

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Röntgenstrahlung bei Fernsehempfängern

B 3108 D

Stabilisiertes Netzgerät
mit elektronischer Sicherung

Stereofonie beim NDR

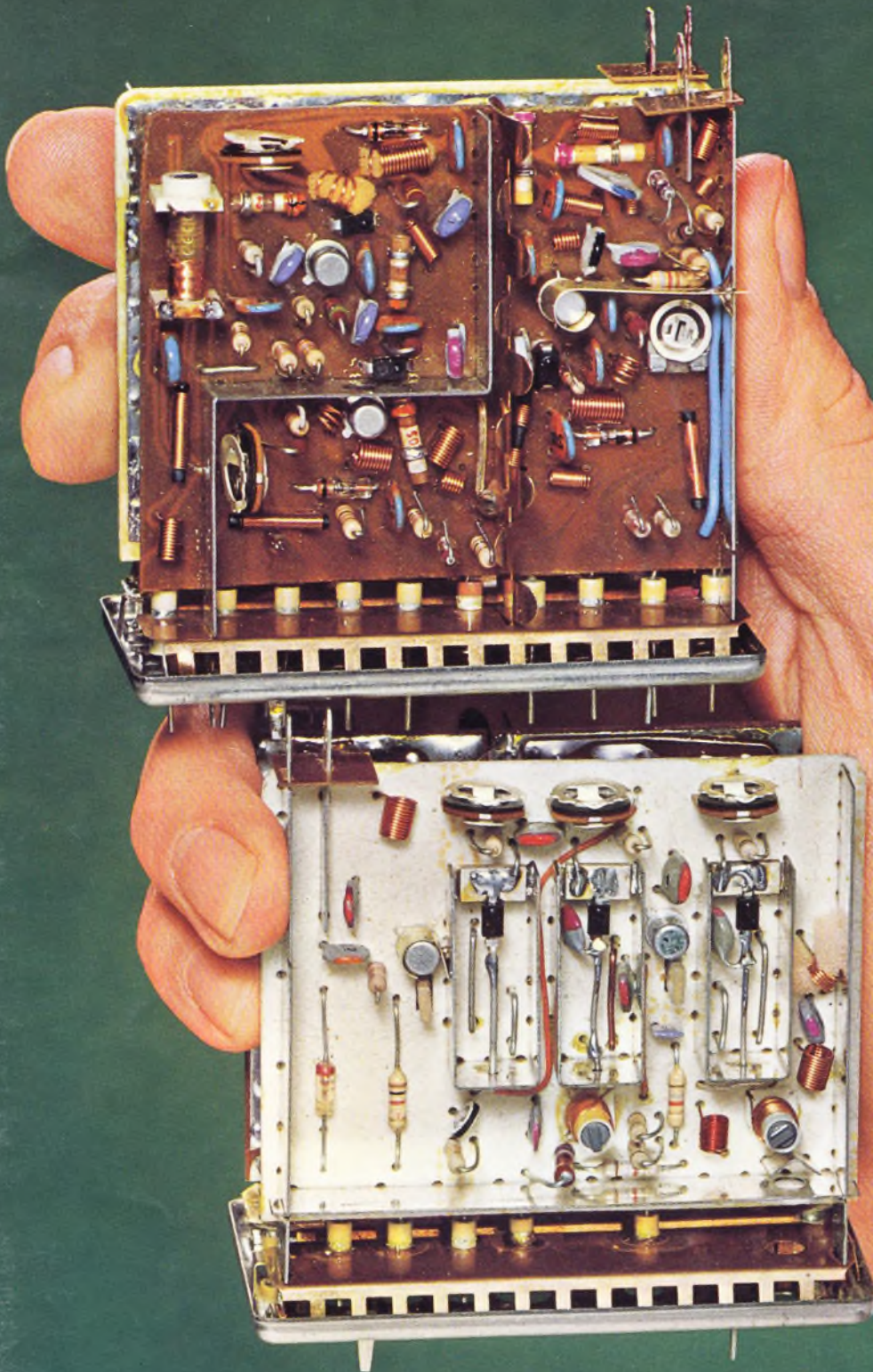
Plastikgehäuse für Halbleiter

Der größte schalltote Raum Europas

4

Zum Titelbild: VHF-Teil (oben) und UHF-Teil (unten) des wie ein Filter
aufgebauten, vollelektronischen Allbereich-Kanalwählers 12 ET 5630
(Aufnahme: Valvo).

1.80 DM



Moderne Geräte
brauchen moderne Batterien!
Und DAIMON hat diese Batterien!
Seit über sechzig Jahren
fertigen wir Qualitäts-Batterien.
Für Sie, für den Verbraucher.



Batterien für jeden Verwendungszweck—
Batterien mit der langen Lebensdauer!

Es gibt viele gute Gründe,
die für DAIMON sprechen.
Ein Menschenalter Erfahrung
in der Trockenbatterie-
Herstellung. Immer auf den
Fortschritt eingestellt.
Und die Farbkennzeichnung

einer jeden DAIMON-Batterie.
Schnell und sicher finden Sie
für Ihre Kunden die richtige
Batterie-Type:
BLAU für Beleuchtung
ROT für Transistor
GELB für Hochleistung

Viele Vorteile für Sie!
Disponieren Sie deshalb DAIMON-Marken-Batterien!



DAIMON GMBH 5038 Rodenkirchen/Köln

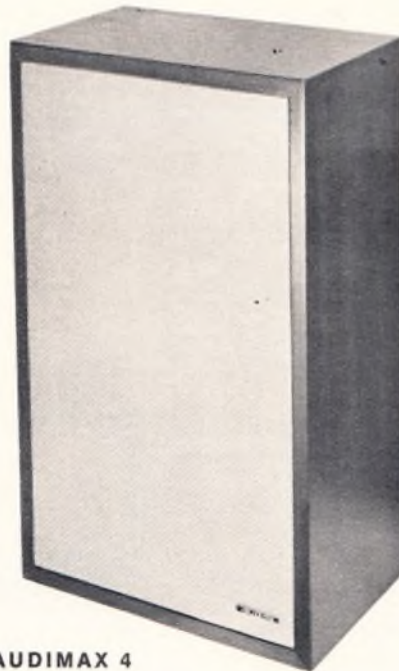
AUDAX

LAUTSPRECHER

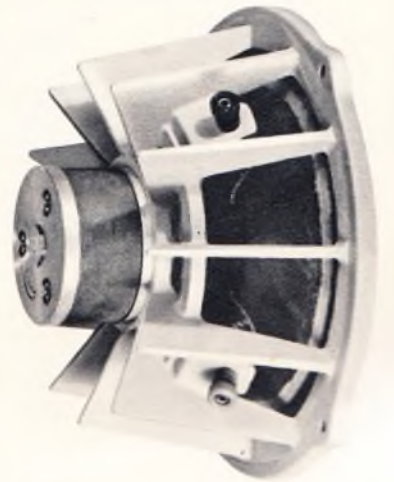
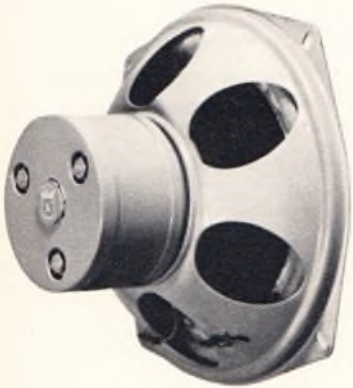
HI-FI-STEREO-BOXEN



AUDIMAX 1



AUDIMAX 4



Technische Unterlagen und ausführliche Angebote durch:

GEBR. WEYERSBERG 565 Solingen-Ohligs

Postfach 920 · Telefon Solingen 719 44 FS. 8 514 726



Röhren oder Transistoren?

... das ist hier die Frage

Wie Sie sich aber auch entscheiden mögen

HEATHKIT®

Röhren- und Transistor-Voltmeter sind immer richtig!

Seit mehr als 10 Jahren haben sich HEATHKIT-Röhrenvoltmeter in zahlreichen Radio-, Fernseh- und Phono-Service-Werkstätten und in der Elektronik-Industrie tausendfach bewährt. Sie sind robust, grundsollid, genau, leicht zu bedienen und zuverlässig. Ihr wesentlichster Vorteil aber ist der einfache und problemlose Selbstbau anhand der ausführlichen deutschsprachigen Bau- und Bedienungsanleitung, nach der selbst der „Stift“ im 2. Lehrjahr dieses für jede Service-Werkstatt unerläßliche Gerät mühe- und fehlerlos zusammenbauen kann. HEATHKIT Röhrenvoltmeter-Bausätze sind ganz besonders preisgünstig.



IM-13 E



IM-11 D

Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E

Je 7 Gleich- und Wechselspannungsmessbereiche von 0...1,5 bis 0...1500 V SE ● Eingangswiderstand 11 M Ω bei DC, 320 k Ω /40 pF bei AC ● Meßgenauigkeit $\pm 3\%$ bei DC, $\pm 5\%$ bei AC ● 7 Widerstandsmeßbereiche x1, x10, x100, x1 K, x10 K, x100 K, x1 M Ω von 0,1 Ω bis 1000 M Ω ● 10- Ω -Marke in Skalenmitte ● Meßgenauigkeit $\pm 5\%$ ● 200- μ A-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (150 mm) u. elektr. Nullpunktverschiebung auf Skalenmitte ● Nullpunkt- und Ohmregler ● Eichregler von der Frontplatte aus zugänglich ● eingebaute 1,5-V-Batterie für Ohm-Messungen ● Umschaltbare Universal-Tastspitze (AC Ω und DC) ● Schwenkbügel für Montage auf Tischen, an Wänden oder unter Regalbrettern ● Netzanschluß 110/220 V, 50-60 Hz, 10 VA

Bausatz: DM 235.-*

betriebsfertig: DM 365.-*

*) einschl. Standard-Zubehör u. deutscher Bau- u. Bedienungsanleitung

Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 D

Je 7 Gleich- und Wechselspannungsmessbereiche von 0...1,5 bis 0...1500 V SE ● Eingangswiderstand 11 M Ω bei DC, 320 k Ω 40 pF bei AC ● Meßgenauigkeit $\pm 3\%$ bei DC, $\pm 5\%$ bei AC und Ω ● 7 Widerstandsmeßbereiche x1, x10, x100, x1 K, x10 K, x100 K, x1 M Ω ● 10- Ω -Marke in Skalenmitte ● 200- μ A-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (100 mm) und elektrischer Nullpunktverschiebung auf Skalenmitte ● Nullpunkt- und Ohmregler ● Eingebaute 1,5-V-Batterie für Ohm-Messungen ● Drei Steckbuchsen an der Frontplatte für AC- Ω , DC-Prüf- und Massekabel ● Netzanschluß 110/220 V, 50-60 Hz, 10 VA

Bausatz: DM 158.-*

betriebsfertig: DM 229.-*

*) einschl. Standard-Zubehör u. deutscher Bau- u. Bedienungsanleitung

Für diejenigen, die Meßgeräte in Halbleitertechnik bevorzugen, sind unsere neuen Transistor-Voltmeter eine ideale Anschaffung. Diese Modelle haben durchweg überspannungssichere Eingänge mit Feldeffekt-Transistoren oder Spezial-Schutzschaltungen, die außerdem massepotentialfrei sind. Dadurch sind irdschiefelfreie Messungen möglich – ein Vorteil, den besonders der Fernseh-Techniker zu schätzen weiß. Mit Ausnahme des ganz neuen Modells IM-17 können unsere Transistor-Voltmeter und -Universalmeßinstrumente auf Batterie- oder Netzbetrieb umgeschaltet werden. Welcher reisende Kundendienst-Techniker wünscht sich nicht ein so vielseitig einsetzbares Gerät für seinen Werkzeugkoffer?

Transistor-Voltmeter IM-17

Je 4 Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0...1 bis 0...1000 V SE sowie 4 Ohm-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 M Ω ● Eingangswiderstand 11 M Ω bei DC, 1 M Ω bei AC ● Meßgenauigkeit bei DC $\pm 3\%$, bei AC und Ω $\pm 5\%$ ● Frequenzgang bis 1 MHz ● FET-Eingang mit Schutzschaltung ● 5 Transistoren ● 1 Diode ● 200- μ A-Drehspulinstrument mit 100°-Skala ● Drei eingebaute Prüfschüre sowie zusätzliche Anschlußbuchse für HF- und HV-Tastköpfe ● Netzunabhängiger Betrieb mit einer 8,4-V-Hg-Zelle und einer 1,5-V-Monozelle (eingebaut) ● Einknopfbedienunng ● Zusätzlicher Nullpunkt- und Ohmregler ● Robustes Kunststoffgehäuse mit Klappdeckel und Tragriff

Bausatz: DM 129.-*

betriebsfertig: DM 189.-*

*) einschl. Batteriesatz, deutsche Bau- und Bedienungsanleitung in Vorbereitung

Transistor-Voltmeter IM-16

Je 8 Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0...500 bis 0...1500 V SE und 7 Ohm-Meßbereiche von 0,2 Ω bis 500 M Ω ● Eingangswiderstand 11 M Ω bei DC, 1 M Ω bei AC ● Meßgenauigkeit $\pm 3\%$ bei DC, $\pm 5\%$ bei AC und Ω ● Massepotentialfreier FET-Eingang ● 100- μ A-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (150 mm) ● 7 Transistoren ● 1 Zenerdiode ● 4 Si-Dioden ● Netzanschluß 105-125/210-250 V, 50-60 Hz ● Netzunabhängiger Betrieb mit eingebauter 9-V-Batterie und einer 1,5-V-Monozelle ● Leichte Bedienung durch vier Drehumschalter ● Nullpunkt- und Ohmregler mit Untersetzungsgetriebe ● Schuko-gedrehtes Metallgehäuse, mattbeleglackiert mit Batteriefach ● Umschaltbare Tastspitze für DC- und AC- Ω -Messungen

Bausatz: DM 305.-*

betriebsfertig: DM 420.-*

*) einschl. Standardzubehör, jedoch ohne Batterien. Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung in Vorbereitung

Lieferbares Sonderzubehör:

HF-Tastkopf HF (150 MHz) DM 23.- HF-Tastkopf 309 C (250 MHz) DM 35.-
HV-Tastkopf 336 (30 kV) DM 35.- (Tastköpfe nur betriebsfertig lieferbar)

IM-17



IM-16

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen dieser Geräte und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 mit vielen interessanten Modellen zum Selbstbau erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Alle HEATHKIT-Geräte und Bausätze ab DM 100.- auch auf Teilzahlung lieferbar. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin. In allen Bausatz- und Fertiggeräte-Preisen ist die Mehrwertsteuer bereits enthalten.



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1968

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

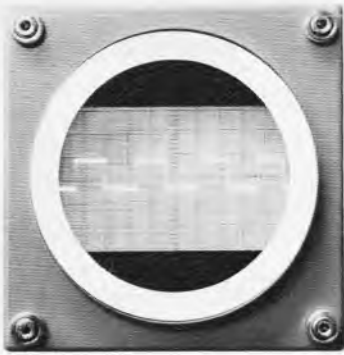


HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38
Postfach 220, Telefon (0 61 03) 6 89 71, Telex 0413 606

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
3 München 23, Wartburgplatz 7, Tel. (08 11) 33 89 47

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Frontex 1211 Genéve 6 · Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, 8040 Zürich 40 · Telion AG, Albisrieder Straße 232, 8047 Zürich 47 · Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, 1120 Wien XII, Tivoligasse 74 · Schweden: Schlumberger Svenska AB, Vesslevägen 2-4, Lidingö 1/Stockholm



HEATHKIT

szillografen

für die moderne Service-Werkstatt und das Meß- und Prüflabor



OS-2

Service-Klein-Oszillograf OS-2*

Technische Daten: Y-Verstärker — Frequenzbereich: 2 Hz...3 MHz \pm 3 dB; Eingangsempfindlichkeit: 100 mVeff/cm; Eingangsimpedanz: 3,3 M Ω /20 pF; X-Verstärker — Frequenzbereich: 2 Hz...300 kHz \pm 3 dB; Eingangsempfindlichkeit: 100 mVeff/cm; Eingangsimpedanz: 10 M Ω /20 pF; Zeitblenkgenerator — Schaltungsart: selbstschwingender Kippgenerator mit Sägezahn-Multivibrator; Kippfrequenzen: 20 Hz...200 kHz in 4 Bereichen; Synchronisation: automatisch durch selbstbegrenzende Katodenfolgestufe; Strahlsteuerung: Helltastung und Strahlrücklaufunterdrückung in allen Bereichen wirksam; Allgemeines: 7 Röhren (1 ECF 80, 4 ECC 82, 1 ECC 83, 1 EZ 80), 7-cm-Katodenstrahlröhre 3 RP 1 (grün, mittlere Nachleuchtdauer); Eichspannungs-Ausgangsbuchse 1 Vss/50 Hz; separater Z-Eingang; Helligkeits-, Schärfe- u. Punktformregler; Netzanschluß: 200 bis 250 V, 40–60 Hz, 40 VA; Abmessungen: Höhe: 185 mm, Breite: 127 mm, Länge: 305 mm; Gewicht: ca. 5 kg.

*) mit deutscher Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 349.—
betriebsfertig: DM 499.—



IO-12 E

FS-Breitband-Oszillograf de luxe IO-12 E*

Technische Daten: Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz (\pm 1,5...–5 dB), 8 Hz...2,5 MHz (\pm 1 dB); Empfindlichkeit: 25 mVss/cm; Anstiegszeit: max. 0,08 μ sec; X-Verstärker: 1 Hz...400 kHz (\pm 3 dB); Empfindlichkeit: 300 mVss/cm; Kippteil: 10 Hz...500 kHz mit 5stufiger Grobabschwächer und Feineinstellung; Synchronisation: Eigen, Fremd, Netz; Eingangsimpedanz: 2,7 M Ω /21 pF; Besonderheiten: das Kippteil ist mit zwei Festfrequenzen von 50 Hz und 7875 Hz für den Service von Fernsehgeräten ausgestattet; Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; Netzanschluß: 110/220 V, 50 Hz, 85 W; Abmessungen: 450 x 340 x 220 mm; Gewicht: 10 kg.

*) mit deutscher Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 509.—
betriebsfertig: DM 719.—

Der Bausatzpreis versteht sich ohne Abschirmzylinder. Mehrpreis für Mu-Metall-Abschirmzylinder DM 45.—



IO-14

Labor-Gleichspannungsozillograf IO-14

Technische Daten: Y-Verstärker — Frequenzbereich: 0...8 MHz bei – 3 dB Abfall; Eingangsempfindlichkeit: 50 mV/cm (bei Gleich- und Wechselspannung); Anstiegszeit: 40 nsec; Laufzeitverzögerung: 0,25 μ sec; Eingangsteiler: 9stufiger, geeichter und kompensierter Grobabschwächer sowie zusätzlicher, stufenlos regelbarer Feinabschwächer, Fehlergrenze: \pm 3%; max. Eingangsspannung: 600 Vss; Eingangsimpedanz: 1 M Ω /15 pF; X-Verstärker — Frequenzbereich: 0...200 kHz \pm 3 dB; Eingangsempfindlichkeit: 1 V/cm; Eingangsteiler: ungeeicht, stufenlos regelbar; Zeitablenkung — Zeitmaßstäbe: 18 geeichte und getriggerte Kippgeschwindigkeiten mit 1-, 2- und 5facher Teilung von 0,5 sec/cm bis 1 μ sec/cm mit zusätzlicher stufenloser Feineinstellung (ungeeicht), Fehlergrenze: \pm 3%; Dehnung: 5fach, geeicht, höchste Kippgeschwindigkeit bei voller Dehnung 0,2 μ sec/cm; Fehlergrenze: \pm 5%; Triggerung: Trigger-Umschaltmöglichkeiten: INTERN, EXTERN oder LINE (Netz), POSITIV/NEGATIV und AUTOMATIC; Triggerniveau und -stabilität stufenlos regelbar; Ansprechwert: intern: 0,5 bis 6 cm Bildhöhe, extern: 0,5 bis 120 Vss; Allgemeines: 13-cm-Planschirm-Katodenstrahlröhre 5 ADP 2 (hellgrün, mittlere Nachleuchtdauer) mit Mu-Metall-Abschirmung, Beschleunigungsspannung 4,25 kV; zwei eingebaute Laufzeit-Verzögerungsleitungen; separater Z-Eingang an der Rückwand; gleichspannungsgespeiste Helltastung und Strahlrücklauf-Unterdrückung; elektronisch stabilisiertes Netzteil mit besonders großem Regelbereich; eingebauter Lüfter; auswechselbare Rasterplatte mit cm-Teilung und stufenlos einstellbarer Rasterbeleuchtung; 26 Röhren, 12 Dioden, 2 HV-Gleichrichter. Stabiler Rahmen-aufbau aus U-Profilen. Leichter und müheloser Selbstbau durch weitgehende Verwendung gedruckter Schaltungen und Verdrahtung mit Kabelbäumen. Netzanschluß: 105–125 V/210–250 V, 50–60 Hz, ca. 380 VA; Abmessungen: Höhe: 380 mm, Breite: 265 mm, Länge: 562 mm; Gewicht: 20 kg.

Bausatz: DM 1500.—
betriebsfertig: DM 1950.—

Lieferbares Zubehör:

Abschwächer-Tastkopf PK-1, Bausatz: DM 30.— betriebsf.: DM 40.—
Demodulator-Tastkopf 337 C, Bausatz: DM 23.— betriebsf.: DM 31.—
Kombi-Tastkopf PKW-2, DM 65.— (nur betriebsfertig lieferbar)
Lichtschutztubus LT-1 (für IO-12 E und IO-14) DM 7,50
Elektron. Schalter ID-22 E, Bausatz: DM 175.—, betriebsfertig: DM 270.— (Sonderprospekt anfordern)

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen mit Schaltbildern und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des Gutscheines auf der Vorseite.

Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.— auch auf Teilzahlung lieferbar. Unsere bequemen Teilzahlungsbedingungen finden Sie im HEATHKIT-Katalog.

Der Versand unserer Geräte und Bausätze innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin erfolgt porto- und frachtfrei.

In allen Bausatz- und Fertigeräte-Preisen ist die Mehrwertsteuer bereits enthalten.



Die Weltmarke für elektronische Geräte in Bausatzform

Polytron Interessante Neuentwicklungen · Unser Programm wird laufend erweitert

bietet an:

Breitbandverstärker für alle FS-Programme und UKW:

Bandbreite 760 MHz, Verstärkungsbereich lückenlos von 40–800 MHz, deutsches Fabrikat, nur mit professionellen deutschen Transistortypen bestückt, alle Verstärker serienmäßig für Fernspeisung über das Antennenkabel, durch wetterfestes Hostalen-Gehäuse für alle Außenmontagen sowie Innenmontagen geeignet

Breitbandverteiler-Verstärker 40–800 MHz/1s: 60 Ω , 1stufig, Verstärkung 8–6 dB, 1 Eingang, wahlweise 1 Ausgang (volle Verstärkung) oder 2 Ausgänge (Dämpfung 4–5 dB), eingebautes Netzgerät 220 V 50 Hz, komplett, anschlussfertig
brutto: 35.45 DM
einschl. Mehrwertsteuer



Besonders rauscharm – für schlechte Empfangsgebiete!

Miniatur-Antennenverstärker P 144:

Aus- und Eingang 240 Ω symm. oder 60 Ω koaxial, selektiv abstimmbare, niederste Rauschzahl, 1 \times AF 239s, maximale Ausgangsspannung 120 mV an 60 Ω , wetterfestes Hostalen-Gehäuse, lieferbar:

P 144/1 Verstärkung 18 dB, Bandbreite 10 MHz, 3 kTo, 40–70 MHz

P 144/2 Verstärkung 18 dB, Bandbreite 87–104 MHz, 3 kTo

P 144/3 Verstärkung 18 dB, Bandbreite 12 MHz, 3 kTo, 170–230 MHz

P 144/4 Verstärkung 16 dB, Bandbreite 15 MHz, 3,5 kTo, 470–650 MHz

P 144/5 Verstärkung 16 dB, Bandbreite 20 MHz, 3,8 kTo, 550–800 MHz

brutto: 27.85 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Breitbandverstärker P 144 40–800 MHz 1: 60 Ω , 2stufig, 1 Eingang, 1 Ausgang, 1% Kreuzmodulation bei 60 mV Ausgangsspannung, Verstärkung 14–12 dB
brutto: 37.90 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Breitbandverstärker P 144 40–800 MHz 2: 60 Ω , 2stufig, 2 Eingänge (einschl. eingebauter Antennenweiche 1 \times VHF, 1 \times UHF), 1 Ausgang, 1% Kreuzmodulation bei 60 mV Ausgangsspannung, Verstärkung 14–12 dB
brutto: 43.– DM
einschl. Mehrwertsteuer



Breitbandverteiler-Verstärker 40–800 MHz/2s: 60 Ω , 2stufig, Verstärkung 14–12 dB, 1 Eingang, wahlweise 1 Ausgang (volle Verstärkung) oder 2 Ausgänge (Dämpfung 4–5 dB), eingebautes Netzgerät 220 V 50 Hz, komplett, anschlussfertig
brutto: 48.70 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Netzgerät mit Gleichstromweiche P 144–2: 60 Ω , 1 Eingang, wahlweise 1 Ausgang oder 2 Ausgänge (Dämpfung 4–5 dB), zur Fernspeisung der Breitbandverstärker P 144 oder Miniatur-Antennenverstärker P 144, komplett, anschlussfertig 220 V 50 Hz (nur für Innenmontage)
brutto: 19.25 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Netzanschlußgerät P 142: 220 V 50 Hz, 15 V Gleichspannung, zur direkten Versorgung des Breitbandverstärkers P 144 oder bis zu 5 Miniatur-Antennenverstärker P 144, mit Anschlußkabel 2 m
brutto: 14.– DM
einschl. Mehrwertsteuer

Netzanschlußgerät P 144: 220 V 50 Hz, 15 V Gleichspannung, zur direkten Versorgung bis zu 2 Miniatur-Antennenverstärkern P 144, mit Anschlußklemmen
brutto: 9.55 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Gleichstromweiche P 144: 40–800 MHz, umschaltbar 240 Ω symm. oder 60 Ω koaxial, für Fernspeisung über das Antennenkabel, abgeschlossenes Hostalen-Gehäuse
brutto: 7.50 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Einmaliges Programm an NETZANSCHLUSSGERÄTEN für alle Batteriegeräte 6 V, 7,5 V, 9 V, 12 V, - von 50 mA bis 2,0 Amp.
absolut berührungssichere Ausgangsspannungen durch Normtrenntrafo M 42 – EI 54; alle Typen kurzschlußsicher; 1 Jahr Garantie; Made in Western-Germany

Unsere bewährte KN 2-Serie

Typ KN 1: 0,3 W, 50 mA, komplett, anschlussfertig

brutto: 16.20 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Typ KN 2b: 1,8 W, 200 mA, komplett

brutto: 22.90 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Typ KN 2/5: 4,5 W, 600 mA, komplett

brutto: 28.40 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Alle Geräte auf Wunsch umschaltbar 110–220 V
Aufpreis **brutto: –.72 DM**



Neue Transistoren, deutsche Markenfabrikate — Nettopreise ohne Mehrwertsteuer:

AC 117	1.20 DM*	AF 124	1.08 DM	BC 147	1.– DM	Zenerdioden	
AC 122	–.68 DM	AF 125	–.99 DM	BC 148	–.93 DM	ZD 82	2.32 DM
AC 151	–.68 DM	AF 128	–.93 DM	BC 149	–.93 DM	ZD 200	3.30 DM
AC 151r	–.74 DM	AF 139	2.– DM	BD 106	3.45 DM	Z 5–Z 12	1.35 DM
AC 153k	1.14 DM	AF 239	2.10 DM			Elektrolytkondensatoren	
AD 148	2.36 DM*	AF 239s	2.20 DM			1000 μ F	
AD 150	3.15 DM*	AU 103	15.40 DM			750 mA	–.68 DM
AD 155	1.92 DM*	BC 107	1.– DM			100 V	–.47 DM
AF 106	1.50 DM	BC 109	1.– DM			2 A, 50 V	–.80 DM
						15/18 V	–.45 DM

* Transistoren dieses Typs können gepaart geliefert werden.

Mehrpreis pro Paar –.25 DM — Bei Abnahme größerer Stückzahlen Mengenrabatte!

**Wiederverkäufer und Großhandel
Sonderpreisliste anfordern!**

für die Bundesrepublik und EWG
POLYTRON-Vertrieb GmbH
7547 Wildbad/Schwarzwald
Postfach 123, Tel. 0 70 81 – 2 80

für die Schweiz und EFTA
POLYTRON AG
6000 Luzern 13, Zihlmatweg 3

Unsere KN 7 + 10-Serie

Für alle Batterietonbandgeräte größerer Leistung, Funksprechergeräte usw.

Typ KN 7/10: bis 10 W Spitzenleistung, 1,2 A
brutto: 49.50 DM
einschl. Mehrwertsteuer

Typ KN 10/15: bis 15 W Spitzenleistung, 2 A
brutto: 58.85 DM
einschl. Mehrwertsteuer





- Betriebsspannung $\pm 18\text{ V}$
- Eingangsspannung $\pm 10\text{ V}$
- Betriebstemperatur $0\text{ }^{\circ}\text{C} \dots 75\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Eingangswiderstand typ. $250\text{ k}\Omega$
- Spannungsverstärkung typ. 45 000
- Ausgangsspannungshub typ. $\pm 14\text{ V}$
- Gleichtaktunterdrückung typ. 90 dB

OPERATIONSVERSTÄRKER LM 709 C

8poliges
TO-5-Gehäuse



NEUE PREISE 1-24 DM 30.-
ab 25 DM 25.-
ab 100 DM 21.90

SOFORT AB LAGER LIEFERBAR

NEUMÜLLER + CO GMBH

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

IN DER SCHWEIZ: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, BADENER STRASSE 701, TELEFON 62 61 40, TELEX 52 028



Radio-Praktiker-Bücherei

Verzeichnis der zur Zeit lieferbaren Bände

- 1 **Endröhren und Endstufen-Transistoren und ihre Schaltungen** (H. Sutaner). 3. Aufl. 72 Seiten, 45 Bilder. DM 2.50. In Vorbereitung.
- 3/5 **UKW-FM-Rundfunk-Praktikum** (Herbert G. Mende). 6. Aufl. Dreifachband. 172 Seiten, 82 Bilder. DM 7.50. In Vorbereitung.
- 6 **Antennen für Rundfunk- und Fernseh-Empfang** (Herbert G. Mende). 11. Aufl. 68 Seiten, 36 Bilder, 7 Tab. DM 2.50.
- 7/8 **Niederfrequenzverstärker mit Röhren und mit Transistoren** (Fritz Kühne). 12. Aufl. Doppelband. 144 Seiten, 100 Bilder. DM 5.-
- 9/10 **Tonbandgeräte-Praxis** (Wolfgang Junghans). 9. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 88 Bilder, 7 Tab. DM 5.-
- 11/12 **Mono-, Stereo- und Transistor-Mikrolone** (Fritz Kühne). 7. Aufl. Doppelband. 116 Seiten, 71 Bilder, 3 Tab. DM 5.-
- 13 **Schliche und Kniffe für Radiopraktiker, Teil I** (Fritz Kühne). 9. Aufl. 64 Seiten, 56 Bilder. DM 2.50. In Vorher - Teil II siehe Nr. 88.
- 14 **Wellen und Frequenzen für Rundfunk und Fernsehen** (Gustav Büscher). 4. Aufl. 72 Seiten, 57 Bilder, 20 Tab. DM 2.50.
- 15 **Zweikreis-Empfänger** (H. Sutaner). 7. Aufl. 64 Seiten, 45 Bilder. DM 1.90.
- 16 **Widerstandskunde für Radio-Praktiker** (Georg Hoffmeister). 5. Aufl. 72 Seiten, 9 Bilder, 2 Nomogr., 6 Taf. DM 2.50.
- 18/19 **Radio-Röhren** (Herbert G. Mende). 3. Aufl. Doppelband. 132 Seiten, 66 Bilder. DM 5.-
- 20 **Methodische Fehlersuche in Rundfunkempfängern** (Dr. A. Renardy). 11. Aufl. 68 Seiten, 20 Bilder. DM 2.50.
- 21/21a **Funktechniker lernen Formelrechnen** (Fritz Kühne). 6. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 42 Bilder, 1 Logarithmentafel. DM 5.-
- 22/23a **Lehrgang Radiotechnik, Band I** (Ferdinand Jacobs). 9. Aufl. Dreifachband. 184 Seiten, 151 Bilder. DM 7.50.
- 24/25a **desgl., Band II**. 6. Aufl. Dreifachband. 202 Seiten, 135 Bilder. DM 7.50.
- 26 **Meß- und Schaltungspraxis für Heimton und Studio** (Fritz Kühne). 4. Aufl. 68 Seiten, 33 Bilder, 6 Tabellen. DM 2.50.
- 27/27a **Rundfunkempfang ohne Röhren** (Herbert G. Mende). 12. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 94 Bilder, 9 Tab. DM 5.-. In Vorber.
- 28/28b **Glimmröhren und Kaltkathoden-Relaisröhren** (Otto Paul Herrnkind). 5. Aufl. Dreifachband. 196 Seiten, 228 Bilder. DM 7.50. In Vorbereitung.
- 29/30 **Kleines ABC der Elektroakustik** (Gustav Büscher). 5. Aufl. Doppelband. 148 Seiten, 131 Bilder, 52 Tab. DM 5.-
- 31/32 **Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure, I. Teil** (H. F. Steinhauser). 9. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 56 Bilder. DM 5.-. - II. Teil siehe Nr. 66/67.
- 33/35 **Dioden-, Röhren- und Transistor-Voltmeter** (Otto Limann). 7. Aufl. Dreifachband. 176 Seiten, 160 Bilder. DM 7.50. In Vorber.
- 37/38 **Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalführung** (Dr. A. Renardy). 5. Aufl. Doppelband. 140 Seiten, 67 Bilder, 2 Tab. DM 5.-
- 41/41a **Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure, Band 1** (Werner W. Diefenbach). 10. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 122 Bilder, 10 Tab. DM 5.-
- 42/42b **desgl., Band 2**. 1. Aufl. Dreifachband. 148 Seiten, 105 Bilder. DM 7.50.
- 43 **Musikübertragungs-Anlagen** (Fritz Kühne). 4. Aufl. 72 Seiten, 39 Bilder, 11 Tab. DM 2.50.
- 44 **Kurzwellen-Amateurantennen für Sendung und Empfang** (Werner W. Diefenbach). 7. Aufl. 80 Seiten, 94 Bilder, 10 Tab. DM 2.50.
- 45/46 **UKW-Sender- und Empfänger-Baubuch für Amateure** (H. F. Steinhauser). 6. Aufl. Doppelband. 136 Seiten, 90 Bilder. DM 5.-
- 47/47a **Reiseempfänger mit Transistoren** (H. Sutaner). 4. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 86 Bilder. DM 5.-
- 48 **Kleines Praktikum der Gegenkopplung** (Herbert G. Mende). 5. Aufl. 64 Seiten, 33 Bilder, 4 Tab. DM 2.50. In Vorber.
- 50 **Praktischer Antennenbau** (Herbert G. Mende). 11. Aufl. 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tab. DM 2.50.
- 55/56 **Fernsehtechnik von A bis Z** (Karl Ernst Wacker und Joachim Conrad). 5. Aufl. Doppelband. 136 Seiten, 65 Bilder, 12 Tab. DM 5.-. In Vorbereitung.
- 57 **Tönende Schrift** (Heinrich Kluth). 2. Aufl. 72 Seiten, 23 Bilder. DM 1.90.
- 58 **Morselehrgang** (Werner W. Diefenbach). 7. Aufl. 68 Seiten, 20 Bilder. DM 2.50.
- 59 **Funk-Entstörungs-Praxis** (Herbert G. Mende). 4. Aufl. 72 Seiten, 43 Bilder, 6 Tab. DM 2.50.
- 60 **Die Widerstand-Kondensator-Schaltung (RC-Schaltung)** (Reinhard Schneider). 5. Aufl. 68 Seiten, 58 Bilder, 3 Tab. DM 2.50.
- 61 **Nomogramme als Hilfsmittel für den Funktechniker** (Otto Limann). 2. Aufl. 64 Seiten, 42 Bilder. DM 1.90.
- 62/62a **Englisch für Radio-Praktiker mit engl.-deutschem Fachwörterverzeichnis** (W. Stellrecht und P. Miram). 3. Aufl. Doppelband. 112 Seiten. DM 5.-
- 63/65a **Moderne Schallplattentechnik** (Dr.-Ing. Fritz Bergtold). 2. Aufl. Vierfachband. 264 Seiten, 288 Bilder. DM 7.60. in Plastikeinband DM 9.80.
- 66/67 **Sender-Baubuch für Kurzwellen-Amateure, II. Teil** (H. F. Steinhauser). 5. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 52 Bilder. DM 5.-. - I. Teil siehe Nr. 31/32.
- 68/70 **Formelsammlung für den Radio-Praktiker** (Georg Rose). 9. Aufl. Dreifachband. 168 Seiten, 163 Bilder. DM 7.50. in Plastikeinband DM 9.80.
- 71 **Bastelpraxis, Band I** (Werner W. Diefenbach). 7. Aufl. 64 Seiten, 50 Bilder, 2 Tab. DM 2.50. - Siehe auch Nr. 76, 79/79a und 121/123.
- 72/73 **Drahtlose Fernsteuerung von Flugmodellen** (Karl Schultzeiß). 5. Aufl. in Vorbereitung. Doppelband. 128 Seiten, 76 Bilder. DM 5.-
- 74 **Einkreis-Empfänger mit Röhren und Transistoren** (H. Sutaner). 5. Aufl. 68 Seiten, 71 Bilder, 3 Tab. DM 2.50.
- 76 **Bastelpraxis, Band II** (Werner W. Diefenbach). 7. Aufl. 76 Seiten, 93 Bilder, 11 Tab. DM 2.50. - Siehe Nr. 71, 79/79a, 121/123.
- 77/77a **Der Selbstbau von Meßeinrichtungen für die Funkwerkstatt** (Ernst Nieder). 5. Aufl. Doppelband. 120 Seiten, 94 Bilder, 2 Tab. DM 5.-
- 78 **Schwebungssumme** (Herbert Lennartz). 3. Aufl. 64 Seiten, 42 Bilder. DM 2.50. In Vorbereitung.
- 79/79a **Bastelpraxis, Band III** (Werner W. Diefenbach). 6. Aufl. Doppelband. 144 Seiten, 149 Bilder. DM 5.-. - Siehe auch Nr. 71, 76 und 121/123.
- 80/80b **Das Spulenbuch (Hochfrequenzspulen)** (Hans Sutaner). 5. Aufl. Dreifachband. 192 Seiten, 109 Bilder, 16 Tab., 15 Nomogr. DM 7.50.
- 81/83 **Die elektrischen Grundlagen der Radio-technik** (Kurt Leucht). 8. Aufl. Dreifachband. 272 Seiten, 169 Bilder. DM 7.50. in Plastikeinband DM 9.80.
- 84 **Fernsehantennen-Praxis** (Herbert G. Mende). 9. Aufl. 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tab. DM 2.50.
- 85 **Hi-Fi-Schaltungs- und Baubuch** (Fritz Kühne). 7. Aufl. 64 Seiten, 33 Bilder, 3 Tab. DM 2.50. In Vorbereitung.
- 86/87 **Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers** (Georg Rose). 2. Aufl. Doppelband. 144 Seiten, 2 Taf. DM 5.-
- 88 **Schliche und Kniffe für Radiotechniker, Teil II** (Fritz Kühne). 4. Aufl. 64 Seiten, 57 Bilder. DM 1.90. - Teil I siehe Nr. 13.
- 89/90a **Autoempfänger** (Eckhard-Heinz Manzke). 2. Aufl. Dreifachband. 192 Seiten, 149 Bilder, 16 Tab. DM 7.50.
- 91/92 **Superhet-Empfänger** (H. Sutaner). 3. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 110 Bilder. DM 5.-. In Vorbereitung.
- 93/94 **Transistorschaltungen für die Modellfernsteuerung** (Helmut Bruß). 5. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 102 Bilder, 8 Tab. DM 5.-
- 95/96 **Fotozellen und ihre Anwendung** (L. Reitz und H. Hesselbach). 3. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 103 Bilder, 6 Tab. DM 5.-
- 97/98 **Kleines Stereo-Praktikum** (Fritz Kühne und Karl Tetzner). 4. Aufl. Doppelband. 136 Seiten, 99 Bilder. DM 5.-. In Vorbereitung.
- 99 **Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?** (H. Sutaner). 5. Aufl. 64 Seiten, 87 Bilder. DM 2.50.
- 100 **Daten- und Tabellensammlung für Radio-Praktiker** (Herbert G. Mende). 2. Aufl. 96 Seiten, 40 Bilder, 50 Tab. DM 2.50.
- 101/102 **Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau** (Dr. Rainer, H. Böhm). 3. Aufl. Doppelband. 132 Seiten, 53 Bilder. DM 5.-
- 103 **Die Wobbeisender** (H. Sutaner). 3. Aufl. 64 Seiten, 40 Bilder. DM 2.50.
- 104 **Transistorender für die Fernsteuerung** (Helmut Bruß). 3. Aufl. 68 Seiten, 51 Bilder, 4 Tab., 2 Nomogr. DM 2.50.
- 105/105a **Lausprecher und Lausprechergehäuse für HiFi** (H. H. Klinger). 4. Aufl. Doppelband. 124 Seiten, 112 Bilder. DM 5.-. In Vorber.
- 106/107 **Netztransformatoren und Draseln** (Dr.-Ing. Paul E. Klein). 2. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 55 Bilder, 56 Tab. DM 5.-
- 108 **Amateurfunk-Superhets** (G. E. Gerzelka). 1. Aufl. 64 Seiten, 13 Bilder, 8 Tab. DM 2.50.
- 109/110 **Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band** (J. Reithofer). 2. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 108 Bilder. DM 5.-
- 111/112 **Meßinstrumente und ihre Anwendung** (Werner M. Köhler). 2. Aufl. Doppelband. 128 Seiten, 116 Bilder, 3 Tab. DM 5.-
- 113 **Elektronische Experimente** (Gustav Büscher). 2. Aufl. 68 Seiten, 86 Bilder, 2 Tab. DM 2.50.
- 114 **Halbleiter-Experimente** (J. Kleemann). 1. Aufl. 64 Seiten, 52 Bilder. DM 2.50.
- 115/116 **Elektronische Schaltungen mit Fotozellen** (Wilhelm Hennig). 1. Aufl. Doppelband. 160 Seiten, 112 Bilder, 6 Tab. DM 5.-
- 117/118 **Einseitenbandtechnik für den Funkamateure** (Friedhelm Hillebrand). Doppelband. 148 Seiten, 118 Bilder, 12 Tab. DM 5.-
- 119/120 **Gedruckte Schaltungen** (H. Sutaner). Doppelband. 128 Seiten, 49 Bilder, 2 Tab. DM 5.-
- 121/123 **Bastelpraxis, Band IV** (Werner W. Diefenbach). Dreifachband. 160 Seiten, 125 Bilder, 16 Tab. DM 7.50. - Siehe auch Nr. 71, 76 und 79/79a.
- 124/125 **Technische Akustik** (H. H. Klinger). Doppelband. 120 Seiten, 75 Bilder, 17 Tab. DM 5.-
- 126/127 **Betriebstechnik des Amateurfunks** (Hans-Joachim Henske). Doppelband. 128 Seiten, 27 Bilder, 5 Tab. DM 5.-
- 128/130 **Meßsender, Frequenzmesser und Multiplikatoren** (H. Sutaner). Dreifachband. 160 Seiten, 125 Bilder. DM 7.50.
- 131/133 **Elektronische Grundsicherungen** (Hans Schweigert). Dreifachband. 208 Seiten, 165 Bilder, 4 Tab. DM 7.50.
- 134/135 **Kleines Halbleiter-ABC** (Gustav Büscher). Doppelband. 112 Seiten, 100 Bilder. DM 5.-
- 137/140 **Farblernscheibe** (Dr.-Ing. Klaus Welland). 2. Aufl. Vierfachband. 52 Seiten Großformat. 46 meist mehrfarbige Bilder. DM 10.-
- 141/142 **Dipmeter mit Röhren, Transistoren und Tunnelioden** (J. Reithofer). Doppelband. 116 Seiten, 92 Bilder, 5 Tabellen. DM 5.-
- 143/144 **Stereo-Decoder, Funktion und Schaltungstechnik** (Ludwig Ratheiser). Doppelband. 132 Seiten, 48 Bilder. DM 5.-. In Vorbereitung.

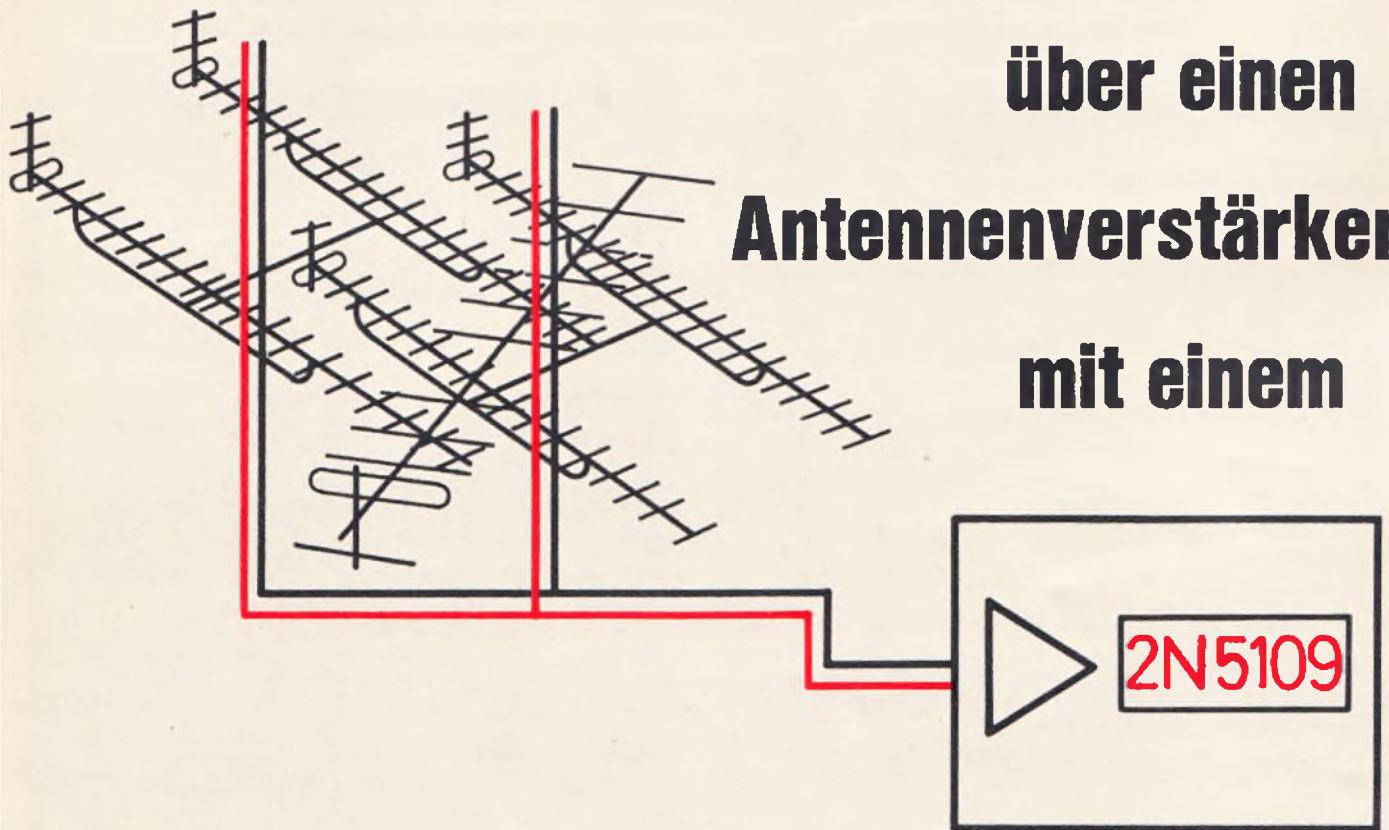
... ein guter Empfang

führt

über einen

Antennenverstärker

mit einem



RCA-Overlay-Transistor

Der 2N5109 eignet sich vorzüglich für den Betrieb in Antennenverstärkern und zeichnet sich durch eine konstant hohe Verstärkung über den Frequenzbereich von 50 bis 216 MHz aus. Er hat eine hohe garantierte Leistungsverstärkung von 11 dB bei 200 MHz und weist ein typisches Rauschen von 3 dB bei 200 MHz auf.

Bitte fordern Sie unseren Katalog RFT 700 B/1038 an, dem Sie weitere technische Daten über diesen und alle anderen RCA-Overlay-Transistoren entnehmen können. Außerdem steht Ihnen auch unser Literaturverzeichnis Nr. 951 auf Anfrage zur Verfügung.

Schreiben Sie uns:

2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14

oder rufen Sie uns an:

Telefon

Quickborn 0 41 06/40 22

Berlin 03 11/3 69 88 94

Stuttgart 07 11/24 25 35

München 08 11/52 79 28

Hannover-Messe: 27. April bis 5. Mai, Halle 11, St. 1618



ALFRED NEYE ENATECHNIK





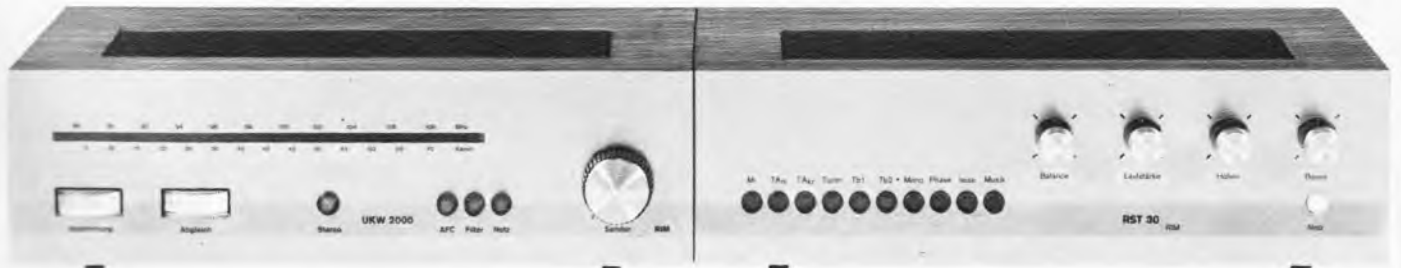
Leistungsstarke RIM-Spitzengeräte

im modernen RIM-Stil '68. Veröffentlicht in der soeben erschienenen 2. Auflage des RIM-Electronic-Jahrbuches '68 464 Seiten, DM 3.90, Nachnahme Inland DM 5.70. Vorkasse Ausland DM 5.80 (PS-Konto München 137 53)

Sämtliche Geräte lieferbar in Bausatzform und betriebsfertig mit Garantie.

Ideale HiFi-Stereo-Heimanlage für anspruchsvolle Musikfreunde.

Beide Stereo-Komponenten besitzen die gleichen Miniatur-Abmessungen (einschl. Gehäuse): B 32 x T 23 x H 9 cm



Empfängereinheit »UKW 2000«

Beide Geräte »UKW 2000 und RST 30« zusammen nur DM 998.— (betriebsfertig)

Verstärkereinheit »RST 30«

HiFi-Stereotuner »UKW 2000«

mit Feldeffekt-HF-Eingangsteil und 5stuf. ZF-Verstärker. Baugruppenteknik. Mono- und Stereoeingang in Verbindung mit HiFi-Verstärkern. 14 Kreise. Vierfachabstimmung. Abschaltbare autom. Scharfabstimmung u. Rauschsperrung. Je 1 Instrument für Feldstärke und für Ratiomittelanzeige. 3stuf. Stereodecoder. Tw. stabilisiertes Netzteil. Getr. Ausgang für Verstärker und für Tonbandaufnahme. Mit Feintrieb und Schwungmasse.

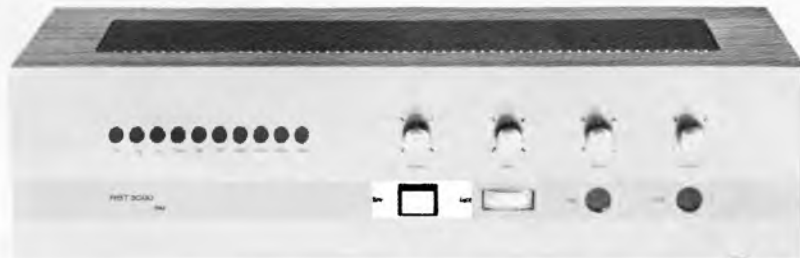
- Kompletter RIM-Bausatz ohne Gehäuse DM 399.—
- RIM-Baumapfe DM 4.—
- Betriebsfertiges Gerät ohne Gehäuse DM 479.—
- Mehrpriis für Holzgehäuse DM 40.—

HiFi-Stereoverstärker »RST 30«

Vollsiliziumtransistorisiert. Musikleistung 15 + 15 W. Sinusleistung 9 + 9 W. Frequenzbereich: 20—20 000 Hz ± 1,5 dB. 6 Eingänge: Mi, TA magn. und Kristall, Tuner, Tb und Tonträger. Getrennte Höhen- und Tiefenregler. Musik-/Sprache-, Piano-/Forte-, Mono-/Stereo-Taste. Balanceregler. Phosenschalter. Tonband-Aufnahmeausgang. Monitor-Umschaltung. Ausgang: 4—16 Ω u. a. mehr. Beide Geräte Frontplatte neu-silberfarben mit geschliffenem Band.

- Kompletter RIM-Bausatz ohne Gehäuse DM 359.—
- Holzgehäuse DM 40.—
- RIM-Baumapfe DM 5.50
- Betriebsfertiges Gerät mit Holzgehäuse DM 498.—

45 + 45-Watt-Stereoverstärker für hohe Ansprüche



»RST 3000« ebenfalls passend zum Empfänger »UKW 2000«. Frontplatte neu-silberfarben mit geschliffenem Band.

HiFi-Stereoverstärker »RST 3000« (Abb. links)

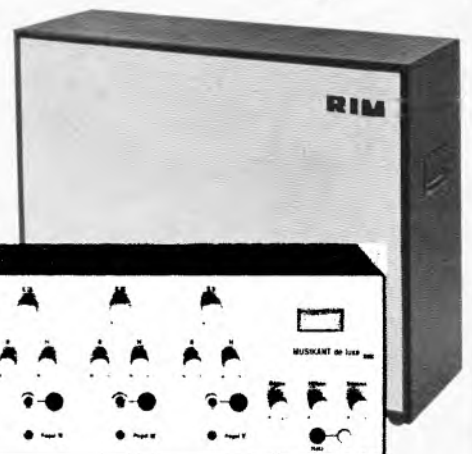
Vollsiliziumtransistorisiert. Mit integrierten Vor- und Entzerrer-Verstärkern, Klangregel-, Treiber- und eiselonser Endstufe. Musikleistung: 45 + 45 W, Sinusleistung 30 + 30 W. Frequenzbereich: 20—20 000 Hz ± 1,5 dB.

6 Eingänge: Mi, TA magn. und Kristall, Tuner, Tb 1 + 2. Balance- und Lautstärkeregel. Kanalw. getrennte Höhen- und Baßregler. Rumpel- und Rauschfilter. Mono-/Stereo-, Piano-/Forte-Taste. Monitoranschluß. Profilanzeigeinstr. für Aussteuerung u. a. mehr.

- Kompletter Bausatz ohne Gehäuse DM 598.—
- RIM-Baumapfe DM 7.50
- Betriebsf. Gerät o. Gehäuse DM 698.—
- Mehrpriis für Holzgehäuse DM 59.—

Koffer-Lautsprecherkombination »RLS 1000«

Ein moderner Spezial-Musiker-verstärker in bewährter Technik und 40-W-Koffer-Lautsprecherkombination



Ultralinear-Fünffach-Mischpultverstärker »Musikant de Luxe«

5 miteinander mischbare Eingänge zum Anschluß von Mikrofonen, Musikinstrumenten-Abnehmern, TA und Tb. Jeder Eingang mit getrennter Höhen- und Tiefenregelung, frontal einstellb. Pegelreglern und mit Normbuchsen- und Klinkensteckeranschlüssen. Summenregler für Lautstärke, Höhen- u. Baßregler. Gegenaktendstufe mit 2 x EL 34 bzw. 4 x »Beam-power«-Endröhren EL 503 u. a. mehr.

