serie

- ☐ gute Industrieform
- ☐ optimale Skalenlänge

... und schalten

„Messcontacter z 1"

- ☐ bis zu zwei einstellbare Grenzwertkontakte
- ☐ eingebaute Schaltelektronik

Technische Daten und Preise finden Sie in unseren Unterlagen über

„Meßgeräte der z-Serie" und „Messcontacter z 1"

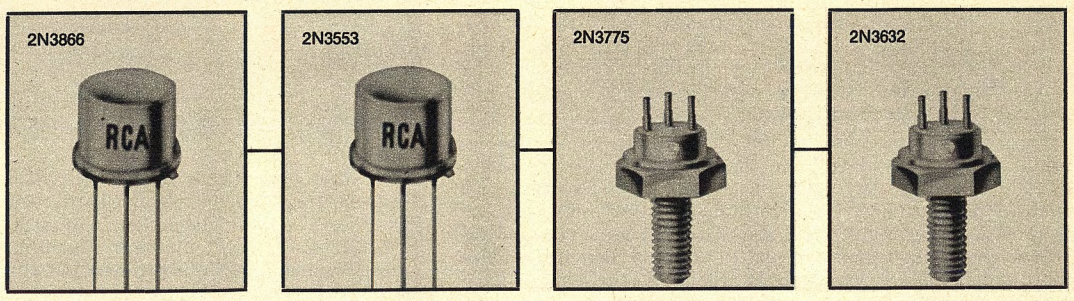
P. Gossen & Co. GmbH 8520 Erlangen

Ruf (0 91 31) 8 27–1 FS 06–29 845

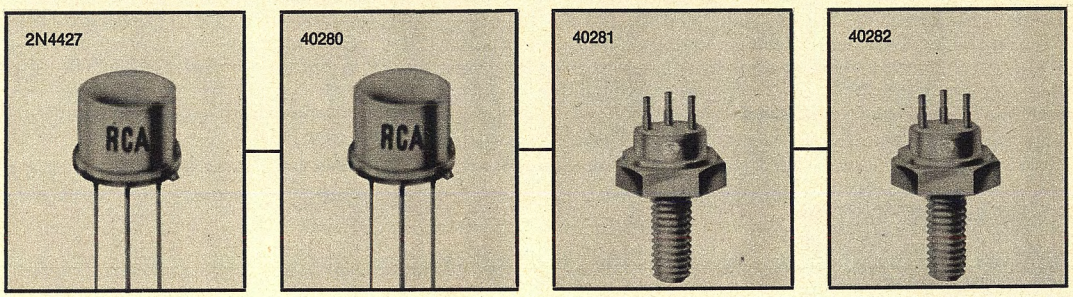
Verwirklichen Sie Ihr Mobilfunkkonzept mit RCA-Overlay-Transistoren

RCA

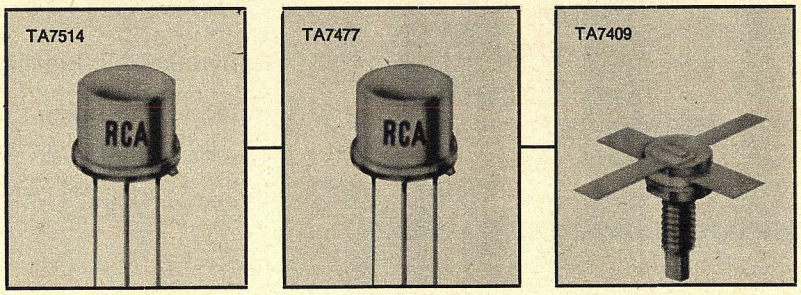
„All solid-state"- Mobilfunkkonzept
für 10 W Ausgangsleistung bei 150 MHz und 28 V Betriebsspannung



„All solid-state"- Mobilfunkkonzept
für 10 W Ausgangsleistung bei 150 MHz und 13,5 V Betriebsspannung



Modernes „strip-line"-Konzept für die 470-MHz-Geräte der Zukunft mit zwei preiswerten Transistoren im TO-39-Gehäuse und nur einem Transistor mit „strip-line stud mount"-Gehäuse (6 W Ausgangsleistung bei 13,5 V Betriebsspannung).



Kontinuität in Fertigung, Lieferung und Weiterentwicklung zeichnet das RCA-Overlay-Programm aus.

Rufen Sie uns an oder schreiben Sie uns.

Wir senden Ihnen ausführliches technisches Informationsmaterial unter F 281/70.

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE – ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg	1000 Berlin 12	6200 Wiesbaden	7000 Stuttgart 1	8000 München 2
Schillerstraße 14	Marie-Elisabeth-Lüders-Str. 7	Rheinstraße 54	Adelheidweg 7	Linprunstraße 23
Tel. Sa.-Nr. 0 41 06/40 22	Tel. 03 11/34 54 65	Tel. 0 61 21/3 93 86	Tel. 07 11/24 25 35	Tel. 08 11/52 79 28
Telex 02-13 590		Telex 04-186 505	Telex 07-21 668	Telex 05-24 850

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

42. Jahrg. 1. Januar-Heft 1970 Nr. 1

Hilfe für „Hochhausgeschädigte"

Im Herbst wurde die Aktion „Auf die Antenne kommt es an" gestartet. Was aber nützt die beste Antenne, wenn der Fernsehempfang in einem bisher versorgten Gebiet durch ein in unmittelbarer Nachbarschaft in Richtung zum Sender neu errichtetes Hochhaus erheblich verschlechtert oder gar unmöglich wird? Klagen über derartiges nehmen zu. Leider gibt es noch immer kein Gesetz, das den Hochhausbesitzer verpflichtet, die Geschädigten auf seine Kosten mit einer Gemeinschaftsantennen-Anlage zu versorgen. Die Juristen sind aber inzwischen der Meinung, daß negative Einwirkungen, wie die Entziehung von Licht, Luft und Wasser, aufgrund des nachbarrechtlichen Gemeinschaftsverhältnisses der Beteiligte u. U. rechtsmißbräuchlich sind und einen Abwehranspruch ergeben. Dieser Grundsatz könnte auch für die Beeinträchtigung des Fernsehempfanges gelten. Schließlich tritt bei den „abgeschatteten" Häusern Wertminderung ein, wenn die Mieter darin nur sehr schlechten oder überhaupt keinen Fernsehempfang mehr haben. Erste bescheidene Ansätze einer Gesetzgebung findet man im neuen Nachbarrechtsgesetz vom 15. 4. 1969 des Landes Nordrhein-Westfalen, in dessen § 26 es heißt: „Der Eigentümer und die Nutzungsberechtigten eines Grundstückes müssen dulden, daß an ihrem höheren Gebäude der Eigentümer und die Nutzungsberechtigten des angrenzenden niedrigeren Gebäudes . . . Antennenanlagen befestigen . . ."

Leider haben sich bisher weder die Deutsche Bundespost noch die Rundfunkanstalten ernstlich um die Lösung dieses Problems bemüht. Die Entstörpflicht für elektrische Geräte ist gesetzlich verankert; es muß nun endlich auch der Fernsehteilnehmer vor der Einwirkung von Hochhäusern auf seine Empfangsqualität geschützt werden.

Schließlich haben eben diese Rundfunkanstalten und die Bundespost durch Errichtung der Strahler die Voraussetzungen für eine fast 100prozentige Fernsehversorgung geschaffen und Hunderte von Millionen D-Mark dafür ausgegeben. Es geht zu weit, von ihnen zu verlangen, auf unbestimmte Zeit hinaus die durch jedes neu gebaute Hochhaus gestörte Fernsehversorgung mit Hilfe teurer Kleinumsetzer wieder herzustellen.

Und vom Fernsehteilnehmer kann man erst recht nicht verlangen, daß er wegen eines Hochhauses neben ihm, aus dem ein anderer großen Nutzen zieht, eine neue, teure Antenne kauft, deren Funktionieren oft fraglich ist, oder sich an einer neuen Gemeinschaftsantenne beteiligen muß. Nach dem gesunden Rechtsempfinden hat die Kosten für die jetzt nötigen Maßnahmen der „Verursacher" zu tragen, der Besitzer des Hochhauses also! Denn wer ein Stück Land durch Hochbauten besonders gewinnträchtig ausnutzt, darf es nicht zu Lasten anderer tun. Die Wiederherstellung der ursprünglichen Empfangslage bleibt beim Hochhausbesitzer hängen, da führt kein Weg vorbei. Wie das in die Wege geleitet werden soll, mögen die örtlichen Baubehörden entscheiden; vielleicht muß ein neues Nachbarrechtsgesetz von den Landesregierungen oder gar ein Bundesgesetz geschaffen werden. Schließlich spielen doch die Aufwendungen für eine neue Antennenanlage im Vergleich zu den Baukosten der Türme keine Rolle – und wenn doch, so müssen sie im Investierungs- und Amortisierungsplan eben eingebaut werden. In den Städten ist das Telefonnetz verkabelt, dort könnten die kaum fingerdicken Antennenkabel in die unterirdischen Leitungsrohre eingezogen werden, womit sich die abgeschatteten Häuser anschließen ließen. In ländlichen Gegenden wird einem frei aufgehängtem Kabelnetz nichts im Wege stehen, zumal dort meist auch die Lichtleitungen oberirdisch verlaufen.

Oder könnten freie Strahler mit geringster Leistung im 12-GHz-Bereich helfen, wie es der Vorsitzende der ARD (bis 31. 12. 1969) Christian Wallenreiter, München, empfahl? Das wird u. U. daran scheitern, daß die Anlagekosten für die Mehrprogrammsender und -empfangsumsetzer bei dieser komplizierten Technik hoch sind, ganz abgesehen davon, daß die Kanalverteilung noch aussteht und in absehbarer Zeit Sender, Parabolantennen und Empfangsumsetzer nicht zur Verfügung stehen. Die Industrie ist aus hier nicht näher zu erörternden Gründen gegenwärtig nicht geneigt, sich mit diesen Entwicklungen vorrangig abzugeben.

Die rapide Zunahme der Hochhäuser erlaubt es nicht länger, dieses für viele offenbar unbequeme Problem weiter vor sich herzuschieben, sozusagen auf die lange Bank. Zuviel Zeit ist schon vergangen; in dieser Zeitschrift erschien bereits vor zehn Jahren der erste Leitartikel mit der gleichen Überschrift wie oben, in dem auf die sich anbahnende Entwicklung aufmerksam gemacht wurde. Nichts ist geschehen, nur die Schwierigkeiten haben rapide zugenommen.

Aufgerufen sind die Länder-Parlamente, bei ihnen liegt die Kompetenz für die Gesetzgebung.

Egon Koch

Inhalt: Seite

Leitartikel

Hilfe für „Hochhausgeschädigte" 1

Neue Technik

Festkörperspeicher für gesprochene Warntexte 4
Abspannseile aus Kunstfaser 4
Vierkanal-Stereofonie 4
Oscar 5 startet 4
Ein FET-Tastkopf 4

Fernsehempfänger

Der Video-Transformator – ein neuer Weg zum Anschließen von Videorecordern .. 5

Grundlagen

Lichtfühler 6

Elektronik

Elektronischer Türöffner mit Ferritstab 8

Forschung

Internationale Forschung 9
Der Forschungssatellit Azur funktioniert gut 12

Halbleiter

Glasartige Halbleiter 14
MOS-Doppel-Gate-FET mit integrierten Schutzdioden 14
Kleine Serviceanleitung für Halbleiterschaltungen 15

Aus der Welt des Funkamateurs

Der Amateursatellit Oscar 5 19

Schallplatte und Tonband

Valdemar Poulsen zum Gedenken 21
Vorverstärker für Mikrofon und magnetische Tonabnehmer 17

Werkstattpraxis

Stereodecoder arbeitet nicht 23
Ströme nicht in der Emitterleitung messen 23
Autobatterie falsch geladen 23

Fernseh-Service

Bildamplitude ändert sich 23
Vertikalsynchronisation nur bei VHF-Betrieb labil 23

Farbfernseh-Service

Aussetzfehler! 24

Für den jungen Servicetechniker

Wie messe ich richtig? – 11. Teil 25

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 2, 3, 28
1969 war ein gutes Jahr 27

Rubriken:

Funktechnische Fachliteratur 18

Beilagen:

Funktechnische Arbeitsblätter
Fi 72, Blatt 1: Reaktanzfilter, Filterketten mit m-Halbgliedern
Inhaltsverzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter, Stand Januar 1970

Kurz-Nachrichten

1969/70 stehen im Programm des Süddeutschen Rundfunks insgesamt **52 Hörspiele, davon 16 in Stereo.** Aus Hörerkreisen wird allerdings in der letzten Zeit zunehmend über die Sendung von völlig unverständlichen Hörmontagen und experimentellen Klang-„Spielen" geklagt, für die die Stereofonie willkommenes Handwerkszeug ist. * Die Braun AG und die jugoslawische Elektrogerätefirma Iskra Krajn schlossen einen **Vertrag über die Fertigung von Braun-Haushaltgeräten im Iskra-Werk Zelesniki.** Hier entstehen „Braun-Iskra-Geräte", die z. T. aus vom Bundesgebiet angelieferten Baugruppen montiert werden. * Im Rahmen der Aktion „Gemeinsinn" hat die Hamburger Tonbandamateur-Gruppe „Studio 2000" **im Eppendorfer Universitätskrankenhaus mehrfach ein eigenes 90minütiges Programm** über die Lautsprecheranlage vorgeführt, bestehend aus Wort- und Musikbeiträgen, Reportagen und Informationen. * An der Technischen Universität Dresden hat die Sektion Philosophie und Kulturwissenschaft **ein modernes Sprachlabor, das erste in Dresden,** in Betrieb genommen. * **Eine Projektionsfarbfernsehanlage mit drei Gaslasern** (Krypton für Rot, Argon für Blau und Grün) entwickelte die General Telephone & Electronics Corp. in ihrem Bayside-Forschungslaboratorium. Ähnlich wie bei einer ebensolchen Anlage von Hitachi/Japan werden die Laserstrahlen mit Dreh- und Schwingspiegeln vertikal und horizontal abgelenkt. * Der vor längerer Zeit angekündigte **1000-kW-Mittelwellensender des indischen Rundfunks** hat in Kalkutta seinen Betrieb auf 1130 kHz aufgenommen. Diese Frequenz war bisher in Indien nur mit einem 20-kW-Sender besetzt. * Die Serienfertigung der **ersten ungarischen Stereoempfänger** wurde in dem Videoton-Werk in Székesfehérvár aufgenommen. Das Unternehmen beteiligt sich an der Hannover-Messe (Halle 9 A, Stand 269). * Rohde & Schwarz, München, hat für Verwaltungsaufgaben und für die Organisation in Entwicklung und Fertigung **einen Siemens-Rechner vom Typ 4004/35** aufgestellt. * Der **Fernsehsender Biedenkopf des Hessischen Rundfunks** sendet seit dem 5. Dezember 1969 mit 100 kW Leistung (bisher 30 kW) in Kanal 2. Die höhere Sendeleistung verringert die Störungen durch Überreichweiten, die in diesem Kanal nicht selten sind. * Philco Ford führte bei seinen Farbfernsehgeräten **eine neue 59-cm-Farbbildröhre** ein, die dank verbessertem Phosphor 50 % heller ist als bisher.

Persönliches

Dr. Lüder Beeken, neuer Chef der Deutschen Philips GmbH



Dr. phil. Lüder Beeken, geboren am 7. Februar 1924 in Otterndorf an der Niederelbe als Sohn eines Generals und selbst noch kurz vor Kriegsende aktiver Offizier gewesen, tritt in die Fußtapfen des großen „alten" Mannes dieser Branche, Kurt Hertenstein, des temperamentvollen, schlagfertigen, listenreichen, tüchtigen bisherigen DPG-Chefs.

Beeken, seit dem 1. Januar als Vorsitzender der Geschäftsführung tätig — die beiden anderen Mitglieder des Gremiums sind die Direktoren G. Grosse und H. Maschewski —, steht einer vielgegliederten Vertriebsorganisation vor, die der Schätzung nach knapp unter einer Milliarde DM Umsatz macht.

Für die neuen Aufgaben ist er bestens gerüstet. Als er 1947 aus der Gefangenschaft zurückkehrte, studierte er mehr zufällig als nach seinen der Rechtswissenschaft zugewandten Neigungen in Hamburg Literaturwissenschaft, Philologie und Psychologie, denn einen numerus clausus gab es damals auch schon! Der erste Schritt in die Wirtschaft — 1953 — war ein Jahr in der Werbeagentur Intervox in Hamburg. Jedoch schmeckte die Werbebranche nicht so recht, also wechselte Dr. Beeken in die Textilindustrie, wo er zuletzt Geschäftsführer eines Betriebes mit beiläufig 40 Millionen DM Umsatz war. Über die Tätigkeit in einer Tarifkommission kam er mit Philips in Kontakt. 1960 trat er bei der Dachgesellschaft Alldephi ein und später in die Geschäftsleitung von Valvo. Hier lernte er die für ihn neue Branche gründlich kennen. Philips hielt viel von dem klar denkenden, sehr zielbewußt agierenden, immer konzilianten Mann von der Waterkant'. Er wurde für hohe Führungsaufgaben ausersehen, was u. a. der 1965 absolvierte Besuch der Havard School of Business in den USA angedeutet haben mag. —

Mit Lüder Beeken gelangt eine neue Generation in die Führungsposition bei der DPG, diesem Marktfaktor von hohem Rang. Beeken verkörpert in vieler Hinsicht den modernen Manager: gut ausgebildet, reaktionssicher, blendend informiert und im Gespräch von löblicher Offenheit. K. T.

Aus der Wirtschaft

Transitron am deutschen Markt: Die in München beheimatete Transitron Electronic GmbH setzte als Vertriebsorganisation des amerikanischen Mutterhauses Transitron Electronic Corporation im Geschäftsjahr 1968/69 mit nur 12 Mitarbeitern für 14 Millionen DM vornehmlich Thyristoren, Triacs, Dioden, integrierte Schaltungen und Transistoren ab. Für das Geschäftsjahr 1969/70 sieht der Umsatzplan etwa 20 Millionen DM vor. In Europa ist Transitron noch in Frankreich, Irland, Großbritannien und Holland vertreten. Das Stammhaus mit Sitz in Wakefield/Massachusetts, USA, unterhält in Nordamerika und Mexiko eine Anzahl von Fabriken für die Herstellung gedruckter Schaltungen, von Drähten und Kabeln, Metallfilmwiderständen, Quarzkristallen, Kristallfiltern, Transformatoren, Büromaschinen, hydraulischen Spezialeinrichtungen für die Luft- und Raumfahrt, Kondensatoren und Halbleitern. Der Umsatz erreichte im letzten Geschäftsjahr 103 Millionen Dollar, davon sind 75 % der Elektronik im weiteren Sinne zuzurechnen.

25 000 Waggons aus dem Grundig-Bahnhof: Vor dreieinhalb Jahren richtete Grundig in Nürnberg-Dutzendteich einen neuen Versandbahnhof ein — einen modernen Gebäudekomplex mit Fertigwarenlager. Ende November 1969 rollte hier der 25 000. Waggon über die Schienen. Grundig hat seit jeher einen besonders großen Teil seiner Transporte über die Deutsche Bundesbahn geleitet; fast alle Fabriken und Vertriebsgesellschaften sind mit eigenem Gleisanschluß versehen. Grundig trägt damit sehr zur Entlastung der Autobahnen und Straßen bei. Die kleine Feier am 27. 11. 1969 aus Anlaß des Jubiläums fand statt in Anwesenheit der Direktoren Synowski und Scheller sowie Vertretern der Deutschen Bundesbahn.

Roederstein kämpft gegen Auftragsrückstände: Die Überforderung der Bauelementeindustrie trifft die Roederstein-Gruppe besonders. Obwohl alle Anstrengungen unternommen werden, die Kluft zwischen Auftragseingang und Produktionskapazität nicht weiter wachsen zu lassen, liegen die Lieferfristen gegenwärtig bei sieben Monaten, in Extremfällen bei einem Jahr. Roederstein realisiert augenblicklich ein großes Expansionsprogramm; 1969 dürften etwa 10 Millionen DM dafür aufgewendet worden sein, wobei neben Landshut der Bayerische Wald einen Schwerpunkt bildet. U. a. wurde ein Gelände von 27 000 m² in Freyung/Bayerischer Wald erworben, wo zwei Betriebe mit 450 Mann Belegschaft für die Kondensatorenfertigung entstehen sollen. Das besondere Arbeitskräfteproblem im Bayerischen Wald bringt es mit sich, daß die Kosten für die Umschulung der Arbeitskräfte von der Bundesanstalt für Arbeitsvermittlung und Arbeitslosenfürsorge, Nürnberg, übernommen werden. Man wird mit lohnintensiver Fertigung beginnen und später zur teilautomatisierten übergehen. Das gilt auch für das neue Werk Grubweg, wo in der ersten Baustufe 600 Mitarbeiter tätig sind. Die zweite, wesentlich stärker automatisierte Baustufe wird dann mit nur 200 zusätzlichen Arbeitskräften eine Verdoppelung der Fertigung bringen. Im Werk Fürstenstein wird es in den nächsten Jahren zu einer Produktionsvermehrung um 20 bis 30 Prozent ohne Erhöhung der Mitarbeiterzahl (heute 1100) kommen. Am Firmenstammsitz Landshut entsteht eine hochautomatisierte Fabrik auf einem Gelände von 30 000 m². Roederstein dürfte 1969 etwa 40 % Umsatzzunahme verbuchen, wobei sich die Vergleichsbasis durch die Ausgliederung der Firma Ditratherm verschiebt (bisher mit der französischen Firma CSF paritätisch betrieben, nunmehr fast ganz von CSF übernommen). Ditratherm domiziliert jetzt in München und heißt Sescosem. Der Firmenname Ditratherm bleibt in der Roederstein-Gruppe erhalten; er steht für den Halbleitervertrieb, der ausgewählte Erzeugnisse in- und ausländischer Halbleiterhersteller umfaßt.

AEG-Telefunken mit 7,3 Milliarden DM Umsatz: In einer Vorschau auf das Ergebnis des Jahres 1969 nannte Vorstandsvorsitzer Dr. Bühler den Weltumsatz des Unternehmens mit 7,3 Milliarden DM oder + 25 % gegenüber 1968. Klammert man die Umsätze der neu erworbenen Firmen Neff, Ako, Kabelwerk Rheydt und Steatit-Magnesia aus, so bleibt eine Umsatzsteigerung von immerhin 17 % übrig. Der Auftragseingang liegt weiterhin über dem Umsatz. 1969 dürfte AEG-Telefunken etwa 500 Millionen DM für Investitionen ausgegeben haben. Die Fabriken sind praktisch ausgelastet; die Zahl der Mitarbeiter wuchs 1969 um 12 % auf 165 000 (davon 15 000 im Ausland). Die Personalkosten stiegen um 7 %, die Produktivitätsfortschritte liegen jedoch bei 9...10 %. Das Jahresergebnis wird allerdings durch Materialpreiserhöhungen um 4 %, Mehraufwendungen durch die Exportsteuer und die DM-Aufwertung beeinträchtigt werden. Die letztgenannten Einflüsse allein verursachten eine Belastung von etwa 40 Millionen DM. Die Preiserhöhungen halten sich im Rahmen, sie liegen im Durchschnitt bei 1,5 %. Für 1970 wird das Unternehmen durch vermehrte Personalkosten und Materialpreiserhöhungen mit etwa 400 Millionen DM belastet werden, was durch Rationalisierung, Umsatzplus und eigene Preiserhöhungen zu bewältigen sein wird.

Zahlen

1000 m hoch soll ein Fernsehturm werden, den der Architekt des Fernsehturms Moskau-Ostankino (530 m), *Nikitin,* im Auftrag der Stadtverwaltung von Tokio entwirft. Mit den modernen Mitteln der Baukunst, u. a. mit Hilfe von Stahlverseilung im Turminneren, dürfte die Stabilität eines solchen Bauwerkes zu erreichen sein. Nikitin hält noch weit höhere Türme für realisierbar.

Etwa 1700 von der Erde aus gestartete „Objekte" – Satelliten, Sonden, Raketen-Endstufen usw. – befinden sich nach Angabe des North American Air Defence Command (Norad) gegenwärtig im All; seit Aufnahme der Beobachtungsarbeit dieser Organisation sind mehr als 4000 Objekte katalogisiert worden. Einige Satelliten werden sich Tausende von Jahren im Orbit aufhalten, bei mehr als 20 Satelliten wird die voraussichtliche Lebensdauer mit mehr als 10 000 Jahren angegeben.

5663 elektronische Rechenanlagen waren am 1. Juli 1969 im Bundesgebiet installiert und weitere 1495 bestellt, meldete die neue Diebold-Statistik. Die Spitze hält unangefochten die IBM mit 3813 ausgelieferten und 615 bestellten Rechnern. Siemens hat mit 441 aufgestellten und 179 bestellten Rechnern einen guten Platz. Die Aufträge betreffen hier vorwiegend die Baureihe 4004 und die Prozeßrechner der 300er-Reihe. AEG-Telefunken hat bisher 83 Rechner aufgestellt und 121 im Orderbuch, darunter acht Großrechner vom Typ TR 440. Recht bedeutend ist weiterhin Remington Rand-Univac mit 497 ausgelieferten und 120 bestellten elektronischen Rechnern. Philips steht noch am Anfang, während Bull-General Electric eine mittlere Position einnimmt.

Fakten

122 durch besondere wissenschaftliche Leistungen bekanntgewordene Mitglieder der Institution of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) wurden am 1. Januar 1970 zum „Fellow" dieser großen Ingenieursvereinigung ernannt. Das ist der höchste Auszeichnungsgrad, den die IEEE vergeben kann. Unter den Geehrten befinden sich *Prof. Dr. A. Karolus,* Freiburg, bekannt durch seine frühen Arbeiten auf dem Gebiet des Fernsehens, der Bildübertragung und später auf dem Gebiet der elektronischen Distanzmessung, *Dr. Herbert Kroemer,* früher beim FTZ, Darmstadt, und bei der Valvo GmbH, heute an der Universität von Colorado/USA, für die Erfindung des Drift-Transistors und anderer Halbleitererzeugnisse, *Dr.-Ing. E. h. Herbert H. Wüsteney,* ehemals Siemens AG, München, für seine Arbeiten auf den Gebieten der Telegrafie und der Datenfernübertragung und *Dr. Heinz Zemanek* von den IBM-Laboratorien in Wien für seine Beiträge zur Theorie der programmierten Sprache und der computergesteuerten Übersetzung.

Im zweiten Quartal 1969 wurden in den USA zum ersten Mal mehr Hörfunkempfänger mit UKW-Teil als ohne dieses verkauft, nämlich 51,9 % (= 4,6 Millionen Stück) vom Gesamtumsatz, in den auch die importierten Geräte einbezogen sind. Im ersten Quartal lag der Anteil der UKW-Geräte erst bei 44,2 %.

Die ersten Programme für EVR (Electronic Video Recording, vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 6, Seite 161) sind in den USA von Motorola angekündigt worden; es handelt sich um Spezialprogramme für Krankenhäuser und Schwesternheime, meist unterhaltsamen Charakters, darunter auch Kopien alter Filme von Laurel & Hardy. In den USA wird hervorgehoben, daß damit zum ersten Mal eine Fabrik für professionelle und Unterhaltungs-Elektronik auch Programmlieferant geworden ist.

Gestern und Heute

Compact-Cassetten nach dem Philips-System mit bespielten Bändern (MusiCassetten) werden heute in der ganzen Welt unter etwa 200 verschiedenen Marken herausgebracht. Alle maßgeblichen Musik-Produzenten in Europa bieten inzwischen ein Repertoire auch auf Cassetten an; in den USA kamen letzthin die RCA Corporation und Columbia hinzu.

Ein 31-cm-Schwarzweiß-Portable gratis bekommt jeder, der langfristig einen 63-cm-Farbfernsehempfänger von der englischen Verleihfirma D.E.R. mietet. Das Farbgerät ist ausschließlich für das 625-Zeilen-Farbprogramm der BBC im UHF-Bereich eingerichtet.

Ausnahmsweise geben wir diese Suchmeldung bekannt: Das Hessische Landeskriminalamt in Wiesbaden sucht im Zusammenhang mit den Mordfällen Kindermann und Klauschenz (siehe vorletzte Sendung „Aktenzeichen XY – ungelöst") den jetzigen Eigentümer des Sprechenden Notizbuches *Grundig EN 7, Nr. 22 598.* Wenn dieses Gerät in einer Werkstatt auftaucht, soll sofort die nächste Kriminaldienststelle informiert werden.

Morgen

Wieder einmal wird aus Südafrika berichtet, daß das Fernsehen „demnächst" eingeführt werden soll. Bisher hatte die Regierung der Republik von Südafrika das Fernsehen abgelehnt, weil der Ausbau in diesem sehr großen Land beträchtliche Kosten verursacht und der Programmbetrieb nicht nur in den beiden Sprachen der weißen Minderheit (Englisch und Afrikaans), sondern mindestens noch in den fünf Hauptsprachen der schwarzen Bevölkerung abzuwickeln wäre.

Eine stärkere Programmkonzentration im bundesdeutschen Hörfunk wird zur Zeit diskutiert. Jede Landesrundfunkanstalt soll demnach weiterhin zwei vollständige Programme selbst produzieren (Unterhaltung/Information und „gehobene" Sendungen) und einen Programmpool mit Sonder- und Regionalprogrammen beliefern, aus dem alle Anstalten schöpfen dürfen. Ein viertes Programm schließlich wäre die oft geforderte bundesweite „Autofahrerwelle" mit Straßenzustandsberichten, Meldungen und leichter Musik, ausgestrahlt über ein neues Sendernetz im UKW-Bereich. Raum dafür stünde nach Meinung der Experten im Bereich 100...104 MHz zur Verfügung.

Männer

Günther Urbahn, Ing. Alfred Grade und **Ing. Helmut Fritz** sind zu Geschäftsführern der Isophon Werke GmbH, Berlin, bestellt worden, worauf die Prokuren für G. Urbahn und A. Grade erloschen. Die drei Genannten vertreten die Gesellschaft jeweils in Gemeinschaft mit einem weiteren Geschäftsführer oder Prokuristen. Geschäftsführer **Ewald Fritz** ist alleinvertretungsberechtigt.

Obering. Helmut Krüger, Leiter der Hörfunk-Betriebstechnik des Senders Freies Berlin, feierte am 1. Dezember das seltene Jubiläum seiner 40jährigen Zugehörigkeit zum Rundfunk. 1929 trat er in die Dienste der Reichsrundfunkgesellschaft als Betriebstechniker.

Werner Spanehl wurde als Nachfolger von Max Krischer, der mit dem Ausscheiden des früheren Bundespostministers Dollinger ebenfalls die Bundespost verließ, neuer Leiter des Pressereferats im Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen. Spanehl war bisher verantwortlicher Redakteur der Zeitschrift „Deutsche Post", dem Organ der Deutschen Postgewerkschaft.

Obering. Günter Müller, Dipl.-Physiker und Leiter der Abteilung Fernseh-Meßtechnik des Südwestfunks, wurde mitten in seiner wichtigen und verantwortungsvollen Tätigkeit am 2. Dezember 1969 im Alter von 55 Jahren vom Tod ereilt. Er kam 1948 zum Südwestfunk, zuerst zur Nf-Technik, jedoch wechselte er beim Aufkommen des Fernsehens im Jahre 1953 in diesen neuen Zweig über.

Prof. Dr. Dr.-Ing. E. h. Friedrich Gladenbeck, ab 1952 Chefingenieur der Deutschen Bundespost und von 1954 bis 1959 deren Staatssekretär für den technischen Bereich, wurde mit der Philipp-Reis-Plakette in Anerkennung seiner Verdienste um den Wiederaufbau des Nachrichtennetzes ab 1945 ausgezeichnet.

Chefingenieur Werner Glesner, 38, wurde beim Saarländischen Rundfunk zum Nachfolger des zum Sender Freies Berlin wechselnden Technischen Direktors Erich Böhnke ernannt. Glesner leitete in Saarbrücken seit 1962 die Abteilung Zentraltechnik und war seit 1966 stellvertretender Technischer Direktor.

Wolf Brümmel wurde Pop-Pressechef der Electrola GmbH.

Dietrich von Zangen, 44, übernahm als Nachfolger des zum Geschäftsführer der Berliner Ausstellungen berufenen Horst Ludwig Stein die Leitung der Zentralabteilung Werbung und Öffentlichkeitsarbeit bei der Standard Elektrik Lorenz AG. Er hat vorher bei der Deutschen Fiat AG in Heilbronn die Hauptabteilung Marketing geleitet. Von Zangen ist bekannt durch Veröffentlichungen und langjährige Dozententätigkeit auf dem Gebiet des Marketings.

Dipl.-Ing. Udo Blässer, seit 37 Jahren im Dienst des deutschen Rundfunks, wurde am 25. Dezember 65 Jahre alt. Nach einer Anfangstätigkeit bei Siemens ging er zum Reichspostzentralamt Berlin und dann zur Reichsrundfunkgesellschaft, der er bis Kriegsende als Oberingenieur angehörte. Anschließend leitete er die Technik des Nordwestdeutschen Rundfunks in Berlin und wurde mit Gründung des Senders Freies Berlin dessen Technischer Direktor. 1964 erhielt er am Institut für Publizistik der Freien Unversität Berlin einen Lehrauftrag. Udo Blässer trat am 31. Dezember 1969 in den Ruhestand; sein Nachfolger wird, wie gemeldet, Erich Böhnke vom Saarländischen Rundfunk.

funkschau elektronik express

1969 war ein gutes Jahr

für unsere Branche. Es brachte Engpässe auf dem Bauelementemarkt, jedoch nicht so sehr auf dem Farbgeräte-Sektor, wie vielfach vorausgesagt wurde. Die Umsätze im Groß- und Einzelhandel stiegen zum Teil beträchtlich bei Preiserhöhungen von durchschnittlich 5 %. Sie lesen diesen Beitrag auf Seite 27 am Schluß dieses Heftes.

neue technik

Festkörperspeicher für gesprochene Warntexte

Einen Festkörperspeicher für gesprochene Warntexte entwickelte die Instrument System Corp., USA. Für den Speicher werden bis zu 50 integrierte Schaltungen benutzt. Die Abkehr von den bisher für die gleichen Zwecke benutzten Tonbandgeräten hat den Vorteil, daß keine mechanischen Vorrichtungen mehr notwendig sind. Man erreicht eine weitgehende Wartungsfreiheit, eine höhere Betriebssicherheit und eine längere Lebensdauer. Die Speicher sollen vor allem in Flugzeugen (zunächst in der Boeing 747) eingesetzt werden, wo diese Faktoren von besonderer Bedeutung sind. Darüber hinaus sind Speicher ohne mechanisch bewegte Teile jedoch auch in der Industrie für rauhen Betrieb von Interesse.

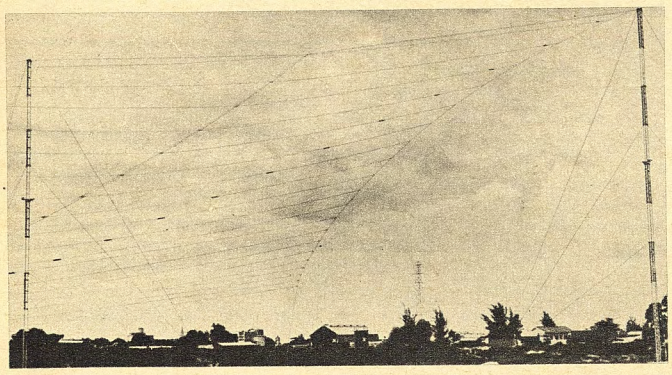
Die Wirkungsweise: Ein gesprochenes Wort wird durch einen Konverter in Digitalform gebracht, komprimiert (das heißt, von allen für die Verständlichkeit unwichtigen Signalanteilen gereinigt) und in Form eines monolithischen Festwertspeichers, der elektronisch von Sensorschaltungen angesteuert wird, festgehalten. Hierfür waren umfangreiche Redundanz-Untersuchungen bei den gesprochenen Wörtern erforderlich. Es existieren bereits Versuchsmuster mit einer Speicherkapazität von 64 000 Gruppen von je 8 bits. Sie können einen kurzen Satz, der sehr schnell gesprochen wird, in 3,6 Sekunden wiedergeben. Das kommende Warngerät wird also einen relativ hohen Aufwand an LSI-Schaltungen erfordern. GTI

Abspannseile aus Kunstfaser

Ein Synthetikfaserseil mit sehr günstigen Eigenschaften bringt die Firma ICI unter dem Namen Parafil auf den Markt. Es zeichnet sich durch eine außerordentlich hohe Bruchfestigkeit bei nur äußerst minimaler Dehnung aus. Im Gegensatz zu geflochtenen oder geschlagenen Seilen haben Parafilseile keinen Drall. Sie bestehen aus einem tragenden Kern aus stark komprimierten, parallelliegenden Terylene-Endlosfäden (eine Polyesterfaser), der mit einer widerstandsfähigen, geschmeidigen Hülle aus Polyäthylen umgeben ist. Diese Seile sind flexibel, leichtgewichtig, von geringem Volumen, verrottungsfest und anspruchslos in der Wartung.

Ein Parafilseil von 17 mm Durchmesser hat z. B. eine Nennbruchlast von 5 t, ein Seil von 31 mm Durchmesser eine Bruchlast von 20 t. Die Dehnung beträgt bei einer Belastung von 30 % der Bruchlast nur weniger als 2 %.

Der neue Seiltyp wird viel im Nachrichtenwesen für Antennenmastabspannungen benutzt. In eineinhalb Jahren sind bereits über 500 Radio- und Fernsehsendemasten mit Parafilseilen verspannt, darunter Anlagen nicht nur in Nord- und Osteuropa, sondern auch in Venezuela, Australien, dem Mittleren Osten und in Tansania *(Bild)*.



Diese 31 m hohe Richtantenne in Daressalam (Tansania) ist ausschließlich mit Parafilseilen verspannt. Aufgrund der Dehnungsfestigkeit ist ein Nachspannen kaum erforderlich (Werkaufnahme: ICI Faser-Vertriebsgesellschaft mbH)

Vierkanal-Stereofonie

Auf der Suche nach neuen, verkaufsfördernden Geräten und Verfahren ist zur Zeit in den USA die Vierkanal-Stereofonie im Gespräch. Bei diesem System wird der Klang nicht in zwei, sondern, wie der Name besagt, in vier Kanälen untergebracht, d. h. vier selbständige Kanäle enthalten vier Varianten des Schallereignisses. Wie uns Horst C. Ankermann, USA-Vertreter von Sennheiser, dazu mitteilt, führt die Firma Acoustic Research in einem Ausstellungspavillon der New Yorker Central Station Vierkanal-Stereofonie vor, aber weniger, um für das Verfahren zu werben, als die eigenen Lautsprecher herauszustellen. Unser Gewährsmann bemerkte eine beträchtliche Zunahme des räumlichen Eindrucks gegenüber der Zweikanal-Stereofonie, jedoch auf Kosten der Natürlichkeit.

Andere Firmen, u. a. Telex, haben bereits Vierkanal-Tonbandgeräte herausgebracht; sie wurden auf der letzten Hi-Fi-Show in Los Angeles im Oktober sehr beachtet; Vanguard lieferte einige Vierspur-Tonbänder. Besonders interessant sind Versuche, die Vierkanal-Information mit einer Multiplexschaltung in die Rille einer Stereo-Schallplatte zu bringen; dem Tonabnehmer wird ein Decodierungssystem nachgeschaltet, um das Vierkanal-Signal wieder herzustellen.

Im Raum Boston sind zwei Stereo-UKW-Hörfunksender für die Vierkanal-Stereofonie benutzt worden; jeder von ihnen übertrug zwei Kanäle. Der Hörer mußte mit zwei Stereo-Tunern und zwei Stereo-Verstärkern sowie mindestens vier Lautsprechern arbeiten. Das erinnert an die frühen Versuche der Zwei-Sender-Stereofonie, nur daß jetzt von zwei Sendern vier Kanäle übertragen werden. – Das ganze Verfahren befindet sich noch im Experimentierstadium; Richtlinien über die Kompatibilität, Spurlage usw. fehlen.

Legt man diesem System die vor einigen Jahren diskutierte, von Prof. L. Keibs (Ost-Berlin) vorgeführte „Ambiofonie" zugrunde (FUNKSCHAU 1965, Heft 23, Seite 645), so dürfte es womöglich eine interessante Ergänzung insbesondere für Stereo-Hörspiele liefern können.

Oscar 5 startet

Wie von der Nasa verlautet, ist die nach zwei Fehlstarts verhängte Startsperre für Thor-Delta-Trägerraketen aufgehoben und am 21. November 1969 ein Nachrichtensatellit für das britische „Skynet" erfolgreich in eine Umlaufbahn geschossen worden. Die Nasa hat daraufhin der Amsat den Start von Oscar 5 zusammen mit einem Tiros-M-Satelliten (Ausstoß aus der Maschinenkammer der 2. Stufe) für den 9. Januar 1970 um 11.16 Uhr GMT ± 10 min freigegeben.

Der Abschuß soll vom Western Test Range in Kalifornien erfolgen. Unter Zugrundelegung der angegebenen Bahndaten und einer Umlaufhöhe von ca. 1470 km müßte bereits der 1. Umlauf in Deutschland kurz nach 12.28 Uhr theoretisch erfaßbar sein (Gebiet Dongola/Ägypten), nach 12.34 Uhr soll Athen, nach 12.38 Uhr Breslau, gegen 12.40 Uhr Bornholm und 12.42 Uhr Oslo überflogen werden, bis der Satellit gegen 12.50 Uhr GMT über Grönland unter den Horizont taucht. Die Bahn des folgenden Umlaufs verläuft 29° weiter westlich mit einer zeitlichen Verschiebung von 114 min mit einer theoretischen Hörbarkeit von 14.22 bis 14.42 Uhr bei einer TCA (time of closest approach) bei 14.30 Uhr GMT. Bericht über Oscar 5 siehe Seite 19 dieses Heftes.

Ein FET-Tastkopf

Nur 2,8 pF Parallelkapazität bei einem Eingangswiderstand von 1 MΩ kennzeichnen den neuen FET-Tastkopf von Tektronix. Die Bandbreite reicht von 0 bis 1 GHz, entsprechend einer Anstiegszeit von 350 ps. Kleine Wechselspannungssignale, die mit relativ großen Gleichspannungen unterlegt sind, können mit Hilfe eines variablen Offsets ausgemessen werden. Der Gleichspannungsanteil kann dabei ± 5 V, mit Teiler ± 200 V, betragen. Der FET-Tastkopf P 6051 eignet sich in gleichem Maße für Sampling- und Realtime-Oszillografen. Er wurde in Verbindung mit der neuen 7000 Serie durch die Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH vorgestellt, er kann aber auch an den Typ 454 (über Adapter) angeschlossen werden.

Zur Verwendung mit anderen Tektronix-Oszillografen steht das neue Netzgerät Typ 1101 zur Verfügung. Dieses Speisegerät kann bis zu vier Tastköpfe mit entsprechenden Spannungen versorgen.

Der Video-Transformator

Ein neuer Weg zum Anschließen von Videorecordern

In Heft 21/1969, Seite 739, berichteten wir ausführlich über einen Video-Adapter zum Einbau in den Fernsehempfänger, um Aufnahme und Wiedergabe mit einem Videorecorder zu ermöglichen. Der hier folgende Beitrag beschreibt eine uns noch eleganter erscheinende Möglichkeit, die technisch recht interessant ist. Ein Trenntransformator wird elektronisch derart geschaltet, daß er den Gleichspannungsanteil des Videosignals überträgt. Da die Bandbreite bis 5,5 MHz reicht, dürfte er auch für zukünftige farbtüchtige Versionen geeignet sein.

Die überwiegende Zahl der im Gebrauch befindlichen Fernsehgeräte ist so aufgebaut, daß das Chassis galvanisch mit einem Pol des Lichtnetzes verbunden wird. Diese Technik ähnelt der bekannten „Allstromschaltung" früherer Rundfunkgeräte. Der Anschluß von Videobandgeräten an solche Fernsehgeräte wird also sehr kompliziert, da die Sicherheitsvorschriften mit Recht einen Direktanschluß verbieten.

Hier wird ein neues Verfahren zur Auskopplung von Videosignalen aus Fernsehempfängern bei galvanischer Trennung zwischen Netz und ausgekoppeltem Signal beschrieben. Die Auskopplung wird über einen „Videotransformator" vorgenommen. Das Verfahren gestattet, einen einseitig mit dem Netz verbundenen Fernsehempfänger durch einen unkritischen Eingriff mit einer Zusatzschaltung auf Monitorbetrieb umzurüsten. Die Nachteile bekannter Verfahren, wie großes Gewicht eines Trenntransformators oder Verstimmung des Zf-Teils, werden vermieden.

Das Prinzip

Das Videosignal kann Frequenzen von 0 Hz bis 5,5 MHz enthalten. Mit einem Transformator üblicher Bauart können weder so breite Frequenzbereiche noch Gleichstrom (entspricht 0 Hz) übertragen werden. Bei diesem Prinzip wird die Tatsache genutzt, daß während der Zeilensynchronimpulse keine Information über den Transformator übertragen zu werden braucht. Die Blockschaltung zeigt *Bild 1*. Während einer Zeile sind die Schalter S geschlossen. Am Transformator liegt die Spannung, die zwischen 1 und 2 steht, und sie wird an 3 und 4 übertragen. Am Ende der Zeile werden die Schalter geöffnet. An der Wicklung entsteht durch die im Magnetfeld gespeicherte Energie eine Spannung, die gegenüber der speisenden Spannung umgekehrt gepolt ist.

Die Höhe dieser Spannung hängt von der im Magnetfeld gespeicherten Energie und damit von der Helligkeit der Zeile sowie von der Größe von R ab. Der Widerstand R ist so groß gewählt, daß die Energie des Magnetfeldes sicher während der Dauer des Synchronimpulses als Wärmeenergie verbraucht wird. Die Spannung an R wird darum zu Beginn des Synchronimpulses ein Vielfaches der Spannung während einer Zeile sein. Diese Spannung erscheint nicht an 3 und 4, weil die Schalter ja geöffnet sind. Zwischen 3 und 4 steht für die Dauer des Synchronimpulses (entspricht Öffnungsdauer der Schalter) 0 V, und damit ist 0 V an 3 und 4 das Niveau des Synchronimpulsbodens.

Am Ende des Zeilensynchronimpulses schließen die Schalter wieder. Der Kern des Transformators befindet sich zu diesem Zeitpunkt im Nullpunkt der *B/H*-

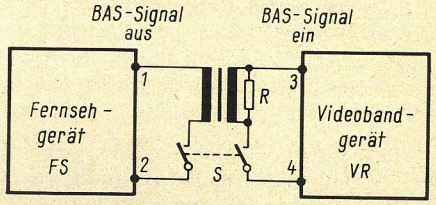


Bild 1. Prinzipdarstellung der Videoauskopplung

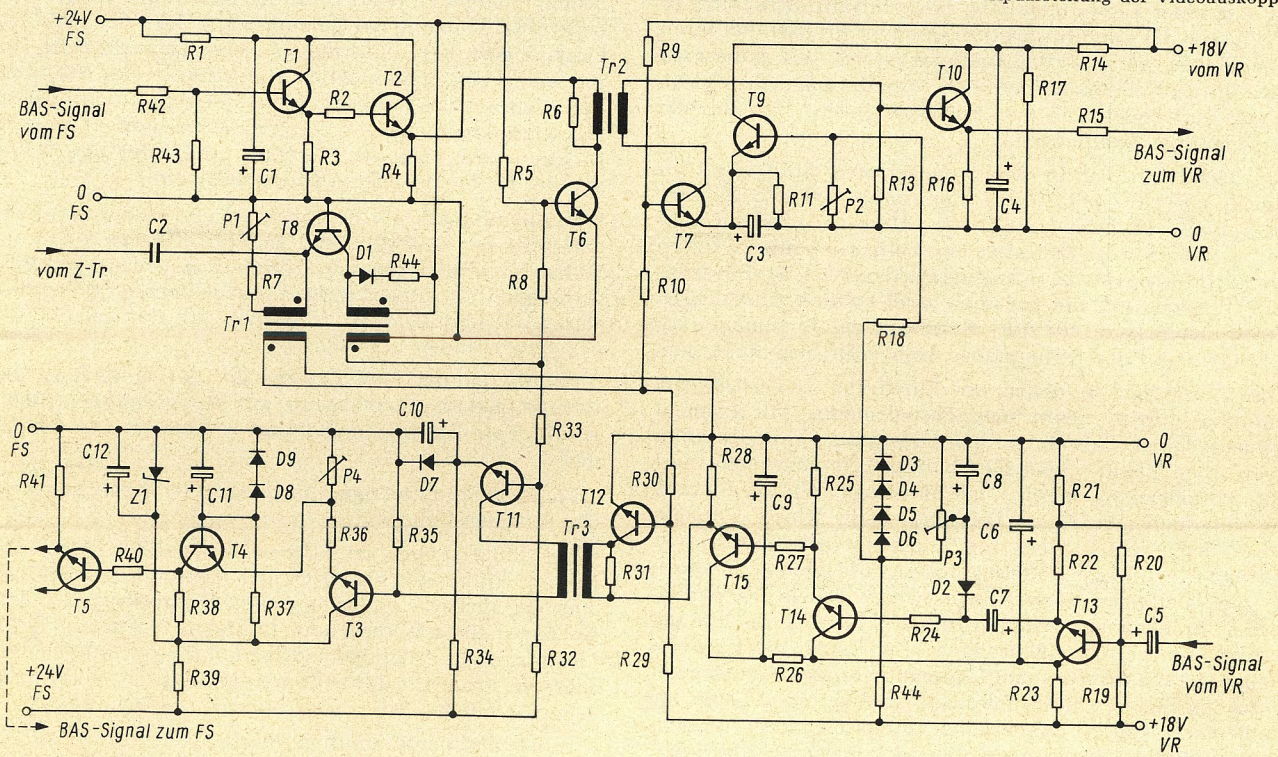


Bild 2. Schaltung des Videotransformators für Auskopplung (oberer Teil) und Einkopplung (unten von rechts nach links) des BAS-Signals. FS = Fernsehempfänger, Z-Tr = Zeilentransformator, VR = Videorecorder

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Blaupunkt-Werke GmbH.

Kurve bzw. auf einem Punkt, der der Remanenz des Kerns entspricht. Die Bildinformation der nächsten Zeile kann übertragen werden. Ist die Bildinformation eine Gleichspannung, das entspricht einer Zeile konstanter Helligkeit, dann wird diese voll übertragen. Als Fehler wird sich eine leichte Dachschräge, d. h. Abfall der Spannung über einer Zeile, ergeben. Diese Dachschräge kommt durch den Spannungsabfall des während der Zeile im Transformator steigenden Magnetisierungsstromes am Innenwiderstand der speisenden Quelle zustande. Macht man diesen Innenwiderstand klein, dann läßt sich die Dachschräge auf z. B. 2 % halten und kann vernachlässigt werden.

Unabhängig von der Dachschräge beginnt jede neue Zeile mit dem exakten Gleichspannungswert des Videosignals, weil der Videotransformator während des Zeilensynchronimpulses seine *Vorgeschichte* vergißt. In der Impulszeit wurde ja das Magnetfeld abgebaut. Für den auf dem Bildschirm eines Fernsehers sichtbaren Teil des Videosignals überträgt der Transformator damit tatsächlich Gleichspannung.

Auskopplung des Videosignals

Bild 2 zeigt von einem Umrüstsatz eines Fernsehers für Monitorbetrieb allein die Schaltung für das Videosignal. Die Umschaltung von Aufnahme auf Wiedergabe mit Relaiskontakten sowie die bekannte Auskopplung über einen Ton-Trenntransformator wurden weggelassen. Die Auskopplung des Videosignals erfolgt am Emitter des auf den Videogleichrichter folgenden Emitterfolgers. Über den Spannungsteiler R 42/R 43 gelangt es an die Basis des Transistors T 1, der ebenso wie T 2 als Emitterfolger geschaltet ist. Das BAS-Signal wird dann niederohmig auf den Trenntransformator Tr 2 gegeben. Durch die beiden hintereinandergeschalteten Emitterfolger wird Tr 2 so niederohmig angesteuert, daß der während einer Zeile wachsende Magnetisierungsstrom am Innenwiderstand der Quelle nur einen vernachlässigbar kleinen Spannungsabfall hervorruft.

Die Steuerung des Trenntransformators erfolgt über den Schaltertransistor T 6. Dieser ist für die Dauer der Zeile leitend, weil seine Basis über R 5 positive Spannung erhält. Zu Beginn des Zeilenrücklaufs wird der durch den Transistor T 8 und den Transformator Tr 1 gebildete Sperrschwinger getriggert. Die Triggerspannung wird über den kleinen Kondensator C 2 vom Zeilentransformator (hinter der Einstellung für horizontale Linearität) abgenommen. Der Sperrschwinger erzeugt einen Impuls von der Breite eines Zeilensynchronimpulses, und dieser sperrt über R 8 für diese Zeit den Schaltertransistor T 6.