»Musikant 45«	echte 50/45 W	Preis: Bausatz DM 479.—	Preis: betriebsfertig DM 598.—
»Musikant 80«	echte 100/80 W	DM 599.—	DM 750.—
RIM-Baumappen	je DM 4.90		

Koffer-Lautsprecherkombination »RLS 1000«

Der leistungsfähige Koffer mit 6 Lautsprecher-Systemen (2 Tief- und 4 Hoch-töner) besitzt ein breites Klangvolumen und ergänzt die RIM-Mischverstärker-Serie vorzüglich. Geeigneter Anschluß von Verstärkern mit einer Impedanz von 8—16 Ω.

Mit Norm- oder Klinkensteckeranschluß. 2 einklappbare Tragegriffe. Abmessungen: B 75 x H 56 x T 24 cm. DM 299.—

Enorm preisgünstig

HiFi-Verstärker-Baugruppen in Silizium-Transistortechnik

Modell »BG 25«

Dauerleistung: 25 W an 8 Ω. Frequenzgang: 20 Hz—50 kHz ± 1 dB. Übertreift hinsichtlich Klirrfaktor, Frequenzgang und Leistung DIN 45500

Kompl. Bausatz ohne Netzteil nur DM 79.— Bauleitung DM 2.90

Betriebsfertige Baugruppe ohne Netzteil nur DM 99.—

Starke Preissenkung für Modell »BG 30« infolge guten Umsatzerfolges 40/30 W mit getr. Höhen- und Baßregelung. Frequenzbereich: 20—25 000 Hz ± 1,5 dB. Imped. 5 Ω.

Kompl. Bausatz ohne Netztl. nur DM 119.—

Baubroschüre DM 5.50

Betriebsfertige Baugruppe nur DM 149.—



»BG 25«



Abt. F 3 · 8000 München 15
Bayerstr. 25, am Hbf. · Tel. (0811) 557221
Telex 528 166 rarim-d

Wir würden sogar diese Antenne bauen, wenn wir nicht sicher wären, daß unsere Antennen für alle Geräte und für alle Wagen bereits den besten Empfang garantieren



Denken Sie nur an die vollautomatische Hirschmann Auto 6000, die mit dem Einschalten des Autosupers - klick - ausfährt und sich mit dem Abschalten - klick - automatisch in ihre sichere Behausung unterm Kotflügel zurückzieht. Oder Sie empfehlen eine normale Hirschmann Versenk-Antenne mit Messing-

oder Edelstahlteleskop. Voll versenkbar und nur mit dem Schlüssel auszuziehen. Die Antennenknacker haben es hier schwer.

Oder Sie empfehlen eine Hirschmann Federfuß-Antenne, die dem Wagen den Funk- und Telefon-Look gibt. Und den Vorteil, sie bequem abschrauben zu können.

Am besten Sie raten immer zu Hirschmann Antennen. Denn 8 Millionen Hirschmann Autoantennen sind eine Garantie ohnegleichen.

**Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
73 Esslingen/Neckar**



Hirschmann

Das richtige Gerät
ist immer ein Erfolg:

Der SCHWAIGER-UHF-Transistor- Converter 5580

jetzt

noch besser und stärker
und in modernem formschönen Gehäuse!



Mit dem im In- und Ausland hunderttausendfach
bewährten SCHWAIGER-Tuner und Transistoren
AF 239/AF 139.

Setzt um und verstärkt zugleich (**ca. 20 dB!**).

Sicherheit

durch eigenes Netzteil mit Transformator und
Sicherung, eingebaute Schukosteckdose und
Schukostecker, Antennenumschalter UHF/VHF
(gleichzeitig Ein- und Ausschalter).

3 Ausführungen lieferbar:

Umsetzung des UHF-Signals wahlweise auf VHF
Kanal 2, 3 oder 4 (bei Bestellung bitte angeben).

Technische Daten:

Frequenzbereich: 470–860 MHz (Kanal 21–70)
Frequenzverlauf: linear
Abstimmung: kontinuierlich
Ein-/Ausgang: 240 Ohm symmetrisch
Transistoren: **AF 239/AF 139**
Verstärkung: ca. 20 dB
Rauschzahl: ca. 6 kTo
Stromart: 220 Volt Wechselstrom
Stromverbrauch: ca. 0,8 Watt
Abmessungen: 180 x 120 x 60 mm

Eine passende Aufhängevorrichtung zur Befestigung des Converters an der Rückwand des FS-Gerätes kann mitgeliefert werden.

Bitte fordern Sie neue, ausführliche Prospektmappe über das gesamte SCHWAIGER-Programm an.

Lieferung über den Fachgroßhandel.

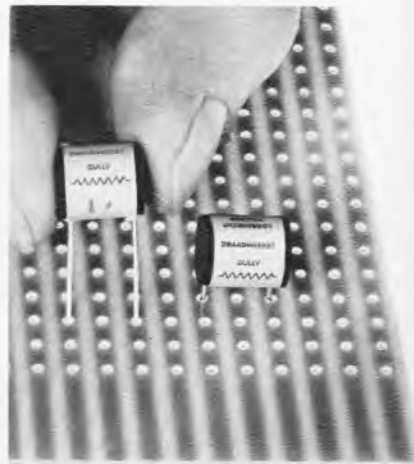
(SCHWAIGER) Christian Schwaiger
Elektroteile GmbH

8506 Langenzenn · Ruf (090 31) 4 11 · FS 06 22 394

MONTAPRINT ist die ideale Grundlage für das Anfertigen gedruckter Schaltungen!

Montaprint ist besonders gut für Schaltungen die einmalig - oder in kleinen Mengen - montiert werden sollen auf jedem Gebiet der Elektronik. Die leitenden Bahnen der MONTAPRINT sind in regelmäßigen Abständen unterbrochen und können auf Wunsch miteinander verbunden werden. Hierzu genügt ein wenig Lotmasse: es kann auch ein "Bahnkuppelungsstück" benutzt werden.

MONTAPRINT ist lieferbar mit einem Rastermaß von 5 mm und 4 mm. Durchmesser der Löcher 1,35 mm, die Stärke des Materials (Pertinax) ca. 1,5 mm (DIN).



Weitere Information und Prospekte bei

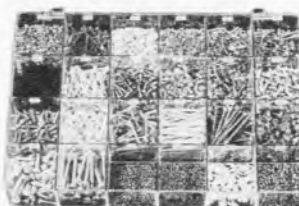
EUROTRONEX BUSSUM

Herenstraat 21, Bussum-Holland, Tel.02159-32172-18577

In diesem Heft erfahren Sie mehr

SCHRAUBEN- SORTIMENTE

Speziell für FS-Radio-Elektronik



Schrauben DM 62.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335 x 215 x 50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5, bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle Schrauben sind galvanisiert. Ca. 4000 Stück.

Beide Sortimente zusammen DM 76.50



Muttern DM 23.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205 x 120 x 30 mm. Inhalt: Sechskantmuttern M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Feder- ringe, Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben, Holzschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.

Alle 3 Sortim. zusammen DM 134.—

Nachfüllpackungen für alle Sortimente lieferbar.

Vorstehende Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

Interessante Rabatte für den Großhandel bei Mengenabnahme.

Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg.

Blechschrauben DM 61.50

Ausführung wie Schraubensortiment. 24 Sorten: Zylinder-, Senk- und Linsensenkopf mit Längs- und Kreuzschlitz, von 2,2–6,3 mm in allen gängigen Längen. Alle Schrauben sind glanzverzinkt. Gesamt ca. 3500 Stück.

OSWALD EDELMANN, 85 Nürnberg, Am Gräslain 6–8, Telefon 09 11/22 75 92
Vertrieb im Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postfach 745



WS-10

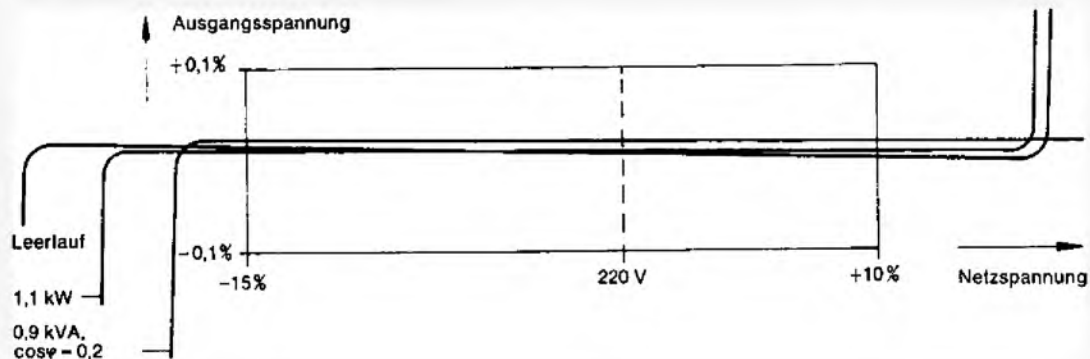
Unser neuester Wechselspannungs-Stabilisator

mit allen Vorteilen seiner Vorgänger und weiteren Verbesserungen: Bauform als 19-Zoll-Einschub, Parallelbetrieb ohne Ausgleichsdrossel, Bestückung mit Silizium-Halbleitern.

Echte Effektivwert-Stabilisierung und niedriger Eigenklirrfaktor, vorteilhaft für alle Anwendungszwecke, auch bei Verbrauchern mit sogenannter Scheitelwert-Gleichrichtung.

Ausgangsspannung	220 V
Abweichung im gesamten Netzspannungs-, Netzfrequenz- u. Lastbereich	$\leq \pm 0,1 \%$
Max. Ausgangsleistung, $\cos\varphi = 0,8$ bis 1	1,1 kVA 2,2 kVA
Max. Ausgangsleistung, $\cos\varphi = 0$ bis 0,8	0,9 kVA 1,8 kVA
Netzspannungsbereich, umschaltbar	187 bis 242 V 202 bis 231 V
Netzfrequenzbereich	45 bis 55 Hz
Eigenklirrfaktor (50 Hz)	$\leq 1,5 \%$ $\leq 0,8 \%$
Regelzeitkonstante	ca. 0,04 s
Ausregelzeit auf $< 0,1 \%$ Abweichung	ca. 0,15 s

Die vorstehenden Daten sind Garantiewerte. Ein Beispiel für die typischen Werte ist das folgende Diagramm; es zeigt die Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Netzspannung bei verschiedenen Belastungen:



Weitere Geräte aus unserem Lieferprogramm bewährter Wechselspannungs-Stabilisatoren:

einphasig:		dreiphasig, verkettete Spannungen:	
WS-6	0,5/1 kW	DS-6	1,4 kW
WS-30	3 kW	DS-10	3 kW
WS-50	5/10 kW (in Vorbereitung)	DS-30	8,5 kW

Nennen Sie uns die geforderte Ausgangsleistung, Sie erhalten dann ausführliche Unterlagen
Für netzstoßfreie Stabilisierung empfehlen wir Umformer der WSU-Typenreihe bis 10 kW

S 6721 B

Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259, Telefon 07121/226, Telex 0729-833 wugd

Vertretungen und Technische Büros: Berlin, Frankfurt, Hamburg, Köln, München, Reutlingen, Stuttgart



Entlöten?

... kein Problem mehr

PICO

fit DBGM

entlötet ohne Motor im
Nonstop — spielend
Punkt für Punkt

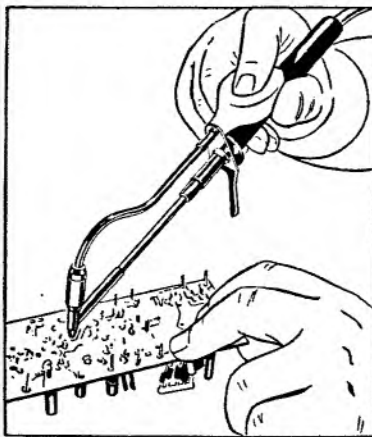
220 V Nr. 3480 DM 45.-

6 V Nr. 1280 DM 36.-

Trafo 5-6-7 V DM 48.-

Nr. 1203

Nettopreise



**PICO fit
Kassette**

220 V 6 V
Nr. 3403 Nr. 1203
netto je DM 48.—

LÖTRING

Abt. 1/17

1 BERLIN 12 • FS 181700



SOMMERKAMP SPRECHFUNK

Autosprechfunk- gerät TS 600 G



Passend zu allen 27-MHz-Sprechfunkgeräten. Ob im Auto, Motorboot oder auf dem Schreibtisch, wo immer das Gerät zur Anwendung kommt zeichnet es sich aus durch große Reichweite und klare Verständlichkeit. Die Betriebsmöglichkeit auf 6 verschiedenen Kanälen (Amat.-Mod. 8 Kan.) gestattet den getrennten Anruf von 6 bzw. 8 anderen Stationen. Anschlußmöglichkeit für zahlreiches Zubehör. Geringste Einbaumaße:

47 x 150 x 165 mm. Schutz gegen Überlastung und geringster Stromverbrauch durch 14 Siliziumtransistoren, auf Empfang nur 3 W, Sendeleistung 5-7 W. Amat.-Mod., Ind.-Mod. vermind. Lstg. Preis nur DM 750 — mit Einbaurahmen, Mikr., eingeb. Lautsprecher + 1 Sprechkanal 27,275 oder 28,500 kHz. Postgeprüft und unter FTZ-Nr. K-51/67 zugelassen



Aus unserem weiteren Lieferprogramm: Tokai Sprechfunkgeräte zu Sonderpreisen mit Zubehör. NEU Autoradios UKW, MW, LW passend für alle Autos. Für alle Geräte interessante Wiederverkäuferrabatte

FTE, 5 Köln, Rolandstr. 74 (Nähe Banner Str.), Tel. (02 21) 31 63 91, Telex 8 882 360
Export: Tokai, CH 6903 Lugano, Postf. 176, Tel. (00 66-91) 8 85 43, Telex (0045) 79 314

RÖHREN

HALBLEITER



Dieses Zeichen bürgt für

Qualität!

RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer — niedrige Preise!
6 Monate Garantie!

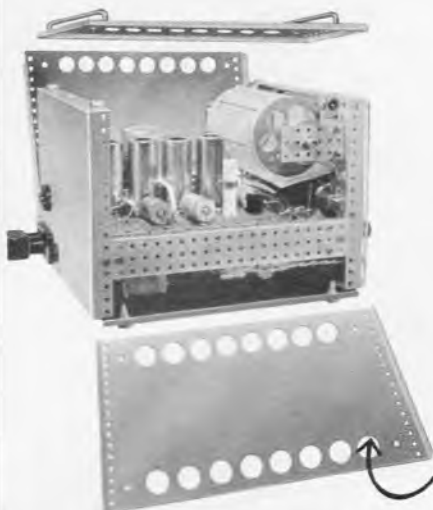
Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise
finden Sie in unserer Liste F 67-2

GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.

Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44

Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

MONTAFLEX die ideale Lösung aller Ihrer Chassisprobleme



Einzelteile, durch die sich ein Chassisbau erübrigt, lassen sich für die einfachsten, aber auch für die kompliziertesten Schaltungen mit Hunderten von Röhren und Transistoren verwenden.

Die Bausätze können auf Schienen zu grosseren Einheiten zusammengebaut werden. Regale, die in diese Schienen passen, bieten die Möglichkeit zum Zusammenbau bis zu 200 Einheiten

Es gibt immer ein passendes MONTAFLEX Gehäuse für jede Zahl von MONTAPRINT, schnell markiert, stapelbar und austauschbar

Weitere Information und Prospekte bei



EUROTRONEX BUSSUM

Herenstraat 21, Bussum-Holland, Tel. 02159-32172-18577

Vertreter gesucht in Deutschland, Österreich, Schweiz.

mit

metrix

messen



Universal-Wobbler WX 601 A 500 kHz - 950 MHz

Volltransistorisierter Wobbelmessplatz auf dem neuesten Stand der Fernsehtechnik für Schwarz-Weiss - und Farbfernseh-Service. 2 Quarzmarken auf jedem Kanal und ZF-Marken. Eine Neuentwicklung des grössten französischen Wobbler-Herstellers.

Technische Daten :

FREQUENZBEREICHE : 500 kHz - 350 MHz ; 410 - 900 MHz
460 - 950 MHz.

HUB : 10 kHz - 35 MHz.

AUSGANGSSPANNUNG : bis ca. 100 mV.

- KENNMARKE : - 0 - 60 MHz : 10 MHz und 1 MHz
quartzesteuert.
- Band 1 - 3 : Quarzmarken für Bild -
und Tonträger.
 - Band 4 und 5 : Marken mit Einschub
W2 601 A.
 - Variable Marken durch einen
Fremdsender.

MODULIERTER TONTRÄGER : 1000 Hz ; Ausgangsspannung
60 mV.

KURVENVERSTÄRKER : 20 Hz - 15 kHz.

Ergänzungsmöglichkeit durch Sichtgerät W3 601 A.

METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach

Tel. (0711) 78.43.61

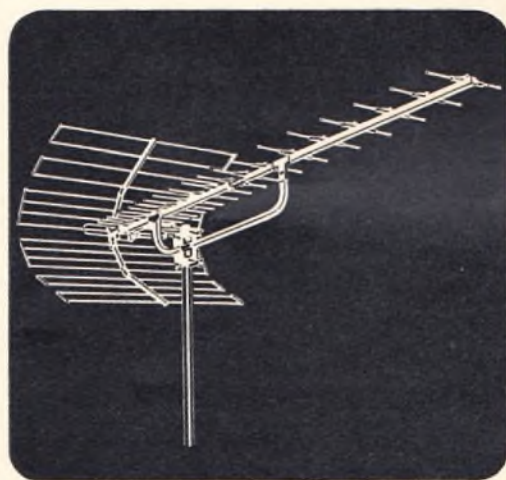
Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands.

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

17 dB bringt unsere neue UHF-Antenne teleplus.

**Das ist viel.
Und doch würde sie
kaum auffallen,
wenn sie nicht durch
die extreme,
mechanische Festigkeit
zu etwas
Besonderem würde.**



So sind z. B. alle Elemente aus Rohr.
Das wirkt sich besonders vorteilhaft auf die geringe
Windangriffsfläche aus. Daß sich bei dieser
Konstruktion ein günstiges Verpackungsvolumen
ergibt, versteht sich von selbst.



WILHELM SIHN JR. KG.

7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf (07233) 651

Senden Sie mir kostenlos Datenblätter
über die Teleplus-Antennen.

Name _____

Ort _____

Straße _____

Neu bei SABA



SABA Schauinsland T 193 electronic Favorit der SABA-Neuheiten 1968

Seine markantesten Vorzüge sind:

- ▶ volltransistorisierter Allbandwähler mit Diodenabstimmung
- ▶ Schieberegler für Kontrast, Helligkeit und Lautstärke
- ▶ 6 Stationstasten, voll programmierbar für VHF und UHF
- ▶ großer Frontlautsprecher 10,5 x 19 cm
- ▶ automatische Störaustattung
- ▶ besonders formschönes Edelholzgehäuse
- ▶ servicefreundliches Einplattenchassis, in 2 Stufen ausklappbar
- ▶ gesicherte Handelsspanne durch Festpreis

Dieses interessante Gerät ist lieferbar in echt Nußbaum naturhell mattiert oder in Edelholzgehäuse mitteldunkel poliert.

Festpreis einschl. MWSt DM 678,-
Mehrpreis für hell DM 16,-

Der SABA Schauinsland T 193 electronic wird, wie alle SABA-Geräte, ausschließlich über den Facheinzelhandel geliefert. Das Gerät erscheint in keinem Waren- oder Kaufhaus, bei keinem Discounter und nicht auf dem grauen Markt. Dafür sorgt unsere lückenlose Vertriebsbindung – die SABA-Marktordnung.

Diese Werbemittel helfen Ihnen verkaufen:

Sonderprospekt für SABA Schauinsland T 193 electronic,
Best.-Nr. VFÖ 81585

Kinodia mit Ihrem Firmeneinzug, Best.-Nr. D 10-8
Anzeigenmatern für Ihre Zeitungswerbung,
Best.-Nr. AM 10-8

Anforderungen richten Sie bitte an

SABA-Werke, 773 Villingen, Abt. VFÖ.

SABA



HOHE QUALITÄT
Elektronische Bauteile
HOHE ZUVERLÄSSIGKEIT

● **MINIATURSTECKER und KLINKEN** ●

(2.5, 3.5φ)



● **NETZSTECKER und BUCHSEN** ●



● **TELEFONSTECKER und KLINKEN** ●

(6.4φ)
zweipolig



dreipolig



Bitte schreiben Sie wegen weiterer Einzelheiten an

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.
5-5, 6-chome Togoshi, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan
Telefon 783-1171
Telegramm: "SHOWAMUSEN" Tokyo

Agent für Westdeutschland
KANEMATSU-GOSHO., GmbH
Düsseldorf, Klosterstraße 112
Telefon 35 35 86/07/00/08/90

2 bedeutende Ausstellungen

- **Salon International des Composants Electroniques, Paris**
vom 1. bis 6. April 1968
- **Hannover-Messe 1968**
vom 27. April bis 5. Mai

Auf beiden Ausstellungen ist unser Verlag mit einem Stand vertreten. Unsere Fachzeitschriften **FUNKSCHAU** und **ELEKTRONIK** kommen sowohl in Paris als auch in Hannover zusätzlich an Besucher dieser Ausstellungen zur Verbreitung. Zusätzlich heißt: über die beachtlichen normalen Auflagen hinaus (**FUNKSCHAU** über 73 000, **ELEKTRONIK** über 9000).

Diese Hefte liegen an unseren Ständen auf:

a) **FUNKSCHAU**

Salon Internat. des Composants, Paris:
Nr. 7, 1. Aprilheft
Anzeigenschluß 15. 3. 68

Großes Messeheft Hannover 1968:
Nr. 9, 1. Maiheft, erscheint zum Messebeginn.
Anzeigenschluß 8. 4. 68

b) **ELEKTRONIK**

Salon Internat. des Composants, Paris:
Nr. 3, Märzheft
Anzeigenschluß 20. 2. 68

Großes Messeheft Hannover 1968:
Nr. 5, Maiheft, erscheint zum Messebeginn.
Anzeigenschluß 5. 4. 68

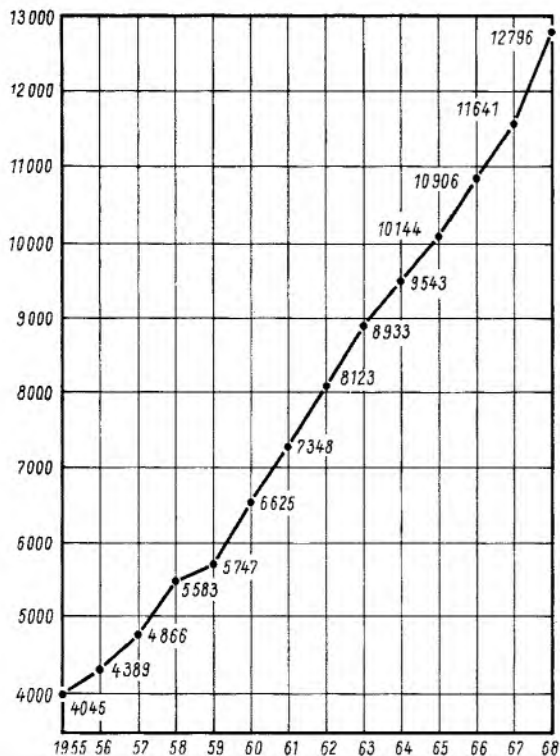
Die intensive Verbreitung unserer Fachzeitschriften, die in den Betrieben, Labors, Ingenieurbüros, bei Behörden, Instituten, beim Groß- und Einzelhandel von Abteilung zu Abteilung und von Hand zu Hand gereicht werden, garantiert auch Ihrer Messerwerbung eine unwahrscheinliche Resonanz.

Bitte, disponieren Sie recht bald. Ihre Druckunterlagen (für Abbildungen bei der **FUNKSCHAU** nur Fotos oder Zeichnungen, bei der **ELEKTRONIK** Klischees) erwarten wir dann bis zu den oben angegebenen Anzeigen-Schlußterminen.

FRANZIS-VERLAG Anzeigen-Abteilung
8 München 37, Karlstr. 37, Tel. 55 16 25, Telex 522 301

Der große Aufstieg der deutschen Funkamateure

Die Grafik zeigt die Anzahl aller im Bundesgebiet mit West-Berlin von der Deutschen Bundespost erteilten Sende-/Empfangs-Genehmigungen für Funkamateure jeweils am 1. Januar eines jeden Jahres. Knapp 90 % aller Inhaber genehmigter Amateurfunkstellen gehören dem Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC) bzw. dem



In einem Zeitraum von 13 Jahren hat sich die Anzahl der von der Deutschen Bundespost erteilten Sende-/Empfangs-Genehmigungen mehr als verdreifacht

diesem korporativ angeschlossenen Verband der Funkamateure der Deutschen Bundespost (VFDB) an. Die Post hatte am 1. Januar 1968 folgende Sondergenehmigungen ausgegeben:

75 für Sendart A 5 (Amateurfernsehversuche),
200 für Funkfernreiben im Rahmen des Amateurfunks, zunächst jeweils auf drei Jahre befristet.

Aus der guten Kiste

Eine wahre Geschichte

Am Ende des vergangenen Jahres war der 600-kW-Mittelwellensender Neumünster des Deutschlandfunks plötzlich für eine kurze Zeit nicht zu hören. Die routinemäßige Nachprüfung der Ursache brachte ein kurioses Ergebnis zutage: Der diensthabende Techniker im Sender hatte diesen vorsorglich abgeschaltet, weil er an eine Störung der Modulationszuführung glaubte. Die Modulation wäre so seltsam gewesen, so unartikuliert und impulsdurchsetzt, und man könne doch dieses Gekreische nicht ausstrahlen. Er irrte sich: Aus dem Kölner Funkhaus an der Lindenallee wurde elektronische Musik in einer besonders avantgardistischen Fassung übertragen!

... und eine fast wahre

(nachzulesen im Philips-Wandkalender 1968, daher so gut wie verbürgt.)

Zwei Holzwürmer begegnen sich. Da sagt der eine zum anderen: „Sie haben es gut, Herr Kollege, Sie wohnen in einem Fernsehgerät. Das muß doch sehr interessant und abwechslungsreich sein.“ Der andere erwidert: „Schon, aber diese ewigen Ballettszenen!“ – „Warum ziehen Sie dann nicht aus“, fragt der erste Holzwurm erstaunt, „es gibt doch genug Holz in diesem Zimmer.“ Der zweite Holzwurm schüttelt nachdenklich sein Haupt und bemerkt: „Ich möchte mich erst später in der Wohnungsfrage entscheiden; zunächst will ich abwarten, wie sich das Farbfernsehen entwickelt.“

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. 1956 zu erteilen.

FUNKSCHAU 1968, Heft 4



STUDIO-REGIELAUTSPRECHER OY

mit eingebautem 2-Kanal-Endverstärker



Aufgabe

Für die Studioteknik ist bei geringsten Gehäuse-Abmessungen ein hochwertiger Regie-Lautsprecher mit eingebautem NF-Teil zu schaffen. Das Gehäuse darf ein Volumen von 35 Litern nicht überschreiten. Trotzdem wird gefordert, daß das Klangbild demjenigen großer Regie-Lautsprecher gleich und ein Schalldruck von mehr als 100 Phon erreicht wird. Der Frequenzgang darf nach IRT zwischen 40 Hz und 16 kHz nur um ± 2 dB abweichen.

Die Vorzüge eisenloser Transistor-Verstärker sollen genutzt werden. Um für Einschwingverhalten und Phasengang günstige Werte zu erhalten, soll die Zahl der herkömmlichen LC-Filter reduziert und der Übertragungsbereich in einen Tief- und Hochton-Kanal mit einer Endleistung von je 30 Watt aufgeteilt werden. Definiert einstellbare Entzerrer für Tiefen und Höhen sollen eine Anpassung an den Aufstellort sowie an den Raum ermöglichen. Der 9 Oktaven umfassende Bereich ist auf Tief-, Mittel- und Hochton-Lautsprecher so zu verteilen, daß jeder Lautsprecher optimal arbeitet.

Lösung

Der K+H Studio-Regielautsprecher OY mit 3 Lautsprecher-Systemen, Tief- und Hochton-Verstärkern, mehreren Entzerrern und elektronischen Filtern findet den vollen Beifall im In- und Ausland. Folgende Daten werden garantiert:

Übertragungsbereich 30 Hz – 20 kHz · Frequenzgang 40 Hz – 16 kHz ± 2 dB gemessen mit Terzrauschen · Schalldruck 107 Phon (B) in 1 m Abstand · Tiefen- und Höhen-Einsteller mit je 4 Stufen · Besonderer Tiefen-Entzerrer · NF-Leistung 60 Watt (2x30 W) · NF-Eingangsspannung 0 dBm (0,775 V) · Abmessungen 48x31x23 cm.

Möchten Sie noch mehr wissen?

Bitte schreiben Sie an unsere Abteilung F und verlangen Sie ein Angebot.



KLEIN + HUMMEL
7301 KEMNAT · Postfach 2
Telefon Stuttgart 0711/25 32 46

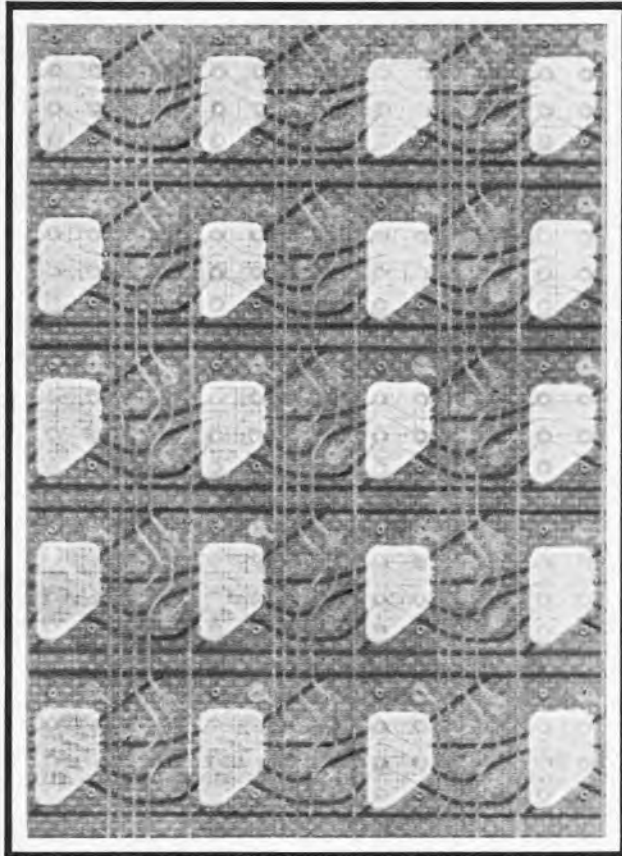
Stockholm
Kopenhagen
Barnet/England
Tilburg/Holland
Brüssel

Paris
Madrid

SELA AB, Fack Enskede 6
ELTON, Dronning Olgas vej 20-22
RAUCH LTD, Holbrook House/Cockforsters
TEMPOFOON NV, Kap. Hatterastraat 8
ELECTRONIQUE GENERALE,
14, Rue Pere de Deken
A. FREI, 13, Rue Duc
TELCO SA, Gravina 27

1968
27. April – 5. Mai

**Elektronik
auf der
Hannover-Messe**



Hannover-Messe, das bedeutet: Einblick in das konzentrierte Angebot Ihrer Branche – Prüfen eines umfassenden und ausgewogenen Programms – unbezahlbare Marktinformationen. Entscheiden Sie in Hannover, wer Ihnen das günstigste Angebot macht. Oft genügen dazu nur wenige Schritte.

Und wenn Sie die wirtschaftliche Entwicklung im größeren Zusammenhang verfolgen wollen: die Hannover-Messe ist dafür der ideale Platz. In zwei Jahrzehnten wuchs Hannover zu einem internationalen Markt, auf dem heute mehr als 5 500 Firmen aus 30 Ländern ausstellen. Sie sollten auch 1968 nach Hannover kommen.

Den Fachprospekt Ihrer Branche und weitere Auskünfte erhalten Sie von der Deutschen Messe- und Ausstellungs-AG, 3000 Hannover-Messegeplände

HANNOVER-MESSE

Markt der Wirtschaft
unserer
Welt



Rim electronic '68

Passionierte Selbstbaufreunde, Amateure aller Teilgebiete der Nachrichtentechnik, Techniker im Handel und in der Industrie, sie alle kennen seit Jahrzehnten den jährlich neu erscheinenden Katalog von Radio-Rim. München. Anfangs nannte er sich Rim-Jahrbuch, später Rim-Bastelbuch, und für 1968 kommt er unter dem in der Überschrift genannten Titel (Schutzgebühr 3.90 DM) heraus.

Charakteristisch wie eh und je ist, daß fast die Hälfte des 464 Seiten starken Buches mehr einem Nachschlagewerk als einem Katalog ähnelt. Hier sind die zahllosen im eigenen Labor entwickelten Schaltungen von Bausteinen und vollständigen Geräten veröffentlicht, die in Bausatzform lieferbar sind. Die Skala des Angebotes reicht von NF-Verstärkerbausteinen über vollständige Verstärker, Rundfunk- und Meßgeräte bis zu Fernsteuer- und Amateur-Funk-Empfängern sowie Geräten der Elektronik. An diesen Teil, den immer wieder eingestreute Werkstattwinke auflockern, schließt sich eine *Literaturbibel* an, die auf 52 Seiten die wichtigsten Bücher unseres Faches anführt, darunter praktisch alle Veröffentlichungen des Franzis-Verlages.

Der abschließende reine Katalogteil ist mit seinen 230 Seiten ein fast lückenloser Querschnitt durch das Angebot von Bauteilen und Zubehör für die Radio-, Ela- und KW-Technik sowie der Elektronik. Kü

die nächste funkschau bringt u. a.:

Baugruppen-Experimentiersystem – Bauvorschläge für verschiedene Hf- und Nf-Schaltungen, die sich beliebig kombinieren lassen

Das FUNKSCHAU-Gespräch: Halbleiterleute sind jung und unternehmungslustig

Vorrechte für qualifizierte Funkamateure – ein Ansporn zur Weiterbildung in den USA

Vor- und Nachteile der gebräuchlichen Leitungen und Kabel – ein weiterer Beitrag aus unserer Reihe „Tips für den Antennenbau“

Nr. 5 erscheint als 1. März-Heft · Preis 1.80 DM
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebuhren 3.80 DM

funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker
mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonhand
vereint mit dem RADIO-MAGAZIN
Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG,
München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad (erkrankt)

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil (erkrankt)

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmly

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

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

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebuhren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 4,76 % 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) 55 16 25/27, Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

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

Verantwortlich für den Textteil: i. V. Henning Kriebel, für die Nachrichten-seiten: i. V. Henning Kriebel, für den Anzeigenteil: Paul Walde, samlich in München – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – Verantwortlich für die Osterreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Osterreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

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

Druck: G. Franzische Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/28/27

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. Imprime en Allemagne.



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

Wählen Sie selbst!
Für jedes System
das passende Kabel:

Außenleiter aus
nahtlosem Al-Rohr

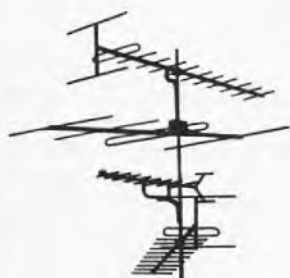
Außenleiter aus
gekrepptem Kupferband

Außenleiter aus
gefalztem und
gerilltem Kupferband

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

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

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



1117

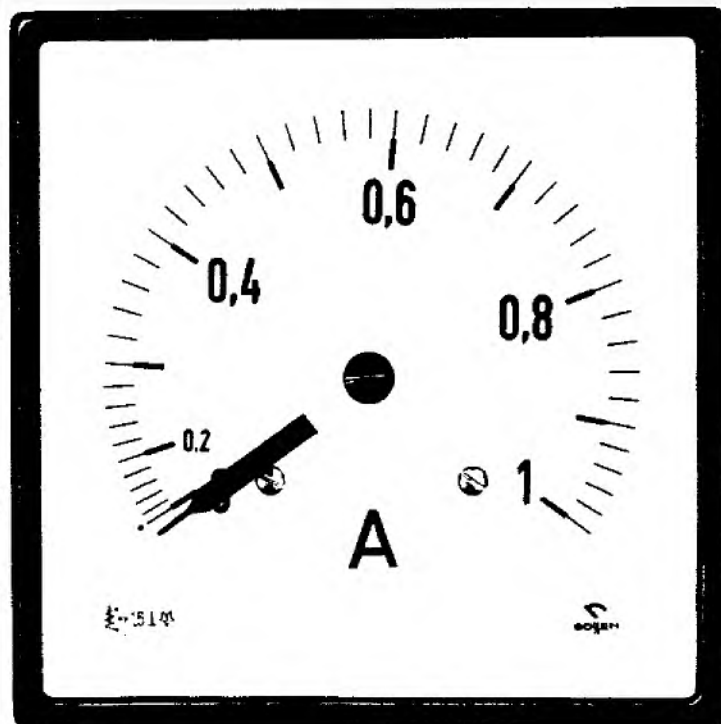


Felten & Guillaume
Carlswerk AG
Köln-Mülheim

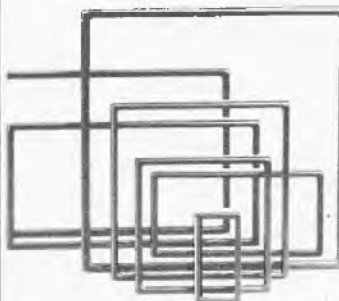


GOSSEN Schmalrahmen

(nach DIN 43718)



formschön - modern



quadratische
und rechteckige
Meßgeräte

Nenngrößen
von 48x48 mm
bis 144x144 mm
und von 48x24 mm
bis 192x96 mm

P. Gossen & Co.
GmbH,
8520 Erlangen
Ruf (09131) 87011
FS 06-29845

briefe an die funkschau

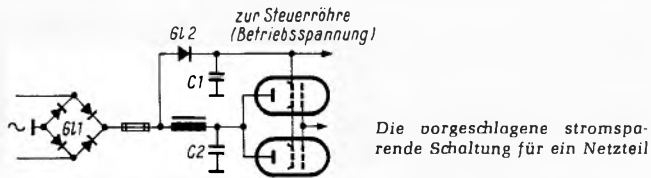
Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. - Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Einseitenband-Amateursender für alle KW-Bänder

FUNKSCHAU 1967, Heft 16, Seite 492, Bild 4

In der angegebenen Schaltung wird viel Energie in Wärme umgesetzt, weil die benutzten Pentoden als Trioden arbeiten. Mit einem einzigen zusätzlichen Bauelement lassen sich derartige Schaltungen in der Ökonomie beträchtlich verbessern (Bild).

Der für nur einen kleinen Strom auszuliegende Gleichrichter G12 verschafft den Längsröhren die notwendige, hoch über der Katodenspannung liegende Schirmgitterspannung durch Aufladen des Kondensators C1 auf fast die Spitze der einspeisenden Wechselspannung. Die Anodenspannung braucht nur die Kniespannung zu betragen. Das sind bei der Röhre EL 86 ganze 50 V. In einfachster Weise wird diese Spannung durch den L-Eingang der Siebkette gewonnen. Am Ausgang der Kette sind, ohne Berücksichtigung des Spannungsabfalles am ohmschen Widerstand der Drossel, ungefähr $0,9 \cdot \mu_{Tr}$



(Sekundärspannung des Transformators in V_{eff}) zu erwarten. Im vorliegenden Beispiel, bei $\mu_{Tr} = 300$ V, ergeben sich 270 V, also 70 V mehr als die Ausgangsspannung, ein Wert, der ausgezeichnet paßt. Die Anodenspannung wird hier wirkleistungsfrei herabgesetzt.

Es sei nicht verschwiegen, daß bei L-Eingängen von stromführenden Siebketten bei jedem Nulldurchgang der Wechselspannung die Eingangsdrossel ihre gespeicherte magnetische Energie

über die Gleichrichter zurückliefern will und daher am offenen Ende eine hohe Induktionsspannung auftritt. Diese kann die Gleichrichter zerstören. Die Beschaltung mit dem Gleichrichter G12 und dem Kondensator C1 läßt in diesem Kreis keine höhere Spannung auftreten als die Spitzenspannung der Transformatorspannung. Natürlich dürfen während des Betriebes die Bauelemente G12 oder C1 nicht entfernt werden! Wolfgang Krüger, Ulm

Starke Reflexionen

FUNKSCHAU 1967, Heft 20, Seite 653

Der Autor dieses Beitrages schreibt, das Farbfernsehgerät hätte sowohl bei Farb- als auch bei Schwarzweiß-Empfang starke Reflexionen gezeigt. Nach Auswechseln der Verzögerungsleitung wäre der Fehler beseitigt gewesen. Aber: Eine Vergleichsmessung zwischen der defekten und der neuen Leitung hätte leider keinen Anhaltspunkt über den Fehler gegeben; bei beiden Leitungen ergab sich ein Widerstandswert von 45Ω .

Dazu einige Bemerkungen zur Verzögerungsleitung: Sie besteht aus einer Lagenwicklung, die auf einen Kunststoffkörper oder ein Rohr gewickelt ist. Zwischen Körper und Wicklung befindet sich eine Kupferfolie zur Kapazitätsbildung. Diese Kupferfolie ist bei eingebauter Leitung mit der Gerätemasse verbunden! Die Ersatzschaltung kann man sich aus kleinsten Teilinduktivitäten ΔL mit nach Masse geschalteten Teilkapazitäten ΔC vorstellen (Bild). Die Leitung besitzt zunächst einen reinen ohmschen Widerstand, herrührend von den Kupferverlusten der Lagenwicklung. Er errechnet sich nach:

$$R = \frac{l}{\kappa \cdot F}$$

Darin sind:

l = Länge des Kupferdrahtes
 F = Querschnitt des Drahtes
 κ = spezifischer Leitwert des Drahtes

Außerdem gibt es aber einen Wellenwiderstand Z , für den folgende Beziehung gilt:

$$Z = \frac{L_{ges}}{C_{ges}}$$

Darin sind:

L_{ges} = Gesamtinduktivität
 C_{ges} = Gesamtkapazität

Kennen

... Sie schon unser Dynamic Hi Fi Mikrophon TM 40* in Ganzmetallausführung? Wenn Sie es besitzen wird es Ihnen Freude bereiten; nicht nur durch seine unverkennbare Klangtreue (Übertragungsbereich 35 bis 16000 Hz \pm 2 dB), auch die anderen technischen Details, wie ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik, eingebauter Windschutz und Sprache/Musikschaltung werden Sie begeistern. Jedem TM 40 liegt das Original Prüzfertifikat bei.

* Die Brücke zum guten Ton für Studio, Orchester, Tanzkapellen, Tonbandaufnahmen.

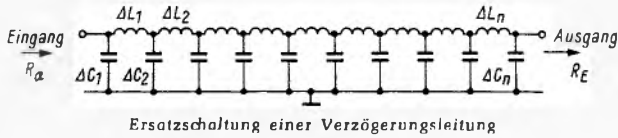
PEIKER acoustic
 6380 Bad Homburg - Obereschbach
 Postfach 235 - Tel. 0 61 72/2 20 84

Dynamic Hi Fi Mikrophon TM 40
 mit Nierencharakteristik

Die Verzögerungszeit ergibt sich dann aus:

$$\tau = \frac{L}{Z}$$

Die Verzögerung kann man sich so klar machen: Es vergeht immer eine gewisse Zeit, bis die Eingangsenergie die magnetischen Felder in den Teilinduktivitäten und die statischen Felder in den Teilkapazitäten aufgebaut hat. Damit aber die gesamte Energie (sprich: Signal) reflexionsfrei übertragen werden kann, muß die Leitung mit demselben Wert ihres Wellenwiderstandes abgeschlossen sein.



Ersatzschaltung einer Verzögerungsleitung

Es muß also $R_E = Z$ sein bzw. ausgedrückt als Formel:

$$\gamma = \frac{R_E - Z}{R_E + Z} = 0$$

R_E wird durch die der Verzögerungsleitung folgenden Schaltelemente gebildet.

Der Autor des genannten Beitrages hat bei seinem Vergleich nur den reinen ohmschen Widerstand gemessen, d. h. die Wicklung der defekten Leitung war nicht unterbrochen; wahrscheinlich aber war die Kupferfolie oder deren Anschluß abgerissen – damit wurde die Gesamtkapazität zu klein und der Wellenwiderstand wurde größer. Daher war auch $Z \neq R_E$, somit entstanden die Reflexionen.

Hätte man die Kapazität zwischen der Wicklung und der Kupferfolie bei beiden Verzögerungsleitungen gemessen (sie liegt um 100 pF), wäre der Unterschied aufgefallen. Daraus ist zu ersehen, daß nur durch Messungen mit dem Ohmmeter nicht immer sofort der Fehler ermittelt werden kann. Besser ist hier schon ein Oszillograf. Damit kann man zunächst das Signal am Arbeitswiderstand des Bildmodulators bei abgeklemmter Verzögerungsleitung untersuchen (keine oder geringe Überschwinger bzw. Reflexionen auf den Rechtecken) und dann das Signal nach der Leitung untersuchen (starke Überschwinger). Bei abgeklemmter Leitung sind allerdings die Bild-Zwischenfrequenzstufen fremd zu regeln. Den Fehler kann man leicht bei jedem Gerät nachahmen, indem man einmal den Masseanschluß der Verzögerungsleitung ablötet.

Ing. Thorolf Wimbauer, Nürnberg

Die regelmäßige Lektüre der **Elektronik**

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

Heft 2 (Februar 1968) enthält u. a. folgende Beiträge:

G. Ziarno

Silikone für das Einbetten und Umhüllen elektronischer Bauelemente

Manfred Klose

Die Grundlagen digitaler Spannungsmesser – 1. Teil

Dr.-Ing. Paul E. Klein

Ein Analog-Digital-Umsetzer nach dem Sägezahnverfahren

Max Marxen

Bausteine und Aufbau eines Analogrechners – 1. Teil

Moderne Haushaltelektronik: Nullspannungsschalter im Waschmaschinenbau

Wolfgang F. Schmidt

Fortschritte bei der Entwicklung von Oszillografenröhren

R. Damaye

Rund um den Unijunction-Transistor – 2. Teil

Dipl.-Ing. Günter Kochen

Elektronische Korrekturschaltungen bei der Durchflußmessung – 2. Teil

Berichte aus der Elektronik

Arbeitsblatt Nr. 24 – Generator-Ersatzschaltung und Anpassung

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12,30 DM, jährlich 45,20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

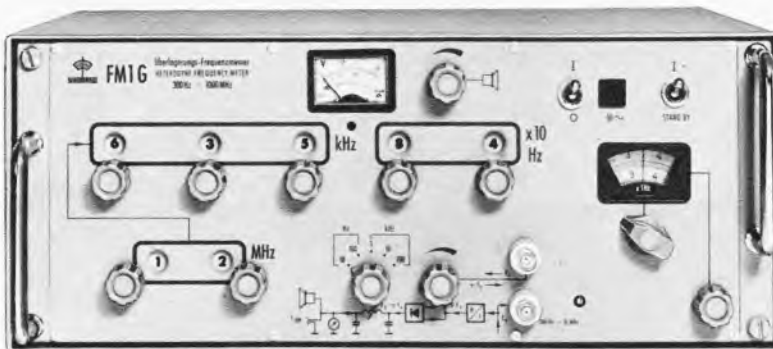


ÜBERLAGERUNGS-FREQUENZMESSER FM 1G

300 Hz 1 GHz



Neuentwicklung: Dekadischer Überlagerungs-Frequenzmesser zur Kontrolle und Nacheichung von Quarzoszillatoren in beweglichen und stationären Funksprechanlagen und zu Messungen an Selektivrufanlagen, auch als **Generator (im Grund- und Oberwellenbereich)** verwendbar.



Für ein Gerät dieser Preisklasse ungewöhnlich feine Frequenzeinstellung. Im Grundfrequenzbereich kleinste quarzgenaue Schritte 10 Hz. Zwischen diesen Schritten Interpolation mit $\pm 0,05$ Hz max. Fehler möglich. Bei Messungen mit Harmonischen deshalb entsprechend sehr niedrige Fehlergrenzen. Für Netz- oder Batteriebetrieb, **Stand-by-Schaltung** (nur Quarzthermostat in Betrieb: sofortige Betriebsbereitschaft). Gerät ist kurzfristig lieferbar.

Frequenzmeßbereich:

300 Hz . . . 1 GHz
(Grundbereich 300 Hz . . . 31 MHz)

Fehlergrenzen der Vergleichsfrequenz:

< 5 · 10⁻⁸ / Monat

Erforderliche Eingangsspannung:

≥ 10 mV_{eff} an 50 Ω

Differenzfrequenz:

Bandbreite
Umschaltbar 10 Hz, 100 Hz,
1 kHz, 10 kHz, 100 kHz

Ausgang für Frequenzzeiger und

Schreiber:
 $\geq 1,0$ V_{eff} EMK, $R_i = 600 \Omega$

Anzeige

optisch (Schwebungsinstrument)
akustisch (Lautsprecher-
Lautstärke regelbar)

Abmessungen und Gewicht:

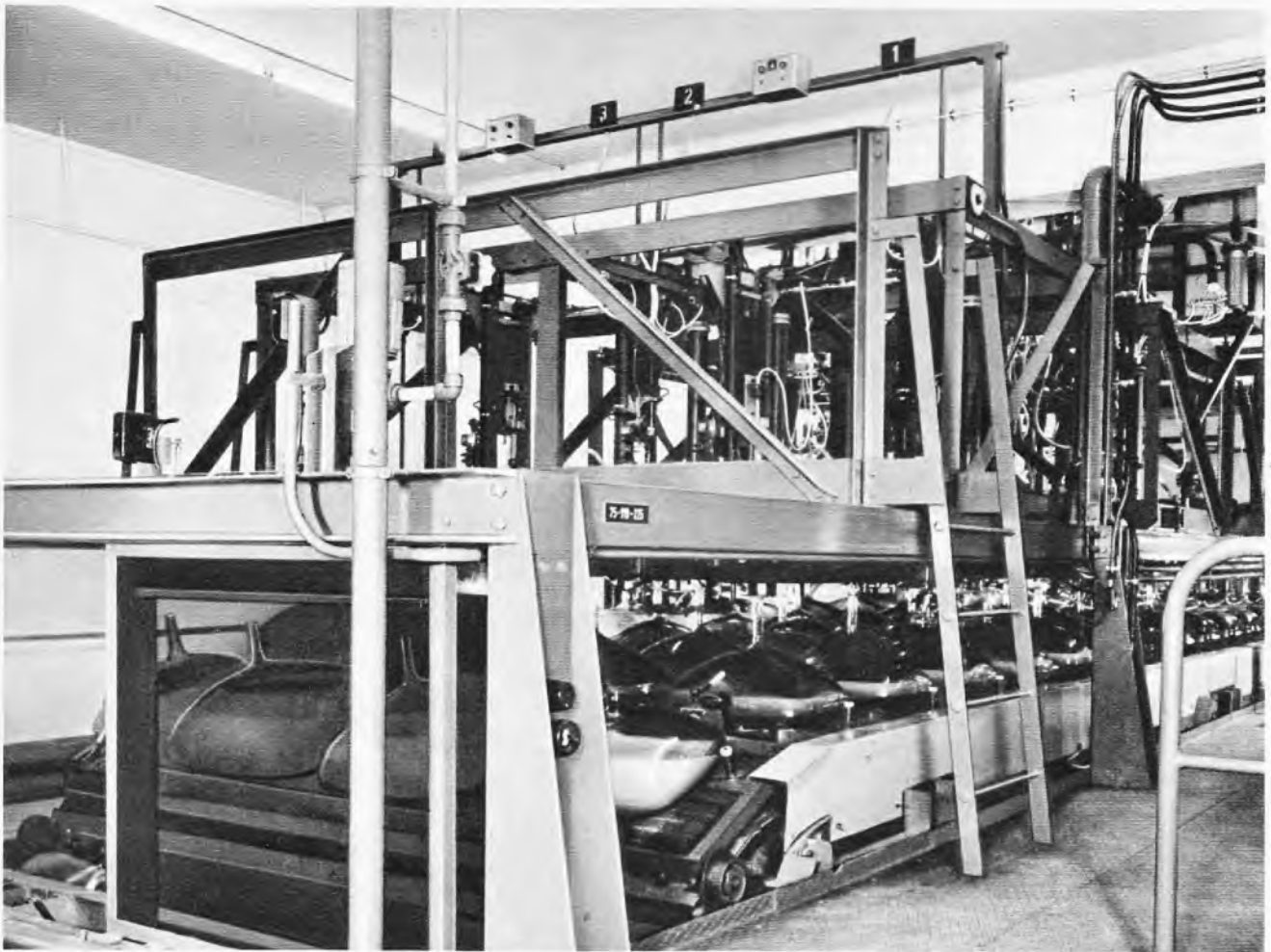
444 x 184 x 300 mm, ca. 15 kg

ROHDE & SCHWARZ

8 München 80

Mühlhofstraße 15, Tel. 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN



Das ist der Automat, der die Güte des Leuchtschirms garantiert

Er wird voll elektronisch gesteuert. Somit ist höchste Gleichmäßigkeit beim Aufbringen der Leuchtschicht im Glaskolben gewährleistet.

Das ist die Voraussetzung für eine gute Bildqualität.

Wir wollten das Aufbringen nicht dem Zufall überlassen. Deshalb haben wir viel in diese Anlage investiert.

Aber nicht genug – eine zentrale Datenerfassung ermöglicht sofortiges Eingreifen und Korrigieren, wenn Veränderungen in der Fertigung auftreten.

Außerdem werden durch eine vollautomatische Prüfeinrichtung subjektive Einflüsse ausgeschlossen.

Nur so konnten wir die gleichmäßige, gute Qualität und die brillante Bildschärfe erreichen.

Die neuen SELBOND®-Bildröhren sind der Beweis. Hohe Lebensdauer, brillante Schärfe, optimale Zuverlässigkeit sind die exakten Verkaufsvorteile für Sie. Und Kaufvorteile für Ihre Kunden.

Wünschen Sie weitere technische Informationen – wir geben sie Ihnen gerne.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Röhren
7300 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112
Telefon: (0711) 3 51 41, Telex: 07-23 594

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



Von den Schneidkennlinien der Schallplatten

Die Schallplatte verdankt ihre weltweite Verbreitung nicht zuletzt der Tatsache, daß ihre wichtigen technischen Daten schon frühzeitig genormt wurden, so daß sich alle Platten auf allen Geräten abspielen lassen. Zwar gibt es verschiedene Durchmesser, aber innerhalb einer Kategorie sind die Lage der ersten Musikrille und die Durchmesser der Ausschalt- und Auslaufrillen festgelegt. Für die Anzahl der Umdrehungen pro Minute gibt es heute noch zwei Werte, nachdem Schallplatten für 78 U/min kaum noch hergestellt werden, nämlich $33\frac{1}{3}$ U/min und 45 U/min. Die Rille selbst ist ebenfalls genormt.

Wenden wir uns dem musikalischen Inhalt zu, und fragen wir uns, ob auch hier eine gewisse Normung möglich ist. Das würde bedeuten, daß wir alle Schallplatten spielen könnten, ohne an den Bedienungsknöpfen unseres Verstärkers Lautstärke und Klangfarbe einstellen zu müssen. Während es sehr triftige Gründe dafür gibt, den auf der Platte aufgezeichneten Pegel, also die Lautstärke, dem Charakter der Musik anzupassen – also von Platte zu Platte zu variieren –, so ist nicht einzusehen, weshalb sich die Platten im Frequenzgang unterscheiden sollen. Sie unterscheiden sich aber, wenn auch jeder, der die Entwicklung der Schallplattentechnik in den vergangenen zwei Jahrzehnten verfolgt hat, zugeben muß, daß die Schwankungsbreite erheblich kleiner geworden ist. Vor einigen Jahren noch glaubte man, daß man durch Variation des Frequenzganges mehr aus der Schallplatte herausholen könne. Aus Gründen, die mit der mechanischen Aufzeichnungs- und Abtasttechnik der Schallplatte zusammenhängen, kann man keinen geradlinigen Frequenzgang aufzeichnen. Man muß den Frequenzgang entsprechend verzerren, und so entsteht die sogenannte Schneidkennlinie. Es würde hier zu weit führen, die Lage dieser Schneidkennlinie im einzelnen zu begründen (siehe dazu *Moderne Schallplattentechnik* von Dr. F. Bergtold, Radio-Praktiker-Bücherei, 63/65a, Franzis-Verlag). Es sei nur gesagt, daß ihr Verlauf nicht von Natur aus gegeben ist. Je nach Bewertung der ihre Lage bestimmenden Faktoren, nämlich der Maximallautstärke bei noch zulässigen nichtlinearen Verzerrungen einerseits und der Größe der Störgeräusche andererseits, kann man ihren Verlauf in gewissen Grenzen ändern. Da nicht eindeutig festliegt, was man an Verzerrungen und an Störgeräuschen als noch zulässig ansehen will, entstanden je nach Auffassung der einzelnen Schallplattenhersteller verschiedene Schneidkennlinien. Das hatte wiederum zur Folge, daß die Verstärker einen speziellen Drehknopf bekamen, dessen Stellungen etwa mit *ffrr* oder *DG* oder *NAB* gekennzeichnet waren. Unter diesen Abkürzungen verbargen sich einzelne Schallplattenhersteller oder auch ganze Industriegruppen. Dagegen wäre nichts einzuwenden gewesen, wenn eine eindeutige Zuordnung zwischen Schallplatte und Verstärkereinstellung bestanden hätte. Das war jedoch nicht der Fall, und es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß inzwischen ein für alle Schallplattenhersteller verbindlicher einheitlicher Schneidfrequenzgang genormt wurde. Er ist in der IEC-Publikation 98, Ausgabe 1964, festgelegt und durch eine R/C-Kombination mit den Zeitkonstanten 3180 μ s, 318 μ s und 75 μ s gekennzeichnet.

Grobe Unterschiede im Klangbild gibt es in der Praxis nicht mehr, kleine sind nicht ganz zu vermeiden. Der einheitliche Schneidfrequenzgang besagt ja nur, daß dem geradlinigen Frequenzgang am Eingang der Schneidapparatur die genormte Schneidkennlinie auf der Schallplatte entspricht. Selbst wenn zwischen dem Aufnahmemikrofon und dem Schneidverstärker keine Glieder eingebaut sind, die den Frequenzgang verändern, also als lineare Verzerrer wirken können, so gibt es auf dem Weg vom Orchester bis zum Mikrofon viele Faktoren, die das Klangbild beeinflussen. Beim Aufnahmeort selbst mit seinen akustischen Eigenschaften fängt es an. Für die einzelnen Sparten der Musik – sinfonische Werke, Opern, Kammermusik – werden deshalb jeweils möglichst die gleichen Räume benutzt. Von der Gruppierung der Instrumente und der Aufstellung der Mikrofone hängt das Klangbild ebenfalls ab. Dafür sind Toningenieure verantwortlich, Menschen also, Individualisten mit unterschiedlichen Temperamenten und Auffassungen. Aber auch wenn sie in ihren musikalischen Auffassungen übereinstimmen, dann unterliegen sie selbst doch unbewußten Einflüssen, die sich unterschiedlich auf ihre jeweilige Hörempfindung auswirken.

Deshalb kommen gelegentlich Unterschiede im Klangbild vor. Sie sind klein, und sie lassen sich mit den an allen Abspielgeräten vorhandenen Klangeinstellern leicht beseitigen. Man sollte sie deshalb in Kauf nehmen und in diesem technisch-künstlerischen Grenzgebiet die Uniformierung des Klangbildes nicht auf Kosten der künstlerischen Entfaltungsmöglichkeiten überbewerten.

Dr. Gerd Schöttler

Inhalt: Seite

Leitartikel

Von den Schneidkennlinien der Schallplatten 95

Neue Technik

Elektronische Zeitlupeanlage 98
 Neue Bildröhren 98
 Fotografieren mit Auslösung über Funk .. 98

Stereotechnik

Die Stereophonie im 2. Hörfunk-Programm des Norddeutschen Rundfunks 99

Fernsehempfänger

Kanalwähler mit Diodenabstimmung 101
 Keine Gefahr durch Röntgenstrahlung bei Fernsehempfängern 117
 Einige neue Fernseh- und Rundfunkempfänger 118

Halbleiter

Plastikgehäuse für Halbleiterbauelemente 103

Elektroakustik

Der größte schalltote Raum Europas 105
 Einfache Torschaltungen für Transistororgeln 106

Meßtechnik

Der Parametergeber im Kennlinienschreiber 106

Für den Service-Techniker

Der Pal-Farbfernsehempfänger – Schaltungstechnik und Servicehinweise, 16. Teil 107
 Rationelle Fehlersuche an Fernsehempfängern, 4. Teil 111

Stromversorgung

Ein stabilisiertes Niederspannungs-Netzgerät mit elektronischer Sicherung 113

Werkstattpraxis

Hilfsgerät für den Kundendienst 119
 Heißröhren-Zieher 119

Fernseh-Service

Schluß im Koppelkondensator 119
 Ungenügende Bildhelligkeit 120
 Kalte Lötstelle in der Zeiten-Endstufe 120
 Eigenartiges Abschaltbrummen 120

Farbfernseh-Service

Moiré bei Farbsendungen 120
 Fehler im Pal-Umschalter 120
 Unterbrechung im Farbartverstärker-Bandfilter 120

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 96, 97, 122
 Farbbildröhren im Bundesgebiet und Frankreich 121

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Be 02, Blatt 1 und 2: Schutzgaskontakt-Relais (Reed-Relais)

Kurz-Nachrichten

Eine Farbfernsehkamera TV 140 der Fernseh GmbH wurde bei einem Operationskurs für Gynäkologie in der Würzburger Universitäts-Frauenklinik benutzt, um einen großen Kreis von Ärzten daran teilnehmen zu lassen. * Alle vorgesehenen 90 U-Bahnhöfe Frankfurts sollen mit drahtgebundenen Fernsehanlagen von Siemens ausgestattet werden. Zunächst aber werden sechs Bahnhöfe in Angriff genommen, wofür 24 Transistoranlagen bereitgestellt wurden. * 18 der 37 UKW-Sender, die die französische Rundfunk- und Fernsehorganisation ORTF für das anspruchsvolle Musikprogramm France Musique betreibt, sind bereits stereo-tüchtig. * In ostasiatischen Gewässern sind auf der internationalen Seenotwelle 500 kHz (600 m) störende Propagandasendungen der VR China beobachtet worden, meldet Radio Japan. * Im großen Fernseh-Neubau neben dem Funkhaus des Senders Freies Berlin an der Masurenallee ist als erstes das Studio C mit 560 qm Fläche in Betrieb genommen worden. * Wöchentlich 42 Stunden ernste Musik in Stereo strahlt der Südwestfunk gegenwärtig aus. * Die Schallplatten-Gesellschaft Eurocord Ton GmbH, Stuttgart, trägt jetzt den Namen Intercord Ton GmbH. Dieses dem Deutschen

Bücherbund gehörende Unternehmen wird in Zukunft auch in außerdeutschen Ländern aktiv werden. * Im Farbfernseh-Laboratorium des Westdeutschen Rundfunks ließen sich jugoslawische Fernsehfachleute das Pal-Verfahren vorführen. * AEG-Telefunken liefert Solarzellen mit Abmessungen von 4 mm x 10 mm bis 20 mm x 20 mm für die Stromerzeugung in Raumfahrtzeugen. Der Wirkungsgrad beträgt 8%. * In Paris wurde ein Rundfunkmuseum eröffnet, das zugleich Vortragsveranstaltungen dient und einmal in der Woche am Abend geöffnet ist. * Zwischen München und Bozen errichtete Siemens im Auftrag der Deutschen Bundespost eine Richtfunkstrecke mit dem System FM 960-TV/4000. Einige der dafür erforderlichen Hornparabolspiegel mit je 800 kg Gewicht wurden mit Hubschraubern befördert. * Der Steinkohlenbergbau in Essen verfügt jetzt über eine schlagwettergeschützte Fernsehanlage für Rettungsarbeiten. * Die wichtigsten Sportstätten in Mexiko City werden für die Olympischen Sommerspiele von Philips-Mexico mit elektroakustischen Anlagen ausgerüstet. An der Planung hat die Ela-Abteilung der Deutschen Philips GmbH, Hamburg-Wandsbek, maßgeblich mitgewirkt.

ITT liefert Euro-Sets

Nach gehöriger Vorbereitung festigt sich die europäische Organisation der International Telephone & Telegraph Co. (ITT) mit Sitz in Brüssel. Die fortschreitende Vereinheitlichung des europäischen Geschmacks bei Fernseh-, Rundfunk- und Phonogeräten ermöglicht zentrale Entwicklung und Fertigung; Zollhemmnisse, wie die Barriere zwischen den sechs Ländern der europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) und der Kleinen Freihandelszone (Efta), werden durch die Vorteile der Großserienproduktion überwunden. Im Bundesgebiet gehört zur ITT bekanntlich die Standard Elektrik Lorenz AG (SEL), deren Konsumgüterinteressen bei ITT Schaub-Lorenz und Graetz (hier hat SEL eine Mehrheitsbeteiligung) liegen. ITT Schaub-Lorenz bildet zugleich den europäischen Mittelpunkt für die Rundfunkgeräte-Konstruktion, die im neuen Laboratorium in Pforzheim konzentriert ist; dort entsteht auch die zentrale Entwicklungsstelle für Farbfernsehgeräte, während die Laboratorien für Schwarzweißempfänger wegen der regionalen Normunterschiede in Europa noch dezentralisiert sind. SEL fertigt Fernsehgeräte in Bochum (1000 Beschäftigte) und Rundfunkgeräte in Rastatt (800); das Gehäusewerk Geroldsgrün hat 300 Mitarbeiter. Bochum baut auch Mehrnormen-Farbgeräte für Belgien und wird demnächst ITT-Farbgeräte für Großbritannien herstellen.

Persönliches

Werner Meyer wurde am 10. Februar 60 Jahre alt

Werner Meyer, gebürtiger Hamburger, findet rasch Kontakt und Verständnis — vielleicht auch deshalb, weil es dem Sprachbegabten vergönnt ist, seine Gedanken beredt in vielen Zungen auszudrücken — flüssig, un-gemein überzeugend, stets positiv.

Diese Begabung ließ ihn nach seinem Eintritt vor 39 Jahren in die Ideal-Werke für drahtlose Telephonie AG in Berlin als Auslands-korrespondent bald emporsteigen. 1933 kam das Unternehmen zu Bosch und firmierte dann Blaupunkt-Werke. Drei Jahre später leitete Werner Meyer deren Auslandsabteilung. Seine wirklich große Stunde schlug nach dem Krieg, als Männer seines Formats dringend gebraucht wurden, um „den Laden“ wieder aufzubauen. 1951 übertrug man ihm die Gesamtverkaufsleitung, 1957 wurde er zum stellvert. Geschäftsführer ernannt, bald fiel auch die Einschränkung „stellvertretend“. Sein Reich



heute: 9000 Mitarbeiter in vier Fabriken und der Welt führende Produktionsstätte für Autosuper. Aber dem Export gehört sein Herz. Er leitete die Exportkommission der deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie von 1951 bis 1964; in diesem Jahr wurde er zum Vorsitzenden des Fachverbandes dieses Industriezweiges gewählt, und er führt dieses klippenreiche Ehrenamt bis heute mit Erfolg und ohne wesentliche Widerstände. Daneben betätigt er sich weiterhin in Exportausschüssen, u. a. in dem des Außenhandelsausschusses des ZVEI. Zur Presse hat Werner Meyer stets ein Verhältnis gehabt; er kennt den Nutzen und die gelegentlichen Fallstricke dieser Partnerschaft. Er war es auch, der seinerzeit im Sonnenhof im Taunus die Gründung einer internationalen Fachjournalisten-Vereinigung unserer Branche mit anregte. Die UIPRE entstand, und sie dankte es ihm mit der Ehrenmitgliedschaft.

K. T.

Zur Consumer Product Group der ITT Europe in Brüssel gehören neben den bundesdeutschen SEL-Unternehmen Kolster-Brandes (England), Océanic (Frankreich), Marconi (Spanien), Bell (Belgien), Standard Electrica (Portugal), Standard Telefon og Kabel (Norwegen) und Ingelen (Österreich). Außerdem hat die SEL Vertriebsorganisation in Österreich, Dänemark und Holland.

Die Brüsseler Zentrale unterhält Marktforschungs-, Marketing- und Design-Abteilungen für alle ITT-Töchter in Europa. Hier entstehen einheitliche Konzepte für Europa, die im firmeneigenen Sprachgebrauch Euro-Sets heißen. In nicht zu langer Zeit dürften 90 Prozent aller ITT-Geräte diesen Modellen entsprechen, so daß die ITT innerhalb Europas geschlossen in Erscheinung tritt. Äußerliches Zeichen ist der einheitliche Zusatz „ITT“ für alle landesgebundenen Fabrikmarken.

Die SEL gibt für die ITT Europe noch weitere Schwerpunkte ab. Das Bildröhrenwerk Esslingen, zur Zeit mit Investitionen in Höhe von 40 Millionen DM für die Fertigung von Farb-bildröhren erweitert, wird alle ITT-Firmen in Europa beliefern, daneben aber auch Konkurrenzunternehmen. In Pforzheim befindet sich ferner die zentrale Produktion von gedruckten Schaltungen (Platinen) für die ITT-Firmen in Europa.

Aus der Wirtschaft

Beteiligung vergeben: Nach monatelangen, von den üblichen Dementis begleiteten Verhandlungen hat die Geschäftsleitung von Saba einen Vertrag mit der amerikanischen Firma General Telephone & Electronics International über eine Kapitalbeteiligung und enge wirtschaftliche und technische Zusammenarbeit abgeschlossen, um auf diese Weise die Weiterentwicklung von Saba sicherzustellen. Die Kapitaleinlage durch die amerikanische Firma ist noch unbekannt, dürfte aber über 50% liegen. Die Vereinbarung hat einige personelle Konsequenzen: Dipl.-Kaufmann Hermann Brunner-Schwer, bisher kaufmännischer Geschäftsführer, ist nunmehr alleiniger Geschäftsführer und damit voll verantwortlich für die Zukunft des Hauses. Sein Bruder Hans-

Georg Brunner-Schwer, bisher technischer Geschäftsführer, scheidet aus. Er wird sich verstärkt der Schallplatten-Produktion widmen und die Leitung von zwei Tochterfirmen übernehmen. An den Vertriebs- und sonstigen Verträgen mit den Firmen Klein + Hummel, Addo und Precision Instrument ändert sich vorerst nichts, wie auch die Vertriebspolitik von Saba in gleicher Weise fortgeführt wird. Ob weitere Verschiebungen im technischen Management eintreten werden, wird die Zukunft zeigen. Ernst Scherb tritt aus Gesundheitsrücksichten vom Vorsitz des Aufsichtsrates des Unternehmens zurück; seinen Platz nimmt die Miteigentümerin von Saba, Frau Gretel Scherb geb Schwer ein.

Im Bereich der ITT Europe dürfte der Umsatz an Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräten bei 550 Millionen DM liegen; davon entfallen ungefähr 270 Millionen DM auf die bundesdeutsche Gruppe (1966). — Die besonders starke, durch kräftigen Export untermauerte Stellung der SEL auf dem Rundfunkgerätegebiet (hier sind u. a. die Koffereempfänger von ITT Schaub-Lorenz zu nennen), wird deutlich durch die Schätzung, daß etwa die Hälfte des bundesdeutschen Umsatzes der SEL auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik mit Rundfunk- und Hi-Fi-Geräten — letztere haben die Markenbezeichnung Stereotronic — getätigt wird.

Zahlen

408 000 Stück erreichte Ende 1967 die Gesamtauflage der von AEG-Telefunken zusammen mit dem Franzis-Verlag herausgegebenen Labor- und Fachbücher. „Laborbuch I“ entstand 1957; weitere drei Ausgaben folgten bis 1967. Unter den Fachbüchern sind besonders „Transistor I“, von dem schon fünf Auflagen vorliegen, und das vielgefragte „Halbleiter-Lexikon“ zu erwähnen. An der Gesamtzahl sind die „Laborbücher I bis IV“ mit 258 000 Stück beteiligt.

900 Mitarbeiter des französischen Rundfunks und Fernsehens, darunter 700 Techniker, waren während der Olympischen Winterspiele in und bei Grenoble beschäftigt; ihnen standen 24 Übertragungswagen, davon 13 für Farbprogramme, mit 101 elektronischen Kameras zur Verfügung, dazu 45 Filmkameras. Es wurden ungefähr 150 Stunden Fernsehübertragung geliefert, die Hälfte in Farbe. Für die amerikanische Programmgesellschaft ABC, die die Rechte für die USA erworben hatte, wurde ein eigenes Fernnetz für 525 Zeilen aufgebaut und ein besonderes Sendezentrum mit 100 Technikern eingerichtet. Nach Ansicht französischer Beobachter war Grenoble „das größte Prestigeunternehmen des französischen Fernsehens.“

Fakten

„Jedermannfunk“ jetzt fast für jedermann! 1962 wurden die Bestimmungen über den seinerzeit hart umstrittenen Sprechfunkverkehr im Frequenzbereich 26,96...27,28 MHz veröffentlicht. Neben der Leistungsbegrenzung auf 0,1 W war die Tatsache, daß nur Behörden, Verbände mit öffentlichen Aufgaben, Industrieunternehmen und Sportverbände Genehmigungen beantragen konnten, die enttäuschendste Einschränkung. Am 26. Januar 1968 erweiterte die Deutsche Bundespost den Kreis der Antragberechtigten durch die Gruppe V (sonstige Berechtigte) und formulierte im § 3 der neugefaßten Bestimmungen über das Errichten und Betreiben von Sprechfunkanlagen kleiner Leistung wie folgt: Die Genehmigung kann erteilt werden, wenn der Zweck, für den die Anlage vorgesehen ist, die Benutzung eines Drahtweges ausschließt und wenn der Antragsteller ein Bedürfnis für den Betrieb der Sprechfunkanlage nachweist. Der Gesamtbereich ist wie bisher in 26 Arbeitsfrequenzen mit je 10 kHz Abstand voneinander eingeteilt. Davon sind die Frequenzen 1...6, 10...17 und 20...26 freigegeben. Die Frequenz 20 = 27 215 kHz ist der neuen Bedarfsgruppe V vorbehalten.

Die Anlagen dürfen jetzt auch im Fahrzeug eingebaut sein. Die Funksprechgeräte werden postalisch dem *nichtöffentlichen beweglichen Landfunk* (nöbL) zugerechnet.

Neue Hörfunk- und Fernsehsender

UKW-Sender auf dem *Brotjacklriegel* in Südostbayern (96,5 MHz, Kanal 32, 100 kW Strahlungsleistung, II. Hörfunkprogramm des Bayerischen Rundfunks mit Stereosendungen). Das I. Hörfunkprogramm wird jetzt vom gleichen Standort aus mit ebenfalls 100 kW auf 92,1 MHz, Kanal 17, abgestrahlt. — **Fernsehtüllsender Wolfach**, Standort Spitzfelsen (Kanal 12, ca. 9 W, Vorzugsrichtungen NO, SO, SW, horizontale Polarisation); es ist der 178. Füllsender des Südwestfunks.

Gestern und Heute

Noch immer bemühen sich amerikanische Behörden und Verbände um Definierung und gesetzliche Verankerung der zulässigen Höchstsätze für Röntgenstrahlung aus Fernsehge-

räten. Aus Florida wird bekannt, daß die Gesundheitsbehörden bei 38 von 131 Farbfernsehgeräten, die die General Electric Co. nach Umbau als strahlungssicher bezeichnete, doch noch Röntgenstrahlung von mehr als 0,5 mR/ Stunde festgestellt hat.

Zehn japanische Hersteller zeigen vom 26. Januar bis 8. März in der japanischen Handelszentrale Jetro, Hamburg 36, Stereo- und andere Hi-Fi-Anlagen, Tuner, Verstärker, Kopfhörer, Lautsprecher, Tonbandgeräte und Plattenspieler. Die Ausstellung ist sowohl für den Handel als auch für das Publikum offen, ein Verkauf findet nicht statt.

Bis auf eine Stelle hinter dem Komma genau vermaß die Sternwarte Bochum (Institut für Satelliten- und Weltraumforschung) die Entfernung zum Standort der auf dem Mond niedergegangenen amerikanischen Mondsonde *Surveyor 7*. 17 Stunden nach der Landung lag das Ergebnis vor: 398 717,2 km! Die Vermessung geschah mit Hilfe des neuen 20-m-Parabolspiegels des Instituts.

„Die geplante Ausdehnung der Farbprogramme auf acht bis zehn Stunden pro Woche (Sondersendungen nicht gerechnet) ab Oktober wird im Deutschen Fernsehen (= Erstes Programm) nur stattfinden, wenn die Gespräche um die Einführung einer Farbfernsehgebühr für die Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD) zufriedenstellend verlaufen“, hieß es nach der Intendantenkonferenz am 17. und 18. Januar.

Morgen

Ende Februar wird der Münchener Fernsehturm für Besucher freigegeben werden, obwohl der Einbau der fernmeldetechnischen Anlagen noch längst nicht abgeschlossen ist. Letztere haben bisher Aufwendungen in Höhe von 0,8 Millionen DM erfordert; für 1968 sind 1,6 und für 1969 weitere 1,9 Millionen DM vorgesehen. 1970 sollen die Arbeiten beendet sein; dann stehen Übertragungseinrichtungen für 31 (!!) Fernsehkanäle und 4000 Fernsprechverbindungen zur Verfügung. Das entspricht der für die Olympischen Sommerspiele 1972 vorgesehenen Kapazität. Anfang März wird das Zweite Fernsehprogramm vom Fernsehturm Oberwiesenfeld aus abgestrahlt werden (500 kW, K 35), und im April folgt das Dritte Programm, dieses vorerst mit Hilfe eines der fahrbaren Sender der Bundespost und daher nur mit 250 kW Strahlungsleistung (K 56).

Männer

Dipl.-Ing. Friedrich Maul, Präsident des Fernmeldetechnischen Zentralamts der Deutschen Bundespost in Darmstadt, vollendete am 20. Januar sein 60. Lebensjahr. Nach einer kurzen Industrietätigkeit kam er 1937 zur Deutschen Reichspost, wurde in Hamburg beschäftigt und tat nach 1945 in verschiedenen Oberpostdirektionen Dienst. Dipl.-Ing. Maul wurde 1947 zum Abteilungspräsidenten befördert und übernahm 1961 die OPD Trier, um 1963 schließlich sein heutiges Amt anzutreten.

Wolfgang Freiherr von Hornstein, Generalbevollmächtigter der Uher-Werke, München, feierte am 3. Februar seinen 50. Geburtstag: Sein Geburtsort ist Eferding in Österreich, und seine Schulausbildung fand unter anderem im hochberühmten Internat Salem statt. Praktikant in einer Maschinenfabrik, eine Stipvisite im Flugzeugbau und technischer Zeichner bei Linhof in München waren die Stationen seines Berufsweges bis Kriegsbeginn. Nach dem Kriege trat Baron Hornstein, wiederum über einige Umwege, im Jahre 1953 in die finanziell

Farbbildröhren im Bundesgebiet und Frankreich

ist das Thema unserer Übersicht über den technischen Stand der Farbfernseh bildröhren-Entwicklung. Wir berichten u. a. über die Typen A 56-11 X und A 49-11 X sowie über die Forcierung der französischen „Grill“-Röhre. Sie finden diesen Beitrag auf Seite 121.



etwas wackeligen Uher-Werke ein mit der Aufgabe, sie umzuorganisieren und schließlich aufzulösen. Dazu kam es nicht, denn die Entwicklungsgruppe der Firma hatte rechtzeitig etwas Neues fertiggestellt: das erste Uher-Tonbandgerät. Mit ihm zog Baron Horn-

stein zur zweiten Nachkriegs-Funkausstellung nach Düsseldorf. Die Fertigung begann anfangs mit 50 Geräten pro Tag. 1960 waren die ersten 100 000 Uher-Geräte ausgeliefert. Neue technische Maßstäbe wurden gesetzt, und ein Jahr später kam die epochemachende Neuheit in Form des *4000 Report* heraus. Heute sind Uher-Tonbandgeräte in 120 Ländern der Erde zu haben, die Nasa benutzt sie ebenso wie bekannte Expeditionsleiter für die Aufnahme von Kulturfilmen. Uher heute: 12% Marktanteil, 60 Millionen DM Jahresumsatz und Platz Nr. 4 am deutschen Tonbandgerätemarkt. Uher und seine Geräte tragen unverwechselbar die Handschrift des Barons — ein Freund des Sports mit gelegentlichem Skiunfall, Liebhaber schneller Autos, ein zäher Geschäftsmann von heiterem, gelassenem Naturell.

Dr. Kurt Wagenführ, Leiter der Pressestelle des Deutschlandfunks in Köln, wurde am 13. Februar 65 Jahre alt. Der erfahrene Journalist, Herausgeber der Zeitschrift *Weltrundfunk* (1937) und Chefredakteur der *Fernsehrundschau* (1953 bis 1963), in der Vorkriegszeit auch drei Jahre Leiter der Pressestelle der „Deutschen Welle“, Lehrbeauftragter für Rundfunk und Fernsehen in Berlin, später in Hamburg und Münster, darf sich mit einigem Recht als einer der publizistischen Wegbereiter des Fernsehens bezeichnen, das er seit 1935 ratgebend, kritisierend, immer aber mit heißem Herzen begleitete. Wgf., wie er seine zahllosen Artikel in der Fachpresse zu zeichnen pflegt, wird weiterhin in seiner bisherigen Position dem Rundfunk und dem Fernsehen verbunden bleiben.

Dipl.-Ing. Viktor Kühn, Leiter des Geschäftsbereiches Bauelemente der Standard Elektrik Lorenz AG, starb unerwartet am 23. Januar, gerade 60 Jahre alt geworden (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 3).

Elektronische Zeitlupenanlage

Bei der Übertragung des Neujahr-Ski-springens auf der Olympiaschanze in Garmisch-Partenkirchen überraschte das Deutsche Fernsehen die sportbegeisterten Zuschauer mit einer neuen vom Institut für Rundfunktechnik (IRT) München entwickelten Zeitlupenanlage. Das Gerät ermöglicht es, die einzelnen Phasen eines Sprunges beliebig zu verzögern oder auch als Standbilder sichtbar zu machen. Die Bildqualität dieser Aufnahmen war dabei mit dem bloßen Auge nicht von derjenigen einer normalen Videoaufzeichnung zu unterscheiden.

Als Speicherträger verwendet man beim IRT eine Aluminiumscheibe, die mit einer Nickel-Kobalt-Legierung beschichtet ist. Auf jede Seite der Platte lassen sich 450 Halbbilder aufzeichnen, dabei entspricht eine Umdrehung der Scheibe einem Teilbild. Die Aufnahmezeit beträgt maximal 18 s. Für die Wiedergabe ist eine umfangreiche und komplizierte Elektronik erforderlich; über die prinzipielle Wirkungsweise dieser Anlage werden wir in einem der nächsten Hefte noch ausführlich berichten.

Ähnliche bisher von den Japanern und der BBC entwickelte sehr aufwendige, jedoch nach einem anderen Prinzip arbeitende Anlagen hatten vor allem den Nachteil, daß mit ihnen nur Zeitlupenwiedergaben in einem Verzögerungsverhältnis möglich waren. Das Gerät des IRT erlaubt außer den bereits erwähnten beliebig wählbaren Verzögerungen auch Zeitrafferaufnahmen sowie das Rückwärts wiedergeben der Aufzeichnung. Die Wiedergabe von Farbaufzeichnungen ist mit einem Pal-Zusatz ebenfalls möglich.

Neue Bildröhren

Die Bedeutung der tragbaren Fernsehempfänger ist bekannt, und nicht wenige Experten meinen, daß diese im Zeitalter des Farbfernsehens noch wachsen wird: Das Farbgerät gehört ins Wohnzimmer, kleine Schwarzweißempfänger in die anderen Räume. Valvo und AEG-Telefunken haben jetzt zwei neue Schwarzweiß-Bildröhren für Portables herausgebracht. Beide Röhren haben scharf ausgebildete Ecken und geringe Bildfeldwölbung.

A 31-20 W: Im Interesse einer geringen Ablenkleistung hat diese Röhre nur 90° max. Ablenkwinkel und einen mit 20 mm Durchmesser besonders dünnen Hals. Die Länge über alles beträgt trotzdem nur 272,5 mm. Den Implosionsschutz übernimmt eine Metallrahmenverstärkung mit vier Befestigungs-„Ohren“. Das nutzbare Bildfeld ist 257 mm × 195 mm und die Lichtdurchlässigkeit des Crauglas-Bildfensters 50 %.



Oben: Bild 1. Bei Heizung der A 31-20 W aus der Batterie muß die Heizspannung während der Entladungsperiode im schraffierten Bereich liegen

Links: Bild 2. Schwarzweiß-Bildröhre A 50-12 W (hinten) im Größenvergleich zur A 44-12 W (vorn)

Weitere Daten: $U_f = 11$ V, $I_f = 68$ mA, $U_{g3g5} = 11$ kV. Die geringe Heizleistung prädestiniert die neue kleine Bildröhre zur Verwendung in batteriegespeisten Fernsehgeräten; in diesem Fall gilt das Heizspannungstoleranzfeld gemäß Bild 1

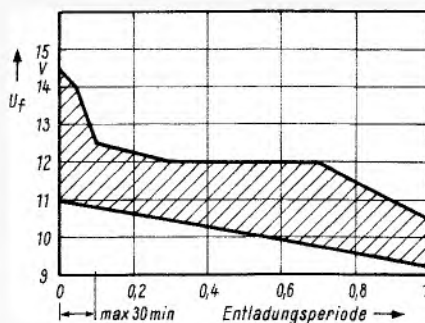
A 50-12 W: Diese Bildröhre (Bild 2) ist für netzbetriebene Portables bestimmt; die nutzbare Bildfläche beträgt 394 mm × 308 mm; das Seitenverhältnis ist also fast genau 3 : 4 und kommt durch die scharfen Ecken besonders gut zur Geltung. Die Röhre wird ohne Schutzscheibe eingebaut, auch hier dient die bekannte Metallrahmenverstärkung mit Halterung dem Implosionsschutz. Dank der Möglichkeit, die Röhre relativ weit durchzustecken, und wegen der geringen Länge der Röhre (über alles 312,5 mm) können Gehäuse mit geringer Tiefe gewählt werden. Weitere Daten: $U_f = 6,3$ V, $I_f = 0,3$ A (Wechsel- oder Gleichstrom, Parallel- oder Serienspeisung), $U_{g3g5} = 20$ kV, im wesentlichen wie die größere A 44-12 W.

Im Lieferprogramm der Standard Elektrik Lorenz AG stehen seit längerer Zeit ähnliche Bildröhren mit der Bezeichnung A 31-19 W und A 51-10 W.

Die japanische Firma Toshiba, einer der großen Elektro- und Elektronik-Konzerne des Landes, hat eine flache, nur 5 cm tiefe Bildröhre angekündigt. Das Elektrodensystem ist seitlich stark abgewinkelt angebracht. Dabei treten zwei große Schwierigkeiten auf: die Fertigung des Glaskörpers und die Ablenkung des kompliziert zu führenden Strahles. Toshiba gibt zu, daß die Probleme des Glaskörpers noch nicht voll gelöst sind, während die elektronen-optischen Komplikationen überwunden wurden.

Vor einiger Zeit führte eine andere japanische Fernsehgerätefabrik, Hayakawa Electric Co., eine ebenfalls nur 5 cm tiefe Bildröhre vor (FUNKSCHAU 1967, Heft 19, Seite 590). Ihre Realisation in der Praxis wird aber noch auf sich warten lassen, weil offenbar Lizenz- und Patentschwierigkeiten aufgetreten sind.

Immerhin ist erkennbar, daß die Japaner mit Bildröhren dieser Art eine neue Geräteklasse – das handtaschengroße Portable – vorbereiten.



Fotografieren mit Auslösung über Funk

Der Tierfotograf arbeitet häufig mit einer versteckt angebrachten, aus gehöriger Entfernung ausgelösten Kamera. Ideal ist eine Automatik, die nach jedem Auslösevorgang den Film weitertransportiert und den Verschluss spannt. Am besten bewährt sich dabei eine Kamera mit automatischer Blendensteuerung und Elektronenhitzeinrichtung.

Das Balda-Kamerawerk hat jetzt eine interessante Kombination herausgebracht, bestehend aus der Baldamatic-Kleinbildkamera mit automatischer Blendensteuerung und dem Servo-Baldamat-Zusatz. Letzterer enthält einen Elektromotor für Filmtransport und Spannen des Verschlusses. Als Stromquelle dient ein wiederaufladbarer NC-Akkumulator, ausreichend für 250 Aufnahmen. Die Auslösung erfolgt entweder direkt am Gerät, über das mitgelieferte 6 m lange Fernsteuerkabel oder über Funk (Bild). Man heftet sich einer handelsüblichen Metz-Mecatron-Funkfernsteuerung für den 27,12-MHz-Bereich, wie sie für Modellfernsteuerung geliefert wird. Das Kamera-Werk baut den Funkempfänger lediglich in ein besonderes Gehäuse ein, um eine Anschlußmöglichkeit an der Servo-Baldamat zu bekommen. Die Auslösung – mit anschließendem Wiederaufzug der Kamera – ist nunmehr über beträchtliche Entfernungen möglich. Bei Serienaufnahmen liegt die Bildfolgefrequenz bei etwa 25 Auslöse- und Aufzugszyklen pro Minute.

Baldomatic-Kleinbildkamera mit Automatik-Untersatz und angebautem Empfänger der Mecatron-Funkfernsteuer-einrichtung



Berichtigung

ELEKTRONIK

Kleinquartzuhr – selbstgebaut

FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 27

In Bild 4 hat der Heizer (rechts neben dem Transistor BCY 33) einen Widerstand von 80 Ω (und nicht 20 Ω). – Bei Bild 7 lautet die Bildunterschrift richtig: Schaltung eines der vier dekadischen Frequenzteiler, die völlig gleichartig aufgebaut sind.

In Bild 8 ist in der Leitung zwischen der Diode BA 103 und der Basis des dritten Transistors 2N 3702 (von links) eine Verbindung einzufügen, dagegen entfällt die waagerecht gezeichnete Verbindung von der Basis dieses Transistors zu der senkrechten Leitung, die zum Minutenkontakt führt. Die Bildunterschrift für Bild 8 lautet: Schaltung der monostabilen Multivibratoren für 100-ms- und 500-ms-Zeitzeichen und des 1-Hz-Impulsverstärkers.

Die Stereophonie im 2. Hörfunk-Programm des Norddeutschen Rundfunks

1963: Beginn der Stereosendungen

Für die Übertragung von stereofonen Sendungen im UKW-Rundfunk wurde 1963 das Pilottonverfahren von der Union der europäischen Rundfunkorganisationen (UER) zur Einführung empfohlen. Im Bereich des Norddeutschen Rundfunks strahlte der Sender Hamburg die erste stereofone Sendung am 27. August 1963 aus. Regelmäßige Versuchssendungen folgten ab 1. Oktober 1963 zunächst über den Sender Hamburg und in den nächsten Jahren über weitere UKW-Sender des 3. Hörfunkprogramms. Sie dienten zur Erprobung der neuen Technik und zur Prüfung der Empfangsbedingungen im Sendebereich.

Die Modulation nach dem Pilottonverfahren erfordert neben der Summe aus dem linken und rechten Signal ($L + R$), die der Monoinformation entspricht, noch die Übertragung der Differenz der beiden Signale ($L - R$). Diese Differenz moduliert einen Hilfsträger von 38 kHz amplitudenmäßig, wobei der Träger unterdrückt wird. Der Hilfsträger wird als zweite Harmonische aus der Frequenz 19 kHz gebildet, die als Pilotton mit übertragen wird.

Für Stereosendungen waren Änderungen und Ergänzungen im Sendernetz erforderlich. Der Modulationsbereich der Sender mußte bis auf 53 kHz erweitert werden, um die Übertragung des für Stereo codierten Signals zu ermöglichen. Der Aufbau dieses Signals erfolgt im Stereocoder. Zur Überwachung der Sendung sind breitbandige Hubmesser und Meßdecoder erforderlich. Auch die vorhandenen Ballempfänger mußten durch stereofähige Geräte ersetzt werden.

Der Entschluß, die Rundfunkstereophonie einzuführen, warf auch einige Probleme bei der Modulationsübertragung auf. Die beiden Informationen „links“ und „rechts“ sind vom sendenden Studio zu den Sendern zu übertragen. Bei Monoübertragung ist nur ein Stromweg erforderlich, für den Spannungspegel und Verzerrungen sowie Störspannung in bestimmten Toleranzen gehalten werden müssen. Dagegen erfordert die Stereoübertragung zwei gleichwertige Leitungsarme, wobei die Begrenzung von Dämpfungsverzerrungen und von Laufzeitunterschieden sowie von Nebensprechen noch zusätzlich erfüllt werden muß.

Da für die Tonübertragungsleitungen die Bundespost zuständig ist, mußten diese Probleme in Zusammenarbeit mit deren Dienststellen gelöst werden. Umfangreiche Schaltarbeiten und Umänderungen wurden bis zum 1. November 1967 vorgenommen. Der Wunsch nach Übertragung eines über 10 kHz hinaus erweiterten Frequenzbereichs kann leider noch nicht erfüllt werden. Die Errichtung von Übertragungssystemen, die dieser Forderung entsprechen, und deren Einführung in das Leitungsnetz der Deutschen Bundespost werden noch mehrere Jahre beanspruchen.

Auch die Probleme des Ballempfanges wurden untersucht. Im norddeutschen Raum sind die zu überbrückenden Entfernungen

Dieser in Heft 21/1967 bereits angekündigte Beitrag beschreibt nach einer kurzen Erläuterung der Grundlagen der Sender-Stereophonie die Einrichtung der NDR-Stereo-Studios, insbesondere der Stereo-Regietische, und geht auf die Maßnahmen zur Wahrung der vollen Kompatibilität ein. An einem Beispiel wird die manchmal sehr komplizierte Aufnahme von Stereomusik dargestellt.

zwischen den Sendern verhältnismäßig groß. Erschwerend wirken die Einflüsse der UKW-Sender der anderen Programme und der benachbarten in- und ausländischen Netze. Sogar mit Spezialempfängern sind die Empfangsprobleme nicht an allen Standorten zu lösen.

Es ist zu beachten, daß für die Ballverbindung zwischen zwei Sendestationen die doppelte Entfernung wie für die ungünstigste Teilnehmerversorgung zu überbrücken ist. Die mögliche größere Empfangshöhe an den Sendemasten erhöht leider oft auch die Empfangsspannung der störenden Sender.

Die Vorbereitungen im Leitungsnetz liefen parallel zu den Untersuchungen im Sendernetz und zu dem Umbau der Sender des 3. Hörfunkprogramms auf Stereofähigkeit. Diese Arbeiten konnten ohne Programmausfall erledigt werden, da dieses Netz täglich nur wenige Stunden belegt ist.

Seit dem 5. November 1967 wird auf den Frequenzen des bisherigen 3. Hörfunkprogramms das 2. Hörfunkprogramm über 14 Sender ausgestrahlt. Neben der Stereoübertragung – nun zunächst ausschließlich im 2. Hörfunkprogramm – mußten die Forderungen nach Regionalprogrammen erfüllt bleiben. Diese Regionalsendungen werden in vier Bereichen gesendet. Für Hamburg strahlt der Sender Hamburg das Regionalprogramm aus. An das Programm von Schleswig-Holstein sind die Sender Kiel, Lübeck, Flensburg, Bungsberg und Heide angeschlossen. In Niedersachsen werden in Regionalsendezeiten zwei Gruppen gebildet. Niedersachsen-West arbeitet mit den Sendern Oldenburg, Lingen und Aurich, während für Niedersachsen-Süd und -Ost die Sender Hannover, Harz, Dannenberg, Osnabrück und Göttingen das Regionalprogramm aussenden.

Die Versorgung bei Mono- und Stereoempfang

Da die ($L + R$)-Information bis auf eine geringfügige Verringerung der Modulationsamplitude dem üblichen Monosignal ent-

spricht, tritt bei Monoempfang keine wesentliche Veränderung des bisherigen Zustandes ein.

Ungünstiger liegen die Verhältnisse beim Stereoempfang. Da die beiden Seitenbänder der ($L - R$)-Information 23...38 kHz und 38 bis 53 kHz durch die Decodierung auf das tonfrequente Band 0...15 kHz übertragen werden, erhöht sich bei Stereoempfang das gesamte Rauschspektrum. Das Leistungsverhältnis des Rauschens liegt bei Stereoempfang um etwa 20 dB höher als bei Mono. Nach subjektivem Eindruck kann die Rauscherhöhung sogar noch etwas stärker empfunden werden.

Der Stereoempfang erfordert wegen dieser Signal/Rausch-Verschlechterung eine höhere Eingangsspannung am Empfänger als der Monoempfang. Die Grenzfrequenz verringert sich etwa um den Faktor 2.

Dank der starken Überdeckung der Versorgungsgebiete der einzelnen UKW-Sender im Netz des NDR wird die Feldstärke allgemein für Stereoempfang ausreichen. Es muß aber beachtet werden, daß an Empfangsorten mit Grenzbedingungen, an denen die Monoempfang mit einfachen Antennen ausreichend rauscharm empfangen wurden, nun für Stereoempfang bessere Antennen mit höherem Leistungsgewinn erforderlich werden können. Für die Erhaltung des optimalen Stereoeffektes ist eine gute Außenantenne von Vorteil.

In dem engbegleiteten UKW-Bereich erfordert der Stereoempfang auch erhöhte Beachtung der einfallenden Sender auf gleichem Kanal oder auf Nachbarkanälen. Es wird in einigen Fällen wichtiger sein, die Antenne mit Empfangsminimum auf den „Störer“ als mit Maximum auf den Nutzsender auszurichten.

Die erforderlichen Störabstände können bei Gleichkanalstörern im Monofall mit 36 dB, im Stereoempfang mit 45 dB als untere Grenze angesetzt werden. Für höchste Ansprüche, denen insbesondere die Ballempfänger genügen müssen, werden für Stereo



Bild 1. Der Stereo-Regietisch des Norddeutschen Rundfunks

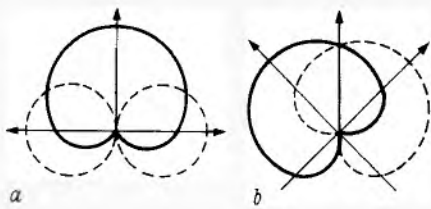


Bild 2. Richtcharakteristiken von Stereo-Doppelmikrofonen; a = MS-Aufstellung, b = XY-Aufstellung
 1. System: ausgezogene Kurven
 2. System: gestrichelte Kurven

59 dB Störabstand bei Gleichkanalstörern gefordert. Die Werte für „Störer“ in 100 kHz Abstand liegen für Mono bei 12 dB, für Stereo bei etwa 36 dB.

In kritischen Empfangssituationen kann zur Verringerung der störenden Einflüsse anderer Sender die Einschaltung eines hochwertigen Tiefpasses von etwa 75 kHz Grenzfrequenz zwischen Demodulator und Stereodecoder wesentlich beitragen.

Wahrung der Kompatibilität

Durch die Schwierigkeiten außerhalb ihres eigenen Bereiches hatte die Technik in den Funkhäusern Hamburg und Hannover Zeit, sich auf die geänderte Situation einzustellen. Für die Verhältnisse im Rundfunk mußte auf

die Kompatibilität – eine gute Stereoaufnahme muß auch eine gute Monowiedergabe ergeben – vom ersten Beginn an streng geachtet werden. Jede Stereosendung wird neben den Stereohörern immer von einer großen Zahl von Monohörern empfangen werden, denen keine schlechtere Empfangsqualität gegenüber einer echten Monosendung geboten werden darf.

Die bisherigen für die Monoaufnahmetechnik ausgerüsteten Regietische in den Musikstudios mußten durch neue Anlagen ersetzt werden. Erschwerend trat der Umstand hinzu, daß diese neuen Stereo-Regietische auch die Monoaufgaben für Direktsendungen wie bisher übernehmen müssen. Nach ausgiebigen Versuchen entschloß sich die Technik im NDR, ihre Regietische in der XY-Technik auszubauen und Intensitäts-Stereofonie anzuwenden. Als neue Elemente traten mithin das Stereodoppelmikrofon, in den Mikrofonkanälen des Regietisches Richtungs- und Basisregler im Stereokanal und das Panoramapotiometer im Monokanal sowie die für die Stereoverhallung abgeänderte Hallplatte hinzu.

Die Regieanlage im Tanzmusikstudio des NDR besteht aus einem Regietisch mit vier Stereokanälen und 16 Mono- bzw. Stützkkanälen (Bild 1), ausgerüstet mit Richtungs-

Welche Aufstellungsart im einzelnen Fall gewählt wird, entscheidet bei der Aufnahme hauptsächlich der subjektive Klangeindruck. Mit dem nachgeschalteten Richtungs- und Basisregler wird die Richtung der Schallquelle und ihre Basisbreite, bezogen auf die Lautsprecherbasis, bestimmt. Die von den für die Aufnahme jeweils notwendigen Mono-Stützmikrofonen kommende Modulation wird mit dem Panoramaregler auf den linken und rechten Kanal verteilt und somit der Abbildungsort auf der Lautsprecherbasis bestimmt. Durch das Zusammenwirken der verschiedenen Mikrofone entsteht das beachtliche Klangbild.

Stereoaufnahmen in zwei Studios

Wie eine in ihrem Aufbau komplizierte Aufnahme des Unterhaltungsensembles Loges entsteht, erläutert nachfolgendes Beispiel: Im Arrangement sollten die Bläser und die Rhythmusgruppen des Radio- und Tanzorchesters im Funkhaus Hamburg und das große Streichorchester im Funkhaus Hannover vereinigt werden. Bild 3a zeigt die Aufstellung der Bläser und der Rhythmusgruppen im Funkhaus Hamburg. Verwendet wurden drei Stereomikrofone in MS- bzw. XY-Aufstellung für die Bläsergruppen und vier Stützmikrofone für Schlagzeug, Baß,

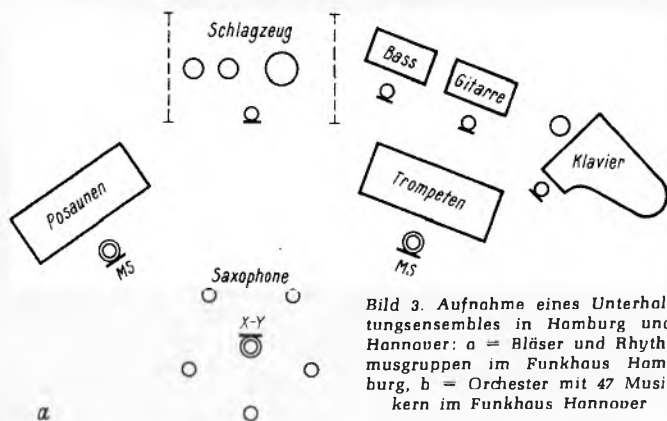


Bild 3. Aufnahme eines Unterhaltungsensembles in Hamburg und Hannover: a = Bläser und Rhythmusgruppen im Funkhaus Hamburg, b = Orchester mit 47 Musikern im Funkhaus Hannover

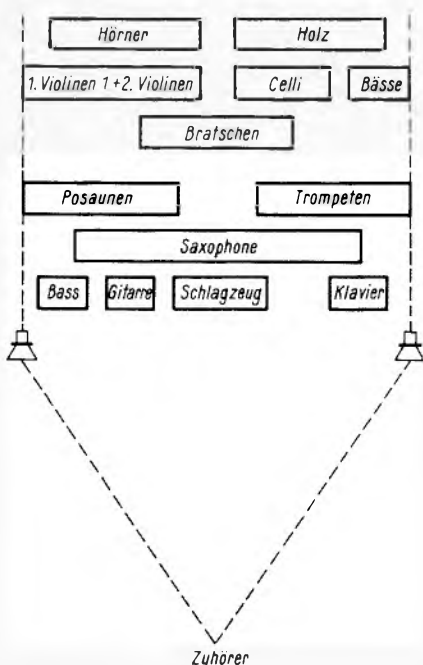


Bild 4. Die gewünschte und auch erreichte Aufteilung des Klangbildes innerhalb der Lautsprecherbasis beim Hörer gemäß Aufnahme nach Bild 3a und b

und Basisregler bzw. Panoramaregler und aufgeteilt in eine Stereogruppe und vier Monogruppen zu je vier Reglern mit Summenregler. Über ein Kreuzschienefeld können in alle Kanäle Verzerrer eingeschaltet werden. Die Summenregler werden ebenfalls über Kreuzschienefelder je nach der Aufgabenstellung auf einen, zwei oder vier Ausgänge verteilt. Es sind als Hilfsmaßnahmen zwei Stereo-Hallplatten und fünf Begrenzer U73 vorhanden. Die Aussteuerung ist vierfach vorgesehen, so daß bei einer Vierspuraufnahme jeder Kanal gesondert, oder bei einer Stereoaufnahme neben dem Ausgang der beiden Stereokanäle auch der Monokanal beobachtet werden kann. Zur Beobachtung der Phasenlage der einzelnen Kanäle oder des Gesamtausganges dient ein Korrelationsmesser. Im angeschlossenen Magnetophonraum stehen drei Stereomagnetophonmaschinen und eine Vierspur-Magnetophonmaschine für Aufnahme und Wiedergabe zur Verfügung.

In der Aufnahmepraxis wird das Stereo-Doppelmikrofon in der MS- oder XY-Anordnung angewandt. In der MS-Anordnung ist das eine Mikrofonsystem als Niere ausgerichtet auf die Schallquelle und das zweite System als querliegende Acht dazu verwendet (Bild 2a). In der XY-Anordnung werden beide Mikrofonsysteme, als Niere geschaltet, in einem Winkel von 45° zu der Aufnahme- richtung aufgestellt (Bild 2b).

Gitarre und Klavier. Die Aufstellung des Orchesters in Hannover zeigt Bild 3b. Verwendet wurden hier ein Stereomikrofon in MS-Aufstellung und acht Stützmikrofone. Entsprechend dem Arrangement wurden von dem Tanzorchester in Hamburg ein Playback-Band und zusammen mit diesem Band in Hannover das Streichorchester aufgenommen. Die Einstellung der Richtungs- und Basisregler in den Stereokanälen und der Panoramaregler in den Mono-Stützkkanälen ergaben dabei die gewünschte Aufteilung des Klangbildes innerhalb der Lautsprecherbasis (Bild 4).

Es war beabsichtigt, daß der Baß der Rhythmusgruppe links und die Baßgruppe des Streichorchesters rechts abgebildet werden sollten. Um Verwischungen im Klangbild zu vermeiden, wird im allgemeinen angestrebt, die Sitzordnung der Orchestergruppen der gewünschten Klangbildaufteilung ungefähr anzugleichen. Aus vielen Gründen ist dies natürlich nicht immer möglich. Die Schwierigkeiten einer derartigen Aufnahme in technischer, dynamischer und musikalischer Hinsicht lassen sich in diesem Rahmen nicht aufzeigen. Erwähnt sei nur, daß sich in derartigen Fällen der Arrangeur schon sehr frühzeitig mit dem Aufnahmeingenieur zur Beratung zusammenfindet, damit die technischen Mittel einerseits sinnvoll und günstig angewendet und andererseits nicht überzogen werden.

Kanalwähler mit Diodenabstimmung

Ein wesentlicher Vorteil eines *vollelektronischen* Kanalwählers ist, daß er unabhängig vom Bedienungsteil an jeder Stelle im Fernsehgerät angeordnet werden kann. Aus schaltungstechnischen Gründen wird man ihn mit auf die Zf-Leiterplatte setzen. Er sollte deshalb im Tauchlötverfahren mit der gedruckten Verdrahtung verbunden werden können. Da jegliche Abstimm- und Umschaltmechanik entfällt, kann der Kanalwähler auch viel leichter und kleiner sein. Die genannten Eigenschaften werden von Filterbausteinen erfüllt. Deshalb ist der neue Kanalwähler wie ein Filter aufgebaut (Bild 1).

Zwei auf einer Grundplatte senkrecht stehende Printplatten – eine für den VHF-, die andere für den UHF-Teil – tragen die Schaltung. Sie werden wie andere Leiterplatten bestückt und tauchgelötet. Abschirmbleche u. ä. wurden an diese, für Kanalwähler neue Art der Fertigung angepaßt. Für den UHF-Teil wurden Leitungskreise entwickelt, die als Bauteil vorgefertigt und später wie jedes andere Bauelement in die Leiterplatte eingesetzt werden. Sie bestehen aus einem Blechrahmen, der an einer Schmalseite durch einen Rechteck-Scheibenkondensator – eine Spezialentwicklung von Valvo – abgeschlossen ist, an dessen freiem Belag die Katode der Abstimm-diode liegt. Die Anode ist mit dem Innenleiter verbunden, der in der anderen Schmalseite (dem kurzgeschlossenen Ende) des den Leitungskreis bildenden Blechrahmens freitragend eingelötet ist.

Die Anschlußstifte, mit denen der Kanalwähler in die Geräte-Printplatte gesetzt wird, sind die Stifte der in das Federblech eingelöteten Durchführungs-Kondensatoren. Da sich im Abstand der Stifte Toleranzen nicht vermeiden lassen, haben diese zwischen Keramikkörper und Öffnung in der Grundplatte eine freie Länge von etwa 2 mm. Dadurch können beim Ausbau des Kanalwählers die Stifte seitlich etwas weggebogen werden, sofern dafür in der Leiterplatte Schlitz vorgesehen sind. Dieser Aufbau ermöglicht es, den Kanalwähler mit seiner Grundplatte, die vier Befestigungslappen hat (und zwei Löcher für Schraubbefestigung), plan auf das Geräteprint aufzusetzen. Alle Anschlußstifte liegen im 2,5-mm-Raster.

Eine auf der Grundplatte aufsitzen- de Kappe vervollständigt das Gehäuse. Durch eine Trennwand in der Mitte der Kappe werden VHF- und UHF-Teil gegeneinander abgeschirmt. Jeweils ein Federblechstreifen im VHF- und UHF-Teil in einer Ebene mit der Grundplatte gewährleisten einen allseitig guten Kontakt zwischen Kappe und Grundplatte. Diese Kappe wird mit den beiden Masse-Lötflächen der Antennenanschlüsse verbunden. Löst man diese beiden Lötstellen, so kann der Kanalwähler geöffnet werden, ohne ihn aus der Geräte-Printplatte zu löten.

Die Kappe hat außerdem eine durch einen Schieber verschlossene Öffnung, die die Zf-Spule zugänglich macht. In den Spulenkörper sind vier Anschlußstifte eingespritzt,

zwei davon stellen gleichzeitig den Hf- bzw. den Zf-Testpunkt dar. Zum Anpassen an den Zf-Verstärker des jeweiligen Gerätes können dort z. B. auch Widerstände angelötet werden, sofern man diese nicht auf der Zf-Leiterplatte anordnen will.

zwei davon stellen gleichzeitig den Hf- bzw. den Zf-Testpunkt dar. Zum Anpassen an den Zf-Verstärker des jeweiligen Gerätes können dort z. B. auch Widerstände angelötet werden, sofern man diese nicht auf der Zf-Leiterplatte anordnen will.

Der VHF-Teil

Das Antennensignal wird dem 60-Ω-Anschluß K zugeführt. Der Vorkreis besteht aus einem Bandpaßfilter mit je einem Durchlaßbereich für Bereich I und Bereich III (Bild 2). Bei Bereich I stellt der Vorkreis ein T-Filter dar. Bei Bereich III sind die Schalter [D 28, D 29] geschlossen. Dadurch ergibt sich ein T-Filter mit vorgeschaltetem Halbglied, das kapazitiv überbrückt ist. Eine ausreichende Absenkung am Ende des Bereiches III bewirkt der Saugkreis C 35/L 34.

Die Vorstufe ist mit dem Mesatransistor AF 239 S bestückt (Bild 3). Sie arbeitet in Basisschaltung und wird aufwärts geregelt. Die Diode D 30, die im UHF-Teil ein Gegenstück (Diode D 5) hat, ist notwendig, wenn beide Regelspannungseingänge parallelgeschaltet werden sollen. Da die Punkte

L und P über die gemeinsame Betriebsspannungsleitung von Vor- und Mischstufe miteinander verbunden sind und somit bei abgeschalteter Betriebsspannung der Emittter der Vorstufe über R 46/R 47 an Masse liegt, fließt, wenn an Punkt N eine Regelspannung liegt, über die Basis-Emitterdiode des Vorstufentransistors ein Strom, den die Diode D 30 auf den zulässigen Wert begrenzt.

Zwischen der Vor- und der Mischstufe, die mit dem Mesa-Transistor AF 139 bestückt ist, liegt ein Bandfilter. Für Bereich I sind die Spulen L 39/L 40 und L 41/L 42 wirksam. Die Kopplung erfolgt im wesentlichen zwischen L 45 und L 46. Für Bereich III sind die Dioden D 32 und D 34 durchgeschaltet; die Spulen L 40/L 45 und L 42/L 46 sind kurzgeschlossen. Die Bandfilterkopplung erfolgt jetzt über die Fußpunktinduktivitäten L 48 bis L 50.