Gleichzeitig schalten auch die Schaltertransistoren T 7, T 11 und T 12, die analog gesteuert werden. Dadurch sind die Stromkreise aller Wicklungen der Trenntransformatoren Tr 2 und Tr 3 bis auf die Belastung durch die ohmschen Widerstände R 6 und R 31 unterbrochen. Die Spannungen an den Wicklungen polen sich um, und die im Magnetfeld gespeicherte Energie wird in den Widerständen R 6 und R 31 in Wärme umgewandelt. Da die gesamte Magnetisierungsenergie in ungefähr 6 µs abgebaut sein muß, müssen R 6 und R 31 so gewählt werden, daß hohe Spannungsspitzen entstehen können. Im Musteraufbau wurden nach „weißen" Zeilen

---

Dr. F. Bergtold erklärt . . .

Lichtfühler

In jedem ersten Heft des Monats wird an dieser Stelle der bekannte Fachschriftsteller Bauelemente oder Schaltungen der Elektronik in leicht faßlicher Form erläutern. Diese Reihe entstand aufgrund von Leseranfragen frei nach dem Motto „Falls Sie es vergessen haben".

Im Rahmen der Elektronik bezeichnet man mit Lichtfühlern solche Bauelemente, die es ermöglichen, das Verhalten einer Elektronikschaltung oder allgemein einer elektrischen Schaltung mit einer Licht- oder UV- oder Infrarot-Strahlung zu beeinflussen. UV- und Infrarot-Strahlungen grenzen mit ihren Wellenlängen an den Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichts an und unterscheiden sich von diesem sonst nicht. Deshalb verwendet man den Ausdruck „Licht" hier für alle drei genannten Strahlungen.

Ein Lichtfühler ist in dem angegebenen Sinn ein Bauelement, das eine wesentliche elektrische Eigenschaft unter dem Einfluß von Licht ändert. Als solche elektrische Eigenschaften kommen in Betracht: der Leitwert eines zwischen zwei Anschlüssen des Bauelements vorhandenen Strompfades oder die Spannung, die zwischen zwei solchen Anschlüssen auftritt. Dabei kann mit dem Auftreten der Spannung auch der Widerstand des Strompfades vom Licht beeinflußt sein.

Die Lichtfühler, in denen bei Einwirken von Licht eine Spannung auftritt, nennt man *Fotoelemente*. Mit Element wird angedeutet, daß ein solcher Lichtfühler – ähnlich einer galvanischen Zelle – eine Gleichstrom-Leistungsquelle darstellt. Fotoelemente werden mit lichtempfindlichen Flächen sehr verschiedenen Ausmaßes hergestellt. Kleine Fotoelemente dienen zum Steuern von Transistoren oder von integrierten Schaltungen. Größere Fotoelemente können unmittelbar zum Betätigen elektromagnetischer Relais verwendet werden. In allen anderen Lichtfühlern handelt es sich um lichtbedingte Leitwertänderungen. Zu ihnen gehören die *Fotodioden*, die insofern den Übergang von den Fotoelementen zu den anderen Lichtfühlern darstellen, als sie auch als Fotoelemente wirken können, die Fotoleiter, die Fototransistoren, die Fotothyristoren und diverse integrierte Lichtfühler. Hierbei hat man zu beachten: Auch solche integrierte Lichtfühler, die Fotoelemente als lichtempfindliche Teile enthalten, rechnen zu den anderen Lichtfühlern, weil integrierte Lichtfühler insgesamt stets solche Bauelemente sind, in denen für die von ihnen zu beeinflussenden Schaltungen lichtabhängige Leitwerte ausgenutzt werden.

Lichtfühler mit lichtabhängigen Leitwerten erfordern stets eine Speisung. Diese Lichtfühler kann man im wesentlichen auf zweierlei Weise in zwei Gruppen gliedern bzw. zusammenfassen: Je nach Aufbau des Systems unterscheidet man zwischen Lichtfühlern mit diskreten Systemen und Lichtfühlern, deren Systeme integriert sind (D-Gruppe und I-Gruppe).

Je nach Verhalten kann man die Lichtfühler mit von lichtbeeinflußbarem Leitwert in solche Lichtfühler gliedern, deren Leitwert sich analog der Beleuchtungsstärke des einfallenden Lichts ändert und in Lichtfühler, deren Leitwert beim Passieren einer bestimmten Beleuchtungsstärke des einfallenden Lichts sprunghaft wechselt (Analog-Gruppe oder A-Gruppe und Kipp-Gruppe oder K-Gruppe). Dabei umfaßt sowohl die D-Gruppe wie auch die I-Gruppe Lichtfühler der A-Gruppe und der K-Gruppe. Hierzu einige Beispiele:

Fotoleiter (auch als Fotowiderstände bezeichnet) gehören einerseits der D-Gruppe und andererseits der A-Gruppe an. Es handelt sich hierbei um diskrete Bauelemente mit Analogverhalten. Der Leitwert steigt mit zunehmender Beleuchtungsstärke des einfallenden Lichts bzw. mit der Leistungsdichte der einwirkenden Strahlung.

Fotothyristoren sind Glieder der D-Gruppe und der K-Gruppe (diskrete Bauelemente mit Kippverhalten). Eine integrierte Foto-Darlingtonschaltung rechnet in die Gruppen I und A.

Ein Foto-Schmitt-Trigger in integrierter Ausführung gehört den Gruppen I und K an.

Lichtfühler haben im allgemeinen geringe Abmessungen (wenige Millimeter bis zu einigen Zentimetern). Sie werden zum Teil als flache Plättchen zu einem anderen Teil in kleinen Gehäusen für seitlichen oder frontalen Lichteinfall geliefert. Lichtfühler für frontalen Lichteinfall sind vielfach mit einer Linse versehen, die das zylindrische Gehäuse an seiner Frontseite abschließt.

Außer den heute üblichen, in Halbleitertechnik ausgeführten Lichtfühlern gibt es für (seltene) Spezialfälle noch Hochvakuum-Fotozellen und gasgefüllte Fotozellen.

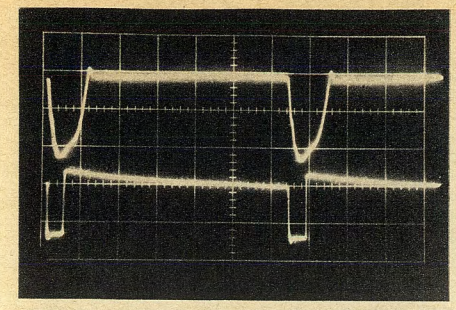


Bild 3. Triggersignal vom Zeilentransformator für den Sperrschwinger, 200 V/cm und 10 µs/cm (oben). Steuersignal vom Sperrschwinger für die Ansteuerung der Schalter, 5 V/cm und 10 µs/cm (unten)

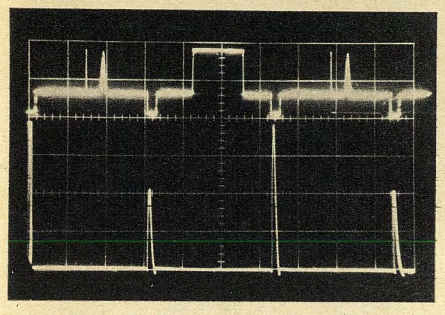


Bild 4. Prüfzeilen am Ausgang des Videotransformators, 0,5 V/cm und 20 µs/cm (oben). Spannung am Kollektor der Schaltertransistoren, 10 V/cm und 20 µs/cm (unten)

Spannungsspitzen von 60 V oszillografiert.

Von der Sekundärwicklung Tr 2 wird das nun galvanisch vom Fernsehchassis getrennte BAS-Signal über den Emitterfolger T 10 abgenommen. Der Ausgang ist auf 75 Ω Innenwiderstand für den Anschluß eines Koaxialkabels abgestimmt. Damit der richtige Arbeitspunkt für den Transistor T 10 eingestellt werden kann (Kompensation der U_{BE}-Spannung), ist der Schaltertransistor T 7 auf eine positive Spannung gegenüber 0 V Ausgangsspannung bezogen. Diese positive Spannung entsteht mit kleinem Innenwiderstand am Emitter von T 9, sie wird mit dem Trimmwiderstand P 2 auf die richtige Größe eingestellt.

Einkopplung in den Empfänger

Die Einkopplungsschaltung ist der untere Teil von Bild 2 von rechts nach links. Das BAS-Signal wird über den Kondensator C 5 und den Emitterfolger T 13 hochohmig eingegeben. Somit lassen sich beliebig viele Monitoren zur Wiedergabe parallel schalten. Der

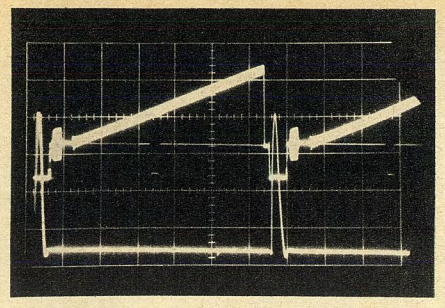
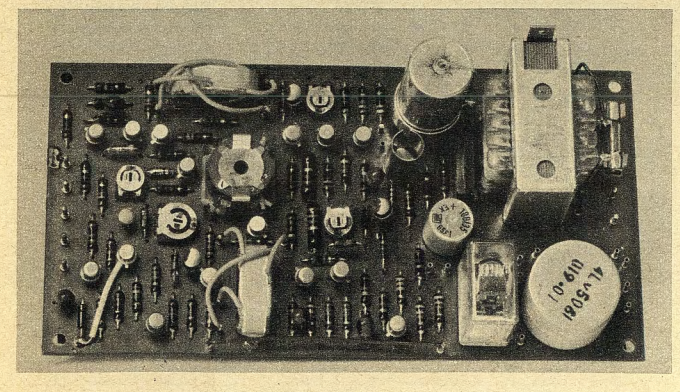


Bild 5. Signal mit Burst und Farbträger am Ausgang des Videotransformators, 0,5 V/cm und 10 µs/cm (oben). Spannung am Kollektor der Schaltertransistoren, 10 V/cm und 10 µs/cm (unten)

Schwarzwert des BAS-Signals wird über die Diode D 2 wiedergewonnen. Mit dieser Diode werden die Zeilensynchronimpulsböden auf das am Potentiometer P 3 einstellbare Potential bezogen. Der Trenntransformator Tr 3 wird mit kleinem Innenwiderstand über den zweifachen Emitterfolger T 14 und T 15 gespeist. Seine Funktion entspricht der Beschreibung des Transformators Tr 2. Von der Sekundärwicklung gelangt das Signal über den Emitterfolger T 3 zur Basis-Basisstufe T 4, die das BAS-Signal auf die im Fernsehempfänger benötigte Größe verstärkt. Mit dem Trimmwiderstand P 4 wird der Arbeitspunkt von T 4 eingestellt. Dadurch entspricht auch die dem BAS-Signal überlagerte Gleichspannung wieder dem aus dem Fernsehchassis ausgekoppelten Signal. Der Eingangswiderstand der Basis-Basisstufe ist so niedrig, daß durch die Arbeitspunkteinstellung die Verstärkung der Stufe nicht beeinflußt wird. Der Emitterfolger T 5 dient als Trennstufe für die Eingabe des BAS-Signals in das Fernsehchassis.

Oszillogramme des Videotransformators

In *Bild 3* ist zu erkennen, wie mit Hilfe des Sperrschwingers aus dem breiten Signal des Zeilentransformators definierte Steuerimpulse von 5 µs Dauer geformt werden. Während der Zeit dieser Steuerimpulse wird die magnetische Energie wie erwähnt abgebaut. Die untere Spur von *Bild 4* mit dem Signal an den Kollektoren der Schaltertransistoren beweist dies. Deutlich ist zu erkennen, daß die magnetische Energie im Transformator am Ende einer Zeile von der Information der Zeile abhängt. Nach der Prüfzeile mit viel Weiß ist der Spannungsimpuls etwa doppelt so hoch wie nach einer Prüfzeile mit wenig Weiß.



Links: Bild 8. Platine mit den Bauelementen des Videotransformators

Rechts: Bild 9. Einbau der Videotransformator-Platine (links neben dem Lautsprecher). Im Vordergrund das Blaupunkt-Bildbandgerät VG 1001

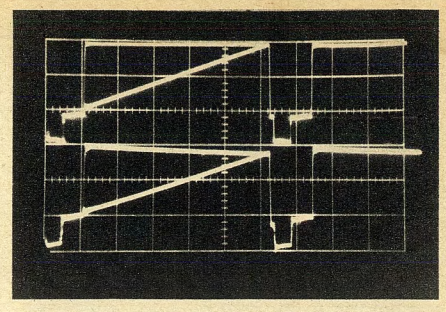


Bild 6. Eingangssignal des Videotransformators zur Messung der Dachschräge, 1 V/cm und 10 µs/cm (oben). Ausgangssignal zweimal über Videotransformator, 1 V/cm und 10 µs/cm (unten)

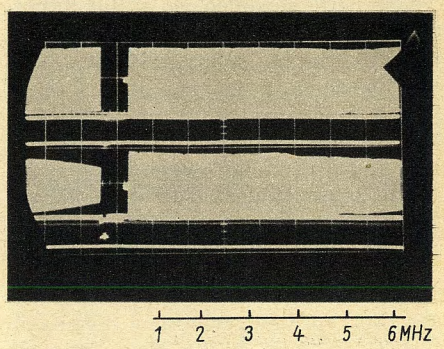
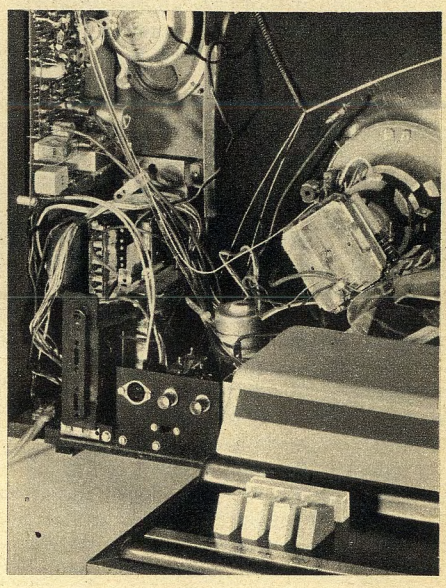


Bild 7. Frequenzgang des Eingangssignals, 1 V/cm und 2 ms/cm, jede Marke 1 MHz höher (oben). Frequenzgang des Ausgangssignals, zweimal über Videotransformator, 1 V/cm und 2 ms/cm (unten)

Der zeitliche Zusammenhang zwischen Zeilensynchronimpuls und Entmagnetisierung geht aus *Bild 5* besonders gut hervor. Auf der oberen Spur ist die Übertragung des Burstsignals zu sehen.

Bild 6 erlaubt, die Verformung eines Gleichspannungssignals nach Auskopplung und erneuter Einkopplung über einen Videotransformator zu messen. Die „Dachschräge" einer weißen Zeile ist direkt zu sehen. Das stetig ansteigende Signal zeigt die erstklassige Linearität. Eine Beurteilung des Frequenzgangs wird mit *Bild 7* möglich. Der Verlauf des gewobbelten Signals beweist, daß Frequenzen bis 5,5 MHz praktisch ohne Amplitudenverlust übertragen werden.

Bild 8 zeigt die Platine mit der Schaltung des Videotransformators und *Bild 9* den Einbau in einen Empfänger.



Elektronischer Türöffner mit Ferritstab

Statt eines Hausschlüssels einen bestimmten Ferritstab zum Öffnen der Tür zu verwenden, ist technisch nicht nur reizvoll, sondern auch ein vorzüglicher Schutz vor Dietrich-Spezialisten. Bekanntlich bieten entlegene Wochenend- und Gartenhäuschen sowie wenig besuchte Hinterhof-Werkstätten ein lohnendes Betätigungsfeld für Langfinger. Darüber hinaus ist ein solches Öffnen auch dann vielfach angebracht, wenn nur befugte Personen bestimmte Räumlichkeiten betreten sollen, sei es aus Sicherheits- oder Geheimhaltungsgründen.

Schaltung

Der Ferritstab wird durch ein kleines Loch in der Tür in eine Spule gesteckt und betätigt dabei einen hinter der Spule angeordneten Drucktaster. Dieser Drucktaster schaltet lediglich die Stromversorgung der gesamten Anlage ein.

Die Spule ist die frequenzbestimmende Induktivität eines Oszillators, der bei voll eingetauchtem Ferritstab auf einer ganz bestimmten Frequenz schwingt. Beim Mustergerät liegt die Frequenz um 7,5 kHz bei eingetauchtem und um 19 kHz bei herausgezogenem Ferritstab.

Der Oszillatortransistor ist T 1, die Kreiskapazitäten werden von den Kondensatoren C 1 und C 2 gebildet *(Bild 1)*. Das Oszillatorsignal wird nun zum Ansteuern einer selektiv arbeitenden Relaisschaltstufe benutzt. Sie ist ebenfalls auf genau 7,5 kHz abgestimmt und betätigt nur dann das Relais, wenn der Oszillator genau auf dieser Frequenz schwingt. Als frequenzbestimmender Teil dient ein hochwertiger Schwingkreis (L 2 und C 3), dessen Spule in einem Schalenkern untergebracht ist.

Die Ankopplung des Schwingkreises erfolgt über den hochohmigen Widerstand R 2. Nur im Resonanzfall entsteht an diesem Schwingkreis die zur Aussteuerung des dreistufigen Schaltverstärkers (T 2 bis T 4) nötige Wechselspannung.

Wenn also jemand versucht, den Oszillator mit irgend einem anderen Metallstab oder einem Ferritstab mit anderen magnetischen Eigenschaften in Betrieb zu nehmen, so wird niemand die genaue Ansprechfrequenz der Relaisschaltstufe erwischen, ganz abgesehen davon, daß ein Fremder ohnehin mit dem Loch in der Tür nichts anzufangen weiß.

Abgleich und Aufbau

Der Ferritstab wird bis zum Anschlag in die Führung gesteckt. Durch Verschieben der Spule auf der Hülse läßt sich die Frequenz in weiten Grenzen ändern. Die Spule wird an der Stelle befestigt, an der das Relais anspricht. Die Eintauchtiefe des Stabes sollte zwischen 3 und 6 cm liegen. Mit dem Widerstand R 2 kann die Empfindlichkeit auf den günstigsten Wert eingestellt werden. Es ist zweckmäßig, diesen Widerstand durch ein Potentiometer (200 kΩ lin.) zu ersetzen, wenn von vornherein ein großer Abgleichspielraum sichergestellt werden soll.

Die Schaltung ist auf eine Vero-Board-Leiterplatte aufgebaut. *Bild 2a* zeigt den Aufbau schematisch und *Bild 2b* die Lage der Bauelemente auf der Bestückungsseite. Die Einzelteile sind in der *Tabelle* aufgeführt.

Lothar Sabrowski

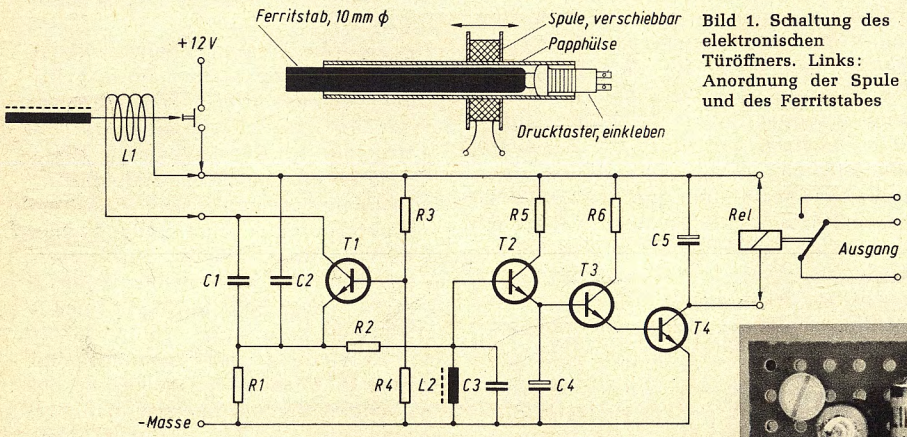


Bild 1. Schaltung des elektronischen Türöffners. Links: Anordnung der Spule und des Ferritstabes

---

Diesen Beitrag entnehmen wir dem RPB-Band 307/309 – electronic-baubücher heute und morgen – „Elektronische Schranken und Wächter", Franzis-Verlag. Der Dreifachband enthält noch viele andere nachbausichere Schaltungen sowie Erläuterungen für den Aufbau.

Stückliste und Lage der Bauteile

1 Vero-Board-Leiterplatte mit 3,81 mm Raster, 12 Bahnen mit je 20 Löchern
4 Kunststoffschrauben M 3 × 15 mit Mutter
3 Transistorfassungen für TO 18, dreipolig
1 Transistorfassung für TO 5, dreipolig
1 Schalenkern 14 ϕ × 8 mm, 1100 N 22, o. L. (Siemens)
1 Relais 9 bis 12 V/O, 1 A
1 Drucktaster, ein
1 Ferritstab etwa 12 bis 20 cm lang, 10 mm ϕ, blauer Punkt Spule L 1 = 500 Wdg., 0,15 mm CuL, 12 bis 14 mm ϕ

Widerstände

R 1 = 1 kΩ/0,5 W	B 6/L 5 – B 8 /L 5
R 2 = 68 bis 100 kΩ/0,5 W (s. Text)	
(s. Text)	B 4/L 7 – B 8 /L 7
R 3 = 47 kΩ/0,5 W	B 9/L 11 – B 12/L 11
R 4 = 15 kΩ/0,5 W	B 6/L 10 – B 9 /L 10
R 5 = 82 Ω/0,5 W	B 5/L 13 – B 12/L 13
R 6 = 82 Ω/0,5 W	B 4/L 15 – B 12/L 15

Kondensatoren

C 1 = 15 nF/400 V	B 8/L 4 – B 10/L 4
C 2 = 47 nF/400 V	B 8/L 6 – B 12/L 6
C 3 = 4,7 nF/400 V	B 1/L 8 – B 4 /L 8
C 4 = 25 µF/15 V	B 1/L 11 – B 3 /L 11 +
C 5 = 100 µF/15 V	B 3/L 17 – B 12/L 17 +

Spule

L 2 = Schalenkern 240 Wdg., 0,15 mm CuL
B 1/L 5 – B 4 /L 5

Transistoren (alle ITT Intermetall)

T 1 = BFY 39 III C = B 10/L 8,
T 2 = BFY 39 III C = B 5 /L 10,
T 3 = BFY 39 III C = B 4 /L 13,
T 4 = BSY 52, 53 C = B 3 /L 16,

B = B 9/L 9, E = B 8/L 8
B = B 4/L 11, E = B 3/L 10
B = B 3/L 14, E = B 2/L 13
B = B 2/L 17, E = B 1/L 16

Drahtverbindungen B 1/L 9 – B 6/L 9

Leiterbahnunterbrechungen

B 3/L 5 für Spule L 2, B 3/L 9, B 3/L 15, B 4/L 12

Anschlüsse

+ 12 V = über Taster an Bahn 12
– Masse = Bahn 1
Spule L 1 = Bahn 10 und 12
Relais = Bahn 12 und B 3/L 20

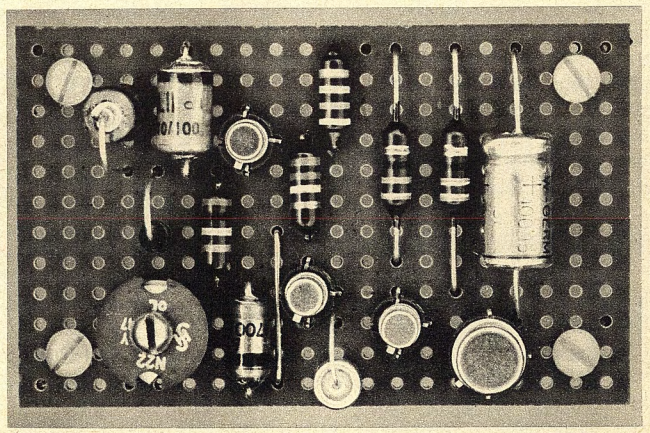


Bild 2b. Ansicht der Bestückungsseite

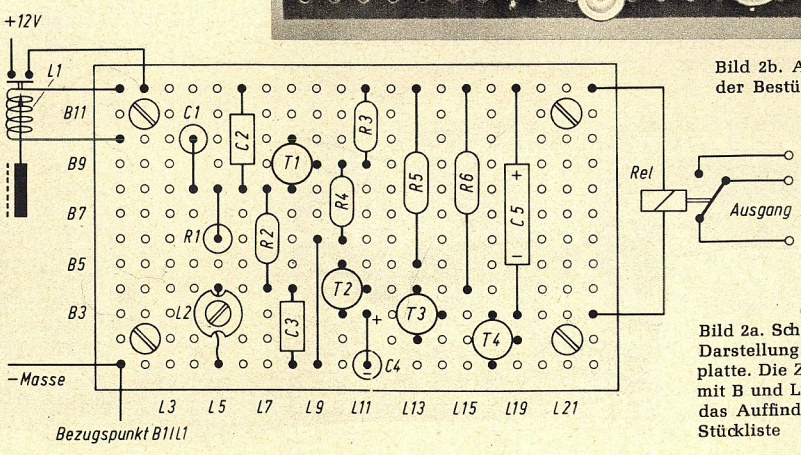


Bild 2a. Schematische Darstellung der Leiterplatte. Die Zahlenreihen mit B und L erleichtern das Auffinden in der Stückliste

Internationale Forschung

Was der Forschung auf zwischenstaatlicher Grundlage in Europa offenbar nicht gelingt — man denke an den desolaten Zustand der Europäischen Atomgemeinschaft (Euratom) und die geringen Ergebnisse der gemeinsamen Anstrengungen bei der Satellitentechnik — schafft ein multinationaler Konzern wie Philips ohne wesentliche Komplikationen. Das wurde auf der Forschungsausstellung in Eindhoven deutlich gemacht.

Etwa 4500 Mitarbeiter zählt der Bereich Forschung der Philips-Gruppe in Europa; er ist mit „mehr als 1,5 %" des Umsatzes ausgestattet, was mindestens 150 Millionen DM jährlich bedeutet. Ungefähr die Hälfte der Forschungskapazität konzentriert sich im Philips Natuurkundig Laboratorium in Waalre bei Eindhoven unter den vier Abteilungsdirektoren Prof. G. W. Rathenau, Dr. E. F. de Haan, Dr. K. Teer und Dr. H. J. Vink. Die andere Hälfte der Forschungskapazität ist verteilt auf fünf Laboratorien in Frankreich (Laboratories d'Electronique et de Physique Appliqué unter Mr. C. C. Ducot), Belgien (M.B.L.E. Research Laboratories unter Prof. V. Belevitch), England (Mullard Research Laboratories unter Prof. K. Hoselitz) und im Bundesgebiet (Philips Zentrallaboratorium GmbH mit dem Laboratorium Aachen unter Dr. E. Kauer und dem Laboratorium Hamburg unter Dr. K. J. Schmidt-Tiedemann). Chef und oberster Leiter dieses Komplexes ist das Mitglied des Philips-Vorstandes Prof. H. B. G. Casimir, vielfacher Ehrendoktor europäischer Hochschulen, ehemals Mitarbeiter des Atomphysikers Nils Bohr. Unsere Leser werden sich an ein brillantes Gespräch mit Prof. Casimir erinnern, veröffentlicht in FUNKSCHAU 1967, Heft 9 („Auf der Suche nach der Technik von morgen").

Um Mißverständnissen vorzubeugen: Hier ist lediglich die Rede von der *Grundlagenforschung*. Die marktnahe und produktbezogene *Entwicklung* ist Angelegenheit der einzelnen Industriegruppen des Konzerns; hierfür werden weitere 5,5 % vom Umsatz ausgegeben.

„Man muß zeigen, was man kann"

Die Entwicklungsabteilungen sind wie die Fabriken des Unternehmens weltweit verstreut, hingegen muß die Forschung konzentriert sein; Prof. Casimir verglich deren Organisation mit der der Rechts- und Patentabteilung des Konzerns. Die Forschung kann aber — nach Casimir — bei aller Konzentration nur als Kooperation vieler Individuen vor sich gehen, nicht aber nach dem Diktat des Einzelnen. Man habe in den wichtigsten europäischen Ländern Forschungsstätten aufgebaut, weil es ganz unmöglich ist, so viele gute Leute wie man braucht, an einem Ort zusammenzuziehen, zumal viele Wissenschaftler lieber in heimatlicher Umgebung arbeiten, nicht zuletzt in Hinblick auf die Familie und deren Schulschwierigkeiten. Wenn man aber an sechs Stellen zugleich forscht, dann treten beträchtliche Organisationsprobleme auf, deren Bewältigung dem Philips-Konzern anscheinend nicht schwer fällt.

Nicht ganz einfach ist es dagegen, den Kontakt zwischen den Wissenschaftlern in den Laboratorien und den Entwicklern und auch mit den maßgeblichen Kaufleuten des Weltunternehmens herzustellen. Schließlich interessieren sich die Manager der Industriegruppen dafür, was mit ihrem Geld gemacht wird — denn sie finanzieren letztlich aus ihren Erträgen die Forschung. Umgekehrt müssen die Praktiker und die „Marktnahen" informiert werden, über welchen Arbeiten die Wissenschaftler brüten. Letzteren kann es auch nichts schaden, hin und wieder die Meinung der „Männer in der vorderen Linie" kennenzulernen.

Also veranstaltet Philips jeweils im mehrjährigen Abstand eine *Research Exhibition* (Forschungs-Ausstellung). Die letzte fand Ende Oktober im Erdgeschoß der beiden Labor-Hochhäuser in Waalre statt, 15 Autominuten entfernt von Eindhoven. 110 Forschungsarbeiten und -vorhaben wurden im Modell, in Grafiken, mit Musterstücken und knappen Texten vorgestellt; es waren 110 Miniaturausstellungen insgesamt, jede besetzt mit einem oder mehreren Spezialisten. Die Schau dauerte mehrere Tage, denn man zeigte sie nicht nur etwa 1000 Firmenangehörigen, darunter den so wichtigen TC-Leuten (Technisch/Kommerzielle Sachbearbeiter, d. h. Verbindungsleute zwischen dem Vertrieb und der Produktion bzw. Entwicklung), sondern auch den niederländischen Behörden, der europäischen Fach- und Tagespresse und manchem Konkurrenten, von denen die meisten auch Kunden sind, etwa für Bauelemente, und einige auch Partner in vielerlei Patent-, Lizenz- oder Fertigungskooperation. Dieser heterogen zusammengesetzte Kreis bestimmte teilweise das Gezeigte. Manches wurde daher zurückgehalten, um der Konkurrenz nicht vorzeitige Tips zu geben und durch verfrühte Presseveröffentlichungen unerwünschte Neugierde zu erregen. Möglicherweise sind auch Entwicklungen im Labor schon weiter gediehen als man es in der Ausstellung erkennen konnte. Darüber hinaus war es unmöglich, das Gesamtspektrum der Philips-Forschung vollständig darzubieten; dafür hätte die Ausstellung vielleicht den dreifachen Umfang haben müssen.

Dankenswerterweise stellte sich während des Pressetages Prof. Casimir mit allen Laboratoriumsleitern den Journalisten zu einem mehrstündigen Gespräch zur Verfügung. Auf die Frage nach den wichtigsten Forschungsvorhaben kam die Antwort: die vielfältige Displaytechnik bis hin zum flachen Bildschirm für das Heim, Laser in allen Formen sowie Technik und Einfluß der integrierten Schaltungen, weil diese immer mehr die früher sehr scharfe Trennung zwischen dem „System", d. h. dem Gerät oder der Anlage, und dem Bauteil verwischen. Was man auf der Ausstellung nicht sehen konnte, war der vielfältige und rasch wachsende Einfluß des Computers in der Forschung. Der heutige Stand der Physik und überhaupt der Naturwissenschaften ist ohne die elektronische Datenverarbeitung undenkbar. Schließlich wurde deutlich, wie stark die Optik in die Elektronik eindringt, nicht nur auf schon klassisch zu nennenden Gebieten, wie Elektronenoptik und Optoelektronik, sondern auch in die Elektromedizin und selbst in die Unterhaltungselektronik (vgl. Leitartikel in Heft 22/1969 der FUNKSCHAU). Daß zu dieser Entwicklung der Laser entscheidend beiträgt, ist allgemein bekannt.

Nachstehend sind einige der in Eindhoven gezeigten Forschungsvorhaben als eine mehr zufällige Auswahl aus jenen 110 Arbeiten kurz dargestellt.

Nachrichtenwesen und Aufzeichnung

Hochleistungs-Miniaturschalter: Eine flüssige Legierung aus Gallium, Indium und Zinn mit Schmelzpunkt unterhalb der Zimmertemperatur wird als Kontaktmaterial benutzt. Bei geeigneter Unterbringung in einer besonderen chemischen Atmosphäre läßt sich ein sehr kleiner Schalter aufbauen, der im Temperaturbereich von $-10\,^{\circ}C \ldots +290\,^{\circ}C$ brauchbar ist, ohne Prall und „Kleben" arbeitet und eine ungewöhnlich hohe Lebensdauer aufweist, d. h. er verbindet die Vorteile des Quecksilberkontaktes, wie geringen Kontaktwiderstand ($< 10^{-3}\,\Omega$), mit weiteren, wie keine Vorkehrungen

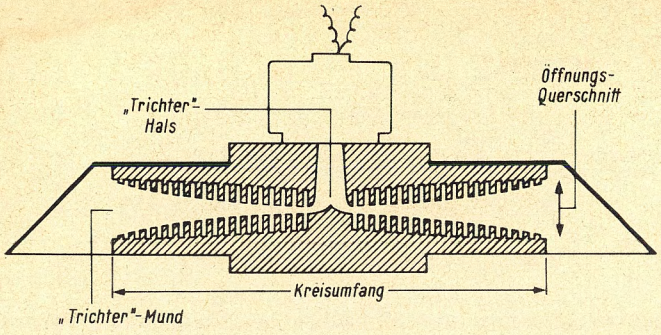


Bild 1. Querschnittsskizze eines neuartigen, sehr kleinen Hornlautsprechers

gegen Funken oder Überlastung und das Arbeiten in jeder Position in bezug auf die Gravitation. Die Massenfertigung wird einfach sein, zumal die Toleranzen sowohl in mechanischer als auch in chemischer Hinsicht groß sein dürfen. Bei Lebensdauertesten wurde 1 A mehr als 10^7mal geschaltet; es zeigte sich eine große Überlegenheit dem Reedkontakt gegenüber.

Übertragung von Handschrift über Telefonleitung: Zur Übertragung einfacher Zeichen, etwa von Unterschriften, ist das übliche Fernsehsystem viel zu aufwendig; will man hierbei die Bandbreite drastisch reduzieren, so bleibt nur die langsame Übertragung von Einzelbildern (slow scan) übrig. Bei dem hier vorgeführten System wird aus dem Bild alles weggelassen, was nicht zu den gezeichneten Linien (Schrift) gehört. Mit einer Signalbandbreite von wenigen Kilohertz können Schriftzüge mit 12,5 Bilder/s übertragen werden. Die Versuchsanordnung war umschaltbar; bei 3 kHz Bandbreite war die Schrift brauchbar zu lesen, bei 10 kHz klar und frei von Störungen.

Piezo-elektrische Uhr: Der Versuch zeigte eine besonders einfache, originell erdachte Synchronuhr, die also mit der Genauigkeit der Netzfrequenz läuft. Das Herzstück ist ein piezoelektrischer Biegevibrator, der auf der einen Seite fest eingespannt ist und mit 50 Hz erregt wird; das frei schwingende Ende trägt eine leichte Feder, die mit einem Häkchen ein Zahnrad um jeweils 0,3 mm weiterstößt. An der Achse des Zahnrades wird eine mechanische Leistung von 0,3 mW gemessen. Über weitere Übersetzung werden dann die Zeiger angetrieben. Die Anordnung zeichnet sich durch geringes Geräusch und vernachlässigbare Abnutzung aus, wenn für alle mechanischen Teile entsprechendes Material ausgewählt wird.

Sehr kleiner Hornlautsprecher: Mit einem neuartigen Aufbau, bei dem Masse und reziproke Steifigkeit sehr komprimiert sind, läßt sich ein Hornlautsprecher mit einem Frequenzumfang von 500...5000 Hz mit vergleichbar geringen Abmessungen herstellen. Man macht hier Gebrauch von der Erkenntnis, daß sich die Eigenschaften langer Kabel in der Hf-Technik durch eine konzentrierte Anordnung von Kapazitäten und Induktivitäten nachbilden lassen, zumindest für einen bestimmten Frequenzbereich. Also müßte sich der lange Horntrichter eines Lautsprechers akustisch durch Konzentration von Masse und Compliance ersetzen lassen. Das Ergebnis zeigt *Bild 1* im Schnitt. Der Schall vom System über den Trichterhals wird in die mit eigentümlichen Kammern versehene Öffnung geleitet; diese Kammern bilden die Strahlungsimpedanz des langen Trichters nach, wobei allerdings die Trichteröffnung in ihrem Durchmesser mit der Öffnung der beiden Kammerführungen übereinstimmt. Mit anderen Worten gesagt: Der Verkleinerungsfaktor ist an der Lautsprecheröffnung gleich 1, er nimmt zu in Richtung auf den Trichterhals. Die untere Grenzfrequenz ist eine Funktion des Kreisumfanges der Anordnung, die obere resultiert aus der Höhe der Öffnung beider Kammführungen.

Wissenschaftliche Instrumente

Feldionen-Mikroskop: Mit dieser Einrichtung *(Bild 2)* lassen sich die Positionen und Bewegungen einzelner Atome mit dem menschlichen Auge beobachten. Das Gerät kombiniert dank Anwendung des Kanalanoden-Bildwandlers einen hohen Vergrößerungsfaktor ($\approx 10^6$) mit hoher Auflösung ($\approx 0{,}2$ nm). Die Kanalanode hat eine Vielzahl von Kanälen mit 40 µm Durchmesser. Das Ionenbild wird am Eingang in ein elektrisches Signal umgewandelt. Sekundärelektronenprozesse in den Kanälen und eine sehr hohe Nachbeschleunigung ergeben das vergrößerte, helle Bild. Im Bildverstärker lassen sich verschiedene Gase, wie Helium und Neon, eventuell auch Argon, Xenon und Methan, verwenden, die zur Ionisation u. U. mit niedrigeren elektrischen Feldern als bisher auskommen.

Elektronenmikroskop mit 1 MV: Philips entwickelte das Elektronenmikroskop EMX 1000 mit 1 MV Spannung. Das ergibt beträchtliche Vorteile: hohe Durchstrahlungsleistung, geringe Beschädigung des zu untersuchenden Objektes durch Strahlung und kleine chromatische Aberration. Allerdings treten auch Nachteile auf, wie etwa die großen Abmessungen der Anlage, der verstärkte Schutz gegen schädliche Strahlung und Schwierigkeiten bei der Spannungsstabilisierung. Die hohe Nachbeschleunigungsspannung von 1 MV ermöglicht die Untersuchung von Materialproben mit einigen µm Dicke im Vergleich zu den Proben im üblichen 100-kV-Mikroskop mit 0,1 µm. Zur Erzeugung der Nachbeschleunigungsspannung braucht man einen Kaskadengenerator und eine Vierstufen-Beschleunigungsröhre, eingebaut in einen mit Stickstoff gefüllten Überdrucktank (10 atü).

Unterdessen wurde bekannt, daß die japanische Firma Hitachi das erste 1-MV-Elektronenmikroskop ausgeliefert hat; es ist mehr als 7 m hoch und wird in den Berkeley Nuclear Laboratories der staatlichen englischen Elektrizitätsversorgung aufgestellt.

Licht und Optik

Laser produzieren Fleckchen-Muster: Ortsveränderungen oder Vibrationen eines Objektes können ebenso wie Materialermüdung, Korrosion und Deformierungen berührungslos mit Hilfe eines vom Laser erzeugten Fleckchenmusters erkannt werden. Dessen Rückstrahlung läßt beim Vergleich zur Originalwellenfront des Laserstrahles Rückschlüsse zu auf den Zustand des untersuchten Objektes, etwa auch auf Materialveränderungen.

5-GHz-Echtzeit-Oszillograf: Dieses Laboratoriumsmuster hat bei der Vertikalablenkung eine Bandbreite von 5 Gigahertz und eine Anstiegszeit von 70 ps; die Horizontalablenkung hat für die Zeitbasis Einstellungen auf 5 ns/cm, 2 ns/cm, 1 ns/cm, 0,5 ns/cm und 0,25 ns/cm. Der Oszillograf ist für exakte Untersuchungen im Sub-Nanosekundenbereich bestimmt.

Farbfernsehen hilft der Röntgenologie: Eine Fernsehbildbearbeitungsanlage färbt drei oder mehr Röntgenbilder vom gleichen Objekt ein, die nacheinander aufgenommen wurden. Bei der Vorführung standen drei Röntgen-

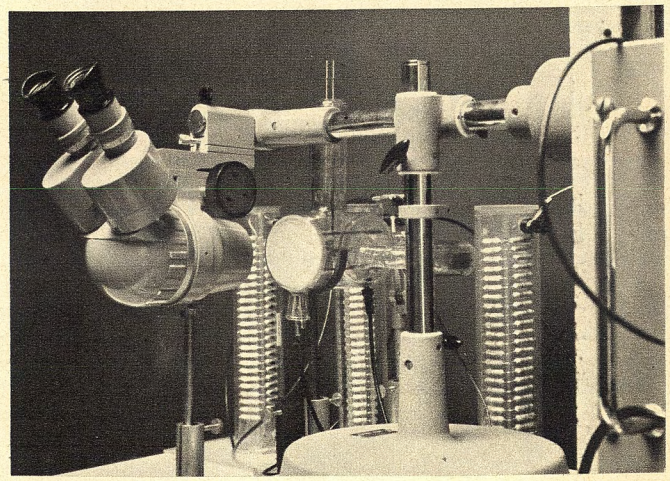


Bild 2. Feldionen-Mikroskop zur direkten Beobachtung der Position und der Bewegung einzelner Atome

filme eines menschlichen Kopfes zur Verfügung, dem vor der Aufnahme ein Kontrastmittel eingegeben war, um den Blutkreislauf zu überprüfen. Durch die videotechnische Übertragung der Röntgenbilder auf eine Magnettrommel und der sofort anschließenden Wiederabnahme von der Trommel und Eingabe als Videosignal in je einen Farbkanal eines Farbfernsehmonitors wurde im Bild eine farblich unterschiedliche Einfärbung des Kontrastmittels erreicht, d. h. der Zeitablauf des Durchflusses des Kontrastmittels ist in unterschiedliche Farben umgesetzt. Zugleich konnte der störende Hintergrund, etwa die Knochenpartien, ausgesiebt und der allgemeine Kontrast fast beliebig vergrößert werden. Die Anlage ist umfangreich und recht teuer; wenn sie später einmal eingesetzt wird, dürfte es möglich sein, sie zentral zu benutzen; der Arzt wird die Röntgenbildserie einschicken und bekommt Farbaufnahmen vom Bildschirm zurückgeliefert.

Mikrowellen

12-GHz-Anlagen: Nach dem Bekanntwerden der bundesdeutschen Pläne für Fernsehen im 12-GHz-Bereich und nach Überlegungen, dieses Band auch für Mikrowellen-Richtfunkstrecken zu benutzen, ist die Forschung intensiviert worden. In der Ausstellung war eine vollständige 12-GHz-Richtfunkanlage mit Sender und Empfänger *(Bild 3)* aufgebaut. Unterschiedliche Konvertertechniken wurden teils im Bild, teils in natura gezeigt. Ein hybrid-integrierter Konverter enthielt einen symmetrischen Diodenmischer mit Step-Recovery-Diode und 12-Stufen-Vervielfacher; er erzeugte eine Oszillatorfrequenz um 11,7 GHz. Am Ausgang des Konverters stand eine im Bereich 100...900 MHz beliebig einstellbare Zwischenfrequenz, passend für den Tuner eines handelsüblichen Fernsehempfängers.

Elektronische Steuerung des Radarstrahlers: Gezeigt wurde eine einfache Radaranlage im 3-GHz-Bereich, deren Abtastkeule elektronisch, d. h. ohne Antennenbewegung, periodisch in zwei Richtungen gelenkt wird. Die Sendeanordnung bestand aus vier Schlitzantennen in Microstriptechnik; die Energie wurde über ein ebenfalls in Microstriptechnik aufgebautes Anpassungsnetzwerk zugeführt. Die Umsteuerung des Strahles besorgte ein bistabiler Multivibrator; er speiste zwei 90°-Phasenschieber, bestückt mit p-i-n-Dioden. Dieses ausgestellte Gerät sollte nur die Technik an sich demonstrieren; es lassen sich sehr viel kompliziertere Strahlführungen bauen, flexibel, schnell und digital steuerbar.

Mini-Radaranlage: Zum Schutz von Gebäuden gegen unbefugte Eindringlinge oder zur Geschwindigkeitsüberwachung entwickelte das Zentrallaboratorium Hamburg ein Mini-Radargerät mit dielektrischer Antenne *(Bild 4)*. Die Mullard Research Laboratories zeigten ein ebenfalls sehr kleines X-Band-Radargerät für die Flugfeldüberwachung. Der zur Zeit noch mit einer Spezialröhre, später mit Halbleiterbauelementen bestückte Sender liefert 100 mW Dauerstrichleistung; er wird zwischen 8 GHz und 11 GHz linear frequenzmoduliert. Die Rückstrahlung vom Objekt mischt sich mit einem kleinen Teil der Senderleistung; die entstehende Differenzfrequenz ist ein Maß für die Entfernung. Beispielsweise äußern sich 160 m Abstand zwischen Radargerät und Objekt in einer Differenzfrequenz von 10 MHz. Die Genauigkeit beträgt ± 2 m in der Entfernung und ± 2° im Winkel bei der Maximalreichweite von 160 m.

Fernsehen

Bildrelaisröhre für Großbildprojektion: Diese interessante Röhre wurde in den französischen Philips-Laboratorien entwickelt. Hier ist die Lichtmenge, die auf die Projektionsfläche gelangt, nicht von der Helligkeit des Bildschirms abhängig, sondern vom Lichtstrom einer sekundären Lichtquelle, d. h. es handelt

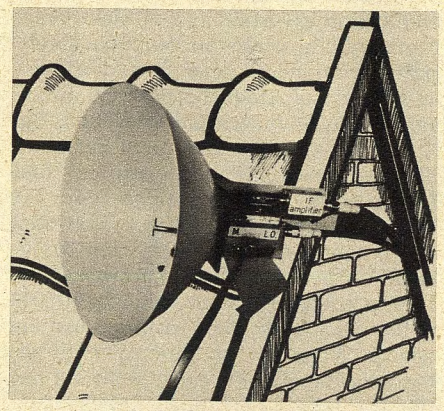


Bild 3. Modell einer 12-GHz-Empfangsanlage mit Parabolantenne und direkt anmontiertem Umsetzer mit Schottky-Barrier-Diode im Oszillator. Die Anlage ist eine Gemeinschaftsentwicklung der Philips-Laboratorien in Holland, Großbritannien und der Bundesrepublik

sich um ein System, das im weitesten Sinn dem Eidophorverfahren ähnelt. Der wichtigste Teil der Röhre ist eine mit Hilfe eines Zweistufen-Peltierelementes auf −55 °C gekühltes Target, eine dielektrische Kristallplatte (KD_2PO_4), die den „Pockelseffekt" ausnutzt. Die äußere Lichtquelle, etwa eine Xenon- oder Quecksilberdampflampe, wird auf ein Kalziumkristall konzentriert, das sich zwischen Röhrenfront und der Projektionswand befindet. Das Licht trifft teilweise das Target, wird hier moduliert und via Kalziumkristall auf die Projektionswand geworfen.

Zum Betrieb ist eine Videospannung von 120 V nötig, sie liegt an der Frontseite des Targets und an einem Gitter, das unmittelbar hinter der Kristallscheibe angebracht ist. Durch Sekundäremission entsteht ein ständiger Abtaststrom, eine Art sich bewegender Kurzschluß zwischen Kristallscheibe und Gitter, so daß jeder Punkt die richtige Spannung für die Lichtmodulation erhält. Die Zeitkonstante des Targets ist derart ausgebildet, daß die Spannung an jedem Punkt konstant ist, so daß Flackereffekte

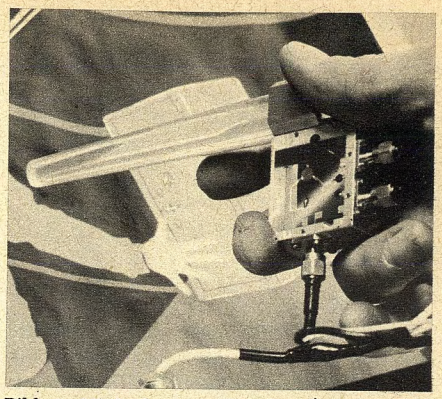


Bild 4. Miniradargerät für den Gebäudeschutz und für die Geschwindigkeitskontrolle, entwikkelt im Zentrallaboratorium Hamburg

vermieden werden. Die Großprojektionsbilder stehen auch bei geringer Bildfolgefrequenz absolut ruhig. Bei der Vorführung wurde das komplizierte französische Fernsehtestbild auf eine 10-m²-Bildwand projiziert; es stand mit befriedigender Helligkeit und etwas geringem Kontrast absolut still. Die Weiterentwicklung steuert Flächen von 20 bis 40 m² unter Benutzung einer 2,5-kW-Xenonlampe an. Diese 40 cm lange Röhre dürfte u. a. bei der Projektion von Radarbildern und Lagekarten in Operationsräumen der Luftüberwachung und für andere Spezialzwecke wichtig werden, wo man ein großes und flackerfreies Bild benötigt.

Videophone: Dieses experimentelle Fernsehtelefon *(Bild 5)* kommt mit 1 MHz Bandbreite aus, indem das Bild in nur 325 Zeilen aufgelöst wird (50 Halbbilder/s, Zeilensprungverfahren). Die Wiedergabe erfolgt auf einer 20-cm-Bildröhre; die eingebaute Kamera enthält ein 16-mm-Plumbicon mit Varioptik und automatischer, sich genau den Raumbeleuchtungsverhältnissen anpassender Blendeneinstellung. Es kann übrigens auch das neue Si-Dioden-Vidicon mit hoher Lichtempfindlichkeit benutzt werden (FUNKSCHAU 1969, Heft 24, Seite 852).

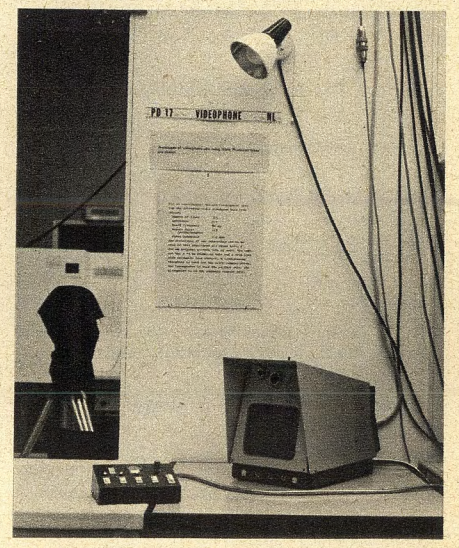


Bild 5. Fernsehtelefon Videophone. Vidicon-Kamera und Lautsprecher sind im Bildröhrengehäuse untergebracht, das Mikrofon steckt im Bedienungskästchen links. Diese Aufnahme zeigt den typischen Aufbau aller ausgestellten 110 Forschungsarbeiten

Der Forschungssatellit Azur funktioniert gut

Azur ist der Name des ersten deutschen Forschungssatelliten, den zahlreiche deutsche Firmen mit einem Aufwand von 60 Millionen DM entwickelt haben. Mit dem gelungenen Start, so wurde erklärt, habe sich die Bundesrepublik die „Eintrittskarte" in den Club der Weltraumnationen gelöst.

Inwieweit die Bezeichnung „deutscher" Forschungssatellit ganz zutreffend ist, wenn 80 % aller Bauelemente mangels eigener Entwicklung aus dem Ausland, vornehmlich aus den USA, importiert werden mußten und der Start weder im Bundesgebiet noch in Europa, sondern vom Western Test Range in Vandenberg/USA mit einer amerikanischen Scout-Rakete erfolgte, soll dahingestellt sein *(Bild 1)*. Tatsache bleibt, daß Konzeption und Konstruktion, Bau und Prüfung, Ausstattung mit Instrumenten usw. in deutschen Händen lag und daß die Überwachung der Bahn und die Auswertung der Daten im deutschen Satelliten-Kontrollzentrum Oberpfaffenhofen bei München erfolgt. Die amerikanische Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa, für den Start verantwortlich, hatte nur in den ersten sieben Tagen mit ihrem Multi Satellite Operational Control Center die Bahnführung überwacht. Die spätere Durchrechnung der Umläufe ergab nur sehr geringe Abweichungen von den vorgesehenen Sollwerten *(Tabelle 1)*.