Parallel zum Eingangskreis der Mischstufe liegt außerdem ein Bandfilter im UHF-Teil, über das das UHF-Zf-Signal an die Mischstufe gelangt. Durch die Diode D 35 werden bei VHF-Empfang das VHF-Hf-Bandfilter

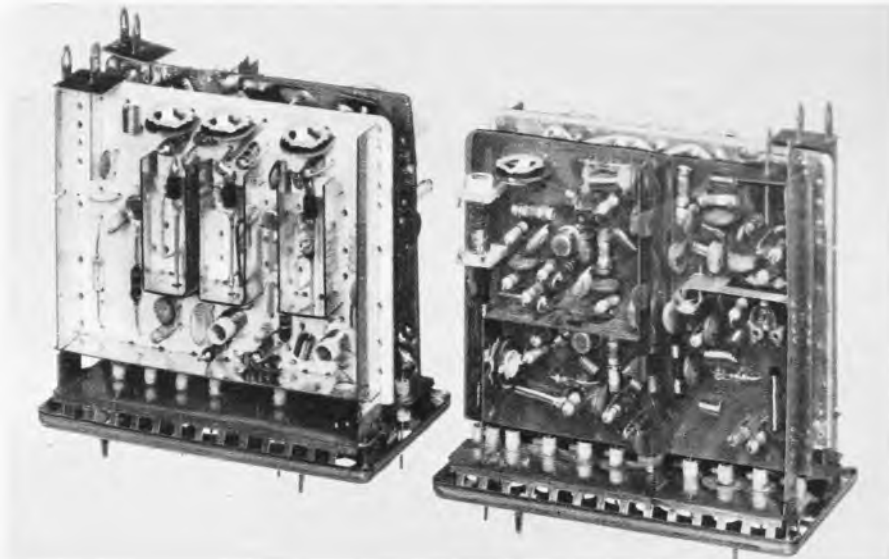


Bild 1. Kanalwähler 12 ET 5630 ohne Abschirmhaube. Links: UHF-Teil, rechts: VHF-Teil (Aufnahme: Valvo)

Technische Daten

Bereiche I, III, 470...790 (860) MHz
Leistungsverstärkung: $V_N \approx 30$ dB
Regelfähigkeit: $\Delta V_N \approx 40...45$ dB
Rauschzahl: $F \approx 4...10$ kT₀
Zf-Selektion: > 40 dB
Spiegel Selektion: > 40 dB
Abmessungen: Länge = 77 mm, Breite = 44 mm, Höhe = 70 mm

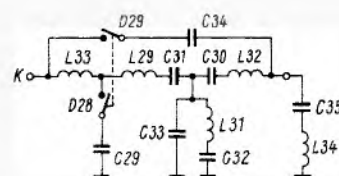


Bild 2. Prinzipschaltbild des VHF-Eingangskreises

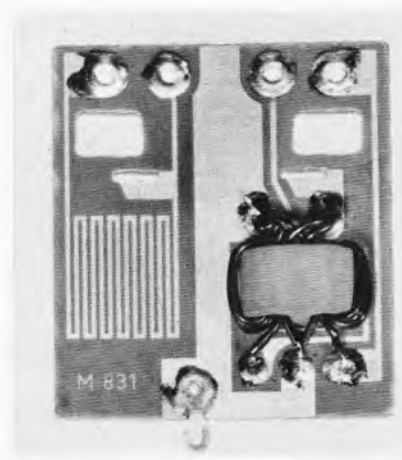
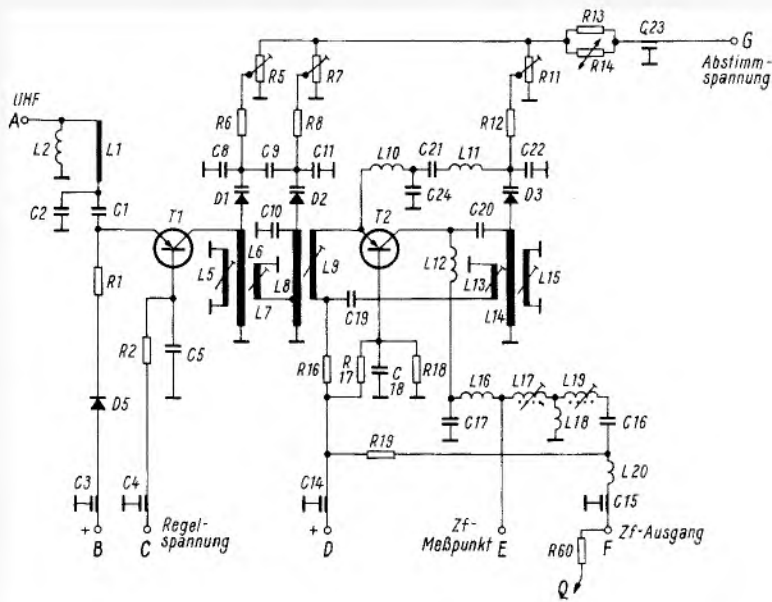


Bild 4. Antennenüberträgerplatte zum Kanalwähler, bestehend aus einer Hartpapierplatte mit gedruckter Verdrahtung. Für VHF wird ein Guanella-Übertrager, bei UHF eine gedruckte $\lambda/2$ -Ummwegleitung verwendet

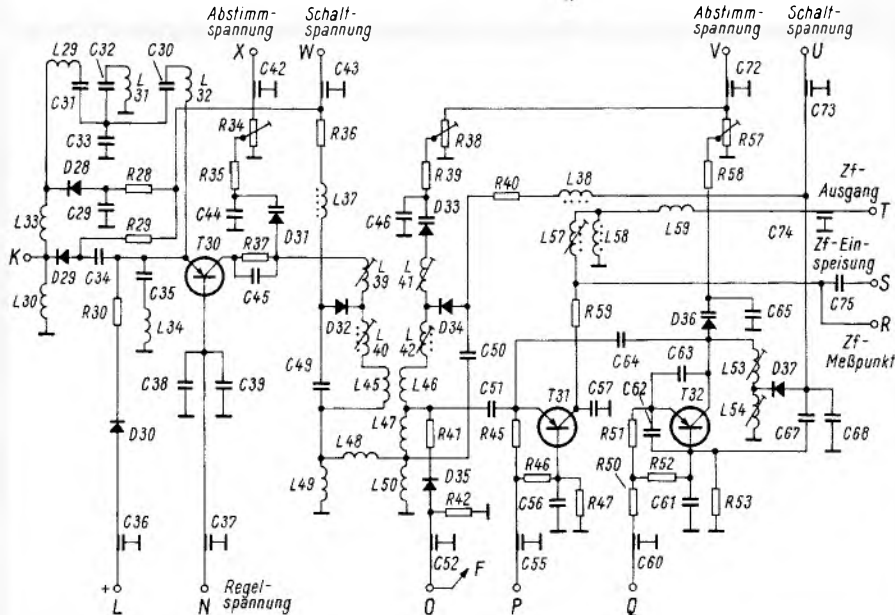


Bild 3. Gesamtschaltung des Kanalwählers

und das UHF-Zf-Bandfilter entkoppelt. Beim Umschalten der Betriebsspannung von VHF auf UHF wird D 35 geöffnet, und der VHF-Mischer arbeitet als UHF-Zf-Verstärker. Dadurch ergeben sich für VHF und UHF annähernd gleiche Verstärkungswerte.

Der Zf-Ausgang des Kanalwählers liegt im Kollektorkreis der VHF-Mischstufe. Zum Messen der Hf-Durchlaßkurve ist der Testpunkt R, zum Einspeisen von Zf-Marken der Testpunkt S von außen zugänglich. Dafür haben sich Adapter mit Haltemagneten oder solche, die mit einer Haltefeder in die Gehäuseöffnung geklemmt werden können, als vorteilhaft erwiesen.

Der Oszillator ist ebenfalls mit einem Transistor AF 139 bestückt. Für Bereich I bilden L 53 und L 54 die Schwingkreisspule. Für Bereich III wird die Spule L 54 bei durchgeschalteter Diode D 37 kurzgeschlossen. Der Spannungsteiler C 62/C 63 sorgt dafür, daß über den gesamten Abstimmbereich die Schwingbedingung gegeben ist.

Die Potentiometer R 34, R 38 und R 57 dienen zum Gleichlauf-Abgleich der Abstimmindien am Bereichsende. Eine Besonderheit des Kanalwählers besteht auch darin, daß es nicht erforderlich ist, die Schaltungsdioden bei Empfang im Bereich I durch eine

negative Gegenspannung zu sperren. Die Schaltung ist so dimensioniert, daß dies durch die Oszillatorspannung erfolgt. Da sämtliche Schaltungsdioden über Vorwiderstände miteinander verbunden sind, werden sie gleichermaßen gesperrt.

Der UHF-Teil

Der Eingangskreis der Vorstufe ist breitbandig (Bild 3). Die Anpassung des Antenneneingangs an die Transistor-Eingangsimpedanz übernimmt ein π -Filter (Schaltkapazität, L 1 C 2). Der Vorstufentransistor ist der Typ AF 239 S.

Vorstufe und selbstschwingende Mischstufe sind über das Hf-Bandfilter miteinander verbunden. Die Kopplung erfolgt magnetisch über die Spule L 7. Die Leitungs-kreise haben eine elektrische Länge von $\lambda/4$. Die zu erreichende Verstärkung ist bei $\lambda/4$ -Abstimmung etwas höher, bei $\lambda/2$ -Technik wegen der kleineren Parallelkapazität zur Abstimm-diode der mögliche Abstimm-bereich etwas größer. Bei einer für den Export vorgesehenen Ausführung des Kanalwählers sind aus diesem Grund der Primärkreis des Hf-Bandfilters und der Oszillatorkreis in $\lambda/2$ -Technik aufgebaut.

Im Bandfilter läßt sich die Frequenzabhängigkeit der Diodengüte mit einer magnetischen Kopplung ausreichend kompensieren. Für die Rückkopplung vom Oszillatorkreis auf den Eingang der Mischstufe ist mehr Aufwand erforderlich. Hier wird eine gemischte Rückkopplung verwendet, die aus zwei Rückkoppelzweigen besteht, nämlich aus den Bauelementen L 13/C 19 und der Emitter-Ankoppelschleife L 9 sowie aus der Spule L 10, dem kapazitiven Spannungsteiler C 21/C 24 und der Spule L 11. Mit diesen beiden frequenzabhängigen Koppelgliedern erreicht man, daß sich der Arbeitspunkt der selbstschwingenden Mischstufe auf der S_c -Kennlinie über den gesamten Abstimmbereich kaum verschiebt. Die Zwischenfrequenz wird über die Spulen L 12/L 16 abgenommen.

Da mit der Tk-Kompensation des Oszillators noch nicht die gewünschten Werte für die Temperaturstabilität erreicht werden, ist in Reihe zur Abstimmspannung ein NTC-Widerstand (R 14) geschaltet. Damit lassen sich bei Temperaturänderungen von 15°C Driftwerte erreichen, die in jedem Fall kleiner als $\Delta f = 500 \text{ kHz}$ sind. Mit den Einstellern R 5, R 7 und R 11 wird wiederum der Gleichlauf der Diodenkennlinien korrigiert.

Die Bereichsumschaltung erfolgt durch die Betriebsspannung zwischen dem UHF-Teil und der VHF-Vorstufe nebst Oszillator. Über den Widerstand R 19 erhält die Anode der Diode D 35 bei UHF-Empfang + 12 V. Sie schaltet den UHF-Zf-Ausgang auf den Eingang der VHF-Mischstufe, die ständig an + 12 V angeschlossen ist.

Der Antennenübertrager

Der Kanalwähler 12 ET 5630 enthält unsymmetrische Antenneneingänge mit einer Impedanz von 60Ω . Für den Fall, daß zwischen den Antennenbuchsen des Gerätes und dem Antennenanschluß des Kanalwählers kein $60\text{-}\Omega$ -Koaxialkabel, sondern $240\text{-}\Omega$ -Bandleitung verwendet werden soll, steht eine passende Antennenübertragereinheit zur Verfügung. Diese besteht aus einer Hartpapierplatte mit gedruckter Verdrahtung (Bild 4). Bei VHF wird ein Guanella-Übertrager verwendet, bei UHF eine gedruckte $\lambda/2$ -Ummwegleitung. Das Plättchen wird auf die Antennenanschlüsse aufgesteckt und so angelötet, daß es plan auf dem Gehäuse aufliegt. An einer Seite ragt die Antennenplatte 5 mm über das Gehäuse; dort befinden sich $240\text{-}\Omega$ -Anschlüsse. Das Anlöten der Antennenleitung erleichtern eingesteckte Hohl-nieten.

Plastikgehäuse für Halbleiterbauelemente

Aufgrund der Herstellungstechnologie von Silizium-Halbleiterbauelementen, der sogenannten Planartechnik, sind ihre aktiven Oberflächen mit einer Siliziumdioxidsschicht geschützt. Soweit dieser Schutz den speziellen Anforderungen an das Bauelement genügt, hat der Kunststoffmantel nur noch die Aufgabe, das Halbleitersystem und seine elektrischen Anschlüsse mechanisch zu fixieren, die Anschlüsse untereinander und nach außen hin zu isolieren und die Ausbildung von Schmutz- oder Feuchtigkeitsschichten auf der Systemoberfläche zu verhindern. Naturgemäß bedingte auch die Technik plastikummhüllter Halbleiter sorgfältige Entwicklungsarbeiten, so bei der Wahl des richtigen Materials, bei der Durchbildung der Preßtechnik und bei der konstruktiven Anpassung an die neue Verfahrenstechnik; insbesondere waren sorgfältige Dauerversuche hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Elemente bei Dauerbetrieb erforderlich. Seit dazu ausreichende Erfahrungen vorliegen, kann sich der Hersteller durch Wahl geeigneter Kunststoffe und sinnvoller Gehäuseformgebung weitgehend den Anforderungserfordernissen bei Dioden, Transistoren oder integrierten Schaltungen anpassen. So gibt es Ausführungen in verschiedenen Miniaturgehäusen, z. B. für Anwendungen in geätzten Schaltungen oder in Hörhilfeverstärkern (Bild 1).

Plastikbauelemente sind ferner sowohl mit flexiblen Anschlußdrähten als auch mit starren Anschluß-Bändchen oder -Drähten lieferbar, die ein Bestücken gedruckter Schaltungen erleichtern. Dank einer mechanischen Orientierungshilfe kann man diesen Arbeitsgang auch automatisieren. Für Hochfrequenzanwendungen wurden besonders abgeschirmte, kapazitätsarme und für Leistungstransistoren hervorragend wärmeleitende Gehäuse entwickelt. Bild 2 zeigt Plastikgehäuse für integrierte Schaltungen mit Anschlüssen zum Bestücken von gedruckten Schaltungen.

Der Hauptvorteil von Plastikbauelementen, besonders für den Entertainmentbereich, ist aber ihr günstiger Preis. Dies ist nicht allein auf die Verwendung von Kunststoff als Gehäusematerial, sondern hauptsächlich

Kunststoffe dienen wegen ihrer guten Isolierfähigkeit und vielseitigen Verarbeitungsmöglichkeiten schon seit langem als Gehäusewerkstoffe passiver Bauelemente. Aktive Bauelemente wurden dagegen bisher fast ausschließlich mit Metall- oder Glasgehäusen hergestellt. Eine Ausnahme bilden dabei seit einigen Jahren die Silizium-Halbleiterbauelemente. Ihre Eigenschaften werden ausführlich in dem nachstehenden Beitrag beschrieben.

auf die rationelle Montage dieser Bauelemente zurückzuführen. Die Herstellung erfolgt im Gegensatz zur Glas-Metall-Ausführung – wo jedes Halbleitersystem in ein vorgefertigtes Gehäuse eingebautes wird – auf einem Montageband, das gleichzeitig das spätere Anschlußraster des fertigen Bauelementes darstellt. Auf ihm werden alle Arbeitsgänge vom Kontaktieren bis teilweise zur Prüffeldbeurteilung der Bauelemente einschließlich Kunststoffummüllung durchgeführt.

Für die Herstellung des Plastikgehäuses gibt es zwei Verfahren: das Kunststoffvergießen und das Transferpressen. Der Werkstoff ist bei beiden Verfahren ein Duroplast auf Epoxyd- oder Silikon-Basis. Die Vergußtechnik kommt besonders für eine Muster-

fertigung in Betracht, weil sie wegen geringer Investitionskosten sehr flexibel ist. Für eine Massenfertigung eignet sich mehr das Spritzpreßverfahren (Bild 3). Mit den hierbei verwendeten Vielfachpreßwerkzeugen erreicht man eine weitgehende Rationalisierung; außerdem bietet dieses Verfahren vielseitige Möglichkeiten für die Gehäuseformgebung.

Ein einfaches Herstellungsverfahren für Halbleiterbauelemente ist in vieler Hinsicht auch ein Garant für deren Zuverlässigkeit. Darüber hinaus macht die Kunststoffummüllung das Bauelement weitgehend unempfindlich gegen mechanische Erschütterungen.

Obwohl die Plastikgehäuse im Gegensatz zum Metallgehäuse eine merkliche Durchlässigkeit für Feuchtigkeit haben, ist ihre



Bild 1. Größenvergleich zwischen dem Metalltransistorgehäuse TO-18 und einem Subminiatur-Kunststoffgehäuse (Werkaufnahmen: Siemens)

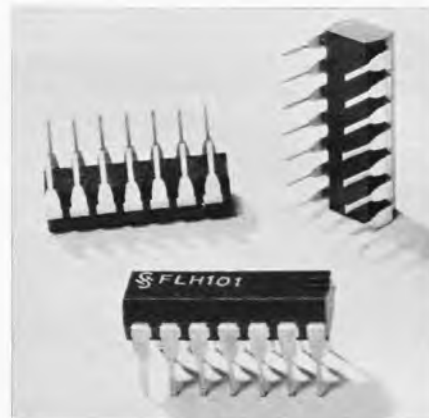


Bild 2. Dual-in-line-Kunststoffgehäuse für integrierte Schaltungen mit Anschlüssen zum Bestücken von gedruckten Schaltungen

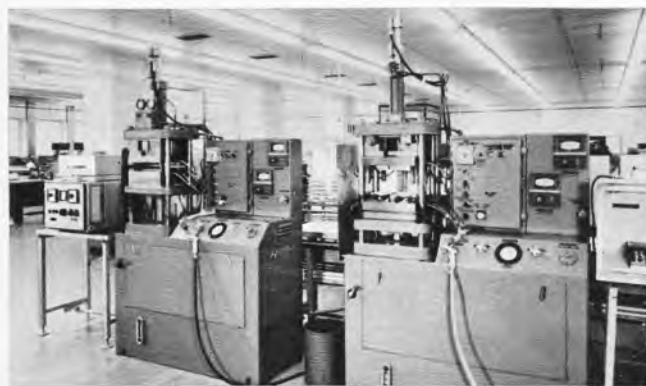


Bild 3a. Kunststoffverarbeitungsmaschine in einer klimatisierten Montagehalle

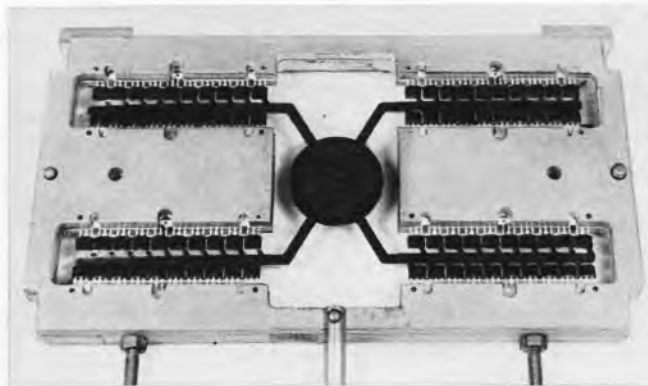


Bild 3b. Einlegerahmen für die Kunststoffpresse mit 80 Plastik-Transistoren vom Typ BC 158

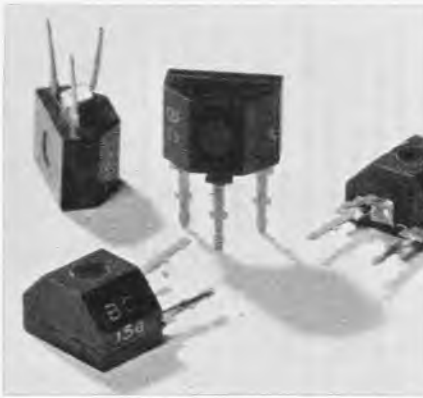


Bild 3c. Fertige Einzeltransistoren in Plastikgehäusen vom Typ BC 158

elektrische Zuverlässigkeit in sehr vielen Anwendungen ausreichend, und zwar besonders dann, wenn die klimatischen Umgebungsverhältnisse nicht extremen Schwankungen unterworfen sind.

Die erreichbare elektrische und klimatische Zuverlässigkeit von Plastik-Halbleiterbauelementen sei an dem zeitlichen Verhalten einiger Transistorkennwerten demonstriert. Man drückt dies mit dem Änderungsfaktor aus, der als Quotient des nach t Stunden gemessenen Wertes und des Anfangswertes definiert wird. Der Änderungsfaktor sei mit C bezeichnet. Für die Änderung der statischen Stromverstärkung gilt dann

$$C(B) = \frac{(B)_t}{(B)_0}$$

wobei $(B)_t$ die statische Stromverstärkung nach t -Stunden und $(B)_0$ die statische Stromverstärkung nach 0 Stunden bedeutet. Sinngemäß wird der Änderungsfaktor des Reststromes I_{CBO} mit $C(I_{CBO})$ bezeichnet.

Bild 4a zeigt die Verteilung der Änderungsfaktoren der statischen Stromverstärkung B und Bild 4b die des Reststromes I_{CBO} nach 2000 Stunden elektrischer Dauerbelastung beim Schalttransistor BSW 13. Dieser Typ ist von einem Miniatur-Epoxydharzgehäuse umhüllt; er ist besonders für Anwendungen als schneller Schalter vorgesehen. Die elektrische Belastung während der 2000 Stunden nach Bild 4 entsprach einer Sperrschichttemperatur von 125 °C.

Bild 4a zeigt ferner, daß die Änderungsfaktoren alle gleich oder kleiner als 1 sind; das bedeutet, daß die Stromverstärkung entweder unverändert bleibt oder leicht abfällt. 90 % der getesteten Transistoren wiesen beim Test einen Verstärkungsabfall von höchstens 10 % in einem Zeitraum von 2000 Stunden auf, was man als sehr gutes Ergebnis werten kann. Auch die Verteilung der Reststromänderungen zeigt zufriedenstellende Ergebnisse, wenn man bedenkt, daß die bei 0 Stunden gemessenen Restströme nur einige nA betragen. Die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit sei an den Änderungen der Stromverstärkung B und des Reststromes I_{CBO} beim BC 147 erläutert. Dieser Transistor hat ein TO-5-ähnliches Gehäuse und ist sehr unempfindlich gegen Feuchtigkeitseinflüsse.

Wie Bild 5a und b zeigt, sind auch nach 1000stündiger Lagerung bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 100 % und 50 °C keine wesentlichen Änderungen der Werte von B und I_{CBO} zu verzeichnen.

Gegen Überhitzung beim Einlöten in eine Schaltung sind Transistoren immer emp-

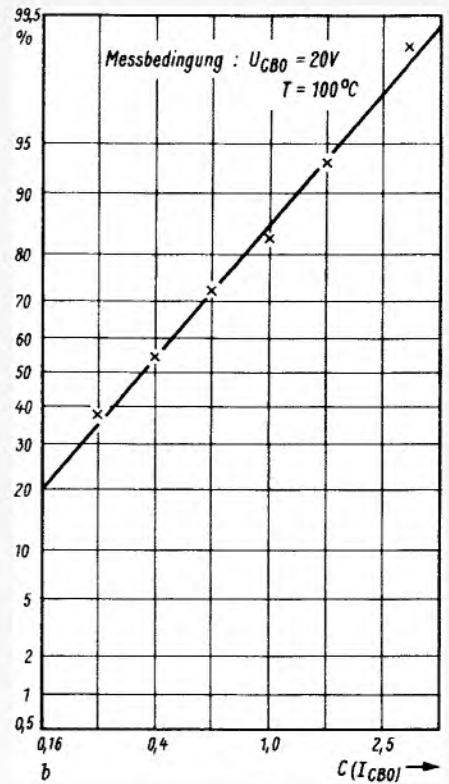
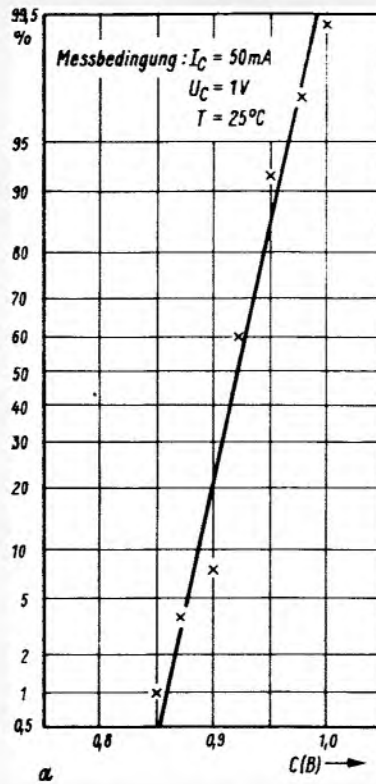


Bild 4. Dauerverhalten des Schalttransistors BSW 13: a = Verteilung der Änderungsfaktoren $C(B)$ für die statische Stromverstärkung nach 2000 Stunden elektrischer Belastung mit $T_{j \max} = 125$ °C; b = Verteilung der Änderungsfaktoren $C(I_{CBO})$ für den Kollektorreststrom nach 2000 Stunden elektrischer Belastung mit $T_{j \max} = 125$ °C

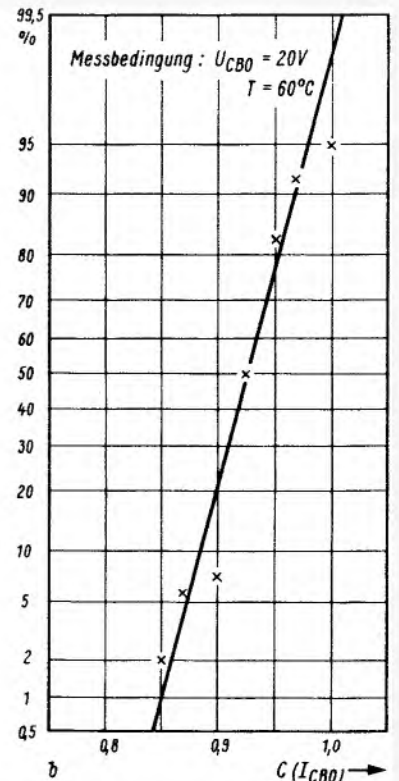
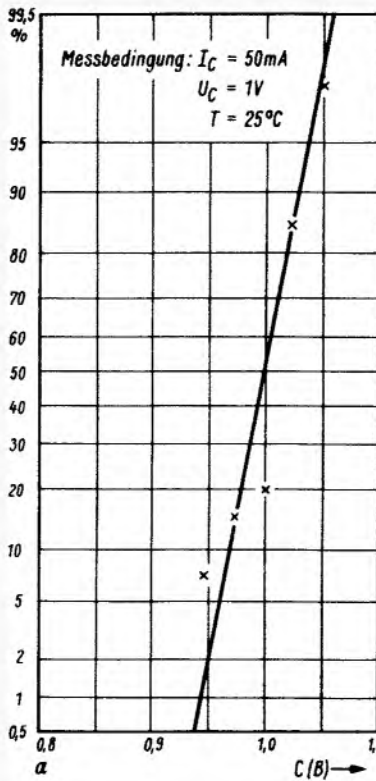


Bild 5. Feuchtigkeitstest am Transistor BC 147: a = Verteilung der Änderungsfaktoren $C(B)$ für die statische Stromverstärkung nach 1000stündiger Lagerung bei 50 °C und 100 % relativer Luftfeuchtigkeit; b = Verteilung der Änderungsfaktoren $C(I_{CBO})$ für den Kollektorreststrom nach 1000stündiger Lagerung bei 50 °C und 100 % relativer Luftfeuchtigkeit

findlich. Dies gilt ganz besonders für Transistoren im Plastikgehäuse, weil durch zu starke Hitzeeinwirkung der Kunststoff bleibend geschädigt werden kann und somit auch der Transistor in seinen Kenn- und

Grenzdaten. Beachtet man aber die Empfehlungen der Hersteller für den Einbau, dann sind Halbleiter mit Plastikgehäusen für viele Anwendungen billige und zuverlässige Bauelemente.

Der größte schalltote Raum Europas

Messungen und Tests sind eine wichtige Phase im Verlauf technischer Entwicklungen. Einmal will man die späteren Betriebsbedingungen eines Gerätes zur Kontrolle vorwegnehmen, zum anderen geht es um exakte Beurteilung im Sinne festgelegter Normen. Mikrofone und Lautsprecher werden im Test mit Sinustönen oder Rauschen „durchgehult“ oder mit Impulsfolgen beaufschlagt. Bei elektroakustischen Wandlern lassen sich aber die Umgebungsbedingungen nicht einfach einstellen. Lautsprecher müssen nach DIN 45 500, Blatt 7¹⁾, im freien Schallfeld, d. h. frei von Echos, Interferenzen, Raumresonanzen überprüft werden. Ideal erfüllt sind diese Bedingungen (wenn auch nur für einen Halbraum oberhalb des Erdbodens) im Freien, auf einer ebenen Fläche ohne reflektierende oder streuende Hindernisse. Störend wirken im Freien unter Umständen Windversetzungen des Schallfeldes, Temperatursprünge und vor allem der Störschall aus der Umgebung.

Deshalb weicht man mit Messungen im Schallfeld gern in geschlossene, schalltote Räume aus, deren akustische Eigenschaften künstlich der freien Umgebung angepaßt sind. Sie bestehen – zumindest für die Schallvorgänge – gewissermaßen nur aus offenen Fenstern: Ihre Wände sollen möglichst die gesamte auftreffende Schallenergie absorbieren und nicht als Sekundärschall in den Raum zurückwerfen.

Dagegen liefern hallige Räume, auch die normalen Wohnräume, wenn in ihnen Testgeräusche produziert werden, eine andere Schallfeldform: das mehr oder weniger diffuse Schallfeld. In diesem treffen auf das Ohr des Beobachters Schallwellenfronten aus allen Richtungen, auch wenn der Schall von einem Raumpunkt ausgeht. Diese Diffusität, die in einer gewissen Entfernung von der Schallquelle (außerhalb des Hallradius) vorherrscht, bestimmt den spezifischen Klang eines Raumes. Den Idealfall der vollständigen Diffusität erreicht man im Hallraum. Diffuses und freies Schallfeld sind entgegengesetzte Extremformen.

1) Vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 3, Seite 75.

Schalltote Räume wirken auf den unbefangenen Besucher stets unheimlich, weil er die völlige Ruhe unbewußt mit ein paar Worten zu brechen sucht und dann erst recht vor dem fremden Klang der eigenen Stimme erschrickt. Wie diese Meßräume aufgebaut sind, beschreibt dieser Beitrag.

Mikrofone und Lautsprecher haben in beiden Feldformen unterschiedliche Übertragungseigenschaften. Bei Musik- und Sprachübertragungen in der Praxis fällt das kaum ins Gewicht. Bei der Entwicklung, beim Test, und bei der Eichung von Prototypen ist die Freifeldcharakteristik jedoch sehr wichtig.

Aufbau eines schalltoten Raumes

Der zur Zeit größte schalltote Raum Europas steht in Karlsruhe im Laboratorium für technische Akustik der Siemens-Werke. Bild 1 gibt einen Blick in das Innere, wo eine Lautsprecherkombination getestet wird. Im Hintergrund erkennt man die schallschluckenden Absorptionskeile. Sie bedecken Boden, Decke und Wände des Raumes und bilden ringsum einen akustischen Sumpf, der 99 % der auftreffenden Schallenergie schluckt und in Wärmeenergie überführt. 22 000 dieser schallweichen Steinwollekeile sind verarbeitet. Damit man den Raum begehen kann, liegen auf Stahlschienen Gitterroste in gewisser Höhe über dem Boden. Schienen und Roste können aber auch entfernt werden, um den genannten Schallschluckgrad zu gewährleisten.

Ohne die Absorptionskeile hätte der Raum eine Größe von 2800 m³; durch diese besondere Art von Tapete schrumpft er auf 1240 m³ zusammen. Die nutzbare Grundfläche beträgt immerhin noch 200 m², die Höhe des Raumes ist 6,5 m – so daß man wohl zu Recht von einer größeren Halle sprechen kann, vom Hall allerdings soll in dieser nichts zu hören sein.

Der schalltote Raum hat zwei Funktionen. Er soll

- das freie Schallfeld ohne Reflexionen und ohne Schallrückwürfe von Hindernissen liefern und dabei bestimmte klimatische Bedingungen einhalten,

Störschall von außen, etwa Verkehrsglärausche, vom Meßort fernhalten sowie Windeinflüsse ausschalten.

Das erste ist ein Dämpfungsproblem, also eine Aufgabe für die Raumakustik, das zweite ein Dämmungsproblem. Wie durch einen stabilen Damm sollen an den Außenwänden Störschalle aufgehalten werden; das berührt die Bauakustik.

Die Dämpfung geschieht, wie beschrieben, auf der Innenseite durch schallschluckende, reflexionsarme Steinwollekeile und durch Entfernen aller schallharten Gegenstände (Gitterroste) bei den Messungen. Die Dämmung erfordert, ähnlich wie bei großen Funkhäusern, besondere Baumaßnahmen. Der schalltote Raum ist nach dem Prinzip Haus im Haus errichtet. In der äußeren Schale eines Gebäudes ruht auf Stahlfedern – nirgendwo schalleitend verbunden – die innere Schale des Meßraumes. Bild 2 zeigt die Anordnung schematisch. Dabei macht man sich die Erscheinung zunutze, daß Schall am besten durch möglichst schwere Wände (Blei, Beton) gedämmt wird, und daß eine Luftstrecke zwischen zwei derart getrennten Wänden die Dämmwirkung um ein Vielfaches erhöht.

Überfliegt beispielsweise ein Düsenjäger das Labor im Tiefflug, so wird der Störschall zunächst die Außenschale in Schwingungen versetzen. Dabei tritt bereits eine erhebliche Energieverminderung ein. Die Außenschale des hier beschriebenen Raumes besteht immerhin aus 30 cm dickem Stahlbeton. Der restliche Störschall wird in den Luftzwischenraum abgestrahlt. Damit auch hier keine unnötigen Reflexionen entstehen, ist eine 10 cm dicke Steinwollschicht eingebracht. Die Innenschale aus Schwerbetonplatten in einem Stahlgerüst hat von der Steinwollschicht nochmals einen Abstand von 8 cm. Die mehrfache Umwandlung Luftschall-Körperschall dämmt praktisch jeden von außen kommenden Störschall.

Hauptsächlich Lautsprechermessungen

Die Prüfung von Frequenzgang und Richtcharakteristik von Lautsprechern steht im



Links: Bild 1. Das Innere des schalltoten Raumes im Labor für technische Akustik der Siemens-Werke in Karlsruhe

Rechts: Bild 2. Schematischer Aufbau des zweischaligen Gebäudes für akustische Messungen

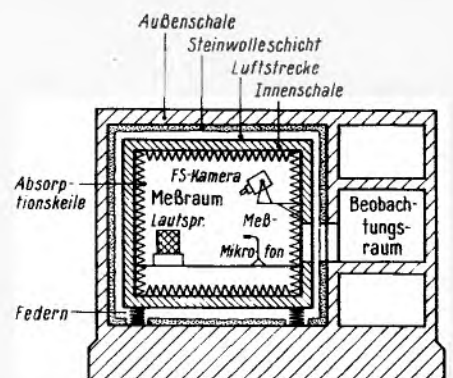




Bild 3. Lautsprecherkombination zur Beschallung von Sälen mit einem Volumen um 2000 m³

Karlsruher Siemens-Laboratorium am häufigsten auf dem Programm. Bild 3 zeigt noch einmal eine Lautsprecherkombination in Relation zu einem Menschen. Es ist eine Kombination aus zwei Tieftonlautsprechern

und vier Schallzeilen aus je sechs Systemen mit einem Durchmesser von 10 cm. Damit wird ein Streubereich von 180° erzielt. Durch Erweiterung mit zusätzlichen Schallzeilen kann man den horizontalen Streubereich auf 360° ausweiten.

Die Schallabstrahlung von Lautsprecherkombinationen dieser Größe ist recht verwickelt. Eindeutige Ergebnisse erhält man nur im Fernfeld. Das bedingt, wenn man im Tiefenbereich messen will, große Meßentfernungen. Die größte im Siemens-Raum mögliche Meßentfernung – in der Diagonalen des Raumes – ist 17 m. Zum anderen ist auch die untere Grenzfrequenz eines Raumes durch seine Abmessungen gegeben. Aus diesen beiden Gesichtspunkten erklärt sich das Streben nach einem möglichst großen schalltoten Raum.

Die Meß- und Registriergeräte befinden sich in Nebenräumen. Über eine Fernsehanlage kann man in den Untersuchungsraum hineinschauen, denn Personen halten sich während einer Messung nicht in ihm auf. Belüftet wird der Raum in den Meßpausen durch eine Klimaanlage.

Neben den Messungen an Wandlern dient der Raum aber auch der Forschungsarbeit. Unter anderem können in ihm psychophysiologische Gehörsuntersuchungen, etwa zur Lokalisierung von zeitlich und örtlich getrennten Schallquellen, vorgenommen werden. Bei Arbeiten dieser Art muß eine individuelle Raumumgebung ausgeschaltet sein.

Der Parametergeber im Kennlinienschreiber

Im Parametergeber soll eine periodisch stufenweise veränderliche Spannung erzeugt werden, die etwa den in Bild 1 dargestellten zeitlichen Verlauf haben soll. Diese Spannung wird dann in der gewünschten Größe über einen Impedanzwandler an das zu untersuchende Bauelement gelegt. $T = k\tau$ (k ist die Stufenzahl) soll größer als etwa $\frac{1}{100}$ s sein, damit man ein ruhiges Bild der Kennlinienschar erhält. In der Zeit τ soll eine vollständige Kennlinie geschrieben werden. Benutzt man als Eingangsvariable des Kennlinienschreibers eine Sägezahnspannung, so wird man τ gleich der Periode der Sägezahnspannung wählen. Um eine Spannung des gewünschten Verlaufes zu erhalten, gibt es zwei Verfahren.



Bild 1. Zeitlicher Verlauf der Parameterspannung

Einmal kann man das digitale Ausgangssignal einer Zählerschaltung, die jeweils nach Ablauf der Zeit τ einen Zählimpuls erhält und die nach k -Impulsen wieder den gleichen Zustand annimmt, einem Digital-Analog-Wandler zuführen und erhält auf diese Weise sofort die gewünschte Spannung.

Beim zweiten Verfahren werden die Steuerimpulse, die jeweils nach der Zeit τ zuzuführen sind, integriert. Nach den ersten k Eingangsimpulsen soll die Ausgangsgröße des Integrators so weit angewachsen sein, daß automatisch ein Löschvorgang ausgelöst wird, der den Integrator wieder in den Anfangszustand überführt.

Bild 2 zeigt das Schaltungsbeispiel für das erste Verfahren. Bei der Zählerschaltung handelt es sich um einen mit Vierschichtdioden bestückten k -stelligen Zähler. Der Digital-Analog-Wandler wird hier durch ein Diodengatter dargestellt. Die für die i -te Parameterstufe charakteristische Spannung wird durch den gerade wirksamen Spannungsteiler aus den Widerständen R_i/R_i bestimmt. Der nachfolgende Transistor sorgt für einen niederohmigen Ausgang.

Bild 3 zeigt das Schaltungsbeispiel für das zweite Verfahren. Durch den Transistor

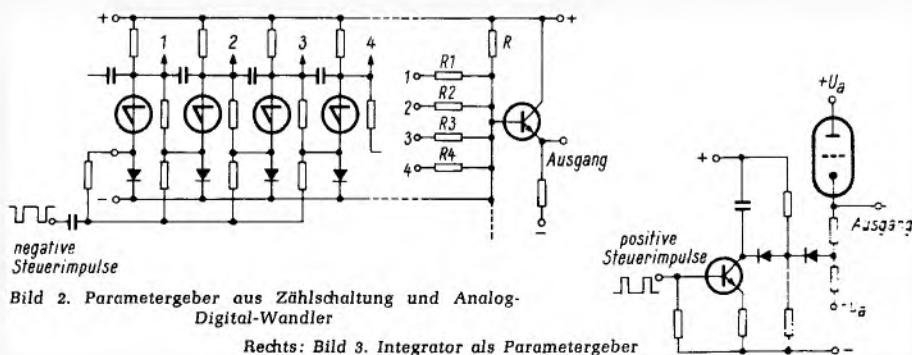


Bild 2. Parametergeber aus Zählerschaltung und Analog-Digital-Wandler

Rechts: Bild 3. Integrator als Parametergeber

fließen den Eingangsspannungsimpulsen proportionale Stromimpulse. Die Spannung am Kondensator ist dem zeitlichen Integral des fließenden Stromes proportional. Die Röhre arbeitet als Impedanzwandler in Anodenbasisschaltung und dient auch zum Zünden der Vierschichtdiode, die bei Erreichen einer bestimmten Kondensatorspannung den Kondensator wieder entlädt. Durch die Schaltung wird gewährleistet, daß die Vierschichtdiode den Kondensator nicht mit ihrem Einschaltstrom belastet.

Verwendet man als Eingangsgröße des Kennlinienschreibers eine Sägezahnspannung, so wird man die Steuerimpulse zweckmäßigerweise aus dem Rücklauf herleiten. Andernfalls müssen die Steuerimpulse mit einer Zusatzschaltung aus der Eingangsgröße hergeleitet werden

Fritz Mayer-Lindenberg

Einfache Torschaltungen für Transistororgeln

Zum Vermeiden des Tastenklacks sind bekanntlich Schaltungen notwendig, die den Ein- und Ausschaltvorgang verzögern. Leider sind nicht alle Veröffentlichungen hierfür für den Nachbau geeignet. Für den interessierten Praktiker ergeben sich oft Schwierigkeiten, weil vielfach entscheidende technische Angaben fehlen oder die Schaltungen aufwendig und teuer sind.

Die Selbstbauorgel des Verfassers hat vier Oktaven (≈ 48 Töne). Für jeden Ton sind zwei Siliziumdioden erforderlich. Die Schaltung nach Bild 1 mit den Dioden S 36 ist weniger aufwendig, jedoch immer noch zu teuer.

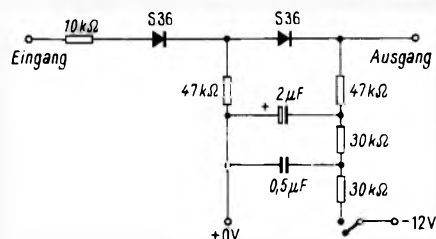


Bild 1. Torschaltung mit zwei Siliziumdioden

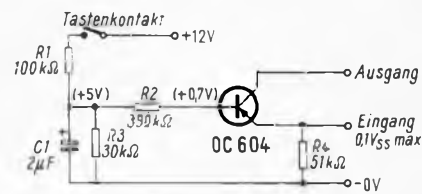


Bild 2. Torschaltung mit einem Nf-Transistor

Einige Versuche führten zu der Schaltung nach Bild 2. Der Transistor OC 604 läßt sich durch einen ähnlichen Nf-Typ ersetzen. Die Kosten dieser Schaltung betragen nur ein Drittel derjenigen für die Schaltung nach Bild 1.

Die Arbeitsweise ist folgende: Bei geschlossenem Tastenkontakt ist der Kondensator C 1 über den Widerstand R 1 auf etwa 5 V aufgeladen. Somit ist die Basis über den Widerstand R 2 auf 0,7 V vorgespannt. Die Emitter-Kollektor-Strecke ist für das Signal gesperrt. Öffnet der Tastenkontakt, so entlädt sich der Kondensator C 1 über den Widerstand R 3, und die Basisvorspannung sinkt mit der vom Widerstand R 3 abhängigen Zeit auf 0 V. Hierbei verringert sich der Widerstand der Emitter-Kollektor-Strecke auf etwa 10 k Ω .

Gerhard Fossan

Der Pal-Farbfernsehempfänger

Schaltungstechnik und Servicehinweise

INGENIEUR F. MÖHRING

16. Teil

Im 15. Teil unserer Reihe über den Pal-Farbfernsehempfänger, der in der FUNKSCHAU 1968, Heft 3, Seite 77, erschien, erläuterten wir Impulsabtrennstufe, Vertikal- und Horizontal-Kippteil und Netzteil. Es folgt das Kapitel 16 mit ausführlichen Servicehinweisen.

16 Prüfsignale und Meßgeräte für den Farbfernseh-Service

16.1 Der Farbbalkengenerator

16.1.1 Die Signale des Farbbalkengenerators

Die Farbbalkengeneratoren liefern normgerechte Signale einer nach der Leuchtdichte geordneten Farbbalkenfolge (sog. Treppenbalken), wie sie in Bild F 1 (FUNKSCHAU 1967, Heft 13, Seite 408) dargestellt ist.

Der Burst wird im Farbverstärker aus dem Farbsignal herausgetastet, damit Störungen bei der Klemmung der Farbdifferenz- oder der Farbauszugssignale vermieden werden.

Die nach dem Videogleichrichter in den einzelnen Stufen des Farbfernsehempfängers auftretenden Farbbalkensignale einschließlich der Farbdifferenzsignal-Endstufen sind in Bild 46 (Heft 18/1967, Seite 572) zusammengestellt. Vor Aufhebung der Amplitudenreduzierung stehen die Farbdifferenzsignale im Verhältnis $F_U : F_V = 1 : 1,78$; nach der Aufhebung im Verhältnis $F_{(B-Y)} : F_{(R-Y)} = 1,26 : 1$.

Die drei Farbdifferenzsignale stehen bei einer Normfarbbalkenfolge im Verhältnis

$$(B - Y)^1 : (R - Y) : (G - Y) = 1,26 : 1 : 0,58 \\ = 1 : 0,79 : 0,46$$

d. h., wird $(B - Y) = 1$ gesetzt, so wird

$$(R - Y) = 0,79 \text{ und}$$

$$(G - Y) = 0,46.$$

Das Zeigerdiagramm der Treppenbalkenfolge ist in Bild 48 dargestellt. Die Pfeile und die Zahlen geben die Richtung bzw. die Reihenfolge des Durchlaufs an (Heft 18/1967, Seite 572).

Bei Farbfernsehempfängern mit RGB-Ansteuerung wird die Amplitudenreduzierung bei der Dematrixierung der Farbdifferenzsignale berücksichtigt. Je nach Auslegung der Dematrix können die Farbdifferenzsignale an den Farbdifferenzsignaleingängen der Dematrix beliebige Verhältnisse aufweisen.

Die Katoden der Farbbildröhre werden mit den Farbauszugssignalen $-R$, $-G$ und $-B$ angesteuert (Bild 99). Die Farbauszugssignale besitzen – wenn für Spitzenweiß der Wert 1 gilt – den relativen Wert 0,75. Bei Katodensteuerung gilt dann $-R = 0,75$, $-B = 0,75$ und $-G = 0,75$.

16.1.2 Die Anwendung des Farbbalkengenerators

Mit dem FBAS-Normsignal lassen sich im Farbfernsehempfänger folgende Kontrollen und Einstellungen vornehmen:

1. Visuelle Kontrolle der richtigen Farbwiedergabe, d. h. ob Rot-, Grün- oder Blau-Anteile im Farbtestbild fehlen,
2. Signalverfolgung bzw. Kontrolle der Signale in den einzelnen Stufen des Farbfernsehempfängers,
3. Einstellen der Farbverstärkerregelung,

¹⁾ Zur Vereinfachung der Schreibweise wird ab Kapitel 16 $(B - Y)$ statt $(B' - Y')$ usw. geschrieben.

4. Kontrolle und Einstellen des Farbabschalters,
5. Abgleich des Pal-Decoders,
6. Kontrolle des Pal-Umschalters,
7. Einstellung des richtigen Verhältnisses $(B - Y)/(R - Y)$ -FD-Signal bzw. der Amplituden für die R-, G- und B-Farbauszugssignale,
8. Kontrolle der Farbdemodulatoren,
9. Kontrolle der $(G - Y)$ - bzw. RGB-Matrix,
10. Kontrolle und Abgleich des Burstverstärkers,
11. Einstellen der Farbsynchronisation,
12. Abgleich des Referenzträgeroszillators,
13. Einstellen der optimalen Referenzträgerphase,
14. Gesamtabgleich des Farbteils.

16.2 Der Regenbogengenerator

16.2.1 Die Signale des Regenbogengenerators

Das von einem sog. Regenbogengenerator gelieferte Kunstsignal läßt sich für den Service an Farbfernsehempfängern in ähnlicher Weise verwenden wie das Signal eines Farbbalkengenerators. Da der Farbkreis kontinuierlich durchlaufen wird, ergibt sich eine nach dem Phasenwinkel geordnete Farbfolge mit verlaufenden Farbübergängen. Am linken Bildrand liegt die Farbe Rot, in der Mitte des Bildschirms Blau und am rechten Bildrand Grün (vgl. Bild F 5 in Heft 13/1967, Seite 408). Die Farben Gelb und Orange fehlen, da während des Horizontalrücklaufs der Elektronenstrahl ausgetastet wird.

Die in den einzelnen Stufen des Farbfernsehgerätes auftretenden Signale einschließlich der Farbdifferenzsignalstufen sind in Bild 50 (Heft 18/1967, Seite 573) dargestellt.

Zur besseren Ordnung der Nulldurchgänge der sinusförmig verlaufenden Farbdifferenzsignalsschwingungen kann die Farbfolge durch zehn Schwarzbalken unterbrochen werden, so daß sich ein getastetes Regenbogensignal ergibt, wie es Bild F 6 zeigt. Die getasteten Regenbogensignale sind ebenfalls in Bild 50 zusammengestellt.

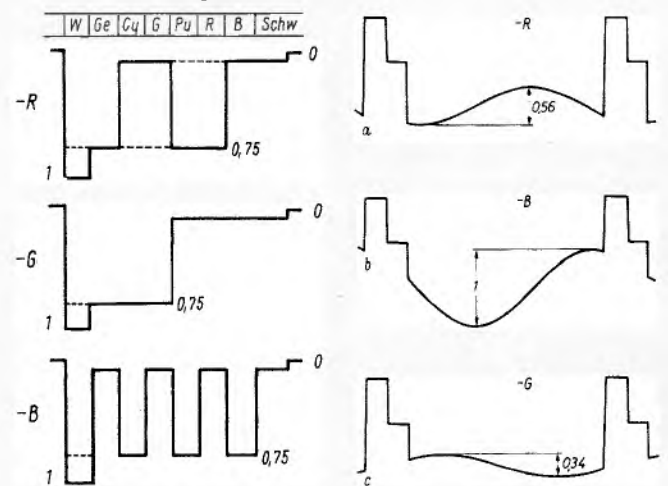


Bild 99. Spannungsverlauf der $-R$ -, $-G$ - und $-B$ -Farbauszugssignale einer helligkeitsgeordneten Farbbalkenfolge an den Katoden der Farbbildröhre bei RGB-Ansteuerung

Bild 100. Farbauszugssignale einer Regenbogenfarbfolge an den Katoden der Farbbildröhre bei RGB-Ansteuerung

Bei der Auswertung der Regenbogensignale ist zu berücksichtigen, daß es sich hierbei um ein nicht normgerechtes Signal handelt. Die am Ausgang der U- und der V-Matrix des Pal-Decoders auftretenden Signale F_U und F_V sind hier gleich groß. Die Amplituden der Regenbogen-FD-Signale $(B - Y)$ und $(R - Y)$ verhalten sich daher wie die reziproken Reduzierungsfaktoren (0,493 und 0,877) und stehen daher im Verhältnis 1,78 : 1.

Das Verhältnis der drei Farbdifferenzsignale beträgt nach Aufhebung der Amplitudenreduzierung

$$(B - Y) : (R - Y) : (G - Y) = 1,78 : 1 : 0,62$$

$$= 1 : 0,56 : 0,34$$

d. h. für $(B - Y) = 1$, wird

$$(R - Y) = 0,56 \text{ und}$$

$$(G - Y) = 0,34.$$

Entsprechend dem Verhältnis $(B - Y) : (R - Y) = 1,78 : 1$ ergibt sich als Zeigerdiagramm der Regenbogensignale, aufgenommen mit einem X-Y-Oszillografen, eine Ellipse, wie sie in Bild 51 dargestellt ist (Heft 18/1967, Seite 573).

Da während der Zeit des Horizontalrücklaufs (rund $13 \mu\text{s} \triangleq 70^\circ$ im Farbkreis) der Elektronenstrahl ausgetastet wird, fehlen die im Winkelbereich zwischen 110° und 180° liegenden Farben, d. h. Gelb und Orange, auf dem Bildschirm.

Die bei RGB-Ansteuerung an den Katoden der Farbbildröhre auftretenden drei Farbauszugssignale zeigt Bild 100. Da das Leuchtdichtesignal der Regenbogenfarbfolge konstant ist, entsprechen diese Signale bis auf die Polarität den bei Farbdifferenzsignal-Ansteuerung an den Steuergittern anliegenden Farbdifferenzsignalen.

16.2.2 Die Anwendung des Regenbogengenerators

Die Regenbogensignale lassen sich entsprechend den Normfarbbalkensignalen anwenden, wie unter 16.1.2 aufgeführt.

16.3 Spezielle Prüfsignale für den Farbteilabgleich

Die Farbfernseh-Servicegeneratoren liefern zum Teil noch folgende spezielle Testsignale:

1. NTSC-Signal zum Pal-Decoderabgleich sowie zur Kontrolle der Pal-Umschaltung,
2. $(R - Y)$ -FD-Signal und $(B - Y)$ -FD-Signal zur Pal-Decoder-, Farbdemodulator- und Grünmatrix-Kontrolle,
3. Prüfsignale mit 90° Phasenverschiebung der Burstphase zum Phasenabgleich,
4. Y-Signal zur Weißtonkontrolle,
5. Farbartsignal zur Farbteilkontrolle,
6. 4,43-MHz-Quarzsignal für Synchronisationszwecke,
7. Prüfsignale zur Wiedergabe des Rot-, Grün- und des Blau-Rasters bei Farbreinheitkontrolle bzw. Farbreinheitseinstellung.

16.4 Der Gittermustergeber

Die Gittermustergeber, wie sie in Farbfernseh-Servicegeneratoren enthalten sind, liefern für die Konvergenzeinstellung folgende Muster: Gittermuster, Punktmuster, horizontale Linien und vertikale Linien.

16.5 Der Einstrahl- bzw. Zweistrahl-Oszillograf

16.5.1 Der Einstrahl-Oszillograf

Für den Farbfernsehservice sind Oszillografen mit einer Bandbreite des Y-Verstärkers von mindestens 5 MHz geeignet, da sowohl die 4,43-MHz-Referenzträgeramplitude und die Burstamplitude als auch die geträgerten Farbdifferenzsignale hinreichend genau gemessen werden müssen.

Damit die Anstiegsflanken der zu messenden Farbdifferenz- oder RGB-Signale nicht verschliffen werden, müssen diese Signale über Abschwächertastköpfe mit einem Eingangswiderstand von mindestens 10 M Ω und einer Eingangskapazität von höchstens 10 pF abgenommen werden. Der Abschwächungsfaktor des Signals von z. B. 10 : 1 muß bei der Messung jeweils berücksichtigt werden. Der Feineinsteller für die Y-Verstärkung bleibt grundsätzlich immer in der Eichstellung.

Hochwertige Service-Oszillografen verwenden zur Synchronisation keine freilaufenden, sondern einen im „Wartezustand“ befindlichen Kippgenerator, der durch den Triggerimpuls ausgelöst wird.

Nur mit Triggeroszillografen lassen sich Frequenzmessungen oder Messungen der Anstiegszeiten vornehmen. Bei Frequenzmessungen wird der Feineinsteller für die Frequenz des Kippgenerators (Zeitablenkung) in Eichstellung gebracht.

Die Triggerung kann intern oder extern durch eine von außen zugeführte Impulsspannung erfolgen. Die externe Synchronisation hat den Vorzug, daß unabhängig von der Größe der zugeführten Meßspannung der Kippgenerator ausgelöst wird, so daß der Triggerpegel nicht ständig nachgestellt werden muß.