Azur ist zum ersten Mal im Jahre 1962 als eine von vielen Studien bekannt geworden, allerdings als 1,5 t schweres Gebilde. Im Laufe der Zeit schrumpfte das Projekt auf die heutige handliche Größe *(Tabelle 2)*, völlig ausreichend für die Aufnahme von sieben „Experimenten", wie die Wissenschaftler die Geräte für die Durchführung bestimmter Aufgaben nennen *(Bild 2)*. Es handelt sich um Untersuchungen der zeitlichen Variation, der Intensität und des Energiespektrums geladener Teilchen im Strahlungsgürtel der Erde („Van-Allen-Gürtel"), um Untersuchungen zeitlicher und räumlicher Strukturen von Teilchenströmungen, die im Zusammenhang mit Polarlichtern auftreten sowie der sie begleitenden erdmagnetischen Variationen, und um Erfassung charakteristischer Abläufe solarer Ereignisse. Hierfür dienen die erwähnten sieben Meßinstrumente. Sie liefern Informationen über Energie und Richtungsverteilung von Elektronen, Protonen und Alphateilchen, über Intensitätsvariationen zweier Polarlichtlinien und über das Frequenzspektrum transversaler hydromagnetischer Wellen. Die Geräte wurden von Instituten der Max-Planck-Gesellschaft in Garching und Lindau/Harz, von Instituten der TH Braunschweig und der Universität Kiel sowie vom Institut für Physik der Atmosphäre, Oberpfaffenhofen, entwickelt.

Tabelle 1. Die Bahn des Satelliten Azur

	Soll:	Ist:	
Apogäum (erdfernster Punkt)	3228	3147,2	km
Perigäum (erdnächster Punkt)	391	382,3	km
Bahnneigung gegen Äquatorachse	102,67°	102,975°	
Dauer eines Erdumlaufes	122,7	121,9	min

Soll: vorausberechnete Werte, Ist: die während des 38. Umlaufes gemessenen Werte.

Tabelle 2. Gewicht und Abmessungen des Satelliten Azur

Gesamtmassen im Flug	72 kg, davon 17 kg für die wissenschaftlichen Instrumente
Gesamthöhe des Satellitenkörpers	122,6 cm
Außendurchmesser	76,2 cm
Länge des Auslegers für das Magnetometer	84,5 cm
Länge der 4 Antennen	51 cm

Azur trägt auf seiner Außenhaut 5044 Solarzellen mit einer Anfangsleistung von 33 W; sie wird unter dem Strahlungseinfluß im Weltraum während der für ein Jahr bemessenen Lebensdauer auf 27 W zurückgehen. Die Solarzellen laden eine Silber-Cadmium-Batterie aus sieben Zellen mit 14 Ah Kapazität, bestimmt zur Stromversorgung beim Durchmessen des Erdschattens.

Zur Datenübermittlung vom Satelliten und für die Kommandogabe an den Satelliten dient ein Zweikanal-PCM/PM-System. Für die Datenhergabe kann entweder das Echtzeitverfahren (d. h. Abgabe der Daten im Augenblick des Anfalls) mit einer Informationsrate von 1920 bit/s auf 136,7 MHz benutzt werden, oder die Speicherung der Daten erfolgt auf ein endloses Magnetband, und zwar mit einer Rate von 96 bit/s während 250 Minuten. Der Abruf geschieht von einer Bodenstation auf der Kommandofrequenz 148,25 MHz, worauf der Satellit die Werte auf 136,5 MHz mit einer Senderleistung von 0,5 W und 30 kHz Bandbreite über die Vierfach-Turnstile-Antenne sendet. Das Magnetband läuft dann 50mal schneller als bei der Aufnahme, so daß sich eine Informationsrate von 4800 bit/s ergibt.

Wie jeder Forschungssatellit liefert auch Azur zwei Arten von Daten. Zuerst sind die im Jargon der Wissenschaftler „Housekeeping-Daten" genannten Informationen über den Bordzustand, wie Temperaturen, Stromversorgung, Betriebszustände der Geräte an Bord und die Lage des Satelliten zum Erdmagnetfeld, zu nennen. Zum Zweiten sind es die wissenschaftlichen Daten des Forschungsprogramms. Die Gesamtheit der Meßwerte wird nach einem bestimmten Plan in einem festen Zyklus abgefragt

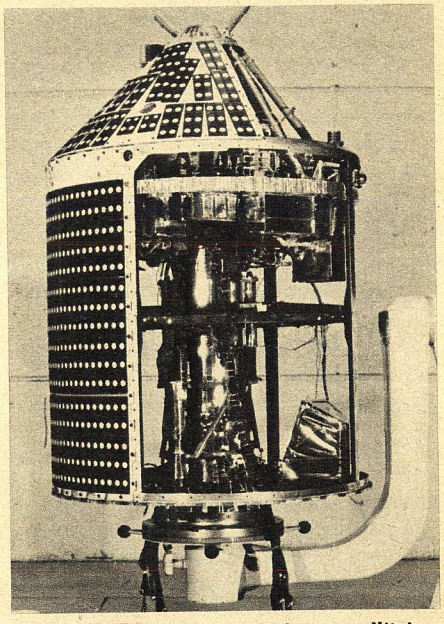


Bild 1. Der erste deutsche Forschungssatellit Azur auf dem Prüfstand



Bild 2. Die auch „Experimente" genannten wissenschaftlichen Instrumente des Satelliten Azur. Sie wiegen zusammen 17 kg

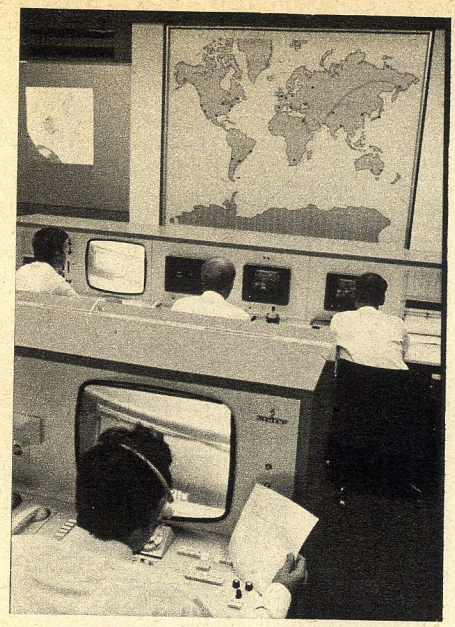


Bild 3. Blick in das Deutsche Satelliten-Kontrollzentrum Oberpfaffenhofen, scherzhaft auch „Klein-Houston" genannt. Im Hintergrund die Weltkarte in Mercator-Projektion, auf der mit Hilfe eines neuartigen Gas-Lasergerätes die Satellitenumlaufbahn sichtbar gemacht wird

und nach binärer Verschlüsselung in Impulsform weitergegeben. Jede vollständige Meßwertabfrage, *Rahmen* genannt, beginnt mit einem Erkennungswort (Synchronwort). Am Boden wird diese Stelle im Datenfluß gesucht, so daß sich die *Rahmen* von selbst ergeben. Deren Impulsabschnitte gehen in den elektronischen Rechner, wo sie untersucht und entschlüsselt werden. In der Fachsprache heißt das *Dekommunikation*. Der Rechner liefert das entschlüsselte Material in vielfältiger Form, entweder auf Sichtgeräten projiziert („Quick Look"), ausgedruckt vom Schnelldrucker in Klartext, als Analogwerte in Kurven oder auf Band gespeichert für die späteren Auswertungen.

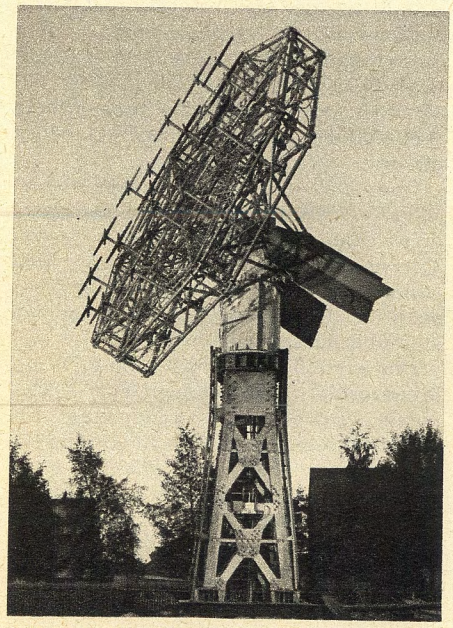


Bild 4. VHF-Spezialantennen für die unbemannt betriebenen Telemetriestationen Kevo, Reykjavik und Ft. Churchill

Das Netz der Bodenstationen

Das Bodensystem gliedert sich in Vermessungsstationen zur Bestimmung der Satellitenbahn, in Bodenstationen für die Verbindung zum Satelliten, in ein Kontrollzentrum für Überwachung und Steuerung sowohl des Satelliten als auch des Bodenstationsnetzes und schließlich in ein Datenzentrum für die beschriebene Auswertung.

Die Zentrale Deutsche Bodenstation (ZDBS) steht in Lichtenau bei Weilheim/Obb., zu ihr gehören drei kleine Real-Time-Telemetry-Stationen (RTT) in Kevo/Finnland, Reykjavik/Island und Ft. Churchill/Kanada. Angeschlossen sind die Esro-Stationen in Tromsö/Norwegen, auf Spitzbergen, den Falkland-Inseln, in Fairbanks/Alaska und Redu/Belgien. Diese letztgenannten Stationen und die in Lichtenau bei Weilheim können senden und empfangen, während die RTT-Stationen nur aufnehmen.

Für das Deutsche Satelliten-Kontrollzentrum Oberpfaffenhofen *(Bild 3)*, international *German Control Center* genannt, hat die Siemens AG die gesamte elektrische Einrichtung geliefert. Hier steht ein Prozeßrechner vom Typ 305 zur Entschlüsselung der Rahmen; insgesamt werden beim Projekt Azur sechs Siemens-Prozeßrechner System 300 benutzt.

Die Antenne für die Echtzeit-Telemetrie-Stationen

Unser Titelbild und *Bild 4* zeigt die von Rohde & Schwarz entwickelte Telemetrie-Empfangsantenne für die RTT-Stationen. Eine kräftige Rohrkonstruktion trägt ein Maschengitter als Reflektor für die 17 Kreuzdipole. Dieses Gitter hat eine Maschenweite von 15 cm × 15 cm, entsprechend 0,07 λ × 0,07 λ (Diagonale = 0,1 λ) und eine Fläche von 30 m², wobei man aus konstruktiven Gründen keine Kreisform, sondern ein teilbares Achteck wählte. An der Rückseite ist ein Gegengewicht erkennbar, so daß die Antenne genügend ausbalanciert ist und dem Satelliten leicht nachgeführt werden kann. *Bild 5* zeigt im oberen Teil die Anordnung der Dipole. Die Art der Polarisation verlangt Kreuzdipole, deren Einzeldipole getrennt und mit verschiedener Phase, d. h. über einen Zweifachverteiler mit unterschiedlichen Zuleitungskabeln für einen Dipol, gespeist werden. Die Verteilung am achteckigen Reflektor wiederholt sich infolge der geforderten Quadrantengleichheit jeweils nach $\pi/2$ und ergibt ein fast rotationssymmetrisches Summendiagramm.

Tabelle 3. Zeittafel der Startvorbereitungen und des Starts

15. 9. 1969	Abnahmeprüfung des Flugmodells in Europa
1. 10. 1969	Überführung von drei Modellen nach Vandenberg
4. 11. 1969	erster Probe-Countdown (Satellit: störungsfrei, Scout-Rakete: ein Timer ausgefallen)
5. 11. 1969	zweiter Probe-Countdown (mit nur geringem, sofort behobenen Fehler an der Rampe)
6. 11. 1969	Start-Countdown (abgebrochen wegen Undichtigkeit einer Zuführung zum Behälter für Wasserstoffsuperoxid in der Rakete)
7. 11. 1969, 17.52 Uhr Ortszeit = 8. 11. 1969, 02.52 Uhr MEZ	*Start*
8. 11. 1969, 03.42 Uhr MEZ:	Satellit trennt sich von der vierten Raketenstufe, Satellit auf Umlaufbahn

Die Antenne ist für den Frequenzbereich 136...138 MHz ausgelegt und kann wahlweise mit folgenden Polarisationen betrieben werden: zirkular links, zirkular rechts und zwei zueinander orthogonale lineare Polarisationen. Der Gewinn in bezug auf den äquivalenten Kugelstrahler beträgt 17 dB, die Halbwertsbreite des Summendiagramms wird mit 25° ± 0,5° genannt. Die Abweichung der elektrischen von der mechanischen Achse liegt unter 0,3°, der Eingangswiderstand ist 50 Ω.

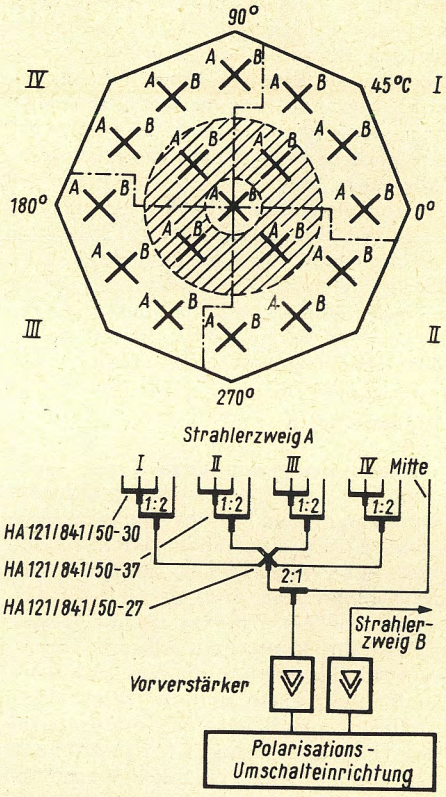


Bild 5. Schematische Darstellung der VHF-Empfangsantenne gemäß Bild 4. Bei Programmsteuerbetrieb sind alle 17 Kreuzdipole eingeschaltet. Die innere Antenne wird über den Zweifachhauptverteiler HA 121/841/50–37, die mittleren Strahler über den Vierfachverteiler HA 121/841/50–27 und den Zweifachverteiler HA 121/841/50–37 gespeist und die äußeren Strahler über den Vierfach- und den Dreifachverteiler HA 121/841/50–30. Daraus ergeben sich die angestrebten Amplitudenverhältnisse 1 : 0,58 : 0,24

Für den Antrieb der Antenne, die der Bahn des Satelliten folgen muß, wird ein hydraulisches System benutzt. Wie die Herstellerfirma angibt, beruht dessen Vorteil gegenüber thyristorgesteuerten Elektroantrieben neben den weit geringeren Massen darauf, daß keine Funkstörungen entstehen, wie sie bei Thyristorsteuerung durch schnelle Schaltfolge und steile Spannungsflanken im Rundfunkbereich auftreten. Untersuchungen in England hatten nämlich ergeben, daß bei Thyristorsteuerung insbesondere im

Langwellenbereich hohe Störspannungen (100...120 dB über 1 µV bei 200 kHz) gemessen wurden. Mit abnehmender Wellenlänge gehen die Störspannungen zwar zurück, aber im VHF-Bereich sind sie immer noch spürbar und können den Telemetrieempfang beeinträchtigen.

Die Antennenanlage wird der Satellitenbahn nicht durch ein Autotracking-System nachgeführt, bei dem ein Bakensender an Bord des Satelliten über einen Rechner am Boden die Antennenbewegung kontrolliert, sondern mittels Lochstreifensteuerung; der Bahnverlauf des Satelliten muß deshalb vorher sehr genau bekannt sein. Allerdings ist die Ermittlung der Umlaufzeit und -bahn eines Satelliten im Prinzip nicht besonders schwierig, daher kann der für einen Durchgang am Ort der RTT-Station erforderliche Programmblock für die Nachführung in viele ausreichend kleine, zeitadressierte Programmschritte aufgeteilt werden. Stimmt dann die Sollzeit t_s der Zeitadresse eines solchen Programmabschnitts mit der aus der Zeitanlage bezogenen Istzeit t_i überein, dann wird der nächste Programmblock eingelesen. Allerdings sind die Anforderungen an die Funktionssicherheit und -genauigkeit in diesem Fall so hoch, daß auf keine der vorhandenen Programmsteuereinheiten zurückgegriffen werden konnte; Rohde & Schwarz mußte eine Neuentwicklung vornehmen. Es entstand eine Anlage mit dem Zeitcodegenerator HS 6284.

Die Beteiligten

Neben den schon genannten Firmen Siemens AG und Rohde & Schwarz waren an diesem Projekt namhafte Elektronik-Firmen des Bundesgebietes beteiligt. Als Auftraggeber zeichnete das Ministerium für Bildung und Wissenschaft und als Projektleiter die Gesellschaft für Weltraumforschung verantwortlich. Partner war die Nasa, die Startplatz, Startrakete und Startmannschaft stellte und auch bei den vorangegangenen Höhenerprobungen der Instrumente mit Raketen vom Typ Nike, Apache und Javelin Hilfe leistete. Zu nennen ist neben den erwähnten wissenschaftlichen Instituten (für die Konstruktion und Erstellung der Experimente) die Industrieanlagen-Betriebsgesellschaft mbH, die die Erprobungsanlagen für Härte-, Vakuum- und Simulationsteste zur Verfügung stellte. AEG-Telefunken lieferte Sender, Empfänger, Filterumschalter, Magnetbandgeräte und die Energieanlage mit den 4-cm²-Solarzellen. Die Dornier System GmbH bearbeitete Fragen des Wärmehaushaltes (die Experimente arbeiten im Bereich −10 °C... + 40 °C, an der Oberfläche des Satelliten treten Temperaturen im Bereich −65 °C bis + 80 °C auf), der Lagemessung und -stabilisierung des Satelliten; Erno-Raumfahrttechnik lieferte die Struktur, den Entdrallmechanismus (Yo-Yo-Anlage) und den Ausfahrmechanismus des Auslegers. Von der Standard Elektrik Lorenz AG kamen Analog- und Digital-Telemetrie-Einheiten, Signalaufbereiter, Kommandoverteiler, Pulszähler und Betriebsüberwachungseinrichtungen. Verantwortlich für die Systemführung und für die gesamte Koordination der Technik war der Unternehmensbereich Raumfahrt der Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH. Sie führte Planung, Integration und Erprobung des Projektes Azur durch. K. T.

Literatur

Siemens-Zeitschrift 43 (1969), Heft 11.

Neues von Rohde & Schwarz, Ausgabe 34, Dez./Jan. 1968/69.

Erster Deutscher Forschungssatellit Azur, eine Druckschrift des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft und der Gesellschaft für Weltraumforschung.

messen + prüfen, November 1969.

Firmeninformationen.

Glasartige Halbleiter

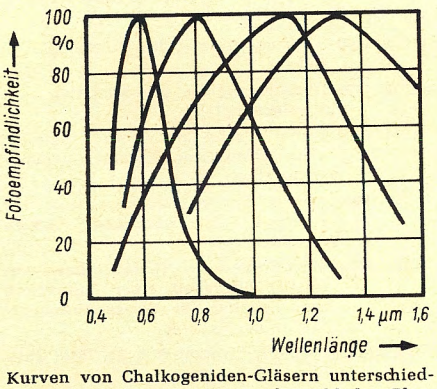
Forschungsarbeiten an der Akademie der Wissenschaften in Leningrad führten zu neuen Glassorten, die sich auch als Halbleiterwerkstoffe eignen. Diese den Elektroniker zunächst überraschende Möglichkeit läßt sich jedoch am Beispiel der bisher bekannten Glassorten beinahe ablesen. Glas ist die unterkühlte Schmelze eines Gemisches von silikathaltigen, also siliziumhaltigen Mineralien mit Oxiden. Silizium und Siliziumoxid spielen aber auch die maßgebende Rolle in der Transistor-Technologie.

Die von den russischen Wissenschaftlern entwickelten neuen Glassorten benutzen jedoch als Grundstoffe keine Silikate, sondern Metall-Sulfide, – Selenide und Metall-Telluride. Diese neuen Glasarten werden zum Unterschied von den Oxidgläsern als *Chalkogenide*[1]) bezeichnet. Auch hiervon lassen sich zahlreiche Mischungsvarianten mit unterschiedlichen Eigenschaften erstellen.

Die üblichen Oxidgläser sind bekanntlich sehr durchsichtig, allerdings nur in einem schmalen Lichtwellenbereich vom sichtbaren Licht bis zum Infrarot mit Wellenlängen von 3...4 µm. Bei Chalkogenid-Gläsern reicht dagegen die Durchlässigkeit weiter ins Infrarote, etwa bis 25 µm. Bei verschiedenen der neuen Glasarten ließen sich typische Halbleitereigenschaften feststellen. Der spezifische Widerstand dieser Werkstoffe liegt bei $10^3\ \Omega \cdot$ cm. Vielleicht infolge des glasartigen Aufbaues ergeben sich besonders gute fotoelektrische Eigenschaften. Die spektrale Empfindlichkeit kann dabei je nach Ändern der Bestandteile der Gläser in weiten Grenzen variiert werden *(Bild)*. Ihre erste Anwendung fanden die neuen Werkstoffe im fotoelektrischen Teil von Fernsehkameraröhren vom Typ Vidikon. Mit solchen Röhren wurden bereits Fernsehübertragungen aus den Raumschiffen Titow und Sojus 3 durchgeführt. Diese Vidikons sind um eine Größenordnung empfindlicher als frühere Ausführungen. Daher konnte man die Abmessungen der folgenden Geräte wesentlich kleiner wählen. Als weiterer Vorteil gerade bei der Raumfahrt stellte sich heraus, daß diese glasartigen Halbleiter viel widerstandsfähiger gegen Röntgenstrahlung sind.

Chalkogenide lassen sich ferner für Umschalter in Art von Thyristoren verwenden. Dabei sollen sich Schaltzeiten von 10^{-8} s gegenüber nur 10^{-6} s bei Germanium und Silizium erzielen lassen. Das Vorzeichen der Ladungsträger im Material entspricht nach der Originalarbeit dem sogenannten Lochleitvermögen, doch ist davon die Rede, daß keine pn-Übergänge vorhanden sind. Limann

[1]) Chalikos, griechisch = Kalk.



Kurven von Chalkogeniden-Gläsern unterschiedlicher Zusammensetzung. Durch Wahl der Glassorte läßt sich die maximale Fotoempfindlichkeit für bestimmte Längenwellenbereiche erzielen

(Nach: Glasartige Halbleiter. Von Boris Kolomijets, Ideen des exakten Wissens, 1969, Heft 8, Seite 505.)

MOS-Doppel-Gate-FET mit integrierten Schutzdioden

Unsachgemäße Handhabung oder in der Schaltung vorkommende Spannungsspitzen führen bei den handelsüblichen MOS-Feldeffekttransistoren rasch zur Zerstörung des Bauelementes. Der Kurzschlußring, der einen solchen MOSFET bis zum Einbau schützen sollte, konnte diese Empfindlichkeit nicht grundsätzlich beseitigen. RCA baute daher bisher zusätzliche, auf Einzelchips angeordnete Schutzdioden in das Transistorgehäuse mit ein.

Nun ist es diesem Hersteller (Vertrieb: Alfred Neye – Enatechnik) gelungen, diese Schutzdioden monolytisch in den Transistor selbst zu integrieren. Man kann diese MOSFET wie normale Transistoren behandeln, Schutzmaßnahmen sind überflüssig.

Der erste RCA-Doppel-Gate-FET mit integrierten Schutzdioden, Typ 40 673, eignet sich für Anwendungen bis 400 MHz, seine Leistungsverstärkung beträgt 14 dB min. bei 200 MHz. Die Steilheit bei dieser Frequenz hat einen Wert von 12 mS. Für den Eingangswiderstand werden 1 kΩ typ. und für den Ausgangswiderstand 2,8 kΩ typ. angegeben, ebenfalls bei der genannten Frequenz. Die Schutzdioden begrenzen die am Gate auftretenden Spannungen auf einen typischen Wert von ± 10 V. Kr

DK 621.372.54

Reaktanzfilter, Filterketten mit m-Halbgliedern

Fi 72

2 Blätter

1 Ungenügende Konstanz der Amplituden- und Laufzeitcharakteristik bei Verwendung von Grundgliedern

Die in FtA Fi 71 besprochenen Filterglieder haben einen Amplitudengang über der Frequenz, wie er dort in Bild 13 gezeigt ist. In dem Bereich von 0...0,6 für ω/ω_g ändert sich bereits der Wellenwiderstand um das 1,25fache. Eine Anpassung des Belastungswiderstandes ist also nur über einen Teil des Durchlaßbereiches möglich. Der Übertragungsfaktor (U_2/U_1) ist demnach auch nur in einem begrenzten Frequenzbereich konstant, d. h. in dem Teil, in dem sich der Wellenwiderstand nur geringfügig ändert.

Ähnliches gilt auch für den Phasengang. Die Bilder 15 und 18 in FtA Fi 71 zeigen, daß die Phasencharakteristik im Durchlaßbereich nicht linear ist. Damit treten Phasenverzerrungen auf, denn die Bedingung, daß das Phasenmaß b linear über ω ansteigen soll (FtA Vs 02, Abschnitt 2.4.3), wird nicht eingehalten. Wichtig ist also, daß die Ableitung $db/d\omega$ konstant ist oder sich mindestens nur geringfügig ändert. Diese Ableitung bestimmt sich wie folgt: Nach FtA Fi 71, Abschnitt 3.3.4 gilt für das Phasenmaß im Durchlaßbereich:

$$\cos b = 1 - \frac{2\,x_1}{x_q} = 1 - 2 \cdot \omega L \cdot \omega C = 1 - 2\,\frac{\omega^2}{\omega_g{}^2}$$

Daraus bestimmt sich $\frac{db}{d\omega}$ nach der Kettenregel (s. Mth 33, Fall 6).

$$\frac{db}{d\omega} = \frac{db}{dx} \cdot \frac{dx}{d\eta} \cdot \frac{d\eta}{d\omega}$$

$$\frac{db}{dx} = \frac{d\,(\arccos x)}{dx} = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$\frac{dx}{d\eta} = -4\,\eta$$

$$\frac{d\eta}{d\omega} = \frac{1}{\omega_g}$$

$$\frac{db}{d\omega} = \frac{4\,\eta}{\omega_g \cdot \sqrt{1-x^2}} = \frac{4\,\eta}{\omega_g\,\sqrt{1-(1-2\,\eta^2)^2}}$$

$$\frac{db}{d\omega} = \frac{4\,\eta}{\omega_g\,\sqrt{4\,\eta^2 - 4\,\eta^4}} = \frac{2}{\omega_g} \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\eta^2}} \qquad (1)$$

Siehe hierzu *Bild 1.*

Die Betrachtung über den Amplitudengang und den Phasengang zeigt, daß der Durchlaßbereich dieser Filterglieder nur in einem kleinen Teil ausgenützt werden darf, d. h. die Filter müssen für eine Grenzfrequenz ausgelegt werden, die höher als die höchste zu übertragende Frequenz ist.

Es muß also danach gestrebt werden, den Frequenzbereich zu erweitern, in dem Anpassung möglich und/oder in dem $\frac{db}{d\omega}$ weitgehend konstant ist. Diese Aufgabe ist mit m-Gliedern weitgehend erfüllbar.

2 Verbesserung der Amplitudencharakteristik

2.1 Tiefpaß-m-Glieder

2.1.1 Filterkette aus T-Gliedern

Für den Aufbau der m-Glieder gelten folgende Bedingungen:

Der Wellenwiderstand des m-Gliedes in T-Schaltung Z_{mT} soll gleich dem des Grundgliedes Z_T sein *(Bild 2).*

Im Längszweig des m-Gliedes sollen gleichartige Reaktanzen wie bei den Grundgliedern verwendet werden, d. h.

im Tiefpaß-Glied	Induktivitäten
im Hochpaß-Glied	Kapazitäten

Dementsprechend gilt nach *Bild 3:*

$$X_1' = m \cdot X_1$$

und:

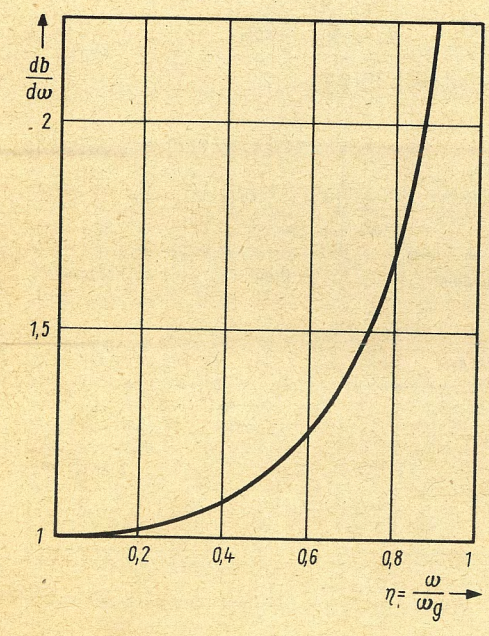
$$Z_T = \sqrt{Z_{leer} \cdot Z_k} = \sqrt{(X_1 + X_2) \cdot X_1} = \sqrt{X_1^2 + X_1 \cdot X_2}$$

$$Z_{mT} = \sqrt{X_1'^2 + X_1' \cdot X_2'} = \sqrt{m^2 \cdot X_1^2 + m \cdot X_1 \cdot X_2'}$$

Ferner gilt:

$$X_1^2 + X_1 \cdot X_2 = m^2 \cdot X_1^2 + m \cdot X_1 \cdot X_2'$$

$$X_2' = \frac{X_1^2 + X_1 \cdot X_2 - m^2 X_1^2}{m \cdot X_1} = \frac{X_2}{m} + X_1 \cdot \frac{1-m^2}{m}$$



Links: Bild 1. Verlauf der Kurve $db/d\omega$ über ω/ω_g. Sie stellt die Laufzeitänderung über der Frequenz dar

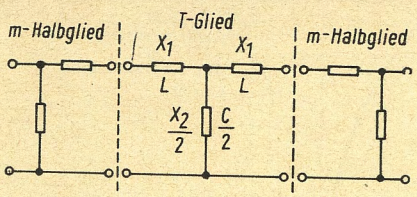
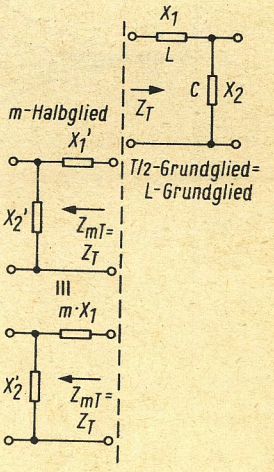


Bild 2. Tiefpaß-Filterkette aus T-Gliedern, am Ein- und Ausgang abgeschlossen mit einem m-Halbglied

Rechts: Bild 3. Anpassung des m-Halbgliedes an den Wellenwiderstand des T-Gliedes



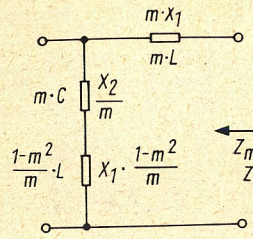


Bild 4. Dimensionierung des m-Halbgliedes unter der Bedienung $Z_{mT} = Z_T$

Das ergibt ein L-Glied nach *Bild 4*, im Vergleich zu Bild 3a.

Eine Nachprüfung für Z_{mT} ergibt:

$$Z_{mT} = \sqrt{j^2 \cdot m^2 \cdot x_1^2 + j \cdot m \cdot x_1 \cdot \left[\frac{-j \cdot x_q}{m} + jx_1 \cdot \frac{1-m^2}{m}\right]}$$

$$Z_{mT} = \sqrt{x_1 \cdot x_q - x_1^2} = \sqrt{\frac{L}{C}} \sqrt{1 - \frac{\omega^2}{\omega_g^2}} = Z_T,$$

wie es eingangs vorausgesetzt wurde.

Natürlich muß $Z_{m\pi}$ vom Z_π-Wert des Grundgliedes abweichen. Für $Z_{m\pi}$ erhalten wir:

$$Z_{m\pi} = \sqrt{Z_{leer} \cdot Z_k} = \sqrt{X_2' \cdot \frac{X_2' \cdot X_1'}{X_1' + X_2'}}$$

$$Z_{m\pi} = \sqrt{\left(-j\frac{1}{m \cdot \omega C} + j\omega L \frac{1-m^2}{m}\right)} \cdot \sqrt{\frac{j\omega L \cdot m \cdot \left[-j\frac{1}{m\omega C} + j\omega L \frac{1-m^2}{m}\right]}{j\omega L \cdot m + j\omega L \cdot \frac{1-m^2}{m} - j\frac{1}{m\omega C}}}$$

$$Z_{m\pi} = \sqrt{\left[-\frac{1}{\omega C} + \omega L (1-m^2)\right]} \cdot \sqrt{\frac{\left[\frac{L}{C} - \omega^2 L^2 (1-m^2)\right] \cdot (-\omega C)}{1 - \omega^2 LC}}$$

$$Z_{m\pi} = \sqrt{\frac{L}{C} \cdot \frac{[1 - \omega^2 CL (1-m^2)] \cdot [1 - \omega^2 CL (1-m^2)]}{1 - \omega^2 LC}}$$

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

Den Verlauf von $Z_{m\pi}$ über $\frac{\omega}{\omega_g}$ zeigt *Bild 5*. Man sieht, daß für $m = 0{,}6$ der Wellenwiderstand in einem wesentlich größeren Bereich als bei den Grundgliedern konstant bleibt.

2.1.2 *Filterkette aus π-Gliedern*

Wird eine Filterkette nach *Bild 6* aufgebaut, dann gilt für das m-Glied die korrespondierende Bedingung:

Der Wellenwiderstand des m-Gliedes in π-Schaltung $Z_{m\pi}$ soll gleich dem des Grundgliedes Z_π sein.

Im Querzweig soll die gleichartige Reaktanz wie bei den Grundgliedern verwendet werden, d. h.

$$X_2' = \frac{X_2}{m}$$

Dementsprechend gilt:

$$Z_{m\pi} = \sqrt{Z_{leer} \cdot Z_k} = \sqrt{X_2 \cdot \frac{X_1 \cdot X_2}{X_1 + X_2}}$$

$$Z_{m\pi} = \sqrt{\frac{X_2}{m} \cdot \frac{X_1' \cdot \frac{X_2}{m}}{X_1' \cdot \frac{X_2}{m}}}$$

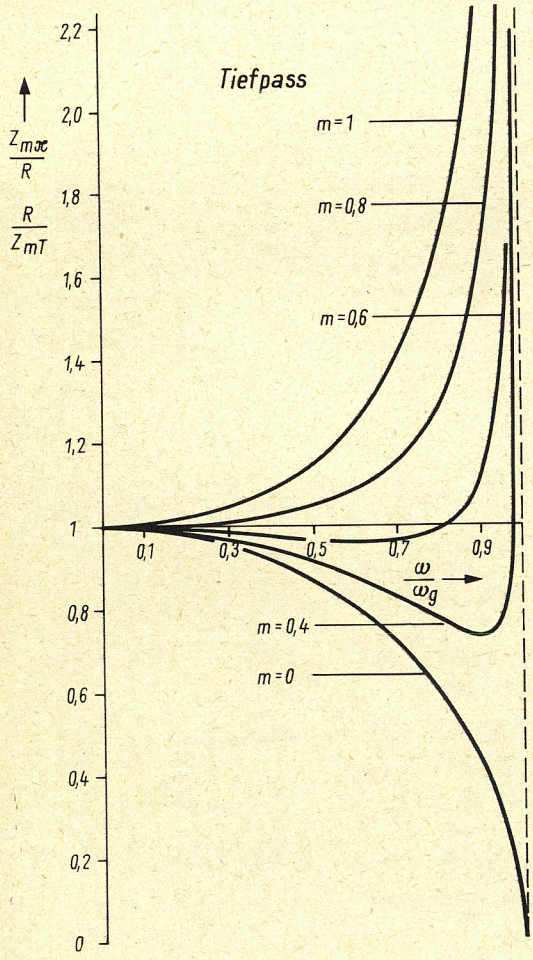
Ferner gilt:

$$\frac{X_1 \cdot X_2^2}{X_1 + X_2} = \frac{X_1' \cdot \frac{X_2^2}{m^2}}{X_1' + \frac{X_2}{m}}$$

$$X_1 (m^2 X_1' + m X_2) = X_1' (X_1 + X_2)$$

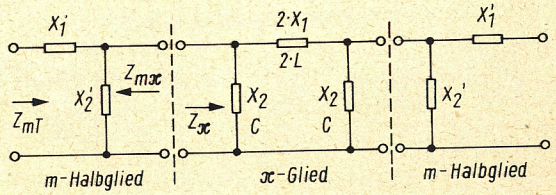
$$X_1' = \frac{m \cdot X_1 \cdot X_2}{X_1 + X_2 - m^2 X_1}$$

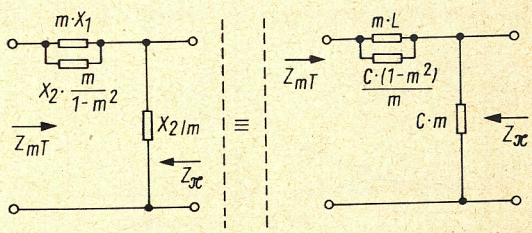
Das ergibt ein L-Glied nach *Bild 7*.



Rechts: Bild 6. Tiefpaß-Filterkette aus π-Gliedern, am Ein- und Ausgang abgeschlossen mit einem m-Halbglied

Links: Bild 5. Verlauf von $\frac{Z_{m\pi}}{R}$ und $\frac{R}{Z_{mT}}$ über ω/ω_g für verschiedene Werte von m





Rechts: Bild 7. Dimensionierung des m-Halbgliedes, unter der Bedingung $Z_{m\pi} = Z_\pi$

(Blatt 2 erscheint in einem der nächsten Hefte)

Verzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Rudolf Schiffel und Ing. Artur Köhler. Stand Januar 1970

Bezeichnung	Titel	Blätter Lieferung		Jahr/Heft
Ag 11	Frequenznachstimmung mit Dioden			64/ 3
		3	18	64/ 5
Ag 31	Die Elektronenröhre als regelbare Induktivität und Kapazität (2. Ausg.)			58/ 9
		2	1	58/13
As 01	Dimensionierung von Abschirmungen (2. Ausg.)	1	2	58/15
At 81	UKW-Antennen			51/23
		3	7	52/ 1
Ba 21	Normalelemente (2. Ausg.)	1	2	58/19
Ba 31	Bleiakkumulatoren (2. Ausg.)	1	1	58/15
Be 01	Relais (Übersicht)	2	18	63/16
Be 02	Schutzgaskontakt-Relais (Reed-Relais)	2	20	68/13
Dk 01	Die Dezimalklassifikation			55/ 8
		3	12	55/11
Es 11	Zählschaltungen	1	5	67/16
Fi 11	Bemessung von LC- und RC-Siebketten in Netzgleichrichtern	1	5	51/ 1
Fi 21	Bemessung von RC-Koppelgliedern (2. Ausg.)	3	9	53/ 1
Fi 31	Anpassung von Antennen an Sender-Endstufen (Collinsfilter)		14	57/10
		4	15	57/12
Fi 32	Antennenanpaß-Schaltungen im Smith-Diagramm	2	15	59/19
Fi 33	Verformung von Impulsen durch Kopplungselemente	2	17	63/ 2
Fi 61	Rechentafel für Breitbandverstärker-stufen (2. Ausg.)	2	2	59/ 2
Fi 71	Reaktanzfilter, Tiefpaß- und Hoch-paßfilter	2		69/15
Fi 72	Reaktanzfilter, Filterketten mit m-Halbgliedern	1		70/ 1
Fi 81	Zwischenfrequenz-Quarzfilter – Übersicht (2. Ausg.)	1	6	62/ 4
Fs 01	Die deutsche Fernsehnorm	2	9	53/ 5
Fs 02	Die Fernseh-Bildübertragung	2	18	63/14
Fs 11	Farbfernseh-Übertragung (Senderseite, Prinzip)			65/ 1
		3	19	65/ 3
Fs 12	Licht und Farbe, Grundlagen für das Farbfernsehen	4	19	65/16 65/18
Fs 13	Der Farbfernseh-Empfänger (Blockschaltbild)			65/ 8
		4	19	65/10
Fs 14	Sende- und Empfangstechnik beim Pal-Farbfernseh-Verfahren			67/ 8
		3	20	67/11
Fs 15	Das Secam-Farbfernsehverfahren	2		69/23
Fs 50	Prinzip der Horizontal-Ablenkschaltung	2	16	60/ 1
Fs 51	Die Erzeugung der Steuerspannung für die Horizontal-Ablenkstufe			62/15
		3	17	62/17
Fs 52	Die Strahlablenkung in der Fernsehbildröhre	1	19	65/14
Fs 53	Die Impulsabtrennung und Störaustastung			64/ 1
		3	18	64/ 3
Fs 54	Phasen- und Frequenzvergleich im Phasendiskriminator	2	20	68/13
Fs 61	Horizontalablenkung und Hochspannungs-erzeugung im Farbfernsehempfänger			69/ 3
				69/ 5
		5		69/ 7
Fs 62	Farbträger-Regenerierung			69/11
		3		69/13
Gl 21	Diskriminatorschaltungen	3	7	51/19
Gl 22	Störspannungsunterdrückung bei Frequenzmodulation	2	10	53/14
Hl 01	Der Transistor – Physikalische Grundlagen	2	14	57/ 6
Hl 02	Die Kennlinien des Transistors			59/ 2
		3	15	59/ 7
Hl 03	Der Transistor. Seine Steuerung, seine Kennwerte	2	15	59/13
Hl 04	Transistor-Bauformen und ihre Bezeichnungsweise			62/21
		4	17	62/24
Hl 05	Transistor-Bauformen, Bezeichnungsweise (Teil II). Der Feldeffekt-Transistor (FET)	1	19	66/17
Hl 11	Der Transistor und seine Vierpol-kennwerte	1	17	62/10
Hl 21	Stabilisierung von Transistor-schaltungen, Stabilisierung des Gleichstromarbeitspunktes			62/ 2
		3	17	62/ 4
Hl 22	Kühlung von Leistungstransistoren	2	19	65/24
Hl 31	Kreuzmodulationseigenschaften von Transistoren		16	
		2	17	61/18
Hl 35	Rauschwerte bei Transistoren	2		69/21
Hl 51	Die steuerbare Siliziumzelle, Eigenschaften	2	17	63/ 7
Hl 60	Zener-Dioden	2	16	60/13
Hl 61	Die Tunnel-Diode			61/12
		3	16	61/16
Hl 62	Die Kapazitätsdiode	2	18	64/15
Ind 01	Induktiver Blindwiderstand (2. Ausg.)	1	1	57/24
Ind 11	Induktivitäten einfacher Leitergebilde (2. Ausg.)			66/24
		3	4	67/ 2
Ind 12	Gegeninduktivität und Kopplungsfaktor (2. Ausg.)			67/ 4
		3	4	67/ 6
Ind 21/22	Induktivitätsformeln für ein- und mehr-lagige Zylinderspulen (2. Ausg.)	2	2	57/22
Ind 31	Berechnung von Eisendrosseln (mit und ohne Luftspalt)	4	5	51/ 3
Ind 32	Der Transformator – seine Gleichungen und Ersatzschaltungen, Teil I			59/11
		2	15	59/15
Ind 41	Induktivität von Spulen mit Hf-Eisenkern (2. Ausg.)	2	2	58/14
Ko 01	Ladung und Entladung von Kondensatoren (2. Ausg.)	1	1	57/20
Ko 21	Elektrolytkondensatoren – Übersicht (2. Ausg.)	1	4	64/22
Ko 31	Plattenschnitt von Drehkondensatoren. Berechnung und Bedeutung (2. Ausg.)	2	3	62/13
Kp 01	Kapazitiver Blindwiderstand (2. Ausg.)	1	2	58/ 6
Kp 11	Kapazitäten einfacher Leitergebilde (2. Ausg.)			66/22
		3	4	66/24
Kp 21	Eigenkapazität von Spulen	2	5	51/ 5
Ma 01	Bestimmungen für den Funkdienst	4	11	54/14
Ma 11	Die Übertragungseinheiten (2. Ausg.)			57/14
		3	1	57/20
Ma 12	Frequenz und Wellenlänge (2. Ausg.)	1	1	58/ 9
Ma 13	Umrechnung von mechanischen und thermischen Einheiten (2. Ausg.)	2	2	58/11
Ma 21	Die absolute Maßsysteme der Elektrotechnik			55/ 2
		3	12	55/ 5
Ma 41	Schallfeldgrößen (2. Ausg.)			61/20
		3	6	61/22
Mg 01	Elektrische Meßgeräte (Übersicht)		9	53/11
		2	10	53/17
Mg 02	Elektrische Meßgeräte (Ausführungsformen)			53/20
		5	10	53/22
Mo 11	Amplituden- und Frequenzmodulation			52/ 5
		3	8	52/ 8
Mo 21	Die Rundfunk-Stereo-Übertragung (Senderseite)			63/19
		3	18	63/21
Mo 22	Die Rundfunk-Stereo-Übertragung (Empfängerseite)			63/21
		2	18	63/23
Mth 11	Die e-Funktion in der Nachrichten-technik (2. Ausg.)	2	9	52/20
Mth 21/22	Mathematische Formeln. Trigonometrie, Kreis- und Hyperbelfunktionen (2. Ausg./1. Ausg.)		4	67/ 6
		3	17	63/10
Mth 31	Darstellung periodischer Funktionen durch Fouriersche Reihen (2. Ausg.)			57/16
		4	1	57/18
Mth 33/34	Der Differentialquotient Teil I und II			56/ 5
				56/ 7
		5	13	56/ 9
Mth 35	Differentialgleichungen			67/23
		2	20	68/ 2
Mth 41	Komplexe Zahlen			53/14
		3	10	53/17
Mth 81	Das Rechnen mit Netzwerken			54/11
		4	11	54/17
Mth 82	Das Rechnen mit Netzwerken (Beispiele)	1	12	55/ 8
Mth 83	Das Rechnen mit Netzwerken. Der aktive Vierpol			56/12
		3	14	56/18
Mth 84	Das Rechnen mit Netzwerken. Der aktive Vierpol, Anwendung			56/23
		3	14	57/ 2
Mth 85	Leitwerts- und Widerstandsdiagramm. Graphische Lösung von Trans-formationsaufgaben	2	13	55/14

Bezeichnung	Titel	Blätter	Lieferung	Jahr/Heft
Mth 86	Widerstandstransformation bei Leitungen, Buschbeck-Kreisdiagramm	3	13	55/17
Mth 87	Das Kreisdiagramm	2	14	57/ 8
Mth 88	Das Arbeiten mit dem Kreisdiagramm		16	60/19
			16	60/21
		4	16	60/23
Mth 89	Das Kreisdiagramm (Anwendungsbeispiele)	1	15	59/15
Mv 01	Phasenmessung mit Lissajous-Figuren	2	15	60/ 5
Mv 02	Bestimmung des Frequenzverhältnisses (und Phasenwinkels) zweier Spannungen mit Lissajous-Figuren	2	16	60/ 9
Mv 51	Gleichstrom-Meßbrücken	2	13	56/ 3
Mv 52	Wechselstrom-Meßbrücken	2	14	56/19
Mv 53	Wechselstrom-Meßbrücken. Frequenz-Meßbrücken	1	14	57/ 2
Mv 54	Wechselstrom-Meßbrücken. Induktivitäts-Meßbrücken	2	14	57/ 4
Mv 71	Verstärkerprüfung mit Rechteckschwingungen (2. Ausg.)	2	4	65/ 7
Mv 72	Messung nichtlinearer Verzerrungen im Tonfrequenzgebiet	1	19	65/ 3
Mv 81	Intermodulationsmessung an Hochfrequenz-Breitbandverstärkern	2	19	64/22
Mv 91	Die Bestimmung der Grenzempfindlichkeit. Das Arbeiten mit dem Rauschgenerator	3	12	55/11
Mv 92	Die Prüfung von Funkempfängern nach CCIR-Normen			56/18
		3	14	56/21
Os 21	Oszillatoren für Hochfrequenz			51/ 5
		3	5	51/ 7
Os 30	Kippschaltungen. Übersicht			66/15
		3	20	66/17
Os 31	Der Multivibrator. Wirkungsweise, Kurvenform der Spannung, Frequenzberechnung (2. Ausg.)			61/22
		3	6	61/23
Os 61	RC- und Phasenschieber-Generatoren für Tonfrequenz (2. Ausg.)			67/14
		3	5	67/16
Os 81	Quarzoszillatorschaltungen	3	6	51/16
Os 82	Quarzoberwellen-Oszillatoren	2	8/9	52/17
Os 83	Quarzoszillatorschaltungen mit Transistoren	2	17	63/ 4
Ph 01	α-, β-, γ- und Röntgen-Strahlung	3	20	68/ 6
				68/11
Re 01	Grundstromkreise für Stabilisierungsschaltungen			68/11
				68/18
		4	21	69/ 1
Re 02	Einhaltung der Transistor-Grenzwerte in einer Stabilisierungsschaltung	1		69/13
Re 03	Elektronisch stabilisierte Netzgeräte mit Transistoren	2		69/19
Re 11	Stabilisierung von Stromquellen (2. Ausg.)			58/18
		4	2	58/21
Re 12	Stabilisierung von Stromquellen mit Zenerdioden	2	19	66/11
Re 21	Automatische Lautstärkeregelung			54/ 9
		4	11	54/11
Rö 01	Das Elektron im elektrischen und magnetischen Feld			54/ 5
		3	11	54/11
Rö 02	Grenzdatensysteme für Röhren und Halbleiter	1	18	64/11
Rö 11	Röhrenkapazitäten. Ihre Bedeutung und Messung			54/20
		3	12	55/ 2
Rö 21	Gitterfehlströme in Hochvakuum-Verstärkerröhren (2. Ausg.)	1	2	58/19
Rö 31	Hochfrequenzverzerrungen. Bedeutung und Berechnung (2. Ausg.)	2	4	64/17
Rö 51	Glimmröhren in der Funktechnik (2. Ausg.)	2	5	66/20
Rö 52	Gesteuerte Gasentladungsröhren. Klein-Thyratrons und Kaltkatoden-Thyratrons			59/ 5
		3	15	59/ 7
Rö 53	Ziffern- und Zeichen-Anzeigeröhren	1	5	67/11
Rö 61	Die Fernseh-Bildröhre			61/14
		3	16	61/16
Rö 63	Konvergenz und Farbreinheit bei der Farbbildröhre			67/20
		2	20	67/23
Rö 81	Das Rauschen von Röhre und Schaltung	3	6	51/18
Rö 82	Röhreneingangswiderstand	2	7	51/21
Rö 91	Laufzeitröhren. Die physikalische Wirkungsweise			55/ 5
		4	12	55/ 8
Sk 01	Der Schwingkreis. Formeln und normierte Darstellung (2. Ausg.)			64/ 8
		3	4	64/11
Sk 02	Resonanzfrequenz von Schwingungskreisen	1	10	54/ 2
Sk 03	Frequenzänderung absolut und prozentual			55/17
		2	13	56/ 9
Sk 11	Frequenzstabile Schwingungskreise. Temperaturkompensation	2	9	53/ 5
Sk 12	Bandspreizung für Abstimmkreise mit Drehkondensatoren (Kurzwellen-Bandspreizung)	3	9	53/ 8
Sk 21	Schwingkreisdämpfung. Berechnung und Messung (2. Ausg.)	2	4	66/ 4
Sk 41	Röhrengekoppelte Resonanzkreise, zweikreisige Rundfunkbandfilter		11	54/17
		5	12	54/20
Sk 81	Wellenwiderstand von Paralleldraht- und konzentrischen Leitungen (2. Ausg.)			61/ 1
		4	3	61/ 3
Sk 83	Schwingungsformen in Hohlleitern und Hohlräumen			51/21
		3	7	51/23
Sk 84	Hohlleiter. Die Eigenschaften der verschiedenen Schwingungsformen und die Wellenlänge im Hohlleiter			51/19
		2	7	51/21
Sk 85	Hohlraumschwingungskreise	2	7	52/ 3
Sk 86	Die Lecherleitung mit verschiedenen Abschlußwiderständen			61/ 5
		3	16	61/ 7
Sk 87	Der Leitungskreis. Die Lecherleitung als Resonanzleitung	2	18	63/12
Sp 81	Die Mischung im Überlagerungsempfänger	3	9	53/11
Stv 11	Spannungsverdopplerschaltungen (2. Ausg.)	1	2	58/13
Stv 12	Bemessung von Netzgleichrichterschaltungen (2. Ausg.)	3	5	51/ 1
Stv 13	Die Stromversorgung von Elektronenstrahlröhren (2. Ausg.)	2	6	60/17
Stv 14	Selengleichrichter	2	8	52/11
Uf 11	Reihenschaltung – Parallelschaltung (2. Ausg.)	2	10	54/ 2
Uf 12	Stern-Dreieck-Transformation (2. Ausg.)	1	2	57/24
Uf 13	Parallelschaltung von Selbstinduktionen und Widerständen. Reihenschaltung von Kondensatoren (2. Ausg.)	1	3	63/23
Vs 01	Leistung und Leistungsverstärkung (Definitionen)	2	15	60/ 3
Vs 02	Phasenlaufzeit, Gruppenlaufzeit			67/18
		3	20	67/20
Vs 11	Grenzempfindlichkeit einer Eingangsstufe im UKW- und Dezimeterbereich	3	8	52/ 8
Vs 12	Rauschzahl und Störabstand	1	21	68/17
Vs 51	Differenzverstärker I	2	21	68/22
Vs 52	Differenzverstärker II	1		69/ 7
Vs 61	Amplituden- und Phasengang von RC-gekoppelten Verstärkern			52/20
		2	9	53/ 1
Vs 72	Der Katodenverstärker	2	8	52/14
Vs 73	Gegentaktschaltungen. Übersicht	1	19	65/14
Vs 83	Die Rückwirkung über die Gitter-Anoden-Kapazität			53/17
		3	10	53/20
We 01	Wechselstrom-Zweipole	2	10	53/20
We 11	Wechselstromgrößen (2. Ausg.)	1	2	59/11
Wi 02	Belastung von Widerständen. Fehlanpassung	1	7	52/ 3
Wi 11	Die Berechnung von Drahtwiderständen	3	3	
Wi 41	VDR-Widerstände (Varistoren)	2	13	55/14
Wi 91	Der Skineffekt. Erläuterung und Berechnung (2. Ausg.)			62/17
		3	3	62/19
Wk 01	Isolatoren, Halbleiter, Leiter. Darstellung der Leitfähigkeit	1	15	60/15
Wk 11	Elektrische Eigenschaften von Metallen und Legierungen (2. Ausg.)	2	1	58/ 2
Wk 12	Drahttabellen (2. Ausg.)			58/ 4
		3	2/3	58/ 6
Wk 13	Metalle, ihre mechanischen und thermischen Eigenschaften	3	3	
Wk 14	Werkstoffe für den Hochvakuumröhrenbau. Metalle	2	3	
Wk 21	Ferrite als Kernmaterial für Hochfrequenzspulen			54/ 5
		3	11	54/ 9
Wk 22	Magnetisch weiche Werkstoffe Elektrobleche, Teil I			56/14
		4	13	56/15
Wk 31	Keramische Isolierstoffe für allgemeine Elektrotechnik und für Kondensatoren.		7	52/ 3
	Elektrische Eigenschaften von Glas	3	8	52/ 5
Wk 32	Isolierstoffe. Keramik und Glas siehe Wk 31			52/11
				52/14
				52/17
		7	8	52/20
	Fachausdrücke			62/ 6
				62/ 8
		5	6	62/10
	Stichwortverzeichnis Lieferung 1...18	4	18	64/21

PREISGEKRÖNT
IM
AUTOREN-WETTBEWERB

Kleine Serviceanleitung für Halbleiterschaltungen

Von Dietmar Benda

Wir veröffentlichen nachstehend einen weiteren im FUNKSCHAU-Autorenwettbewerb ausgezeichneten Aufsatz, der 1. Preis der Gruppe 2: Berichte aus der Praxis. Dieser Beitrag soll vor allem den Technikern in Werkstatt und Prüffeld als Anleitung für die Behandlung von Halbleitern dienen, die noch keine Gelegenheit hatten, sich tiefer in die Funktionen der Halbleiterbauelemente einzuarbeiten.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß die in den Bildern verwendeten Strompfeile die technische Stromrichtung anzeigen *(Bild 1)*, also vom Pluspol zum Minuspol. Die Definition *gesperrt*, wird für Bauelemente angewendet, die keinen Strom führen, die Definition *leitend*, für Bauelemente die Strom führen. Sämtliche in den Schaltungen angegebenen Spannungswerte beziehen sich, wenn nicht besonders gekennzeichnet, auf das gemeinsame Bezugspotential.

Aus der Vielzahl der angewendeten Halbleiterbauelemente soll hier nur auf Dioden und Transistoren eingegangen werden.

Dioden

Die relativ einfachsten Halbleiterbauelemente in elektronischen Schaltungen sind Dioden. Man unterscheidet zwischen Germanium- und Siliziumdioden, die in ihrem Aufbau aus einem p-leitenden (Anode = Elektronenmangel) und n-leitenden (Katode = Elektronenüberschuß) Halbleitermaterial zusammengesetzt sind *(Bild 2)*. Aus diesem pn-Übergang resultiert eine Grenzschicht, die sich bei wechselnder Polarität an den Elektrodenanschlüssen durch unterschiedliche Leitfähigkeit bemerkbar macht.

Wird der Pluspol einer Spannungsquelle an den p-Leiter (Anode) und der Minuspol an den n-Leiter (Katode) angeschlossen, fließt durch die Diode bereits bei niedriger Spannung ein großer Strom. Die Sperrwirkung der Grenzschicht wird dabei abgebaut. Bei umgekehrter Polarität fließt durch die Diode auch bei sehr hoher Spannung nahezu kein Strom. Die Sperrwirkung der Grenzschicht ist hierbei sehr groß. Dieses Verhalten der Diode wird als Richtwirkung bezeichnet und praktisch bei allen Diodenschaltungen ausgenutzt.

In der Schaltung unterscheiden sich die Silizium- und Germaniumdioden durch unterschiedliche Spannungsabfälle im leitenden Zustand *(Bild 3)* und durch unterschiedliche Sperrspannungen und Sperrströme im gesperrten Zustand *(Bild 4)*. Einschränkend muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß die in Bild 3 und 4 angegebenen Richtwerte im weitesten Maße von dem Aufbau und der Leistungsfähigkeit der Dioden abhängig sind.

Transistoren

Bei den Transistoren unterscheidet man zwischen pnp- und npn-Transistoren. Diese beiden Transistorenarten sind in einem Schaltbild dadurch zu unterscheiden, daß an den Symbolen der Pfeil immer zur n-dotierten Elektrode zeigt *(Bild 5)*. Im leitenden Zustand der Transistoren ist die Basisspannung bezogen auf die Emitterelektrode:

beim pnp-Typ *negativ*,
beim npn-Typ *positiv*.

Die Spannungshöhe entspricht den Potentialen an den Dioden im Bild 3. Die Kollektorspannungen haben die gleiche Polarität wie die Basisspannungen.

Transistorverstärker

Die Verstärkereigenschaften einer Transistorstufe sind in erster Linie davon abhängig, an welcher Elektrode das Steuersignal eingespeist wird und wo man das Ausgangssignal abnimmt. Entsprechend der Elektrodenanzahl des Transistors gibt es drei Grundschaltungen mit unterschiedlichen elektrischen Eigenschaften *(Bild 6)*. Der Name der Schaltung bezeichnet jeweils die Elektrode, die signalbezogen auf dem gemeinsamen Bezugspotential von Eingangs- und Ausgangssignal liegt. Das trifft auch für die Kollektorelektrode der Kollektorschaltung zu, die über den sehr kleinen Innenwiderstand der Batterie am Bezugspotential liegt.

Kollektorreststrom

Betrachten wir hierzu die Schaltung nach *Bild 7*, die eine Verstärkerstufe darstellt. Da in dieser Schaltung ein npn-

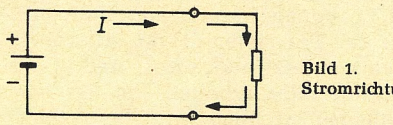


Bild 1. Stromrichtung

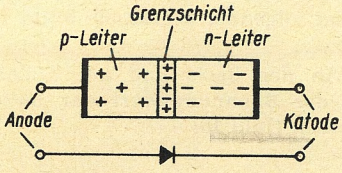


Bild 2. Aufbau der Diode

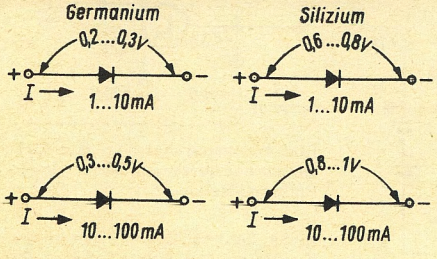


Bild 3. Ge- und Si-Dioden leitend

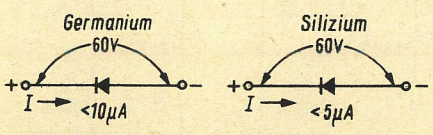


Bild 4. Ge- und Si-Dioden gesperrt

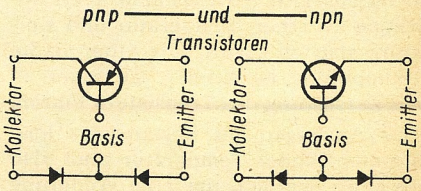
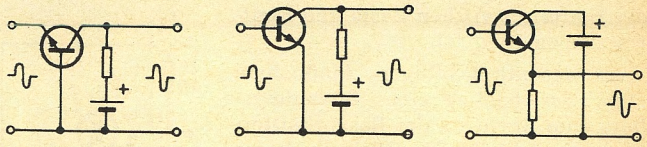


Bild 5. npn- und pnp-Transistoren



Kennwerte	Basisschaltung	Emitterschaltung	Kollektorschaltung
Eingangsimpedanz	30...50 Ω	500 Ω ... 1,5 kΩ	20 kΩ ... 500 kΩ
Ausgangsimpedanz	300 kΩ...500 kΩ	30 kΩ... 50 kΩ	50 Ω ... 1 kΩ
Spannungsverstärkung	500 ... 1500	300 ... 1000	<1
Stromverstärkung	<1	25 ... 50	25...50

Bild 6. Grundschaltungen und Kennwerte als Verstärker

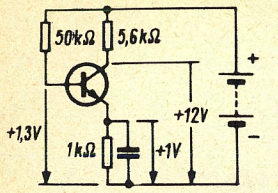
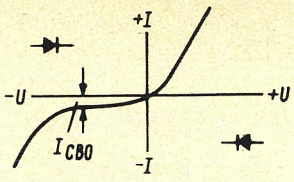




Bild 8. Potential an der Kollektordiode

Links: Bild 7. Transistorverstärkerstufe

Rechts: Bild 9. Kollektorreststrom



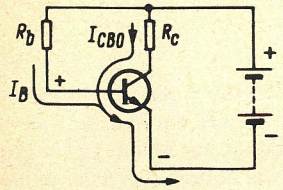


Bild 10. Wirkung von I_{CBO} auf I_B

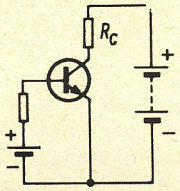


Bild 11. Erzeugen der Basisspannung durch eine Batterie

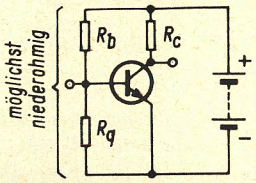


Bild 12. Basisspannung durch Spannungsteiler erzeugt

Transistor verwendet wird, ist die Kollektor-Basis-Strecke ein np-Übergang, der in Sperrichtung geschaltet ist *(Bild 8)*. Das bedeutet, daß an der Kollektor-Basis-Diode eine Sperrspannung von etwa −10,7 V anliegt. Der Sperrstrom, der unter diesen Bedingungen durch die Diode fließt, wird als Kollektorreststrom I_{CBO} bezeichnet *(Bild 9)* und im Kollektor-Basis-Stromkreis bei offenem Emitter gemessen.

Der Kollektorstrom I_{CBO} ist nicht wünschenswert. Betrachten wir dazu eine einfache Schaltung zum Erzeugen der Basisvorspannung *(Bild 10)*. Die Basis ist gegenüber dem Emitter positiv, d. h. der Transistor leitet. Erinnern wir uns, daß die Kollektor-Basis-Strecke aus einem np-Übergang besteht und in Sperrichtung gepolt ist. Demnach muß auch in dieser Schaltung ein Kollektorreststrom I_{CBO} fließen, der gemeinsam mit dem Basisstrom über die leitende Basis-Emitter-Strecke abfließt. Dieser Strom wirkt auf den Basisstrom wie ein zusätzlicher Signalstrom und führt damit zu einer Erhöhung der Basis-Emitter-Spannung. Die Folge ist, daß durch den erhöhten Stromfluß eine größere Erwärmung des Transistors eintritt. Eine Temperaturerhöhung führt wiederum zu einer Erhöhung des stark temperaturabhängigen Kollektorreststromes I_{CBO}. Die daraus sich entwickelnde Wechselwirkung zwischen Temperatur und Kollektorreststrom wird als thermische Rückkopplung bezeichnet, sie kann zu einer Zerstörung des Transistors führen.

Das Ansteigen des Reststromes I_{CBO} bei zunehmender Temperatur muß also verhindert werden, um eine Änderung der Basis-Emitter-Spannung zu vermeiden. Eine konstante Basis-Emitter-Spannung kann man z. B. durch Einschalten einer Batterie zwischen Basis und Emitter erzeugen *(Bild 11)*.

Eine wesentlich billigere Maßnahme ist die Verwendung eines Spannungsteilers zum Erzeugen der Basis-Emitter-Spannung *(Bild 12)*. Die Wirkung dieser Schaltung auf die thermische Rückkopplung ist um so größer, je kleiner die Widerstandswerte des Spannungsteilers sind.

Eine zusätzliche Stabilisierung der Basisspannung bewirkt der Widerstand R_e als Stromgegenkopplung in der Emitterzuleitung *(Bild 13)*.

Funktionskontrolle des Transistors

Die Funktion eines Transistors läßt sich durch Spannungs- oder Widerstandsmessungen mit Hilfe eines Röhrenvoltmeters schnell überprüfen. Um festzustellen, ob eine Transistorstufe arbeitet, prüft man zuerst die Basis-Emitter-Spannung auf ihre Polarität.

Beim Benutzen eines Röhrenvoltmeters ist es von Vorteil, die Basis-Emitter-Spannung aus der Differenz der gemessenen Spannungswerte – die jeweils von der Basis und dem Emitter gegen Bezugspotential (Masse) gemessen werden – zu ermitteln. Eine direkte Messung von der Basis zum Emitter ist nur bei hochisolierten Röhrenvoltmetern zu empfehlen. Bei Röhrenvoltmetern, deren Bezugsklemmen nicht vom Chassis und damit von der Schutzerde isoliert ist, können Erdschleifenströme auftreten, die ausreichend sind, um den Transistor zu zerstören.

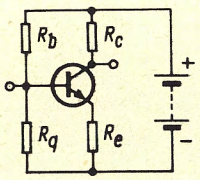


Bild 13. Stabilisierung der Basisspannung durch Stromgegenkopplung

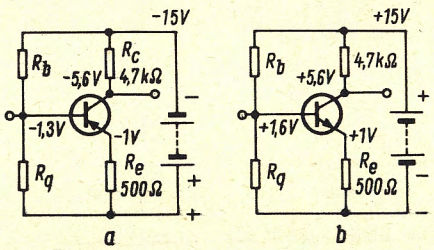


Bild 14. Verstärkerstufen mit Germanium-pnp-Transistor (a) und Silizium-npn-Transistor (b)

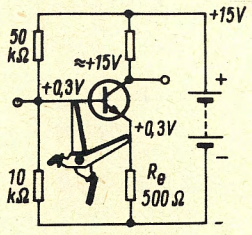
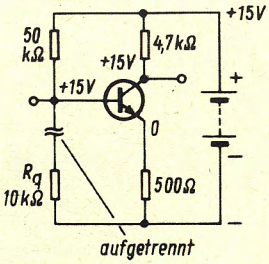


Bild 15. Prüfung der Steuerwirkung



Ist die Basis-Emitter-Diode in Durchlaßrichtung gepolt, muß der Transistor leitend sein. Die Größe der anliegenden Basis-Emitter-Spannung läßt dabei vielfach erkennen, ob der Transistor als Verstärker oder als Schalter arbeitet. Bei einem Verstärker ist die Basis-Emitter-Spannung nur gering ($U_{BE} \approx 0{,}2$ V, Kollektorstrom 1 mA; vergleiche dazu Bild 3). Im Impulsbetrieb wird der Transistor übersteuert und kann deshalb eine wesentlich höhere Basis-Emitter-Spannung aufweisen.

Ist die Basis-Emitter-Diode dagegen in Sperrichtung gepolt, dann führt der Transistor keinen Strom.

Die Basis-Emitter-Spannung in Betrag und Polarität gibt wesentlich Aufschluß über die Betriebsbedingungen des Transistors. *Bild 14* zeigt die Potentialunterschiede zwischen einer Verstärkerstufe mit einem Germanium-pnp-Transistor (a) und einer Verstärkerstufe mit Silizium-npn-Transistor (b). Ergibt sich aus der Messung der Basis-Emitter-Spannung, daß der Transistor leitend sein muß, prüft man als nächstes die Verstärkung bzw. die Steuerwirkung des Transistors.

Dazu ist es erforderlich, den Kollektorstrom und die Kollektorspannung zu messen. Die Kollektorspannung, gegen Bezugspotential gemessen, muß um den Spannungsbetrag $U_C = I_C \cdot R_C$ kleiner sein, als die Batteriespannung. Danach wird durch Kurzschließen der Basis-Emitter-Strecke mit Hilfe einer Zange oder eines Stück Drahtes der Transistor gesperrt. Die Kollektorspannung muß sich dabei nahezu auf den Wert der Batteriespannung erhöhen *(Bild 15)*. Eine dabei auftretende Spannungsdifferenz wird durch den Kollektorreststrom I_{CBO} verursacht, der aber bei hochwertigen Transistoren im allgemeinen sehr niedrig ist. Verursacht diese Maßnahme keine Spannungsänderung am Kollektor, so ist der Transistor defekt. Allerdings wissen wir jetzt noch nicht, warum der Transistor nicht arbeitet. Um das herauszufinden, trennen wir den Widerstand R_q *(Bild 16)* von der Basis des Transistors. Die Ursache läßt sich dann anhand folgender Merkmale leicht feststellen:

1. An der Basis und am Kollektor wird der Spannungswert der Batterie gemessen *(Bild 16)*.

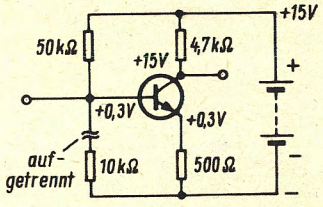


Bild 17. Spannungen an den Elektroden bei kurzgeschlossener Basis-Emitter-Strecke

Links: Bild 16. Spannungen an den Elektroden bei unterbrochener Basis-Emitter-Strecke

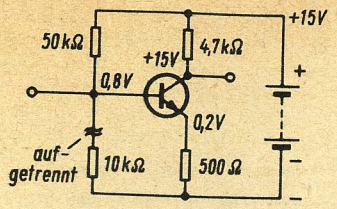


Bild 18. Spannungen an den Elektroden bei unterbrochener Kollektor-Basis-Strecke

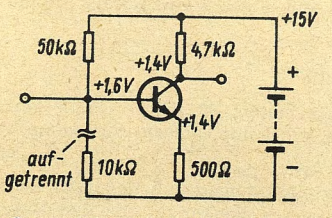


Bild 19. Spannungen an den Elektroden bei kurzgeschlossener Emitter-Kollektor-Strecke

Ursache: Basis-Emitter-Strecke ist unterbrochen.

2. Am Kollektor wird der Spannungswert der Batterie gemessen, am Emitter etwa 0 V *(Bild 17)*.

Ursache: Basis-Emitter-Strecke ist kurzgeschlossen (vergleiche dazu Bild 15).

3. Am Kollektor wird der Spannungswert der Batterie gemessen und am Emitter eine Spannung festgestellt, die durch den Basisstrom verursacht wird *(Bild 18)*.

Ursache: Kollektor-Basis-Strecke ist unterbrochen.

4. Am Emitter wird die gleiche Spannung gemessen wie am Kollektor *(Bild 19)*.

Ursache: Emitter-Kollektor-Strecke ist kurzgeschlossen.

Eine weitere Möglichkeit der Transistorprüfung besteht in einer Widerstandsmessung mit dem Röhrenvoltmeter. Wie aus den vorhergehenden Beispielen zu ersehen war, sind die häufigsten Fehlerursachen bei einem Transistor kurzgeschlossene oder unterbrochene Elektrodenübergänge. Die Widerstandsprüfung empfiehlt sich insbesondere bei nicht eingebauten bzw. ausgebauten Transistoren, da in der Schaltung Meßergebnisse durch andere parallel geschaltete Widerstände und Bauteile verfälscht werden.

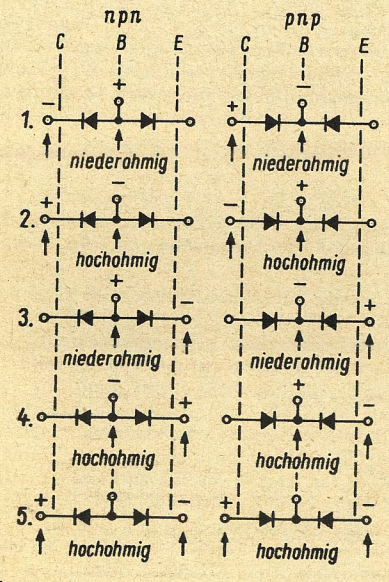


Bild 20. Richtwirkung der Elektrodenübergänge

Das Prüfen aller Elektrodenübergänge des Transistors auf ihre Richtwirkung erfordert folgende Widerstandsmessungen *(Bild 20)*:

1. Prüfen der Basis-Kollektor-Diode auf Leitwirkung.
2. Prüfen der Basis-Kollektor-Diode auf Sperrwirkung.
3. Prüfen der Basis-Emitter-Diode auf Leitwirkung.
4. Prüfen der Basis-Emitter-Diode auf Sperrwirkung.
5. Prüfen des Kollektor-Emitter-Überganges auf Sperrwirkung. Bei dieser Messung braucht die Polarität der Meßklemmen nicht berücksichtigt werden.

Die gemessenen Widerstandswerte der 3. und 5. Messung müssen innerhalb der folgenden Grenzwerte liegen:

Typ	Ge-pnp	Si-npn
Polarität des Röhrenvoltmeters	Plusklemme am Emitter	Minusklemme am Emitter
Kleinsignal-Transistoren		
Emitter-Basis-Widerstand	≈ 10 kΩ bis 100 kΩ	≈ 1 kΩ bis 5 kΩ
Emitter-Kollektor-Widerstand	≈ 200 kΩ bis 500 kΩ	≈ unendlich
Leistungstransistoren		
Emitter-Basis-Widerstand	≈ 30 kΩ bis 100 kΩ	≈ 0,2 kΩ bis 1 kΩ
Emitter-Kollektor-Widerstand	≈ 100 kΩ bis 1 MΩ	≈ 100 kΩ bis 2 MΩ

Vorverstärker für Mikrofon und magnetischen Tonabnehmer

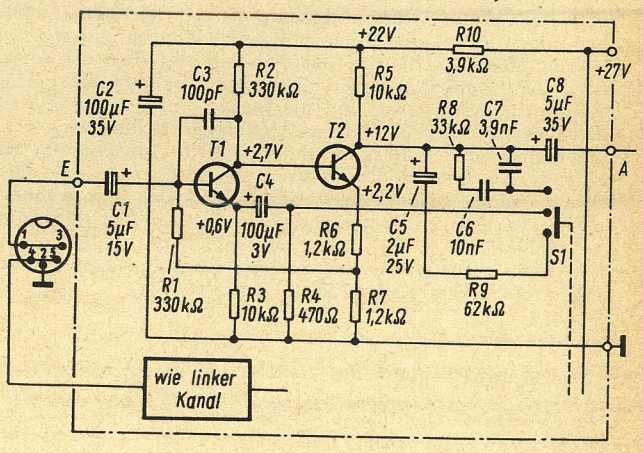
Mikrofone und magnetische Tonabnehmer liefern an den nachzuschaltenden Verstärker etwa die gleichen Signalpegel. Daher kann man die Verstärkerstufen für beide Signalquellen ausnutzen und muß beim Betrieb als Entzerrervorverstärker nur eine frequenzabhängige Gegenkopplung einschalten.

Die im *Bild* gezeigte Schaltung ist zweistufig ausgelegt. Die Eingangsbuchsenbelegung entspricht der Norm, wobei beim Anschließen einer monofonen Tonquelle, z. B. Mikrofon, der linke Kanal belegt wird (im Bild ist nur ein Kanal dargestellt). Von den Eingangsbuchsen 1–4 gelangt das Tonsignal über den Kondensator C 1 auf die Basis des Transistors T 1. Vom Kollektor zur Basis dieses Transistors ist der Kondensator C 3 mit 100 pF geschaltet. Er soll unerwünschtes Schwingen bei hohen Frequenzen unterdrücken. Das verstärkte Signal gelangt vom Kollektor des Transistors T 1 auf die Basis von T 2. Die durch den Emitterstrom des Transistors T 2 an den Widerständen R 6/R 7 abfallende Spannung wird über den Spannungsteiler R 6/R 7/R 1 zum Einstellen des Arbeitspunktes des Transistors T 1 und indirekt auch des Transistors T 2 benutzt. Man erreicht dadurch eine hohe thermische Stabilität der Schaltung und einen verhältnismäßig geringen Schaltungsaufwand, weil ein Kopplungskondensator sowie der Spannungsteiler für die Basisspannung von T 2 entfallen.

Der Transistor T 1 liegt gleichspannungsmäßig über den Widerstand R 3 auf negativem Potential, er ist für Wechselspannungen über den Kondensator C 4 und den Widerstand R 4 auf Masse gelegt. Vom Kollektor des Transistors T 2 auf den Emitter des Transistors T 1, der über den Widerstand R 4 wechselspannungsmäßig auf Minus liegt, wird in Stellung *Mikrofon* des Schalters S 1 eine frequenzunabhängige Gegenkopplung eingeschaltet. Sie besteht in dieser Schalterstellung aus dem Widerstand R 9 und dem Kondensator C 5, wobei letzterer nur zur gleichspannungsmäßigen Trennung erforderlich ist.

In gedrückter Stellung des Schalters wird der Frequenzgang des Verstärkers zum Entzerren von magnetischen Tonabnehmern korrigiert. Hierfür dienen die Kondensatoren C 6 und C 7 sowie der Widerstand R 8, die das Signal mit steigender Frequenz stärker gegenkoppeln.

Bei einer Ausgangsspannung von 180 mV beträgt die Empfindlichkeit der Schaltung bei Stellung *Mikrofon* 1,5 mV, bei Stellung *Tonabnehmer magnetisch* 3,5 mV. Radio Rim liefert diese Anordnung in Stereoausführung mit sämtlichen Einzelteilen (Typ M 6 S-VV). Kr



Schaltung der umschaltbaren Stereo-Vorverstärkerbaugruppe

funktechnische fachliteratur

Grundriß der Atomphysik

Von H. H. Klinger. 97 Seiten mit 107 Bildern. Kartoniert 24.60 DM. S. Hirzel Verlag, Stuttgart.

Mit dieser Einführung will sich der Autor besonders an Elektroniker und Elektrotechniker wenden. Er versucht hierbei, das breite Gebiet der Atomphysik weder in zu wissenschaftlicher, noch in zu populärer Weise darzustellen. Im einzelnen werden die Grundgesetze der klassischen Mechanik, der relativistischen Mechanik, das Elektron als Ladungs- und Masseträger, elektromagnetische Felder und Wellen, die Teilchennatur der elektromagnetischen Strahlung, die Wellennatur der Materie, die Elektronenhülle des Atoms, Atomkerne und Kernenergie, die Elementarteilchen, experimentelle Hilfsmittel der Kernphysik und die Grundlagen der Festkörper-Elektronik behandelt. Ein Anhang nennt wichtige Konstanten, die Halbwertszeiten und Energie der Teilchen radioaktiver Kerne sowie die Umrechnung wichtiger MKS-Einheiten in andere Einheiten. H. Kriebel

Fernseh-Umsetzer – ihre Technik und Untersuchung (Messung)

Von Jörg Heydel und Ing. Norbert Vogt. Band 43.5+6 der Technischen Handbücherei. 108 Seiten mit 56 Abbildungen und 12 Tabellen. Lackierter Kartoneinband 14.50 DM. Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Berlin.

Das vorliegende Buch will dem Betriebspersonal eine Hilfe in die Hand geben, die ein tieferes Verständnis der mannigfaltigen Probleme beim technischen Betrieb der Fernsehumsetzer ermöglicht. Für den Entwicklungs- und Fertigungsingenieur ist es ein wertvolles Nachschlagewerk, weil insbesondere auch die technischen Vorschriften der ARD und der Deutschen Bundespost für Fernsehumsetzer, Betriebsprobleme und die CCIR-Fernsehnorm behandelt werden. Als Mitarbeiter des Fernmeldetechnischen Zentralamtes der Deutschen Bundespost in Darmstadt sind die beiden Autoren besonders berufen, mit spezieller Fachkenntnis und aus umfangreicher Erfahrung die technischen Probleme der Fernsehumsetzer und ihre meßtechnische Erfassung zu beschreiben. Kr

Grundlagen des Farbfernsehens

Von Dr. sc. techn. K. W. Bernath. Blaue TR-Reihe, Heft 86. 96 Seiten, 145 Bilder, davon 34 vierfarbig. Broschiert 16.80 sfr. Verlag Hallwag, Bern und Stuttgart.

Dieses Heft entstand aus einem Kursus, den der Autor für Beamte der schweizerischen Postverwaltung und für das technische Personal der Schweizerischen Radio- und Fernsehgesellschaft durchführte. Daraus ergibt sich auch die Themenstellung. Zunächst werden die Licht- und Farbenlehre sowie die Farbfernseh-Systemplanung behandelt. Vier Kapitel befassen sich mit dem NTSC-, dem Pal- und dem Secam-III-System sowie mit einem Vergleich zwischen diesen drei Systemen. Schließlich werden noch Geräte auf der Studio- bzw. Übertragungsseite behandelt, wie elektrisch-optische Wandler, Coder und Magnetaufzeichnungsanlagen. Co

Farbfernseh-Meßtechnik

Von Dipl.-Ing. Hans-Jürgen Kleinspehn. Aus der Reihe Telekosmos-Monographien zur allgemeinen Elektronik. 108 Seiten mit 59 Abbildungen im Text und 21 Fotos. Broschiert 16.80 DM. Telekosmos-Verlag – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Auf den ersten Seiten dieses Buches ist der Signalverlauf von der Aufnahme im Farbfernsehstudio bis zum Bild beim Zuschauer beschrieben. Der Autor erläutert dann Messungen und Meßsignale für den Empfänger, wobei das Arbeiten mit dem Oszillografen sowie dem Streifenmustergenerator besonders herausgestellt wird. Ausführlich beschrieben sind die Service- und Abgleicharbeiten. Das Buch ist durch zahlreiche Oszillogramme illustriert, die das Verständnis des Stoffes erleichtern sollen. Auf Formeln wurde weitgehend verzichtet, sie kommen nur dort vor, wo sie für den Zusammenhang unbedingt erforderlich sind. Das Buch wendet sich an den Praktiker im Fachhandel ebenso wie an den Nachwuchs in den Werkstätten. Es will aber auch die technischen Fachschulen aller Grade sowie Ingenieure und Kaufleute, die nur am Rande mit dem Farbfernsehen zu tun haben, ansprechen. Kr

Farbfernseh-Service

Band 4 des Handbuch der Radio- und Fernsehreparaturtechnik. Von Werner W. Diefenbach. 128 Seiten, 113 z. T. mehrfarbige Zeichnungen. 111 Bilder auf zehn Farb- und zehn Schwarzweiß-Tafeln. In Leinen 48 DM. Telekosmos-Verlag – Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Der Verfasser ist bekannt für seine Bücher, die auf Erfahrungen aus dem eigenen Labor und der Werkstatt basieren. Der vorliegende 4. Band seiner Reihe setzt naturgemäß die Kenntnisse der Schwarzweiß- und Farbfernsehtechnik voraus. Er beginnt mit einer Übersicht über die Serviceprobleme, Servicearbeiten in der Kundenwohnung und Ausstattung eines Servicewagens. Die Theorie wird nur kurz gestreift, dafür ist der Praxis der meiste Raum gewidmet. Der Verfasser erläutert die einzelnen Stufen eines Farbempfängers und widmet sich dann vor allem der Werkstatteinrichtung, dem Aufstellen und Justieren des Empfängers sowie im Hauptkapitel der systematischen Fehlersuche. Abschließend werden lineare und nichtlineare Übertragungsfehler in Antennenanlagen behandelt. Tabellen und Literaturverzeichnis schließen das Buch ab. Conrad

Anatomie einer Erdefunkstelle

Von Robert Uhlitzsch. 222 Seiten, 98 Bilder. Preis kartoniert 12 DM. Band 5 der Reihe suhrkamp wissen. Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main.

Ein gut gewählter Titel für ein gut geschriebenes Buch. Es behandelt nicht nur den Aufbau einer Funkstelle für den Satelliten-Nachrichtenverkehr, in diesem Fall Raisting in Oberbayern, sondern das gesamte System der kommerziellen Nachrichtenverbindungen über künstliche Satelliten vom einfachen Fernsprechteilnehmer bis zu seinem Partner in Übersee. Ausgehend von dem bekannten Verfahren der Kabel- und Richtfunkübertragungen, werden System, Qualität und Bandbreite der Nachrichtenübertragung mit Satelliten behandelt und die technischen Einzelheiten eines solchen Satelliten besprochen. Dann werden die Voraussetzungen beschrieben, die für die Umlaufbahn eines solchen künstlichen Trabanten notwendig sind. Darauf folgt die ausführliche Beschreibung der Erdefunkstelle von der Zuführung der trägerfrequenten Fernsprechkanäle bis zur Antennenanlage mit ihren komplizierten Steuermechanismen, den Mikrowellenbausteinen und den auf größte Betriebssicherheit ausgelegten Stromversorgungseinrichtungen. Jeder, der über den Berufsalltag hinaus sich mit dieser faszinierenden neuen Technik befassen will, wird es mit Gewinn und Vergnügen lesen. Li

Erläuterungen zu VDE 0530 – Bestimmungen für elektrische Maschinen

Heft 10 der VDE-Schriftenreihe, 3. Ausgabe. 114 Seiten, 20 Bilder, 3 Tafeln und 1 Tabelle. Format DIN A 5, kartoniert 10 DM. VDE-Verlag GmbH, Berlin 12.

Die Erläuterungen zu VDE 0530 mußten geändert werden, weil sich in den letzten zehn Jahren auf dem Gebiet der elektrischen Maschinen ein Wandel vollzog. Vor allem war der Umstand zu berücksichtigen, daß in immer stärkerem Maße die verschiedenen nationalen Bestimmungen im Rahmen der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) angeglichen wurde. Co

Moderne Halbleiter-Technik

Heft 200 der Vortragsveröffentlichungen Haus der Technik. 36 Seiten, 80 Bilder, 6 Tafeln. DIN-A4-Format, broschiert 6.80 DM. Vulkan-Verlag Dr. W. Classen, Essen.

Diese Sammlung, von Prof. Dr.-Ing. habil. K. Giesen, Essen, herausgegeben, enthält sechs Vorträge, die auf einer Tagung im Haus der Technik, Essen, im November 1968 gehalten wurden. Die Themen sind: Galliumarsenid-Bauelemente, Halbleiter-Strahlungsdetektoren, Integrierte Siliziumschaltkreise, Integrierte Schaltungen in der Industrieelektronik, Halbleiter-Bauelemente in der Meßtechnik, Thyristor-Stromrichter. –d

Funktechnische Tabellen

Von Oberbaurat Dipl.-Ing. Georg Rose. 272 Seiten, überwiegend Tabellen. In Linsoneinband 19.50 DM. Gebr. Jänecke Verlag, Hannover.

Die Tabellensammlung wurde für Handwerker und Techniker der Berufe der Funktechnik und Elektronik sowie für Elektromechaniker und Meß- und Regelmechaniker zusammengestellt. Die Grundlagen wurden besonders ausführlich behandelt, weil sie unabhängig von der Weiterentwicklung der Technik sind. Der Verfasser erwähnt, daß es sich zum Teil um durchgerechnete Zahlenreihen handelt, die zur Kontrolle eigener Berechnungen dienen oder dann von Nutzen sein können, wenn man seiner Ergebnisse nicht ganz sicher ist. Die ersten sechs Kapitel enthalten mathematische Grundlagen, Zahlentabellen, Größen und Einheiten, Chemie- und Werkstoffkunde, technisches Zeichnen und Bauteile. Dann werden Röhren und Halbleiter, Wechselstrom, Funkbetrieb und die Elektroakustik behandelt. Den Abschluß bildet eine Zusammenstellung wichtiger Normen und eine Formelsammlung. J. C.

Alfred Müller DL 1 FL

Der Amateursatellit Oscar 5

Eigene Ausbildung, Funkverkehr untereinander und technische Studien umfaßt der Aufgabenbereich des Amateurfunkdienstes laut Definition der Vollzugsordnung Funk zum Internationalen Fernmelde-Vertrag. In diesem Rahmen technischer Selbstausbildung will die Amsat die Generation künftiger Raumfahrt-Experten amateurmäßig in die Probleme des Weltraum-Funks einführen und sie dafür begeistern. Die letzten Meldungen über den Start von Oscar 5 finden unsere Leser auf Seite 4.

Der neue Amateursatellit Oscar 5 soll Funkamateure sowohl mit der Bahnverfolgung, als auch mit dem Empfang und der Auswertung einfacher Datenübermittlung über Funk (Telemetrie) vertraut machen und darüber hinaus Beobachtungsmaterial für Funkausbreitungsforschung liefern. Die ARRL (American Radio Relay League) versucht gerade, den Anteil der Funkamateure am US-Raumfahrtprogramm zu ermitteln. Sicher ist die Quote noch höher als der Anteil der Funkamateure an der US-Gesamtbevölkerung (1 : 500, in Deutschland 1 : 3000). Diese Funkamateurdichte kann in der sich gegenseitig befruchtenden Wechselwirkung mit der elektronischen Forschung und Industrie einen Maßstab für deren Leistungsniveau darstellen.

Ein neuer Amateursatellit, konstruiert und erbaut von Astronomie- und Funkamateuren an der Universität von Melbourne, steht nach eingehender Belastungsprüfung durch die Amsat[1]) startbereit. Er wartet darauf, bei nächster Gelegenheit anläßlich des Starts eines amerikanischen Tyros-Wettersatelliten im Huckepackverfahren als Oscar 5[2]) auf eine möglichst kreisförmige Erdumlaufbahn geschossen zu werden (was beim letzten amerikanischen Amateursatelliten Oscar 4 leider mißlungen war). Anders als seine letzten Vorläufer hat Oscar 5 keine Transpondereinrichtung zum Umsetzen und Weiterleiten von Amateursendungen an Bord, sondern Telemetriesender für Erprobungs- und Forschungszwecke: einen 50-mW-Dauerlaufsender im 2-m-Band (144,050 MHz) und erstmalig einen 10-m-Sender (29,450 MHz) von 250 mW Leistung, der nach bisheriger Planung von besonders ausgerüsteten Amateurstationen ferngeschaltet immer von Freitag bis Montag jeweils 0700 GMT[3]) in Betrieb gesetzt werden soll.

Nach der zweimaligen, niederfrequent umgetasteten Kennung .... .. (Morsezeichen H I wie bei früheren Oscars) sollen verschieden hohe Töne zwischen 400 und 2000 Hz in weiteren sieben aufeinander folgenden Telemetriekanälen von je 6,5 Sekunden Dauer 1. den Batteriestrom, 3. die Spannung sowie 5. die Innen- und 7. die Außentemperatur des Satelliten melden *(Bild 2)*. Die darin eingeschachtelten Telemetriekanäle 2, 4 und 6 geben, von drei lichtempfindlichen Sensoren gesteuert, Aufschluß über den Spin, die räumliche Eigendrehung, die (zur Reduzierung des Spin-Fadings) durch eine neuentwickelte magnetische Stabilisierungseinrichtung mit Hysteresebremsung möglichst herabgesetzt werden soll, und zwar von den erwarteten 4 U/min (Umdrehungen/Minute) nach dem Start auf etwa 1 U/min.

Oscar 5 trägt auf den größeren Flächen seines 45 cm × 30 cm × 15 cm großen, zum Temperaturausgleich zebrastreifig eingefärbten Gehäuses einen Dipol von 5,15 m Ausladung, auf einer Schmalseite eine 2-m-Viertelwellenantenne von 48 cm Höhe und gegenüberstehend eine kleinere Empfangsantenne für die Kommandofrequenz. Von seinen 16 kg Gewicht entfallen fast 10 kg auf die je 14 Kaliummanganatzellen von 20 V für jeden Sender, aus denen die übrige Elektronik gemeinsam gespeist wird. Damit hofft man, zwei Monate Betrieb machen zu können.

Der Satellit soll die Erde in 114 Minuten auf einer polnahen Umlaufbahn synchron zum Sonnenstand in etwa 1460 km Höhe umkreisen. Unter Zugrundelegung einer Startzeit von 1116 GMT soll danach für jeden Beobachter in unseren nördlichen Breiten der seinem Ort nächstgelegene Durchlauf zunächst gegen 13.30 Uhr Ortszeit von Süden kommend und etwa 01.30 Uhr Ortszeit von Norden kommend erfolgen. Die theoretische maximale Hörbarkeit wird dann etwa 20 Minuten betragen *(Bild 1)*.

Am Äquator wird man auf 2 m voraussichtlich bei Tageslicht und zur Nachtzeit je zwei aufeinander folgende Durchläufe beobachten können, an den Polen natürlich alle. Aber dank seiner Höhe und dem damit verbundenen Bestreichungsbereich von etwa 3950 km Radius, entspricht 35,5 Breitengraden[4]) wird theoretisch bis hinab zu 54,5° N, d. h. bis zur geografischen Breite von Schleswig, jeder Nordpoldurchlauf erfaßbar sein. Ob, wann und wie weit eine *Über*-Horizontaufnahme möglich sein wird, ist *ein* Ziel der Beobachtungen. Allgemein kann man in Deutschland Empfang von acht der zwölf Umläufe in 24 Stunden erwarten.

Anders bei 10 m: Da der Satellit sich weit über der (in etwa 350 km Höhe wirksamen) Heaviside-F_2-Schicht bewegt, werden am Tage – wenn diese sich durch die Sonneneinstrahlung aufgebaut hat und DX-Verkehr[5]) erlaubt –

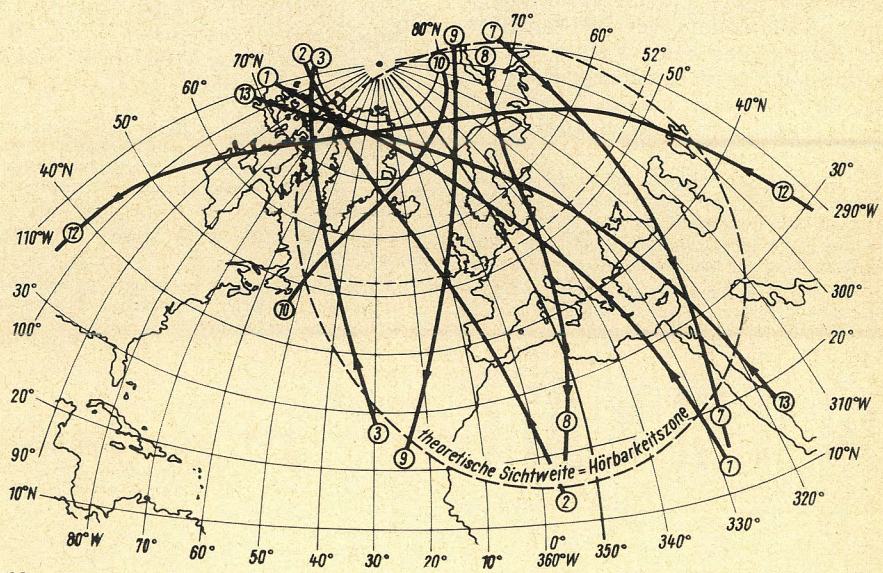


Bild 1. Errechnete Oscar-Bahndaten. Die Zahlen nennen die Umläufe, nicht aufgeführte sind nicht hörbar

[1]) Amsat = Radio Amateur Satellite Corporation, P. O. Box 27, Washington DC, 20044, USA.

[2]) Orbitrary Satellite Carrying Amateur Radio; Oscar 1 startete Ende 1961.

[3]) GMT = Greenwich Mean Time, heute auch UT = Universal Time = MEZ – 1 Stunde.

[4]) Ausdehnung eines Breitengrades = Erdquadrant: 90° = (laut Definition des Meters) 10 000 km: 90° = 111,11... km (= 60 Seemeilen).

[5]) Weitverkehr; DX = great distance.

seine Zeichen wahrscheinlich gar nicht bis zur Erde durchbringen können. Zu den bisherigen Erfahrungen der – wegen der ständig wechselnden ionosphärischen Ausbreitungsbedingungen sehr reizvollen – 10-m-Bandbeobachtungen können jetzt, gerade zur Zeit des Sonnenfleckenmaximums, vergleichende Untersuchungen 10 m/2 m neue Erkenntnisse bringen. In Tropengegenden kommen Echos und *rollende* Fadings, im Polargebiet *blackouts* durch Auroraerscheinungen hinzu. Überreichweiten und das ungeklärte Phänomen des plötzlichen Antipodialempfangs (natürlich 57 Minuten nach der TCA, der Zeit der größten Annäherung[6]) sind weitere Wochenendaufgaben, die sich am besten in Gruppenarbeit bei Clubstationen lösen lassen.

Empfohlen werden für den Empfang schon an den Grenzen der geografisch bedingten Hörbarkeit auf 2 m eine Wendelantenne oder gekreuzte Yagis mit λ/4-Umwegleitung für zirkulare Polarisation[7]) mit wenigstens 10 dB Gewinn, die zweckmäßig nachführbar sein sollten. Empfänger oder Converter sollten eine Rauschzahl unter 4 dB aufweisen. Auf 10 m empfiehlt sich ein horizontaler, gekreuzter Dipol (mit λ/4-Drehspeisung) λ/4 über Grundpotential.

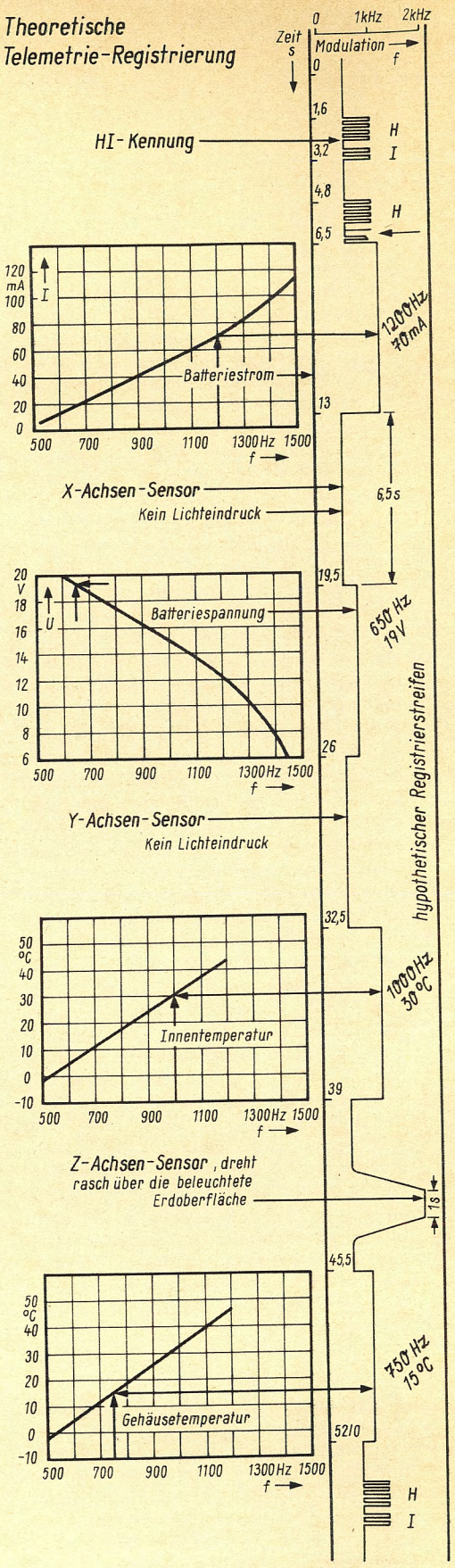
Zur ersten Erfassung der Bakensignale ist ein BFO[8]) von Nutzen; er muß natürlich für eine Messung der Telemetrie-Tonfrequenzen abgeschaltet werden, um Verfälschungen zu vermeiden. Direkt anzeigende Tonfrequenzmesser (die zudem rauschfreie Signale verlangen) wird ein Amateur kaum besitzen; es kommt daher im allgemeinen ein Vergleich mit einem geeichten Tonfrequenzgenerator in Frage, entweder anhand von Lissajous-Figuren auf einem Oszillografen oder gehörmäßig nach dem Schwebungsprinzip. Es genügt aber durchaus auch ein Tasten-Musikinstrument zur Tonhöhenbestimmung mit 5 % Genauigkeit (*Bild 3*). Allerdings sind 6,5 Sekunden für seriemäßige Meßtöne eine knappe Meßzeit. Deshalb empfiehlt sich eine Tonbandaufnahme mit nachträglicher Auswertung in Ruhe. Dazu sollten genaue Zeiten in GMT (am besten anhand einer Digital-Synchronuhr mit Sekundenanzeige) vor den 52 Sekunden langen Telemetrieprogrammen aufgesprochen werden.

Als weiteres Inventar ist neben einer Stoppuhr eine Landkarte nützlich zum Eintragen der Bahndaten[9]) und der theoretischen Hörbarkeitszone, die sich für einen zentralen Ort der Bundesrepublik (wie z. B. Kassel) von 300 km vom Nordpol bis Nordafrika (Tschad) und von 300 km östlich Neufundlands bis Westsibirien (Kurgan) erstreckt. W 1 AW, die Headquarterstation der ARRL[10]) wird in ihren täglichen Bulletins alsbald nach dem Oscar-Start die Äquatordurchgänge der aufsteigenden Bahnäste (Süd nach Nord) in Längengraden 0° bis 360° westlich von Greenwich und die dazugehörigen Zeiten angeben. Soweit diese für Europa interessant sind, werden sie über die deutsche Funkwetterbericht-Rundspruchstation DL Ø AB werktags ab 1800 GMT auf 3775 kHz wiederholt.

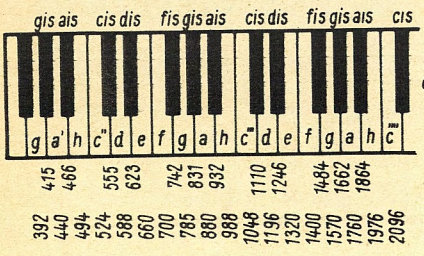
Einheitliche Logbögen nach Amsat-Muster und einheitliche Weltzeit (UT = Universal Time = GMT) müssen unbedingt verwendet werden, weil nur auf diese Weise eine Dateneinspeisung der gesammelten[11]) Beobachtungsunterlagen für die Computerauswertung an der Universität Melbourne (mit QSL-Karte von dort) möglich ist. Jeder (auch einzelne) Bericht über die Höraufnahme (besonders erste und letzte Erfassung während eines Umlaufs) ist erwünscht.

Auf jeden Fall wird mit diesem neuen Oscar fortschrittlichen Funkamateuren ein weiteres Eindringen in zukunftsträchtige Probleme des Raumfunks ermöglicht, der – wie die Amsat anstrebt – mit weiteren Relaissatelliten auch auf Amateurbasis fortgesetzt werden soll. Die Realisierbarkeit dieser Vorhaben wird dadurch unterstrichen, daß sich in der Amsat nicht nur Amateure, Ingenieure und Wissenschaftler aus allen Zweigen der amerikanischen Raumfahrt- und Elektronik-Institute, -Industrie und -Behörden zusammengefunden haben, sondern daß diese auch von diesen Stellen zur Förderung wissenschaftlichen und technischen Nachwuchses Unterstützung erwarten können. Diese wird um so höher sein, je mehr weltweites Interesse jetzt Oscar 5 finden wird.

Manuskript abgeschlossen Ende November 1969. Neue Meldungen siehe Seite 4 dieses Heftes.



Rechts: Bild 2. Darstellung eines theoretischen Registrierstreifens zur Verdeutlichung des amateurmäßigen Hörempfangs, mit Auswertung zur Eintragung in den von der Amsat herausgegebenen Telemetrie-Logbogen



Links: Bild 3. Tonfrequenzbestimmung anhand eines Tasteninstruments mit üblicher schwebender Stimmung, bezogen auf den Kammerton a' = 440 Hz, und Halbtonverhältnis $1 : 1{,}059 = \sqrt[12]{2}$ ($\Delta \approx 6$ %)

---

[6]) TCA = time of closest approach; am Umschlagen des Doppler-Effekts bei der Überlagerung mit BFO[8]) zu erkennen.

[7]) Für gleichmäßigen Empfang bei jeder räumlichen Stellung der Sendeantenne.

[8]) BFO = beat frequency oscillator, zwischenfrequenter Überlagerer zur Hörbarmachung unmodulierter Träger, z. B. Telegrafie.

[9]) Die QST empfiehlt möglichst nicht Merkator-Projektion, sondern eine winkelgetreue, z. B. stereografische Projektion. Eine aufgelegte durchsichtige Folie erlaubt wegwischbare Eintragungen mit Fettstift.

[10]) American Radio Relay League; ihre Zeitschrift: QST.

[11]) Einsendungen in Deutschland: für 2 m und 10 m an DJ 1 SB, Edgar Brockmann, 62 Wiesbaden-Dotzheim, Hasenspitz 56.