Zur externen Triggerung genügen in den meisten Fällen Impulsspannungen mit Horizontalfrequenz. Diese Impulsspannungen entnimmt man über eine lose Ankopplung der Horizontalablenk-Endstufe, z. B. über einen isolierten Bananenstecker, der in die Durchbrüche der Abschirmung der Zeilen-Endstufe eingeführt wird.

Damit die Masseleitung des Tastkopfes nicht ständig an- und abgeklemmt werden muß, wird das Chassis mit der Masseklemme des Oszillografen über eine Leitung fest verbunden.

16.5.2 Der Zweistrahl-Oszillograf

Der Zweistrahl-Oszillograf gestattet die gleichzeitige Darstellung von zwei Impulsfolgen, z. B. des $(R - Y)$ - und des $(B - Y)$ -Farbdifferenzsignals. Diese gleichzeitige Darstellung erleichtert z. B. das Einstellen der richtigen Amplitudenverhältnisse.

Weiterhin kann der zeitliche Zusammenhang, d. h. die Phasenverschiebung zwischen zwei Signalen, gemessen werden, z. B. die 0,8- μs -Verzögerung des Y-Signals bzw. Kontrolle der Deckung des Y-Signalsprungs mit dem entsprechenden Farbdifferenzsignalsprung.

16.6 Der elektronische Umschalter

Mit Hilfe eines speziellen elektronischen Schalters ist es möglich, auch mit einem Einstrahl-Oszillografen zwei Impulsfolgen gleichzeitig darzustellen. Der Oszillograf muß jedoch eine genügend große Grundhelligkeit besitzen, damit die Oszillogramme noch deutlich zu erkennen sind. Sollen exakte Amplitudenmessungen gemacht werden, so müssen beide Kanäle des Umschalters zusammen mit dem Y-Verstärker des Oszillografen und den Tastköpfen geeicht werden.

16.7 Der X-Y-Oszillograf

Der X-Y-Oszillograf gestattet die Darstellung des sog. Zeigerdiagramms, d. h. die Darstellung der Farbsignale in einer komplexen Ebene.

Anhand dieser Darstellung können sowohl die Amplitude, d. h. die Farbsättigung, als auch der Phasenwinkel und damit der Farbton der drei Primär- und der drei Komplementär-Farbsignale kontrolliert werden, da die im Oszillogramm geschriebenen Punkte den zugehörigen Phasenwinkel und den zugehörigen Amplitudenwert kennzeichnen. Mit Hilfe des Zeigerdiagramms läßt sich daher der gesamte Betriebszustand eines komplizierten Farbfernsehempfängers sofort überblicken.

Zur Darstellung des Zeigerdiagramms werden die beiden positiven Farbdifferenzsignale verwendet. Das $(R - Y)$ -FD-Signal wird dem Y-Verstärkereingang, das $(B - Y)$ -FD-Signal dem X-Verstärkereingang zugeführt (Bild 101).

Wird das $(B - Y)$ -FD-Signal dem Y-Eingang, das $(R - Y)$ -FD-Signal dem X-Eingang zugeführt, so ergibt sich ein Zeigerdiagramm nach Bild 101b. In diesem Fall tritt eine Drehung des Zeigerdiagramms um 90° sowie eine Spiegelung an der $(R - Y)$ -Achse ein.

Damit sich keine Verfälschung der Amplitudenwerte ergibt, müssen Bandbreite und Verstärkung des X- und des Y-Verstärkers völlig identisch sein. Die Mindestbandbreite der beiden Verstärker beträgt 1 MHz.

Fortsetzung des Artikels hinter den
Funktechnischen Arbeitsblättern auf Seite 109

Schutzgaskontakt-Relais (Reed-Relais)

Be 02

2 Blätter

1 Merkmale und Bezeichnungen

Schutzgaskontakt-Relais sind elektromechanische Relais, bei denen die als elastische Zungen ausgebildeten Kontaktfedern in einem mit Schutzgas gefüllten Glasröhrchen hermetisch eingeschmolzen sind. Die Kontaktzungen bestehen aus einem weichmagnetischen Material, auf das die magnetische Erregung unmittelbar einwirkt.

Daher werden die sonst bei Relais herkömmlicher Bauart (vgl. FtA Be 01) benutzten Zwischenglieder zum Betätigen des Kontaktsatzes (Relaisanker mit Lagerung) beim Schutzgaskontakt-Relais nicht benötigt. Die in der Schutzgas-Atmosphäre eingeschlossenen Kontaktzungen werden durch eine magnetische Erregung betätigt, die von außen durch das Glasröhrchen hindurch auf die Kontaktzungen einwirkt.

Wegen der Ausbildung der Kontakte als elastische Zungen bezeichnet man diese auch als Reed-Kontakte und die hiermit ausgerüsteten Relais als Reed-Relais (englisch: reed = elastische Zunge). Häufig findet man auch die Bezeichnung Dry-Relais, also „Trockenzungenrelais“, im Gegensatz zu Quecksilber-Kontaktrelais, deren Kontakte mit flüssigem Quecksilber benetzt sind.

Im Vergleich zu anderen Relais zeichnen sich die Schutzgaskontakt-Relais durch folgende Eigenschaften aus:

1. Unempfindlichkeit gegen Einflüsse der Umgebung, d. h. staubsicher, feuchtigkeitsgeschützt, korrosionsgeschützt,
2. sichere Kontaktgabe,
3. kleiner Durchgangswiderstand,
4. großes Schaltverhältnis,
5. kleine Kontaktkapazität,
6. hohe Lebensdauer,
7. kein Wartungsbedarf,
8. kurze Schaltzeiten,
9. geringe Kontaktprellungen,
10. einfacher Aufbau,
11. geringer Platzbedarf,
12. beliebige Einbaulage,
13. hohe Stoßfestigkeit,
14. geräuscharmes Arbeiten,
15. geringes Gewicht,
16. explosionsicher und
17. hohe Zuverlässigkeit.

2 Aufbau und Eigenschaften der Schutzgaskontakte

2.1 Aufbau

Den grundsätzlichen Aufbau zeigt Bild 1. Der Schutzgaskontakt besteht aus den beiden Kontaktzungen 1 und 2, die sich an der Kontaktstelle 3 überlappen. Die Kontaktzungen bilden einen Arbeitskontakt (Schließer). Sie sind in dem Glasröhrchen 4 hermetisch eingeschmolzen, das mit dem Schutzgas 5 gefüllt ist.

Die Kontaktzungen bestehen aus einem elektrisch und magnetisch leitenden Werkstoff, z. B. einer Nickel-Eisen-Legierung. Sie sind als flache Federn ausgebildet. Im Bereich der Kontaktgabe sind die Kontaktzungen zugleich Teil des

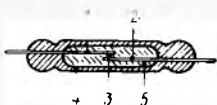


Bild 1. Schutzgaskontakt (Reed-Kontakt). 1, 2 = Kontaktzungen, 3 = Kontaktstelle, 4 = Glasröhrchen, 5 = Schutzgasatmosphäre

magnetischen Erregerkreises und Teil des elektrischen Schaltstromkreises. Beim Betätigen durch ein äußeres magnetisches Feld, das die mechanische Rückstell-Federkraft der Kontaktzungen 1 und 2 überwindet, werden diese an der Kontaktstelle 3 zusammengedrückt, d. h. der Kontakt wird geschlossen.

2.2 Schutzgas-Atmosphäre

Der hermetische Einschluß der Kontaktstelle 3 (Bild 1) in die Schutzgas-Atmosphäre 5 schützt diese vor schädlichen Einflüssen der Umgebung, wie Staub, Feuchtigkeit und aggressiven Gasen sowie Änderungen des äußeren atmosphärischen Druckes, und ermöglicht explosions sichere Ausführungen für die Verwendung in explosionsgefährdeten Räumen.

Häufig wird als Schutzgas eine leichtreduzierende Atmosphäre gewählt, z. B. 97 % Stickstoff + 3 % Wasserstoff, um die Kontaktlebensdauer zu erhöhen. Der Füllgasdruck liegt in der Regel zwischen 500 und 750 mb.

Die Lebensdauer der Schutzgaskontakte beträgt je nach Bauart und Belastung mehrere Millionen Schaltspiele und erreicht bei geringer Belastung und geeigneter Funkenlöschung mehrere Milliarden Schaltspiele.

2.3 Durchgangswiderstand und Schaltverhältnis

An der Kontaktstelle sind die Kontaktzungen mit einer dünnen Edelmetallschicht (z. B. Gold oder Rhodium) überzogen. Häufig sind die Edelmetalle in die FeNi-Kontaktzungen eindiffundiert. Echte Massivkontakte sind bei Federrelais bekanntlich nicht anwendbar, da elektrischer und magnetischer Pfad weitgehend identisch sind. Mit diesen Maßnahmen und dank der Sauberkeit der Kontaktflächen ergeben sich sehr kleine und bei guter Funkenlöschung lange Zeit äußerst konstante Kontaktübergangswiderstände von weniger als 50 mΩ. Das Kontaktrauschen von Schutzgasrelais ist weit niedriger als das von gewöhnlichen Relais. Der Widerstand bei geöffnetem Kontakt (Isolationswiderstand des Glasröhrchens) ist mit $10^8 \dots 10^{13} \Omega$ je nach Fabrikat und Vorgeschichte sehr groß. Für das Verhältnis des Widerstandes des geöffneten Kontaktes zum Widerstand des geschlossenen Kontaktes, das sogenannte Schaltverhältnis, erreicht man bei Schutzgaskontakten Werte von über 10^{12} .

2.4 Kontaktkapazität

Die Kapazität des offenen Kontaktes beträgt je nach Bauart nur etwa 0,3 bis 5 pF. Auch die Kapazität zwischen den Kontaktzungen und der Erregerspule bzw. dem Erregermagneten kann sehr klein gehalten werden. Damit ist der Schutzgaskontakt auch für die Anwendung in Hochfrequenz-Schaltungen gut geeignet, allerdings erhöht sich dann infolge des Skin-Effektes (vgl. FtA Wi 91) der Durchgangswiderstand. Dieser beträgt z. B. bei einer Frequenz von 1 MHz etwa 1 Ω.

3 Betätigung der Schutzgaskontakte

3.1 Magnetische Anziehung

Die Schutzgaskontakte werden von außen entweder mechanisch durch das magnetische Feld eines bewegten Dauermagneten oder elektromagnetisch durch das Feld einer stromdurchflossenen Erregerspule betätigt. Bei der Erregung werden die Kontaktzungen magnetisch und ziehen sich bis zur Kontaktgabe gegenseitig an.

Die gegenseitige Anziehungskraft der Kontaktzungen nimmt mit ihrer Annäherung laufend zu, so daß die Kontaktgabe beschleunigt erfolgt. Der Kontakt wird durch diesen sogenannten Schnappeffekt schlagartig geschlossen. Umge-

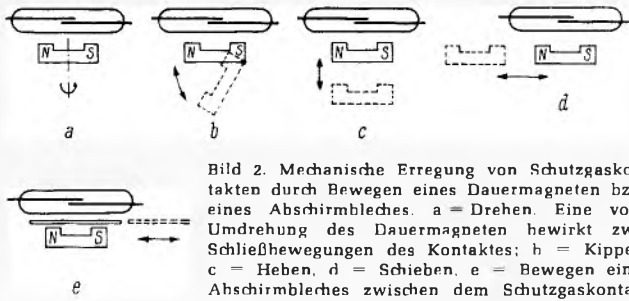


Bild 2. Mechanische Erregung von Schutzgaskontakten durch Bewegungen eines Dauermagneten bzw. eines Abschirmbleches. a = Drehen. Eine volle Umdrehung des Dauermagneten bewirkt zwei Schließbewegungen des Kontaktes; h = Kippen, c = Heben, d = Schieben, e = Bewegen eines Abschirmbleches zwischen dem Schutzgaskontakt und einem feststehenden Dauermagneten

kehrt trennen sich beim Wegfallen der magnetischen Erregung die Kontaktzungen ebenfalls beschleunigt. Dieser magnetische Effekt trägt zu den sehr kurzen Schaltzeiten der Schutzgaskontakte bei.

Prellungen – d. h. ein- oder mehrmaliges kurzzeitiges Abheben der Kontakte nach der ersten Kontaktgabe – werden durch das magnetische Haften der Kontaktstelle weitgehend vermieden.

3.2 Mechanische Betätigung

Das zum Betätigen eines Schutzgaskontaktes erforderliche magnetische Erregerfeld kann ein Dauermagnet erzeugen, der dem Schutzgaskontakt durch eine Bewegung – z. B. durch Drehen, Kippen, Schieben oder Heben – genähert wird. Durch die verschiedenartigen Bewegungen bieten sich zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten für die mechanische Betätigung (Bild 2a...d). Anstatt durch das Bewegen eines Dauermagneten kann ein Schutzgaskontakt auch durch das Bewegen eines Abschirmbleches zwischen einem feststehenden Dauermagneten und dem Schutzgaskontakt hindurch betätigt werden (Bild 2e).

Man wendet diese Art der Betätigung z. B. bei handbetätigten Tastenschaltern, bei der Sonderausführung eines Nummernschalters für Fernsprechapparate, bei von elektrischen Zählern gesteuerten Schutzgaskontakten für das Schalten von Impulsfernzählern, bei Drehzahlmessern und Tachometern sowie bei Tür- und Fensterkontakten an.

3.3 Elektromagnetische Erregung, Schaltzeiten

Bei der elektromagnetischen Erregung (Bild 3) sind ein oder mehrere Schutzgaskontakte 1 im Innern einer Erregerspule 2 axial angeordnet. Wenn durch die Erregerspule 2 ein elektrischer Strom fließt, so werden die Kontaktzungen durch den entstehenden magnetischen Fluß geschlossen. Die Kappe 3 bildet den magnetischen Rückschluß und dient gleichzeitig als Abschirmung gegen Fremdfelder sowie als mechanischer Schutz.

Die Kontaktzungen übernehmen beim Schutzgaskontakt-Relais die Funktion des Ankers und der Kontaktfedern der herkömmlichen Relais. Durch den Wegfall des Ankers ist die bewegte Masse beim Schutzgaskontakt-Relais im Vergleich zu Relais herkömmlicher Bauart während des Schaltvorgangs klein. Hierdurch werden in Verbindung mit dem in Abschnitt 3.1 geschilderten Effekt der magnetischen Anziehung sehr kurze Schaltzeiten erzielt.

Während bei elektromagnetischen Relais herkömmlicher Bauart die Anzugszeit mehrere Millisekunden beträgt, erreicht man bei Schutzgaskontakt-Relais üblicher Bauart Ansprechzeiten von 0,2 bis 1 ms. Bei diesen kurzen Schaltzeiten können Schutzgaskontakt-Relais mehrere hundert Schaltungen in der Sekunde ausführen.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Relais, bei denen sich wegen der Masse des Relaisankers die elektrische Zeitkonstante des Erregerstromkreises $\tau_e = L/R$ im allgemeinen nicht auf die Ansprechzeit auswirkt, ist bei den Schutzgaskontakt-Relais die Schaltzeit wesentlich von der Zeitkonstante des Erregerstromkreises abhängig (vgl. FtA Be 01, D 1, Relaiszeitkonstante). Diese Eigenschaft ist u. U. zu beachten, wenn ein Schutzgaskontakt-Relais, dessen Erregerspule für eine niedrige Betriebsspannung ausgelegt ist, an einer hohen Spannung über einen Vorwiderstand betrieben werden soll.

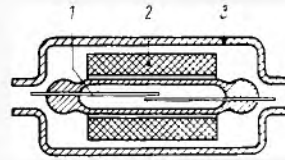


Bild 3. Schutzgaskontakt-Relais mit elektromagnetischer Erregung. 1 = Schutzgaskontakt, 2 = Erregerspule, 3 = Kappe

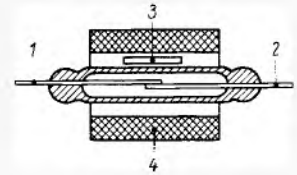


Bild 4. Schutzgaskontakt-Relais mit Ruhekontakt (Öffner). 1, 2 = Kontaktzungen, 3 = Dauermagnet, 4 = Erregerspule

Bei herkömmlichen Relais mit mehreren Kontakten sind diese mechanisch starr gekoppelt, so daß sie zwangsläufig gleichzeitig (synchron) schalten. Dabei können kleine zeitliche Abweichungen zwischen dem Schalten der einzelnen Kontakte durch mechanisches Justieren behoben werden. Dagegen kann es bei Schutzgaskontakt-Relais mit mehreren Kontakten vorkommen, daß diese nicht gleichzeitig schalten. Da die Kontakte in den Glasröhrchen hermetisch eingeschmolzen sind, ist hier ein Justieren nicht möglich. Bei unzureichender Erregung kann der Fall eintreten, daß ein Teil der Kontakte geschlossen ist, während der andere Teil geöffnet ist. Durch die Wahl einer großen Anzugssicherheit erreicht man jedoch im allgemeinen ein ausreichend gleichzeitiges Schalten. Nur wenn besonders hohe Ansprüche bezüglich der Gleichzeitigkeit des Schaltens gestellt werden, muß man wegen des Mangels der Synchronität anstelle eines Mehrkontakt-Relais mehrere Einkontakt-Relais verwenden, die sich einzeln durch Einstellen des Erregerstromes auf gleichzeitiges Schalten abgleichen lassen.

4 Besondere Ausführungen von Schutzgaskontakten

4.1 Ruhekontakt

Bild 3 zeigt ein Schutzgaskontakt-Relais mit einem Arbeitskontakt (Schließer). Durch die Kombination mit einem Dauermagneten kann ein Ruhekontakt (Öffner) gebildet werden (Bild 4). Die Kontaktzungen 1 und 2 werden im Ruhezustand von einem Dauermagneten 3 geschlossen gehalten. Durch eine entgegengesetzte elektromagnetische Erregung, die die Wirkung des Dauermagneten 3 auf die Kontaktzungen 1 und 2 aufhebt, wird der Kontakt geöffnet.

4.2 Umschaltkontakt

Bild 5 zeigt einen Umschaltkontakt (Wechslerkontakt). Bei diesem ist die Kontaktgabe auf der Ruheseite durch eine Vorspannung hergestellt. Diese Vorspannung kann magnetisch – ähnlich wie bei dem unter 4.1 beschriebenen Ruhekontakt – oder mechanisch erzeugt werden.

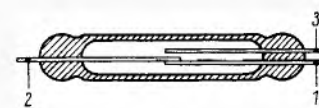


Bild 5. Schutzgas-Umschaltkontakt (Wechslerkontakt). Ruheseite mechanisch vorgespannt. 1 = Kontaktzunge aus unmagnetischem Werkstoff, 2, 3 = magnetische Kontaktzungen

Bei dem mechanisch vorgespannten Umschaltkontakt (Bild 5) ist die Kontaktzunge 1 für die Ruheseite aus einem unmagnetischen Werkstoff hergestellt. An dieser unmagnetischen Ruheseite liegt mechanisch vorgespannt die magnetische Kontaktzunge 2 an, die bei Erregung durch ein elektromagnetisches Feld zu der magnetischen Kontaktzunge 3 bewegt wird. Damit wird die Ruheseite geöffnet und die Arbeitskontaktseite geschlossen. Für den mechanisch vorgespannten Umschaltkontakt ergeben sich längere Prellzeiten und niedrigere Schaltgeschwindigkeiten als beim einfachen Reed-Kontakt, da der magnetische Haft- und Schnappeffekt (vgl. 3.1) entfällt, denn die Kontaktfeder ist unmagnetisch. Da die Vorspannung der Ruheseite überwunden werden muß, ist die Empfindlichkeit im Vergleich zum einfachen Arbeitskontakt geringer.

Wenn die zur Bildung der Ruheseite eines Umschaltkontaktes benötigte Vorspannung magnetisch erzeugt wird, erreicht man im Vergleich zum mechanisch vorgespannten Umschalt-

kontakt geringere Prellungen. Allerdings werden hier besondere Anforderungen an die Konstanz des Magneten für die Vorspannung und an die Abschirmung gegen magnetische Störfelder gestellt.

4.3 Mittelstellungskontakt

Außer Umschaltkontakten mit einseitiger Ruhelage gibt es auch Schutzgaskontakte, bei denen die mittlere bewegliche Kontaktzunge bei fehlender Erregung in der Mittellage zwischen zwei feststehenden Kontaktzungen steht, im Ruhezustand also keine der beiden Kontaktseiten geschlossen ist. In Verbindung mit einem polarisierenden Magneten bildet diese Kontaktanordnung einen bistabilen Schalter und entspricht einem gepolten Mittelstellungsrelais (vgl. FtA Be 01, Abschnitt 1b).

4.4 Flach-Schutz-Kontakt

Beim Flach-Schutzkontakt (Bild 6) ist die eine Kontaktseite 1 starr ausgebildet, sie wird bei der Betätigung nicht bewegt. Die andere bewegliche Kontaktseite 2 ist in ihrem mäanderförmigen Teil als elastische Feder ausgebildet. Diese mäanderförmige Ausführung hat den Vorteil, daß bei der Betätigung des Kontaktes die elastische Verformung im Mäander-

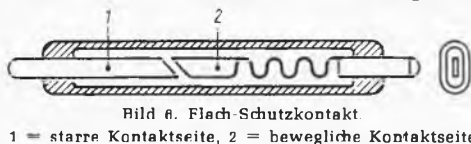


Bild 6. Flach-Schutzkontakt

1 = starre Kontaktseite, 2 = bewegliche Kontaktseite

teil erfolgt, so daß die Einschmelzstelle des Glasröhrchens weniger stark beansprucht wird. Das wirkt sich günstig auf die Gasdichtheit der Einschmelzstelle aus. Der Querschnitt (Bild 6, rechts) des Glasröhrchens ist nicht rund, sondern flach gehalten; die Ausführung ist damit platzsparend.

4.5 Kugelanker-Kontakt

Bild 7 zeigt einen Schutzgaskontakt, bei dem in einem mit Schutzgas gefüllten Glasröhrchen 1 sich eine frei bewegliche Kugel 2 als magnetischer Anker zwischen einem Kontaktstiftpaar 3, links, und einem Kontaktstiftpaar 4, rechts, befindet. Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Schutzgaskontakten sind hier die Kontakte nicht als elastische Zungen ausgebildet, übernehmen also hier nicht die Funktion eines beweglichen Relaisankers. Der Kugelanker 2 wird von außen durch ein magnetisches Feld zu dem einen oder anderen Kontaktstiftpaar (3 oder 4) bewegt, wodurch die Kontakte geöffnet bzw. geschlossen werden. Derartige Kugelanker-Kontakte werden z. B. bei mechanisch betätigten Tastenschaltern angewendet, bei denen die Kugel mit einem Ringmagneten 5 für den Schaltvorgang bewegt wird.

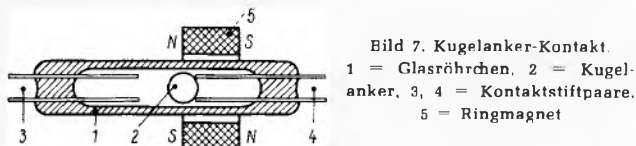


Bild 7. Kugelanker-Kontakt.

1 = Glasröhrchen, 2 = Kugelanker, 3, 4 = Kontaktstiftpaare, 5 = Ringmagnet

Im Vergleich zum einfachen Arbeitskontakt mit federnden Kontaktzungen (Bild 1) ist beim Kugelanker-Kontakt der Kontaktübergangswiderstand etwas größer, und die Kontaktprellungen dauern etwas länger. Ein Vorteil der Kugelanker-Kontakte besteht darin, daß bei der Verwendung mehrerer Kontakte mit einer gemeinsamen mechanischen Betätigung bestimmte zeitliche Schaltfolgen durch die entsprechende Anordnung der Ringmagnete auf einfache Weise zuverlässig hergestellt werden können.

4.6 Hochbelastbare Reedkontakte

Quecksilberbenetzte Reedkontakte sind hochbelastbar. Sie vereinigen in sich die Vorteile der kurzen Ansprechzeit des gewöhnlichen Reedkontaktes mit den Vorteilen des Quecksilberkontaktes: kleiner Kontaktübergangswiderstand und hohe Belastbarkeit.

Bei Spezial-Reedkontakten für große Einschaltströme vermeidet man die Gefahr des Verschweißens durch Überziehen

der Kontaktstelle mit Silber und durch die Verwendung von Wasserstoff als Schutzgas in dem hermetisch abgeschlossenen Glasröhrchen. Solche Kontakte können für Einschaltströme bis 15 A verwendet werden.

4.7 Hochspannungs-Reedkontakt

Bei den mit Schutzgas gefüllten Reedkontakten beträgt die maximal zulässige Spannung für den offenen Kontakt je nach Bauart bis zu etwa 250 V. Beim Ausschalten von Stromkreisen mit großer Induktivität können jedoch Spannungsspitzen von mehreren 1000 V auftreten. Für so hohe Spannungen verwendet man Reedkontakte mit luftleerem Glasröhrchen. Derartige Vakuum-Reedkontakte sind im geöffneten Zustand für Spannungen bis etwa 5000 V geeignet und können im geschlossenen Zustand Ströme bis zu 3 A führen.

5 Besondere Ausführungen von Schutzgaskontakt-Relais

5.1 Schutzgaskontakt-Haftrelais

Der Aufbau des Kontaktes beim Schutzgaskontakt-Haftrelais entspricht dem eines Ruhekontaktes (Bild 4). Beim Haftrelais ist jedoch der Dauermagnet in seiner Stärke so bemessen, daß er den Kontakt zwar nicht schließen kann, ihn aber im geschlossenen Zustand hält. Der Kontakt wird durch einen Stromimpuls geschlossen und bleibt auch, nachdem der Stromimpuls in der Erregerspule abgeklungen ist, durch die Wirkung des Haftmagneten geschlossen, bis durch einen Stromimpuls entgegengesetzter Richtung die Haftwirkung des Dauermagneten aufgehoben wird und der Kontakt sich öffnet und dann geöffnet bleibt.

Das Haftrelais erhält ohne äußeren Energieaufwand den vom Stromimpuls eingestellten Schaltzustand (geöffnet oder geschlossen) aufrecht, hat also eine speichernde Wirkung. Für die Erregung bzw. den Abfall genügt ein Stromimpuls von nur 10 ms Dauer.

5.2 Ferreed-Relais

Durch die Kombination von Reedkontakten mit geeigneten Magneten, deren Hystereseschleife rechteckförmig ist (vgl. FtA Wk 22), erhält man Relais, die mit sehr kurzen Stromimpulsen geschaltet werden können. Bei der rechteckförmigen Hystereseschleife der Magneten genügt ein Erregerstromstoß von kurzer Dauer – schon ab einigen Mikrosekunden –, um diese in den Erregerzustand zu kippen. Das erzeugte magnetische Feld ist dann stark genug, um die Kontakte nachträglich zu schließen und geschlossen zu halten, wenn der Erregerstromimpuls in der Erregerspule bereits abgeklungen ist. Die Wirkungsweise eines solchen Ferreed-Relais erläutert Bild 8. Durch die Verwendung der Ferrit-Stäbe 3 und 4 hat das Ferreed-Relais Hafteigenschaften wie das unter Abschnitt 5.1 beschriebene Haftrelais. Ein Vergleich mit dem erwähnten Haftrelais macht die besondere Wirkungsweise des Ferreed-Relais deutlich.

Während beim Haftrelais der permanente Haftmagnet nur so stark bemessen ist, daß er den Kontakt nach der Erregung und dem dadurch erfolgten Schließen geschlossen hält, übernehmen beim Ferreed-Relais die magnetisierten Ferrit-Stäbe das Schließen des Kontaktes, nachdem die Erregung bereits abgeklungen ist. Beim Ferreed-Relais wird das Schließen und Öffnen des Kontaktes durch das Ummagnetisieren der Ferrit-Stäbe mit kurzen Stromimpulsen bewirkt. Dagegen ändert sich beim Haftrelais die Magnetisierung des Haftmagneten durch die Erregung nicht.

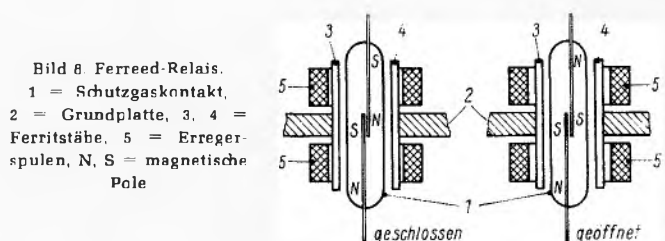


Bild 8. Ferreed-Relais.

1 = Schutzgaskontakt, 2 = Grundplatte, 3, 4 = Ferritstäbe, 5 = Erregerspulen, N, S = magnetische Pole

Wie beim Haftrelais ist zum Öffnen des Kontaktes des Ferreed-Relais eine Gegenerrregung erforderlich. Dabei muß jedoch vermieden werden, daß durch die Gegenerrregung der Kontakt nach dem Öffnen gleich wieder schließt. Das erreicht man beim Ferreed-Relais durch die besondere Anordnung und Schaltung der Wicklungen der Erregerspule für das Schließen und Öffnen des Kontaktes. Man schaltet für das Schließen die Wicklungen so, daß an den Kontaktzungen ungleiche magnetische Pole entstehen, die sich gegenseitig anziehen, also schließen (Bild 8, links), während man zum Öffnen die Wicklungen so schaltet, daß gleiche magnetische Pole an den Kontaktzungen liegen, diese sich also gegenseitig abstoßen und somit öffnen (Bild 8, rechts). Es ist nur eine kurze Erregungsdauer für die Umpolung der Dauermagnete erforderlich, die dann stark genug sind, die Kontaktzungen zu schließen und geschlossen zu halten bzw. zu öffnen und geöffnet zu halten.

Starke mechanische Stöße können den Schaltzustand eines Ferreed-Relais höchstens vorübergehend, aber nicht dauernd ändern, da der Kontakt immer entsprechend der Magnetisierung der Ferrit-Stäbe in den jeweiligen Schaltzustand zurückkehrt. Dagegen geht ein Haftrelais, dessen Kontakt durch einen starken mechanischen Stoß geöffnet wurde, nicht von selbst wieder in den geschlossenen Haftzustand zurück. Die Stoßfestigkeit von Ferreed-Relais ist also größer als die von Haftrelais.

Während bei Relais üblicher Bauart die für das Ansprechen benötigte Erregungsdauer im Millisekunden-Bereich liegt, genügt bei den Ferreed-Relais eine etwa 1000fach kürzere Erregungsdauer im Mikrosekunden-Bereich zum Schließen bzw. Öffnen der Kontakte. Allerdings braucht das Reed-Relais bei der Betätigung durch die kurzen Stromimpulse eine relativ große Leistung. Beispielsweise ist bei einer Ausführung eines solchen Ferreed-Relais ein Erregerstromstoß von 9 A erforderlich.

6 Anwendungshinweise

6.1 Einbau

Schutzgaskontakte können in jeder beliebigen Lage eingebaut werden. Die Anschlüsse und das Glasröhrchen dürfen mechanisch nicht beansprucht werden. Beim Einbau ist ferner zu beachten, daß die Funktion der Schutzgaskontakte durch fremde Magnetfelder sowie benachbarte magnetische Teile beeinträchtigt werden kann.



Bild 9. Abmessungen von Schutzgaskontakten

Die Abmessungen üblicher Schutzgaskontakte reichen von etwa 90 mm Länge und 12 mm Durchmesser bis herab zu nur rund 10 mm Länge und 2,3 mm Durchmesser bei Miniaturausführungen (Bild 9).

6.2 Elektrostatische Abschirmung

Wenn es erforderlich ist, die Kontakte von der Umgebung gegen Hf-Streufelder abzuschirmen, so ist dies mit Abschirmblechen aus nichtmagnetischem Material zwischen dem Schalterröhrchen und der Erregerspule möglich. Die Abschirmung wird an einer zweckmäßigen Stelle geerdet. Abschirmungen zwischen den einzelnen Kontakten eines Mehrfachrelais können ebenso aufgebaut werden. Die Abschirmungen verhindern Störstrahlung, die von Kontaktfunken ausgehen können.

6.3 Magnetische Abschirmung

Durch ein äußeres, genügend starkes Störmagnetfeld können bei Reed-Relais Fehlschaltungen verursacht werden. Solche Störfelder können von Transformatoren oder anderen Relais herrühren, die in der Nähe arbeiten. Deshalb werden viele Reedrelais mit einem magnetischen Schirm geliefert, der gleichzeitig als magnetischer Rückschluß der Erregerspule dienen und damit die Empfindlichkeit erhöhen kann.

6.4 Funkenlöschung

Bei Betrieb mit induktiver Last entstehen beim Öffnen der Kontakte oft sehr hohe Spannungen. Auch bei anderer Belastung (z. B. durch Glühlampen) liegen die Ströme im Einschaltmoment oft viel höher als im stationären Zustand (bei Glühlampen z. B. 5...10mal so hoch). Darauf ist bei der Auswahl der Relais nach ihren Daten zu achten, es muß der maximale Wert des Stromes, der Spannung oder der Leistung im Schaltmoment berücksichtigt werden. Um maximale Lebensdauer zu erreichen, ist eine Funkenlösch-Beschaltung vorzusehen. Manche Grenzwerte gelten nur unter der Bedingung des Vorhandenseins einer Funkenlöschung. Dazu können verwendet werden: Dioden, RC-Kombinationen, Z-Dioden, VDR-Widerstände, Glimmlampen. Im einzelnen hängt die Dimensionierung von den im Schaltmoment auftretenden Bedingungen ab, und die Wirkung der Schaltung wird zweckmäßigerweise mit Hilfe eines Oszillografen auf optimale Wirkung eingestellt.

6.5 Grenzwerte

Die in den Daten verzeichneten Grenzwerte für die Kontaktbelastung sind als absolute Grenzwerte aufzufassen, die in keinem Augenblick des Schaltens überschritten werden dürfen, wenn die Lebensdauererwartung nicht abnehmen soll. Hierbei sind nicht nur der maximale Strom und die maximale Spannung, sondern auch, ausgedrückt durch den maximalen VA-Wert, das Produkt von maximalem Strom und maximaler Spannung im Augenblick des Schaltens zu beachten. Werden die angegebenen Grenzwerte nicht ausgenutzt, so ist mit einer Verlängerung der Lebensdauer zu rechnen.

6.6 Empfindlichkeit, Spulendaten

Als Empfindlichkeit wird in den Daten die Erregerspulenleistung bei Spulen-Nennspannung angegeben. Die Nennspannung ist meist mit einer gewissen Reserve festgelegt, z. B. so, daß bei Anlegen von 85 % des angegebenen Wertes alle Relais-Exemplare eines Typs mit Sicherheit schalten.

6.7 Einige Spezialausführungen von Reed-Relais

Reed-Relais mit hohem Isolationswiderstand (high insulation resistance r. r.)

Das sind Reed-Relais mit bezüglich des Isolationswiderstandes zwischen den Kontakten (Glasgehäuse) ausgesucht hohen Werten ($> 10^{12} \Omega$) und geringer Feuchtigkeitsempfindlichkeit.

Reed-Relais mit hoher Schaltgeschwindigkeit (high speed r. r.)

Spezielle Ausführungen für höchstmögliche Schaltgeschwindigkeit (unter 1 ms). Die Schaltgeschwindigkeit ist auch abhängig von der Erregerschaltung. Hohe Übererregung, Impulserrregung, hoher Innenwiderstand der Erregerstromquelle setzen die Schaltgeschwindigkeit herab.

Vakuum-Reed-Relais, Hochspannungs-Reed-Relais (vacuum r. r., high voltage r. r.)

Die Grenze zwischen Normaltypen und Hochspannungstypen liegt etwa bei 500 V Schaltspannung. Großer Kontaktabstand und gute Isolation der Anschlüsse sowie Anordnung der Kontakte im Vakuum erlauben Schaltspannungen von einigen kV.

Leistungs-Reed-Relais (power r. r.)

Die Grenze ist nicht genau bestimmt. Die für normale Reed-Relais typische Schaltleistung geht bis etwa 1 A bei 15 VA; darüber hinausgehende Leistungswerte (z. B. 100 VA bei 3 A) rechtfertigen die Bezeichnung Leistungs-Reed-Relais.

Druck-Reed-Relais (pressurised r. r.)

Das Schutzgas steht unter einem Druck, der größer als der atmosphärische ist. Das bewirkt höhere Spannungsfestigkeit zwischen den geöffneten Kontakten.

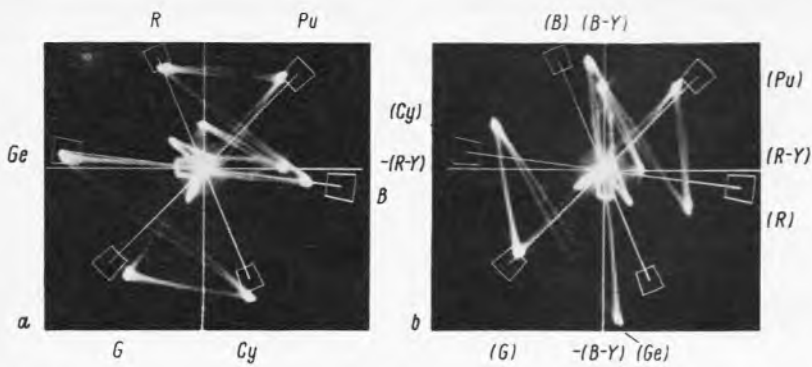


Bild 101. a = Zeigerdiagramm einer Farbbalkenfolge (Treppenkanten), b = Zeigerdiagramm, wenn dem X-Y-Oszillografen nicht das (R - Y)- und das (B - Y)-FD-Signal, sondern das - (R - Y)- und das - (B - Y)-FD-Signal zugeführt werden

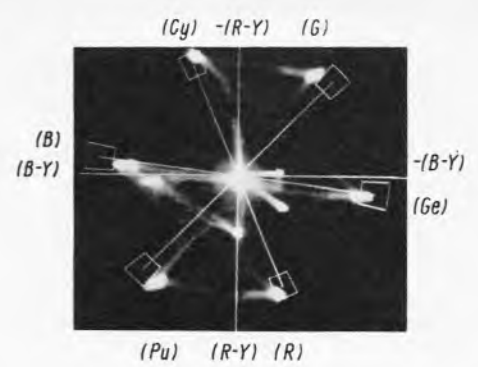


Bild 102. Zeigerdiagramm, wenn bei RGB-Ansteuerung den Eingängen des X-Y-Oszillografen die negativen Farbdifferenzsignale - (R - Y) und - (B - Y) zugeführt werden

Fortsetzung von Seite 108

Zum Vergleich der im Oszillogramm geschriebenen Punkte mit dem Sollwert dient eine Sichtscheibe vor dem Oszillografenschirm, in die Felder mit den Toleranzgrenzen eingraviert sind. Zulässig sind Amplitudenabweichungen von $\pm 20\%$ und Phasenabweichungen von $\pm 10\%$. Die Koordinaten der Mittelpunkte der Toleranzfelder ergeben sich aus den entsprechenden Farbdifferenzsignalwerten und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

	Ge	Cy	G	Pu	R	B
(B - Y)	-0,67	0,23	-0,44	0,44	-0,23	0,67
(R - Y)	0,082	-0,53	-0,44	0,44	0,53	-0,082

Das Raster einer solchen Sichtscheibe ist in Bild 52 (Heft 18/1967, Seite 573) dargestellt. Je nach Durchmesser des Oszillografenschirms müssen die Werte mit einem entsprechenden, jedoch gleichen Maßstabsfaktor multipliziert werden.

Soll das Zeigerdiagramm dargestellt werden, so ist darauf zu achten, daß beide Verstärker des X-Y-Oszillografen geeicht sind, daß die Feineinsteller für die Verstärkung in Eichstellung stehen und daß der Ablenkfaktor nicht zu groß gewählt wird.

Wird der X-Y-Oszillograf über einen Spannungsteilertastkopf angeschlossen, so wird z. B. der Ablenkfaktor 1 V/cm gewählt. Bei diesem Wert ist keine Gefahr vorhanden, daß die Farbdifferenzsignale begrenzt werden und damit das Zeigerdiagramm verfälscht wird. Wie sich eine derartige Begrenzung im Zeigerdiagramm bemerkbar macht, wurde in Bild 54 dargestellt (Heft 19/1967, Seite 606).

Bei RGB-Ansteuerung müssen zur Darstellung des Zeigerdiagramms u. U. die negativen Farbdifferenzsignale, d. h. - (R - Y) und - (B - Y) dem Y- und dem X-Eingang zugeführt werden. Hierdurch erscheint das Zeigerdiagramm um 180° gedreht, so daß die Farbzeiger an der (R - Y)- und der (B - Y)-Achse gespiegelt werden (Bild 102).

Die Amplitude der Farbdifferenzsignale wird mit dem Farbsättigungspotentiometer des Gerätes so eingestellt, daß die Endpunkte für Gelb und Blau in den entsprechenden Toleranzfeldern der Sichtscheibe liegen (vgl. Bild 101a).

Serviceoszillografen mit getrenntem X-Eingang und eichbarem X-Verstärker lassen sich meist ebenfalls zur Darstellung des Zeigerdiagramms verwenden, wenn Amplituden- und Phasengang des X- und des Y-Verstärkers bis 150 kHz keine merklichen Fehler aufweisen. Die Zeigerpunkte können dann unverfälscht wiedergegeben werden, da die Folgefrequenz der Farbbalken 144 kHz beträgt. Sollen auch die Verbindungslinien zwischen den einzelnen Zei-

gerpunkten einwandfrei wiedergegeben werden, so darf der Oszillograf bis 1 MHz keine merklichen Amplituden- und Phasenfehler aufweisen (Kontrolle mit Sinussignal entsprechender Frequenz; X- und Y-Eingang des Oszillografen verbinden. Amplitudenkonstanz: 45° -Winkel der Geraden ändert sich nicht; Phasenkonstanz: Es treten keine Ellipsen auf).

Besitzt der X-Verstärker eine ungerade Zahl von Verstärkerstufen, d. h., daß bei interner X-Ablenkung die Ablenkplatten so angesteuert werden, daß sich mit einem negativen Sägezahn eine Ablenkung in positiver Richtung ergibt, so erscheint das Zeigerdiagramm an der (R - Y)-Achse gespiegelt (Bild 103a). Werden in diesem Falle der X- und der Y-Eingang vertauscht, so erscheint das Zeigerdiagramm um 90° gedreht, jedoch nicht mehr gespiegelt (Bild 103b).

16.8 Der Wobbelgenerator

Zum Abgleich des VHF- bzw. des UHF-Tuners, der Durchlaßkurve des Bild-Zf-Verstärkers, des Farbartverstärkers sowie des Ton-Zf-Verstärkers und des Ratiotektors muß ein geeigneter Wobbler mit Frequenzmarkengeber vorhanden sein. Die untere Frequenzgrenze soll bei 3,5 MHz liegen, damit auch die Durchlaßkurve des Farbartverstärkers noch dargestellt werden kann.

Neben den üblichen Markengeberfrequenzen muß zur Darstellung der Durchlaßkurve des Farbartverstärkers einschließlich des Bild-Zf-Verstärkers noch eine getrennt einspeisbare 38,9-MHz-Spannung vorhanden sein. Zum Abgleich des Ton-Zf-Verstärkers wird gegebenenfalls ebenfalls eine 38,9-MHz-Spannung benötigt.

Die folgende Tabelle 7 bringt eine Zusammenstellung der Meßgeräte und der Hilfsmittel für den Farbfernseherservice.

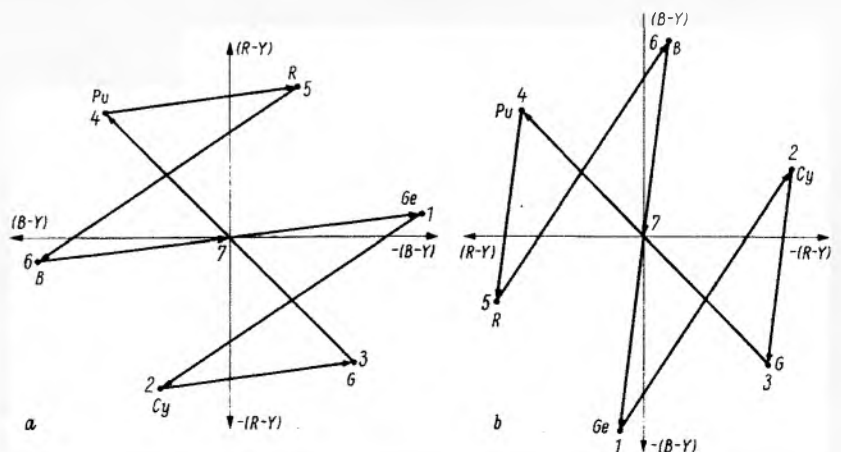


Bild 103. a = Zeigerdiagramm bei Verwendung eines Oszillografen mit ungeradzahligem X-Kanal, b = Zeigerdiagramm, wenn dem X-Verstärkereingang das (R - Y)-FD-Signal, dem Y-Eingang das (B - Y)-FD-Signal zugeführt wird

Tabelle 7. Meßgeräte und Hilfsmittel für den Farbfernseh-Service

Meßgerät	Verwendung	Meßgerät	Verwendung
VHF-, UHF-, Zf-Wohhler mit Markengeber ($f_0 \leq 3$ MHz)	Abgleich der VHF- und UHF-Tuner-Durchlaßkurven, der Durchlaßkurve des Bild-Zf-Verstärkers, der Durchlaßkurve des 5,5-MHz-Ton-Zf-Verstärkers und des Ratiodektors sowie der Farbartverstärker-Durchlaßkurve	Gittermuster-generator	Pal-Umschaltung, Abgleich der Burst-Verstärkerkreise sowie der 4,43-MHz-Kreise im Farbdemodulator und den Farbdifferenzsignalverstärkern
Markengeber eingestellt auf 38,9 MHz als Zusatzträger	Mit Zf-Wohhler zur Kontrolle der Bild-Zf- und Farbartverstärker-Durchlaßkurve	Oszillograf, $f = 0 \dots 5$ MHz (Einstrahl- oder Zweistrahl-Oszillograf)	Darstellung der Durchlaßkurven. Signalverfolgung. Abgleich des Pal-Decoders.
Schwarzweiß-Bildmuster-generator mit moduliertem Tonträger	Signalverfolgung und Fehlersuche im Bild-Zf- und Ton-Zf-Verstärker. Ratiodektor, Nf-Stufe und Leuchtdichteverstärker. Einstellung des Farbabschalters, Weißtonkontrolle. Einstellungen in den Horizontal- und Vertikal-Kippteilen wie Linearitätseinstellungen, Einstellen der Bildzentrierung, Hochspannungseinstellung, Horizontal- und Vertikalsynchronisation usw.	Spannungsteiler-Tastköpfe ($C_{\text{Eing}} \geq 10$ pF, $R_{\text{Eing}} \geq 10$ M Ω)	Einstellen der Regelung des Farbartverstärkers. Einstellen der Amplituden der Farbdifferenzsignale sowie der R-, G- und B-Farbsignale Phasenabgleich. Kontrolle der Pal-Umschaltung. Impulsmessungen
Tongenerator	Signalverfolgung und Fehlersuche in der Nf-Stufe	X-Y-Oszillograf	Darstellen des Zeigerdiagramms der Primär- und der Komplementärfarben. Abgleich des Pal-Decoders. Einstellen der Amplitudenverhältnisse der Farbdifferenzsignale. Phasenabgleich. Kontrolle der Pal-Umschaltung
Farbbalkengenerator Regenbogengenerator	Signalverfolgung im Leuchtdichte- und Farbartverstärker sowie in den Farbdifferenzsignalverstärkern Phaseneinstellung in der Referenzträgerregeneratorestufe, Abgleich des Pal-Decoders. Einstellung der Farbsynchronisation, Kontrolle der	Röhrenvoltmeter mit geeichtem 30-kV-Hochspannungstastkopf	Spannungsmessungen, Einstellen der Hochspannung
Hilfsmittel	Verwendung	Hilfsmittel	Verwendung
Entmagnetisierungsspule	Entmagnetisierung der Lochmaske der Farbbildröhre und des Chassis	Lupe	durch Doppelkonturen erschwert wird.) Kontrolle der Farbbalken bei Reparaturen am Farbfernsehgerät
Spiegel (auf Rollen fahrbar)	Farbreinheitseinstellung. Weißton- und Graustufeneinstellung. Einstellen der statischen und dynamischen Konvergenz, wenn die Einsteller nur von der Rückseite der Farbfernsehgeräte her zu erreichen sind (in diesem Falle sollte ein oberflächenmetallisierter Spiegel verwendet werden, da die Einstellung bei gewöhnlichen Glasspiegeln	Trenntransformator, 600 bis 1000 VA, kontinuierlich oder stufenweise stellbar	Kontrolle der Farhtripel und der statischen Konvergenz, Farbreinheitskontrolle Galvanische Trennung des Farbfernsehgerätes vom Netz. Kontrolle des Farbfernsehgerätes bei Netz-Über- oder -Unterspannungen. Genaue Einstellung der Netzspannung

(Fortsetzung folgt)

funktechnische fachliteratur

Farbfernsehen für alle

Von Ing. (grad.) Heinz Richter. 228 Seiten, 120 Bilder und ein vollständiges Schaltbild eines Pal-Farbfernsehempfängers. Ganzleinen 19,80 DM. Telekosmos-Verlag Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Farbfernsehbuch

Farbfernsehertechnik nach dem NTSC-Pal-System. Von Ing. Dieter Nährmann (VSI). 283 Seiten, 218 Zeichnungen im Text, 53 Farbfotos auf zwölf Tafeln und acht einfarbige Fotos auf zwei Tafeln. Ganzleinen 48 DM. Telekosmos-Verlag Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Beide Fachbücher kamen rechtzeitig zum Start des Farbfernsehens im Bundesgebiet heraus. Sie sind daher auf den ersten Blick aktuell. Wegen der langen Herstellungszeit eines Fachbuches mußten aber die Manuskripte beider Bücher so frühzeitig abgeschlossen werden, daß die eigentliche Praxis, die ja erst mit der Auslieferung der Geräte an den Handel, mit dem Verkauf und der Reparatur einsetzte, kaum berücksichtigt werden konnte. Heinz Richter kommt mit dieser Schwierigkeit gut zurecht, er stützt sich bei seiner von der Farbmetrik und den optischen Fragen weitgehend freien Darstellung auf die schon um die Jahreswende 1966/67 bekanntesten Erkenntnisse aus den Applikationslaboratorien der Bildröhrenhersteller und war in der Lage, wie er schreibt, in letzter Minute noch ein komplettes Farbfernsehgeräte-Schaltbild mit allen Einzelheiten einzufügen.

Dieter Nährmann hat ein Lehrbuch geschrieben, das die Kenntnisse der Schwarzweißtechnik voraussetzt. Auf die Farbtheorie wird ebenfalls wenig Wert gelegt, dagegen sind Codierung und Decodierung ausführlich beschrieben. Interessanterweise steht bei der Behandlung der einzelnen Empfängerstufen die Röhrentechnik im Vordergrund – aus didaktischen Gründen, wie der Verfasser anmerkt. Das Lehrhafte dominiert. Es entstand, wie es bei der langjährigen Unterrichtstätigkeit des Verfassers nicht verwunderlich ist, weit mehr eine ausführliche Darstellung der Grundlagen als ein Servicebuch. Letzteres wäre wegen des frühen Zeitpunktes des Erscheinens auch nicht möglich gewesen. K. T.

Miniatur-Empfänger für Reise und Funksport

Konstruktionsprinzipien und ausführliche Bauanleitungen. Von Werner W. Diefenbach. 5., erweiterte Auflage. 160 Seiten mit 152 Bauskizzen, Fotos und 20 Tabellen. Deutsche Radio-Bücherei, Band 108. Kartonierte mit Zellganzfolie 12,50 DM. Jakob Schneider Verlag, Berlin-Tempelhof.

Der Bau von Kleinstgeräten für Rundfunkempfang und für die Modellsteuerung wird immer reizvoller, weil in steigendem Maß Miniaturbauteile auf den Markt kommen und weil die Transistortechnik dazu verlockt, solche Geräte nachzubauen. Diese Neuaufgabe des Buches berücksichtigt die neuere Entwicklung besonders stark durch Bauvorschläge für Geradeaus- und Überlagerungs-Transistorempfänger. Es vermittelt wertvolle Erfahrungen für Hobby und Beruf.

Rationelle Fehlersuche an Fernsehempfängern

INGENIEUR HEINZ LUMMER

4. Teil

Die ersten drei Teile dieser Reihe, die in der FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 19, Heft 2, Seite 51, und Heft 3, Seite 81, erschienen, schilderten die Fehlergröbbestimmung, die Prüfung und die Kontrolle von Kanalwählern. Es folgen weitere Hinweise für die systematische Fehlersuche.

3.08 Systematische Fehlersuche (Fortsetzung)

Die zweite Triode arbeitet in Gitterbasisschaltung. Dank dem an Masse liegenden Gitter ist es möglich, Rückwirkungen zu vermeiden. Durch das Zusammenschalten der beiden Trioden wird erreicht, daß der hohe Eingangswiderstand einer Triode zusammen mit den guten Verstärkungseigenschaften der Gitterbasisschaltung in einer Stufe ausgenutzt werden kann (Bild 3.08-1).

Als Oszillator wird meist eine Dreipunktschaltung verwendet. Auch für diesen Zweck eignet sich eine Spangitterröhre (PCF 801) mit ihrer hohen Steilheit sehr gut. Ihre Schwingsicherheit ist größer, und dadurch werden Ausfälle des Oszillators verringert.

Bei billigen Regionalgeräten wird die Feinabstimmung noch mit Hand vorgenommen. Eine große Zahl der auf den Markt kommenden Geräte arbeitet aber mit einer automatischen Nachstimmung. Dabei wird ein Teil der verstärkten Bild-Zf an der letzten Zf-Röhre ausgekoppelt und an eine Diskriminatorschaltung geführt. Das Filter ist auf die Bildträgerfrequenz abgestimmt, und bei Abweichungen von der Sollfrequenz von 38,9 MHz entsteht eine Gleichspannung, die bei Abweichungen nach höheren Frequenzen positiv und bei Abweichungen nach niedrigeren negativ gerichtet ist.

Diese sich einstellende Spannung wird an das Steuergitter einer Röhre geführt, und sie steuert den Anodenstrom dieser Röhre. An einem in den Stromkreis der Röhre eingefügten Katodenwiderstand kann die Spannung abgegriffen und als Nachstimmspannung in den Automatik-Kanalwähler geleitet werden. Das Zwischenschalten einer Röhre wird vorgenommen, weil das Diskriminatorfilter bei direkter Entnahme stark be-

dämpft wird. Bei anderen Schaltungen wird jedoch auf eine Röhre in der Automatikschaltung verzichtet, oder aber das entnommene Signal wird vorher verstärkt.

Im Kanalschalter ist parallel zum frequenzbestimmenden Schwingkreis eine Diode eingeschaltet (Bild 3.08-2). Die Kapazität der Diode ändert sich je nach der Stärke des sie durchfließenden Stromes. Je höher der Strom wird, desto größer wird die Kapazität und die Oszillatorfrequenz wird dadurch um so niedriger. Mit Hilfe einer an die Diode geführten veränderlichen Spannung kann der Strom gesteuert und damit die Oszillatorfrequenz verändert werden. Liegt die Trägerfrequenz des Zf-Verstärkers richtig auf der Nyquistflanke, so entsteht keine Spannung. Die Nachregelung des Diskriminators liegt je nach Schaltung ungefähr in einem Bereich von ± 20 V bei Frequenzabweichungen. Meist liegt noch eine einstellbare Vorspannung an der Kapazitätsdiode, um eine Grundeinstellung zu ermöglichen.

Nach diesen Schaltungsbetrachtungen können die einzelnen Spannungen bewußt gemessen werden. Schwierige Fehler können ohne gute theoretische Kenntnisse nicht folgerichtig festgestellt werden. Nur wenn der Techniker die Wirkungsweise der einzelnen Stufen und ihr Zusammenwirken kennt, ist er in der Lage, aus den gemessenen Werten die richtigen Schlüsse zur Auffindung des gesuchten Fehlers zu ziehen.