Dipl.-Ing. Gerhart Goebel

Valdemar Poulsen zum Gedenken

Er wäre vor einigen Wochen hundert Jahre alt geworden, der Erfinder des Magnetspeicherverfahrens für Wechselströme und des Hochfrequenzsenders für ungedämpfte Schwingungen: Valdemar Poulsen hat damit nicht nur die Grundlagen des Rundfunks gelegt — auch die heutige elektronische Datenverarbeitungstechnik beruht zu einem beträchtlichen Teil auf seinen Vorarbeiten.

Am 23. November 1869 wurde *Valdemar Poulsen* in Kopenhagen geboren. Von 1889 bis 1893 studierte er Philosophie, Physik und Technik an der Universität und der technischen Hochschule Kopenhagen. Von 1893 bis 1899 war er als Versuchsingenieur bei der Kopenhagener Telephon-Company beschäftigt. Später arbeitete er als freischaffender Ingenieur zusammen mit Professor *P. O. Pedersen* an der Entwicklung jener Verfahren, die seinem Namen Weltgeltung verschafft haben.

Die bis zum Anfang unseres Jahrhunderts in der drahtlosen Telegrafie ausschließlich benutzten Funkensender nach Guglielmo Marconi und Ferdinand Braun konnten nur diskontinuierliche, mehr oder weniger stark gedämpfte Schwingungen ausstrahlen. Größere Telegrafie-Reichweiten — vor allem aber eine drahtlose Telefonie — ließen sich nur durch die Ausstrahlung kontinuierlicher, ungedämpfter Wellen verwirklichen.

Nun hatte der englische Physiker *William Duddell* schon 1900 gezeigt, daß sich mit einem zwischen Kohleelektroden brennenden Gleichstrom-Lichtbogen ungedämpfte elektrische Schwingungen erzeugen lassen, wenn ihm ein Serienschwingkreis aus Induktivität und Kapazität parallel geschaltet wird. Im Gegensatz zu einem ohmschen Widerstand, an dem die Spannung mit wachsendem Strom ansteigt, *fällt* am Lichtbogen wegen der zunehmenden Ionisierung der Entladungsstrecke die Spannung mit steigendem Strom. Der Lichtbogen besitzt eine „fallende Charakteristik" oder einen „negativen Widerstand", so daß er in einem elektrischen Schwingungskreis kontinuierliche Schwingungen zu unterhalten vermag. Der von der Gleichstromquelle aufgeladene Kondensator entlädt sich oszillatorisch über den Lichtbogen; die aus dem zusammenbrechenden Magnetfeld der Spule in den Kondensator zurückflutende Energie schwächt den Speisestrom des Lichtbogens, dadurch steigt die Spannung am Bogen. Der Kondensator wird erneut aufgeladen, wobei die durch Verluste im Schwingkreis verbrauchte Energie aus der Gleichspannungsquelle nachgeliefert wird. Dann wiederholt sich das Spiel. Dem Gleichstrom des Lichtbogens überlagert sich also dank dem sich sebsttätig im Rhythmus der Schwingungsperiode ändernden Bogenwiderstand ein annähernd sinusförmiger Wechselstrom konstanter Amplitude.

Duddell und anderen gelang es nicht, mit einer solchen „singenden Bogenlampe" wesentlich mehr als Tonfrequenzen geringer Leistung zu erzeugen, weil der Bogen infolge seiner „Hysteresis" seinen Widerstand nicht genügend schnell änderte, um Hochfrequenzschwingungen steuern zu können, und weil die für die Schwingleistung maßgebende Ladespannung des Kondensators immer unter der speisenden Gleichspannung blieb.

Erst Poulsen hat 1902 Frequenz und Leistung des Lichtbogengenerators um Größenordnungen erhöht und ihn dadurch für die drahtlose Nachrichtentechnik überhaupt erst brauchbar gemacht: Er speiste den Lichtbogen mit einer wesentlich höheren Gleichspannung, als dies bis dahin üblich gewesen war, und erzielte dadurch Wechselstromamplituden, die größer waren als der Lichtbogen-Gleichstrom. Bei dieser Betriebsart, die etwa dem B-Betrieb eines Röhrenverstärkers entspricht, erlosch der Bogen in jeder Periode einmal. Während dieser Zeit mußte die Lichtbogenstrecke zur Vermeidung von Rückzündungen möglichst schnell und weitgehend entionisiert werden. Poulsen erreichte dies dadurch, daß er den Bogen in einer wassergekühlten Flammenkammer brennen ließ und ihn in eine Wasserstoffatmosphäre einbettete, weil Wasserstoff nicht nur ein gutes Wärmeleitvermögen besitzt, sondern weil Wasserstoffionen auch am schnellsten von allen Gasionen wieder zu neutralen Molekülen rekombinieren, so daß die Leitfähigkeit der Entladestrecke rasch abnimmt. Zur Steigerung der Entionisierung ließ Poulsen den Bogen zwischen einer Kohleelektrode und einer wassergekühlten Kupferanode brennen und setzte ihn außerdem einem starken transversalen Magnetfeld aus, das als „magnetisches Gebläse" die Ionen rasch aus der Lichtbogenstrecke entfernte. Schließlich ließ er, um einen gleichmäßigen Abbrand der Elektroden zu erreichen, die negative Kohleelektrode langsam um ihre Achse rotieren. Da die Entionisierung der Bogenstrecke mit zunehmender Leistung (= Erhitzung der Elektroden) und Frequenz der erzeugten Schwingungen immer schwieriger wurde, konnten mit dem Poulsen-Generator bei großen Leistungen keine Wellen unter 1000 m erzeugt werden. Dafür war der Sender einfach im Aufbau und ließ sich bequem für Betriebswellen zwischen 1000 und mehr als 20 000 m einstellen. Der Wirkungsgrad betrug etwa 25 %, er konnte aber nach L. F. Fuller durch einen Kondensator parallel zum Lichtbogen auf rund 60 % gesteigert werden. Getastet wurde der Sender durch Verstimmung oder Umschaltung auf künstliche Antenne oder Ballastkreis. „Wir waren völlig aus dem Häuschen", berichtet *Dr. Eugen Nesper* über seinen Besuch in Poulsens Senderlaboratorium Lyngby bei Kopenhagen (1906), „denn endlich war ein langer Wunschtraum der meisten der damaligen Funktechniker erfüllt, neben außerordentlicher Selektionsverbesserung, durch welche die atmosphärischen Störungen zu vermindern waren, noch drahtlos fernsprechen zu können."

Poulsen hatte schon 1904 mit 200 W Schwingleistung eine Entfernung von 0,2 km funktelefonisch überbrückt. 1908 konnte er bereits Schallplattenmusik von Lyngby über 483 km nach Berlin

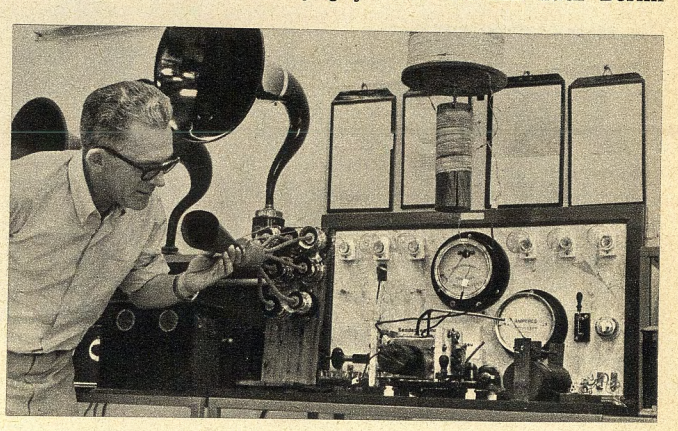


Bild 1. Der erste Telefoniesender von Poulsen in Laboratoriumsausführung. In der Mitte die Flammenkammer mit Rohren für die Wasserstoffversorgung, davor eine Spule des magnetischen Gebläses, links das unmittelbar in die Antenne geschaltete Siebenfach-Kohlemikrofon

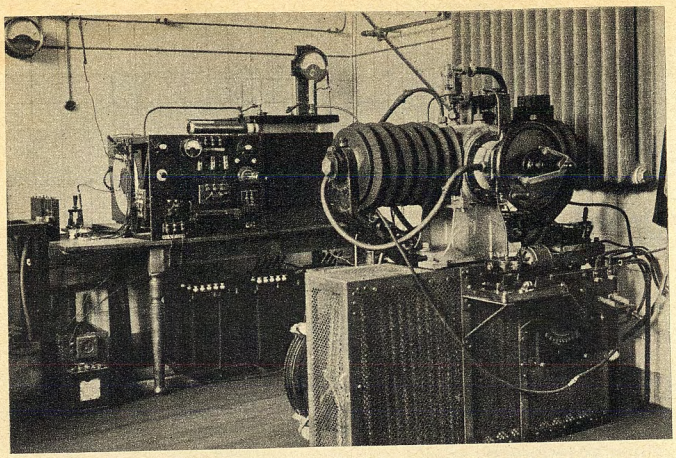


Bild 2. 4-kW-Poulsen-Lichtbogensender der C. Lorenz AG in Königs Wusterhausen

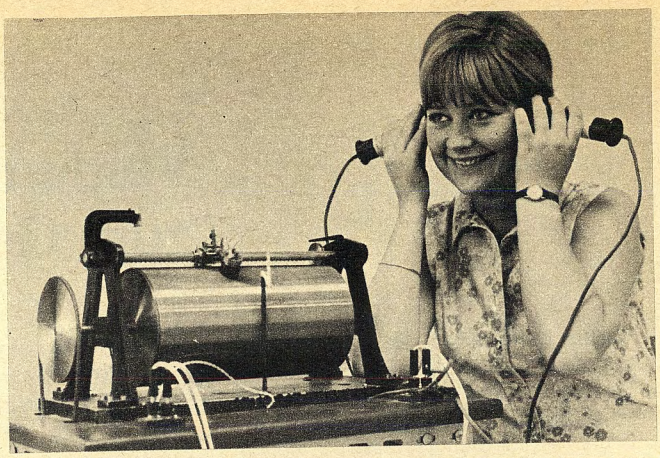


Bild 3. Poulsens erstes Telegraphon (1898) mit einer Drahtgeschwindigkeit von 2 m/s (DRP 109 569)

übertragen[1]). Zur Modulation wurden ein oder mehrere parallel geschaltete Kohlemikrofone entweder unmittelbar in die Antenne oder in einen Absorptionskreis geschaltet *(Bild 1)*. Eine brauchbare Modulation gelang freilich erst mit der von *Leo Pungs* (C. Lorenz AG) 1913 angegebenen Hochfrequenzdrossel in der Antenne, deren Eisenkern vom Mikrofonstrom vormagnetisiert wurde.

Die deutschen Patentrechte [2]) an Poulsens Erfindung hatte 1906 die von dem englischen Rüstungsindustriellen Lord Armstrong gegründete Amalgamated Radio-Telegraph Co. in Berlin erworben. Nach deren Liquidation im Jahre 1907 übernahm die C. Lorenz AG die Weiterentwicklung des Poulsensystems vor allem für die Kaiserliche Marine. Die Reichspost verwendete in ihrer Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen nur einen 10- und einen 32-kW-Poulsen-Telegrafiesender, die 1926 außer Betrieb gesetzt wurden. Mit einem von der C. Lorenz AG 1920 für Versuche zur Verfügung gestellten 4-kW-Poulsen-Telefoniesender übertrug das Personal der Hauptfunkstelle unter Erich Schwarzkopf am 22. Dezember 1922 das erste drahtlose Originalkonzert *(Bild 2)*.

Im Jahre 1925 waren noch mehr als 1000 Poulsen-Sender verschiedener Herstellerfirmen mit einer Gesamtleistung von rund 20 000 kW in Betrieb, darunter die 1920 fertiggestellte Station Bordeaux-Lafayette mit zwei Lichtbogengeneratoren von je 1000 kW. Ende der zwanziger Jahre wurden sie überall durch Röhrensender ersetzt.

Das erste Magnettongerät

Auch bei Poulsens älterer, vielleicht noch wichtigerer Erfindung, dem magnetischen Speicherverfahren für Wechselströme, stammt die Grundidee von einem anderen: In der Zeitschrift „The Electrical World" vom 8. September 1888 hatte der Amerikaner *Oberlin Smith* in einem Aufsatz „Über einige mögliche Formen des Phonographen" bereits das Prinzip der magnetischen Schallspeicherung eingehend beschrieben und durch Zeichnungen erläutert. Als Magnetogrammträger wollte er Drähte oder Bänder aus Stahl, aber auch Fäden aus Seide oder Baumwolle mit eingesponnenem Stahlpulver verwenden. Offenbar hat jedoch Smith seine Ideen nie verwirklichen können.

1898 schuf Poulsen das erste betriebsfähige Magnettongerät, das „Telegraphon" *(Bild 3)*. Es enthielt einen etwa 10 m langen Klaviersaitendraht, der schraubenförmig auf einen Messingzylinder aufgewunden war. Der seitlich verschiebbare „Schreib- und Lese-Elektromagnet" umfaßte mit seinen Polen den Stahldraht und wurde, wenn die Trommel mit 2 m/s Umfangsgeschwindigkeit rotierte, von einem Ende zum anderen geführt. Poulsen nahm in Dänemark, England, den USA und Deutschland Patente auf sein „Verfahren zum Empfangen und zeitweisen Aufspeichern von Nachrichten, Signalen oder dergleichen" (DRP 109 569 vom 10. Dezember 1898). Das „Telegraphon" erregte in der Fachwelt berechtigtes Aufsehen und erhielt auf der Pariser Weltausstellung 1900 einen Grand Prix. Es wurde u. a. im Laboratorium der AG Mix und Genest in Berlin eingehend untersucht, wobei selbst nach 10 000facher Wiedergabe keine Schwächung der Aufzeichnung festgestellt werden konnte. Es ist Poulsens Verdienst, daß er das magnetische Schallaufzeichnungsverfahren systematisch durchentwickelt und immer wieder verbessert hat *(Bild 4)*. So benutzte er als Magnetogrammträger neben Draht bereits ein 3 mm breites, 0,05 mm dickes Stahlband, von dem für eine einstündige Aufzeichnung „0,54 Liter" verbraucht wurden. Am 16. Juli 1902 erhielt die „Aktieselskabet Telegrafonen, Patent Poulsen" das DRP 144 178 für Platten als „Telegraphon-Schriftboden". Poulsen hat auch bereits zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten der Magnettontechnik angegeben – z. B. als Telefonanrufbeantworter, als „telefonische Zeitung" im Sinne unseres heutigen Fernsprechansagedienstes oder als Recorder für Schnelltelegrafie mit verlangsamter Wiedergabe. Seine Geräte konnten sich jedoch zunächst nicht durchsetzen: Bei aller „Reinheit der Wiedergabe" war die „Lautstärke noch nicht derartig, wie sie bei gewöhnlicher telefonischer Gesprächsübermittlung unter günstigen Umständen erhalten wird".



Bild 4. Verbessertes Poulsen-Telegraphon für Schnelltelegrafieempfang mit zwei Spulen für Stahldrahtstreifen (1904)

Erst Ende der zwanziger Jahre, als die Elektronenröhre eine beliebige Verstärkung der Sprechströme erlaubte, griff *Carl Stille* in Berlin die alte Poulsensche Konstruktion wieder auf und entwickelte später mit der Marconi-Gesellschaft ein brauchbares Stahlbandgerät für die British Broadcasting Corporation. Im Jahre 1935 brachte die AEG ihr „Magnetophon" auf den Markt; es arbeitete mit einem 6,5 mm breiten Kunststoffband, das mit Spezialeisenpulver, später mit Eisenoxid beschichtet war. 1940 konnten *Hans-Joachim von Braumühl* und *Walter Weber* bei der Reichsrundfunkgesellschaft das „Magnetophon" verbessern, indem sie bei der Aufnahme dem Aufsprechkopf zusätzlich einen Hochfrequenzstrom zuführten (DRP 743 411): Sie erzielten einen Dynamikgewinn von etwa 15 dB und eine erhebliche Steigung der Wiedergabequalität.

Valdemar Poulsen, dem die Universität Leipzig 1909 die Würde eines Ehrendoktors verlieh und der 1929 an der Polytechnischen Lehranstalt in Kopenhagen zum Dr. techn. h. c. promovierte, hat diesen Triumph seiner Erfindung von 1898 nicht mehr erlebt. Er starb im Alter von 73 Jahren am 23. Juli 1942.

[1]) 1908 übertrug der Berliner Physiker Ernst Ruhmer mit drei Trägerfrequenzen, die von Poulsenlampen geliefert wurden, bereits drei Telefongespräche gleichzeitig über eine Freileitung.

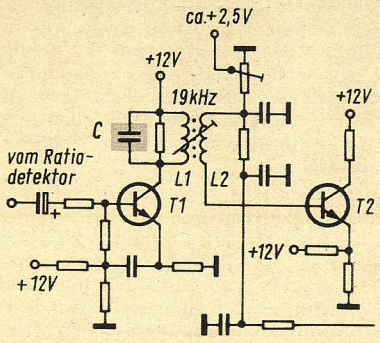
[2]) V. Poulsen, Einrichtung zur Erzeugung von variierenden Strömen oder Wechselströmen hoher Frequenz. DRP 162 954 vom 12. 7. 1903.

werkstattpraxis

Stereodecoder arbeitet nicht

Bei einem Stereo-Rundfunkgerät wurde beanstandet, daß stereofone Sendungen nur monofon wiedergegeben wurden. Im Nf-Teil war das Gerät in Ordnung. Nach dem Anschluß eines Stereocoders stellte ich fest, daß auch die Stereoanzeige nicht funktionierte.

Zunächst kontrollierte ich das vom Ratiodetektor kommende Multiplexsignal. Sowohl an der Basis als auch am Emitter des Transistors T 1 war das Multiplexsignal einwandfrei *(Bild)*. Am Kollektor – hier wird der 19-kHz-Pilotton ausgesiebt – war kein Signal vorhanden. Daraufhin überprüfte ich die Gleichspannungen am Transistor T 1, diese waren jedoch völlig normal. Der Fehler mußte offensichtlich in dem Kollektorkreis dieses Transistors liegen. Ein sekundärseitiger Schluß von dem 19-kHz-Filter gegen Masse lag nicht vor, weil die Spannungen am Transistor T 2



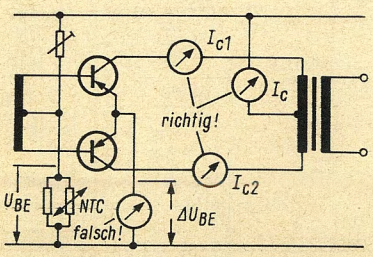
Der fehlerhafte Kondensator C verhinderte die Aussiebung des Pilottones. Daher lieferte der Decoder auch bei Stereosendungen nur ein monofones Signal

normale Werte zeigten. Ein Versuch, den Kreis abzugleichen, brachte keinen Erfolg. Auf Verdacht hin überprüfte ich den Schwingkreiskondensator C. Mit Hilfe einer Kapazitätsmeßbrücke stellte ich fest, daß der betreffende Kondensator keine Kapazität mehr hatte. Mit einem neuen Kondensator und nach dem Abgleich der Spulen L 1 und L 2 arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Durch die fehlende Kapazität C wurde die Resonanzfrequenz des 19-kHz-Filters nach einer viel höheren Frequenz hin verlagert, so daß der Pilotton nicht mehr ausgesiebt werden konnte. Eine stereofone Wiedergabe war nicht möglich, weil durch das Fehlen des Pilottones auch keine Schaltfrequenz von 38 kHz vorhanden war, die die Diodenquartette entsprechend schaltete. Manfred Heinrichs

Ströme nicht in der Emitterleitung messen

Beim Messen und Einstellen von Kollektorströmen bei Transistoren ist es falsch, den Strommesser in die Emitterleitung zu legen, weil diese Leitung vielleicht zufällig gerade gut aufzutrennen ist. Das gilt besonders für das Einstellen der Ruheströme von Gegentakt-Endstufen der Klasse B. Der Innenwiderstand des Milliamperemeters darf nämlich bei diesem Anwendungsfall nicht



Messen von Ruheströmen in einer Gegentakt-B-Schaltung

vernachlässigt werden. Der Spannungsabfall daran setzt, wie im *Bild* dargestellt, die Basisvorspannung um den Wert ΔU_{BE} herab. Dadurch fließt während der Messung ein geringerer Emitterstrom als später im Betriebsfall. Zum richtigen Einstellen des Ruhestromes muß daher das Milliamperemeter in die Kollektorleitung gelegt werden.

(Nach: Tungsram, Handbuch der Transistoren.)

Autobatterie falsch geladen

Ein Autoempfänger kam in die Werkstatt mit der Bemerkung, daß er nicht mehr arbeite. Es konnte aber trotz genauester Kontrolle kein Fehler festgestellt werden. Der Kunde holte das Gerät nach wenigen Tagen wieder ab, und wir staunten, als er tags darauf sehr verärgert wieder erschien. Er erklärte, das Gerät gebe keinen Laut von sich.

Ich ging mit zum Wagen und stellte fest, daß außer einem Einschaltknacken und dem Aufleuchten der Skalenbeleuchtung nichts zu bemerken war. Also brachte ich das Gerät wieder zur Werkstatt und hier spielte der Empfänger sofort. Der Fehler mußte also im Wagen zu suchen sein.

Der Lautsprecher war einwandfrei. Ich kontrollierte die Spannung, auch in Ordnung. Der Kunde saß neben mir im Wagen und besah sich mein ratloses Gesicht. Ganz in Gedanken verfolgte ich die Leitungen vom Meßinstrument, das noch angeschlossen war, zum 6-V-Anschluß, und da lag der Fehler – ich mußte den positiven Pol des Instrumentes an das Chassis legen, um einen Anschlag zu erhalten. Wie kam das? Es handelte sich um einen Opel, bei dem der Minuspol der Batterie an das Chassis gelegt ist. Ich öffnete die Motorhaube, um nach der Batterie zu sehen. Sie war richtig angeschlossen: Minus an Masse. Aber eine meßtechnische Kontrolle ergab, daß tatsächlich der positive Pol an Masse lag.

Bei einem Gespräch kam heraus, daß der Kunde seit wenigen Tagen eine Leihbatterie im Wagen hatte, da seine alte defekt war. Seit diesem Zeitpunkt spielte auch der Empfänger nicht mehr. Die Batterie war also offensichtlich falsch geladen und dann richtig eingebaut worden. Der Wagen lief dabei augenscheinlich einwandfrei.

Falsch geladene Autobatterien gibt es naturgemäß nur sehr selten. Solche Batterien können nur sehr wenig belastet werden, auch werden sie durch das Laden aus der Lichtmaschine wieder umgepolt, wobei sie jedoch meist zerstört werden. Man kann eine falsch geladene Batterie u. U. dadurch retten, daß man sie zunächst entlädt und sie dann erneut mit richtiger Polarität auflädt.

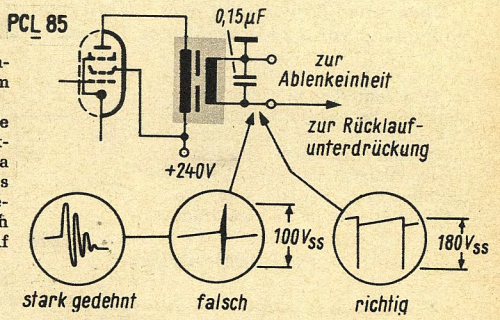
Erhard Rühle

fernseh-service

Bildamplitude ändert sich

Eine eigentümliche Fehlererscheinung war bei einem etwas älteren Fernsehgerät zu sehen. Die Bildamplitude schwankte ununterbrochen um etwa 3 cm. In der Mitte waren innerhalb einer 1...2 cm breiten Zone Bildrücklaufstreifen zu sehen. Nach kurzer Betriebszeit änderte sich sogar die Bildfrequenz.

Der Bildkippteil war als katodengekoppelter Multivibrator geschaltet, wobei das Pentodensystem der Röhre PCL 85 gleichzeitig als Endröhre arbeitet *(Bild)*. Spannungsmessungen und Röhrenwechsel verliefen ergebnislos. Es war lediglich festzustellen, daß



Als Folge der Spannungsüberschläge im Bildkipptransformator schrumpfte die Bildamplitude ruckartig zusammen. Da das Bildkippteil als Multivibrator ausgelegt ist, ergaben sich Rückwirkungen auf die Bildfrequenz

alle Spannungen leicht um ihren Sollwert schwankten. Die aufgenommenen Oszillogramme wurden mit den im Schaltbild angegebenen verglichen. Sie stimmten genau überein. Aufgrund der kurzzeitig auftretenden Rücklaufstreifen konzentrierte sich mein Verdacht auf den Bildkipp-Ausgangstransformator. Ich sah mir das Oszillogramm auf der Sekundärseite an. Die Impulse wurden von 100 V großen Sinusschwingungen unterbrochen. Eine Messung mit dem Röhrenvoltmeter ergab, daß es zu Spannungsüberschlägen zwischen Primär- und Sekundärwicklung kam. Die Bildrücklaufstreifen waren deshalb zu sehen, weil in der Rücklaufunterdrückung keine Schaltmittel zum Unterdrücken von positiven Impulsanteilen vorhanden waren. Nach Austausch des Übertragers arbeitete das Gerät einwandfrei.

Hans-Joachim Luppe

Vertikalsynchronisation nur bei VHF-Betrieb labil

Ein fast neues Schwarzweißgerät kam zur Reparatur mit folgender Fehlerangabe des Kunden: Beim Betrieb des 1. Programms läuft das Bild von oben nach unten durch und läßt sich nicht mehr einfangen. Das 2. Programm dagegen ist einwandfrei.

Beim Überprüfen des Gerätes stellte sich der Fehler jedoch nicht ein. Auch durch die üblichen Maßnahmen, wie Abklopfen der Röhren, Dauerbetrieb, künstliches Erwärmen des Chassis sowie Verringern des VHF-Eingangssignals ließ sich die Fehlererscheinung nicht herstellen. Ich beschloß deshalb, das Gerät beim Kunden

auszuprobieren. Dort zeigte sich der Fehler, wie eingangs beschrieben. Nun schloß ich meinen mitgebrachten Serviceoszillografen am Steuergitter der Bildkippmultivibratorröhre PCL 85 an. Wie erwartet, waren die Bildsynchronisierungsimpulse nur völlig verformt zu erkennen. Ich forschte nach der Ursache der Verformung über das zweistufige Amplitudensieb (PCH 200) zurück bis zur Video-Endröhre PFL 200. Der probeweise Wechsel der beiden Röhren sowie eines 2-µF-Elektrolytkondensators in der Regelleitung des transistorbestückten dreistufigen Bild-Zf-Verstärkers blieben ohne Erfolg. Ein Fehler am Kanalwähler erschien mir unwahrscheinlich, da es sich um einen mit zwei Transistoren vom Typ AF 239 bestückten Mehrbereichstuner handelte.

Nochmals betrachtete ich das VHF-Testbild und stellte eine schlechte Auflösung sowie ganz leichte Geisterbilder fest. Beim Untersuchen der Antennenanlage fand ich nun die Lösung dieses nicht alltäglichen Problems: Bei der VHF-Antenne, einer Kanalantenne mit sehr großem Gewinn und entsprechend kleinem Öffnungswinkel, war durch Windbelastung die Dipolbefestigung aus Kunststoff gebrochen, so daß der Dipol nicht mehr parallel zu den Direktorstäben stand. Diese Beeinflussung der durch Überreichweitenempfang ohnehin schon kritischen Empfangsbedingungen führte zu einer Beschneidung der im Signal enthaltenen Bildsynchronimpulse und brachte somit die Bildsynchronisation außer Tritt.

Nach dem Erneuern der verwitterten Antenne arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Wolfhart Walter

farbfernseh-service

Aussetzfehler!

Ein Farbfernsehgerät zeigte nach etwa zehn Minuten Betriebszeit keine Farbe mehr. Bei angeschlossenem Farbbalkengenerator konnte mit Hilfe eines Zweistrahloszillografen das Farbartsignal bis zum Pal-Eingangsverstärker verfolgt werden. Im Kollektorkreis des Transistors BC 237 B (Pal-Eingangsverstärker) war dagegen kein Signal mehr vorhanden *(Bild)*. Die Basisspannung betrug gegenüber dem Emitter – 3 V. Damit war diese Stufe gesperrt, verursacht durch den Farbabschalter, der über die Kollektor-Emitterstrecke des Farbabschalters BC 238 B die Basisspannung für den Pal-Eingangsverstärker BC 237 B zusammenbrechen ließ.

Über einen Widerstand von 1,5 MΩ und einen Entkopplungswiderstand von 2,2 kΩ erhält der Transistor BC 237 B seine Basisspannung. An dem Verbindungspunkt des 2,2-kΩ- und des 1,5-MΩ-Widerstandes liegt der Kollektor des Farbabschalters BC 238 B.

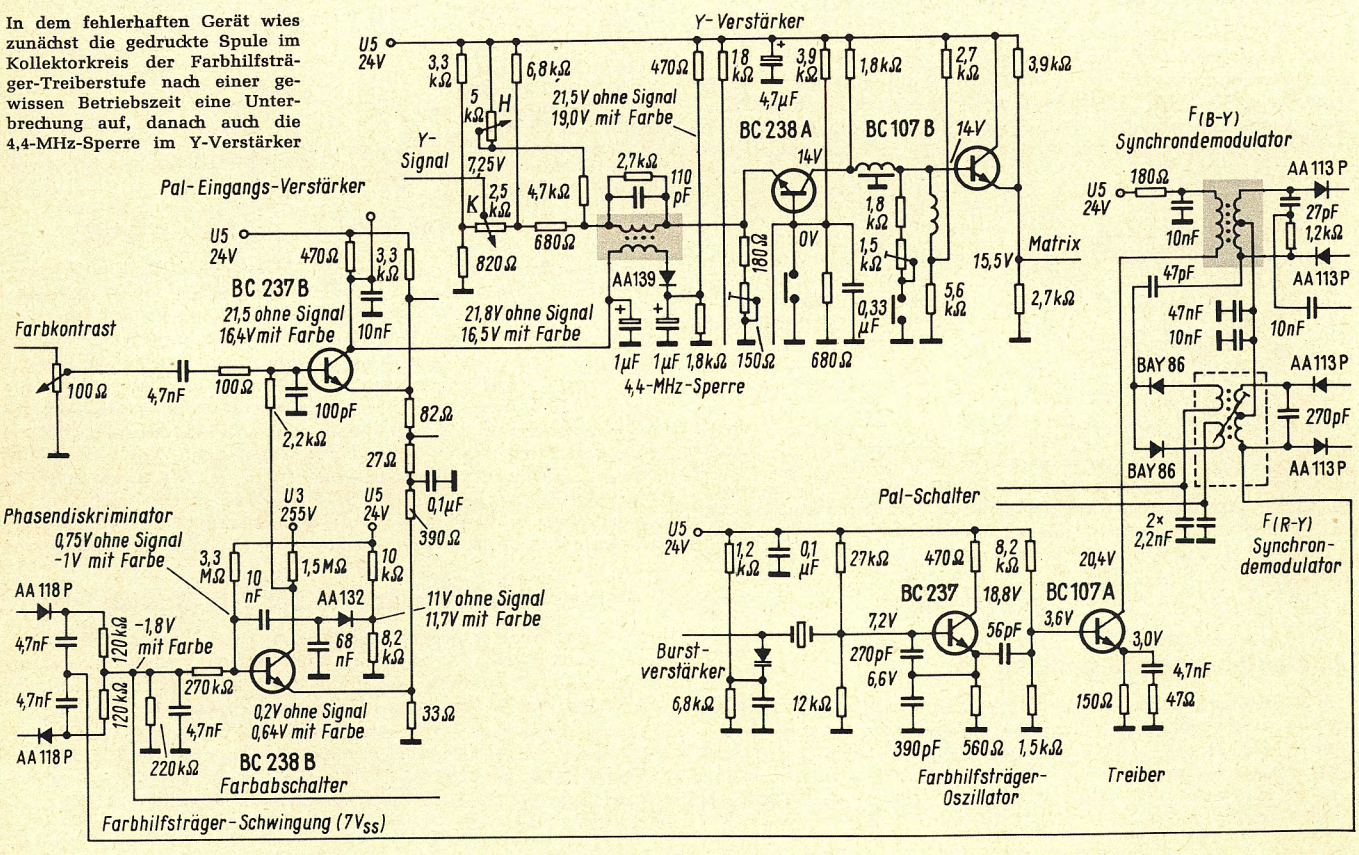
War dieser Transistor durchgeschaltet, so brach die Spannung durch die niederohmige Belastung der Kollektor-Emitterstrecke bis auf 0,4 V zusammen, und die Basis des Transistors BC 237 B (Pal-Verstärker) erhielt keine Spannung. War dagegen der Farbabschalter gesperrt, so wurde der 1,5-MΩ-Widerstand nur noch durch den sehr geringen Basisstrom des Pal-Verstärkers BC 237 B belastet, wodurch die Basisspannung anstieg. Eine Klemmdiode hielt dieses Potential fest. Gesperrt war der Transistor BC 238 B (Farbabschalter), wenn der Burst und das Farbhilfsträgersignal im Phasendiskriminator eine Referenzspannung von – 1,8 V erzeugten. Diese Referenzspannung lag, durch ein Siebglied geglättet, über einen Entkoppelwiderstand an der Basis des Transistors BC 238 B. Fehlte jetzt der Burst oder das Farbhilfsträgersignal oder war zwischen beiden eine Phasenverschiebung vorhanden, wurde die negative Referenzspannung nicht erzeugt. Ein angeschlossener Zweistrahloszillograf zeigte an den Phasendiskriminatordioden kein Farbhilfsträgersignal. Durch Zurückverfolgen des Farbhilfsträgersignals stellte ich fest, daß im Kollektorkreis der Farbhilfsträgertreiberstufe die Auskoppelspule unterbrochen war. Diese Spule war in gedruckter Schaltung ausgeführt. Nach dem Auslöten der Spule konnte man unter einer Lupe den Fehler sehen. Die Verbindungen zwischen den Anschlußstiften und den Leiterbahnen der gedruckten Spule waren schlecht verlötet. Ich lötete die Anschlußstellen alle mit einem Lötstift nach und baute die Spule wieder ein. Nun war die Farbwiedergabe wieder normal.

Als das Farbfernsehgerät jetzt etwa eine halbe Stunde gelaufen war, war plötzlich der Bildschirm dunkel. Durch Spannungsmessung an der Bildröhre stellte ich fest, daß an allen drei Katoden die Spannung zu positiv war. Somit lag der Fehler im Leuchtdichteverstärker. Mit Hilfe des Oszillografen verfolgte ich jetzt das Luminanzsignal vom Videogleichrichter ab. Dabei stellte ich fest, daß der von dem ersten Leuchtdichteverstärker liegende 4,4-MHz-Sperrkreis primärseitig unterbrochen war. Da auch die Helligkeitsregelspannung über diese Spule zum Emitter des Leuchtdichteverstärkers BC 238 A geführt wurde, war hiermit der Fehler gefunden. Auch diese Spule war in gedruckter Schaltung ausgeführt. Unter der Lupe zeigten sich die gleichen Fehlersymptome. Mit Hilfe des Lötstiftes verlötete ich die Verbindungen der Leiterbahnen neu. Nach dem Einbau der Spule zeigte sich wieder ein einwandfreies Testbild.

Diese Häufigkeit von gleichen Fehlerquellen läßt den Vorteil, daß man diese Spulen nicht abzugleichen braucht, schnell vergessen. Dabei würde ein Verbreitern der Leiterbahnen an den Anschlußstellen eine größere Lötstelle ergeben, wodurch die Verbindung dauerhafter wäre.

Dieter Fröschen

In dem fehlerhaften Gerät wies zunächst die gedruckte Spule im Kollektorkreis der Farbhilfsträger-Treiberstufe nach einer gewissen Betriebszeit eine Unterbrechung auf, danach auch die 4,4-MHz-Sperre im Y-Verstärker



Ing. Dieter Nührmann

Wie messe ich richtig?

Meßgeräte und ihre Anwendungen

11. Teil

3 Meßgeräte und ihre Anwendungsmöglichkeiten

Aus der *Tabelle 1* auf Seite 26 geht hervor, welche Meßgeräte für die einzelnen Reparaturfälle erforderlich sind. Eine gut eingerichtete Werkstatt sollte über nachfolgende Universalmeßgeräte verfügen, wobei ihre Anwendung im Einzelfall durch Spezialmeßgeräte auch erweitert werden kann. Die Meßgeräte sind in der Tabelle gemäß den folgenden Unterkapiteln in den Nummern 1 bis 20 aufgeführt.

Nachstehend sind die einzelnen Meßgeräte kurz beschrieben. Wir wollen klären, welche Mindestanforderungen an die Daten zu stellen sind, welche Typen sich auf dem Markt befinden und mit welchen Preisen zu rechnen ist. Wir wollen uns bei der Untersuchung auf Geräte der Firmen Grundig, Nordmende und Philips stützen.

3.1 Vielfachmeßgerät

Das Vielfachmeßgerät wird als Hilfsmittel für den mobilen Service verwendet. Die Anwendung für eine genaue Messung ist aber oft begrenzt, wenn wir daran denken, daß die handelsüblichen Instrumente im allgemeinen nur einen Innenwiderstand von 20...50 kΩ/V aufweisen, z. B. Nordmende Typ AVO 3315. Aufgrund technologischer Schwierigkeiten ist es nicht möglich, Innenwiderstände von mehr als 100 kΩ rationell zu beherrschen. *Tabelle 2* zeigt die Fehleranzeige mit einem Vielfachmeßinstrument (30 kΩ/V) bei einer Generatorspannung von 5 V und einem Innenwiderstand des Generators von 1 MΩ, z. B. bei einer Messung der Regelspannung in einem Fernsehgerät.

Tabelle 2. Fehlmessungen mit einem Vielfachinstrument

Bereich	Innenwiderstand	abgelesene Spannung am Instrument	tatsächliche Spannung
1 V	30 kΩ	0,145 V	5 V
5 V	150 kΩ	0,65 V	5 V
10 V	300 kΩ	1,3 V	5 V
50 V	1,5 MΩ	3,0 V	5 V

Wir erkennen, daß in den einzelnen Bereichen wohl eine Anzeige zustande kommt, daß aber in den meisten Fällen das Ergebnis stark verfälscht wird. Hinzu kommt, daß Vielfachmeßgeräte nicht sicher gegen Überlastungen sind und teilweise auch starke kapazitive Belastungen auf das Meßobjekt einwirken, die das Ergebnis weiter verfälschen.

Der Preis für diese Instrumente bewegt sich zur Zeit – je nach Innenwiderstand – zwischen 30 DM und 100 DM, einige auch über 200 DM.

3.2 Universalröhrenvoltmeter

Betrachten wir bei den Universalröhrenvoltmetern einmal die Typen PM 2401 (Philips), URV 356/I (Nordmende), UV 4 (Grundig). Es handelt sich hierbei um Geräte, denen ein weites Anwendungsgebiet in der Rundfunk- und Fernsehtechnik offensteht. Aufgrund ihres hohen Innenwiderstandes von z. B. 40 MΩ sind Fehlmessungen – auch an hochohmigen Generatoren – praktisch ausgeschlossen. Diese Universalmeßgeräte gestatten, außer Gleichspannungsmessungen, auch die Messung ohmscher Widerstände und Wechselspannungen. Ein Hf-Tastkopf erweitert den Anwendungsbereich ab 1 V_{eff} von einigen Hertz bis rund 100 MHz. In den Kapiteln 1.7, 1.11 und 1.12 wurde auf diese Meßtechnik besonders hingewiesen.

Ein Hochspannungsmeßkopf erweitert den Gleichspannungsmeßbereich, so daß auch Hochspannungen im Farbfernsehgerät von 25 kV gemessen werden können. Beim Kauf eines Röhrenvoltmeters sollte man darauf achten, daß diese beiden wichtigen Tastköpfe gleich mitbeschafft werden, um das Gerät voll ausnutzen zu können. Der Preis eines guten Röhrenvoltmeters liegt zwischen 700 DM und 1000 DM.

3.3 Transistorvoltmeter

Mit der Einführung der Feldeffekttransistoren wurde es möglich, – ähnlich einem Röhrenvoltmeter – eine leistungslose Steuerung des Meßwerkes vorzunehmen. Die Feldeffekttransistor-Voltmeter von Nordmende (TVM 396/I), Philips (PM 2400) und Grundig (UV 30), zeichnen sich durch eine kleine, kompakte Bauform aus, sie eignen sich hervorragend für Messungen an Rundfunk- und Fernsehgeräten beim mobilen Service. Mit einer Genauigkeit von 1,5 % SE werden sie auch in Laboratorien und Werkstätten erfolgreich verwendet.

Mit einem Innenwiderstand von 50 MΩ (TVM 396/I, Nordmende) ist die Anwendung praktisch unbegrenzt. Die eingebauten Batterien haben eine Lebensdauer von etwa 400 Stunden und sind kaum teurer als 1 DM. Der Preis der Transistorvoltmeter liegt zwischen 300 DM und 400 DM. Die Meßbereiche und Anwendungsgebiete entsprechen denen der Röhrenvoltmeter. So sind auch die Transistorvoltmeter durch Zusatz von entsprechenden Hochspannungs- und Hf-Tastköpfen in ihren Anwendungsbereichen erweiterungsfähig.

3.4 Signalverfolger

Von den Firmen Philips und Grundig werden die Typen 805 UFF und SV 2 angeboten. In beiden Fällen ist es möglich, sowohl Nf-Signale als auch nach Demodulation im begrenzten Anwendungsbereich ein AM-moduliertes Hf-Signal zu verfolgen. Diese Geräte sind für Schulungszwecke brauchbar. Für die Anwendung in der Rundfunk- und Fernsehtechnik ist ein Oszillograf erheblich aussagefähiger. Der Preis eines Signalverfolgers liegt bei 200 DM.

3.5 RC-Meßbrücke

Diese Geräte kosten um 1000 DM. Eine RC-Meßbrücke eignet sich für Fertigungs- und Laborzwecke, wo häufig Widerstände und Kondensatoren geprüft oder im Wert bestimmt werden sollen. In einer Rundfunk- und Fernsehwerkstatt benötigt man solche Geräte sehr selten. Beispiel: Philips PM 6301.

3.6 L-Meßgerät

Hier gilt das unter 3.5 Beschriebene. Ein solches Gerät kostet ebenfalls etwa 1000 DM.

3.7 Griddipmeter

Ein Griddipmeter (Resonanzmesser), z. B. Grundig TR 30 oder TR 300, Preis etwa 300 DM, ist für bestimmte Reparaturarbeiten gut geeignet, wie z. B. bei Reparaturen an Schwingkreisen. Beim Einsetzen neuer Bandfilter kann die Resonanzfrequenz nach Entfernen der Abschirmhaube leicht bestimmt werden. Auch ein unbekanntes Filter, ein Saugkreis in einem Fernsehempfänger oder die Ferritantenne läßt sich auf die eingestellte Resonanzfrequenz untersuchen. Die Meßfrequenzen eines Griddipmeters liegen zwischen etwa 100 kHz und 200 MHz.

3.8 Sinus-Rechteckgenerator

Typen: Nordmende SRG 389, Philips PM 5101, Grundig TG 4 und TG 20, Preis um 800 DM. Das Anwendungsgebiet umfaßt die gesamte Hi-Fi-Technik. Dazu gehören die Nf-Verstärkertechnik und die Tonbandtechnik. Für die Untersuchung der Übertragungscharakteristik und des Klirrfaktors wird ein Sinus-Rechteckgenerator erfolgreich verwendet. Die Daten des Sinusgenerators sollten folgende Werte aufweisen: Frequenzbereich von etwa 5 Hz bis 100 kHz; Klirrgrad $\leqq 0{,}2\ \%$; Ausgangsspannung 1 V_{eff} in dB geeicht teilbar. Das Rechtecksignal soll symmetrisch – mit steilen Flanken – eine Anstiegszeit von $\leqq 30$ ns besitzen. Die Frequenzgenauigkeit soll je nach Bereich zwischen 3 % und 5 % liegen. Wir müssen daran denken, daß teilweise recht genaue Frequenzmessungen vorgenommen werden. Das betrifft zum Beispiel 19-kHz-Sperrglieder in der Stereotechnik oder die Festlegung einer Löschfrequenz in der Tonbandtechnik usw. Ein weiterer Einsatz des Sinus-Rechteckgenerators ist in der Elektronik bei der Entwicklung und Kontrolle von Impulsschaltungen, Generatoren und Steueranlagen gegeben.

Vorteilhaft ist es, wenn die Ausgangsspannung des Generators geeicht abgeschwächt werden kann, wodurch sich entsprechende Vereinfachungen bei der Aufnahme von Übertragungskurven, bei Verstärkern und Filtern sowie in der Tonbandtechnik ergeben. *(Fortsetzung folgt)*

Tabelle 1. Meßgeräte und ihre Anwendungen

	1 Vielfachmeßgerät (30 kΩ/V)	2 Universalröhrenvoltmeter	3 Transistorvoltmeter	4 Signalverfolger	5 RC-Meßbrücke	6 L-Meßgerät	7 Grid-Dip-Meter	8 Sinus-Rechteckgenerator	9 Klirrfaktormeßbrücke	10 Gleichspannungsnetzteil	11 Regeltransformator	12 Stereocoder	13 AM/FM-Meßsender	14 Service-Oszillograf (5 MHz)	15 Werkstattoszillograf (15 MHz)	16 Zweistrahloszillograf	17 Farbbalkengenerator	18 Regenbogengenerator	19 Konvergenzgenerator	20 VHF/UHF/Zf-Wobbler
A. Rundfunktechnik																				
1. Netzteil	●	●	●							●	●		●	●	●					●
2. Hf-Eingang	○	●	●				○			●			●	○	○					●
3. Mischstufe	○	●	●				○			●			●	○	○					●
4. Zf-Teil	○	●	●	●			○			●			●	●	●					●
5. Demodulator		●	●	●																
6. Stereodecoder	○	●	●							●		●		●	●					
7. Nf-Verstärker		●	●	●				●	●	●		○		●	●					
8. Nf-Endstufe	●	●	●	●				●	●	●		○	○	●	○					
9. Regelspannung		●	●							●				●						
10. Abstimmanzeige		●	●							●				●						
11. Stereoteil Nf-Differenzmessung		○	●					●	●			●		●		●				
12. Hi-Fi-Technik	○	●	●					●	●	●		●		●						
B. Tonbandtechnik																				
1. Netzteil	●	●	●							●	●			●	●					
2. Aufnahmeverstärker	○	●	●	●				●	●	●				●						
3. Wiedergabeverstärker	○	●	●	●				●	●	●			○	●						
4. Löschstufe	○	●	●					●	●	●				●						
5. Steuerteil	●	●	●							●				●		●				
6. Stereoteil (Nf-Differenzmessung)		○	●					●	●			●		●	●					
C. Fernsehtechnik einschl. Farbfernsehtechnik																				
1. Netzteil	●	●	●							●	●			●	●		●	●	●	●
2. Hf-Eingang	○	●	●				○			●							●	●	●	●
3. Hf-Mischstufe	○	●	●				○			●			○		○		●	●	●	●
4. Zf-Teil	○	●	●				○			●			○	○	○		●	●	●	●
5. Demodulator		●	●											○	○		○	○	○	○
6. Regelspannung		●	●							●				○			●	○	○	
7. Videoverstärker	●	●	●					●		●				○			●	○	○	
8. Bildröhre	○	●	●							●				●			●	●	●	
9. Amplitudensieb	○	●	●					○		●				●			●	●	●	
10. Bildkippgenerator	○	●	●					○		●				●			●	●	●	
11. Bildkipp-Endstufe	●	●	●					○		●				●			●	●	●	
12. Phasenvergleich	○	●	●					●		●				●			●	●	●	
13. Zeilenkippgenerator	○	●	●					○		●				●			●	●	●	
14. Zeilenkipp-Endstufe	○	●	●							●				●			●	●		
15. Konvergenzstufen																				
16. Spannungsstabilisierung	○	●	●										●	●			●	○		○
17. Farb-Zf-Verstärker	○	●	●							●			○	○	○	○	●	●		○
18. Pal-Decoder		●	●										○	○		●	●			○
19. Synchrondemodulator		●	●											○			●	○		
20. Dematrix	○	●	●					○		●				●			●	●		
21. Pal-Schalter	○	●	●					○		●				●			●	●		
22. Steuerstufe für Pal-Schalter	○	●	●							●				●			●	●		
23. Farbabschalter	○	●	●							●			○	●			●	●		●
24. Burstverstärker	○	●	●							●			○	●			●	●		○
25. Phasenvergleich, 4,43 MHz		●	●							●			○	●			●	●		○
26. Referenzoszillator	○	●	●							●			●	●			●	●		●
27. Ton-Zf-Teil	○	●	●				○			●			●	●			○	○		●
28. Ton-Demodulator		●	●											●			○	○		
29. Ton-Nf-Stufe	●	●	●	●				●	●	●		○		●						
D. Allgemeine Sachgebiete																				
1. Elektrotechnik	●	●	●		●	●		●		●	●			●	●	●	○	○		○
2. Elektronik	●	●	●		●	●		●	●	●	●	●		○	●	●	●	●	●	●
3. Ausbildung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●	●	●		●
4. Laboranwendung	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●		○	●	●	○	●		●
5. Forschung	●	●	●		●	●		●	●	●	●	○					●	●	○	●
6. Antennenverstärker	○	●	●							●	●									

● Überprüfung und Abgleich ○ bedingte Anwendung

Aus dem Ausland

Neue Geschäftsleitung bei Minerva Radio: Die zur Grundig-Gruppe gehörende altrenommierte österreichische Firma Minerva Radio W. Wohleber & Co., die kürzlich ihr fünfzigjähriges Bestehen feierte, erhielt nach dem Ausscheiden des langjährigen Geschäftsführers Kommerzialrat Ing. Egon Mally, der aus gesundheitlichen Gründen auf eigenen Wunsch in den Ruhestand tritt, eine neue Geschäftsführung. Sie setzt sich zusammen aus den Direktoren Dipl.-Kaufm. Kurt Pernica (Vertrieb), Erwin Brantner (Finanzen und Verwaltung) und Ing. Heinrich Estl (Entwicklung und Produktion). Wilhelm Schachinger, verantwortlich für Einkauf und Materialwesen, wurde zum Direktor für seinen Aufgabenbereich ernannt.

Forschungszentrum der Britischen Post: In Martlesham, Suffolk, errichtet die Britische Postverwaltung für etwa 90 Millionen DM ein modernes Forschungsinstitut, das sich insbesondere mit der Entwicklung moderner Kommunikationssysteme für das kommende Jahrzehnt beschäftigen wird. U. a. entsteht eine 1000 m lange Hohlleiter-Versuchsstrecke für die Erprobung sehr breitbandiger Verbindungen (bis 300 000 Fernsprechkanäle oder 3000 Fernseh-Programme). 1972 soll die erste lange Strecke dieser Art zwischen dem Institut und der Londoner Zentralverwaltung über 30 km Distanz eingerichtet werden, über die u. a. Konferenzfernsehsignale geleitet werden. Zum Institut gehört auch eine vollsteuerbare Satelliten-Empfangsantenne. Weitere Entwicklungen, an denen im neuen Institut gearbeitet wird, sind verbesserte Tastentelefone, Verbindungen zu „elektronischen Büchereien", die auf Anruf Bandaufnahmen von Büchern, Filmen, Theaterstücken und Lehrprogrammen liefern sowie schließlich auch die Faksimile-Reproduktion von Zeitungen mit Hilfe von Rundfunk- oder Fernsehempfängern („gefunkte Zeitung").

Thomson-CSF aktiv bei Bildröhren: Die Firma Thomson-CSF, eine Tochterfirma der Gruppe Thomson-Houston-Hotchkiss-Brandt, erwarb das Aktienkapital der Cie. Industrielle Française des Tubes Electroniques — CIFTE —, die neben der Philips-Firma La Radiotechnique-Compelec der einzige Produzent von Farbbildröhren in Frankreich ist. Diese Übernahme ist von besonderer Delikatesse, weil Thomson-CSF erst vor einigen Monaten die Aktienmehrheit der Firma France-Couleur von der Floirat-Gruppe erwarb. France-Couleur entwickelt die bekannte „Grill"-Farbbildröhre, deren Technik und Produktion offensichtlich weiterhin Schwierigkeiten bereitet, so daß das Unternehmen Thomson-CSF wahrscheinlich eine Absicherung durch den Kauf der CIFTE, die die handelsüblichen Lochmasken-Farbbildröhren produziert, für ratsam erachtete.

Neuer Name für Bendix-Erzeugnisse: Die amerikanische Firma Philco Ford vertrieb bisher ihre Haushaltgeräte (Waschautomaten und Kühlschränke) im Bundesgebiet unter der Markenbezeichnung *Bendix*. Nunmehr werden die 70er-Modelle des Unternehmens unter der Marke *Philco Ford* auf dem deutschen Markt erscheinen.