3.09 Spannungs- und Widerstandsmessungen

Um die Spannungen an den Röhren im Kanalschalter zu messen, ist es in den meisten Fällen nicht erforderlich, das Chassis auszubauen. Auch braucht der Kanalwähler nicht etwa demon-

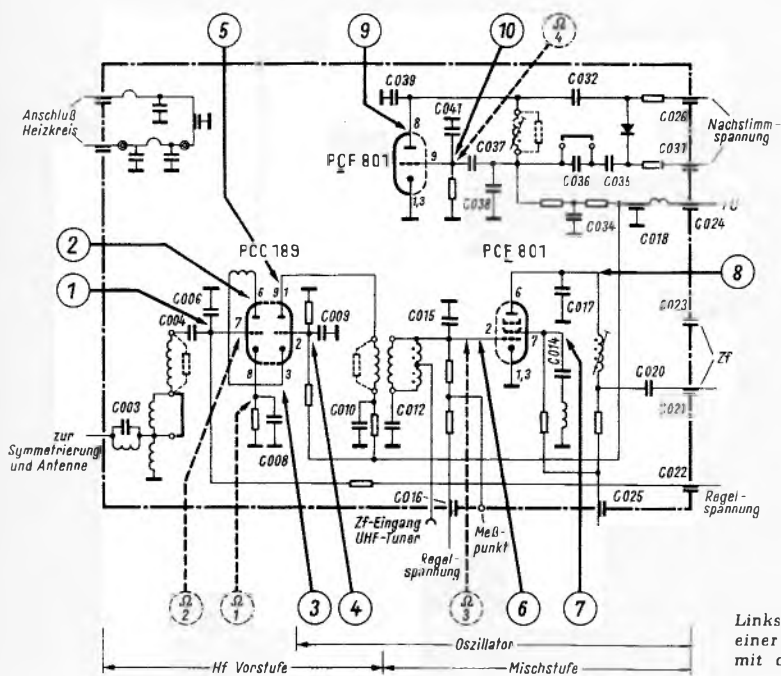
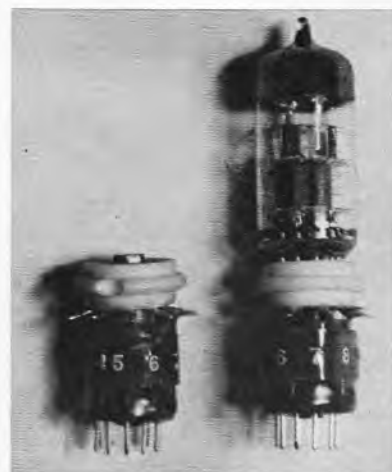


Bild 3.08-2. Kapazitätsdiode im Kanalwähler



Rechts: Bild 3.09-1. Adaptersockel zum Spannungsmessen an unzugänglichen Röhrenfassungen

Links: Bild 3.08-1. Schaltung einer VHF-Kanalwählereinheit mit automatischer Feinabstimmung

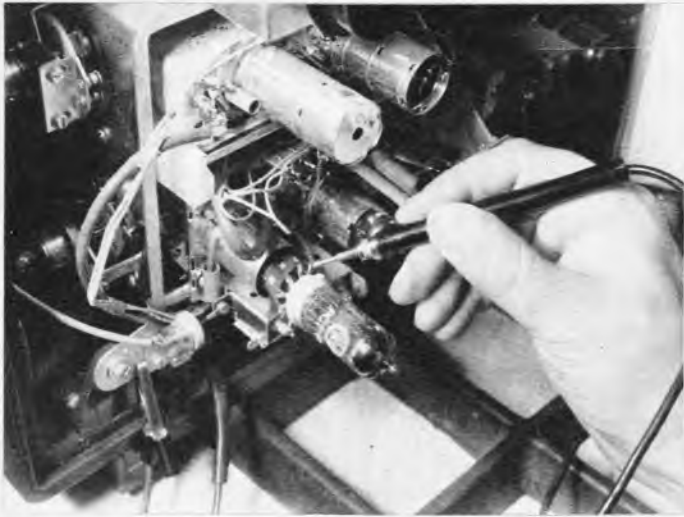


Bild 3.09-2. Spannungsmessung mit Adaptersockel

tiert zu werden. Mit Hilfe von selbstangefertigten Adapter-Sockeln (Bild 3.09-1) kann jede Spannung mühelos gemessen werden. Die Höhe der Sockel wird so eingerichtet, daß die herausgeführten Meßpunkte über den Abschirmblechen des Kanalwählers – ca. 3,5 cm – liegen. Zur Erleichterung wird jeder Meßpunkt mit der entsprechenden Sockel-Kontakt-Zahl versehen. So brauchen die einzelnen Betriebsspannungen nur an den Meßlaschen gemessen zu werden (Bild 3.09-2).

Folgende Spannungen müssen bei allen nach dem Beispiel aufgebauten Kanalwählern vorhanden sein (Die Ziffern in Klammern beziehen sich auf die Sockelstifte der entsprechenden Röhren):

1. Am Gitter 1 der Kaskodenstufe (7) eine kleine, negative Regelspannung (ca. $-0,2$ bis -3 V).
2. An der ersten Triodenanode (6) eine positive Spannung von ca. 80 bis 120 V.
3. Die gleiche Spannung liegt an der Katode des zweiten Triodensystems (3).
4. Am Gitter der zweiten Triode (2) eine um ca. 2 V niedrigere Spannung als an der Katode des Triodensystems.
5. An der Anode des zweiten Systems (1) eine sehr hohe positive Spannung ($+160$ bis 220 V).
6. Am Gitter 1 (2) der Mischröhre eine kleine negative Spannung von -2 bis -5 V.
7. Am Schirmgitter (7) eine positive Spannung von ca. 90 bis 140 V (Mischröhre).
8. An der Anode der Pentode (6) eine hohe positive Spannung ($+150$ bis 220 V).
9. An der Anode des Triodensystems (8) der Mischröhre eine positive Spannung von $+40$ bis 120 V.
10. Am Oszillatortriode (9) eine kleine negative Spannung von -2 bis -5 V.

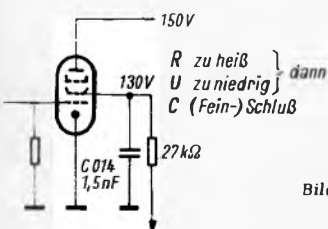


Bild 3.09-3. Schnellprüfung am Schirmgitter

Sollte eine Spannung fehlen oder stark von den genannten Werten abweichen, so dürfte der Fehler leicht zu bestimmen sein. Wichtig ist, daß die Reihenfolge der Messungen beachtet

wird, denn wenn ein Fehler in der Kaskodenstufe vorliegt, wird die Mischröhre nicht richtig angesteuert und die Spannungen an dieser können stark absinken. Da das nur eine Folgeerscheinung ist, werden beim falschen Vorgehen Fehlschlüsse gezogen.

Ist die Schirmgitterspannung (7) des Pentodensystems beispielsweise nur 10 V groß, so wird der Kanalwähler geöffnet und direkt nach dem Ausschalten vorsichtig an den spannungszuführenden Widerstand gegriffen. Ist dieser übermäßig heiß, dann ist der Kondensator C 014 defekt (Bild 3.09-3). Bleibt der Widerstand kalt, so ist dieser auszuwechseln und die Spannung ist zu messen. Stimmt sie noch nicht, dürfte außerdem noch der Kondensator schadhaft sein. Das ist eine Methode, die auch bei anderen Stufen des Gerätes bei ähnlichen Schaltungen angewendet werden kann. Es werden unnötige Lötarbeiten vermieden. Wird der Widerstand heiß, so ist wahrscheinlich ein Kurzschluß hinter dem Widerstand vorhanden und die Spannung ist deshalb abgesunken. Es ist dann nicht nötig, den Widerstand abzulöten. Entspricht die Spannung nach Beseitigung des Schlusses dem Normalwert und ist äußerlich kein Schaden am Widerstand feststellbar, braucht er nicht ausgewechselt zu werden.

Wenn im Schaltbild die genauen Betriebsspannungen eingetragen sind, so erleichtert das die Fehlersuche sehr. Leider sind bisher nur wenige Hersteller dazu übergegangen, genaue Spannungen in Kanalwählern anzugeben. Es bleibt zu hoffen, daß bald in allen Schaltbildern die Betriebsspannungen angegeben sind.

Sollte der Fehler bis jetzt noch nicht gefunden sein, so wird das Gerät ausgeschaltet und ein Ohmmeter zur Hand genommen. Mit ihm können Feinschlüsse besser festgestellt werden. Wegen der geringen Abweichung der Spannung vom Normalwert bringen bei Feinschlüssen Spannungsmessungen nicht die letzte Klarheit. Diese können mit dem Ohmmeter genauer ermittelt werden.

Sollte es sich bei der Reparatur um einen Kanalwähler handeln, der noch im Originalzustand ist, also noch nicht von unkundiger Hand bearbeitet wurde, so läßt sich die Fehlerursache wie folgt feststellen:

1. Widerstandsmessung von Katode (8) gegen Masse. Das Instrument muß genau den Wert des Katodenwiderstandes anzeigen. Ist der gemessene Wert zu hoch, muß der Widerstand ausgewechselt werden. Ist er zu niedrig, wird der Katodenkondensator einen Schluß aufweisen und muß ausgetauscht werden (Messung Ω 1, Bild 3.08-1).
2. Widerstandsmessung am Gitter (7) gegen Masse. (Dabei ist die in den Kanalwähler führende Regelspannungsleitung am Kanalschaltereingang abzutrennen.) Der Zeiger des Instrumentes muß sich im Bereich „unendlich“ bewegen. Wird ein meßbarer Widerstand von beispielsweise 1 bis 2 M Ω angezeigt, dann kommen als Fehlerquelle C 006, C 004 und der Durchführungskondensator C 022 in Frage. Erfahrungsgemäß richtet sich der Verdacht zuerst auf C 006 (Messung Ω 2).

Damit sind mit Hilfe der Spannungs- und der Widerstandsmessung alle Teile der Kaskodenstufe durchgemessen. Alle Fehler der Hf-Stufe, die ihren Ursprung in defekten Einzelteilen haben, sind festgestellt worden.

3. Messung an G 1 der Pentode (2). Sollte die Röhre wie im vorliegenden Fall geregelt sein, so wird die Regelleitung am Kanalwählereingang getrennt und der Widerstand von Punkt 2 nach Masse gemessen. Ist ein Widerstand (< 10 M Ω) meßbar, so kommt als Fehlerquelle einer der Widerstände C 015, C 012 oder der Durchführungskondensator C 016 in Frage (Messung Ω 3).

4. Wird der Fehler im Oszillator vermutet, dann folgt eine Messung am Gitter (9) der Oszillatortriode. Zeigt das Instrument einen höheren Wert als den des Gitterableitwiderstandes an, dann ist dieser auszutauschen. Ist der angezeigte Wert niedriger, dann muß C 041 und C 037 überprüft werden (Messung Ω 4).

(Fortsetzung folgt)

Ein stabilisiertes Niederspannungs-Netzgerät

mit elektronischer Sicherung

Das Niederspannungs-Netzgerät, dessen Außenansicht Bild 1 zeigt, eignet sich u. a. zur Reparatur von Fernseh-Portables, Auto- und Reiseempfängern. Die Ausgangsspannung läßt sich von 3,5...30 V einstellen. Damit im Reparaturgerät – falls ein Schluß vorhanden ist – nicht ein noch größerer Schaden entsteht, wurde das Netzgerät mit einer elektronischen Sicherung versehen. Sie ist in drei Bereichen umschaltbar. Häufig wird eine zweite Spannungsquelle zum Festlegen einer Regelspannung benötigt. Aus diesem Grunde enthält das Gerät eine weitere Spannungsquelle von 0...30 V für geringe Stromentnahme. Weitere technische Daten sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Grundsätzlicher Aufbau der Schaltung

Die Schaltung besteht nach Bild 2 aus dem Differenzverstärker mit den Transistoren T 2 und T 3 (2 × OC 76), der Regelkaskade T 1 und T 7 (OC 77 und ASZ 15), den drei Längstransistoren T 8, T 9 und T 10 (3 × ASZ 17) sowie aus der elektronischen Sicherung mit dem bistabilen Multivibrator T 4 und T 5 (2 × OC 76) und dem Schalttransistor T 6 (OC 76).

Die Schaltung

Die Ausgangsspannung wird grob mit einem Schalter in Spannungsstufen zu 5 V eingestellt, also 5 V, 10 V, 15 V, 20 V, 25 V und 30 V. Die Wechselspannung am Transformator ist dabei um etwa 10 V höher als die Ausgangsspannung. Das ist erforderlich, um Spannungsverluste durch die Regelung ausgleichen zu können.

Die Spannungs-Feineinstellung erfolgt durch den regelbaren Basis-Spannungsteiler des Transistors T 3 mit Hilfe des Potentiometers von 220 Ω. Um beim Umschalten des Stufenschalters kein Ansteigen der Ausgangsspannung durch Unterbrechen des Basis-Spannungsteilers zu erhalten, ist beim

Tabelle 1. Technische Daten

Eingangsspannung:	220 V, 50 Hz
Ausgangsspannung U_1 :	3,5...30 V
Ausgangsstrom:	3,5...15 V, 7 A; 15...30 V, 5 A
Gleichstrom-Innenwiderstand:	etwa 25 mΩ
Brummspannung, gemessen bei Vollast:	5 mV ₈₈
Überlastungsschutz:	schaltbar in drei Bereichen
Elektronische Sicherung:	zusammen mit einem Amperemeter
Stromanzeige:	2,5 A; 5 A; 7 A
Spannungsanzeige:	zwei Bereiche 0...15 V; 0...30 V
Ausgang:	massesfrei
Ausgangsspannung U_2 :	0...30 V
Spannungsanzeige:	mit der Ausgangsspannung schaltbar in zwei Bereichen 0...10 V; 0...30 V
Innenwiderstand:	etwa 7 kΩ
Brummspannung:	1 mV ₈₈
Ausgangsspannung:	massesfrei
Abmessungen:	240 mm × 440 mm × 236 mm
Abmessungen mit Gehäuse:	275 mm × 510 mm × 280 mm

Diese ausführliche Bauanleitung geht auf ein Meisterstück zurück, das bei der Prüfung besonders ausgezeichnet wurde. Das Gerät liefert zwei einstellbare Ausgangsspannungen bis 30 V und enthält einen in drei Bereichen schaltbaren Überlastungsschutz.

Schalter S 1/3 immer ein Leerkontakt mit einem Hauptkontakt verbunden. Dafür ist der in der Tabelle 2 genannte Schalter vorgesehen.

Eine Änderung der Basisspannung hat zur Folge, daß sich auch der Spannungsabfall am Emitter des Transistors T 3 verändert. Da die Transistoren T 2 und T 3 einen gemeinsamen Emitterwiderstand haben, wird beim Transistor T 2 die Basis-Emitterspannung verändert. Die Basisspannung des Transistors T 2 ist mit Hilfe der Z-Diode OAZ 207, die die Referenzspannung liefert, auf einen festen Wert eingestellt. Eine gute Temperaturstabilisierung der Transistoren T 2 und T 3 bewirkt der gemeinsame, relativ große Emitterwiderstand.



Bild 1. Außenansicht des stabilisierten Niederspannungs-Netzgerätes (Aufnahmen: Cantzler)

Der Kollektor des Transistors T 2 ist mit der Basis des Transistors T 1 verbunden. Letzterer steuert den Transistor T 7, der die erforderliche Steuerleistung für die drei Längstransistoren T 8, T 9 und T 10 aufbringt. In den Emitterleitungen dieser Transistoren sorgen die Widerstände von 0,3 Ω für gleiche Belastung.

Von diesen Widerständen fließt der Strom durch den Widerstand von 0,2 Ω, an dem die Spannung für die elektronische Sicherung abgenommen wird; hier ist auch an den Abgriffen das Amperemeter über den Schalter S 2/2 angeschlossen. Das Meßinstrument ist auf einen elektrischen Nullpunkt eingestellt, da es durch den Ausgangsspannungsteiler vorbelastet ist.

Die elektronische Überstromsicherung besteht aus der bistabilen Kippstufe T 4, T 5 und dem Schalttransistor T 6. Bei Überstrom gelangt die Steuerspannung über den Schalter S 2/1 auf die Basis des Transistors T 4, macht diesen leitend und sperrt den Transistor T 5. Dadurch wird der Transistor T 6 leitend. Die niedrige Kollektorspannung bewirkt ein Sperren der Regelkaskade T 1 und T 7, wodurch die drei Längstransistoren T 8, T 9 und T 10 sperren, so daß der Ausgangsstrom zu Null wird.

Die elektronische Sicherung läßt sich zusammen mit dem Amperemeter auf die drei Überstromstellungen 2,5 A, 5 A und 7,5 A schalten. Zusätzlich kann man die Sicherung mit Hilfe von zwei Tasten ein- oder ausschalten. Im Bedarfsfall läßt sich der Abschaltungsstrom mit Hilfe des Trimmwiderstandes P 3 auf etwa 300 mA herabsetzen. Das RC-Glied (R 28, C 15) am Eingang zur elektronischen Sicherung sorgt dafür, daß beim Einschalten des Gerätes die bistabile Kippstufe langsam, bedingt durch die Ladezeit des Kondensators, auf Stellung Ein schaltet. Dadurch öffnet sich die Regelkaskade für den Laststrom. Der Kondensator C 18 an der Basis des Transistors T 1 verhindert Schwingneigungen des Gerätes.

Die Spannungsversorgung der Steuertransistoren und der elektronischen Sicherung wird aus einem getrennten Netztransformator Tr 2 gewonnen. Hierdurch ist sichergestellt, daß die Steuerspannung bei voller Belastung des Transformators Tr 1 konstant bleibt. Eine Spannungsänderung würde sich ungünstig auf die Regelstabilität des Gerätes auswirken. Um beim Ausschalten des Gerätes ein kurzzeitiges Ansteigen der Ausgangsspannung mit Rücksicht auf einen angeschlossenen Verbraucher zu vermeiden, werden die Kondensatoren C 1 bis C 4 (4 × 2500 μF) über den Ruhekontakt des Relais E und den Widerstand R 36 entladen.

Der Netztransformator Tr 3 liefert die Gittervorspannung. Die Spannung gelangt über den Gleichrichter auf die Siebkette; der Glimmstabilisator 85/10 hält die Spannung auf 85 V konstant. Die Spannung wird über Spannungsteiler-Widerstände und das 10-kΩ-Potentiometer dem Ausgang zugeführt. Hier steht eine regelbare Spannung für geringe Last in zwei Bereichen zur Verfügung.

Mechanischer Aufbau

Das Mustergerät besteht aus Messingblech und Profilmaterial. Zunächst fertigt man sich zwei Rahmen aus Winkelprofil (10 mm × 10 mm × 2 mm); das Profilmaterial lötet man in einer Größe von 230 mm × 420 mm auf Gehrung zusammen. An den Ecken werden die beiden Rahmen mit Vierkantprofil (10 mm × 10 mm) in einem Abstand von 60 mm verschraubt (Bild 3). Auf diesem Gestell befestigt man dann das nach Bild 4 angefertigte Chassisblech, das einen Ausschnitt für die gedruckte Schaltung hat. Als Halterung für die Platine dient ein aus U-Profil (6 mm × 6 mm × 6 mm × 1 mm) auf Gehrung gefertigter Rahmen. Die Platine läßt sich von hinten in den Rahmen hineinschieben. Unter dem Chassis befindet sich die Halterung für die Kondensatoren (Bild 5). Hierdurch erhält das Chassis zusätzliche Stabilität; denn über dieser Kon-

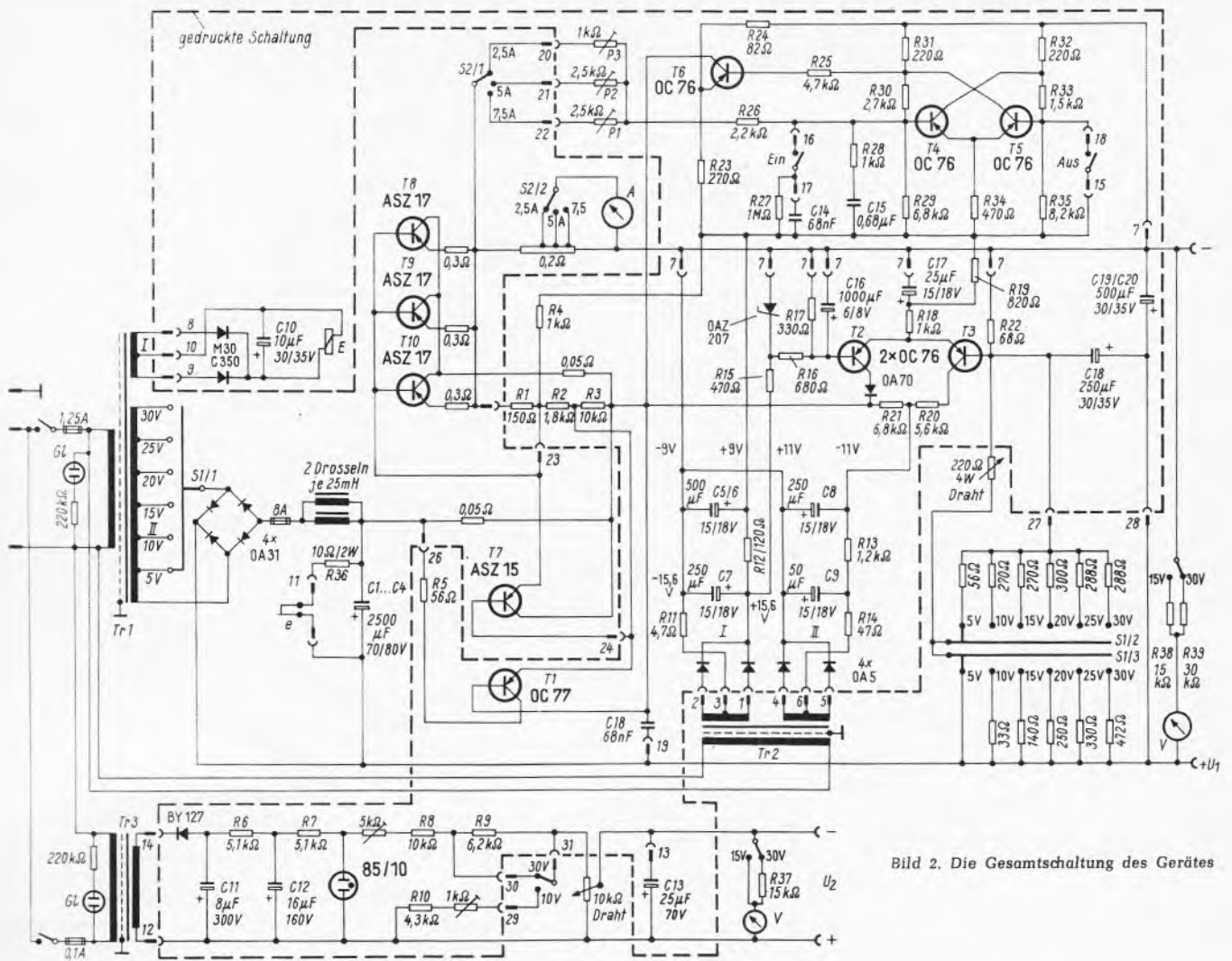


Bild 2. Die Gesamtschaltung des Gerätes

densatorenwand ist der Transformator Tr 1 befestigt. Nun wird die Frontplatte nach Bild 7 gebohrt und mit dem Rahmen verschraubt. Unterhalb des Chassis sind die beiden Drosseln E] 78 mit Hilfe von Abstandstücken (13 mm) sowie die Transformatoren Tr 2 und Tr 3 auf Abstandstücken von 15 mm und drei neunpolige Lötleisten angeordnet (Bild 6). Der Stufenschalter ist mit Abstandstücken von 4 mm, der Zwergstufenschalter und das 10-k Ω -Potentiometer sind mit 3-mm-Abstandsblech auf der Frontplatte etwas zurückgesetzt, damit die Gewindestutzen der Bauteile nicht soweit nach vorne herausragen.

Die Muttern sind durch die zweite Frontplatte, die aus eloxiertem Aluminiumblech

besteht (Bild 8), und durch die Knöpfe verdeckt. Die zweite Frontplatte steht auf allen Seiten 1 cm über. Das Chassis wird in ein Gehäuse von Leistner als Einschub hineingeschoben.

Kühlkörper

Die Kühlkörper sind aus Aluminiumprofil (30 mm \times 40 mm \times 30 mm \times 3 mm) hergestellt. Bild 9 zeigt sie für die Transistoren und Bild 10 für die Gleichrichter. Transisto-

ren und Gleichrichter werden isoliert montiert. Um die Anschlüsse der Bauteile alle auf einer Seite zu haben, sind unterhalb der Teile Keramikdurchführungen vorgesehen. Diese Kühlrippen sind dann auf Aluminiumbleche zu schrauben (Bild 11 und 12). Sie werden nun mit Aluminium-Winkelprofil (10 mm \times 10 mm \times 2 mm) mit dem Chassis und der Frontplatte verschraubt (Bild 3). Es ist zweckmäßig, die Kühleinheiten zur besseren Wärmeableitung schwarz zu fär-

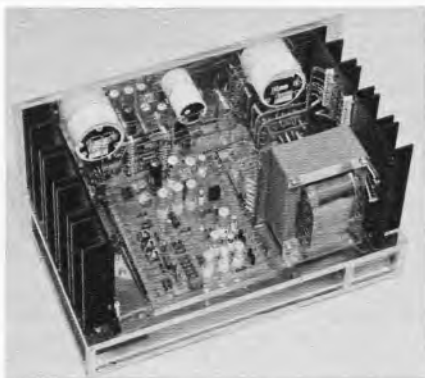


Bild 3. Blick von hinten in das geöffnete Gerät

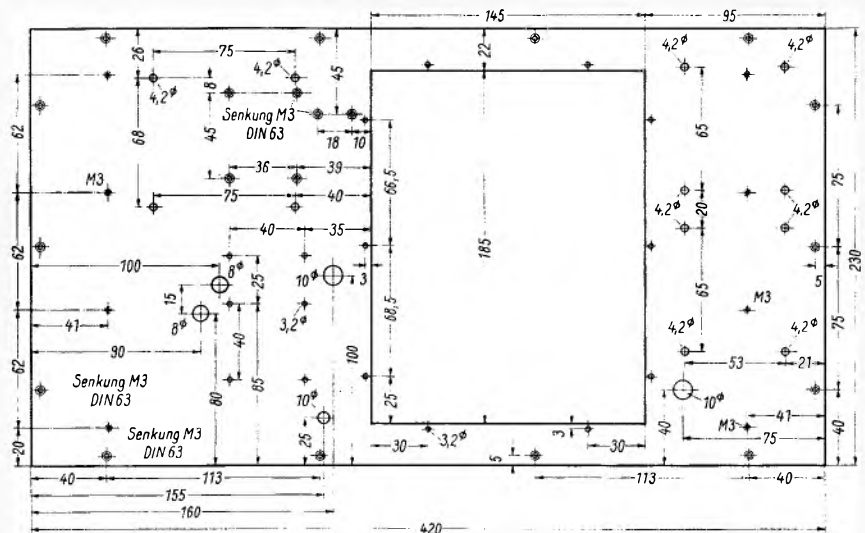


Bild 4. Größe und Maße des Chassisbodens

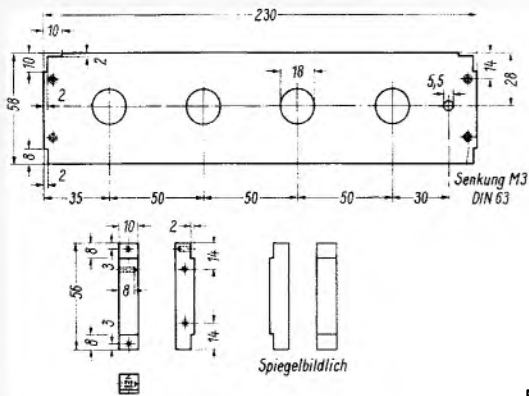


Bild 5. Blech für Kondensatoren-Halterungen

Tabelle 2.

Im Mustergerät verwendete Spezialteile

- 8 Keramik-Durchführungen
- 6 Keramik-Lötstützpunkte, einpolig
- 1 Miniatursockel
- 1 Relais SITRks 154 c TBV 65418/93 d (Siemens)
- 1 Sockel für Relais (Siemens)
- 1 Stufenschalter SDB 3/3 x 6, Teilung T # mit Anschlag, Schaltung über Leerkontakte (Elektro-Bauelemente GmbH)
- 1 Stufenschalter 3 x 3 Kontakte Preh 5283/103
- 4 Tastenaggregate 885 normal (Erka)
- 2 Tastenaggregate 885 N (Erka)
- 6 Tastenköpfe rund (Erka)
- 1 Instrument RKD 57, Beschriftung 0...15 V und 0...30 V (Neuberger)
- 1 Instrument RKD 85, Beschriftung 0...15 V und 0...30 V (Neuberger)
- 1 Instrument RKD 85, Beschriftung 2,5, 5, 7,5 A (Neuberger)
- 2 Sicherungselemente (Schraub)
- 4 Buchsen
- 2 Kontrollanzeigen
- 2 Griffe
- 4 Keramiklötleisten, zwölfpolig
- 3 Keramiklötleisten, neunpolig
- 2 Meßwiderstände (R 37, R 38), 15 kΩ, 0,5 W (Dralowid)
- 1 Meßwiderstand (R 39), 30 kΩ, 0,5 W (Dralowid)
- 1 Drahtpotentiometer, 220 Ω, 4 W (Rosenthal)
- 1 Drahtpotentiometer, 10 kΩ, 2,5 W (Preh)

Tabelle 3.

Wickeldaten der Transformatoren

Transformator Tr 1

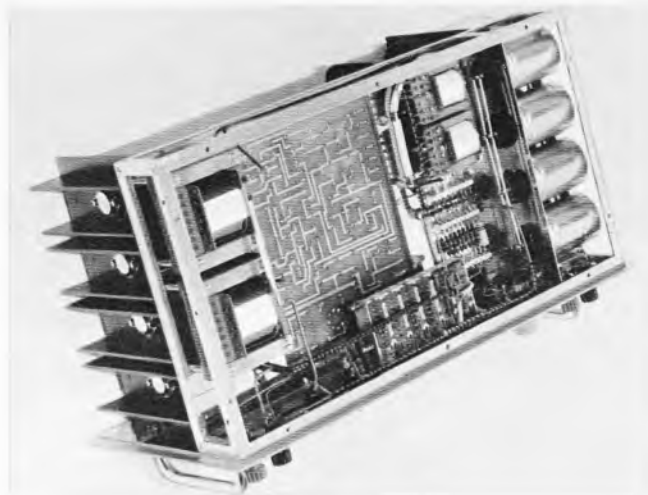
- Kern: EI 130 B
- Primär (220 V): 555 Wdg., 0,85 mm CuL
- Sekundär I
(2 x 10 V_~): 2 x 28 Wdg., 0,18 mm CuL
- Sekundär II
(17 V_~): 42 Wdg., 1,80 mm CuL
(20 V_~): + 8 Wdg., 1,80 mm CuL
(25 V_~): + 14 Wdg., 1,80 mm CuL
(30 V_~): + 14 Wdg., 1,80 mm CuL
(35 V_~): + 14 Wdg., 1,80 mm CuL
(40 V_~): + 14 Wdg., 1,80 mm CuL

Transformator Tr 2

- Kern: M 42
- Primär (220 V): 4900 Wdg., 0,10 mm CuL
- Sekundär I
(2 x 16 V_~): 2 x 358 Wdg., 0,15 mm CuL
- Sekundär II
(2 x 12 V_~): 2 x 268 Wdg., 0,10 mm CuL

Transformator Tr 3

- Kern: M 42
- Primär (220 V): 4580 Wdg., 0,10 mm CuL
- Sekundär (150 V): 3340 Wdg., 0,10 mm CuL
- Drosseln: 2 Stück, EI 78, 160 Wdg., 1,2 mm CuL



Rechts: Bild 6. Blick von unten auf das Chassis

ben. Im Mustergerät wurden diese Bauteile sandgestrahlt und schwarz eloxiert. Durch die Anordnung der Kühlkörper auf beiden Seiten des Chassis erhält man eine gute Wärmeableitung. Bei diesem Aufbau sind die einzelnen Bauelemente recht gut zugänglich.

Transformatoren

Die im Mustergerät verwendeten Transformatoren wurden selbst gewickelt. Der Haupttransformator Tr 1 ist reichlich bemessen; er hat einmal die Wicklungen für die Lastspannung, zum anderen eine Wicklung 2 x 10 V zur Spannungsversorgung des Relais. Die Winkel zur Befestigung des Transformators sind auch aus Messing-Winkelprofil gefertigt.

Für die Drossel wurden – da sich beim Wickeln einer Drossel wegen des großen Drahtquerschnitts Schwierigkeiten ergeben – zwei Drosseln auf EI-78-Kernen mit jeweils rund 25 mH hergestellt. Sie sind dann im Gerät parallel geschaltet. Die Wickeldaten zeigt Tabelle 3.

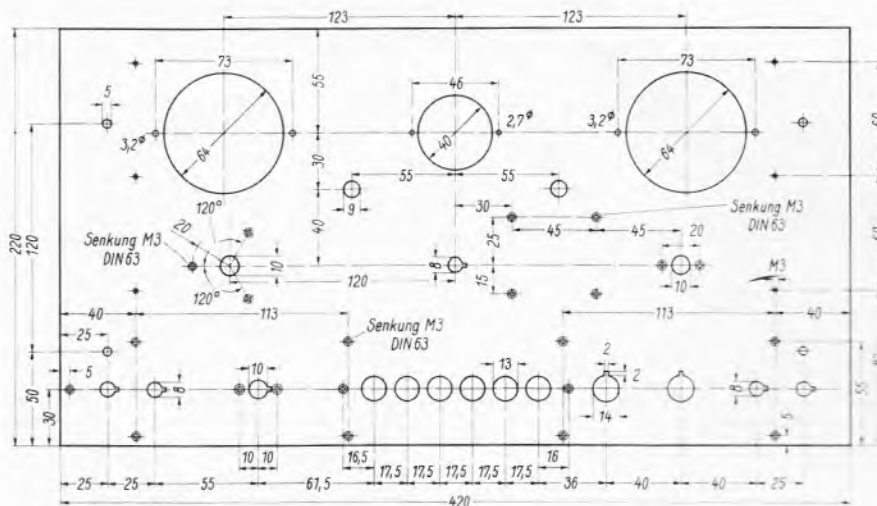


Bild 7. Abmessungen und Bohrungen der Frontplatte

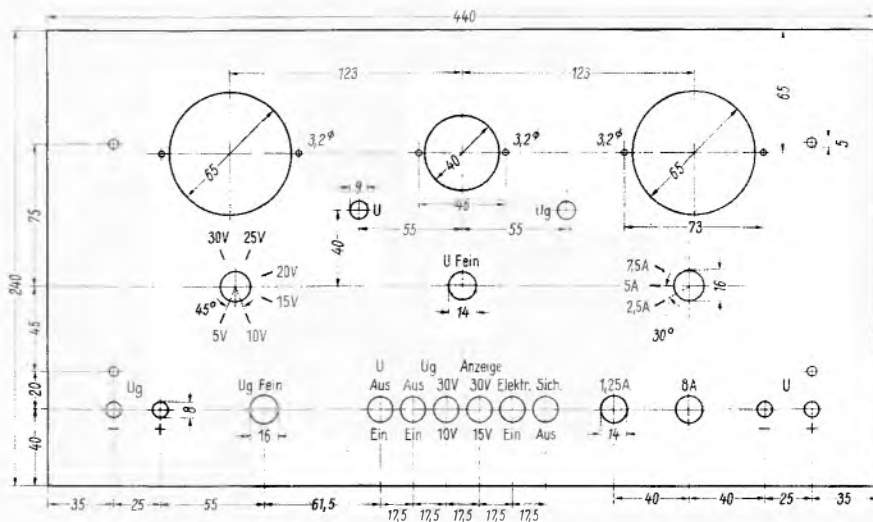


Bild 8. Abmessungen und Bohrungen der zweiten Frontplatte

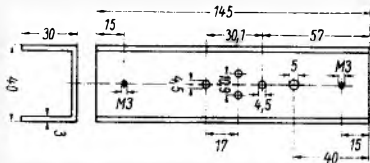


Bild 9. Kühlkörper für Transistoren

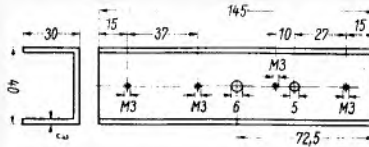


Bild 10. Kühlkörper für Gleichrichter

Elektrischer Aufbau

Gedruckte Schaltung

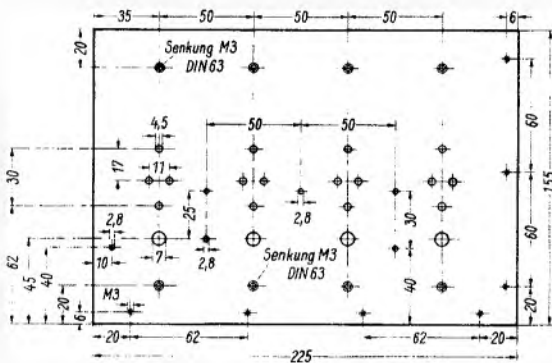
Die Anfertigung der Platine erfolgt nach dem negativ-fototechnischen Verfahren. Die Leiterbahnen im Maßstab 1 : 2 zeigt Bild 13. Die Platine aus Epoxyd (1,5 mm) hat die Abmessungen 155 mm × 195 mm. Die kupferkaschierte Fläche ist sehr sorgfältig mit handelsüblichen Scheuermitteln zu reinigen und anschließend noch gut mit reinem Alkohol abzureiben. Die Folie darf nun nicht mehr angefaßt werden. In einem möglichst staubfreien Raum, welcher nicht durch UV-Licht beleuchtet sein darf, wird mit einer Pipette Foto-Risist-KPR-Lack von Kodak auf die Folie gebracht. Um den Fotolack gleichmäßig zu verteilen, wird die Platine geschleudert. Hierzu bringt man auf einem Plattenspielmotor einen Gummisauger an.

Die Platine wird befestigt und der Motor kurzzeitig in Betrieb gesetzt. Nach einer Trockenzeit von etwa zehn Minuten legt man auf die Folie das Negativ und hierauf eine Plexiglasplatte. Nun wird mit einer bereits vorgewärmten Höhensonne in einem Abstand von etwa 50...60 cm etwa drei bis vier Minuten lang belichtet. Anschließend entwickelt man mit Developer-Entwickler KPR von Kodak die belichtete Platine rund sechs Minuten. Die Platine wird nun unter einem mit einem Strahlsieb versehenen Wasserhahn gut abgespült. Die auf diese Weise bearbeitete Platine ätzt man in einer Eisenchloridlösung. Dabei richtet sich die Ätzzeit nach der Temperatur der Ätzlösung.

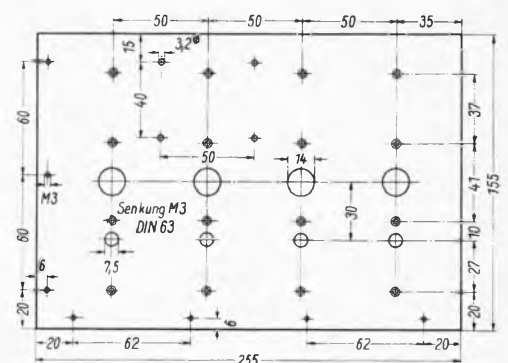
Im Anschluß an den Ätzvorgang muß die Platine gut gespült werden, damit keine Rückstände der Ätzlösung auf der Folie bleiben. Mit einem 1,3-mm-Bohrer bohrt

man nun die Löcher für die Bauteile. Bild 14 zeigt die Bestückungsseite der Platine.

Nach Einbau der gedruckten Schaltung wird der Stufenschalter verdrahtet; dann erfolgt der Einbau der Kühleinheit mit den Gleichrichtern. Die Widerstände vom Basis-Spannungsteiler des Transistors T3 befinden sich für Schalter S1/3 auf der Kühleinheit der Gleichrichter und für S1/2 unterhalb des Chassis auf den Keramiklötleisten. Diese Widerstände sind sehr genau auszumessen, damit sich die Spannungsbereiche nach unten überlappen; z. B. 4...10 V, 9...15 V. Nun werden die weiteren Kabelbäume angefertigt und verlegt. Die Widerstände 2 × 0,05 Ω, 3 × 0,3 Ω und 0,2 Ω wickelt man aus Widerstandsdraht. Es ist ratsam, diese Widerstände, die auf Isolatoren auf der Kühleinheit der Transistoren angeordnet sind, möglichst weit vom Blech entfernt anzubringen, damit sie bei Erwärmung den Kühlkörper nicht unnötig aufheizen. Bei den Tasten für die elektronische Sicherung sind die Rasten entfernt worden, damit sie nur als Drucktasten ohne Einrastung betätigt werden können. Die Vorwiderstände und Shunts für die Instrumente befinden sich auf Lötleisten, die auf der Frontplatte befestigt sind. Die im Mustergerät verwendeten Spezialteile sind in Tabelle 2 zusammengefaßt.



Links: Bild 11. Blech für die Kühlkörper der Transistoren



Rechts: Bild 12. Blech für die Kühlkörper der Gleichrichter

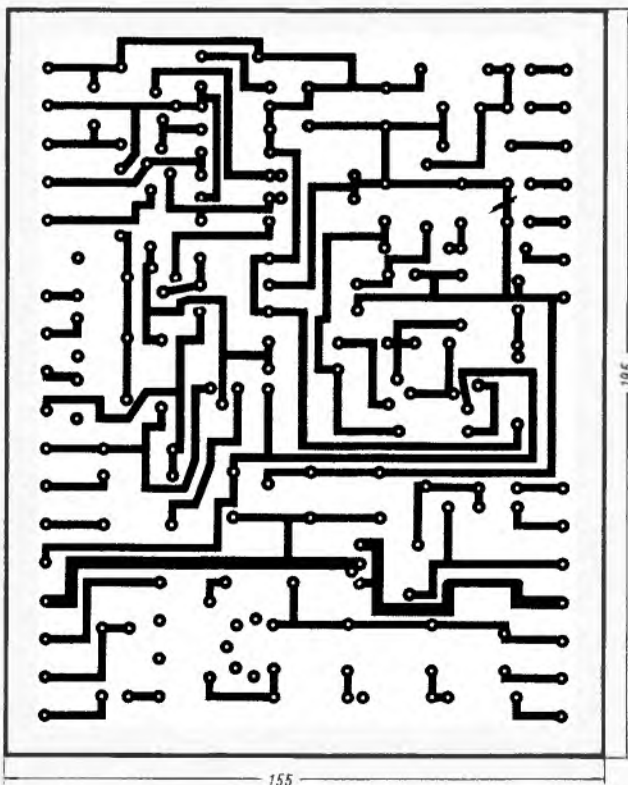


Bild 13. Leiterbahnen für die gedruckte Schaltung (Maßstab 1 : 2)

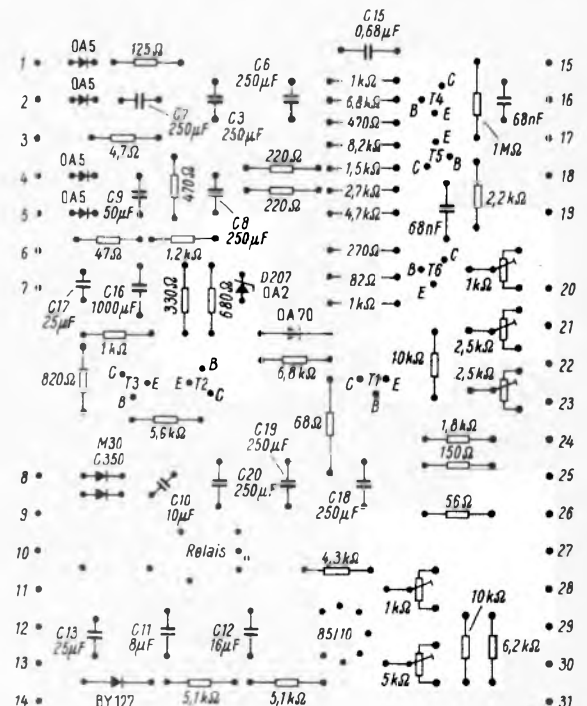


Bild 14. Lageplan der Bauelemente auf der nach Bild 11 hergestellten Platine (Maßstab 1 : 2)

Keine Gefahr durch Röntgenstrahlung bei Fernsehempfängern

Mit fast periodischer Regelmäßigkeit wird der Fernsehempfänger verdächtigt, strahlengefährlich zu sein. Die radiologische Ungefährlichkeit von Schwarzweißempfängern konnte jedoch immer wieder aufs neue durch Fachgutachten berufener Institutionen belegt werden, so daß die Öffentlichkeit schließlich ihre Skepsis aufgab. Die Industrie tat ihrerseits alles, um die radiologische Unbedenklichkeit ihrer Erzeugnisse sicherzustellen. Zusammen mit anderen, an der Sicherheit der Empfangsgeräte interessierten Institutionen wurde im VDE (Verein Deutscher Elektrotechniker) in Anlehnung an bereits bestehende gesetzliche Bestimmungen eine Strahlenschutzbestimmung ausgearbeitet und als § 19 in die Sicherheitsvorschrift VDE 0860, Teil 2/4.62. aufgenommen; sie lautet:

Die Konstruktion des Gerätes muß Sicherheit gegen gefährliche Röntgenstrahlung bieten. Die Kontrolle erfolgt bei Normalbetrieb durch Messen der Stärke der Röntgenstrahlung auf der äußeren Oberfläche des Gehäuses. Der gemessene Wert darf an keiner Stelle der Oberfläche 0,5 mR/h überschreiten.

Messungen an deutschen Farbempfängern

Mit gleicher Verantwortlichkeit ging man bezüglich der Sicherheit von Farbfernsehempfängern vor. Obwohl die neue Technik eine um 40 % erhöhte Hochspannung benötigte, wurde der in VDE 0860, Teil 2, festgelegte Grenzwert nicht nur eingehalten, sondern weit unterschritten. Den vorliegenden Gutachten über die ersten deutschen Farbfernsehempfänger-Typen kann entnommen werden, daß nach Messungen im Institut für medizinische Strahlenkunde der Universität Erlangen-Nürnberg und bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig (PTB)

die Strahlung direkt am Gerät um den Faktor 10 unter der vom VDE als zulässig angesehenen Grenze liegt und damit geringer als die Strahlung des Leuchtzifferblattes einer normalen Armbanduhr ist,

die Dosisleistung an jeder Stelle der Geräteoberfläche noch nicht einmal 10 % des zulässigen Wertes von 0,5 mR/h beträgt,

die Strahlendosis völlig ungefährlich ist. Bei Versuchen wurden selbst von empfindlichen Meßgeräten keine Strahlung registriert.

Man beschränkte sich jedoch nicht nur auf die Feststellung der an Gehäuse und Bildschirm auftretenden Röntgenstrahlendosis; die Industrie wollte sicherstellen, daß auch im Reparaturfall Gefährdungen des Menschen ausgeschlossen sind. So hat z. B. die Physikalisch-Technische Prüfanstalt in Wien auf Antrag des deutschen Herstellers nach Österreich exportierte Farbfernsehempfänger geprüft; sie berichtet:

Bei normal betriebenem Farbfernsehgerät ist selbst bei abgenommener Rückwand, jedoch geschlossenem Hochspannungskäfig, Strahlung nicht nachweisbar, d. h. die Dosisleistung beträgt weniger als die natürliche Strahlung.

Im Vorjahr wurde die Öffentlichkeit durch Berichte über gefährlich hohe Röntgenstrahlung von einigen amerikanischen Farbfernsehempfängern alarmiert. Diese Meldungen trafen zeitlich mit dem Beginn des Farbfernsehens im Bundesgebiet zusammen und fanden daher besondere Aufmerksamkeit. Die bundesdeutsche Industrie veröffentlichte daraufhin Untersuchungen ihrer eigenen Farbgeräte, die recht überzeugend die Ungefährlichkeit der hiesigen Konstruktionen erwiesen (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 16, Seite 507). Nachstehend nimmt hierzu ein Mitarbeiter des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie noch einmal Stellung

In einem weiteren Bericht des gleichen Instituts wird bescheinigt:

Bei geöffnetem Hochspannungskäfig und überbrücktem Schutzkontakt kann mit der in der Ebene des Abschirmbleches des Käfigs der Ballaströhre bestehenden Röntgenstrahlenintensität, deren Gewebe-Halbwertstiefe etwa 3 mm beträgt, auch bei andauernder Einstrahlung während Reparatur- und Servicearbeiten die für die Hände höchstzulässige (durchschnittliche) Wochendosis von 1,5 R nicht erreicht werden.

Es ist anzunehmen, daß die gezeigte Sorgfalt auch den deutschen Bundestag befriedigen wird, der sich in einer Fragestunde am 27. Oktober 1967 mit der Strahlensicherheit von Farbfernsehempfängern befaßte.

Panne in den USA

Die Anfrage wurde durch Meldungen aus den USA ausgelöst, wonach Ballasttrioden eines amerikanischen Typs zu 77 % Röntgenstrahlen mit Intensitäten über 500 mR/h, in einem Fall sogar mit 50 R/h emittieren. Der Grund für die erhöhte Strahlung soll die Verwendung einer Kunststoff- statt einer Metall-Hülse in der Horizontalablenkstufe sein (vgl. ETZ-B, Oktober 1967).

Die amerikanischen Behörden haben dieses Vorkommnis zum Anlaß genommen, Gesetzentwürfe zum Schutz der Öffentlichkeit vor gefährlicher Strahlung elektronischer Erzeugnisse einzubringen. Aus den Berichten über die Beratungen wurde bekannt, daß der Konstruktionsfehler bei Farbfernsehempfängern der Firma General Electric aufgetreten war. Die Firma hat sofort nach Bekanntwerden des Fehlers alle nur denkbaren Maßnahmen getroffen, um die 154 000 fehlerhaften Empfänger, von denen etwa 90 000 bereits verkauft waren, umzurüsten und der 110 000 defekten Ersatz-Ballaströhren wieder habhaft zu werden.

Der Verband der elektronischen Industrie Amerikas (Electronic Industries Association - EIA -), wies mit Nachdruck darauf hin, daß es sich um eine Panne handele, um einen Einzelfall also, von dem nicht auf die Gesamtheit der amerikanischen Farbfernsehempfänger bauenden Firmen geschlossen werden darf. Mitgliedsfirmen, die zusammen 95 % des amerikanischen Fernsehempfänger-Umsatzes verkörpern, stellten spontan 500 Farbfernsehempfänger für einen Massentest durch das radiologische Gesundheitszentrum zur Verfügung. Das Ergebnis befriedigte die Behörde durchaus.

Dennoch werden die Gesetzentwürfe beraten, und die Industrie hat ihre Unterstützung nicht versagt. Der Kongreß berät über

die Vorlage S 2067 zum Schutz der Öffentlichkeit vor Strahlungen elektronischer Erzeugnisse, während der Senat den Entwurf HR 10 790, das Strahlenschutzgesetz, behandelt, der die gleiche allgemeine Zielsetzung hat.

Normen gefordert

Auch ein offizieller Sprecher der General Electric hat die Gesetzentwürfe unterstützt. Gleichzeitig hat er jedoch öffentlich Industrie, Behörden und Verbraucher aufgerufen, die amerikanische Gesundheitsbehörde PHW bei der Ausarbeitung von Normen zu beraten, deren Existenz die Behörden von der Notwendigkeit befreien würde, jedes einzelne Erzeugnis und jede einzelne Fabrik zu überwachen. Die Normen - welche auf Wunsch der PHW auch durch das amerikanische Normeninstitut USASI (USA Standard Institute) vorbereitet werden könnten - sollten Festlegungen der Grenzwerte nicht aber Bauvorschriften enthalten. Der Kongreß sollte der Industrie vertrauen, die für die Erfüllung der Normen zu ergreifenden Maßnahmen selbst festlegen zu können. Er sollte sich daher mit einer laufenden Berichterstattung über die getroffenen Maßnahmen begnügen.

Im Bundesgebiet: Maßnahmen seit 1962

Dieser Vorschlag enthält Einzelheiten, die bei uns seit langem Bestandteil der praktischen VDE-Arbeit sind. In den USA wird aus gegebenem Anlaß offensichtlich eine Maßnahme nachgeholt, die in der Bundesrepublik für Fernsehgeräte schon seit 1962 abgeschlossen ist: Es werden Sicherheitsvorschriften mit Bestimmungen für den Strahlenschutz erarbeitet, die einheitlich in allen 115 Bundesstaaten gelten werden. - Aufgrund unserer Erfahrungen darf man annehmen, daß auf diesem Wege Pannen in der Strahlensicherheit von Fernsehempfängern in Zukunft für die USA ebenso ausgeschlossen werden, wie sie es in unserem Lande seit jeher sind.

Der Sprecher der General Electric schlug außerdem vor, die Verwendungsbereiche für elektronische Geräte zu unterscheiden und die Notwendigkeit neuer Sicherheitsvorschriften für jeden Bereich zu prüfen:

1. Behördliche Agenturen - mit eigenen Festlegungen, eigener Forschung und eigenen Sicherheitsbestimmungen, mit eigener Kontrolle und mit geschultem Personal.

2. Industrielle Verarbeitung - für die bereits ein Netzwerk staatlicher Sicherheitsauflagen besteht.

3. Medizinische und zahnmedizinische Betriebe - für die in den einzelnen Bundes-

staaten unterschiedliche Kontrollmaßnahmen gegen gefährliche Strahlung verordnet sind.

4. Konsumelektronik – bei der sichergestellt werden muß, daß die Benutzer nicht Strahlendosen ausgesetzt werden, die einen zulässigen Wert überschreiten.

Bei der Festlegung dieses Wertes geht man von der Vorstellung aus, daß der Fernsehteilnehmer keiner höheren Strahlendosis ausgesetzt sein soll, als sie in der natürlichen Umgebung ohnehin vorkommt. Nach Ausführungen der EIA entspricht dies 0,5 mR/h im Abstand von 5 cm von der Geräteoberfläche. Die internationale Empfehlung IEC-Publikation 65 gibt diesen Grenzwert in Übereinstimmung mit der ICRP-Publikation (ICRP: International Commission on Radiological Protection) ebenfalls an, und die amerikanische Sicherheitsvorschrift der Underwriter's Laboratories UL 492 legt für Fernsehempfänger eine zulässige Strahlendosis von 2,5 mR/h fest.

Keine technischen Hindernisse

Von der Technik her bestehen keine besonderen Schwierigkeiten, mögliche Strahlenquellen eines Fernsehempfängers in jeder erforderlichen Weise zu neutralisieren. Bei den verwendeten Spannungen können sich allenfalls reiche Röntgenstrahlen bilden,

deren Intensität mit zunehmendem Abstand von der Strahlenquelle rasch absinkt. Sie reagieren daher schon auf relativ einfache Abschirmungsmaßnahmen. Die eine mögliche Strahlenquelle ist die Bildröhre. In ihrem Innern treffen stark beschleunigte Elektronenstrahlen auf die phosphoreszierende Belegung des Bildschirms bzw. auf die vorgelagerte Lochmaske. Durch die Wahl der Materialien und die bremsende Wirkung des Glases wird eine eventuell austretende Röntgenstrahlung so weitgehend reduziert, daß sie die in unserer Umgebung ohnehin vorhandene natürliche Röntgenstrahlung nicht übersteigt.

Die andere mögliche Strahlenquelle ist die Ballasttriode in der Horizontalablenkstufe von Farbfernsehgeräten, an der eine Hochspannung von bis zu 25 kV liegt. Treffen die durch diese Hochspannung beschleunigten Elektroden auf Materie, so können bei ungeeignetem Röhrenaufbau Röntgenstrahlungen ausgelöst werden. Bereits die Röhrenhersteller achten streng darauf, daß Röntgenstrahlen nicht auftreten. Die Empfängerbauende Industrie verwendet als zusätzliches Schutzmittel Abschirmkäfige aus Metall, die ein ausreichendes Maß an zusätzlicher Sicherheit gewährleisten. Auf die eingangs zitierten Prüfungsberichte sei in diesem Zusammenhang noch einmal verwiesen.

Einige neue Fernseh- und Rundfunkempfänger

Alle jetzt neu angekündigten Farbgeräte enthalten im Prinzip das bisherige, jedoch in manchen Einzelheiten verbesserte Chassis, das ursprünglich allein für die 63-cm-Bildröhre entwickelt worden ist. Werden diese Chassis nun mit 56-cm- bzw. 49-cm-Farbbildröhren versehen, so ergibt, insbesondere bei der letztgenannten Version, nicht völlig geglückte Gehäuse. Wegen der gegebenen Chassisabmessungen bleibt die Gehäusebreite bestehen; das 49-cm-Nordmendergerät color 1900 ist nur 1 mm schmaler als das gleichzeitig herausgebrachte 56-cm-Gerät color 2200; die Höhe verminderte sich um 2 cm und die Tiefe um 3 cm. Preisabstand: 313 DM. Nordmende baut in das 49-cm-Gerät die japanische Farbbildröhre 490 YB 22 ein; im 56-cm-Modell steckt die A 55-15 X.

AEG-Telefunken stattet den neuen 56-cm-Farbempfänger Palcolor 618 T, ein Gerät mit 14 Röhren, 41 Transistoren und 64 Dioden bzw. Gleichrichtern, mit der Farbbildröhre A 55-16 X (RCA) aus. Neu ist hier die von AEG-Telefunken als Aureomat bezeichnete Schaltung zum Anheben des Rotanteils in helleren Bildpartien; das macht, wie AEG-Telefunken erklärt, das Bild „farbsympathischer“. Bei Schwarzweißempfang wird automatisch der Blauanteil erhöht, so daß sich der Kontrasteindruck verbessert. Weitere Eigenschaften sind die automatische Umschaltung der Videobandbreite, die stabilisierten Betriebsspannungen (24 V und 380 V), eine Klemmschaltung zur Stabilisierung der Graubalance und das „Eintrafo-Konzept“ für die Hochspannungserzeugung mit der Ballasttriode PD 500.

Grundig eröffnete schon Anfang Januar den Reigen der neuen Farbfernsehgeräte – mit dem alten, etwas verbesserten Chassis – durch die Modelle R bzw. S 1001 Color (mit 63-cm-Bildröhre A 63-11 X), T 901 Color (56-cm-Bildröhre A 55-14 X, ein von der RCA gelieferter, von Standard Elektrik Lorenz mit Selbnd-Implosionsschutz versehener Typ) und T 801 Color, offenbar mit

einer japanischen Farbbildröhre. Es ergeben sich interessante Abmessungs-, Gewichts- und Preisvergleiche:

	T 1010 Color	T 901 Color	T 801 Color	
Breite	74	73	73	cm
Höhe	52	48	44	cm
Tiefe	56	52	50	cm
Gewicht	46	41	36	kg
Preis	2198	1998	1748	DM

Gemeinsames Kennzeichen der neuen Grundig-Farbfernsehgeräte ist die Kompakt-Bedienungsleiste mit Drucktasten-Programmwahl. Das Abstimmaggregat mit dem weiterentwickelten diodenabgestimmten Allbereichstuner ähnelt im Äußeren dem Super-Monomat. Die erstmalige Belegung einer Taste erfolgt bei gedrückter Kupplungstaste mit einer Rändelscheibe; jede der sieben Tasten kann auf einen beliebigen VHF- oder UHF-Kanal abgestimmt werden. Charakteristisch für das mittlere Modell T 901 Color sind die durchgesteckte Bildröhre und die zwei Frontlautsprecher – wenigstens



Reiseempfänger, Modell Supernoa, mit zehn Empfangsbereichen, KW-Lupe mit Kapazitätsdiode, mit vorabstimmbareren Tasten für vier UKW-Programme und eingebautem Netzteil mit automatischer Batterie/Netzumschaltung (Aufnahme: Blaupunkt)

eine angenehme Folge der chassisbedingten Gehäusebreite. Links sitzt der Hochtöner, rechts über dem Bedienungsteil die Konvergenzplatte und der Tieftonlautsprecher. An allen Empfängern kann mit der Fernbedienung VI Color Helligkeit, Farbkontrast und Lautstärke vom Sessel fernbedient werden.

Billige Schwarzweißempfänger mit Komfort

Im Vorjahr verstärkte sich am bundesdeutschen Markt der Trend in Richtung auf billige Schwarzweißempfänger. Sieht man von den zumeist ausverkaufbedingten Tiefpreisen ab, so konzentrierte sich die Hauptnachfrage bei Tischempfängern in der Gruppe 480 DM bis 600 DM. Es verlangt das ganze Geschick von Konstrukteur und Fertigungsleiter, um dessenungeachtet Qualitätsgeräte zu liefern. AEG-Telefunken bezeichnet das neue 59-cm-Modell FE 218 T bzw. FE 228 T ausdrücklich als zur unteren Preisklasse gehörig, obwohl folgende Eigenschaften genannt werden: 20 kV Hochspannung, vierstufiger Zf-Verstärker bei UHF, Allbereich-Tuner mit sechs auf alle Kanäle einstellbare Tasten, Frontlautsprecher, acht Röhren, elf Transistoren, elf Dioden bzw. Gleichrichter und Anschluß für Fernbedienung (Anschlüsse für Zweitlautsprecher, Kopfhörer und Tonbandgerät sind nachrüstbar).

Nordmende ergänzte sein Angebot um sechs neue bzw. weiterentwickelte Schwarzweißempfänger, die der Designpolitik der Firma entsprechend in nicht weniger als 37 Gehäuseausführungen angeboten werden. Unter anderem wird das 47-cm-Portable Colonel mit dem Chassis Uni 21 und der Bildröhre A 47-28 W/S gefertigt, bestückt mit sechs Röhren, dreizehn Transistoren, zehn Dioden und zwei Gleichrichtern, wie alle Nordmende-Geräte versehen mit der Netz-Schlüsseltaste, die das mißbräuchliche Einschalten verhindert. Das größere tragbare Gerät, spectra-portable, hat jetzt die 51-cm-Bildröhre A 51-10 W und weiterhin den abnehmbaren Griff.

Neue Vielbereich-Reisesuper

Blaupunkt hat jetzt neun Modelle im Angebot, darunter fünf Neuentwicklungen, alle mit UKW-Bereich. Technisch besonders interessant ist das mit 19 Transistoren und 16 Dioden bestückte große Gerät Supernoa (Bild), mit dem Blaupunkt nun den Wettbewerb mit den bekannten Modellen wie Globetrotter, Satellit, Antoinette Transworld und Intercontinental aufnimmt. Neben UKW, Mittel- und Langwellen ist das Band 187 m bis herab zu 10 m lückenlos in acht Teilbereichen erfaßt. Zusätzlich gibt es für UKW vier Stationsdrucktasten. Im Eingang befindet sich ein 6-Bereich-KW-Trommeltuner mit Mesa-Transistoren und Dreifachabstimmung. Die Teleskopantenne läßt sich bis auf 125 cm ausziehen und rastet in fünf Neigstellungen fest ein, außerdem kann man sie radial schwenken. Die Speisespannung wird wahlweise aus dem elektronisch stabilisierten Netzteil oder Batterien entnommen; die Umschaltung geht automatisch vonstatten.

Nordmende bietet das bekannte Modell Globetrotter auch in einer Amateurausführung an. Serienmäßig ist jetzt ein beat frequency oscillator (BFO) eingebaut, so daß Telegrafie tonlos und SSB aufgenommen werden kann. Im KW-Teil findet man einen zweiten Oszillator (die erste Zwischenfrequenz liegt im MHz-Bereich), einen Produkt-Detektor und Feinabstimmung für SSB-Empfang. Neu ist ferner die Hinzunahme des 27-MHz-Funksprechbereiches. Bestückung: 18 Transistoren, zwölf Dioden. Sonstige Eigenschaften: wie Globetrotter TN 6000. Karl Tetzner

Hilfsgerät für den Kundendienst

Beim Außendienst kann die Fehlersuche an einem schadhafte Fernsehempfänger recht zeitraubend sein, weil man nur eine beschränkte Anzahl von Prüf- und Meßeinrichtungen mit sich führt. Der in Bild 1 (rechts) gezeigte Koffer enthält ein Netzanschlußgerät, mit dessen Hilfe sich viele Fehler durch Beobachten eines Strom- und Spannungsmessers eingrenzen lassen.

Die Schaltung dieses Hilfsgerätes ist in Bild 2 wiedergegeben. Vorn am Koffer befindet sich die Steckdose B, an die der zu untersuchende Fernsehempfänger angeschlossen wird. Seitlich sitzt eine nicht abschaltbare Steckdose A für den Lötkolben, und auf der Rückseite sind die beiden abschaltbaren Doppelsteckdosen C bis F angeschraubt, die für den Anschluß weiterer Meßgeräte (z. B. Röhrenvoltmeter) bestimmt sind. Die Versorgungsspannung für den zu untersuchenden Fernsehempfänger liefert der Stelltransformator ST. An seine Sekundärseite ist die Steckdose B mit dem parallelgeschalteten Voltmeter angeschlossen, und zwar über den Sicherungsautomaten Si, das Amperemeter A, den kurzschließbaren Gleichrichter Gl und den ebenfalls kurzschließbaren Kondensator C.



Oben: Bild 1. Der praktische Reparaturkoffer (rechts) und ein Röhrenvoltmeter

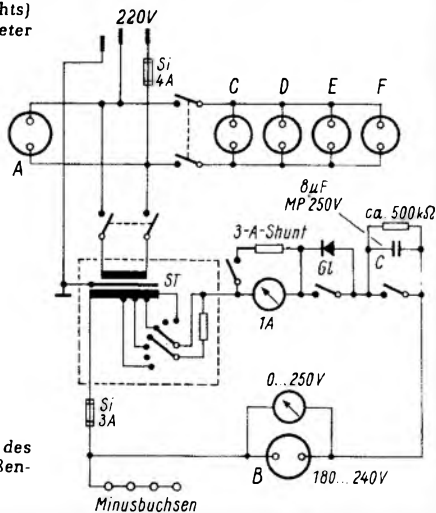


Bild 2. Die Schaltung des Hilfsgerätes für den Außendienst

Gleich nach dem Einschalten des schadhafte Empfängers läßt das Amperemeter einige typische Fehler erkennen. Wenn es überhaupt nichts anzeigt, liegt eine Unterbrechung in der Anschlußschrur vor; die Sicherung ist durchgebrannt, oder der Netzschalter gibt keinen Kontakt. Zeigt das Instrument nur einen kurzen Stromstoß an und geht auf Null zurück, kann man mit einem Fadenbruch im Heizkreis rechnen. Wenn dagegen das Amperemeter nur den Röhrenheizstrom von 300 mA anzeigt, dürfte ein Fehler in der Anodenspannungsversorgung vorliegen. Die Hochspannung setzt normalerweise verzögert ein, und wenn der Strom nicht nach einiger Zeit ansteigt, dürfte im Hochspannungsteil ein Fehler vorliegen. Wird die Stromaufnahme jedoch nach dem Einsetzen der Zeilen-Endstufe zu hoch, so liegt vermutlich einer der nachgenannten Fehler vor: Aussetzen des Zeilenoszillators, fehlerhafter Boosterkondensator, fehlerhafter Filterkondensator oder ein Überschlag.

Bei der Fehlersuche könnte man viel Zeit sparen, wenn es möglich wäre, die Anoden- und die Hochspannung im Empfänger abzuschalten. Dann werden nämlich die Röhren weitergeheizt, und man muß nicht jedesmal die Anheizzeit erneut abwarten. Diese Möglichkeit schafft der Gleichrichter Gl. Bei richtiger Polung des Netzsteckers und bei geöffnetem Parallelschalter verhindert er nämlich das Entstehen einer Gleichspannung, weil er gegenpolig zum Empfänger-Gleichrichter arbeitet. Die Röhren erkalten jedoch nicht, weil sie im Halbwellenbetrieb weitergeheizt werden. Man kann jetzt unbesorgt den Hochspannungskäfig öffnen und nach dem Überbrücken des Gleichrichters Messungen vornehmen.

Häufig kommt es vor, daß im Gerät ein regelrechter Kurzschluß vorhanden ist. Mit dem Ohmmeter ist es nicht ganz leicht, den Fehler einzugrenzen, denn Selengleichrichter zeigen Kurzschluß häufig erst dann, wenn eine entsprechende Netzspannung anliegt. Für diese und ähnliche Untersuchungen ist der 8- μ F-MP-Kondensator vorgesehen. Er begrenzt den Kurzschlußstrom auf 400 mA. Ein schadhafte Gleichrichter gibt sich durch Funkenbildung oder durch Geruch zu erkennen. Der parallel zum Kondensator liegende 500-k Ω -Widerstand dient zum Ableiten der Kondensatorladung, und er verhindert auch bis zu einem gewissen Grad zu starke Funkenbildung am Parallelschalter.

Der Trick mit dem Vorschalt-Gleichrichter Gl zwingt dazu, die zu untersuchende Empfänger immer polrichtig anzuschließen. Damit ergibt sich eine weitere Vereinfachungsmöglichkeit. Ein Röhrenvoltmeter muß jetzt nicht mehr mit zwei Prüfschnüren an den Empfänger angeschlossen werden, sondern es genügt, wenn man die Minusleitung mit einer der Minusbuchsen am Prüfgerät verbindet. Alle Messungen lassen sich dann einpolig ausführen, d. h. man muß nur noch mit einer Schnur hantieren. Willy Kleinert

Heißröhren-Zieher

Nach wie vor verbrennen sich Radio- und Fernsehtechniker beim probeweisen Auswechseln heißer Röhren mehr oder weniger die Finger. Zum Schutz dient entweder das Taschentuch oder auch die Röhrenschachtel. Beides hat den Nachteil, daß man sich trotzdem die Finger verbrennen kann. Zum Röhrenziehen eignen sich daher gut zwei dickwandige Heißwasserschläuche mit Textileinlage und entsprechendem Innendurchmesser: 8 cm lang, davon 5 cm der Länge nach geschlitzt. Bei ihrem Gebrauch gibt es kein Verbrennungsproblem mehr.

Um den Röhrenwechsel an schwer zugänglichen Stellen zu erleichtern, bezeichnen manche Hersteller die Leerstelle durch eine Dreieckausparung im Abschirm-Unterteil am Stiftsockel. Andere machen diese Stelle dadurch kenntlich, daß sie die Naht der Abschirmung gerade gegenüber der Leerstelle anbringen. Mitunter sind die Röhren jedoch überhaupt nicht gekennzeichnet. Erfahrungsgemäß sitzen aber gerade die Röhren, bei denen man wegen des hohen Abschirmunterteils den Sockel nicht sehen kann, an den am schwersten zugänglichen Stellen. Beim Röhrentausch ist der Techniker daher vollkommen auf Blindtastung angewiesen. Ein gutes Hilfsmittel ist dabei ein Stück Rohr, das über die Röhre gezogen wird und keinen Spielraum mehr zwischen Röhre und Abschirmung zuläßt. In den meisten Fällen lassen sich die Röhren damit auf Antrieb einsetzen, auch wenn dies blind und von unten geschehen muß. Das Rohr kann nachher wieder leicht entfernt werden. Friedrich Lechner

fernseh-service

Schluß im Koppelkondensator

- RASTER ○ fehlt
- BILD ○ fehlt
- TON ● in Ordnung

Bei einem Fernsehempfänger fehlte das Bild, der Ton war in Ordnung. Kurz nach dem Einschalten des Gerätes in der Werkstatt begannen die Anodenbleche der Röhre PL 36 zu glühen; es wurde daher zunächst die Ansteuerung der Zeilen-Endröhre kontrolliert. Sie fehlte völlig, am Gitter war keine Spannung meßbar. Da ein Schluß der Gitter-Katoden-Strecke vorliegen konnte, wurde die Röhre erst einmal erneuert. Dieses brachte keine Änderung, der Fehler mußte also im Zeilengenerator zu finden sein. Hier fiel auf, daß der Siebwiderstand, über den die Betriebsspannung zum Zeilengenerator geführt wurde, verbrannt war. Der darauf folgende Elektrolytkondensator war in Ordnung, und da auch sonst kein Schluß gegen Masse vorlag, wurde der Widerstand erst einmal erneuert. Der Erfolg war, daß mit Anheizen des Gerätes die Spannung hinter diesem Bauelement zusammenbrach und der Widerstand wieder zu schmoren begann. Also konnte die Überlastung des Siebwiderstandes nur durch einen zu hohen Strom durch eine der Röhren verursacht werden.

Aus dem Schaltbild ergab sich, daß von diesem Punkt der Siebkette nur die Zeilengenerator-Röhre, PCF 80 gespeist wurde. Das

Auswechseln dieser Röhre blieb ohne Ergebnis. Nun wurden bei herausgezogener Röhre die Spannungen an den Fassungsanschlüssen der PCF 80 kontrolliert. Hierbei zeigte sich, daß am Steuergitter des Pentodensystems die volle Betriebsspannung lag. Ursache war der Koppelkondensator, der glatten Durchgang aufwies.

Der durch die hohe positive Spannung am Steuergitter der Röhre auftretende große Strom ließ die Spannung am Siebwiderstand zusammenbrechen und überlastete ihn. Außer dem Siebwiderstand und dem Kondensator mußten auch die Röhren PCF 80 und PL 36 erneuert werden. Letztere erwies sich infolge der vorausgegangenen Überlastung als zu leistungsschwach.

Günter E. Wegner
 RASTER ● in Ordnung
 BILD ● fehlerhaft
 TON ● in Ordnung

Ungenügende Bildhelligkeit

Obwohl Helligkeit und Kontrast voll aufgedreht sind, sei das Bild zu dunkel, so wurde ein Fernsehgerät beanstandet. Eine erste Überprüfung zeigte, daß Zeilen-Endstufe bzw. Hochspannungserzeugung als Fehlerursache ausschieden. Die Fehlerursache konnte nun in der Video-Endstufe liegen. Aus der Schaltung war folgendes zu schließen: Zieht die Röhre zu wenig Anodenstrom, so steigt die Anodenspannung und damit durch die galvanische Kopplung auch das Katodenpotential der Bildröhre. Hierdurch wird der Strahlstrom gedrosselt. Da die Überprüfung dieses Schaltungsteiles keinen Hinweis ergab, wurden die Elektrodenanspannungen der Bildröhre gemessen. Die Schirmgitterspannung und auch die Fokussierspannung waren in Ordnung. Die Wehneltspannung war aber mit maximal 30 V zu niedrig. Die Kontrolle des Zweiges der Helligkeitseinstellung war ohne Erfolg, jedoch stellte sich heraus, daß der Kondensator, über den die Impulse für die Bild-austastung zugeführt wurden, durchgeschlagen war. Zwischen dem Kondensator und dem Wehneltzylinder liegt noch ein Widerstand, der nun über die Sekundärseite des Bildkipppausgangstransformators auf Masse lag. Dieser Widerstand ließ die Spannung am Wehneltzylinder zusammenbrechen. Nach Erneuern des Kondensators war die Helligkeit wieder normal einzustellen.

Günter E. Wegner
 RASTER ○ fehlt
 BILD ○ fehlt
 TON ● fehlerhaft

Kalte Lötstelle in der Zeilen-Endstufe

Bei einem neueren Fernsehgerät setzte die Zeilen-Endstufe zeitweise aus. Der Bildschirm wurde beim Auftreten des Fehlers dunkel, und man sah eine abklingende Zeilenamplitude.

Da der Fehler erst nach längerem Betrieb auftrat, wurde zunächst der Ansteuerimpuls der Zeilen-Endstufe oszillographiert. Er blieb beim Auftreten des Fehlers unverändert, jedoch die Hochspannung sank stark ab. Ein Überprüfen der Bauelemente blieb erfolglos. Beim Anklopfen der Platine trat der Fehler jedoch ebenfalls auf. So begann man, die Platine systematisch abzuklopfen. Der Fehler trat am häufigsten in der Nähe der Zeilen-Endröhre PL 500 auf, daher wurden daraufhin ihre Anschlußpunkte genauer untersucht.

Die Katoden-Anschlußpunkte 3 und 8 der PL 500 sind in dem Gerät miteinander verbunden und an die Seite der Platine geführt, an der eine Haltetasche die Katode auf Massepotential legt. Beim Auftreten des Fehlers waren einmal überschlagende Funken zwischen der umgewinkelten Haltetasche und der Platine zu sehen. Da ich eine kalte Lötstelle zwischen diesen beiden Punkten vermutete, drückte ich mit einem Schraubenzieher auf die Platine. Das Auftreten des Fehlers bestätigte diese Vermutung. Durch thermische Einflüsse muß sich die Platine durchgebogen haben, wodurch eine Unterbrechung zwischen dieser und der Haltetasche entstand. Dadurch wurde die Katode von Masse getrennt und der Stromfluß durch die Röhre PL 500 unterbrochen. Die Folge war der Ausfall der Zeilen-Endstufe. Die beiden Punkte wurden fest miteinander verlötet. Das Gerät arbeitete nun wieder einwandfrei.

Otto Schmidt

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● in Ordnung
 TON ● fehlerhaft

Eigenartiges Abschaltbrummen

Mit der Bemerkung, daß das Gerät beim Abschalten ein Brummen hören läßt, wurde ein Fernsehempfänger zur Reparatur gebracht. Das Brummen lag im Frequenzbereich von etwa 50 bis 100 Hz. Zuerst wurde vermutet, daß durch eine Störung im Netzteil des Gerätes dieses „Brummen“ verursacht wurde. Das traf aber nicht zu. Darauf wurde die Erdung der Bildröhre und der Ablenkeneinheit auf einwandfreie Masseverbindung überprüft. Dabei stellte sich überraschend folgende Ursache für das Geräusch heraus:

In geringem Abstand vom Hochspannungsanschluß der Bildröhre war ein etwa 12 cm langes und 4 cm breites Bezeichnungsschild aus starkem Papier aufgeklebt. Dieses Papier hatte sich jedoch zur Hälfte gelöst und durch die eigene Spannung (mechanische Spannung) so plazierte, daß es zwischen Bildröhre und dem unmittelbar

daneben sitzenden Lautsprecher lag. Beim Abschalten des Gerätes wurde dieses Papierstück durch die elektrostatische Entladung der Bildröhre zwischen beiden Bauteilen hin- und herbewegt, und zwar so, daß das Ende immer an die Membrane des Lautsprechers anschlug. Somit war das „Abschaltbrummen“ erklärt.

Karlheinz Matzdorf

farbfernseh-service

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● in Ordnung
 TON ● in Ordnung
 FARBE ● fehlerhaft

Moiré bei Farbsendungen

Ein Kunde beanstandete ein feines Gittermuster, das sein Farbfernsehempfänger bei Farbsendungen zeigte. Dieses Gittermuster entpuppte sich als 4,43-MHz-Schwingung, die durch den Abstand Bildträger und Farbhilfsträger entsteht. Der Hilfsträger wird zwar im Sender unterdrückt, er ist jedoch in den Seitenhändlern enthalten. Da dieser Empfänger einen auf 4,43 MHz abgestimmten Schwingkreis besitzt, der in der ersten Videostufe liegt und einmal als Reihen- und zum anderen als Parallel-Resonanzkreis arbeitet, mußte der Fehler nur in dieser Stufe zu finden sein.

In dem fehlerhaften Gerät ist die letzte Farbverstärkerstufe mit der Röhre PCL #4 bestückt. Sie wird vom Farbabschalter bei Schwarzweißempfang ausgeschaltet und bei Farbsendungen eingeschaltet. In Reihe mit dem 4,43-MHz-Schwingkreis, der vom Anodenstrom der Röhre durchflossen wird, liegt ein Siebwiderstand von 2,2 k Ω , an dem bei Farhempfang ein Spannungsabfall entsteht, da nun ein Strom durch die Röhre fließt. Dieser Spannungsabfall steuert eine Diode in Durchlaßrichtung; hierbei wird ein 100-pF-Kondensator mit der Schwingkreisinduktivität in Reihe geschaltet und das Gittermuster unterdrückt. Bei Schwarzweißempfang liegt die Diode in Sperrichtung und unterbricht diese Verbindung; jetzt arbeitet dieser Kreis als Parallelkreis, und die hohen Frequenzen werden angehoben (100-pF-Kondensator parallel).

Die Ursache dieses Fehlers war die Diode, denn sie hatte eine Unterbrechung. Das Gerät arbeitete nach dem Auswechseln der Diode wieder normal.

Friedrich Meineke

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● in Ordnung
 TON ● in Ordnung
 FARBE ● fehlerhaft

Fehler im Pal-Umschalter

Ein Farbfernsehgerät kam mit der Beanstandung „Rot fehlt“ zur Reparatur. Nach Inbetriebnahme zeigte sich auf dem Bildschirm nur ein blau-gelbes Balkenmuster, es fehlte also rot. Aber diese Vermutung stimmte nicht ganz, denn um Gelb auf dem Bildschirm zu erzeugen, sind die Farben Rot und Grün erforderlich; somit mußte das Rotsystem doch angesteuert werden. Daraufhin wurden die Ansteuersignale der in Farbdifferenzansteuerung arbeitenden Bildröhre gemessen. Zu unserem Erstaunen waren die Signale (B - Y), (R - Y), (G - Y) und Y in richtiger Form und Höhe vorhanden; stutzig wurden wir schließlich durch die Tatsache, daß die Synchronisation vom Oszillografen während der Messung der einzelnen Signale verändert werden mußte. Als Ursache stellte sich heraus, daß das (R - Y)-Signal nicht geschaltet wurde.

Der Fehler mußte also im Pal-Umschalter liegen. Messungen ergaben, daß am zweiten Transistor der als Flipflop ausgeführten Schaltstufe die Kollektorspannung fehlte. Die Ursache hierfür war der hochohmig gewordene Arbeitswiderstand. Er betrug statt 390 Ω etwa 4 M Ω . Nach Auswechseln des Widerstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Jürgen Gohr

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● in Ordnung
 TON ● in Ordnung
 FARBE ○ fehlt

Unterbrechung im Farbartverstärker-Bandfilter

Ein Farbfernsehempfänger kam mit dem Vermerk „keine Farbe“ in die Werkstatt. Eine Spannungsmessung am Gitter der letzten Farbartverstärkeröhre EF 184 zeigte, daß die Farbartstufenschaltung auf Farhempfang geschaltet hatte. Am Steuergitter der Röhre EF 184 waren -1...-2 V (bei Schwarzweißempfang -25 V) zu messen. Der Farbartgeräteschwingkreis wurde überprüft, aber die Schwingungen waren in voller Höhe vorhanden. Daraufhin verfolgten wir das Farbartsignal. Hierbei stellte sich heraus, daß am Ausgang des letzten Filters des Verstärkers kein Signal mehr vorhanden war. Da es jedoch am Eingang dieses Filters noch seine volle Amplitude aufwies und ein Schluß nicht zu messen war, kam nur noch eine Unterbrechung im Filter selbst in Frage. Das Filter wurde ausgelötet, und es zeigte sich, daß der Spulendraht an einem Ende unterbrochen war. Nach Beseitigung des Fehlers arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Frank Mersmann

Neues aus der Elektronik

Silikone für das Einbetten und Umhüllen elektronischer Bauelemente

Nach einer Übersicht über die allgemeinen Anforderungen, die an Einbettungs- und Umhüllungs-Materialien für elektronische Bauelemente und Bausteine zu stellen sind, werden die Grundeigenschaften der Silikone kurz umrissen. Eine Tabelle gibt ihre wichtigsten technischen Daten wieder. Dann werden im einzelnen noch Eigenschaften und Anwendungen besprochen: Dielektrische Gele, Silikonöle, Silikonkautschuk, Sylgard-Harze, Preßmassen, Tränklacke, Silikonlasehartgewebe, Silikoncompounds und Schutzüberzüge für Halbleiter.

Die Grundlagen digitaler Spannungsmesser

Der erste Teil der Arbeit behandelt die gemeinsamen Eigenschaften und Bestandteile aller Digitalvoltmeter sowie die Meßverfahren der Stufen- und Spannungs-Frequenz-Umsetzung. Im zweiten Teil werden die Spannungs-Zeit-Umsetzung und ein nach einem integrierenden Spannungszeitverfahren arbeitendes Voltmeter beschrieben.

Bausteine und Aufbau eines Analogrechners

Die wichtigsten Bausteine des Analogrechners sind die Rechenverstärker. Sie werden in ihrer Wirkungsweise und ihren Eigenschaften nur soweit beschrieben, wie das für ihre Verwendung in Analogrechnern von Bedeutung ist. Ebenso werden die weiteren Bausteine Potentiometer, Dioden, Funktionsgeber und Multiplizierer hinsichtlich ihrer Verwendung in Analogrechnern betrachtet. Einige Übungsbeispiele erläutern die Systematik beim Zusammenschalten von Rechnerbausteinen zu Rechenschaltungen. Schließlich wird der technische Aufbau eines Analogrechners am Beispiel des Modells RAT 740 von AEG-Telefunken behandelt.

Fortschritte bei der Entwicklung von Oszillografenröhren

Der Beitrag gibt einen Überblick über die Maßnahmen, die getroffen wurden, um bei Oszillografenröhren den Ablenkoeffizienten zu verringern und die Bandbreite zu steigern. Dann werden Maßnahmen beschrieben, welche die gegenseitigen Beeinflussungen dieser Eigenschaften vermindern. Unter anderem wird ausführlich auf die neue Oszillografenröhre D 13-50 GH/01 und die darin zum erstenmal verwendete Quadrupol-Linse eingegangen.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 2 (Februar-Ausgabe 1968).

Die Fernsehsendungen von der Hannover-Messe wird der Norddeutsche Rundfunk in diesem Jahr in Farbe produzieren. Die Berichterstattung im Ersten Programm beginnt am 28. April mit einer Direktsendung vom Messegelände (16.45 bis 17.30 Uhr); vom 29. April bis zum 5. Mai meldet sich das NDR-Messestudio täglich zwischen 17.30 und 18.00 Uhr zu Direktsendungen aus den Hallen und aus dem Freigelände. Neben dem Farbübertragungswagen mit vier Kameras wird zusätzlich eine fünfte Farbkamera der Fernseh GmbH benutzt werden. Sie ist in einem kleinen Übertragungswagen untergebracht und mit der Regiezentrale über eine Dezi-Strecke verbunden. Außerdem ist geplant, während der gesamten Messezeit täglich ab 10 Uhr über den Sender Hannover ein bunt gemischtes Farbprogramm abzustrahlen, um Leben auf die Farbfernsehgeräte in den Hallen 11 und 11 A zu bringen.

Deutsche 56-cm-Farbbildröhre wird ausgeliefert

Japaner führen beim 48-cm-Format

Frankreich muß sich beeilen

Noch in diesem Monat wollen AEG-Telefunken und Valvo mit der Auslieferung von größeren Mengen der 56-cm-Farbbildröhre A 56-11 X beginnen. Diese Ausführung ist mit 15 kg Gewicht um 3 kg leichter als die 63-cm-Farbbildröhre A 63-11 X, und sie ist mit 472 mm Länge auch 49 mm kürzer. Die nutzbare Bildfläche hat die Abmessungen 337 mm \times 447 mm oder fast genau das vor längerer Zeit einmal angestrebte „ideale“ Seitenverhältnis von 3 : 4. Nun also beginnt der Wettbewerb zwischen den drei Bildgrößen 63 cm, 56 cm und 48 cm. Niemand kann schon heute sagen, welche Anteile auf die einzelnen Formate entfallen werden. Die Ansichten gehen sehr auseinander; eine vernünftige Relation wäre vielleicht diese: 48 cm 6%, 56 cm 30% und der Rest = 64% für 63 cm.

Mehrere Gerätehersteller haben inzwischen mit der Fertigung von 56-cm-Farbgeräten begonnen, durchweg mit dem alten Chassis für das 63-cm-Format. Mangels im Bundesgebiet produzierter 56-cm-Farbbildröhren werden zur Zeit fast ausschließlich amerikanische 22-Zoll-Röhren verwendet. Es gibt einmal die von der Standard Elektrik Lorenz AG in den USA bei der Radio Corporation of America (RCA) gekaufte 22-Zoll-Bildröhre 22 KP 22, die in Esslingen mit dem Selbnd-Implosionsschutz versehen wird und als A 55-14 X in den Handel kommt. Dieser Typ ist im Gehäuse durchsteckbar, während der Typ A 55-15 X mit identischen Daten in der üblichen Implosionsschutztechnik geliefert wird. Die A 55-14 X ist 11 mm länger als die A 55-11 X und 1 kg schwerer. Daneben bietet die RCA direkt ihren Typ 22 JP 22 an; er trägt in Europa die Bezeichnung A 55-16 X und ist mit einer aufgekitteten Implosionsschutzscheibe (Lichtdurchlässigkeit 52%) versehen, hat die Permachrome-Aufhängung der Lochmaske und die neuen Leuchtstoffe der Hi-Lite-Serie. Weitere Bewerber am deutschen Markt mit 56-cm-Farbbildröhren sind Sylvania mit den Typen RE 22 KP 22 (ohne Implosionsschutz, 69% Lichtdurchlässigkeit der Frontscheibe), RE 22 JP 22 (aufgekittete Implosionsschutzscheibe, 41%) und RE 22 LP 22 (dto., jedoch 50%) und schließlich Westinghouse mit dem Typ WX-30827 mit aufgekitteter Implosionsschutzscheibe mit Antireflexbelag und 48% Lichtdurchlässigkeit.

Wann die angekündigten 48-cm-Farbbildröhren A 49-11 X von Valvo und AEG-Telefunken tatsächlich geliefert werden, ist noch nicht bekannt. Die benötigten Mengen sind gering, das wirkt sich ungünstig auf den Preis aus, deshalb werden es die japanischen Bildröhrenfabriken trotz Transport- und Zollbelastung jetzt

Farbbildröhren im Bundesgebiet und in Frankreich

und in Zukunft relativ einfach haben, den Markt zu beherrschen. In Japan werden ohnehin nur kleine Farbbildröhren hergestellt, diese aber in Großserien. Beispielsweise fertigt Toshiba eine 12-Zoll-Farbbildröhre (31 cm Bildfelddiagonale), sieben 16-Zoll- (41 cm) und drei 19-Zoll-Ausführungen (48 cm). Hierzulande sind von Toshiba vornehmlich die Röhren 490 XB 22 bzw. 490 YB 22 (verbesserte Rotphosphor), beide mit aufgekitteter Schutzscheibe, bekannt, dann die Typen 490 SB 22 von Hitachi und die 490 MB 22 von Nippon Electric Co. Diese 90°-Bildröhren sind mit ungefähr 455 mm um ein geringes kürzer als die künftigen deutschen 48-cm-Farbbildröhren.

Die Qualität der japanischen Farbbildröhren befriedigt im allgemeinen. Sie sind relativ billig, so daß es den deutschen Gerätefabriken möglich ist, die Preise der 48-cm-Farbgeräte auf durchschnittlich 1750 DM festzulegen.

Alle genannten Röhrentypen sind Dreistrahl-Lochmasken-Ausführungen. Das Chromatron, die einzige Alternative zur Lochmaskenröhre, wird zur Zeit allein in Japan und dort nur von Sony hergestellt.

Die einzige Ausnahme ist bekanntlich die in Frankreich jetzt beschleunigt weiterentwickelte „Grill“-Röhre (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 15, Seite 473 und 1968, Heft 3, Seite 93 „Frankreich“). Die so plötzlich verstärkte Aktivität der mit staatlicher Unterstützung arbeitenden Firmen CFT und der neugegründeten Societe Nouvelle du Tube Français dürfte auch auf sowjetrussische Beschwerden zurückzuführen sein. Wie man weiß, hat sich Frankreich in der Sowjetunion auf dem Farbfernsehgebiet stark engagiert, nachdem die UdSSR und damit wohl die meisten Ostblockländer das Secam-System angenommen haben. Nun verlangen die Russen die Ausstattung einer Farbbildröhrenfabrik im eigenen Land mit französischen Produktionsrichtungen. Man ist jedoch nicht geneigt, dort Lochmasken-Bildröhren nach amerikanischem Vorbild zu bauen, sondern erwartet vielmehr die Einlösung von offenbar schon lange gegebenen Zusagen, die von amerikanischen Lizenzen freie französische Farbröhre fertigen zu können – eben die 48-cm-„Grill“-Röhre. Die Zeit drängt; zwar wird die UdSSR 1968 und 1969 beim Ausbau des Farbfernsehens noch kurz treten, aber ab 1970 sollen die Empfänger in Großserie aufgelegt werden. Die dafür nötige Bildröhrenfabrik mit einer Jahreskapazität von mindestens 300 000 Stück muß daher in der allernächsten Zeit geplant und schnell errichtet werden. Was man darin fertigen will, also die „Grill“-Röhre, ist aber noch nicht fabrikationsreif. Beide Länder befinden sich in einem Dilemma. K. T.



Ballempfang

Signale

Konzentration allerorten

Der Zusammenschluß von Firmen zu größeren Gebilden ist nicht neu; neu ist vielmehr das Tempo, mit dem die Großen immer größer und die Unabhängigen immer weniger werden. In unserer Branche verläuft dieser Prozeß nicht anders als in den Bereichen von z. B. Automobilen und Textil, nur fühlen wir ihn, weil mehr oder minder betroffen, besonders stark. Vor einigen Jahren ging Graetz mehrheitlich zur ITT, 1966 wurde Kuba-Imperial von der General Electric Co. erworben, die Braun AG ist Teil der Gillette-Gruppe geworden, und nun wird die Beteiligung der General Telephone & Electronics Inc. an Saba bekannt. Hermann Brunner-Schwer hatte nach vielen Seiten hin verhandelt. Sein klar ausgesprochenes Ziel: nur eine Kapitalbeteiligung bei technischer und wirtschaftlicher Zusammenarbeit, aber unter keinen Umständen Verlust der Selbständigkeit des 133 Jahre alten Familienunternehmens. Die Amerikaner haben ihm das Geforderte offenbar geboten. Hermann Brunner-Schwer ist nunmehr alleinverantwortlicher Geschäftsführer und damit in die Lage versetzt, die nötigen Reorganisationsmaßnahmen, u. a. der Fertigung, durchzuführen. Über Schaden oder Nutzen amerikanischer Beteiligungen an europäischen Firmen ist viel diskutiert worden. Das Zeitalter der auf nationale Territorien beschränkten Unternehmen, die ihre Auslandsbeziehungen traditionell über Vertretungen abwickeln, ist vorbei. Zweigfirmen im Ausland zu gründen war der nächste Schritt, übrigens so neu auch nicht. Und nun ist die dritte Stufe erreicht: Beteiligung an oder Kauf von Firmen im Ausland. Daß uns hierbei die Amerikaner weit voraus sind, hat zwei Gründe. Einmal beträgt die amerikanische Kapitalkraft ein Vielfaches der unsrigen, und zweitens erhält eine Firma, an der sich Amerikaner beteiligen, nicht nur Zugang zu großen Geldmitteln, sondern zu der fortgeschrittenen Technik und dem Know how. Beides ist für die Wettbewerbssituation der Zukunft in unserer Branche von entscheidender Bedeutung.

Aus dem Ausland

USA: Die Halbleiterindustrie hatte in den USA im vergangenen Jahr nicht gut abgeschnitten. Die meisten der großen Produzenten meldeten Erlösrückgänge; manche Umorganisationen, die Aufgabe bestimmte Produkte und Änderungen der Fertigungspolitik deuten Umstellungsschwierigkeiten an. Texas Instruments (TI), der Welt größter Halbleiterproduzent, setzte 1967 mit 568,5 Millionen Dollar zwar nur 2% weniger als 1966 um, aber der Nettoverdienst nach Abzug der Steuern fiel um genau ein Drittel auf 22,9 Millionen Dollar. Fairchild entließ in mehreren seiner Fabriken und Laboratorien zahlreiche Techniker und Marketing-Leute und ist dabei, manche seiner

Produkte höchst kritisch unter die Lupe zu nehmen.

Andererseits ist man in der amerikanischen Halbleiterindustrie überzeugt, daß 1968 ein viel besseres Jahr werden wird. Texas Instruments begann im Januar mit einem Auftragsbestand von 301 Millionen Dollar gegenüber 241 Millionen Dollar im Jahre zuvor, und für die weitere Zukunft gibt man insbesondere der integrierten Schaltung (IS) beträchtliche Aussichten. Der Aufsichtsratsvorsitzende von TI, P. E. Haggerty, erwartet im Jahre 1973 einen Verbrauch von IS in den USA in Höhe von 865 Millionen Dollar oder 531 Millionen Dollar mehr als im Jahre 1967. Im letzten Jahr hatte die IS an der Halbleiterproduktion wertmäßig einen Anteil von 18%; bis 1973 soll er nach Ansichten von Haggerty auf 65% steigen.

Schweiz: Der schweizerische Farbfernsehfahrplan sieht so aus: Seit Januar netzinterne Versuche, dann ergänzt durch Farbübernahmen aus dem Ausland, etwa von den Olympischen Winterspielen in Grenoble; Ende April Programm-Versuchsbetrieb mit einzelnen Filmen. Ansagen und Übernahmen aus dem Ausland; am 1. September aus Anlaß der diesjährigen Fernseh-, Elektronik- und Radioausstellung (Fera) offiziell Beginn des Farbfernsehens in der Schweiz mit eigenproduzierten Filmen und weiteren Übernahmen aus dem Ausland (durchschnittlich sechs Stunden in den drei Programmen). Später wird der wöchentliche Farbanteil erweitert und verlängert, bis die in Bau befindlichen Fernsehstudios mit Farbelektronik ausgerüstet sind. Ab September 1969 sind farbige Werbespots möglich, 1970 ist der erste Farbübertragungswagen bereit, und 1971 wird die Eigenproduktion in den Studieneubauten Genf und Zürich beginnen; 1973 auch im Studio Lugano.

Mosaik

Bald auch mit Farbfernsehgeräten: Die Zanussi SpA, Prodona/Italien, die kürzlich auf dem Haushaltgeräte-Sektor eine Kooperation mit AEG-Telefunken einging, wird die Aktivität im Bundesgebiet verstärken und die Deutsche Zanussi GmbH, Frankfurt/Main, weiter ausbauen. Neben Haushaltgeräten vertreibt dieses Unternehmen seit einiger Zeit auch Schwarzweiß-Fernsehgeräte, die unter der Marke *Weltfunk* von einer bundesdeutschen Großhandelsgruppe vertrieben werden. Farbfernsehgeräte sollen folgen, wahrscheinlich zu nichtgebundenen Preisen.

19 amerikanische Hersteller von High-Fidelity-Anlagen und -Geräten stellen vom 22. bis 28. Februar im US-Handelszentrum Stockholm aus. Gezeigt werden unter anderem ein fernbedientes *home-center* mit Rundfunk-, Farbfernseh-, Tonband- und Schallplattengerät, das *Triphone-Stereosystem* mit drei Kanälen, ein *space-expander* genanntes Zusatzgerät für Raumhall und Basisverbreiterung, das 8spur-Kassetten-System und neues Zubehör (Auskunft: US-Trade Center, Stockholm, Vasagatan 11).

Aus der ganzen Welt: Im Januar hatte die Deutsche Grammophon Ges. mbH (DGG) die Repräsentanten ihrer wichtigsten Vertretungen aus 28 Ländern der Erde nach Hannover zu einer mehrtägigen *International Convention* geladen. In Vortragsveranstaltungen vermittelten die Herren der Geschäftsleitung neue Verkaufsideen und koordinierten die Meinungen über die Verkaufsstrategie. Die weitesten Anreisen hatten Mr. Persichini aus Buenos Aires, Mr. Turner aus Sidney, Mr. Kimura aus Tokio und Mr. D. Fine aus Johannesburg. Die Vertretung der DGG liegt im Ausland zum Teil bei eigenen Geschäftsstellen, teilweise bei

Letzte Meldung

Eine Delegation rumänischer Fernsehspezialisten unter Leitung des stellvertr. Vorsitzenden des rumänischen Rundfunks besucht demnächst auf einer Informationsreise auch die Bundesrepublik, um sich über das Farbfernsehen und besonders über das Pal-Verfahren zu unterrichten. U. a. sind Besuche bei AEG-Telefunken und beim Norddeutschen Rundfunk, Hamburg, vorgesehen. Aus Pressemitteilungen geht hervor, daß Rumänien für die Einführung des Farbfernsehens – etwa im Jahre 1972 – Pal ernsthaft in Erwägung zieht.

Philips-Firmen, bei Siemens-Geschäftsstellen oder auch bei unabhängigen Unternehmen. Die Veranstaltung diene nebenbei zum Einstimmen auf das 70jährige Bestehen der DGG, das im Laufe dieses Jahres begangen werden wird. Während der Convention wurde auch die neu-engagierte Pop-Gruppe The Bee Gees – in Großbritannien lebende Australier – vorgestellt, die eine wertvolle Ergänzung der für Polydor verpflichteten internationalen Popkünstler darstellt. Eine deutsche Gruppe gleichen Formats gibt es nicht. The Bee Gees verzeichneten in kurzer Zeit den Umsatz von zwei Millionen Single. An der Convention, die zum ersten Male im Weltformat durchgeführt wurde, nahmen auch die Herren der gemeinsamen Geschäftsleitung der N. V. Philips' Phonographic Industrie, Baarn, und der Deutschen Grammophon Ges. mbH, Hamburg, teil: C. Solleveld, J. Van der Velden, Dr. H. W. Steinhäuser. Bei dieser Gelegenheit wurde erneut betont, daß die obere Leitung beider Firmen eine gemeinsame ist, und daß auf vielen Gebieten und in vielen Ländern enge Kooperation gepflegt wird. Das besagt aber nichts über die Selbständigkeit beider Firmen; beide bleiben getrennte Gesellschaften, und es bestehen keine Pläne für eine Verschmelzung.

Computer-Programme aus London: *London Press Exchange* (LPE) wird dem Verlagshaus Axel Springer Computerprogramme abgeben, damit der Verkauf von Anzeigenraum in den Springer-Publikationen vereinfacht werden kann. Im Vertrag sind Ausbildungskurse für Angestellte des deutschen Markt- und Meinungsforschungsinstituts *infratest* vorgesehen, das gemeinsam mit Springer diese Computer-Programme benutzen wird. *infratest* wird künftig Datenanalysen, die mit den Computer-Programmen über Werbemedien erarbeitet wurden, an Anzeigenkunden und Agenturen im Bundesgebiet verkaufen; Analysen dieser Art mußten bisher von LPE-International, Düsseldorf, bezogen werden.

„Farbe ins Haus“: Kuba-Imperial begann im Bundesgebiet mit der Werbekampagne „Farbe ins Haus“. Damit sich jedermann von dem Farbfernsehen überzeugen kann, offeriert das Unternehmen die Probeaufstellung von Farbeempfängern für einen Monat gegen eine Gebühr von 28 DM. Die Aktion fällt in die Zeit der Olympia-Übertragungen aus Grenoble und der Faschingsprogramme, ein Zeitraum also, in dem besonders viele Farbprogramme zusätzlich ausgestrahlt werden. Es wurden 2000 Geräte für diese Aktion bereitgestellt.

Nachdem *Dipl.-Ing. Edgar Stöber* den Geschäftsbereich Fertigung in der Kuba-Imperial-Gruppe übernommen hat (wir berichteten darüber) ist das Management nunmehr komplett. *W. A. Dube* ist General Manager, unter ihm leitet *Direktor E. Oloff* den Geschäftsbereich Entwicklung, *Direktor P. J. Molz* den Geschäftsbereich Finanzen, *Direktor H. Weber* den Geschäftsbereich Verwaltung/Personal und *Direktor Dr. H. M. Werner* den Geschäftsbereich Vertrieb.

100:2

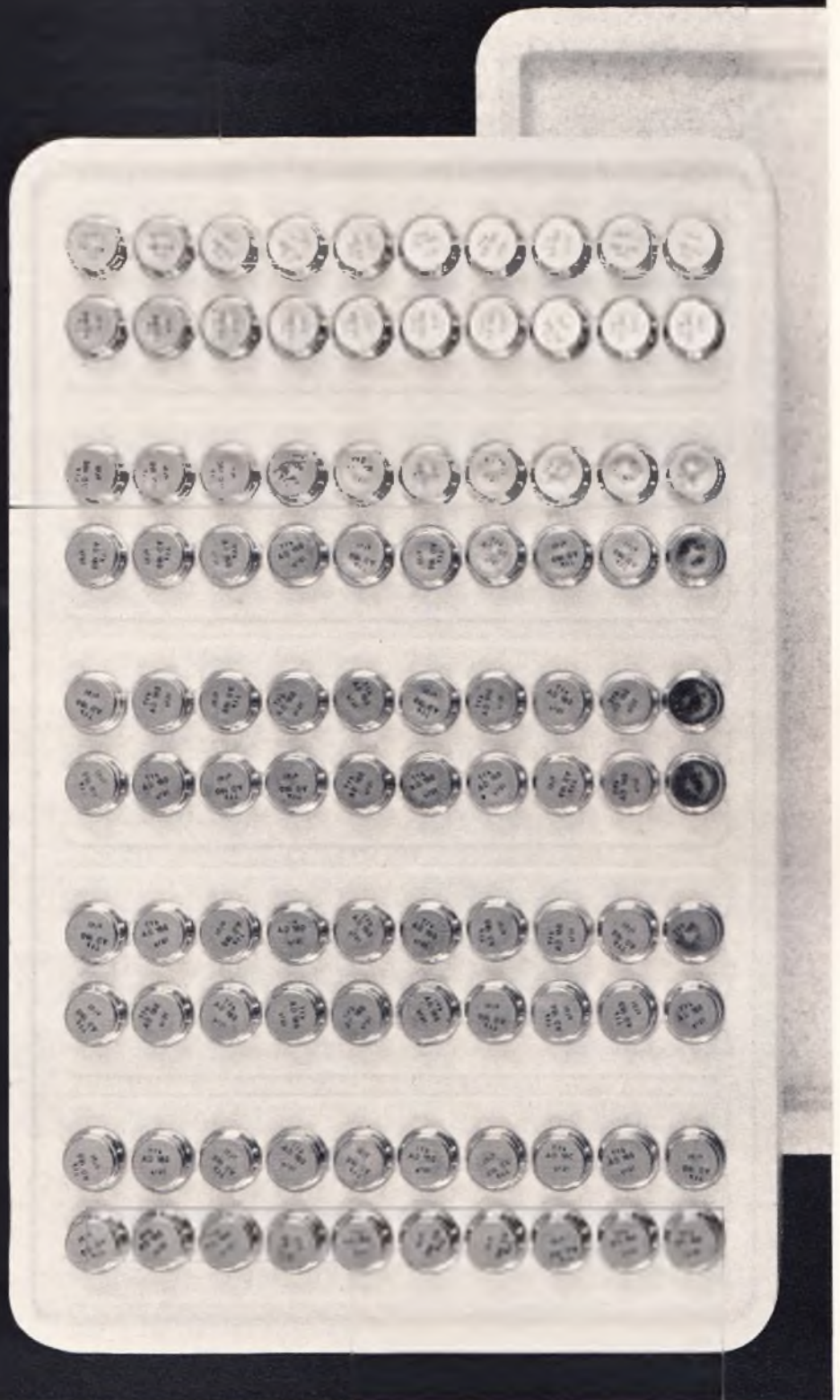
Diese Relation spricht für STYROPOR!

Bitte zählen Sie nach:
100 Kleinteile,
nicht nur rüttelsicher,
sondern auch übersichtlich,
in zwei aus STYROPOR gefertigten
Schaumstoff-Halbschalen verpackt.

Schaumstoffverpackungen
aus STYROPOR
bieten aber noch eine Reihe
weiterer Vorteile:
Niedrige Frachtkosten durch
geringes Verpackungsgewicht,
Zeitgewinn
durch schnelles Verpacken,
Entleeren und Wiederverpacken.
Raumersparnis durch Stapelfähigkeit
und geringen Platzbedarf
der Verpackung.
Leichte Übersichtlichkeit.

Haben Sie für Ihre Erzeugnisse
schon die richtige
Schaumstoffverpackung
aus STYROPOR?

Ausführliche Unterlagen
lassen wir Ihnen
gerne zukommen. Bitte schreiben
Sie uns.



Styropor BASF

Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG
Verkauf/Werbeabteilung
6700 Ludwigshafen am Rhein

Bitte senden Sie mir weiteres Informationsmaterial über
Verpackungen aus STYROPOR und Herstelleranschriften

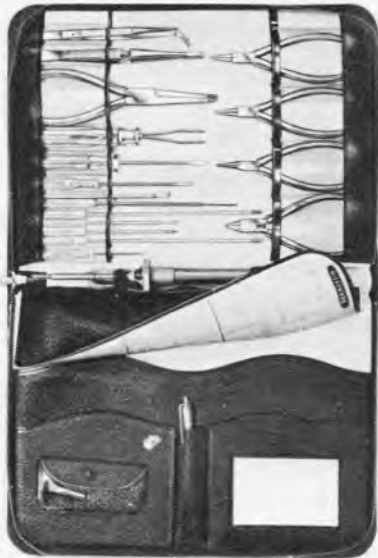
A 228 - VP 2 - 4502

Name _____

Beruf _____

Anschrift _____

BERNSTEIN-Service-Set „Electronica“



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG

563 Remscheid-Lennep

Telefon 62032

Kontaktor

Man kann versuchen, Kräfte zu schätzen, der Erfolg ist zweifelhaft.

Viel schneller und sicherer finden Sie die richtige Einstellung von Kontaktdrücken aller Art bei elektr. Schaltgeräten, Druck- und Zugfedern, kurzum überall, wo es um das Messen von Kräften geht mit unseren Kontaktoren.

Geräte 000 - 0
nur ohne Schleppzeiger

Geräte 1 - 4
mit und ohne Schleppzeiger

Geräte 5 - 10
nur mit Schleppzeiger



Zifferblatt Ø 36 mm		Zifferblatt Ø 72 mm	
Größe 000	0,3 - 3 g	Größe 5	50 - 500 g
Größe 00	0,6 - 6 g	Größe 6	100 - 1000 g
Größe 0	2 - 15 g	Größe 7	200 - 2000 g
Größe 1	3 - 30 g	Größe 8	300 - 3000 g
Größe 2	5 - 50 g	Größe 9	400 - 4000 g
Größe 3	10 - 100 g	Größe 10	500 - 5000 g
Größe 4	20 - 250 g		



**G. KARSTENS 7304 RUIT bei Stuttgart · Wittumstraße
FABRIK FÜR MESSGERÄTE UND SPEZIALMASCHINEN GMBH
Telefon 212916 · Telex 07-23498**

1967/68 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabriktneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen**.

Der Versand erfolgt frachtfrei und versichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzulordern.



E. KASSUBEK KG · Abt. F

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Eiberfeld, Postfach 1803
Tel. 021 21/33353, Telex 08 512 598

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4
2 Elemente DM 18.90
3 Elemente DM 24.80
4 Elemente DM 30.90

VHF, Kanal 5-12
4 Elemente DM 7.90
6 Elemente DM 12.90
10 Elemente DM 18.90
14 Elemente DM 24.90

UHF, Kanal 21-60
6 Elemente DM 6.70
12 Elemente DM 12.90
16 Elemente DM 17.60
22 Elemente DM 23.80
26 Elemente DM 27.80
X-System 23 El 21.50
X-System 43 El 30.50
X-System 91 El 42.50
Gitterantenne 14 dB
8-V-Strahler 13.90

Weichen
240-Ohm-Antenne 6.50
240-Ohm-Gerät 4.30
60-Ohm-Antenne 7.60
60-Ohm-Gerät 4.60
Empfängerw. 240 Ω 3.70
Empfängerw. 60 Ω 3.95
Bandkabel ---14
Schaumstoffkabel ---25
Koaxialkabel ---48

Alles Zubehör preiswert,
Versand verpackungs-
freie NN + Porto + Mwst.
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 431 52 u. 63 78

Eine Neuheit von TEKO

Preiswerte Alu- und Metall-
kleingehäuse für elektronische
Aufbauten aller Art.



Sie sind in vielen verschiedenen
Größen u. Ausführungen lieferbar.
Jedem Gehäuse sind Montageschrauben beigegeben.
Bitte fordern Sie unverbindlich
unseren ausführlichen Prospekt an

Erwin Scheicher & Co. OHG
8013 Grandsdorf/München
Brünsteinstraße 12
Telefon 08 11/46 60 35



erleichtert Ihre elektronischen Arbeiten

Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen **Telewatt V 112 S**, dem modernen Nachfolger des tausendfach bewährten V 112. Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren-Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauerleistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format · Der Qualitäts-Allround-Verstärker für Jedermann · Verlangen Sie unser günstiges Angebot.



KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Hamburg
Hannover

Walter Kluxen
Hanns Schaefer

Nordkanalstraße 52
Hagenstraße 26

TELEWATT V 112 S



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 Feintrieb 1:3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.

Preis inkl. Ohrhörer und Be-
schreibung **DM 119.50**



CASLON 201. Die moderne
elektrische Digitaluhr, wart-
ungsfreies Synchronwerk
220 V~, 24-Stund.-Einteilung,
einmalig in Europa!

Maße: 155 x 88 x 90 mm
**Caslon 201 macht den Schreib-
tisch erst komplett!**

portofrei nur **DM 76.—**



**Dynamischer Stereo-Doppelkopf-
hörer GI-111,** ein Qualitäts-Im-
port-Erzeugnis im Geschenk-Kar-
ton, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt
fabelhaft leicht und äußerst an-
genehm, schalldicht abschließend,
in der Wiedergabe das Beste,
was wir bisher anzubieten hatten.

DM 26.50



HF-Meßsender TY-85, 100 kHz bis
300 MHz in 7 Bereichen, Genauig-
keit ± 1 %, Anchl. 220 V~
Maße: 210 x 150 x 120 mm

DM 128.—

Preise inkl. Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhafer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

modell



Geschenkt ...

bekommt man nicht alle Tage etwas.
Deshalb sollten Sie die Gelegenheit be-
nutzen, ein kostenloses Probeheft von
„modell“ anzufordern.