Philco Ford, Philadelphia, gehört als Abteilung zur Ford Motor Co. und zählt etwa 48 000 Mitarbeiter. Neben Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Haushaltgeräten, Bildröhren und Halbleitern fertigt das Unternehmen in großem Stil Zubehör und Spezialgeräte für die Raumfahrt sowie für die militärische Elektronik.

Farbgeräte reichten aus

Beachtlicher Umsatzzuwachs im Großhandel

Preisanhebungen blieben im Rahmen

1969 war ein gutes Jahr!

Im Ganzen gesehen hat die extreme Knappheit bei Farbgeräten — im Laufe dieses Jahres insbesondere von der Industrieseite mehr als einmal vorhergesagt — nicht stattgefunden. Bis in die ersten Dezembertage traten zwar bei manchen Fabrikaten und Typen Engpässe auf, was dann gelegentlich zu Koppelverkäufen benutzt wurde („Sie kriegen x Farbgeräte, wenn Sie mir y Schwarzweiße dazu abnehmen"), aber Ausweichmodelle gab es immer. Der Großhandel hatte durchweg frühzeitig und großzügig disponiert, so daß er wie in alten Zeiten den Puffer zwischen den Herstellern und dem Einzelhandel bilden konnte — soweit er die Farbgeräte vertragsgerecht vom Lieferanten hereinbekam. Das war nicht immer der Fall, denn die Hersteller litten sehr unter der Bauelementeknappheit, so daß die Bänder mehr als einmal für Stunden und Tage stillstanden. Die gute Ausstattung der Grossisten mit Farbempfängern hatte für den Einzelhandel die angenehme Folge, daß er sein Lager klein halten durfte. Er tat das um so lieber, als er weiß, daß 1970 Farbgeräte mit neuen Röhren herauskommen — zuerst die eckige 66-cm-90°-Röhre und ab Funkausstellung Ende August wohl auch die ersten 110°-Farbbildröhren.

Viele Grossisten sind im Laufe der Zeit zur Einrichtung von oft sehr großen Ausstellungsräumen übergegangen, auch „verlängerte Schaufenster des Einzelhandels" genannt. Hier kann der Einzelhändler seinem Kunden das volle Sortiment der Branche in Fülle und in vorbildlicher Präsentation vorführen, wie es ihm im eigenen Laden nur ganz selten möglich ist. Manche dieser Groß-Grossisten gliedern ihren Ausstellungsräumen Abteilungen für die Selbstbedienung an; der Einzelhändler packt sich einen Karren mit Kleinteilen, Batterien, Antennenmaterial, Röhren usw. voll, ähnlich wie im Supermarkt oder im Cash & Carry-Betrieb.

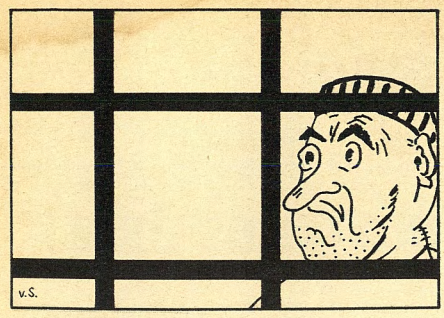
Wie immer in Zeiten des Booms, wenn die Ware relativ knapp ist, kommt es zwischen den Herstellern und dem Großhandel zum Streit über die Belieferung des Einzelhandels. Nachdem fast alle wichtigen Produzenten in unserer Branche eine Vertriebsbindung dieser oder jener Art praktizieren und immer mehr freie Werksvertreter durch eigene Verkaufsgesellschaften abgelöst wurden, wodurch der Vertrieb ganz fest in der Hand der Fabrik liegt, herrscht zwischen dem Industrievertrieb und dem Großhandel oft keine Einigung über die Quote, die letzterem zugedacht ist, und derjenigen, die direkt an den Einzelhandel geht. „Großhandelstreue" hört sich zwar gut an, aber im nüchternen Geschäftsalltag mit seinem harten Zwang des Umsatz-Solls für die Werksfiliale sieht es oft anders aus.

Der Ausweg heißt dann Einkaufsringe des Großhandels, Ausweichen auf Exklusivmodelle, teils aus Einfuhren — es gibt Schwarzweiß-Fernsehempfänger aus Italien, Jugoslawien, Rumänien (!) und Japan —, teils aus Sonderfertigung deutscher Fabriken. Manche von diesen bauen Farbgeräte unter eigener Marke für den allgemeinen Verkauf und mit etwas abweichendem Gehäuse unter Sondermarken für Großhandels- oder Einzelhandels-Gruppen.

Unbeschadet aller Hemmungen und z. T. bewegter Klagen über diese und jene Unzulänglichkeit sind die Umsätze im Groß- und Einzelhandel beträchtlich gestiegen; der Großhandel lag bis Ende Oktober um 23 % über dem Vergleichszeitraum des Vorjahres. *Dir. Stoffels* (Grundig) verglich einmal die Umsatzentwicklung von Januar bis Dezember eines Normaljahres mit dem Querschnitt einer leeren Badewanne: Leichter aber ständiger Abfall bis Oktober, dann steiler Anstieg. Für 1969 paßte, nach seinen Worten, der Vergleich nur dann, wenn man die Badewanne vorher mit Wasser füllte, um am ebenen Wasserspiegel den Umsatzverlauf zu demonstrieren. November und Dezember, sonst die absoluten Rekordmonate, litten unter Warenmangel, der bei Stereosteuergeräten, Tonbandgeräten und Autosupern besonders kraß war.

Die Preissteigerungen mögen im Durchschnitt bei 5 % gelegen haben und sind die Folge von höheren Personalkosten und verteuertem Vormaterial; sie konnten die äußerst positive Entwicklung des Jahres 1969 nicht bremsen. Andererseits sorgte die beträchtliche Konkurrenz auf allen Stufen des Vertriebs dafür, daß sich die Preisanhebungen im Rahmen des Notwendigen hielten; der Markt ist nicht bereit, etwa bei den reichlich lieferbaren Schwarzweiß-Fernsehgeräten unmotivierte Erhöhungen der Preise hinzunehmen. Andererseits sind manche optisch so unschön wirkenden „Tiefstpreise" verschwunden, wie überhaupt der 1967/68 oft ruinös gewesene Preiskampf merklich ruhiger geworden ist. Diesen offensichtlichen Verbesserungen stehen drückende Personalsorgen gegenüber. Gute Techniker sind im Handel unverändert knapp; ihr Einkommen ist überdurchschnittlich gewachsen, nimmt man die Vergünstigungen hinzu, die neben dem Gehalt meist noch gewährt werden.

K. T.



„Gitterbrummen"

Signale

Aus dem Rennen?

Das Jahresende bietet Gelegenheit zum Nachdenken, auch darüber, wo die interessanten Neuheiten und Erfindungen herkommen, die eine Zeitschrift wie die FUNKSCHAU das ganze Jahr über registriert. Die Bilanz war wenig erfreulich für den, der am Begriff Deutschland oder Bundesrepublik festhält und noch nicht auf „weltweit" umgeschaltet hat („Mein Feld ist die Welt!"). Mehr und mehr verlagert sich das Schwergewicht nach draußen, stärker denn je zuvor nach Japan, wo die Zeiten des Kopierens und Probierens längst beendet sind. Die großen und die mittleren Firmen haben dort nicht nur staunenswerte Fertigungen von Geräten der Unterhaltungselektronik aufgebaut, sondern untermauern ihre Aktivität mit zielbewußter Grundlagenforschung. Die Post bringt jeden Tag neue Ergebnisse der fleißigen Japaner, man könnte einmal im Monat eine FUNKSCHAU zur Gänze mit deren Neuheiten füllen.
Vergleichbares fehlt bei uns. Keine der großen Phono-, TB-, Fernseh- und Rundfunkgeräte-Spezialfabriken hierzulande betreibt eine zielbewußte, langfristig angelegte Grundlagenforschung. Man entwickelt die Geräte für das kommende Jahr teils allein, teils unter Mithilfe der großen Bauelementehersteller. Aber über die nächste Zukunft hinaus blickt keiner — wir kennen jedenfalls keinen. Forschen für 1980 wird anderen überlassen. Sehen wir von Pal ab, so mag der Videorecorder eine winzige Ausnahme sein. Aber auch hier setzen andere die Maßstäbe, was den Preis angeht oder die Technik — siehe Videokassette, die wir in diesem Heft beschreiben.
Wird die Zukunft ohne uns gemacht?

Mosaik

Der Beirat des Deutschen Musikarchivs konstituierte sich am 25. November in Frankfurt/Main. Von den zwölf Mitgliedern kommen drei aus der Schallplattenindustrie *(Hans Rutz/* DGG, *Dr. Helmut Storjohann/*Electrola und *Rechtsanwalt J. Viedebantt,* Geschäftsführer des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft). Die privatrechtliche Stiftung Deutsche Musik-Phonothek, Berlin, die die etwa 40 000, seit 1960, von der deutschen Schallplattenindustrie gestifteten Platten beherbergt, wird in der „Bundesunmittelbaren Anstalt des Öffentlichen Rechts Deutsches Musikarchiv der Deutschen Bibliothek", Frankfurt/Main — so der lange offizielle Name —, aufgehen.

Die dritte Professorenkonferenz der Deutschen Bundespost fand Ende November im Fernmeldetechnischen Zentralamt, Darmstadt, statt. Sie stand unter Leitung des „technischen" Staatssekretärs der Bundespost, *Dr.-Ing. Hans Pausch.* Es waren zwölf wissenschaftliche Vorträge angesetzt, die hauptsächlich fortgeschrittene Systeme der Nachrichtenübertragung zum Thema hatten. — Die erste Professorenkonferenz wurde 1926 auf Einladung der Deutschen Reichspost im Telegraphentechnischen Reichsamt, Berlin, abgehalten. Sie zählte nur drei, allerdings sehr prominente Gäste: Prof. Dr. Barkhausen, Technische Hochschule Dresden, Prof. Dr. H. G. Müller, Universität Hamburg, und Prof. Dr. Zenneck, Technische Hochschule München.

Nachdem der im wesentlichen im Bundesgebiet konzipierte Forschungssatellit *Heos 1* seit einem Jahr erfolgreich auf seiner Bahn ist und der Start von *Azur* am 8. November ebenfalls glückte, werden die weiteren deutschen Pläne auf diesem Gebiet mit verstärkter Energie in Angriff genommen, wobei es sich zum großen Teil um Kooperationsvorhaben handelt. Am 9. März 1970 soll der Satellit *Dial* (65 kg) mit einer Trägerrakete vom Typ Diamant-B vom französischen Abschußplatz Kouru in Franz.-Guayana auf die Bahn gebracht werden. *Azur 2* folgt 1972. Der deutsch-französische Nachrichtensatellit *Symphonie* wird wahrscheinlich erst 1973 fertig sein. Für 1974 sind ein geologischer Satellit und die projektierte Sonnensonde vorgesehen. Parallel dazu plant auch die Esro, an der die Bundesrepublik maßgeblich beteiligt ist, weitere Satelliten, darunter *Heos 2,* den technologischen Satelliten *TD 1* und den Solarsatelliten *Esro 4.*

Der Übergang zu Mittelwellensendern geht in Afrika längst nicht so rasch vonstatten, wie man es vor einigen Jahren erwartet hatte, und die Versorgung mit Hilfe von UKW-Sendern ist auf wenige Gebiete begrenzt. Daher wird die Kurzwelle noch auf Jahre hinaus ihre Bedeutung behalten, erklärte Dr. Sigurd Aske, Leiter des Lutherischen Afrikasenders in Addis Abeba, vor dem Ausschuß für Weltmission des Lutheran World Federation Broadcasting Service. Er teilte mit, daß die Internationale Fernmelde-Union (ITU) einen Plan zur Ausweitung der Kurzwellen-Rundfunkbänder bearbeitet und daß ermutigende Versuche im Gang sind, das störende selektive Fading bei Kurzwellensendungen zu unterdrücken.

Eine UKW-Hörfunkstation in Flint/Michigan (USA) beabsichtigt, eine neuartige Vielkanaltechnik einzuführen. Der Hauptkanal trägt das übliche Hörfunkprogramm in Mono, während eine Anzahl von 5-kHz-Hilfsträgern mit dem Unterrichtsprogramm und der Slow-Scan-Übertragung von Bildmaterial für angeschlossene Fernsehgeräte moduliert werden. Das System soll ähnlich wie die „Lernmaschinen" mit Bildschirmen funktionieren. Zuerst erscheint die Frage, dann drückt der Lernende auf einen von mehreren am Gerät angebrachten Knöpfen, um die Antwort zu geben und dabei zu erkennen, ob er die richtige gefunden hat.

Letzte Meldung

Die Fertigung von Farbfernsehgeräten konnte im zweiten Halbjahr kräftig erhöht werden, so daß im gesamten Jahr 1969 etwa 490 000 Farbgeräte die bundesdeutschen Fertigungsbänder verließen. Der „Plan" von 520 000 Stück konnte wegen des bekannten Mangels an Bauelementen nicht ganz erfüllt werden. Dagegen war es möglich, die beabsichtigte Produktion von Schwarzweiß-Empfängern in Höhe von 2,5 Millionen Stück fast genau zu erreichen. Die Lagerbestände waren mit annähernd 220 000 Schwarzweiß- und nur 40 000 Farbgeräten per 31. 12. 1969 in der Industrie geringer als normal.

Rohde & Schwarz liefert Sender: Für Rivière bei Naumur/Belgien lieferte Rohde & Schwarz einen 5-kW-UKW-Hörfunksender mit passiver Reserve. Die aus 16 Feldern bestehende, horizontal polarisierte Rundstrahlantenne befindet sich in 130 m Höhe an einem Gittermast. — Die Deutsche Bundespost kaufte zwei 2-kW-Fernsehsender für die neue Station Cloppenburg südlich von Oldenburg. Sie sind für das Zweite und Dritte Programm (Kanal 37 und 40) bestimmt und haben luftgekühlte Klystrons in den Endstufen. Die Sender sind ebenfalls mit passiver Reserve ausgestattet, um bei Störungen sofort und ohne Leistungsminderung weiterarbeiten zu können.

Siemens investiert: Im Regensburger Bauelementewerk der Siemens AG werden 10 Millionen DM zur Erweiterung der Halbleiterfabrik, für den Bau einer Fabrikationshalle für passive Bauelemente und für eine Lagerhalle investiert. Das Bauelementewerk zählt etwa 4300 Mitarbeiter. — In Perlach bei München will Siemens ein Gelände von 400 000 m² Größe erwerben, um eine Fabrik für Geräte der Datenverarbeitung zu bauen. Der in mehreren Etappen zu errichtende Komplex soll schließlich 15 000 Arbeitnehmer beschäftigen und insgesamt 1,5 Milliarden DM kosten.

Eine sehr gute Note bekam der Sennheiser Kopfhörer HD 414 im internen Test der amerikanischen Fachzeitschrift Radio Electronics (Oktober 1969). Drei Testpersonen prüften 31 Stereo-Kopfhörer von zwölf Herstellern hinsichtlich Wiedergabe der hohen und tiefen Töne, Gesamtempfindlichkeit, angenehmes Tragen bzw. Handhaben (Komfort), Durchsichtigkeit des Klanges und Abdichten des Ohres gegen Außengeräusche. Diese sechs Kriterien konnten von den Versuchspersonen mit Noten zwischen 10 (höchste Bewertung) und 0 belegt werden, so daß die höchsterreichbare Punktzahl 3 x 60 = 180 war. Das Sennheiser-Modell, obwohl mit 29,95 Dollar in der unteren Preisklasse angesiedelt, erhielt 142 Punkte. An der Spitze lag der Koss-Kopfhörer ESP-6 (FUNKSCHAU 1969, Heft 11, Seite 334) mit 170 Punkten (Preis: 95 Dollar).

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[1])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Sept. 1969	**804 726**	**182,2**	**2 880 910**	**366,8**	**190 520**	**83,0**	**2 036 949**	**1 106,0**
Oktober 1969	**130 270**	**29,1**	**227 716**	**35,8**	**25 921**	**11,4**	**286 611**	**181,7**
Januar bis Sept. 1968	660 704	139,1	2 403 027	319,1	171 747	75,4	1 788 956	928,8
Oktober 1968	134 052	27,2	355 270	47,6	26 766	11,0	324 810	157,1

[1]) Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger

NADLER bietet an:

(Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer)

mega elettronica

Vielfach-Meßgeräte neuester Konstruktion

PERSONAL 20

(Empfindlichkeit 20 000 Ω/V)

PERSONAL 40

(Empfindlichkeit 40 000 Ω/V)

- Große Genauigkeit
- Verwendung hochwertiger Bauteile
- Übersichtlicher rationeller Aufbau
- Qualitätsmäßig unübertroffen

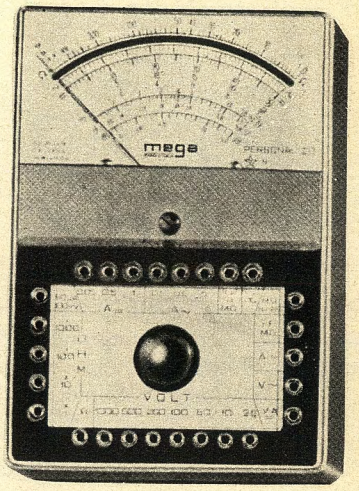
Alleinvertrieb in der Bundesrepublik und Service durch

Technische Daten:

Vielfachmeßgeräte Personal 20

Empfindlichkeit: 20 000 Ω/V =
Empfindlichkeit: 5 000 Ω/V ∼
Gleichspannung (8 Bereiche): 100 mV - 2,5 V - 10 V - 50 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
Wechselspannung (7 Bereiche): 2,5 V - 10 V - 50 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V
(Frequenzbereich: 3 Hz–5 kHz)
Gleichstrom (4 Bereiche): 50 µA - 50 mA - 500 mA - 1 A
Wechselstrom (3 Bereiche): 100 mA - 500 mA - 5 A
Widerstand: Multiplikationsfaktor x1/x10/x100/x1000 - Angabe Skalenmitte: 50–500 Ω - 5–50 kΩ Skalenende, 1 Ω - 10 MΩ - MΩ - Bereich bei 125/220 V - 100 kΩ – 100 MΩ
Kapazität: pF (Reaktanz) 50 000 pF - 500 000 pF Gemessen bei 125/220 ∼ pF (ballistisch) 10/100/1000/10 000/1 µF/1 F
Frequenz: 50–500 Hz gemessen bei 125/220 V ∼
dB (6 Bereiche): –10 dB bis +64 dB
Ausführung: Spiegelskala, transparente Plexiglas-Abdeckung, bruchfestes Novodur-Gehäuse, Kunststoff-Tragekassette. 2 Meßkabel, Batterie, Bedienungsanleitung
Abmessungen B 130 x H 90 x T 34
Gewicht: 0,3 kg

Preis DM **99.50**



Vielfachmeßgeräte Personal 40

Unterschiede zu **Personal 20**
Empfindlichkeit: 40 000 Ω/V
Gleichstrom (4 Bereiche): 25 µA - 50 mA - 500 mA - 1 A

Preis DM **119.50**

Im weiteren Programm:
Oszillografen, Meßsender und RV-Meter.
Fordern Sie unseren Sonderprospekt an!

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

NADLER
Elektronik GmbH
4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 469

NADLER
Elektronik GmbH & Co.
46 Dortmund, Bornstraße 22
Telefon 52 30 60, Vorwahl 02 31

AIWA bietet an: BS 750 G

Weiterhin das gesamte Belson-Programm mit TC 90 G, BS 555 G usw.

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an und beachten Sie unsere weiteren Anzeigen.



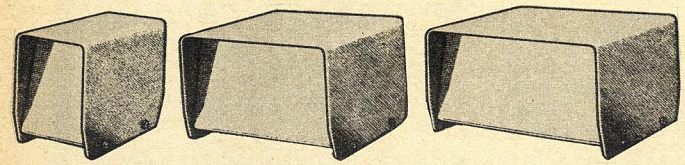
AIWA
Handelsgesellschaft mbH & Co. KG
6 Frankfurt am Main, Mousonstr. 12
Telefon 06 11/44 60 18
Lieferung nur an Großhändler

drahtlose nachrichtentechnik GmbH & Co. KG
6239 Fischbach/Ts., Sodener Str. 55
Telefon 0 61 95/42 35 u. 42 72
Telex 0 410 512

Paul Neubauer Funktechnik
4 Düsseldorf
Kirchstr. 13
Telefon 02 11/78 39 15 u. 78 07 71

TEKO Metall-Kleingehäuse

für elektronische Klein- und Zusatzgeräte



Jedes Gehäuse besteht aus 2 Teilen: Chassis mit 2 Frontplattenwinkel und Gehäusehaube. Material: Eisenblech 1 mm. Chassis feuerverzinkt. Gehäusehaube beige lackiert. Die Verbindungsschrauben werden mitgeliefert.

Weitere Modelle bitten wir der Programm-Tabelle zu entnehmen, die wir auf Wunsch gern übersenden.

Erwin Scheicher & Co. OHG

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

Blaupunkt · ITT SCHAUB-LORENZ · PHILIPS

Autoradios-Kofferempfänger

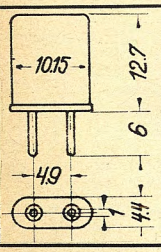
Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expreßgut.

WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07



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!

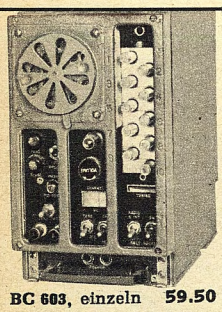
Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern.

1–10 St.	DM 6.10 (5.50)	Richter & Co. Funkgeräte Elektronik
11–50 St.	DM 5.32 (4.80)	
51–100 St.	DM 4.77 (4.30)	**3000 Hannover, Grabbestraße 9**
ab 101 St.	DM 4.21 (3.80)	**Tel. (05 11) 66 46 11/12, FS 09 22 343**

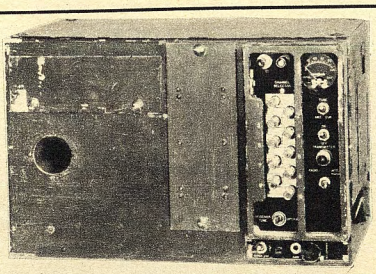
Elektronische Bauteile

Günstige Preise
Prompte Lieferung
stets interessante
Sonderangebote
nur an den Fachhandel

H. G. Schukat
Elektronik
Import Großhandel Export
4019 Monheim/Rhld.
Krischerstraße 27
Telefon 0 21 73, 5 21 66
Telex 08 515 732 sele d



Unser Schlager US-Army-KW-Funkstation



20–28 - MHz - Hochleistungsempfänger mit Rauschsperre und eingeb. Lautsprecher, Drucktasten-Automatik, zusätzlich variabel. Kräftiger 25-W-Sender, **siehe Beschreibung in Heft 24/1969.**

BC 603, einzeln **59.50**

BC 604, einzeln **39.50**

Beide zusammen nur **79.50**

BC 603 mit eingebautem Netzteil, betriebsbereit, umgebaut auf AM nur **94.50**

Quarze f. BC 604 (alle 100er, z. B. 27,1–27,4 usw.) **4.50**

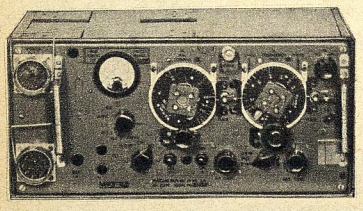
BC 603 AMN + BC 604, beide zusammen nur **129.50**

Mikrofon T 17 **6.50**



Soeben hereinbekommen WB 44 MK 3 UKW Sende-Empfänger

14 Röhren, Doppelsuper, anodenmodulierter AM-Sender mit 5763 Endstufe 4–8 W, HF-Ausgang original für 60–90 MHz, kinderleicht auf 2 m umzubauen. Eingebaut sind: Instrument, Lautsprecher, 12-V-Stromversorgung, 3-Kanal-Schaltmöglichkeit u. viele Extras. Eine sehr nette komplette UKW-Station. Mitgeliefert werden Mikrofon u. Schaltung, der Zustand ist erstklassig. So lange Vorrat **159.50**



Amateur-KW-Transceiver WS 19 Mk III

Ein leistungsfähiger Sende-Empfänger für das 80-m- und 40-m-Amateurband, der in seiner Preisgünstigkeit und Leistungsfähigkeit wohl nicht mehr zu überbieten ist. Der Empfänger arbeitet als Super, der Sender mit einem Super-VFO. Ein eingebauter Modulator gestattet Telefonbetrieb, ein Tongenerator ermöglicht tönende und tonlose Telegrafie (A 1 + A 2). Bei Telegrafiebetrieb wird der Sender automatisch um 1 kHz verstimmt, um den Ton bei der Gegenstelle hörbar werden zu lassen. Das im WS 19 eingebaute Vielfach-Meßinstrument gestattet eine Kontrolle aller Betriebsspannungen. Getrennter HF-, NF- und BFO-Regler, übersichtliche Skala in 2 Bereichen, leistungsfähige Sender-Endstufe mit der bekannten 807.

Wo bekommen Sie sonst noch für diesen Preis einen 25-Watt-Sende-Empfänger für Sprechfunk für das 80-m- und 40-m-Amateurband? Bereits über 2000 zufriedene Kunden.

Daten: Sender: 25 W, A 1, A 2, A 3, 2–8 MHz, PA 807, Antennenanpassung ca. 52 Ω. **Empfänger:** Doppelsuper mit HF-Vorstufe, BFO, AVC, MVC, Lautsprecher-Endstufe 4 W, 2stufiger ZF-Verstärker. Röhren: EF 50, 2 × 6 K 8, 4 × 6 K 7, 6 B 8, 6 H 6, 2 × 6 V 6, 807.

Das Gerät wird mit allen Röhren, Instrument und deutscher Beschreibung geliefert **nur 85.–**

2. AUFLAGE — **Das erste deutschsprachige SURPLUS-HANDBUCH**

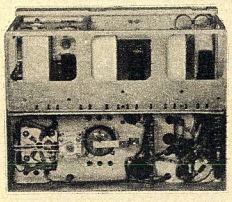
Es bringt auf ca. 150 Seiten Großformat DIN A4 ausführliche Beschreibung, exakte Umbauanleitung sowie ausführliche Betriebsanleitungen der bekanntesten Surplusgeräte.

Bei Vorkasse **10.50**

auf P.-Sch.-Kto. Nürnberg 604 95 portofrei
Nachnahme **11.50**

9.80

2-m-UKW-Empfänger BC 624. Der passende, quarzgesteuerte Empfänger zu BC 625. Ein leistungsfähiges Gerät, das gut für den 2-m-Amateurverkehr verwendet werden kann. Hohe Trennschärfe und Empfindlichkeit, übersichtlicher Aufbau, hochwertige Bauteile, Rauschsperre und Abstimmautomatik sind nur einige seiner hervorstechenden Eigenschaften. Rö.: 9003 HF-Vorstufe, 9003 Mischer, 12 AH 7 Oszillator u. Rauschsperre, 9002 + 9003 Vervielfacher, 3 × 12 SG 7 ZF, 3stufig 12 C 8, NF-Dem. AVC, 12 J 5 NF-Endstufe, ZF 12 MHz, Empf. 3 µV. Ein sensationell preisgünstiges Gerät, gebraucht, mit Schaltung **89.–**



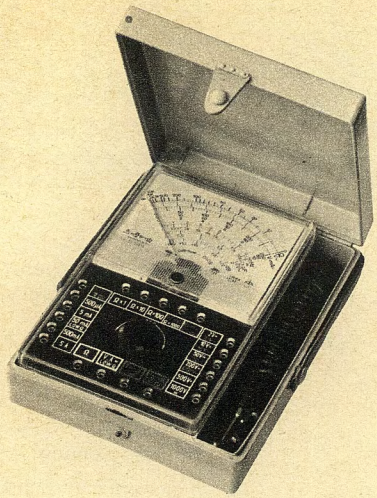
2-m-UKW-Sender BC 625. Ein Hochleistungssender mit eingeb. Anodenmodulation, kpl. geschaltet für 4 Quarz-Kanäle im 8-MHz-Bereich. Frequ.-Ber.: 100 bis 156 MHz, Rö.: 6 G 6 Oszillator, 12 A 6 Verdreifacher, 832 Treiber, 832 PA, 6 SJ 7 Mikrofonverstärker, 2 × 12 A 6 Modulator. Der 4stufige Sender verwandelt einen Gegentaktverdreifacher und eine Gegentakt-PA. Der leistungsfähige Gegentaktmodulator ermöglicht 100 %ige Modulation. Alle Stufen verwenden hochwertige keram. oder versilberte Bauteile. Univ. Ant.-Anpassung 50–500 Ω. Eingeb. Meßstellenumschalter gestattet nach Anschluß eines Meßinstrumentes die Überwachung der wichtigsten Stufen. Die Röhren kosten schon soviel, wie bei uns der ganze Sender. Guter Zustand m. Schaltbild u. Beschreibung **94.–**

Alle Geräte gebraucht, gut erhalten. Bestimmungen der Bundespost beachten.
Versand u. Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

CONRAD — **Surplus-Abteilung**
8452 **Hirschau/Bay.**, Fach F 1
Ruf 0 96 22/2 24

7 gute Adressen

wenn es um Vielfachmeßgeräte geht



US 6 A

Ein preiswertes und universelles Vielfach-Meßgerät mit statischem Überlastungsschutz.

40 Meßbereiche, 20 000 Ω/V für nur **DM 85.—** (inkl. Mehrwertsteuer)

Arlt

4000 DÜSSELDORF	**Am Wehrhahn 75, Postfach 1406**
4000 DÜSSELDORF 1	**Friedrichstraße 61 A (nur Stadtverkauf)**
5000 KÖLN	**Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)**
1000 BERLIN 44	**Karl-Marx-Straße 27**
1000 BERLIN 10	**Kaiser-Friedrich-Straße 18 (nur Stadtverkauf)**
6000 FRANKFURT/M.	**Münchener Straße 4–6 (nur Stadtverkauf)**
7000 STUTTGART-W	**Katharinenstraße 22**

wmc

W. MEIER & CO. 5 KÖLN-BRAUNSFELD

Maarweg 66 seit 1920 das Haus für Fachhandel — Handwerk — Industrie **Ruf 52 60 11**

Geräte – Zubehör – Bauteile für Unterhaltungs- und Industrie-Elektronik

wmc

Vertrags-Großhändler für: **Klein + Hummel** — Ela- u. HiFi-Geräte; **Braun-Lectron** — elektron. Lehrmittel; **Poddig Berlin** — Auto-Antennen

Bitte fordern Sie unsere interessante Bauteile-Bestell-Kartei an. Schutzgebühr DM 5.— wird bei Erstauftrag ab DM 50.— wieder erstattet. Es lohnt sich.

Vertrags-Großhändler für: **Bekhiet** — Adapter; **WIMA** — Kondensatoren; **Hydra** — Kondensatoren; **Zeissler** — Gehäuse

AMATEUR-FUNKGERÄTE

F-Line	FR 400, FL 400, FL 2000, FT 100, FT 200, FT 400 mit Zubehör
IC-Line	IC 700 R, IC 700 T, IC 700 PS
STAR-Line	SR 700 A, ST 700, SR 200
TRIO	9 R 59 DE, TS 510 mit Zubehör

alle Geräte geprüft, ½ Jahr Garantie, volles Service.

Außerdem:
UKW-Bausteine, UHF-Converter, Stehwellen-Meßbrücken, Mikrofone.

FTE

Funk-Technik-Electronic GmbH

TOKAI-Vertretung für Süddeutschland

8 München 90, Waltramstr. 1, Tel. 08 11/69 68 61 + 69 45 36

Jeder Service braucht ihn



PICO 3481 schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschierten Platten! – präzis – im Nonstop!
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!

Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM **59.94** einschl. MwSt.

LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12

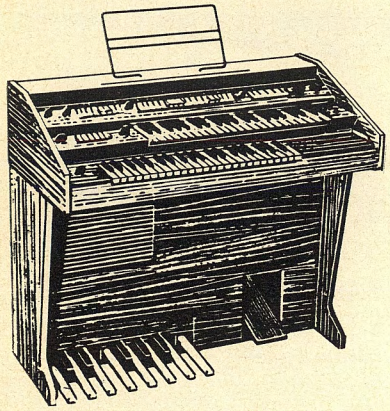
electronica 70

Internationale Fachmesse für Fertigung in der Elektronik-Industrie

München 5.–11. November 1970

Auskunft: Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft mbH · 8000 München 12, Theresienhöhe 13 · Postfach 200 · Telefon (0811) 7 67 11

Hallo Musikfreunde!



Die Königin der Musikinstrumente . . . Sie können sie jetzt selbst bauen. Spielend leicht: eine elektronische Dr.-Böhm-Orgel. Unübertroffen klangschön. Vielfach bewährte Konstruktion. Moderne Technik. Erstklassige Qualität. Viele Größen lieferbar – auch Ihre Traum-Orgel ist dabei.

Bitte kostenlosen 60seitigen Farbkatalog anfordern!

Dr. Böhm

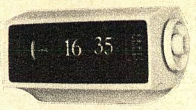
An Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/436

Ich erbitte wertvollen Gratiskatalog (kein Vertreterbesuch).

Name: _____

Anschrift: _____

Neu: CASLON 701, Modell „happy day"

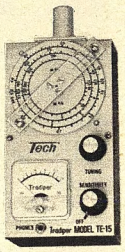


Elektrischer Springzahlen-Wecker, 220 V~, indirekt beleuchtet. Dezenter Summerton mit Unterbrechungen alle 6 Sekunden macht die CASLON 701 zum fröhlichen Wecker, unentbehrlich auch als Büro-Termin-Uhr. Elfenbeinfarbiges Gehäuse, 180 x 100 x 86 mm **portofrei DM 98.—**



NEU: LA-514 Digitaluhr, 220 V~, beleuchtet, mit Wecker, Sekundenanzeige (in Ziffern ablesbar). Schwenkbares elfenbeinfarbiges Gehäuse, 106 x 155 x 120 mm. **Modell „APOLLO"**
Portofrei nur DM 56.50

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15



mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44— 1,3 MHz	14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz	40—140 MHz
4,0 —14,0 MHz	140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.
Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**



Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, sitzt fabelhaft leicht, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

Sie träumen von einer Stereoanlage?

Schreiben Sie uns!

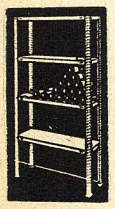
Wir machen den traumhaft niedrigen Preis

Stellen Sie sich die Stereoanlage Ihrer Wahl zusammen. Wir machen Ihnen einen sensationellen **Gesamtpreis.**

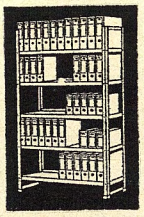
Selbstverständlich

- fabrikverpackt
- volle Garantie
- schneller Service
- versicherter Versand

AHSTE
GmbH & Co. · Hi-Fi-Versand · Abt. S
6456 Langenselbold · Gartenstraße 11



Stahl-Regale
— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 29.65
2 Zusatzböden mit Schrauben 15.50
2 Flaschen-Einlegeroste 13.50
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 24.70



Büro-Regale
Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 51.50
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 43.40
Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweck-lagerschränke für jeden Zweck.
Alle Nettopreise einschl. Mehrwertst. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 3
Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantw. (04 71) 4 44 87

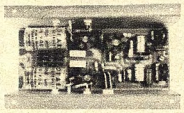
FTE
OTTO NELLER

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN
1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.
Unsere Auslieferungslager befinden sich in:
Augsburg · Bamberg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · **WIEN · LINZ**

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK
8019 STEINHÖRING, Telefon 0 81 04/2 65

Verstärker HiFi AM 50 SP (THOR)



Ausgang 80/55 W an 3,5 Ω
Frequenz 12...60 000 Hz
Ausgangsimpedanz 3,5...16 Ω
Speisungsspannung 55 DC/41 AC–2,5 A
Empfindlichkeit 0,2...1 V
Elektronischer Schutz gegen Kurzschluß am Ausgang Schutz gegen Verpolung der Speisespannung, Gleichrichter und Siebung eingebaut. 16 Silizium-Halbleiter.
Abmessungen 94 x 68 x 165 mm.
Preis DM 115.–, montiert und geprüft.

Vorverstärker-Entzerrer HiFi PE 2



mit 4 Silizium-Halbleitern, mit Klangeinstellern für Höhen und Tiefen.
Verhältnis S/N = 60 dB, Verzerrungen = 0,1 %. Entzerr. gegenüber 1000 Hz = ± 16 dB bei 20 und 20 000 Hz.
Kann elektrisch und mechanisch an den AM 50 SP angepaßt werden.
Preis DM 35.–, montiert und geprüft.
Wir verfügen ferner über weitere vormontierte Verstärker für Leistungen bis zu 300 W Sinusleistung.
Fordern Sie Gratisprospekte an.
Versand gegen NN. Postspesen zum Selbstkostenpreis.

GIANNI VECCHIETTI iIVH
VIA L. BATTISTELLI, 6/C, I-40122 BOLOGNA/Italien



Bruttopreis **DM 877.–** einschließlich MwSt. (= unter der Abschreibungsgrenze).
Wiederverkäufer entspr. Rabatte auf Anfrage.
12 Monate Werksgarantie.

Nichts ist „unübertroffen", *aber* ... AF 5000 S = 5 W Input mit FTZ-Nr.!

Mit Abstand höchste Inputleistung aller bisher zugelassenen Funksprechgeräte für 27 MHz.
Daher: Keine Kompromisse in Arbeitsweise und Bedienungskomfort.
Ein hervorragendes Gerät, betriebssicher und bewährt.
Die technischen Daten sind aktueller denn je, siehe vorhergegangene Anzeigen!

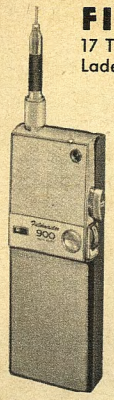
Händler! Im Einkauf liegt Ihr Gewinn!

Nicht nur unser günstiger Rabattsatz, sondern auch erste Qualität und einfacher Service erleichtern Ihnen den Verkauf!
Fordern Sie entsprechendes Angebot für Wiederverkäufer, auch über unser umfangreiches Gesamtprogramm (Kabel, Antennen, Netzteile, Schwingquarze, Selektivrufsätze, Paging-Empfänger, Encoder für 20- und 110fachen Ruf und passend zu allen Autofunksprechgeräten), Leistungsverstärker, Antennenmeßgeräte für 27 MHz, Mikrofonvorverstärker für Funkgeräte usw. und 10 verschiedene Funksprechgeräte im 27-MHz- und 2-m-Bereich lagermäßig, auch bei größeren Stückzahlen.

Geräte der dnl ein Begriff für Qualität!

drahtlose nachrichtentechnik GmbH & Co. KG, 6239 Fischbach/Ts.
Sodener Straße 55, Telefon 0 61 95/42 35, 42 72, Telex 04 10 512

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



FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69
17 Transistoren, Doppelsuper, 2 W, 2 Kanäle, mit Akku, Netzteil und Ladegerät.

TC 600 FTZ-Nr. K-67/68
13 Transist., 2 W, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

J 41 X FTZ-Nr. 57/68
10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät

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

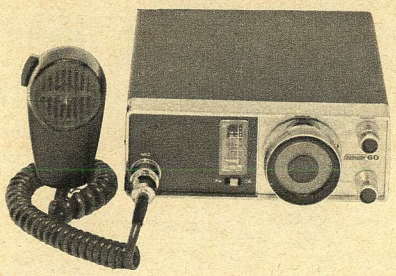
M 35 X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz

TS 550 LUX-CALL mit FTZ-Nr.
14 Transistoren, 2 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Lichtruf, Tonruf

TS 600 LUX-CALL mit FTZ-Nr.
Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2,5 W, 6 Kanäle, Lichtruf, Tonruf

Neu FIELDMASTER F 60 mit FTZ-Nr.

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



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

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

Generalvertretung:
Waltham Electronic GmbH

8 München 23, Belgradstraße 68
Telefon 08 11/39 60 41

Elektronik- Ihre Zukunft liegt in Ihrer Hand.

EURA TELE



Ein Elektronik-Studium gibt Ihnen bessere Zukunftschancen im Beruf. Und EURATELE macht es Ihnen leicht, die Grundlagen der Elektronik in Theorie und Praxis zu erlernen. Weil Sie zu Hause studieren und experimentieren können. Wann Sie wollen. Solange Sie wollen. Und ohne jedes Risiko. Denn bei EURATELE gibt es

■ **keine Vertreter** ■ **keine Verträge** ■ **kein Risiko.**

Sie bleiben völlig ungebunden und können den Kurs jederzeit kündigen. Informieren Sie sich kostenlos und unverbindlich über alle Einzelheiten. Postkarte genügt mit „Erbitte Informationsbroschüre" (bitte Absender nicht vergessen):

EURATELE, Abt. 59, Radio-Fernlehrinstitut GmbH, 5 Köln, Luxemburger Str. 12.

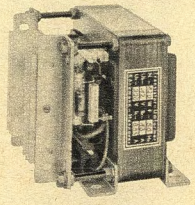
HYDRA Kondensatoren beste Ware in den Werten:

			Preis inkl. MwSt.
2000 pF	1000 V	5-St.-Beutel	0.70
6800 pF	400 V	5-St.-Beutel	0.70
0,01 µF	250 V	5-St.-Beutel	0.90
0,015 µF	1000 V	5-St.-Beutel	0.90
0,022 µF	250 V	5-St.-Beutel	0.80
0,027 µF	1000 V	5-St.-Beutel	1.20
0,033 µF	400 V	5-St.-Beutel	0.80
0,047 µF	250 V	5-St.-Beutel	0.90
0,047 µF	400 V	5-St.-Beutel	0.90

			Preis inkl. MwSt.
0,056 µF	1000 V	5-St.-Beutel	1.20
0,068 µF	500 V	5-St.-Beutel	0.90
0,1 µF	400 V	5-St.-Beutel	0.95
0,1 µF	250 V	5-St.-Beutel	0.90
0,15 µF	250 V	5-St.-Beutel	0.85
0,22 µF	400 V	5-St.-Beutel	0.95
Keramische Scheibenkondensatoren			
0,01 µF	250 V~	10-St.-Beutel	0.75
1000 pF	250 V~	10-St.-Beutel	0.50

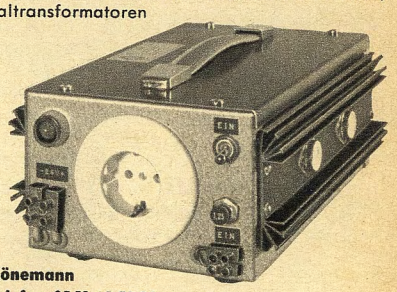
Arlt
RADIO ELEKTRONIK-GmbH

4 Düsseldorf 1
Am Wehrhahn 75 (Postfach 1406)
Friedrichstr. 61a (nur Stadtverkauf)



Transistor-Zerhacker

Offene Bausteine 60 u. 120 W, kpl. Umformer 120 bis 500 W, kpl. DC-Wandler 60—400 W, Transistor-Leistungs-Transformatoren, Netztransformatoren, Spezialtransformatoren



Thyristor-Zündungen

bessere Ausnutzung Ihres PKW

Mobil-Elektronik Ingenieur Hans Könemann
3 Hannover, Ubbenstraße 30 · Telefon 05 11 / 2 52 94

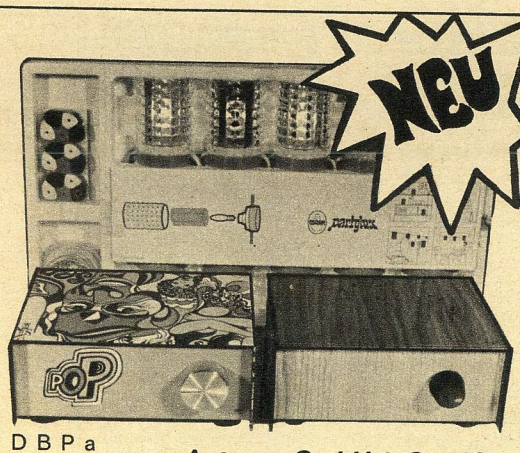
Pop-Light

Für alle, deren Kunden junge Leute sind. Oder die mehr an junge Leute verkaufen wollen.

Pop-Light, das Lichtsteuergerät, schafft es. Einfach zwischen Musikquelle (Radio, Plattenspieler, Tonband) und eine oder mehrere Lichtquellen (bis zu 1000 Watt) schalten. Und dann tanzt und flackert das Licht genau im Rhythmus der Musik. Besonders wirkungsvoll in Verbindung mit Party-lux von Osram.

Design in Pop oder Teak, gute Handelsspanne. Großhandel bitte Sonderangebote anfordern.

Es sind noch einige Gebietsvertretungen frei.



D B P a

Antrona GmbH & Co KG,
5 Köln 1, Bismarckstr. 41

Coupon

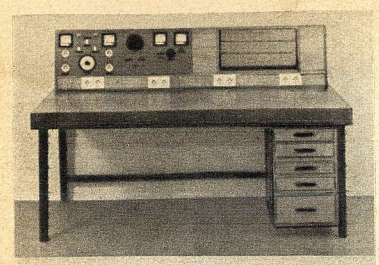
Ich bestelle 1 Stück Vorführ-Set, bestehend aus 1 Lichtsteuergerät Pop/Teak
1 Party-lux von Osram zum Gesamtpreis von DM 98,— im Nachnahmeversand.
Lieferung nur an den Fachhandel.

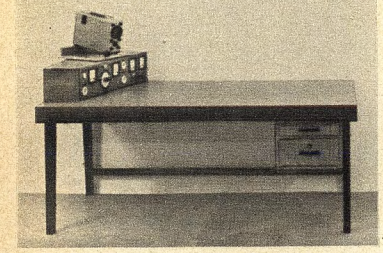
Firma: _____

_____

_____

_____

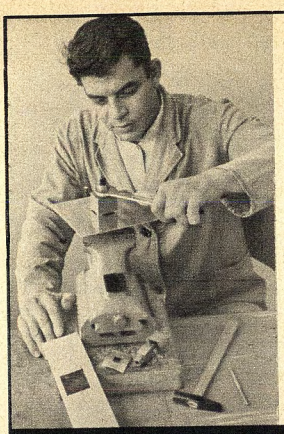




ENSSLIN
Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.
Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

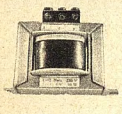
ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
708 Aalen Tel. 0 73 61/20 89

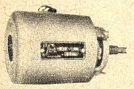


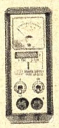
REKORDLOCHER

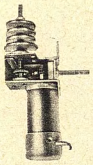
- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien 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 51 67 0 29









Industrie-Stromversorgungsgerät: Regelbereich 0—350 V=, 50 mA, mit 17 Halbleitern, 1 Röhre, stabilisiert, mit elektronischer Sicherung **DM 188.70**
Görler-Bausteine: Transistor-UKW-Tuner **DM 21.65**
FM-ZF-Verstärker **DM 32.75**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 4.99**
Heiztrafo 220/6,3 V, 4 W **DM 1.66**
Kräft. Hubmagnet 220 V~ **DM 4.44**, 12 V= **DM 2.77**
Trans. 2 N 3632 **DM 22.20.** BFY 40 **DM —.95**
2 N 3055 **DM 4.44,** BAY 67 **DM —.67**
2 N 3866 **DM 7.77,** BD 130 **DM 4.44**
Elko 60 000 µF 8 V **DM 4.27**
Wechselstrom-Kurzschlußmotor mit Schnecke 30 W **DM 5.55**
60 W **DM 16.65,** ohne Schnecke 60 W **DM 6.66**
Getriebemotor 220 V~, Untersetzung 1 : 21 und 1 : 725 **DM 16.65**
Relais 220 V~ **DM 1.66, Autokompaß DM 4.38**
Comp.-Baustein Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden u. 19 sonst. Elem. **DM 3.10**

Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quarzgesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 38.85**
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 66.05**

Hier angegebene Preise sind inkl. Mehrwertsteuer.
Katalog mit Lieferbedingungen kostenlos!

Rimpex **783 Emmendingen, Postf. 15 27, Tel. 0 76 41/77 59 NN-Vers.**



Drahtlose Wechselsprechanlage

Unentbehrlich zur innerbetrieblichen Nachrichtenübermittlung – keine Drahtverlegung.

Modell COMPANION SD-604, bewährte Spezialausführung, volltransistorisiert, an jede 220-V-Steckdose anzuschließen, Reichweite bis zu 500 m.

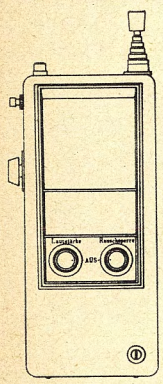
Kpl. Anlage (2 Sprechstellen)

Netto DM 145.-

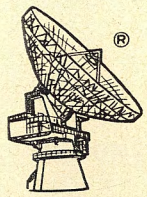
Ab 3 Paar à DM 115.–. Sofortige Lieferung.

KAISER electronic GmbH
Import & Export, 6909 Walldorf bei Heidelberg, Hubstraße 11, Telefon 0 62 27-6 53

SPRECHFUNK



Unsere Firma liefert Auto- und Handfunkgeräte führender Markenfabrikate, für 11-m-AM und 2-m-FM, kartonweise direkt ab Zollfreilager. Versäumen Sie es keinesfalls unsere bebilderte Preisliste anzufordern. Prompter Ersatzteil-Schnelldienst. Mehrere Gebietsvertretungen an entsprechende Fachfirmen zu vergeben.



soka

CH-6903 Lugano
Postfach 176
Fernschreiber
0045-79 314

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

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN

Auf systemerneuerte Bildröhren (in 25 Typen-MW, AW, 90°, 110°) bieten wir **1 Jahr Garantie.** Mengenrabatt ab 5 Stück. Ohne Altkolben: Mehrpreis 8 DM
Präzisionsklasse „Labor": Mehrpreis 4 DM

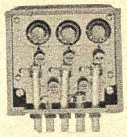
Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

Bitte verlangen Sie den neuen Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten. Zusendung erfolgt **kostenlos.**

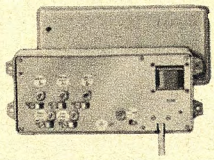
HEER

HEER
Heer
Bildröhrentechnik · Elektronik
4650 Gelsenkirchen
Ebertstraße 1-3, Ruf (215 07) 2 15 88

Kombinations-Antennen-Verstärker



Breitband-Verstärker



Auf dem Versandweg liefern wir Ihnen unsere bekannten UHF-Schnell-Einbau-Konverter, Normal-Tuner zum Schnelleinbau, Aufstell-Konverter mit und ohne Anhängevorrichtungen. Außerdem Breitband-Verstärker und Kombinations-Antennen-Verstärker mit sehr hoher Verstärkung.

Radio-Uhren, Netzgeräte usw.

Alles zu enorm günstigen Versandpreisen.

Es handelt sich um Schwaiger Qualitätserzeugnisse. Wir senden Ihnen gerne und unverbindlich unsere neue Prospektmappe mit ausführlichen Einzelprospekten und Netto-Preislisten.

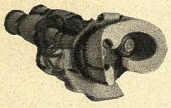
Ihre evtl. spätere Bestellung erledigen wir sorgfältig und prompt.

Zitzen-Elektronik-Vertrieb
4 Düsseldorf-Nord
Kalkumer Straße 10
Telefon 02 11/42 64 06

FEMEG

Einmaliger Sonderposten

Army Infrarot-Nachtsichtgeräte 2äugig

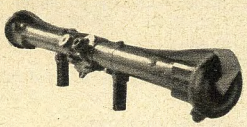


Beide Okulare einstellbar, Vergrößerung 1 : 2, Optik mit Infrarotfilter, sehr guter Zustand, Infrarot-Wellenlänge 900 bis 1200 nμ, benötigte Betriebsspannung ca. 8000 bis 10 000 V= **Surplus**, ungeprüft, ohne Röhrengar.

Preis per Stück **nur DM 250.—** einschl. MwSt.

Ersatzröhren, ungebraucht, für vorgenanntes Gerät **Sonderpreis** per Stück **nur DM 45.—** einschl. MwSt.

Englische Armee-Entfernungsmesser



Typ Mark VS, Länge 80 cm, Meßgröße 250 bis 20 000 Yards. Länge 100 cm, Meßgröße 150 bis 10 000 Meter. Gebraucht mit kleinen Fehlern

per Stück **DM 109.—** einschl. MwSt.



Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung, 0—260 V, 50—60 Hz, 5 A **DM 136.—**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35/86 34 16



Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	3.—	ECF 82	3.11	EL 84	2.22	PCL 805	5.66
DY 87	2.89	ECH 81	2.61	EL 500	6.55	PD 500	14.10
DY 802	3.66	ECH 84	3.22	EM 84	2.78	PL 36	5.—
EABC 80	2.66	ECL 86	3.44	EM 87	3 27	PL 81	4.44
EAF 42	4.22	ECL 113	6.55	PC 86	5.—	PL 83	2.83
EAF 801	3.16	EF 40	4.33	PC 88	5.—	PL 504	6.11
EBC 41	3.89	EF 83	4.66	PCC 85	2.72	PL 509	13.21
EBC 81	3.05	EF 85	2.39	PCC 88	5.—	PY 81	2.55
EBC 91	2.16	EF 86	2.66	PCC 189	4.11	PY 83	2.61
EBF 89	2.55	EF 89	2.33	PCF 80	2.72	PY 88	3.32
ECC 81	2.44	EF 93	2.44	PCF 82	3.11	UAF 42	4.22
ECC 85	2.50	EF 97	4.27	PCF 200	4.55	UBC 81	3.11
ECC 88	4.44	EF 183	2.72	PCH 200	4.88	UCH 42	4.38
ECC 189	4.55	EF 184	3.61	PCL 81	3.65	UCL 81	3.77
ECF 80	3.—	EL 34	5.77	PCL 82	3.66	UF 41	3.72

Roll-Elkos

µF	350/385	500/550
0,5	0.78	
1	0.62	
2	0.67	
4	0.78	1.50
8	0.99	1.61
16	1.11	2.16
25	2.—	2.66
32	1.33	2.78
40	2.16	3.27
50	1.64	3.72
100	3.66	5.—
8+8	2.16	2.55
16+16	2.54	3.22
25+25	3.22	3.89
32+32	3.55	4.11
40+40	3.89	4.55
50+50	4.11	4.66
100+100	5.49	

Import-Bildröhren

AW 43-80	84.36
AW 47-91	86.58
AW 53-80	109.89
AW 53-88	127.65
AW 59-91	105.45
A 59-12 W	126.54

Aufträge unter 25.— DM 2.50 DM Aufschlag einschl. MwSt.

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	23.20
2 Elemente, Mast	33.24
3 Elemente, Mast	43.18
4 Elemente, Mast	53.84

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	8.44
7 Elemente	15.37
10 Elemente	22.87
13 Elemente	27.08

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	15.26
23 Elemente	26.09
43 Elemente	36.63
91 Elemente	52.17

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	16.59
8-V-Strahler 13 dB	24.31

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	7.44
Mast 60 Ω	8.77
Gerät 240 Ω	5.11
Gerät 60 Ω	5.44
Bandkabel	100 m 15.37
Schlauch	100 m 25.75
Schaumstoff	100 m 29.97
Koax	100 m 53.78

Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

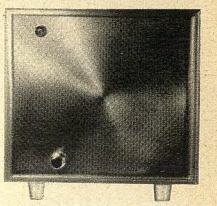
Heinze & Bolek, 863 Coburg
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

Die IC-Linie, alle Geräte ab sofort lieferbar

IC 700 R 748.- **IC 700 T und IC 700 PS zusammen 898.-**







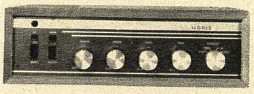
Eine ultramoderne 5-Bandstation mit hervorragenden Eigenschaften und günstigem Preis. Daten: **Empfänger IC 700 R,** Frequ.-Ber.: 3,5—4,0, 7—7,5, 14—14,5, 21—21,5, 28—28,5, 28,5—29, 29—29,5, 10—10,5 MHz. Betriebsarten: A 1, A 2, A 3, A 3a, A 3j, LSB auf 80 u. 40 m, USB auf den anderen Bereichen. Empfindlichkeit < 1 µV/10 dB S/N, Bandbreite 2,4 kHz/6 dB, 4,5 kHz, 60 dB, CW-Filter 500 Hz/6 dB Spiegelfestigkeit > 60 dB, Stabilität ± 100 Hz, NF 1 W. Best. 7 FET, 15 Trans., 11 Dioden. Maße: 270 × 160 × 235 mm, Gew. 6 kg. Netzanschl. 220—240 V, umschaltbar auf 12-V-Batteriebetrieb. **Sender IC 700 T,** der passende 150-W-SSB-Sender arbeitet mit dem IC 700 R volltranceiv. Bis auf 4 Rö. volltransistorisiert, Nebenwellen und Trägerunterdrückung > 40 dB. Seitenbandunterdrückung > 50 dB, eingeb. VOX-, eigenes 9-MHz-Filter, 16 Trans., 13 Dioden, 4 Rö.: PA 6146 B. **IC 700 PS,** erzeugt alle Spanng. für den Sender, eingeb. Lautspr. **Eine ideale kleine Station.**

Weiterhin liefern wir sofort ab Lager: TRIO TR 2 E (NEU) 863.—, TS 510/PS 510 1843.—, 9 R 59 DE 465.—, JR 500 SE 771.—, Sommerkamp FT 150 2134.—. (Lizensierte Amateure erhalten Sonderpreis.)



NORIS Stereo-Trans.-Verstärker ST 616 in Holzgeh., 2 × 6 W, bei Eintonaussteuerung, 2 × 10 W bei Musik. Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequenzbereich 80—20 000 Hz. M.: 240 × 75 × 140 mm **99.50**
Steckersatz 3.90

NEU! NORIS-Trans.-Stereo-Verstär. ST 24, 2×12 W

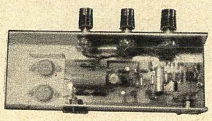


Modernes Gerät. 3 Eing., eingebauter Entzerrer-Verstärker, Eing.: TA/Kristall: 10 mV/500 kΩ, TA/magn.: 250 mV/50 kΩ, TB/Ausg.: 100 mV, Baß- u. Höhenanhebung 10 dB, Frequ. 30 Hz bis 20 kHz ± 1 dB, Ausg.-Leistg.: 2 × 12 W/8 Ω, M.: 81 × 267 × 165 mm, Gew. 2,3 kg, Bestückung: 12 Si.-Trans., 4 Si.-Dioden, Edelholzgeh. m. Teak **198.—**

NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultralin. Gegentakt - Parallel - Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB.



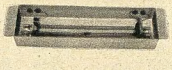
Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **275.—**
Steckersatz 3.90



TV 100 Hi-Fi-Verstärker, 10 W, mit Baß- und Höhenregler, 5stufiger Hi-Fi-Verstärker, sehr rauscharm durch Verwendung von Silizium-Trans. in den Vorstufen, Spannung 27 V, Bestückung BC 149 C, AC 153 K/AC 176 K, 2 × AD 150, Maße 215 × 55 mm, **Bausatz** mit Chassis, Poti, Knöpfe usw. **49.50**

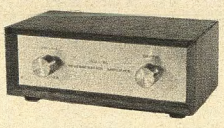
NTV 105 Netzteil für obigen Verstärker, 27 V/1 A, stabilisierter Bausatz **35.—**

Hi-Fi-Lautsprecher-Chassis mit Hochtonkegel, 10 W, 4 Ω, 30—15 000 Hz, ⌀ 257 mm, Höhe 92 mm **19.50**
Dyn.-Hochton-Ovallautspr., 5 Ω, 130 × 75 mm **4.50**



Nachhallsystem HS 3, zur Nachrüstung von Mono- und Stereo-Verstärkern geeignet. **Daten:** Eing.-Imp. 5—16 Ω, Eing.-Leistg. 350 mA, Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 m/sec, Nachhalldauer 2,5 sec, mit Einbauanweisung **17.50**

Nachhallsystem RE 60, mit einer Hallspirale **9.50**



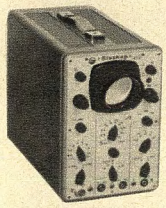
NORIS-Nachhallgerät GHS 18, mit Aufsprechverstärker, in elegant. Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlag. Es bringt die 3. Dimension in Klang, mit Steckersatz **59.50**

HANSEN-Transistor-Tester HM 60 A, verbesserte Ausführung. Ein neuartiges Meßgerät zur Messung von Transistoren, Leistungstrans., Dioden usw. Leichte Einstellung durch Einknopf-Bedienung. Bereiche: ICO 0—50 µA, Leistungstrans.: 0—1 mA, a: 0,7—0,9967, b: 0—200, Widerstände: 0—1 MΩ, Betr.-Spg.: 9-V-Batt. M.: 180 × 110 × 80 mm **74.95**





Service-Kleinoszillograf „Picoscop" EO 1/7
7-cm-Schirm, eingebautes Kippteil, 2,5 Hz—100 kHz, X- und Y-Verstärker mit Symmetr.-Ausgang. Helligkeit modulierbar, Synchronisierung intern, extern oder über Netz. **Y-Eingang,** 1 MΩ, 16 pF **312.50**
Zubehör: 1 Teilerkopf 1 : 10, 1 Meßkabel abgeschirmt, 1 Lichtschutztubus, 1 Rasterscheibe, 1 Netzkabel **52.70**

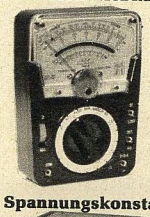


Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Oszillograf Sioskop EO 1/77 U
7,6 cm, Planschirm, **Gleichsp.:** Breitbandverstärker 0—5 MHz (7 MHz/+ 6 dB), definierter Eingangsteiler, beginnend mit 50 mV/cm, eingeb. Verzögerungsleitung **690.—**
Zubehör: 1 Rasterscheibe, 1 Meßkabel, 1 Netzkabel, 1 Fototubus, 1 Tastleistung 10 : 1 **58.—**

SELEKTROGRAF SG 86 F. Die TV-Service-Werkstatt in einem Gerät. FS-Wobbler-Markengeber-Oszillograf



Wobbler: 5—300 MHz u. 470—800 MHz. **Frequenz-Hub:** 0—10 MHz, Wobbelfrequenz 50 Hz. **Markengeber:** 12 Bereiche, 5—230 MHz. **Tongenerator:** 400 Hz zur AM-Mod. des Wobblers u. Markengebers. **Sichtteil: Y-Verstärker:** 2,5 Hz—1 MHz, 30 mV_{ss}/cm. **Kippteil:** 0,25 s/cm—2,5 µs/cm, Schirmdurchmesser 70 mm (grün). M.: 550 × 320 × 250 mm, Gew. 20 kg. Zubehör: sämtliche zum Abgleich erforderlichen Meßkabel u. Teile, zus. 14 St. **1150.-**

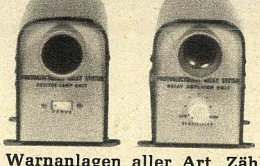


MULTITESTER M 650
Spiegelskala, Präz.-Vielf.-Meßgerät 50 kΩ/V, Ber.: = 3—12—60—300—600—1200 V. 0,03—6—60—600 mA ~ 6—30—120—300—1200 V. R. 16 Ω bis 160 kΩ, 1,6 bis 16 MΩ, mit 2 Prüfschnüren **54.50**
Ledertasche **7.95**

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.—**



Elektronisches Photo-Relais-System PRS 10. Bestehend aus einem Lichtgeber für ultrarotes Licht sowie einem Photozellensystem mit Verstärker und eingebautem Relais. Für Warnanlagen aller Art, Zähleinrichtungen, autom. Garagentüröffner u. v. m. Betr.-Spg. 220 V. Kpl. installationsfertige Anlage Paar **102.50**

Passendes Digitalzählwerk für PRS 10 + 20, Umlenkspiegel für PRS 20 **11.50**

dto., PRS 20, mit Trans., eingeb. Rotfilter und Netzteil 220 V, Zähl- und Kontrollvorgang auf 15 m, Relais 220 V/330 W belastbar **Paar 93.30**

Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach F 1
Ruf 0 96 22/2 25

CDR-ANTENNENROTOREN
für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme gegeben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

Modelle:

AR-10	**DM 158.—**	AR-33	**DM 285.—**
TR-2 C	**DM 178.—**	TR-44	**DM 360.—**
AR-22 R	**DM 195.—**	HAM-M	**DM 600.—**

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 beliebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl. mit Batterien **DM 166.50.** Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, brillante Wiederg. **DM 26.—**



Monarch SA 616 Spezial, volltransistorisierter Stereo-Verstärker mit eisenlosem Ausgang, 10 Transistoren, Metallgehäuse, getrennten Lautstärke- und Klangregler für jeden Kanal, getrennte Eingänge, Ausgangsleistung 20 W oder 2 x 10 W, Ausgangsimpedanz 4—16 Ω, Eingangsspannung 100 mV, Klirrfaktor < 1 %, Frequenzgang 30—20 000 Hz, 220 V, Netzeingang ..... **DM 142.—**



Monarch transistorisierter Stereo-Verstärker SA 500, voll transistorisiert mit Höhen- und Tiefenregelung, 4 umschaltbare Eingänge, Höhen- und Tiefenfilter, Umschaltung auf gehörrichtige Lautstärke, max. Leistung 48 W (2 x 24 W Stereo), 14 Transistoren, 6 Dioden, Frequenzbereich 20—20 000 Hz, 4—16 Ω Ausgang, Maße: 35 x 11 x 27 cm, 220 V Netzeingang ..... **DM 285.—**



Lautsprecherboxen Feho WL 100, 10 W Tonbox, Frequenz-Ber. 45—19 000 Hz, Leistung 10 W, Impedanz 5 Ω, Bestückung 2 Chassis, 175 mm ⌀, 1 Chassis, 100 mm ⌀, Nußbaum, furniert, Gehäusevolumen etwa 10 Liter, 572 x 260 x 100 mm ..... **DM 66.—**

ING. HANNES BAUER KG

86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

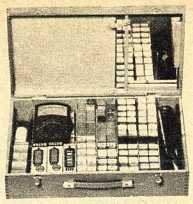
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598



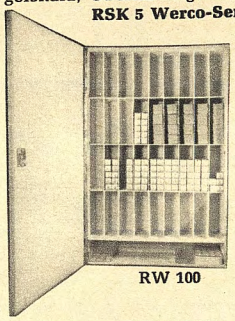
MEIN SCHLAGER!

WERCO-Röhren-Service-Koffer RSK 1, mit 50 der gängigsten Röhren:
RVC-Importröhren, 6 Mte. Garantie
Je 5 St. DY 86, PC 86, PC 88, PCF 80, PCL 82, PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504 und PY 88 zu einem besonders günstigen Preis von
netto **176.—** + 11 % MwSt. nur **195.36**

RSK 1 Service-Koffer, jedoch mit je 5 St. **Orig.-Telefunken-Röhren,** 6 Mte. Garantie.
Netto **265.75** + 11 % MwSt. nur **295.—**

RSK 1 Service-Koffer (Abb. oben), für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Meßgerätefach sowie Spiegel. M.: 490 × 310 × 125 mm **29.50**

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala, Überlastungssch., Schnüre u. Batt. **59.50**



RW 100

RSK 5 Werco-Service-Koffer, mit Spiegel, abschließbar, 2 Fächer für Werkzeuge, 2 Plastikkästen mit Deckel für Kleinmaterial, M.: 232 × 297 × 34 mm, Koffermaß 500 × 358 × 175 mm **51.50**

dto., RSK 3, jedoch ohne Plastikkästen, M.: 500 × 358 × 130 mm **39.95**

RW 100, Röhrenschrank für über 1000 Röhren, 895 × 575 × 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt **110.—**

Röhren Gruppe I, 6 Mte. Garantie, Orig.-Telefunken
Achtung! Preissenkung bei den gängigsten Röhren
Bei Bestellung unbedingt Röhrengruppe angeben.

DY 86	3.80	ED 500	17.75	PCC 88	7.10	PCL 86	6.–
DY 802	4.30	EF 80	3.40	PCC 189	7.55	PCL 805	6.55
ECC 81	4.65	EF 85	3.60	PCF 80	5.45	PD 500	16.60
ECC 82	4.30	EF 86	4.55	PCF 82	5.75	PF 86	4.90
ECC 83	4.10	EF 183	5.10	PCF 86	6.10	PFL 200	8.–
ECC 85	4.30	EF 184	5.10	PCF 200	6.30	PL 36	7.70
ECF 80	5.75	EY 86	4.30	PCF 801	5.90	PL 82	4.90
ECH 81	3.75	GY 501	8.90	PCF 802	6.10	PL 84	4.65
ECH 83	4.85	PABC 80	3.75	PCF 803	6.–	PL 504	8.45
ECH 84	5.–	PC 86	6.35	PCH 200	5.45	PL 509	15.80
ECL 80	5.45	PC 88	6.75	PCL 82	6.20	PY 83	5.45
ECL 82	6.20	PC 92	3.–	PCL 84	6.20	PY 88	5.–
ECL 86	6.–	PC 900	6.05	PCL 85	5.75	PY 500	9.50

Gruppe II, Import-RVC-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.55	EF 80	1.95	PC 92	2.30	PCL 86	3.50
DY 802	3.05	EF 86	2.65	PC 900	3.75	PCL 200	5.90
EABC 80	2.50	EF 89	2.10	PCC 88	4.80	PCL 805	5.70
EBF 89	2.55	EL 34	5.80	PCC 189	4.10	PF 86	4.15
ECC 81	2.50	EL 84	1.95	PCF 80	2.75	PFL 200	5.80
ECC 82	2.10	EL 95	2.80	PCF 82	2.65	PL 36	4.45
ECC 83	2.10	ELL 80	6.65	PCF 86	4.45	PL 82	2.65
ECC 85	2.50	EM 84	2.75	PCF 200	4.65	PL 83	2.85
ECH 81	2.35	EY 86	2.45	PCF 801	4.–	PL 84	2.55
ECH 83	3.90	EZ 80	1.70	PCF 802	4.–	PL 95	3.15
ECH 84	3.–	GY 501	5.–	PCH 200	4.65	PL 504	6.10
ECL 80	3.–	PABC 80	2.65	PCL 82	3.10	PL 805	4.50
ECL 82	3.–	PC 86	4.45	PCL 84	3.30	PY 83	2.60
ECL 86	3.45	PC 88	4.45	PCL 85	3.50	PY 88	2.70

Mengenrabatt! Bei Abnahme von Röhren der Gruppe I od. II 25 St. 4 %; 50 St. 6 %; 100 St. 8 %

SONDERANGEBOT — TRANSISTOREN — DIODEN

Stück à	1	10	Stück à	1	10
AC 106	2.60	2.35	BC 172	1.–	–.90
AD 149	3.60	3.20	BFY 39 I	–.95	–.85
AD 152	1.80	1.60	BSX 53 A	1.10	–.95
AD 155	1.80	1.60	BSX 80	1.10	–.95
AD 161	2.80	2.65	BSX 81 A	1.05	–.90
BC 107 A	1.10	1.–	BSW 89 A	1.10	–.95
BC 107 B	1.20	1.10	2 SA 235	–.70	–.60
BC 108 A	1.05	–.95	2 SA 350	–.70	–.50
BC 108 B	1.10	1.–	2 N 2148	5.20	4.80
BC 109 B	1.30	1.20	2 N 3055	5.70	5.40
BC 109 C	1.35	1.25	TIP 14	7.60	6.80
BC 148	1.60	1.45	BU 102	10.50	8.20
BC 149 C	1.80	1.65	BA 110 g	–.95	–.80
BC 169 C	1.75	1.55	IN 914	–.75	–.60

AD 161/162, Komplementär-Pärchen 4.95 10 P. 4.45

Kommerzielle Transistoren FET — DUAL — MOS — FET — Unijunction 2 N 2646 1 St. **4.95** 10 St. à **4.25**

BF 244 A 5.40 **BF 245 C 5.20** **TA 7150 8.—**
BF 245 A 5.50 **3 N 140 8.50** **TA 7151 7.45**

Sende-Transistoren

2 N 2219 A	0,2 W	> 200 MHz	U_B	18 V	5.30
2 N 3866	1 W	> 300 MHz	U_B	28 V	14.50
2 N 3553	2,5 W	> 200 MHz	U_B	28 V	16.50
2 N 3924	4 W	> 300 MHz	U_B	13,5 V	18.75
2 N 3632	12 W	> 300 MHz	U_B	28 V	33.50

Siemens-Si-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055
1 St. **7.70** 10 St. à **6.95** 100 St. à **6.50**

Erste Wahl, Orig. Siemens und Valvo, gestempelt
AF 139 1 St. **2.45** 10 St. à **2.30** 50 St. à **2.15**
AF 239 1 St. **2.75** 10 St. à **2.60** 50 St. à **2.45**

TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit **Triggerdiode ER 900.**

GBS 401 A, 400 V/1 A **14.80, GBS 3403 P,** 400 V/3 A **15.80, GBS 3466 P,** 400 V/6 A **18.15, GBS 3410 P,** 400 V/10 A **27.50, 40576,** 400 V/15 A **33.10, ER 900 4.50. Schaltbild wird mitgeliefert.**

Silizium-Gleichrichter

	1 St.	10 St. à	100 St. à
BYY 31, 100 V/0,6 A	–.90	–.75	–.65
BYY 33, 300 V/0,6 A	–.90	–.75	–.65
BYY 34, 400 V/0,6 A	1.40	1.20	1.–
BYY 35, 500 V/0,6 A	1.45	1.25	1.05
BY 103, 800 V/0,6 A	1.65	1.40	1.20

Plastik-Sil.-Diode, 400 V/0,8 A
1 St. **–.95** 10 St. à **–.85** 100 St. à **–.70**

dito, 800 V/0,6 A
1 St. **1.35** 10 St. à **1.20** 100 St. à **1.—**

Preisgünstige Fotowiderstände, ideal zum Bau von Lichtschranken, Dämmerungsschalter usw.
Typ I 12 mm ⌀ 1 St. **1.10** 10 St. à **–.90**
Typ II 16 mm ⌀ 1 St. **1.15** 10 St. à **–.95**

SKD 250 mW, 4–5–7–8–10–12–15–22 V
1 St. **–.95** 10 St. à **–.80**

SGD 400 mW, 2,7–3–3,3–3,6–4,3–6,2–8,2–9,1–11–12–13–15–16–20–22–24–27–30 V
1 St. **1.15** 10 St. à **–.95**

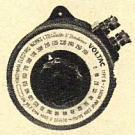
SMD 1 W, 4,3–4,7–5,1–5,6–6,2–6,8–8,2–10–11–12–13–15–16–18–20–22–24–27–30–33–36–39–43–47–51–56–62–68–75–82–91–100–110–120–130–160–180–200 V
1 St. **1.45** 10 St. à **1.15**

SLD 10 W, 4,7–5,6–6,8–18–22–27–33–39–47–56–68–120–150 V, 180 V 1 St. **2.45** 10 St. à **2.10**

FEINSICHERUNGEN, 5 × 20 flink, 0,16–0,25–0,3–0,5–0,63–0,8–1–1,25–1,6–3,15–6–8.
100 St. pro Wert **6.—** ab 500 St. % pro Wert **4.80**
ab 1000 St. % pro Wert **4.50**

Siemens-Silizium-Gleichrichter für gedruckte Schaltung

B 40 C 1500	1 St. **2.60**	10 St. à **2.40**
B 40 C 3200	1 St. **3.65**	10 St. à **3.20**
B 80 C 3200	1 St. **4.20**	10 St. à **3.80**



Typ B 2: 500-W-Ringkern-Regeltrafo, sek. 260 V, max. 2,5 A, in stabilem Metallgehäuse, mit griffigem Drehknopf. M.: ⌀ 140 mm, Höhe 140 mm, einschl. Flansch u. Knopf., Gew. 3,4 kg **75.—**

Philips-Ringkernregeltrafo in Sparschaltung, Typ St 06407, Eing.-Spg. 220 V, Ausg. 0–240 V, 0,7 A **42.—**



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 **124.—**
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 **237.50**



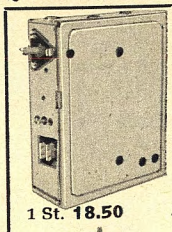
Ringkern-Regeltrenntr. TST 280 G/1 im Gehäuse, besonders für den Fernseh-Service. Nennleistg. 300 W, prim. Spannung 220 V, sek. 0 bis 280 V, mit Schalttafel-Einbau-Meßinstrumenten 400 V u. 3 A, 2 Schukosteckdosen an der Frontseite, hochstabiles Metallgehäuse **249.50**

Netztrafos B 65/50, Spart. prim. 220 V, sek. 125/220/300 V/50 mA, 4 V–1,1 A/6,3 V–1,5 A/4 V–3 A
1 St. **7.95** 5 St. à **6.75**

B 85/U, prim. 220 V, sek. 2 × 240/260/280 V/85 mA, 4 V–1,1 A/6,3 V–0,9 A/6,3 V–3,8 A
1 St. **12.75** 5 St. à **11.50**

B 102/U, prim. 220 V, sek. 2 × 250/280/310 V/140 mA, 4 V–2,2 A/6,3 V–0,9 A/6,3 V–4,5 A
1 St. **19.50** 5 St. à **17.50**

Quecksilberschalter, 250 V/0,5 A **1.95**



Mein Schlager!
UT 100 Deutscher UHF-Markentuner m. AF 239/139, aus Gerätefertigung, zu einem besonders günstigen Preis. Jedes Stück geprüft, m. Garantie u. techn. Unterlagen. Eing. 240 Ω, ZF-Ausg. 60 Ω, ohne Feintrieb.
1 St. **18.50** 5 St. à **16.50** 10 St. à **15.50**



Original Mentor-Feintrieb mit Drehknopf **4.50** auch für UT 85 passend

UT 85 Hopt-Trans.-Tuner, 2 × AF 139, ohne Feintrieb, mit Baluntrafo
1 St. **25.50** 3 St. à **23.50** 10 St. à **19.50**

UT 60 A Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139
1 St. **35.95** 3 St. à **33.25** 10 St. à **31.75**

UT 4 Philips-UHF-Röhren-Tuner, PC 86, PC 88, mit Skalenknopf u. Feintrieb **25.50**

UT 8 dito, jedoch NSF 2 × PC 86 **22.50**

UC 241 Transistor-Converter, in elegant. Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm St. **62.50**



Schiebetaste mit Zentralbefestigung, bes. geeignet für VHF/UHF-Umschaltung, 2 × UM, 8 mm ⌀
1 St. **1.75** 10 St. à **1.60**

UHF-Keramik-Röhren-Fassung, mit Abschirmung und Kelchfeder 1 St. **1.20** 10 St. à **–.90**

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. **Preise inklusive Mehrwertsteuer.**

Werner Conrad 8452 **Hirschau,** Fach F 1
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

Nach der Aufwertung:

„STAR"-Batterien und -Radios jetzt billiger!

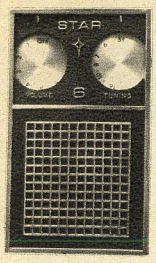


Für „STAR"-Batterien und -Radios gilt nach wie vor: besser als der Durchschnitt, dennoch Preise an der untersten Grenze.

Denn was den Kunden hilft, hilft auch uns.

Daher brauchen wir keine Aufwertungs-Sondergewinne. Wir geben den vollen Aufwertungsvorteil an unsere Kunden weiter.

So kaufen Sie jetzt z. B. ein:
9-V-Batterie bei Abnahme von 5000 Stück = DM 0.429;
(wir haben ständig ein Lager von mindestens 500 000 Batterien).



8-Tr.-Taschenradio „STAR" (Spitzenleistung durch 8 Transistoren und 2 Dioden) bei 50 Stück = **DM 13.87.**

Einschl. MwSt., ab Lager Hamburg, **3 % Skonto** innerhalb 8 Tagen. Spezialpreise bei wesentlich größeren oder auch kleineren Mengen.

Bitte verlangen Sie Muster von

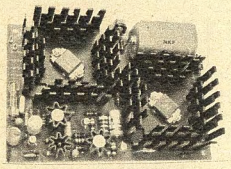
REINHARD BERGER IMPORTE
2101 Meckelfeld, Sandweg 5
Telefon Hamburg (04 11) 7 63 29 77 und 7 63 28 79



Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07



Baustein T 9-35 S

Neu: steckbar!

Zu unseren eisenlosen NF-Leistungsbausteinen ist jetzt die Siebplatine NGS-1 steck lieferbar mit Steckaufnahme für 2 Bausteine 35 W oder 20 W, die Klangregelvorstufe KT 4 und den Sek.-Ausgang des Netztransformators.

Stecken und funktionieren!

Mit einem Mini-Aufwand an Zeit erreichen Sie einen Hi-Fi-Stereo-Verstärker für höchste Ansprüche. Alle Leistungsbausteine mit elektronischer Sicherung.

Folgende NF-Bausteine in ALL-Silizium-Technik als Fertigbaustein (F) oder Bausatz (B) lieferbar:

T 9-35 S mit 35 W, 9 Transistoren (F) DM 94,70, (B) DM 78.15

T 9-20 S mit 20 W, 9 Transistoren (F) DM 85.20, (B) DM 69.—

KT 4 mit 4 rauscharmen Feldeffekt-Transistoren (F) DM 75.50, (B) DM 60.—

VT 6 Vorstufe für TA magn. u. Mikro (F) DM 56.05, (B) DM 44.—

NGS-1 steck (F) DM 30.—, (B) DM 25.10
T 10-70 E mit 70 W, 10 Transistoren (F) DM 168.—

MS-28 Siebplatine, steckbar für 1 Baustein 70 W (F) DM 32.—

Alle Preise mit MwSt. Genaue Unterlagen kostenlos von

DOR-Elektronik
7903 Laichingen, Postf. 1232, Telefon 0 73 33/7 71

SONDERANGEBOT – nur solange Vorrat reicht

TRANSISTOREN

ausgebaut aus neuen Geräten – mit Übernahmegarantie

Stück nur DM 1.-

AC 151 r VII	AF 109 R	BC 108 A	BF 133 ähnl.
AC 173	AF 121	BC 114	BF 140
AC 173 VI	AF 126	BC 168 A	BF 167
AC 175	AF 137	BC 171 A	BF 225
AC 176	AF 190	BC 172 A	BFY 37 A
AC 178	AF 200	BC 182 A	BFY 43 A
AC 179	AF 201	BC 182 B	GA 3256
AC 187 K	AF 202	BC 183 A	GFT 34/8
AC 188 K	BA 184	BC 183 C 2	NF 12
AF 106	BC 107 A	BC 213	S 2683 A
AF 109 A	BC 107 B	BF 117 N	S 2683 B

Mindestabn. 10 St. – Elektron.-Kat. Schutzgeb. **DM 2.50**

RADIO-DAHMS-ELEKTRONIK
68 Mannheim 1, M 1,6, Postfach 1907

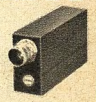
DER EMKA-TESTBILDGEBER



Konvergenzbildgenerator, HF-Prüfgerät und Antennentestgerät zugleich. Das ideale Gerät für Fernsehservice-Techniker im Aussendienst und für Werkstätten. Der beliebte und zuverlässige TV-Signal-Generator mit 28 Transistoren und 8 Dioden nun in 3 Ausführungen. Bitte Prospekt anfordern.

EMKA-Elektronik - Eugen Klein
6731 Mussbach - Albert-Schweitzer-Strasse 4 - Ruf (06321) 64 26

TFT bietet an:



Miniatur-Fernauge, 8 x 12 x 20 cm, zum Betrieb an jedem FS-Gerät oder Monitor über Kabel bis zu 200 m Länge. Brauchbares Bild bereits bei Kerzenlicht. Komplett mit Kabel und Normal-Wechselobjektiv, betriebsbereit nur DM 987.90

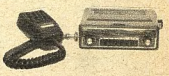
Funksprechgeräte:



TS 600 G – BS 750 G, bekannt. Gerät, jetzt inkl. Sinus-Tonruf m. Auswerter, Reichweite 7 bis 20 km DM 650.–



AF 5000, neuestes Modell, jetzt mit Selektivrufanschl., höchste Reichweite aller zugelassenen Geräte, ein Gerät zum Anschluß vieler Extras, Reichweite 7 bis 30 km DM 850.—



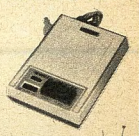
Tokai 507, neuestes 7-Kanal-, 10-Watt-Gerät, hohe Empfindlichkeit, 0,3 µV – 10 dB – SN, ohne FTZ-Nr. wegen hoher Sendeleistung! Reichweite 10 bis 100 km, mit Selektivrufanschluß nur DM 490.– (Vertrieb nur von uns)

CB 73, Autofunkgerät, dieses Gerät hat die gleichen Leistungen wie das CB 71 = 5 W, nur ohne S-Meter als Einfachsuper; Nettopreis **nur DM 335.—** inkl. Mikrofon und Einbauhalterung.

Ab Lager lieferbar: Sämtliche neuen **Tokai**-Modelle sowie Handfunkgeräte verschiedener Fabrikate ab DM 95.—

25-W-Senderverstärker, passend für alle Funksprechgeräte bis zu 2 W HF, einfach an beliebiger Stelle zwischen Gerät und Antenne zu schalten, für 220-V- oder Kfz-Betrieb DM 489.—

Mikro-Empfänger, Größe nur 6 x 6 x 3 cm, hochempfindlicher Quarzempfänger, geeign. als Personensuchempfänger, passend für unsere Funksprechgeräte. Kompl. m. Batterie DM 195.–



Drahtlose Gegensprechanlage ohne FTZ-Nr., einfach an Steckdose anschließen, und Sie können im Umkreis bis zu 300 m die Gegenstation sprechen. Paar nur DM 135.—

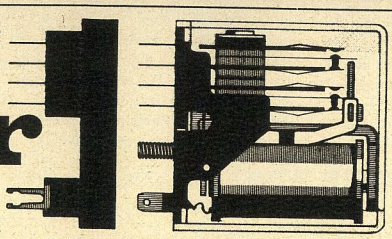


8-Band-Empfänger, Netz- und Batteriebetr., jetzt verbessert, nach wie vor 3 x KW, MW, LW, UKW, Flugfunk und VHF, Empfang von Polizeifunk, Taxi usw. Preis KTR 1662/TAF 95, Spezial DM 328.–. Mit DX-Zusatz-Empfindlichkeit 0,5 µV, Bandbreite 20 kHz u. Rauschsperre Aufpreis DM 98.— Diese Zusätze sind fest eingebaut.

Unsere Preise sind inkl. MwSt. Industrie und Wiederverkäufer übliche Rabatte, Prospekte und Preislisten gratis.

Verkauf – Beratung – Vorführung – TAUNUS-FUNK-TECHNIK
6234 Hattersheim, Lindenstraße 16, Telefon 0 61 90 – 26 83
Vers. p. Nachn. oder Vorkasse. Teilzahlung über Bank mögl.

80% Ihrer Schaltprobleme löst das

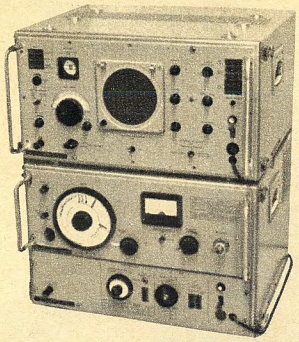


6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Zettler Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28–30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441

Günstige Gelegenheiten!



Siemens-Wobbelplatz 450–1000 MHz

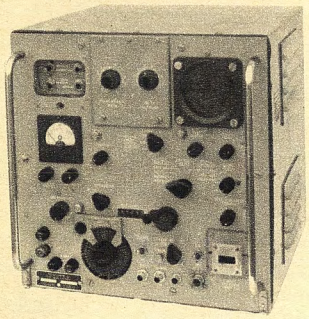
Bestehend aus Quotienten-Bildempfänger Rel 3 K 217 b, Wobbel- und Meßsender 3 W 76 und der Reflexionsfaktor — Meßbrücke Rel 3 R 251 a. Mit dem entsprechenden Zubehör ist die Anlage geeignet zur Darstellung der Dämpfung und des Reflexionsfaktor in obigem Bereich.

Meßsender: 0,45 bis 1 GHz, Hub ± 5 bis ± 275 MHz, elektron. Wobbelung 0 bis ± 6 MHz, HF-Leistung 1 W, modulierbar.

Bildempfänger: Quotientenmeßbereich: 0 bis 40 dB, größter ablesbarer Quotient: 55 dB, Genauigkeit: 0,3 dB.

Die Geräte sind neuwertig.

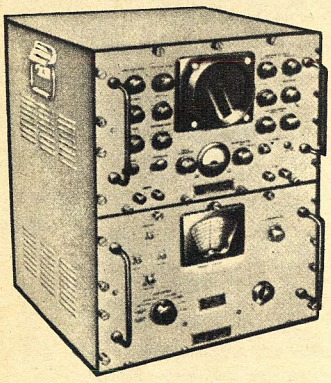
Sonderpreis für den Satz DM 3800.—



Sperry-X-Band-Meßplätze AN/UPM-32

Kombination aus Meßsender 8,5—10,5 GHz, — 5 bis — 100 dBm. Frequenzmesser mit fünfstelliger Zählwerksanzeige, Leistungsmesser, Synchroskop und Spektral-Analysator mit 3—30 Hz Wobbelfrequenz.

Dieses moderne Gerät entspricht weitgehend dem UPM-102 und gestattet die Funktionsanalyse von Ein- wie Mehrfachimpuls-Radarsystemen. Es ist aus Bausteinen aufgebaut und hat 36 Röhren. Der Zustand der Geräte ist neuwertig. Genaue Unterlagen und Preis gerne auf Anfrage.



Spektrums-Analysator AN/UPM-17

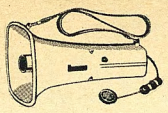
10 MHz bis 16 GHz in 8 Bereichen, Zf 160; 64 und 1 MHz, Wobbelfrequenz 5 bis 30 Hz, max. Hub des Wobbeloszillators: 25 MHz. Max. Frequenzmarkenverschiebung: ± 15 MHz. Genauigkeit: Amplitudenvergleicher ± 1 dB; HF-Abstimmung: ± 0,5 %, Spektrums-Eichung: ± 0,5 MHz. Das Gerät ist absolut neuwertig. Hersteller: Lavoie Laboratories.

Sonderpreis DM 3900.—

Hewlett-Packard Transfer Oszillator 540 B

erweitert d. Frequenzbereich eines elektronischen Zählers von 100 MHz auf ca. 12 GHz. Genauigkeit: $1 \cdot 10^{-7}$. Eingangssignal: CW, FM, AM, Impuls. Eingebauter Oszillograf.

ERNST SUTOR, 8 München 60, Schikanederstr. 16



TM 150 NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON. Zur gerichteten Sprachübertragung über große Entfernungen und zur Überwindung hoher Umgebungsgeräusche. Bestens bewährt bei Einsätzen auf Sportplätzen, Rangierbahnhöfen, bei Polizei und Feuerwehr, 1 eingebautes und 1 Handmikrofon, Sprechleistung ca. 6 W, Gew. 1,6 kg, Stromvers. 4 Monozellen 1,5 V, mit Lautstärkeregler **149.50**



Druckkammer-Lautsprecher, m. Befestigungsbügel, Imp. 8 Ω
DL 5, 5 W, 140 ⌀ × 120 mm **39.50**
DL 10, 10 W, 210 × 135 × 220 mm **78.—**
DL 20, 20 W, 245 ⌀ × 310 mm **92.50**

Elektronische Autoantenne ALPHA 3 im Sportspiegelgehäuse, unauffällig untergebracht, technisch ausgereift, mit LMK-Leiter bzw. UKW-Bandpaß, Schutzdiode gegen statische Aufladung, 10 KW- u. 2 LMK-Transistoren. Elektronisches Siebglied, Anschlußspannung 6–12 V **64.50**

Siemens-Kammrelais, 24 V, 2 × um, mit Goldkontakt 1 St. **4.95** 10 St. à **3.95**

NV-Elko, freitragend, 500 µF/3 V
1 St. **—.55** 10 St. à **—.45**
7 µF/15 V ~, bipolar, 12 ⌀ × 35 mm
1 St. **—.75** 10 St. à **—.60**

NV-Becher-Elko mit Zentralbefestigung
2500 µF, 35/40 V, 30 × 45 mm
1 St. **4.95** 10 St. à **3.95**

Funk-Entstörkondensatoren
13 ⌀ × 35 mm, 0,05 µF–2 × 5000 pF, 220 V ~
1 St. **1.25** 10 St. à **1.—**

Entstörkondensatoren, 0,01 + 2 × 2500 pF, 220 V ~, 10 × 20 × 32 mm 1 St. **1.25** 10 St. à **1.—**
2 × 2 µF, 250 V ~, 50 × 75 × 90 mm
1 St. **4.90**

Durchführungskondensatoren für abgeschirmte Kabinen, Metallausführung m. Flansch
DK 9676, 0,05 µF, 220 V ~/25 A, 17 ⌀ × 40 mm **3.50**
DK 9875, 0,1 µF, 220 V ~/25 A, 20 ⌀ × 45 mm **5.60**
DK 9678, 0,5 µF, 220 V ~/25 A, 20 ⌀ × 45 mm **7.50**
DK 9790, 0,5 µF, 220 V ~/250 A, 35 ⌀ × 70 mm **12.—**

Kondensatoren, freitragend	1 St.	10 St. à
0,2 µF, 150 V_{ss}, 15,6 kHz, 20 ⌀ × 50 mm	**2.10**	**1.80**
0,22 µF, 900 V, 15,6 kHz, 25 ⌀ × 60 mm	**2.90**	**2.20**
0,022 µF, 1250 V, 21 kHz, 15 ⌀ × 32 mm	**1.20**	**1.05**
0,1 µF, 500 V, 12 ⌀ × 30 mm	**1.05**	**—.90**

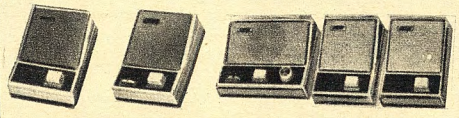
Isol. Schaltdraht, 0,5 mm; cu.-verzinnt, in versch. Farben 10-m-Ring **—.50** 10 Ringe **4.50**

6-mm-Silberdraht 10-m-Ring **—.50** 10 Ringe **4.50**

Unterputz-Kombi-Klingeltrafo E 2633, mit Membransummer, Abdeckplatte elfenbein, 220 V ~, Tiefe 39, Länge 130, Breite 80 mm
1 St. **4.25** 10 St. à **3.50**

Unterputz-Membransummer E 2639, Abdeckung u. Größe wie vor, 3–6 V/5 Ω
1 St. **1.95** 10 St. à **1.55**

Unterputz-Läutwerk E 2637, Abdeckung u. Größe wie vor, 3–6 V/5 Ω
1.95 10 St. à **1.55**



NORIS-WECHSELSPRECHANLAGEN

Formschöne u. preiswerte Anlage, leichte Bedienung, deutsche Beschriftung und Gebrauchsanweisung. Kpl. m. 9-V-Batt., 20-m-Kabel mit Stecker, Lautstärkeregler.

KE 20, 1 Haupt- u. 1 Nebenstelle **31.—**
KE 20 T, 1 Haupt- u. 1 Torsprechstelle **38.—**
KE 246, 1 Haupt- u. 2 Nebenstellen **54.—**
KE 356, 1 Haupt- u. 3 Nebenstellen **68.—**
TI 467, 1 Haupt- u. 6 Nebenstellen **136.50**

TLT 1 Torsprechstelle **21.50**

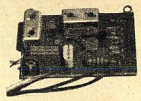
Passendes Netzteil ATN 1/S, nur für Hauptstelle notwendig, 9 V, mit Anschlußkabel **12.95**

Lief. u. Versand p. Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland 5.—. Katalog gegen 2.— und Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.—, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06. **Preise inklusive Mehrwertsteuer.** Postbestimmungen beachten!

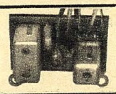
CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach F 1
Ruf 0 96 22/2 25
Filiale Nürnberg, Leonhardstr. 3, Telefon 26 32 80

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.

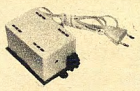


Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**



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

ELEY-PLATTE®

zur Herstellung gedruckter Schaltungen im Positiv-Verfahren.

Nur durch Lorenz Thuir, 4047 Dormagen
Am Niederfeld 2
Unterlagen gratis. Postkarte genügt!

Röhren-Gruppe I, 6 Monate Garantie, Original-Telefunken

DY 86	3.80	PC 86	6.35	PCF 801	5.35	PCL 85	5.75
ECH 81	3.30	PC 88	6.75	PCF 802	5.40	PCL 86	5.35
ECH 84	4.40	PCF 80	4.80	PCH 200	4.80	PL 36	7.70
ECL 82	5.50	PCF 82	5.10	PCL 82	5.45	PL 504	8.45
ECL 86	5.30	PCF 200	5.55	PCL 84	5.50	PY 88	5.00

Röhren-Gruppe II, 6 Monate Garantie, Original-Tungsram
Endpreise! Nachn.-Versand. Spesenfrei ab DM 150.–, unter DM 30.– Zuschlag DM 2.–.

Friedrich von Borstel, 2 Hamburg 54
Vehrenkampstraße 12a, Tel. 54 47 08

ELECTRONIC COMPONENTS

Wellknown importer could be your distributor in Germany. Please contact

H. G. SCHUKAT Import-Export
4019 Monheim, Krischerstr. 27, Tel. 0 21 73/5 21 66
Telex 08 515 732 sele d

Meßgeräte:

1 Siemens-Überlagerungsempfänger 30 Hz...1 MHz
(selektives Röhrenvoltmeter) Rel 3 U 420 c ..... 4470 DM
1 R & S Klirrfaktormesser BN 4816
40 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 15 kHz ..... 800 DM
1 Neumann-Dämpfungsschreiber P 2 ..... 100 DM
1 Orion-Netzspannungskonstanter 1834/S
220 V/640 VA ..... 200 DM

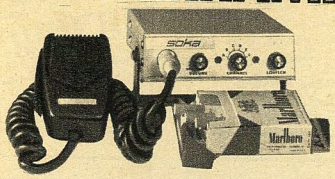
Dynacord, Electronic u. Gerätebau
844 Straubing, Postfach 68, Telefon 0 94 21/70 71

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

in Industriequalität, fertigt kurzfristig und preiswert.
Bitte Preisliste anfordern!

TONSTUDIO U. ELA-TECHNIK
ING. FRANZ KREUZ · TRIER

SOMMERKAMP

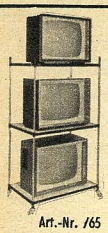


Autofunkgerät TS 737 G

Das kleinste und leistungsfähige 11-m-6-Kanal-Autofunkgerät. Einbau nicht mehr erforderlich, paßt in jedes Handschuhfach. Neuartige elektron. Umschaltung – ohne Relais, 20 Transistoren. Mit DIN-Mikrofon-Normstecker. Amateur-Modell TS 737 mit verstärkter Endst. 5 W, 28 500 kHz. Industrie-Modell TS 737 G mit FTZ-Nr. Endst. 2 W, 27 275 kHz oder n. Wahl. Preis DM 395.–, kompl. mit Einbauhalter. Pass. Antenne mit 3-m-Kabel u. Normstecker Mod. AT 737 G DM 44.–. Interess. Händlerrabatte. Verschiedene Gebietsvertretungen zu vergeben. Bitte fordern Sie unsere interessanten Angebote an!

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstraße 43 · Telefon 02 11/32 37 37 · Telex 08 587 446

SPRECHFUNK



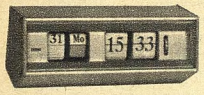
DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 133.31

DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm. **DM 100.90**

auch in 2 Etagen lieferbar **DM 78.81**
Preise einschließlich Verpackung und Mehrwertsteuer.

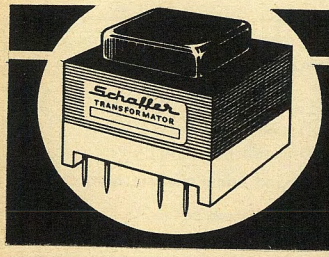
Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
Art.-Nr. /65 3251 Klein-Berkel/Hameln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

CASLON die elektrische Springzahlen-Uhr



Formschöne Wand- und Tischmodelle
Farbige Kunststoffgehäuse
Synchron-Motor für 220 V/50 Hz
24-Stunden-Zeitanzeige
Ziffernblatt-Beleuchtung

Vertrieb: **J. WINCKLER**
Zu beziehen über den Fachgroßhandel
2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51



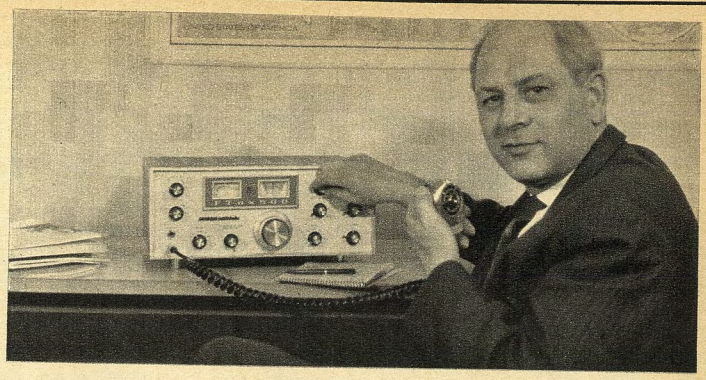
Schaffer
Transformatoren
Die fortschrittlichen Bauelemente
SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07825660



SONDERANGEBOT für Amateure und Export
Ein besonders leistungsstarkes und preiswertes Funkgerät
Modell SKYMASTER, ohne FTZ-Nr., Sendeleistung 1 W, 17 Transistoren, eingebauter Tonruf, 3 Sprechkanäle, Batteriekontrolle, Anschlußmöglichkeiten für Außenantenne, Netzteil und Autobatterie. Formschönes, modernes Gehäuse. Komplett mit Zubehör NETTO nur DM **370.**— pro Paar. Lieferung sofort ab Lager.
KAISER ELECTRONIC GMBH, 6909 Walldorf, Hubstraße 11
Telefon 0 62 27-6 53

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





Möchten Sie per Funk mit Menschen in aller Welt sprechen?

Das können Sie, wenn Sie Amateurfunker werden. Sie brauchen dazu weder technische Vorkenntnisse noch eine „dicke Brieftasche". Amateurfunkstationen gibt es schon ab DM 200.– und zur postalischen Funklizenz verhelfen wir Ihnen rasch und sicher durch unseren seit 10 Jahren bewährten und anerkannten Lehrgang.

Wir zeigen Ihnen, wie Sie selbst Ihre Funkstation bauen oder wo Sie Ihre Funkgeräte betriebsfertig kaufen können.

Amateurfunk ist ein spannendes Hobby, das den Reiz des Abenteuers mit dem der Technik verbindet. Ein Hobby, das nicht jeder hat. Sprechfunk oder Telegrafie (morsen), von zu Haus, vom Fahrzeug (Auto, Boot, Moped oder Fahrrad!), über Satelliten oder Erde–Mond–Erde, private Funkverbindungen nach Tokio, New York, Sidney, Berlin oder Moskau sind auch für Sie möglich. Amateurfunker gibt es überall, fast 500 000 in der Welt. Jeder versteht jeden, denn ihre Sprache ist international. (Auch die lernen Sie im Lehrgang.) Eine hochinteressante, bebilderte 40seitige Broschüre über den Lehrgang und den Amateurfunk erhalten Sie kostenlos. Schreiben Sie gleich jetzt an das

Institut für Fernunterricht, Abt. N 5a, 28 Bremen 33, Postfach 7026

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

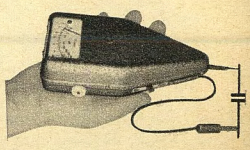
VHF, Kanal 2, 3, 4		
2 Elemente	DM	**22.—**
3 Elemente	DM	**30.70**
4 Elemente	DM	**39.40**
VHF, Kanal 5—12		
4 Elemente	DM	**8.90**
6 Elemente	DM	**14.30**
10 Elemente	DM	**21.—**
14 Elemente	DM	**27.80**
UHF, Kanal 21—60		
6 Elemente	DM	**7.50**
12 Elemente	DM	**14.30**
16 Elemente	DM	**19.60**
22 Elemente	DM	**26.60**
26 Elemente	DM	**30.90**
X-System 23 Elem.		**23.90**
X-System 43 Elem.		**33.90**
X-System 91 Elem.		**50.50**
Gitterantenne 8-V-Strahler		**16.40**
Weichen		
240-Ohm-Antenne		**7.20**
240-Ohm-Gerät		**4.10**
60-Ohm-Antenne		**8.40**
60-Ohm-Gerät		**4.40**
2 El.-Stereo-Ant.		**15.50**
5 El.-Stereo-Ant.		**26.60**
8 El.-Stereo-Ant.		**43.40**
Bandkabel		**—.16**
Schaumstoffkabel		**—.28**
Koaxialkabel	à m	**—.53**

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto
Preise einschl. MwSt.
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

Bastelbuch gratis!

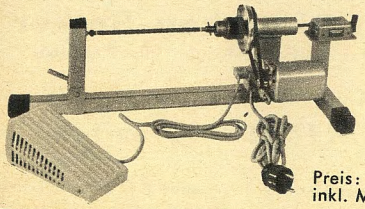
f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5**

FUNKE-Picomat



ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10 000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



Preis: 192.50 inkl. MwSt.

Wirau-Wickelmaschine

Anwendungsgebiete
- Labor
- Hobby
- Kl. Transformatoren und NF- und HF-Spulenfertigung

Technische Angaben
- Antrieb: 0—2000 Upm über Fußschalter, regelbar (220 V Netzanschluß)
- 10-mm-⌀-Spannfutter
- Spitzenweite 300 mm
- Spitzenhöhe 120 mm
- verschiebbares Gegenlager
- Rückstellzählwerk
- Wartungsfrei

Ludwig Rausch, Elektromechanische Werkstätte, 7501 Langensteinbach, Mozartstr. 8—8a/Ittersbacher Str.
Telefon 0 72 02/3 44

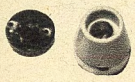
BILLIG



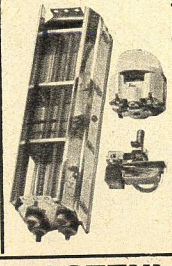
Zählrelais 6-24 V, 4stell. als Impulszähler für Autorennbahn, gebr. DM 9.80



Kurzzeitwecker mit Federwerk, Laufzeit 40 min, Restposten nur DM 4.95



Für Illumination! **Billig,** Fass. E10, 20 St. nur DM 3.-, Fass. E14, 20 St. nur DM 4.50

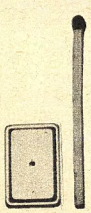


Sonderangebot! Bausatz für den Bau eines Heizlüfters:
1 Heizregister für Tagentialgebläse
1 Thermoschalter für autom. Temperaturregelung
1 keramischer Schalter
Alle Teile sind fabrikneu!
Zusammen nur **8.90**

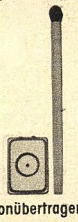
FORDERN SIE RESTPOSTENLISTE AN!

SUB-MINIATUR-MIKROFONE

Aus Hörgeräten! Magnet. Sub-Miniatur-Mikrof., 2000 Ω Imp., daher beste Anpassung an Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamt. Sprachbereich.



Magnetisches Mikrofon
Impedanz 2000 Ω,
19 x 13 x 9 mm, 5 Gramm
DM 14.90
Mengenrabatt auf Anfrage



Kleinstes magn. Mikrofon
Impedanz 2000 Ω,
13 x 10 x 5 mm, 2 Gramm
DM 19.90
Mengenrabatt auf Anfrage

Sub-Miniatur-Trafo 1 : 20 (Mikrofonübertrager) DM 7.90



Ein einmaliger Preisschlager unserer Wundertüte!
Sie werden begeistert sein wie tausend andere Kunden.
5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350, 5 Potentiometer, 25 kΩ bis 500 kΩ
5 Heißleiter, 30 Ω bis 1,5 kΩ, 15 div. Röhrensockel, 20 Widerstände, sortiert,
20 Tauchwickel-Kondensatoren, 20 Keramik-Kondensatoren, sortiert
20 Styroflex-Kondensatoren, 2 Drehkos, MW, MW + UKW und Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw.
Über 110 Bauteile! Alles neue Ware! Im Sortiment zusammen nur 9.95

Mindestauftrag DM 9.–, unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.

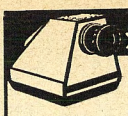
Dipl.-Ing. H. Wallfass · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 2 12 81

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	18.—
3 Elemente	26.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	7.—
6 Elemente	12.—
10 Elemente	19.—
15 Elemente	24.50
UHF, Kanal 21—60	
7 Elemente	7.—
11 Elemente	12.—
15 Elemente	16.—
22 Elemente	23.—
SX 14 Elemente	12.—
SX 26 Elemente	22.—
SX 50 Elemente	32.50
SX 94 Elemente	42.50
Gitterantenne 8-V-Strahler	15.50
UHF/VHF Tisch-Antenne	7.50
2-El.-Stereo-Ant.	13.50
5-El.-Stereo-Ant.	24.—
8-El.-Stereo-Ant.	37.50
Antennen-Rotor	155.—
Auto-Ant.	ab 12.50
Verstärk. K 2—60	50.—
Zubehör	
Bandkabel	—.14
Schaumstoffkabel	—.25
Koaxialkabel à m	—.50
Dachpfannen ab	5.—
Steckrohre, 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	—.80
Weichen	
240-Ω-Antenne	7.—
240-Ω-Gerät	4.—
60-Ω-Antenne	7.50
60-Ω-Gerät	5.—

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Versand
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75
Katalog anfordern!



Episcop
ab DM 42.– Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbgetreu. Prosp. gratis.
Feizmann-Versand
81 Garmisch-Partenkirchen
Postfach 780/EFS

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Katalog anfordern!



DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert
Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

FIELDMASTER F-900
FTZ-Nr. K 87/69,
Frequenz 27,275 MHz
SONDERPREIS
DM 260.— p. St. inkl. MwSt., originalverp.
Richter & Co.
3 Hannover, Grabbestraße 9
Tel. (05 11) 66 46 11



Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungshefte (DIN A 4)

Die 4. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. (Schaltungswettbewerb und Leserfragen.) Die 2. Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Handbücher bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateurelektroniker. Sie erhalten beide für nur DM 9.–, einzeln DM 5.–. Die Ausgaben 1 und 3 sind auch noch lieferb. Einzahl. auf PS-Kto. München 159 94 od. p. NN.
Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 75 437

Quarzbroschüren

Quarz 1 x 1: Allgemeine technische Abhandlungen und Schaltungen für Röhren und Transistoren. Quarztechnik 1 x 1: Techn. Daten aller Quarze von 700 Hz bis 100 MHz mit Abb. und CR-Tabelle. Geringe Preise. Prospekt m. Preisliste kostenlos.
Quarze vom Fachmann · Garantie für jedes Stück
Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271
Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 04-13 917



WISOMETER

DREHSPUL-EINBAUMESSINSTRUMENTE

HOCHWERTIGE MESSGERÄTE · NULLPUNKT-KORREKTUR
KLASSE 2,5 · INDUSTRIEGRAUE ABDECKUNG
65 MESSBEREICHE: 50 uA – 15 A / 6 V – 300 V
5 FLANSCHGRÖSSEN: □ 44 – 51 – 60 – 80 – 100 mm
5 GEHÄUSEGRÖSSEN: ∅ 38 – 45 – 52 – 65 – 85 mm

Alleinvertrieb:
J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

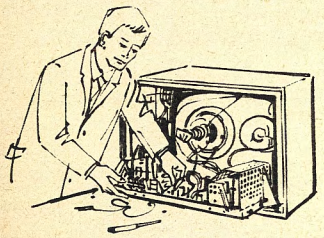
MAIER
EISLINGEN/FILS

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54



Fernseh-technik

für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Fernsehtechniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernsehtechnik und Fernseh-Reparaturtechnik" können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxisgerechte Kenntnisse der

Fernsehtechnik ● Fernseh-Reparaturtechnik ● Farbfernsehtechnik

aneignen. Nach erfolgreichem Abschluß des Lehrgangs verfügen Sie über das für die Praxis in der Industrie, dem Service und der Reparatur erforderliche Fachwissen. Ein Abschlußzeugnis beweist Ihr Können.

Institut für Fernunterricht, Abt. FD 15, 28 Bremen 17

GUTSCHEIN

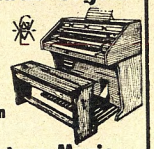
für die kostenlose und unverbindliche Zusendung der interessanten Broschüre Fernsehtechnik und Fernseh-Reparaturtechnik.

Name _____

Postleitzahl und Wohnort _____

Straße und Nr. _____

Selbstbau-Orgeln



Nettoliste direkt von

Electron-Music
Inh.: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Widerstände axial mit Farbcode

1/10—2 W, gängig sortiert
1000 St. **17.65** 3000 St. **43.—** 6000 St. **70.—**

Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. **16.15** 1000 St. **25.90**
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondensatoren), gut sortiert **25.75**
Siemens AF 139, I. Wahl 1 St. **2.50**, AF 239 1 St. **2.95**
Vers. per Nachn. ab Lager. Preise inkl. MwSt.

K. Conrad 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

NETZGERÄT max. 500 mA

für Koffer- u. Batt.-Tonbandger., 6–9 V, stab. m. 2 Zenerdioden u. Leistungstransistor, eingeb. **Thermoschutzkontakt.**

KN 3/4 max. 500 mA: Bei einer Abnahme pro Type von 1 Stück DM 19.90, 10 Stück DM 17.95, 100 Stück DM 16.70

KN 3/2 max. 220 mA: Bei einer Abnahme pro Type von 1 Stück DM 16.60, 10 Stück DM 15.50, 100 Stück DM 14.48

Niedervoltkabel in 12 Ausf. für fast alle Batteriegeräte 1 Stück DM 1.50, 10 Stück DM 1.40, 100 Stück DM 1.29

Fordern Sie bitte ausführliches techn. Datenblatt an.

Nettopreise inkl. MwSt. per Stück, ab 100.– DM porto- u. verpackungsfrei Nachn.-Versand.

KLAUS REICHELT
Handelsvertretungen
2940 Wilhelmshaven
Ebertstraße 34



NEUHEIT! Discophon-Hecker

für Rundfunk- und Fernseh-Einzelhändler. Hohe Provision!

Bebildertes Angebot durch

HEINRICH HECKER KG, seit 1932
Automatenfabrik
479 Paderborn · Kapellenstraße 4 · Telefon 0 52 51 — 2 31 16

Techniker · Abitur · Ingenieur

Wenn Sie Ihren Arbeitsplatz sichern, im Beruf Erfolg haben und besser verdienen möchten:

SGD-Fernunterricht führt zu aussichtsreichen Berufen und staatlichen Prüfungen. 240 000 Teilnehmer in 20 Jahren.

Erprobtes Lehrmaterial, bewährte Fachlehrer, sorgfältige Studienbetreuung. Auch kurzzeitige Seminare mit praktischen Versuchen in eigenen Labors.

Kein Verdienstausfall, keine langfristige Verpflichtung, da Kündigungsrecht. Staatliche Studienbeihilfe möglich.

Fordern Sie nähere Information. Sie erhalten dann kostenlos und unverbindlich neues 270seitiges Studienprogramm sowie nach Wunsch schriftl. oder persönliche Studienberatung mit Einblick ins Lehrmaterial.

Techniker oder Ingenieur:
- ☐ Maschinenbau
- ☐ Nachrichtentechnik
- ☐ Starkstromtechnik
- ☐ Hochbau / Tiefbau
- ☐ Chemotechnik
- ☐ Kunststoffverarbeitung
- ☐ Elektronik
- ☐ Heizung / Lüftung

Sonstige Lehrgänge:
- ☐ Industriemeister
- ☐ Farbfernsehen
- ☐ Programmierer
- ☐ Datenverarbeitung
- ☐ Betriebswirt / Managem.
- ☐ Abitur / Mittlere Reife
- ☐ Fremdsprachen

Insgesamt 50 Lehrgänge

sgd
Studiengemeinschaft Darmstadt
Abt. R 40
Postfach 41 41

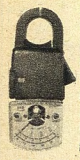
VHF-UHF-Tuner
(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Parkhaus am Rathaus
Telefon (0831) 2 46 21

An einem namhaften
Radio - Fernseh - Geschäft
mit Filialen (Einzelhandel) ist ein KG-Anteil (50 %) abzugeben. Evtl. alle Anteile. Umsatz 3 Mio. Übernahme auch ohne Ware möglich. Süddeutsche Großstadt.
Angebote erbeten unter Nr. 8151 B an den Verlag, Postf.

Reparatur von stabilisierten Netzgeräten
aller Größen
schnell, preisgünstig
Kirschen
Service-Werkstatt
753 Pforzheim
Pfälzerstraße 19

Rundfunk- und Fernseh-Berater Spezialgeschäft
seit 1933 mit 5 großen und 2 kleinen Schaufenstern, Umsatz über DM 500 000.–, soll wegen Alter und Krankheit **verkauft, verpachtet oder in Erbpacht gegeben werden.** Sitz in einer aufstrebenden Landeshauptstadt am Rhein.
Zuschriften erbeten unter Nr. 8168 E an den Verlag, Postf.

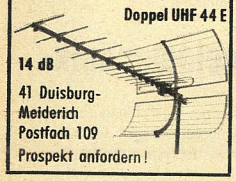
ACHTUNG! Ganz neu!



Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!
Mod. A B
Amp.~ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp.~ 30/150 60/300
Volt ~ 150/300/600
n. 135.40 m. MwSt.
Elektro-Versand KG, Abt. B15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

Ärger mit Ihrem FS-Meister
oder gar der Handwerkskammer?
Schreiben Sie mir, ich kann durch Eintritt als
Konzessionsträger
Abhilfe schaffen.
Kontaktaufnahme unt. Nr. 8166 B

Rhein-Ruhr Antennenbau GmbH
FS – UKW – Amateur-Funkantennen
Doppel UHF 44 E



14 dB
41 Duisburg-Meiderich
Postfach 109
Prospekt anfordern!

Suche für Raum München
Fernsehmeister
halb- oder ganztägig
gegen gute Bezahlung.
Zuschriften unter Nr. 8145 P an den Verl.

Können Sie interessante Bastler-Schaltungen entwickeln und beschreiben?

Wir suchen für eine neuartige Bastlerinformationsschrift
nebenberufliche Mitarbeiter,
die in der Lage sind, interessante Schaltungen aus allen Gebieten der Elektronik/Funktechnik (NF, Hi-Fi, HF, Fernsteuerungen, Autoelektronik, Meßtechnik u. a.) zu entwickeln, aufzubauen und allgemeinverständlich zu beschreiben.

Wir suchen keine „hochgestochenen" Sachen, die nur der versierte Fachmann nachbauen kann, sondern einfache, leichte bis mittelschwere Bauvorschläge, die aktuell und für eine breite Masse reizvoll zum Selbstbau sein sollen. Genaue, allgemeinverständliche, ja narrensichere Baubeschreibungen gehören dazu ebenso wie instruktive Abbildungen.

Wenn Sie so etwas können und Spaß daran haben, vielleicht auch schon auf Konstruktionen aus der Schublade zurückgreifen können, dann schreiben Sie uns bitte. Geben Sie in Stichworten Ihr bevorzugtes Gebiet oder evtl. bereits vorliegende Konstruktionen an. Wir machen Ihnen postwendend interessante und für Sie lohnende Vorschläge über die weitere Verwendung und die Zusammenarbeit mit uns.

Zuschriften unter Nr. 8137 E an den Franzis-Verlag, Postf.

Wir suchen

für unsere Entwicklung

Diplom-Ingenieure Ingenieure (grad.)

der Hochfrequenz- bzw. Nachrichtentechnik

Fernsehentwicklung (Schwarzweiß u. Farbe):
Entwickler für Impuls- und Ablenktechnik
Entwurf gedruckter Schaltungen

Rundfunk- und HiFi-Entwicklung:
Gruppenleiter und Entwickler für HF- und NF-Technik in Stereo- und HiFi-Empfängern

für unsere Fertigung

Ingenieure/ Techniker

Fertigungsplanung:
Festlegung der Arbeitsabläufe und Ermittlung von Zeitvorgaben
Erfahrung mit REFA und Kleinstzeitverfahren erwünscht.

Fertigungsstätten:
Gruppenleiter, Techniker und Industriemeister

Meßgerätelabor:
Entwicklung von Meßgeräten für Prüffelder

Qualitätssicherung:
Planung und Festsetzung von Qualitätsstandards

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an unsere Hauptabteilung „Personalwesen und Organisation"
334 Wolfenbüttel, Postfach 360.
Oder rufen Sie uns an:
Telefon (05331) 83282/3

KUBA-IMPERIAL
GmbH

DESY

ist eine der größten und modernsten Forschungsanlagen Europas.

Möchten Sie verantwortlich sein für den reibungslosen Betrieb einer Hybriden-Rechenanlage, die im Sommer dieses Jahres aufgebaut wird?

Wir suchen einen

jüngeren INGENIEUR (grad.)

Fachrichtung Physik oder Elektrotechnik,

der Gelegenheit erhält, an Spezialkursen in und außerhalb des Hauses teilzunehmen. Wenn Sie über elementare Kenntnisse auf dem Gebiet der digitalen Elektronik verfügen und daran interessiert sind, digitale und analoge Programme zu erstellen, finden Sie ein selbständiges Tätigkeitsfeld, das auch Spielraum für eigene Initiative läßt. Bitte richten Sie Ihre Bewerbung mit Lebenslauf und Angabe des Gehaltswunsches unter der Kennziffer – R – an

DESY

DEUTSCHES ELEKTRONEN-SYNCHROTRON

2 Hamburg 52 (Groß-Flottbek), Notkestieg 1, Telefon-Durchwahl: 8 96 98 336 oder 628

Jüngerer, vielseitig interessierter

Rundfunk-Fernseh-Techniker

der auf einem sehr interessanten und abwechslungsreichen Gebiet arbeiten und sich auch in Kinotechnik einarbeiten möchte, für unsere aufbaufähige Abteilung

Kinotechnik, Elektroakustik und Industriefernsehen

per sofort oder später gesucht.

max neithold

6 Frankfurt/Main

An der Hauptwache 7/8 · Telefon 28 46 26/28 25 61

Suche für München

Fernsehtechniker

mit Führerschein, sehr gute Bezahlung.

Zuschriften unter Nr. 8144 N a. d. Verl.

In den Hochschwarzwald, Wintersportgebiet, Nähe Schweiz, von großem Fachgeschäft mit modern eingerichteten Werkstätten

Rundfunk-Fernsehtechniker

mit soliden Fachkenntnissen gesucht. Oberdurchschnittliches Gehalt bei guten Leistungen, 5-Tage-Woche, Urlaubsgeld und viele Vorteile. Bewerbungen mit Angabe der Gehaltserwartung erbeten.

Funk- und Fernsehberater RADIO-MAYER KG

7867 Zell/Wiesental · Postfach 28 · Telefon (0 76 25) 3 04

Fernseh-Techniker

und Elektriker (Umschüler) gesucht.

Radio-Reibert

6078 Neu-Isenburg
Frankfurter Straße 96

Radio-Fernsehtechniker

zum baldmöglichsten Eintritt gesucht. Erfahrung in Color- und Transistortechnik erwünscht. Übliche Bewerbungsunterlagen mit Gehaltswünschen erbeten an

Ing. Herbert Däuble, 7208 Spaichingen, Marktpl. 2 u. Hauptstr. 102

Postfach 45, Telefon 0 74 24/84 56

Tochtergesellschaft einer führenden amerikanischen Elektronikfirma sucht tüchtigen, gewissenhaften

Service-Techniker

für Service in ganz Westeuropa, mit guten Kenntnissen auf dem Gebiet der Halbleiter. Er erhält Spezialausbildung für Prüfgeräte der Halbleiterproduktion. Etwas Erfahrung in der englischen Fachsprache erforderlich sowie Fähigkeit, selbständig zu handeln, da er die Hälfte der Zeit auf Reisen sein wird. Eigener Dienstwagen steht zur Verfügung. Angemessenes Gehalt.

Bewerbungen an

electroglas gmbh

8 München 71
Herterichstraße 9
Telefon 79 78 46 u. 7 55 17 72

Wir suchen zum sofortigen Eintritt in angenehme Dauerstellung

Rundfunk- und Fernsehtechniker

(evtl. Meister)

als 1. Mann für selbständige Tätigkeit. Modernst eingerichtete Werkstätte vorhanden. Wir bieten große Neubau-Betriebswohnung mit Garten und Garage in ruhiger Lage, Raum Nürnberg. Oberdurchschnittliches Gehalt.

Angebote erbeten unter Nr. 8154 F an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Die **Stadt Augsburg** sucht einen jüngeren

(Ober-)Werkmeister für Fernmeldetechnik

mit Meisterprüfung oder einschlägiger Ausbildung (z. B. Prüfung für den mittleren fernmeldetechnischen Dienst). Erfahrungen auf dem Gebiet der Fernsprechvermittlungstechnik sind erwünscht.

Das Aufgabengebiet umfaßt den Wartungs- und Entstörungsdienst an modernen Fernmeldeanlagen der Stadtverwaltung (EMD- und ESK-Nebenstellenanlagen, Gegen- und Wechselsprechanlagen, Wählerhauszentralen, Fernsteuerwählereinrichtungen u. a.), Mitwirkung bei Erweiterung, Änderung und Neueinrichtung von Fernmeldeanlagen sowie Festlegen von Leitungsschaltungen im städtischen Fernmeldekabelnetz und Erteilung von Arbeitsanweisungen.

Die Beschäftigung erfolgt im Angestelltenverhältnis oder bei gegebenen Voraussetzungen als Beamter des mittleren technischen Dienstes. Außerdem werden soziale Leistungen (z. B. Kinderzuschlag ab dem 1. Kind, verbilligte Mittagsverpflegung, Urlaubsfürsorge) geboten.

Die regelmäßige Arbeitszeit (5-Tage-Woche) beträgt 43 Stunden.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Angabe des frühesten Eintrittstermins werden innerhalb von 3 Wochen nach Veröffentlichung dieser Ausschreibung an das Personalamt der Stadt Augsburg, 8900 Augsburg, Maxstraße 4, erbeten. Fernmündliche Anfragen können unter Rufnummer 3 24, Nebenstelle 22 43 erfolgen.

Dual Phonogeräte

Wir stellen Phonogeräte der Spitzenklasse her. Unser Marktanteil im In- und Ausland wird weiter steigen.

Wir suchen zum nächstmöglichen Eintritt, spätestens jedoch zum 1. 4. 1970:

einen qualifizierten

Arbeitsvorbereiter

für die Entwicklung von Fertigungsverfahren zur Herstellung von Magnetköpfen (Tonbandgeräte) und sonstiger Wandlersysteme. Für diese Tätigkeit setzen wir ingenieurmäßiges Wissen und einige Jahre Erfahrung voraus.

einen

Entwicklungs-Ingenieur

der Feinwerktechnik

für die Konstruktion von Tonbandgeräten und Kassettenrekordern sowie einen

erfahrenen

Konstruktionstechniker

für die Konstruktion von Gehäusen und Komplettgeräten und

einen

Techniker

der Fachrichtung Feinmechanik.

Er muß in der Lage sein, vorgeplante Schaltungen serienreif umzusetzen.

Unser Hauptwerk mit rund 900 Mitarbeitern liegt im klimatisch angenehmen südlichen Schwarzwald.

Richten Sie Ihre Bewerbung mit den für eine erste Beurteilung erforderlichen Unterlagen einschließlich der Gehaltsvorstellung und des möglichen Eintrittstermins an

DUAL Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald, Postf. 70
Personalleitung
Telefon 0 77 24/5 12

Wollen Sie zum hochqualifizierten, hochbezahlten und unabkömmlichen

Spezialisten

auf dem Gebiet der

magnetischen Bildaufzeichnung

aufsteigen?

GRUNDIG-electronic bietet Ihnen diese Chance.

Wir fertigen

Video-recorder höchster Qualität

für professionelle Zwecke.



werden bei uns auf diesem noch sehr entwicklungsfähigen und zukunftsträchtigen Spezialgebiet sorgfältig geschult und eingearbeitet für die Bereiche **Fertigung und Entwicklung**

Sie haben Aufstiegschancen und können sich eine sichere Position erarbeiten.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugniskopien sowie Angaben über Gehaltswünsche und frühestmöglichen Eintrittstermin erbitten wir an die

GRUNDIG Personaldirektion
851 Fürth/Bayern, Kurgartenstraße 37
Telefon (09 11) 70 35 98

Wir sind die größte Lehranstalt der Branche.

Wir suchen

Fachlehrer für Radio- und Fernsehtechnik

Wir erwarten abgeschlossenes Fach- oder Hochschulstudium und Praxiserfahrung.

Wir bieten überdurchschnittliche Bezüge, zusätzliche Altersversorgung, Hilfe bei Wohnraumbeschaffung.

Wir bitten um Bewerbung an

Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e. V.
29 Oldenburg i. O., Donnerschweer Straße 184
Telefon 04 41/3 10 36

Für unseren Fertigungsbetrieb
Stuttgart, Löwentorstraße (Nähe Nordbahnhof)
suchen wir bei besten Verdienstmöglichkeiten tüchtige

Fernmeldemonteure Elektroinstallateure

für Bau und Montage von elektroakustischen Anlagen im gesamten Bundesgebiet u. im Ausland. Bitte vereinbaren Sie telefonisch oder schriftlich einen Vorstellungstermin.

Elektroakustik

STRÄSSER

7 Stuttgart, Königstraße 46
(Mittnachtbau)
Eingang Büchsenstraße
Telefon (07 11) 22 18 11 bis 22 18 15

BROWN BOVERI

Radiotelefonie und Richtstrahltechnik

erfordern eine ausgefeilte Gerätetechnik, ebenso wichtig sind jedoch gute Anlagenbeschreibungen und klare Betriebsvorschriften.
Unsere Abteilung Hochfrequenz-Kleingeräte sucht deshalb für die

Technische Redaktion

von Beschreibungen und Betriebsvorschriften ihrer Anlagen einen

Ingenieur

Aufgaben
Redaktionelle Tätigkeit im technischen Bereich in enger Zusammenarbeit mit Entwicklung, Prüffeld, Projektierung und Verkauf.
Der Aufgabenkreis bietet Gelegenheit zur Einarbeitung in die moderne Systemtechnik mit UKW-, UHF- und Mikrowellengeräten, wie mit den Geräten der Mehrkanal- und Datenübertragung.

Anforderungen
Freude an der selbständigen Bearbeitung aller Fragen der technischen Redaktion.
Kenntnisse der englischen und/oder französischen Sprache zur Beurteilung fremdsprachiger Übersetzungen wäre von Vorteil.

Arbeitsort
Baden

Interessiert Sie diese Stelle, rufen Sie bitte Herrn Heuberger, Personaleinstellung, Telefon 0 56/75 26 91, an, oder schreiben Sie uns kurz unter Kennziffer 144/10/59 an die Personaleinstellung 1.

Aktienges. Brown, Boveri & Cie., CH-5401 Baden/Schweiz

Für unsere Kundendienst-Werkstätten in Stuttgart, Esslingen und Böblingen
suchen wir je einen tüchtigen

Fernseh-Techniker

in entwicklungsfähige, gut bezahlte Stellung.

Auf Wunsch kann Ehefrau im Büro mitarbeiten (Telefondienst). Bei baldigem Eintritt zahlen wir Weihnachtsgeld für 1969.

radio-fernseh-service GmbH
7 Stuttgart, Werderstraße 12, Telefon 07 11/43 34 09

Im technischen Team unseres
neuen Betriebes am westlichen Stadtrand von München
fehlt uns noch ein

Akustiker

Ingenieur (grad.)

Einem jüngeren, dynamischen Herrn, der über fundierte praktische Entwicklungskenntnisse der Elektro-Akustik – möglichst in der Mikrofon- und Kopfhörer-Technik – verfügt, bietet sich ein selbständiges Tätigkeitsgebiet. Bei entsprechender Eignung kann Leitung dieses Teams (Labor, Konstruktion, Qualitätskontrolle) übernommen werden.

In einem modern geführten Betrieb mit neuen, hellen Räumen finden Sie bei interessanter Bezahlung eine kollegiale Zusammenarbeit, zeitgerechte soziale Leistungen und ein Wochenende, das schon am Freitagmittag beginnt. Selbstverständlich sind wir bei der Wohnraumbeschaffung behilflich.

AKG

Bitte wenden Sie sich
an den Leiter unseres Personal- und Rechnungswesens, Herrn Dr. Herbert Grimminger.

Akustische und Kino-Geräte GmbH
8 München 60, Bodenseestraße 226-230
Telefon (08 11) 87 00 11

SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

Wir sind ein Unternehmen mit großen Zukunftserwartungen. Unsere Erzeugnisse - Fernseh-, Rundfunk-, Tonbandgeräte sowie Produkte der kommerziellen Elektronik - genießen Weltruf.

Wir suchen

Abteilungsleiter

für Konstruktion Fernsehen (Ing. grad.) mit Praxis in der Konstruktion von Rundfunk-, Fernseh- oder ähnlichen Geräten

Konstrukteure

für interessante Aufgaben im Bereich Rundfunk oder Fernsehen

Ingenieure

mit Praxis in der Entwicklung von Rundfunk- oder Fernsehgeräten

Jungingenieure

für die Rundfunk- und Fernsehentwicklung

Techniker

mit guten Kenntnissen auf dem Rundfunk- und Fernsehsektor, die sich für eine Entwicklungstätigkeit im Labor interessieren

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

für Tätigkeit in unseren Entwicklungslaboratorien.

Wir bieten sichere Dauerarbeitsplätze und gute Entwicklungschancen. Unsere Sozialleistungen sind vorbildlich. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte richten Sie Ihre handschriftliche Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, der Angabe des Gehaltswunsches und des frühesten Eintrittstermines an

SABA-WERKE

773 Villingen/Schwarzwald, Postf. 2060
Personalverwaltung 2

Meister

Akkord ist auf dem Rundfunksektor und in der mittleren Datentechnik tätig. Unser Rundfunkwerk befindet sich in Landau, einer Kreisstadt in der reizvollen Südpfalz.

Im Zuge der Ausweitung unserer Fertigungskapazität suchen wir weitere Führungskräfte. Wir denken an erfahrene Praktiker, die einem Meisterbereich vorstehen können. Dazu sind fundierte Kenntnisse in der Rundfunkfertigung sowie die Befähigung zur Menschenführung erforderlich.

Wir bieten Ihnen eine selbständige und verantwortungsvolle Aufgabe in einer zukunftssicheren Branche.

Bei der Wohnungsbeschaffung helfen wir Ihnen gern.

Senden Sie uns bitte Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild.

AKKORD ELEKTRONIK GMBH
Personalabteilung
6742 Herxheim (Pfalz)

AKKORD

Mitglied der Bosch-Gruppe

Gesucht werden für das

100-m-Radioteleskop

das in der
Nordeifel im Jahre 1970 fertiggestellt wird

HTL-Ingenieure

und

erfahrene Techniker

für Entwicklung und Betrieb aus den Fachrichtungen

- **Hochfrequenztechnik**
- **Digitaltechnik**
- **allgem. Elektrotechnik**

Die Aufgaben erstrecken sich auf vielfältige Probleme der Empfänger und ihren Anschluß an Prozeßrechner sowie Aufgaben der Steuerungs- und Regeltechnik.

Die Vergütung wird in Anlehnung an BAT gewährt.

Für den ersten Kontakt genügt eine Kurzbewerbung mit tabellarischem Lebenslauf. Bewerbungen erbeten an

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR RADIOASTRONOMIE

53 Bonn, Argelanderstraße 3

---

elektro-egger

sucht:

Fernseh- und Farbfernseh-Techniker für den Innendienst

Fernseh- und Farbfernseh-Techniker für den Außendienst

erfahren, zuverlässig, mit Spaß an gewissenhafter Arbeit.

Bitte rufen Sie in unserem Hause Herrn Weinhuber an, damit wir einen Gesprächstermin vereinbaren können.

elektro-egger

spezialhaus für elektrik und elektronik
8000 München 60, gleichmannstraße 10, telefon 88 67 11

Wir sind

ein expandierendes, konzernfreies Unternehmen der Elektro-Akustik.

Wir suchen

einen ideenreichen, dynamischen

KONSTRUKTEUR

Wir erwarten

- abgeschlossenes Fachschulstudium (möglichst Feinmechanik-Optik).
- Erfahrung in Konstruktion von Nachrichten- oder artverwandten Geräten erwünscht, jedoch nicht Bedingung.
- Organisatorische Fähigkeiten.
- Kontaktfähigkeit und gute Umgangsformen.

Wir bieten

- tatsächlich überdurchschnittliche Bezüge.
- Aufstiegsmöglichkeit zum Leiter der Konstruktionsabteilung.
- Hilfe bei der Wohnraumbeschaffung.

Ein unverbindlicher Anruf (0 94 21 – 70 71) oder ein kurzes Bewerbungsschreiben genügt für den ersten Kontakt.

Dynacord
ELECTRONIC U. GERÄTEBAU

844 Straubing, Postfach 68

BROWN BOVERI

Jeder Tag bringt neue Anwendung für unsere

Richtstrahlanlagen

auf der ganzen Welt.
Unsere Abteilung Hochfrequenz-Kleingeräte sucht deshalb zur Verstärkung ihrer Gruppe

Projektierung

einen

Ingenieur

Fachrichtung Nachrichtentechnik oder Elektronik.

Aufgaben

Selbständige Bearbeitung größerer Anlageprojekte mit UHF- und Mikrowellengeräten in enger Verbindung mit Entwicklung, Prüffeld und Verkauf.
Mitwirkung bei der Inbetriebsetzung solcher Anlagen.
Der Aufgabenkreis ermöglicht die gründliche Einarbeitung in die Probleme der modernen Richtstrahl- und Mehrkanaltechnik sowie der Daten- und Fernwirkübertragung.

Anforderungen

Gute Kenntnisse auf dem Gebiet der Hochfrequenz- oder Fernmeldetechnik. Einige Jahre praktische Tätigkeit ist erwünscht.

Arbeitsort

Baden

Interessiert Sie diese Stelle, rufen Sie bitte Herrn Urech, Personaleinstellung, Telefon 0 56/75 23 52, an, oder schreiben Sie uns kurz unter Kennziffer 143/10/59 an die Personaleinstellung 1.

Aktienges. Brown, Boveri & Cie., CH-5401 Baden/Schweiz

Für die Entwicklung elektronischer Bauelemente

suchen wir zum baldigen Eintritt

Diplom-Ingenieure und Ingenieure

der Fachrichtung Elektrotechnik.

Sie finden bei uns ein interessantes und vielseitiges Aufgabengebiet bei guten Aufstiegsmöglichkeiten. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Übersenden Sie uns bitte Ihre Bewerbung mit Gehaltsvorstellung.

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345

Akkord ist auf dem Rundfunksektor und in der mittleren Datentechnik tätig. Unser Rundfunkwerk befindet sich in Landau, einer Kreisstadt in der landschaftlich reizvollen Südpfalz.

Konstrukteure

Im Zuge der Ausweitung unserer Rundfunkgeräteentwicklung suchen wir Konstrukteure. Wir denken an erfahrene Praktiker mit fundierten Fachkenntnissen, Ideenreichtum und Einfühlungsvermögen in die Fertigungstechnik.

Wenn Sie sich für eine selbständige und verantwortungsvolle Tätigkeit interessieren, finden Sie bei uns das ideale Arbeitsgebiet.

Bei der Wohnungsbeschaffung helfen wir Ihnen gern.

Senden Sie uns bitte Ihre Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild.

AKKORD
Mitglied der Bosch-Gruppe

AKKORD ELEKTRONIK GMBH
Personalabteilung
6742 Herxheim (Pfalz)

BRAUN

Unsere High-Fidelity-Musikanlagen, Weltempfänger und Farbfernseher sind seit Jahren ein internationaler Begriff neuzeitlicher Technik und Formgebung.

Immer mehr Käufer entscheiden sich für unsere Erzeugnisse. Damit wachsen auch die Aufgaben.

In unserer Verkaufsorganisation haben dynamische

Verkäufer im Außendienst

Chancen zu beruflichem Aufstieg

in den Gebieten Nordbayern mit Franken und Oberpfalz, Südbayern mit Großraum München, Allgäu und Schwaben.

Wir denken an Herren mit Branchenkenntnissen oder aus dem Vertrieb technischer Markenartikel.

Domizil: Raum München bzw. Nürnberg.

Wir bieten Dauerstellung, Gehalt, Spesen, Leistungsprämie, tarifliches Urlaubsgeld und einen Firmenwagen.

Wenn Sie gern in einem fortschrittlichen Unternehmen mitarbeiten wollen und Führerschein Klasse 3 haben, senden Sie uns bitte Ihre Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, mit handgeschriebenem Lebenslauf, möglichst neuerem Lichtbild, Zeugniskopien, Gehaltsvorstellung und frühestem Eintrittstermin.

Braun Aktiengesellschaft
Artikelbereich Elektronik
6 Frankfurt/Main 19, Postfach 190 265

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik hat sich unsere Gesellschaft einen angesehenen Namen erworben.

Die Entwicklung unseres Unternehmens spiegelt sich in den Personalzahlen wider. 1961 begannen wir mit einer kleinen Gruppe von Ingenieuren und Technikern. Heute beschäftigen wir bereits mehrere hundert Mitarbeiter.
Auch 1970 haben wir wieder eine größere Zahl qualifizierter Positionen zu besetzen.

Wir suchen

Ingenieure Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- **Bodenradar**
- **Elektronische Datenverarbeitung**
- **Flugsicherung**
- **Nachrichtensysteme**
- **Technische Dokumentation und Logistik**

Technisches Englisch erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir unter **Kennziffer 11 F** an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45/49, Telefon 5 69 81, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von

AEG-TELEFUNKEN	**DEUTSCHLAND**
GENERAL ELECTRIC	**USA**
HUGHES AIRCRAFT	**USA**

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

FS-Techn., 26 (Minden), sucht neuen Wirkungskreis. Zuschriften unter Nr. 8163 W

FS-Techniker (Werkstatt- und Kundendienstleiter), 29 Jahre, verh., Führerschein Kl. 3, Spez. SW- u. Color, sucht zum 1. 4. 70 neuen Wirkungskreis in Handel oder Industrie. Ev. auch Verkauf. Raum Hannover bevorzugt, nicht Bedingung. Zuschr. unter Nr. 8159 N

Fernsehtechniker m. überdurchschnittlichem Können für den Innen- und Außendienst nach Süddeutschland gesucht. Zuschr. unter Nr. 8161 R

Rundfunk-Fernseh-Techniker für interessantes Gebiet (direkte Energieumwandlung) ges. Telefon 08 11/45 11 42

Raum 71 Heilbronn/N., Verantwortungsbewußter FS-Techniker findet als Zweitkraft angenehmen Arbeitsplatz. Beste Bezahlung. Kein Antennenbau. Falls erf. Zimmer od. Wohng. vorhanden. Handschriftl. Bewerbung unter Nr. 8110 K

Suche **Rdf.- und Fernsehtechniker** für Innen- und Außendienst zum Tegernsee (Südbayern), Zimmer vorhanden. Beste Bezahlung ab sofort (auch Ausländer). Angebote unter Nr. 8158 M

Fernsehtechniker oder **Meister,** perfekt und selbständig arbeitend von großem Fachgeschäft in Ostwestfalen gesucht, gute Wohnmöglichkeit. Zuschr. unter Nr. 8155 H

Nürnberg! Sehr guter Fernsehtechnik. gesucht, sehr gutes Gehalt! Telef. 09 11/55 87 45 oder 55 59 99

VERKAUFE

Verkaufe fabrikneue Revox A 77/Chassis, Ausf. 19/38 cm/sec, ohne Endstufen, Gerät ist geprüft und tadellos in Ordnung, für DM 1675.—. Zuschr. unter Nr. 8164 X

Görler: FET-Transistor, 4fach, Drehko-Tuner 312—2433; 5stufigen ZF-Verstärker 322—0030 (beide stereotauglich); passend für Rim UKW 2000; prakt. neuw. u. ungebr., Preis DM 115.—. Angeb. unter Nr. 8162 T

TRIAC SC 41 D Ge, 6 A, 400 V, fabrikneu, mit zugehöriger Diac, privat zu verkaufen. 1 St. DM 10.—, 10 St. DM 90.—. per NN zuzüglich Versandgeb. W. Wucherer, 61 Darmstadt, G.-Hauptmann-Str. 12

FUNKSCHAU-Jahrgänge 64—68 zu verk., à 40 DM, in festem Einb. gebunden. W. Kraft, 8751 Obernau, Aschaffenburger Str. 27

Verk. selbstgeb. transistorstabilisiertes Netzgerät, stufenl. regelbar, 4 b. 25 V, max. 1 A, mit Voltmeter, für DM 90.—. D. Buro, 3257 Springe, Friedlandstr. 2

Görler-Stereodecoder mit Rauschsperre, neu, f. 55 DM, ält. Philips-Oszillograf. GM 3151, funktionsfähig aber überholungsbedürftig, f. 75 DM zu verk. Anfrag. unt. Nr. 8167 D

NATO-Sender T 368 mit Antennengerät BC-939. Collins-Spitzenempfänger R-390 (4 mech. Filter). Telefunk.-Steuersender S 237 m. Sendernetzger. NG 236. Angeb. an Ullrich, 5137 Übach-Palenberg, Postf.

SUCHE

Suche Bildröhre Typ WX 4991 für Kuba Astronaut Typ 1514, neu oder gebraucht. Zuschriften unter Nr. 8197 L

Sprachkurse auf Platten od. Band (2-Spur). Französisch und Spanisch gesucht. R. Liedtke, 672 Speyer, Maxburgstr. 6

Gebrauchter Farbbalkengenerator NORDMENDE FG 387 gegen Barzahlung zu kaufen gesucht. Angebote an Ing. August Betz, 8201 Höslwang, Alpenblick 6, Tel. 0 80 55/4 60

Suche KW-Empf. DRAKE R 4 B. Ang. u. Nr. 8165 A

VERSCHIEDENES

Wer kann mittellosem Radiobastler, der gerne Funkamateur werden möchte (Vater von 6 Kindern), mit einer älteren noch intakten **Funkstation** und **Fachbüchern** helfen. Siegfried Höpfel, 745 Hechingen, Frauengartenstraße 24

Fernsehmeister sucht Stellung als Konzessionsträger. Zuschr. u. Nr. 8153 E

TB-Gerät TK 340 Stereo, DM 350.—, suche Schatulle für Dual 1019. B. Apholz, 72 Tuttlingen, Kniestr. 12

Radio-Fernsehtechniker übernimmt in Heimarbeit, in fachmännisch. Ausführung, Bestückg. v. Leiterplatten, Verdrahtung u. Montage von elektronischen Geräten (SERIEN). Zuschr. unt. Nr. 8156 K

Ing. (grad.) übernimmt Berechngs.- u. Dimensioniergs.-Arb. v. Transformat. u. Drosseln (keine Fertigung). Zuschriften unter Nr. 8148 X

RFS-Techniker sucht als Heimnebenbeschäftigung Löt- u. Verdrahtungsarbeiten. Zuschriften unter Nr. 8152 D

Bastler sucht in Heimarbeit Schalt-, Löt- u. Verdrahtungsarb. Werkstattr. vorh. Raum Landau/Pfalz. Angeb. unt. Nr. 8160 P

Auf Spezialgebiet guteingeführte Firma sucht für den Aufbau eines neuen Betriebes im süddeutschen Raum

den Elektronik-Ingenieur

für Meß- und regeltechnische Aufgaben der Industrie. Wir bitten jüngere, dynamische Herren mit fundiertem Wissen, die entwickeln und fabrizieren können, sich ausführlich zu bewerben. Absolute Diskretion wird zugesichert.

Geeigneter Persönlichkeit kann bei guter Zusammenarbeit Beteiligung ermöglicht werden. Angebote unter Nr. 863 S an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

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

Kaufen gegen Kasse
Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.
Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Suchen laufend gegen Kasse
Röhren — Transistoren Bauteile und sonstige **Lagerposten**
TEKA 8450 **Amberg**
Georgenstraße 3 F

Kaufe
jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.
RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

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

Wir suchen

HF-Ingenieure für die Prüfplanung und Entwicklung

Das gesamte Rundfunkprogramm unserer weltweit bekannten Geräte

ITT SCHAUB-LORENZ

wird in Rastatt gefertigt. Wir fordern von unserer Fertigung höchste Qualität. Die Ingenieure in der Prüfplanung und Entwicklung bestimmen das Maß der Qualität in der Fertigung.

Wir sind sowohl an Bewerbern interessiert, die Erfahrung auf vorgenanntem Gebiet mitbringen, als auch an solchen, die direkt von der Schule kommen.

Rundfunkmechaniker

sind bei uns im Werk an der Produktion maßgeblich beteiligt. Wir stellen hohe Anforderungen an den Fachmann; entsprechend sind auch unsere Leistungen.

Hätten Sie nicht Lust, in einer der modernsten Produktionsstätten der Rundfunkindustrie mitzuarbeiten? Für die erste Kontaktaufnahme genügt eine Kurzbewerbung.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG, Geschäftsbereich Rundfunk Fernsehen Phono
7550 Rastatt, Niederwaldstraße 20

SEL

Man sagt, daß die FUNKSCHAU eine gute Zeitschrift ist*)

Es macht Spaß, an dieser Publikation mitzuarbeiten. Sie hat Einfluß und genießt Ansehen. Was in der FUNKSCHAU steht, wird beachtet.
Eine Zeitschrift aber kann nur so gut sein, wie es die Redaktion ist.
Wir wollen diese Redaktion verstärken.

Wir suchen
einen jungen Techniker oder Ingenieur als

Technischen Redakteur

Er sollte viel von der Unterhaltungselektronik und deren Randgebieten wissen, Schaltbilder nicht nur verstehen, sondern auch kontrollieren können; auch darf ihm das Schreiben nicht schwerfallen.

Was wir versprechen: angemessene Bezahlung, nette Kollegen und eine wirklich interessante Tätigkeit. Denn der Zeit-Schriftenredakteur schreibt nicht nur für die gegenwärtige „Zeit", sondern muß dieser eine bis eineinhalb Nasenlängen voraus sein.

Zur Kontaktaufnahme genügt ein Anruf in München 08 11/59 65 46, App. 44, oder eine Kurzbewerbung an Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstraße 37).

*) Im Frühjahr 1969 führte Dr. H. J. Richter vom Soziologischen Institut der Universität München unter der wissenschaftlichen Beratung von Prof. Dr. K. M. Bolte eine Bezieherbefragung durch. 82,2 % der Angesprochenen beurteilten dabei die FUNKSCHAU mit „gut" oder „sehr gut".

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
AEG-Telefunken	7
Ahste	60
AIWA	12, 57
AKAI	13
AKG	3
Ampex	80
Antrona	61
Arlt	59, 61, 77
H. Bauer	64
Berger	65
Bergmann	67
Bernstein	16
Dr. Böhm	18, 60, 68
von Borstel	66
Christiani	77
Conrad	58, 63, 64, 66, 68
Dahms	65
DOR-Electronic	65
Drahtl. Nachrichtentechnik	57, 60
Dynacord	20, 66
Electronica	59
Electron Music	68
Elektro-Versand	69
EMKA	65
Ensslin	62
Euratele	61
Felzmann	68
Femeg	63
Fernseh-Service-Ges.	18
Funke	67
Funk-Technik-Electronic	59
Gossen	23
Grommes	67
Gruber	69
Hacker	18
Heathkit	4, 5
Hecker	68
Heer	62
Heinze & Bolek	63
Höke	10
Hofacker	68
Inst. f. Fernunterricht	63, 67, 68
Kaiser	62, 67
Kaminzky	77
Kassubek	64
Kathrein	6
Kirschen	69
Könemann	61
Konni	68
Kreuz	66
Kristall-Verarbeitung	22
Kroha	22
Kroll	58
Labudda	21
Lau	12
Lötring	59
Maier	68
Meier	59
Nadler	14, 15, 57
Neller	60
Neye	24
Niedermeier	62
Rael-Nord	60
Rapp	20
Rausch	66, 67
Reichelt	68
Rhein-Ruhr-Antennenbau	69
Richter & Co.	18, 58, 68
RIM	8
Rimpex	62, 77
SEL	2
Soka	62
Sommerkamp	67
Sutor	66
J. Schäfer	16
Schaffer	67
Scheicher	58
Schukat	58, 66
R. Schünemann	60
Stein	68
Studiengemeinschaft	69
Taunus-Funk-Technik	65
Technik KG	67
Teka	77
Thuir	66
Trio	16, 17
Vecchietti	60
Visaphon	62
Völkner	18, 19
Wallfass	68
Waltham	61
WERSI	67
Westermann	79
Weyersberg	11
Winckler	67, 68
Witt	65
Wuttke	68
Zars	68
Zettler	9, 65
Zitzen	62

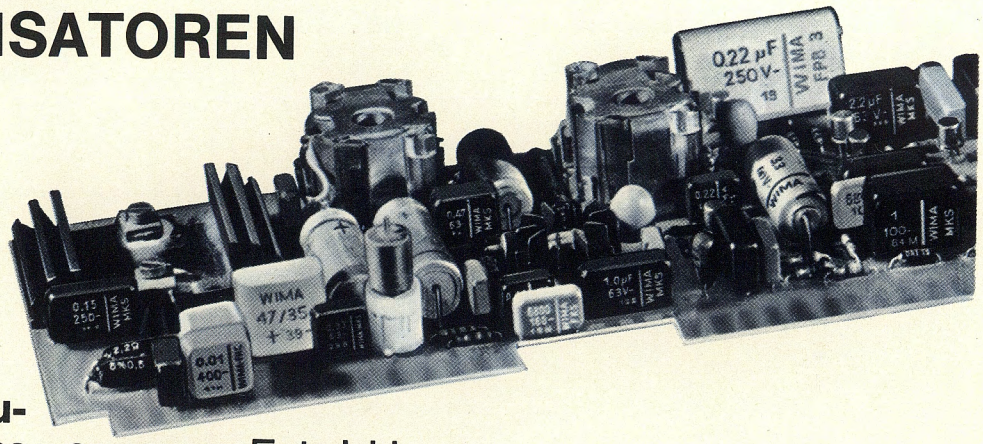
Hinweis an unsere Inserenten

Auf Grund der am 1. Januar 1970 in Kraft getretenen Preisauszeichnungsverordnung (Verordnung PR Nr. 1/69), die im Bundesgesetzblatt I 1969, S. 1733, verkündet worden ist, dürfen in Anzeigen in der FUNKSCHAU nur noch Endpreise einschließlich aller Kostenbestandteile, also einschließlich Mehrwertsteuer, Gema-Gebühr usw. genannt werden. Zusätze wie „einschließlich Mehrwertsteuer" oder „einschließlich 11 % Mehrwertsteuer" sind zulässig.

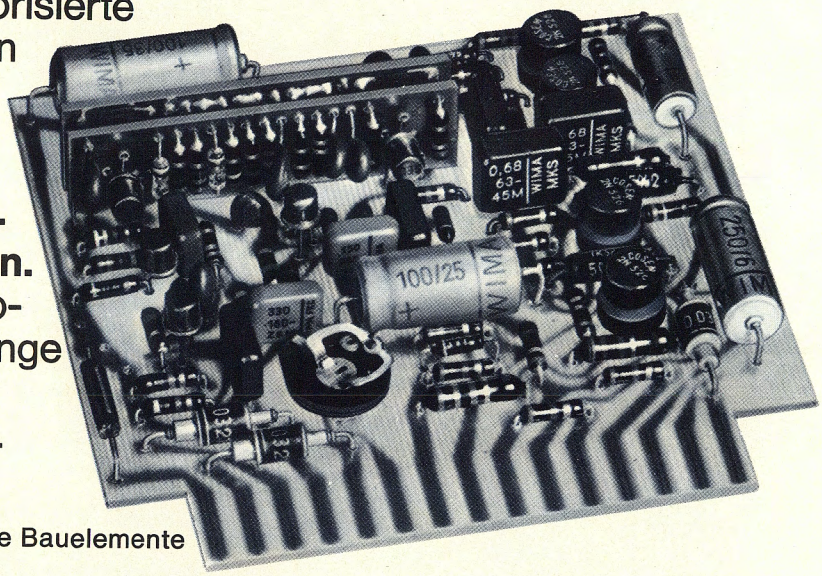
Wir bitten, bei Preisangaben in Ihren Anzeigen, diese Verordnung zu beachten.

Anzeigen-Abteilung

WIMA STECKBARE KUNSTFOLIEN-KONDENSATOREN

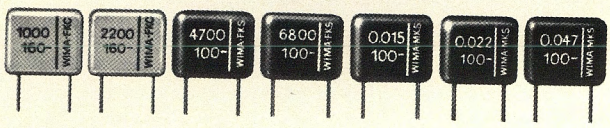


Für zweckmäßige Leiterplatten, entsprechend zweckmäßig gestaltete Bauelemente — das war unsere Entwicklungsaufgabe vor einigen Jahren. Unsere Idee hat sich durchgesetzt: Steckbare Kunstfolien-Kondensatoren mit Kleinstabmessungen für die moderne transistorisierte Leiterplatte! Wir haben eine führende 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!

Wir liefern Ihnen optimale Bauelemente für die Elektronik von heute und morgen!



WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN

68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 408012 · Telex: 04-62237

Ampex bietet ein Farbsystem an, das den internationalen Austausch von Bändern auf 1 Zoll-Videotape-Recordern garantiert.



Durch AMPEX wird die Farbaufzeichnung auf 1 Zoll-Bändern mit Standard 1 Zoll-Recordern möglich. Sie können aufnehmen und in Sekundenschnelle wiedergeben oder Sendungen an entfernte Zuschauer übermitteln. Mit dem neuen AMPEX FAM-Farbadapter bietet AMPEX, in Verbindung mit der Umschaltmöglichkeit von 50 auf 60 Hz Bildwechselfrequenz, als erste Firma universelle Farbtüchtigkeit auf einer halbprofessionellen Maschine. Der neue Adapter kann mit allen AMPEX 1 Zoll-Videotape-Recordern verwendet werden und ermöglicht Aufnahmen im amerikanischen 60 Hz NTSC- oder dem europäischen 50 Hz PAL- oder SECAM-System. Dieses Verfahren bedeutet, einfach ausgedrückt, Decodierung der entsprechenden Farbsignale, die durch FAM codiert werden (Frequenz-Amplituden-Modulation).

Diese bahnbrechende Entwicklung revolutioniert Anwendungsmöglichkeiten im Geschäftsverkehr, der Industrie, Medizin, Wissenschaft, Erziehung, Unterhaltung und bei Regierungsstellen. Nur AMPEX FAM-Farb-Videotape-Recorder garantieren internationalen Farbaustausch. Sprechen Sie mit uns über diese revolutionierende Technik, die nur AMPEX bieten kann.

Ampex Europa GmbH 6000 Frankfurt/Main Shulstrasse 9-11

AMPEX

Anwendungsmöglichkeiten im Geschäftsverkehr, der Industrie, Medizin, Wissenschaft, Erziehung, Unterhaltung und bei Regierungsstellen.