„modell“ berichtet über Flug- und
Schiffsmodellbau, veröffentlicht inter-
essante Baupläne, leitet zum Modellbau
an, gibt viele Tips und bringt Sie in
Kontakt mit den Meistern des Modell-
baues.

Schreiben Sie an den

Neckar-Verlag, 733 Villingen, Postf. 1820

modell



Das
Zeichen
für Qualität
und
Preiswürdigkeit!

Wir liefern Ihnen:

UHF-Antennen K 21-60

WX 11	7,5—9,5 dB	DM 12.50
WX 23	9—12,5 dB	DM 21.75
WX 43	11—14 dB	DM 31.25
WX 91	12—17 dB	DM 44.75

Einmalige Tiefpreise für UHF-Gitterantennen

DF 4 8-V-Strahler, 13—15 dB, kunststoffbe-
schichtetes Gitter **DM 18.50**

F 8 8-V-Strahler, 13—15 dB, galv. verzinktes
Gitter **DM 13.90**

UHF-Yagi-Antennen mit Gitterwand als
Reflektor

WD 7 9.20; WD 13 15.40; WD 17 18.90

VHF UHF-Tischantenne **DM 9.60**
ab 5 Stück **DM 9.—**

VHF-Antennen und Zubehör ersehen Sie
bitte aus früheren Funkschau-Anzeigen.

Walter-Antenne W. DROBIG

435 Recklinghausen
Schulstraße 34 Sachsenstraße 154
Tel. 2.30 14 (0 23 61) Tel. 2.80 29

**Herstellung
und Bestückung von gedruckten Schaltungen**
nach Ihren Unterlagen (auch als Einzelstücke
für Bastler).

Projektion und Bau, einschließlich Wartung
kompletter Meß-, Steuer- und Regelanlagen.

Alle Anlagen teil- oder voll-elektronisch.



Elektronische Anlagen
H. KNECHT - 6451 Mainflingen - Hauptstraße
Telefon 0 61 82 / 5 45



TRANSISTOR- und DIODEN- VERGLEICHSTABELLE 1968

4. erweiterte und ergänzte
Auflage zum unveränderten
Preis von DM 3.30
erhältlich in allen Fachge-
schäften oder durch

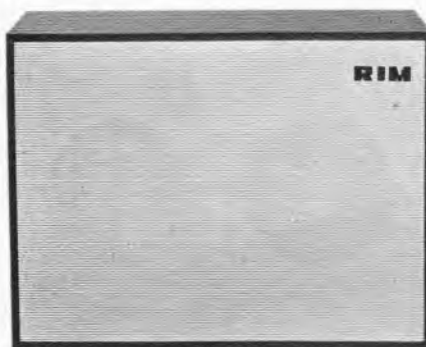
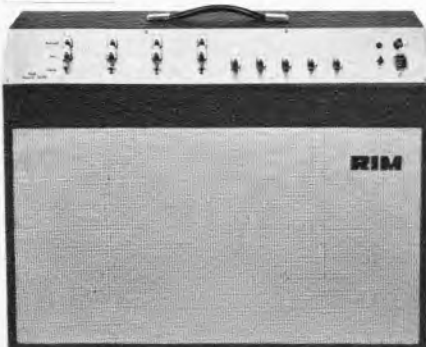
FACHVERLAG W. NOLDE

806 DACHAU, Postfach 144

Schweiz:
L. Schmid, Basel, Spalenring 78
Osterreich:
Wien-Schall, Wien, Getreidemarkt 10
Dänemark:
Ole J. Larsen, Søborg
Hoje Gladsaxe 22
Großbritannien:
BI-PAK semiconductors 8
Radnor House
93-97 Regents Street, London, W. 1.



Koffer-Mischverstärker »Sound 1000« mit 40-Watt-Koffer-Lautsprecherkombination »RLS 1000«



Der perfekte Verstärkerkoffer mit echter
60/40-W-Leistungsabgabe für harte Bands.

Jetzt auch auf Wunsch mit eingebauter Halleinrichtung
und mit Hall- und Vibrato-Fußfernbedienung.

4 miteinander mischbare Eingänge mit Klinkensteckeran-
schluß.

Jeder Koffer mit 6 Lautsprechern ausgerüstet.

Gleiche Abmessungen: B 75 x H 56 x T 24 cm.

Kompl. Bausatz »Sound 1000« ab **DM 668.—**
RIM-Baumappe **DM 6.—**

Betriebsfertiger Verstärkerkoffer ab **DM 798.—**

Betriebsfertiger Lautsprecherkoffer **DM 299.—**

Prospekte »Sound 1000 + RLS 1000« auf Wunsch.



8 München 15
Bayerstraße 25, Abt. F 3
Telefon 08 11/55 72 21

SCHICHTDICKEN-MESSGERÄT TVF-1



Nach Schwingquarz-Methode

Technische Eigenschaften:

● Stabilität der Meßfrequenz

- ± 1 Hz (bei Betrieb bis zu 10 Minuten)
- ± 5 Hz (bei Betrieb bis zu 1 Stunde)
- bei konstanter Temperatur und Feuchtigkeit

● Meßbereiche

- x 1000 0... 10 kHz, min. Ablesbarkeit 100 Hz
 - x 100 0... 1 kHz, min. Ablesbarkeit 10 Hz
 - x 10 0... 100 Hz, min. Ablesbarkeit 1 Hz
- Ein einziger Schwingquarz kann bis zu einer Frequenzveränderung von 200 kHz verwendet werden. Das entspricht einer Schichtdicke von 20 µm von SiO₂ (entsprechend einem spez. Gewicht von 2,65). Dadurch ist es möglich, den gleichen Schwingquarz 20mal zu verwenden, wenn die Frequenzänderung bei jeder Messung 10 kHz ausmacht.

● Stromversorgung

110/220 V~, 50 oder 60 Hz, max. 80 W

● Maße und Gewicht

Anzeigeeinheit: 496 mm x 400 mm x 179 mm/8 kg Oszillatoreinheit: 77 mm x 158 mm x 124 mm/0,8 kg. Instrument zur Messung der Niederschlagsrate: 96 mm x 150 mm x 120 mm/0,8 kg

Zusätzlich lieferbar:

Wassergekühlte Quarzhalterung Typ FW

Einsteckbares Meßinstrument für die Niederschlagsrate

Eine neu entwickelte Technik und unsere langen Erfahrungen mit Quarzkristallen und ihrer Anwendung führten zur Konstruktion dieses Gerätes, das eine präzise Messung der Aufdampf-Schichtdicken von Leitern und Nichtleitern ermöglicht. Mit dem eingebauten Relais kann die Schichtdicke automatisch überwacht werden.

TOYOCOM
TOYO COMMUNICATION
EQUIPMENT CO., LTD.

Export Department: Toranam Bldg
15. Shiba Toranam, Minato-Ku
Tokyo, Japan
Telegramme: Exportoycom Tokyo



Weller

Rekord-Lötpistole kraftvoll mit MEHR Nutzwert

Für sichere, saubere Lötstellen. Zum Schneiden und Schweißen von Plastik. Für Brandmalerei. – Garnitur enthält 100 Watt Record-Lötpistole, Löthelfer und Bürste, extra Spitze, Lötzinn, Schneidspitze für Plastik und Gabelschlüssel

DM 37.50
inkl. MWST.

Weller Elektro-Werkzeuge GmbH · 7122 Besigheim

Arlt jetzt auch in Köln, Hansaring 93



Unsere neue Niederlassung gewährt Ihnen alle Vorteile, die mit dem Namen Arlt verbunden sind: eine riesige Auswahl in elektronischen Bauelementen und dazu die besonders günstigen Arlt-Preise. Bitte besuchen Sie uns doch einmal!



Trotz der Mehrwertsteuer... (sagen die einen),

wegen der Mehrwertsteuer... (sagen wir) senken wir unsere Sonderangebots-Preise. Nachstehend ein Beispiel:

Vielfach-Meßgerät US 9 A

mit Überlastungsschutz

20 000 Ω/V, = 4000 Ω/V~.
Praktisches Transport-Etui 40 Meßbereiche.
Gleichspannung: 0 bis 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V. Gleichstrom: 0 bis 50/500µA/5/50/500 mA.
Wechselspg.: 0-2/10/50/250/1000 V_{eff}. Outputber.: 0-2/10/50/250/1000 V_{eff}.
Widerstand: 1 Ω-10 kΩ/10 Ω-100 kΩ/100 Ω bis

1 MΩ/1 kΩ-10 MΩ (über eingebaute 3-V-Batterie) bis 1 kΩ-10 MΩ/10 kΩ-100 MΩ (über Netzspannung). Frequenzen: 0-50 Hz/500 Hz/5000 Hz. Kapazitäten: 0-50 nF/0,5/15/150 µF. dB-Messungen: -10...+10 dB (4 Bereiche). Preis einschließlich ausführlicher Betriebsanleitung jetzt nur noch **DM 85** —

Kennen Sie unsere Iskra-Gehäuse?



Flachgehäuse

Stabile und form-schöne Ausführung
Frontplatte und -rahmen hellgrau.
Gehäuse dunkel-

blau. Kleine Ausführung ohne, große Ausführung mit Belüftungsschlitzen.

Preis (1-4 Stück) DM

Typ MO 150, Maße: 238 x 78 x 150 mm 26.—

Typ MO 210, Maße: 318 x 98 x 210 mm 41.30

Bei Mengen-Abnahme Staffelpreise.

Selbst bei Elektronenröhren zeigen sich merkbliche Preissenkungen:

P-Röhren, Import

Typ	DM	Typ	DM
PABC 80	2.80	PCL 81	4.40
PC 86	5.65	PCL 82	3.63
PC 88	5.77	PCL 84	3.80
PC 92	2.58	PCL 85	3.95
PC 93	4.40	PCL 86	3.95
PC 97	4.67	PCL 200	7.15
PC 900	4.40	PFL 200	6.60
PCC 84	2.86	PL 36	5.30
PCC 85	3.75	PL 81	4.20
PCC 88	4.95	PL 82	2.80
PCC 189	5.10	PL 83	3.05
PCF 80	3.08	PL 84	3.52
PCF 82	3.08	PL 500	6.45
PCF 86	5.77	PM 84	2.80
PCF 200	6.60	PY 81	2.55
PCF 201	6.60	PY 82	2.45
PCF 801	5.72	PY 83	2.60
PCF 820	4.40	PY 88	3.35
PCH 200	5.30		



Arlt - Radio Elektronik

GmbH

Elektronische Bauelemente, Labor- u. Forschungsbedarf
5000 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf), Tel. 51 25 54

GESTELLZENTRALEN 19 Zoll mit Schwenkrahmen

für:
Ela-, Steuer-, Regel-
und Meßtechnik

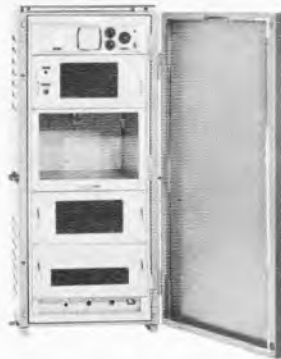


Fordern Sie
ausführliches
Prospekt-
material an!



Jede
Sonderanfertigung
möglich.

Jedes Feld einzeln
erhältlich.



BETH - electroacoustic
Herstellung elektroakustischer Geräte
415 Krefeld · Postfach 344 · Tel. 2 97 17



380 V/50 Hz, 118 V/400 Hz/2 kVA

Statische

Frequenzumformer, Sinus - Wechselrichter



Fordern Sie mit Angaben der gewünschten Spannungen, Leistungen und Frequenzen unsere Angebote.

Sadowski & Co.

7301 Berkheim, Jakobstr. 51, Postfach, Ruf 07 11/34524

FUNKSPRECHGERÄTE



Modell Herton TR-1012. Mit Rauschperre, Rufton, Netzanschluß, 3 Kanäle, Ledertasche, große Reichweite.

Modell Herton Tr-1005. Antenne ausziehbar auf 1,25 m, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, Lautsprecher, Mikrofon, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregl., Rufton, 100 mW, Reichweite bis ca. 12 km.

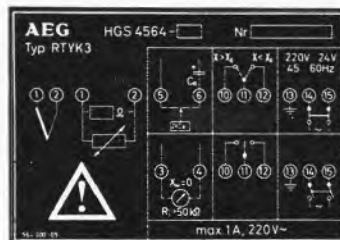
Modell Herton Tr-1007. Teleskop-Antenne, Kanalwähler, Lautsprecher und Mikrofon, 2 Kanäle, Anschluß für Ohrhörer und Netzteil, feststellbare Sprechstaste, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregl., Reichweite bis ca. 10 km.

Modell Herton Micro Tr-1009. Aluminiumgehäuse, Teleskopantenne, Lautsprecher und Mikrofon, Ohrhörer, Anschluß für Ohrhörer, Ein-Aus-Schalter, Lautstärkeregl.

Autofunksprechgerät Herton 1018. 18 Silizium-Transistoren, 6 Kanäle und unsere weiteren Modelle Herton ein Begriff auf dem Funksektor.

Sämtliche Modelle sind postalisch zugelassen mit **FTZ-Nummern** und sind in Fachgeschäften erhältlich. Nur für Wiederverkäufer. Informationen und Prospekte erhältlich.

6 FRANKFURT/MAIN-90, POSTFACH 900365



Alu-Schilder

in kleinen Stückzahlen
und Einzelstücken zum
Selbermachen

Mit **AS-ALU®** — der photobeschichteten Aluminiumplatte — denkbar einfachste Herstellung einzelner Metallschilder in der Dunkelkammer. Schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. 100%ig industriemäßiges Aussehen, lichtecht und gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. Fertigung so einfach wie die einer Fotokopie.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10g, Telefon 32 38 30, Telex 8584 781



TELETEST NF-WATTMETER WM 10

das neue netz- und batterieunabhängige NF-Wattmeter zur zuverlässigen und schnellen Messung der Ausgangsleistung von High-Fidelity Stereo-Verstärkern, Studio-Verstärkern, Ela-Verstärkern, Musiker-Verstärkern, Rundfunk-Steuergeräten usw. Direkte Ablesung in Watt und dB. Unentbehrlich im Hi-Fi Studio und in der Service-Werkstatt

3 Leistungs-Meßbereiche	5,50 und 150 Watt
Eingebaute Lastwiderstände	4, 8 und 16 Ohm (je 150 W)
Frequenzgang	10 Hz — 50 kHz (−0.1 dB) 50 kHz — 200 kHz (−0.5 dB)

Preis DM 238.— + MWSt.



KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 25 32 46

Lautsprecher



30-Watt-Spezial-Baß-Lautsprecher
270 mm Ø, 5 Ω, 30—7000 Hz, Eigenresonanz 45 Hz Spezialausführung mit imprägnierter Sicke und Kalotte, besonders starker Magnet, bestens geeignet für „Beat-Boxen“ usw. nur DM 37.50



Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box 25 W
25 W Dauerleistung, 40 W Spitzenbelastung, 30 bis 18 000 Hz, Anpassung 5 Ω. Maße: ca. 600 x 210 x 275 mm nur DM 89.50

Isophon/Industrie

Hochtöner HM 10 a. K. Ø 10 cm, 5 Ω nur DM 6.95



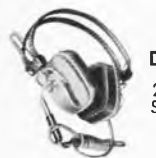
Isophon/Industrie

Oval P 1521, 5 W, 15 x 21 cm, 5 Ω nur DM 9.50



Isophon/Industrie

Oval P 2031, 8 W, 20 x 31 cm, 5 Ω nur DM 16.50



Dynamischer-Stereo-Kopfhörer

20—16 000 Hz, Impedanz 8 Ω, mit Stereo-Klinkenstecker nur DM 24.50



Uhrwerk

220 Volt mit Sekundenzeiger, Selbstanlauf, Ø 67 mm komplett mit Zeigern DM 19.80



Batterie-Uhrwerk

1,5 Volt leichte Einlochmontage Maße: 85 x 70 x 40 mm komplett mit Zeigern DM 25.95



Tuner

UHF-Konverter-Tuner

1 x AF 239, 1 x AF 139, mit eingebautem Feintrieb, Ausgang Kanal 3 cd 4 p. St. nur DM 29.85 ob 5 St. p. St. nur DM 27.80

UHF-Tuner

1 x AF 239, 1 x AF 139, mit eingebautem Feintrieb, ZF-Ausgang 38,9 MHz per St. nur DM 32.80 ob 5 St. per St. nur DM 29.80

Hallsystem

Eingang 5—15 Ω Ausgang 10 kΩ Nachhalldauer 2,5 sec. Maße: 225 x 32 x 26 mm DM 9.95



Uhrmacher-Schraubenzieher-Satz

6 Schraubenzieher 1—2,2 mm, in Kunststofftasche nur DM 2.75



Selen-Gleichrichtersäulen

Einwegschaltung:

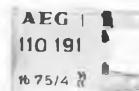
220 V 60 mA	Stück 0.40	10 Stück 3.—
220 V 100 mA	Stück 0.45	10 Stück 3.—
250 V 40 mA	Stück 0.50	10 Stück 4.—
250 V 60 mA	Stück 0.55	10 Stück 4.50
280 V 40 mA	Stück 0.60	10 Stück 5.—
280 V 60 mA	Stück 0.65	10 Stück 5.50
280 V 100 mA	Stück 0.70	10 Stück 6.—
320 V 40 mA	Stück 0.75	10 Stück 6.50
320 V 60 mA	Stück 0.75	10 Stück 6.50
320 V 100 mA	Stück 0.80	10 Stück 7.—

Brückenschaltung:

320 V 60 mA	Stück 1.—	10 Stück 7.—
220 V 120 mA	Stück 0.90	10 Stück 7.—
280 V 120 mA	Stück 1.20	10 Stück 9.—
280 V 200 mA	Stück 1.50	10 Stück 12.—
320 V 200 mA	Stück 1.60	10 Stück 12.50

AEG-Selengleichrichter

B 30 C 350
30 V 350 mA/20 x 14 x 6 mm nur DM —.95



Gleichrichter-Sortiment

20 St. Flach-, Becher- und Säulegleichrichter in Einweg, Brücke, Niedervolt und Hochvolt 1. Qualität nur DM 12.50



Naval-Sockel 9polig, Pertinax St. DM 0.10 10 St. DM 0.50



Naval-Sockel 9polig, Pertinax, mit Lötstützpunkt St. DM 0.15 10 St. DM 1.—



Naval-Sockel 9polig, Preolit St. DM 0.15 10 St. DM 1.—



Naval-Sockel 9polig, Preolit, mit Abschirmhaube St. DM 0.20 10 St. DM 1.50



Miniatur-Sockel 7polig, Kunststoff St. DM 0.15 10 St. DM 1.50



Miniatur-Sockel 7polig, Keramik, m. Lötstützpunkt St. DM 0.20 10 St. DM 1.50



Rimlock-Sockel 8polig, Pertinax St. DM 0.10 10 St. DM 1.—

Röhrensockel-Sortiment

50 St. Noval, Miniatur, Oktal usw., Sockel in Keramik, Kunststoff und Pertinax nur DM 4.50



Bosch-MP-Kondensator
16 µF 300 V= St. DM 2.50



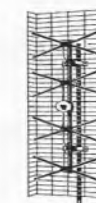
Bosch-MP-Kondensator
16 + 16 µF 250/375 V= St. DM 2.95

Widerstands-Sortiment

150 St. Draht- und Schichtwiderstände von 0,5 W bis 50 W in verschiedenen Werten nur DM 7.50

Schaumstoff-Ohrmuschel

für Kopfhörer, Telefonhörer usw. pro Paar DM 0.50



Antennen

UHF-Flächenantenne, 8-V-Strahler, Kan. 21—60, Gewinn 12,5 dB, sehr stabile Ausführung, großes Gitter, Anschluß 60 und 240 Ω. Bei Abnahme von 10 St. per St. DM 14.90 Einzelpreis DM 17.50

VHF-4-Element-Antenne, Kanal 5—12	DM 6.75
VHF-6-Element-Antenne, Kanal 5—12	DM 9.90
VHF-10-Element-Antenne, Kanal 5—12	DM 14.50
VHF-13-Element-Antenne, Kanal 5—12	DM 19.90

STOLLE bzw. FUBA HC- und XC-UHF-Antennen
Kanal 21—60 DM 24.50
23 Elemente DM 34.—
43 Elemente DM 48.70
91 Elemente

Kabel

Schaumstoffkabel 240, versilbert, 50-m-Ring DM 12.—
Koaxialkabel 60, versilbert, 1 mm, 50-m-Ring DM 24.50

Filter

240 Mast DM 5.95 Empfänger DM 3.30
60 Mast DM 6.30 Empfänger DM 4.95



Drehzahl-Instrument

Typ K 80-B, Meßwerk 1 mA/110 Ω, Einbaudurchmesser 83 mm, 0—6000 U/min DM 39.50



Bausatz für abiges Instrument K 80 B zum Einbau in das Meßwerk, siehe Bild. Bestehend aus gedruckter Platine, 2 Silizium-Dioden, 1 Zenerdiode, 2 Silizium-Transistoren und Widerständen usw. mit Schaltbild DM 19.85



Umblendregler für Autoradios

Zum wechselseitigen Regeln von 2 Lautsprechern, kompl. mit Blende, Kabel und Befestigungsschrauben per St. DM 2.95

Wiederverkäufern können wir ab 10 Stück interessante Rabatte gewähren.



Batterie-Prüfgerät

Zum Prüfen von Batterien unter Belastung, für 2 X 1,5/3/6/9/12 V. Mit Prüfkabel nur DM 27.50

Telefon-Adapter

mit Kabel und Stecker DM 2.95



Röhrenvoltmeter K 116

Gleichspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (11 MΩ)
Wechselspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (1,4 MΩ)
V_{SS}-Bereiche:
von 0,1 bis 4000 Volt in 7 Bereichen
Output-Bereiche (dB):
— 20 dB bis + 65 dB in 7 Bereichen

Widerstandsbereiche: von 0,2 Ω bis 1000 MΩ in 7 Bereichen
Abmessungen: 190 x 122 x 90 mm
Röhrenbestückung: EAA 91/ECC 82 mit Prüfschnüren und DC-Tastkopf; 1/2 Jahr Garantie nur DM 129.80

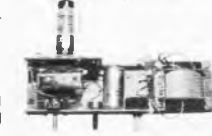


Oszillograph KEW 3

Technische Daten:
75 mm Ø Bildröhre
Vertikal: 0,5 V (P-P) cm, 3 Hz—3 MHz (—3 dB)
Impedanz: 1,2 MΩ, 20 pF
Schalter x 1; x 10; x 50
Horizontal: 2,5 V (P-P) cm, 3 Hz—400 kHz (—3 dB)
Impedanz: 2 MΩ, 60 pF
Zeitablenkung:
10 Hz—100 kHz in 5 Bereichen mit Feineinstellung
Röhrenbestückung: 3 KPI-F, 2 x 6 U 8, 12 AU 7, 12 BH 7, 6 x 4, 1 x 2 B
Maße: 180 x 100 x 350 mm, 2,5 kg; Fabrikat: Kyoritsu (Japans größtes Meßgeräte-herwerk); 1/2 Jahr Garantie nur DM 389.50

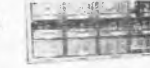
Einbau-Verstärker

4,5 W, für Röhre ECL 86, komplett verschaltet, mit Lautstärke und Klangerregler. Universal-Verstärker für Platte, Tonband usw. ohne Röhre DM 39.50 Röhre ECL 86 DM 4.35



Raaco-Sortimentschrank

Maße: ca. 300 x 145 x 145 mm, 12 Schubladen 65 x 135 x 35 mm, sehr stabil nur DM 9.75



Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.



FEMEG

SONDERPOSTEN

US-Army-Infrarot-Signallampe M-227

Reichweite ca. 1000 m, bestehend aus: Signallampe, Metallstativ, Rotbrille, Verbindungskabel, Handlaste, Tragtasche, 5 Monozellen, Ersatzlampen, Beschreibung, Zustand ungebraucht, originalverpackt
DM 77.50



Restposten

US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück



US-Army-KW-Empfänger

BC-312, Frequenzbereich 1,5 bis 18 MHz in 6 Bereichen, Betriebsart: A-1, A-2, A-3, 9 Röhren, CW-Oszillator mit Netzteil, unterschiedlicher Zustand, Stückpr. DM 290.—, DM 360.—



Dezi-Meßsender HMSD 10/60

Frequenzber. 400—1300 MHz durchgehend abstimmbar, eingebaut. Anodenstrom-Instrument, kompl. mit Röhren, sehr guter Zustand. Preis auf Anfrage



US-Army-Doppelkopfhörer mit eingebautem Mikrofon, große Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft, netto DM 36.40



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Platten. Abschnitte 10x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanl. usw., Preis p. St. netto DM 16.—



Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück netto DM 22.60

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 - Tel. 59 35 35

Fernseh-Antennen

keine Verteuerung durch Mehrwertsteuer

UHF, 2. u. 3. Programm

Kanal 21—60
Spez. X 14 Elem. 15.—
Spez. X 26 Elem. 27.50
Spez. X 50 Elem. 37.50
Spez. X 94 Elem. 50.—

UHF, Yagi-Antennen

Kanal 21—60
11 Elemente 14.—
15 Elemente 17.50
17 Elemente 20.—
22 Elemente 26.—
26 Elemente 25.—
Gitterant. 11 dB 13.—
Gitterant. 14 dB 17.50

VHF, 1. Programm

4 Elemente 8.—
6 Elemente 13.50
7 Elemente 17.50
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente 20.—
3 Elemente 26.—
4 Elemente 32.—

Auto-Antennen für VW

verschließbar 17.50
f. alleand Wagen 20.—
SPIRAL Ant. 14.50

Antennenweichen
Ant. 240 Ω Einb. 4.90
Gef. 240 Ω Gerät 4.50
Ant. 60 Ω Einb. 4.90
Gef. 60 Ω Gerät 5.75

Zubehör

Schaumstoffkabel —.28
Koaxkabel —.50
Dachpfannen ab 5.—
Steckrohre 2 m 7.50
Dachrinnenüberf. 1.80
Mastisolator —.90
Mastbef.-Schellen —.50
Mauerisolator —.60

Katalog anfordern!
Ab 100.— DM porta- und verpackungsfrei.

KONNI-VERSAND

8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75



Wir wollen Ihre Mitarbeiter schulen.

Perfekt durch Fernunterricht!

Es gibt Fachverkäufer, die mehr von der Technik verstehen wollen. Sie haben Lehrlinge, die Sie in der Ausbildung fördern möchten. Und Sie kennen Mitarbeiter, die ihr Fachwissen auffrischen wollen. Hier sind die zwei Erfolgswege, wie Sie das erreichen.

Fernseh-Wissen erweitern!

Bei einem der bekanntesten Fachleute lernen Ihre Mitarbeiter alles über den neuesten Stand der Technik: Fernseh-, Reparatur- und Farbfernseh-

technik! Auf diesen drei großen Gebieten schulen wir sie perfekt. Ein Lehrgang für Praktiker.

Transistor-Wissen erweitern!

Wir bilden Ihre Mitarbeiter zu perfekten Transistor- und Elektronikfachleuten aus. Die Lehrgangsteilnehmer bauen mit uns hochwertige Transistorgeräte, für die wir alle Bauteile mitliefern. Deshalb ist dieser Fachlehrgang so lebendig wie die Praxis.

Ohne Risiko! Jeder kann bei uns 4 Wochen zur Probe mitstudieren. Lassen Sie gleich die Information TF 10 anfordern.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT 28 Bremen 17

Gut beraten

Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte

VISAPHON

Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. F 4 Telefon (07 61) 3 12 34

VISAPHON-SPRACHKURSE

auf Compact-Cassetten C 90 und C 60 und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

TELVA-Bildröhren



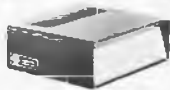
Systemerneuert Alle Typen - Jede Größe von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpress und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 29 56 18

Vom Kleingehäuse



bis zum 19"-System: LEISTNER leistet gute Arbeit im Metallgehäusebau!

LEISTNER liefert Maßarbeit im Metallgehäusebau für Meß-, Steuer- und Regelgeräte. Ob Einzelausführung oder Baukastenreihe — LEISTNER baut übersichtlich, stabil und formschön. Vier Standardfarben stehen zur Auswahl. Die Gehäuse haben stoß- und kratzfesten Hammerschlaglack. Unsere Standardausführungen liegen abrufbereit auf Lager.



Warum also selber bauen, wenn LEISTNER auch Ihre Sonderanfertigungen übernimmt und dabei schneller und preisgünstiger produziert als Sie? Davon sollten Sie sich überzeugen. Ein Katalog liegt für Sie bereit.

PAUL LEISTNER GMBH
Metallgehäuse
2 Hamburg 50
Klausstraße 4-6
Telefon 38 17 19

HACO-VERSAND bietet mehr:



Deutsche Fabrikate mit AF 139/239



UHF-Trans.-Konverter, formschön, 220 V, Verstärkung 14 dB, 60/60 Ohm Bandmitte
Abmessungen: 135 x 105 x 50 mm
1 St. DM 63.-, 3 St. à DM 59.-, 10 St. à DM 57.-



Schnelleinbaukonverter komplett verkabelt, kann von jedem Techniker in Sekunden-schnelle in jedes FS-Gerät eingebaut werden
1 St. DM 43.-, 3 St. à DM 41.-, 5 St. à DM 40.-



UHF-Tuner Betriebsspannung 12 V ± 10%
1 St. DM 32.-, 3 St. à DM 30.-, 10 St. à DM 28.-



UHF-Fernsehbild-Verstärker für 240 oder 60 Ohm Dieser durchstimmbare 2stufige Verstärker ist von Kanal 21-60 zu verwenden. Die Leistung konnte durch Verschieben des neuen AF 240 gesteigert werden. Verstärkung: ca. 25 dB
1 St. DM 65.-, 3 St. à DM 64.-, 5 St. à DM 63.-



Universal-Netzgerät, regelbar 6-12 V für alle batteriebetriebenen Geräte. Das Gerät ist stabilisiert, kurzschlusssicher und garantiert eine Dauerstromaufnahme von 300 mA
1 St. DM 26.50, 3 St. à DM 24.50
5 St. à DM 22.50



Klein-Uni-Netzgerät, Stromaufnahme 200 mA 1 St. DM 16.-, 3 St. à DM 15.-, 5 St. à DM 14.-
Für alle batteriebetriebenen Geräte die passenden Adapterkabel, per Stück DM 2.-
Großabnehmer bitte Sonderangebot anfordern!



stolle

NEU!

HC-Antennen K 21-60
HC 23 Gew. 10,5 dB DM 24.50
HC 43 Gew. 12,5 dB DM 34.-
HC 91 Gew. 15 dB DM 48.70

XC 11 7,5-9,5 dB 14.-
XC 23 0.8, 5-12,5 dB 24.75
Außer. Lieferb. in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-46
XC 43 D Gew. 11,5 - 17,5 dB 49.-
XC 91 D Gew. 11,5 - 17,5 dB 49.-

Fidelenantennen K 21-60
FA 2/45 DM 13.45
FA 4/45 DM 23.50
FA 12/45 DM 15.-
Wisi EE 04 DM 24.50

UHF-Yagi-Antennen K 21-60
LAG 13/45 DM 15.-
LAG 28/45 DM 30.-
LAG 19/45 DM 22.50

VHF-Antennen K 5-12
LA 4/3 DM 7.35
LA 6/3 DM 13.70
LA 10/3 DM 19.75

Filter und Weichen
AKF 561 DM 9.25
AKF 763 DM 6.50
AKF 501 DM 8.-
AKF 703 DM 5.75

Nachfrequenzkabel:
Bandkabel versilbert DM 14.30 %
Bandkabel vers., verst. DM 16.50 %
Koax.-Kabel versilbert DM 50.- %
Nagelton-Konverter DM 65.-
Schaumstofflg. DM 28.- %
Schlauchtlg. vers. DM 24.- %

HACO - VERSAND

468 Wanne - Eickel, Schulstraße 21, Telefon 7 56 74

Bausätze für Amateurtechniker

Original nach Veröffentlichungen in der Funkschau. Unser in den Ausgaben 2 u. 3/68 veröffentlichtes Programm wird um folgende Bausätze erweitert:

Dynamik-Kompressor für Mikrofonaufnahmen nach Funkschau 23/67 DM 62.-
Thyristorzündanlage mit Resonanzaufladung, n. F. 20/67 DM 178.-
Transistor-Kompaktendstufe, nach dem PPP-Prinzip, o. Lautspr., n. F. 2/67 DM 176.-
Transistor-Stereoverst. für hohe Anspr., einschl. Vorverst. 2x15 W. Sinus, eisensloser Endstufe, n. F. 15/65 DM 370.-
dito, mit 4xP 25 A, 6xHM 1 OC (Isoph.) DM 544.-
dito, mit 2xZe 4 Sdfl. (Zellatlon) DM 720.-
Gleichspannungswandler, PKW u. Netz, Ausg. 18 V =, 0,5 A, n. F. 20/67 DM 78.-
Gleichspannungsw., 2stufig, Eing. 6 bis 9 V =, Ausg. 12/18 V, ca. 8 W, n. F. 21/67 DM 116.-

Platinen und Gehäuse sind in Vorbereitung. Es werden nur fabrikneue Originalteile verwendet. Bitte angeben, wenn Fotokopie des entsprechenden Funkschauartikels mitgesendet werden soll. Versand per Nachnahme, Preise einschl. Mehrwertsteuer.
BAUSATZ-WEBER, 5412 Ransbach/Ww., Postfach 157

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.-
Doppelspielband
Dreifachspielband
Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!
ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

DRILLFILE

Kanische Schül-Aufreibbohrer



für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Größe 0 bis 14 mm Ø, netto DM 25.-
Größe I bis 20 mm Ø, netto DM 36.-
Größe II bis 30,5 mm Ø, netto DM 59.-
Größe III bis 40 mm Ø, netto DM 150.-
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.-

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

1 GRUNDIG-Stereo-Tuner RT 40 DM 400.- (680.-)
1 GRUNDIG-Stereo-Verstärker SV 40 DM 350.- (590.-)
1 GRUNDIG-Hallgerät H VS 1 (neu) DM 80.- (145.-)
1 UHER Stereo-Tonbandgerät 22 Spezial DM 600.- (1098.-)
1 UHER-Tonbandgerät 4000-Report mit neuer Dryfit-Batterie und Netzteil DM 350.- (685.-)
1 Telowatt-Stereo-Verstärker VS 70, 2x35 W DM 450.- (1160.-)
FUNKSCHAU, ungeb., Jhrg. 1956-64, Jhrg. DM 10.-

Kurt Zecher Die Geräte sind in bestem Zustand.
Techn. Werkstätten, 479 Paderborn, Postf. 1274, Tel. 0 52 51 / 33 08

Technik-Katalog neu



1000 Neuigkeiten und Neuheiten, Minipreise! Bauteile, Bausätze, Röhren, Halbleiter, Meßgeräte, Amateurfunktöpfe, Funksprechgeräte, Werkzeuge, Fachliteratur für Techniker, Amateure, Bastler; Schutzgebühr DM 2.50 in Briefmarken.

Technik-Versand KG, Abt. B 6, 28 Bremen 17

CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen



Modell AR-10 DM 158.-
Modell AR-22 neues Modell DM 195.-
Modell TR-44 DM 360.-
Modell HAM-M DM 600.-

Alle CDR-Modelle von Lager lieferbar.

Ing. Hannes Bauer ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66



Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.50 Fernsteuerquarze je DM 13.-. Eichquarze 100 kHz, 1 000 kHz, je DM 28.-. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.-. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos. Nettopreise.

Quarze vom Fachmann Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 70
Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917

Zum Farbfernseh-Service

benötigen Sie unbedingt eine

Entmagnetisierungsdrossel CTV 2

im Kunststoffgehäuse 430 mm Ø, auch für größte Bildröhren, mit Tastschalter u. 3m Anschlußschnur
Preis DM 52.- netto + MWST.

SUPER-RADIO, 2 HAMBURG 20, Postfach 2951

DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert
Zinkblech Nr. 100 für Maste bis 42 mm DM 3.-
Zinkblech Nr. 102 für Maste bis 60 mm DM 3.50
Bleiblech Nr. 104 B für Maste bis 42 mm DM 5.50
Bleiblech Nr. 105 B für Maste bis 60 mm DM 6.-
Neoprenmanschetten Nr. 330 und 331 DM 5.50
Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!
Fordern Sie Datenblatt DAB 12

Telemat-Antennen GmbH

8036 Herrsching, Postfach 39, Telefon 89 51

Lehmann electronic

Halbleiter-Prüfgerät HST 1

für Transistoren, Dioden Gleichrichter, Widerstände

Ein ideales Prüfgerät für Ihren Transistorgeräte-Service
Sekundenschnelle Aussage über: Kurzschluß — Unterbrechung, Germanium — Silizium, PNP — NPN
Messung der wichtigsten Daten wie: Stromverstärkung B (0...1200), Sperrströme I_{CE0}, I_{CO0}

Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST.
Fordern Sie bitte Prospekt an!



EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER / PFALZ · TELEFON 06334/267



FUNKSPRECHGERÄT Typ AF 5000 S

für mobilen- und stationären Einsatz FTZ-Nr. K 60/67

Ein kommerzielles Gerät für höchste Ansprüche — unsere Kunden selbst geben diesem Gerät das Prädikat „hervorragend“!
Techn. Daten: 18—23 Transistoren, je nach Geräteausführung, S-Meter im Empfänger, Anzeige der Ausgangsleistung beim Senden, hochwirksame 100 %ige Modulation, Empfänger in Doppelsuper mit mech. Filter in der 2. Zf, Sender und Empfänger 6 Quarzkanäle schaltbar. Durch einen Umschalter als reiner Nf-Verstärker für Durchsagen zu benutzen. Betriebsspannung 12 V=.

Achtung: Funkamateure bitte Unterlagen über unsere Exportausführung AF 5000 mit 7-W-Hf-Trägerleistung gesondert anfordern. AF 5000 S — Einsatz für Industrie, Gewerbe, Handel und Institutionen durch Postzulassung (K 60/67).
Auch Ihre Kunden werden zufrieden sein. Rabatte für Wiederverkäufer. Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Drahtlose Nachrichtentechnik Ing.-Büro Brunner
6239 Fischbach/Ts. b. Frankf./M., Tel. 0 61 95/42 35



ges. gesch. Warenzeichen

Qualitäts-Antennen für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60

- 7 El. Gew. 9 dB DM 8.80
- 12 El. Gew. 11 dB DM 14.80
- 14 El. Gew. 12 dB DM 17.60
- 16 El. Gew. 12,5 dB DM 22.40
- 22 El. Gew. 13,5 dB DM 28.00
- 25 El. Gew. 14,5 dB DM 30.00

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-11

- 4 El. Gew. 7 dB DM 7.50
- 7 El. Gew. 9,5 dB DM 14.00
- 10 El. Gew. 10,5 dB DM 18.20
- 13 El. Gew. 12 dB DM 22.50
- 14 El. Gew. 12,5 dB DM 26.00
- 17 El. Gew. 14,5 dB DM 35.00

genauen Kanal angeben

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60

- 8 El. Gew. 7,5 dB DM 12.00
- 12 El. Gew. 9 dB DM 15.60
- 14 El. Gew. 11 dB DM 22.40
- 20 El. Gew. 12,5 dB DM 28.00
- ALBA 4516 Gew. 12,5 dB DM 28.00
- PARABOLA 4520 Gew. 15 dB 36.00

VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4

- 2 El. Gew. 3,5 dB DM 20.00
- 3 El. Gew. 5,5 dB DM 26.00
- 4 El. Gew. 7,5 dB DM 32.50

genauen Kanal angeben

Antennen-Weichen

- 240 Ω A.-Mont. DM 9.60
- 240 Ω L.-Mont. DM 9.00
- 60 Ω Auß. u. In. DM 7.50

UKW-ANT. für Stereo

Feldtypal DM 6.00

- 5 Stück in einer Packung
- 2 El. Gew. 3 dB DM 14.00
- 3 El. Gew. 5 dB DM 20.00
- 4 El. Gew. 7 dB DM 26.00
- 7 El. Gew. 8,5 dB DM 40.00

Antennen-Kabel

- 50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.00
- 50 m Schluackabel 240 Ω DM 16.00
- 50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.00

Versand per Nachnahme, abzüglich 5% Vorsteuer + 10% Mehrwertsteuer

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

20 000 Ω/V = 10 000 Ω/V ~ CT 500

Gleichspannung: 2,5-10-50-250-500-5000 V
Wechselspannung: 10-50-250-500-1000 V
Gleichstrom: 0,05-5-50-500 mA
Widerstandsmessg.: 12 K-120 K-1,2 M-12 M Ω
Dezibel: -20 bis 62 dB
Maße: 90 x 140 x 43 mm



heine

2 Hamburg 50 (Altona)
Düssener Hauptstr. 9, Tel. 38 19 21 **DM 49 50**

ELEKTRONIK

Apollo-Kapsel - Richtung Mond

Steigen Sie ein!

Ja - wenn das soginge! Jeder weiß: bei dieser Traum-Raumfahrt ist nur dabei, wer zum Team gehört. Aber vielleicht reisen Sie schon in Gedanken mit, seit Weltraumschiffe unterwegs sind. Weil Sie die Technik interessiert. Unser Thema liegt auf Ihrer „Wellenlänge“:

ELEKTRONIK

Steigen Sie ein! Der Euratele-Fernlehrgang bildet Sie zum Spezialisten der Radio-Technik aus, der Grundlage der Elektronik. Spezialisten sind heute mehr denn je gefragt.

Das Besondere an Euratele: Mit den Lehrbriefen erhalten Sie ca. 1000 Elektro-Teile. Sie selbst bauen Prüf- und Meßgeräte, schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. Jede Sendung können Sie einzeln bestellen, den Kursus jederzeit unterbrechen oder abbrechen - bei Euratele gibt es keinen Vertrag. Ein zweiter Euratele-Kursus bildet Sie zum Transistor-Techniker aus.

Die große Euratele-Broschüre informiert Sie ausführlich. Schreiben Sie uns, wir schicken sie Ihnen kostenlos und unverbindlich.

EURATELE Abt. 59
Radio-Fernlehrgang Institut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12,
TELEFON 238035

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,
Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.

Alle unverkrotzte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDROHRENTECHNIK - ELEKTRONIK
Oberingenieur



465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588

Unsere neue Preisliste A/68 ist da!

Kommt auf Anforderung kostenlos ins Haus - Preisbeispiele

Röhren mit Garantie!		UHF-Gitterantennen	
DM	DM	FA 4/45	netto DM 13.00
DY 86 2.40	PCF 80 2.65		
ECC 82 1.80	PCL 82 2.70	Antennenweichen UHF - VHF	
ECL 86 3.20	PCL 84 2.90	Most 240 Ω	DM 4.80
EF 8c 1.70	PCL 85 3.15	Most 60 Ω	DM 5.00
EF 183 2.55	PCL 86 3.15	Gerät 240 Ω	DM 2.70
EL 84 1.70	PL 36 4.40	Gerät 60 Ω	DM 3.70
PC 86 3.60	PL 81 3.40	Blaupunkt-Autoradio	
PC 88 4.10	PL 500 5.30	Stuttgart	DM 139.00
PCC 88 3.50	PY 88 2.50	Frankfurt	DM 198.00
		Hildesheim	DM 85.00
		Essen	DM 167.00
		Versenkantenne	DM 12.50
		Motorantenne	DM 71.00

ELEKTRONIK-Spezialvertrieb Claus Bebersdorf
872 Schweinfurt Postfach 4014 Telefon 2 52 74

TONBÄNDER

Polyester, garantiert 1. Qualität, ab sofort sensationell preisgünstig:

(auch sort.)	1 St.	10 St.
13/270 m	5.20	4.95
15/360 m	7.40	7.—
18/540 m	9.80	9.35

Wiederverkäufer verlangen Sonderangebot!

Dipl.-Ing.
Hans S. Suhr
Tonband-Vertrieb
325 Homein
Postfach 284
Tel. 0 51 51-71 67

Tokai SPRECHFUNK

TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (00 66 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik - nur kartonweise - sofort Mindestabnahme TC912G = 20 Stück,

Induktive Fernsteuerungen in verschiedenen Ausführungsarten, zum Fernsteuern von Garagentoren, elektrischen Geräten usw., störungsfähig durch Frequenzumtastung. Empfänger u. Sender (postgebührenfrei, FTZ geprüft) ab DM 170.—

Funkfernsteuerungen 1 W-HF bis max. 20 Kanäle für industrielle Anwendungen, komplett ab DM 4950.—



874 Bad Neustadt/Soale-Hersfeld
Postfach 1270, Telefon (0 97 71) 31 21

BRAUN-LABOR

D-8229 Laufen/Obb., Telefon (086 82) 523
Telex 05-6859

Entwicklung elektronischer Geräte
Sonderfertigungen

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren STANDARD J-41-X



FTZ - Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz - 27,275 MHz.
Anschl.: 1 Netzteil 9 V, Ohrhörer, Eingab.: opt. Spannungsmesser, m. Tasche DM 210.—
Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftl. Anfragen des Fachhandels über Rebette.

Außerdem: STANDARD Q 50 X α FTZ-Prüfnr., 28,500 MHz 149 DM
STANDARD M 35 X α FTZ-Prüfnr., 28,500 MHz 245 DM 1 Amateurfunkerm. Lizenz.
12 Mon. Garantie! Die ges. Bestimmungen ü. d. Betr. von Funkspredgeräten sind zu beachten.
Generalverte.: Waltham Electronic GmbH 8 München 23, Belgardstr. 68, Tel. 0811/39 60 41-4



1913 - 1963

ÜBER 50 JAHRE IN DER ELEKTRO INDUSTRIE

WEGO-WERKE

RINKLIN u. WINTERHALTER

78 FREIBURG i. Br., Wenzingerstr. 32-34

STORSCHUTZ-Kondensatoren

Hoch- u. Niedervolt Elektrolyt-Kondensatoren

Phosphorschieber-Kondensatoren für Leuchtstoff-Röhren

MOTOR-Kondensatoren

PAPIER-Kondensatoren



Blaupunkt - Autoradio 1968

Hildesheim DM 85.—	Frankfurt DM 198.—	Stuttgart DM 140.—
Hamburg DM 122.—	Bremen DM 102.—	Essen DM 165.—
Mannheim DM 127.—	Köln automat DM 323.—	

6 Monate Garantie, nur originalverpackte fabriekneue Geräte. Einbausätze, Entstörmittel und Antennen für fast sämtliche in- und ausländische Kraftfahrzeuge, sehr preiswert ab Lager lieferbar. Interessenten erhalten auf Anforderung unsere ausführliche Liste, auf Wunsch auch über Rundfunkempfänger aller Art, Hi-Fi-Stereoanlagen sowie Tonband- und Phonogeräte

Aus unserem Angebot:

Blaupunkt Kofferradio LIDO K 124.—	Blaupunkt DIVA L 132.—
Blaupunkt Riviera Omnimat 235.—	Blaupunkt Derby 681 170.—
Schaub L. Weekend Universal 182.—	Intercontinental 400.—
Telefunken Bejazzo TS 201 245.—	

Schaub-L. Tonbandgerät SL 100 einschl. Tonleitung, Leerspule und Gema-Gebühr DM 279.—

Zuzüglich 10 % Mehrwertsteuer auf alle Preise!

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen - keine Verpackungskosten

WOLFGANG KROLL - Radio-Großhandlung - Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Telefon 3 67 26

REKORDLOCHER



In 1 1/2 Min. werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm Ø, von DM 11,- bis DM 58,30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

MINIATUR KIPPSCHALTER



EINPOLIG - MEHRPOLIG

ALFRED KNITTER KG
ELEKTROTECHNISCHE ERZEUGNISSE

8011 BALDHAM/MÜNCHEN

KARWENDELPLATZ 1

Telefon 081 06/80 82

Konkurrenzlos? Imp.-Röhren mit Garantie!

DY 86	2.40	EM 84	1.90	PCF 80	2.60
EBF 89	2.40	EM 87	2.60	PCL 81	2.70
ECC 81	2.30	EY 86	2.30	PL 36	4.70
ECH 84	2.90	PC 86	4.95	PL 500	5.70
ECL 86	3.30	PC 88	4.20	PL 83	2.30
EF 85	2.05	PCC 85	2.40	PY 83	2.30
EF 86	2.30	PCC 189	3.90	PY 88	2.60

Service-Koffer
48 x 37 x 13 cm
m. 30 Stück Import-Röhren nur 129,-

DY 802	PC 88
DY 86	PCC 85
DY 87	PCC 189
FBC 91	PCF 80
FCC 81	PL 500
ECH 84	PL 83
ECL 86	PY 81
EF 40	PY 83
EF 83	PY 88
EF 85	UBC 81
EF 86	UCH 42
EF 183	UCL 81
EL 95	UF 41
EM 84	EK 90
EM 87	PCL 81



Import-Bildröhren

AW 43-80	87
AW 47-91	93
AW 53-80	120
AW 53-88	136
AW 59-91	118
A 59-12 W	134

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Plus 10 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Großhandlung
FACH 507, TEL. 0 95 61/41 49, Nachnahme-Versand

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5-12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21-60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.-
91 Elemente	47.-

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21-37 (B), K 21-48 (C)

UHF-Gitterantenne 21-60

4-V-Strohler 10 dB	14.95
8-V-Strohler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bondkabel 100 m	13.85
Schlauch 100 m	23.20
Schaumstoff 100 m	27.-
Koax 100 m	48.45

Autoantennen verschleißbar
für VW 1,10 m 14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m 15.80

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

auf dem neuesten Stand der Technik mit der narrensicherer Bedienung auch durch Laienhände u. den millionenfach bewährten Prüfkarten (Lochkarten). Modell W 20 auch zur Messung von Germaniumdioden, Stabilisatoren, Relaisröhren, (Kaltkathodenröhren) usw. Bitte Prospekte anfordern



MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Schlagangebot! per kg

Elektronikteile in Surplus und kommerziellen Geräten zu konkurrenzlosem Preis, je nach Gerät: Relais - Gehäuse - Meßinstrument - Kondensatoren - Widerstände - Schalter - Drehknochen - Tastenaggregate - Spulen - Drosseln - Lufttrimmer - Thermostat oder andere Teile

2.55

Alles was der Bastler braucht!

Aus Nato-Beständen, Mindestabnahme **10 kg** Gehäuse werden nicht mitgewogen!

Die Bundesbahn hat die Tarife erhöht. Bestellen Sie möglichst andere Artikel mit, um die Frachtkosten voll auszunutzen

Lieferung per Nachn. ab Hirschau Bauteile-Großkatalog über 180 Seiten gegen 2,- in Briefmarken. Bei Aufträgen ab 25,- wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.

KLAUS CONRAD 8452 Hirschau/Bay.
Fach 4
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Neueröffnung!

Interessante Preise für jedermann! Fabrikneue Ware - Transistoren einzeln verpackt. Zu jedem Transistor-Typ werden die zugehörigen Grenz- und Kenndaten, bei gepaarten Transistoren die Paarungsbedingungen kostenlos mitgeliefert; kein Aufschlag für gepaarte Transistoren; kein Aufschlag für die einzelnen Verstärkungsfaktoren.

Auszug aus unserem Lieferprogramm:

AC 122	-.95
AC 151	-.70
AD 130	3.95
AD 133	7.50
AF 106	2.-
usw., usw.	

Ein sehr reichhaltiges Lager aller Transistor-typen, auch ausländische Fabrikate. - Fotoelemente - Widerstände - Kondensatoren - Trafo-Bausätze in allen Größen - alles für gedruckte Schaltungen (Trafos, Rasterplatten)

Unentbehrlich für jeden Praktiker die bekannten Tabellen aus dem Nolde-Verlag



Preis je Stück DM 3.30 alle drei zusammen: DM 9.-

Fordern Sie Preisliste an.

Inntal-Bastlerversand

SCHMIDT KG · 8201 REISCHENHART, URSCHERHOF

Unser Fertigungsprogramm

Ton-ZF-Adapter

60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 34.-

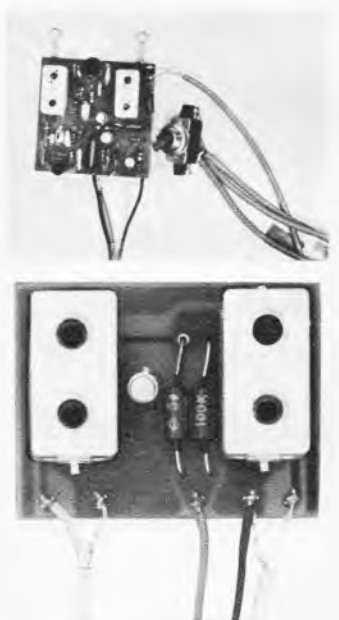
Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator

ohne Schalter komplett mit Kabel 55 x 43 mm Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
Einzelpreis DM 27.-

Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wohlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.

Stab. Netzgerät garant. 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6-12 Volt stufenlos Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung. Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Einzelpreis DM 38.-



Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44

Gedruckte Schaltungen?

Ingenieur H. Mühlbauer, 806 Dachau, Postfach 173, Telefon 081 31/57 47, Telex 05-26 636

Jetzt wieder lieferbar!

Tokai TC 505

Das neueste u. leistungsstärkste TOKAI-Sprechfunkgerät m. FTZ-Nr.

- 13 Transistoren ● eingebauter Tonruf ● 2 Kanäle ● Batteriespannungsmesser und S-Meter ● 1-Watt-Leistung

Lieferung sofort ab Lager. Wiederverkäufer wollen bitte unser interessantes Sonderangebot anfordern.

H. J. Kaiser, Imp.-Exp., 68 Heidelberg, Postf. 1054, Tel. 0 62 21/2 76 09

Elektr. Einbauuhrwerke
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei Synchronwerk 220 V mit Sek. 16.50 Bott-Werke 1,5 V, 7steinig DM 22.50 Mit Motorauflaufzug u. Sek. 6steinig 29.50, 1steinig 22.—, mit Pendel 30 od. 17 cm lg. 28.— Satz Zeiger - 80 Nachr. m. Rückgaberecht
Karl Herrmann
8034 Germering, Postf. 32

ACHTUNG! Ganz neu!
Kleinzeiger Ampere-meter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!
Med. A B
Amp. ~ 5/25 10/50
Med. C D
Amp. ~ 30/150 60/300
Volt ~ 150/300/600
netto nur DM 128.—
Elektra-Versand KG, Abt. B15
6 Frankfurt/M. 50, Am Eisern Schlag
Prospekt FS 12 gratis

**Flach-Gleichrichter
Klein-Gleichrichter**
lielert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstr. 10
Telefon 883 58 69

FERNSCHREIBER
Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Wolfgang Preisser
2 Hamburg 34
Am Horner Moor 16
So.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 214 215

Heißröhren-Zieher
Der Ziehersatz ist auch zum Preise von DM 5.— v. Einsender zu haben.
F. R. LECHNER
872 Schweinfurt
Richard-Wagner-Str. 6

UHF-Tuner-Reparaturen
ab DM 16.50 einschließlich Kleinmaterial zu zügl. Röhren, Transistoren und Versandkosten kurzfristig lieferbar.
Elektro-Barthel
55 Trier, Karl-Marx-Str. 10
Telefon (06 51) 7 60 44/45

Elektronische Selbstbau-Organen
(Transistoren) Alle Größen, bis zu seriösen Kirchenorgan, nachbuschier, durch Anleitung Baustufen und Teile einzeln beziehb. Nettopreis! gratis.
Electron Music
4951 Döhren 70 · Postfach 10/13

Neue Geräte, die Sie allerdings erst selbst reparieren müssen:
6 Trans. MW DM 10.—, 9 Trans. MW/UKW DM 25.— usw.
SCHOE & CO. KG
6 Frankfurt am Main 1,
Raimundstr. 147, Tel. (06 11) 52 95 55 u. 51 56 11

Neuer Wobbelsender Grundig WS 3 m. sämtlichen dazugehörigen Anschlusskabeln zu verkaufen (Preis DM 1500).
Radio Decker, 76 Offenburg, Hauptstraße 11

Gleichrichtersäulen u. Transformator in jeder Größe. Für jed. Verwendungszweck: Netzer, Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter
MAIER
EISLINGEN/FILS

50% Rabatt Lorenz-Röhren (Garantie)
Wisi-Antennen und Zubehör. Versand per Nachnahme
Radio · Fernsehen
Kirschen, 753 Pforzheim
Kronprinzenstraße 32

Gleichrichter-Dioden
Restposten, Silizium, je 1 A, für Bastelzwecke:
2000 V DM — 90
1500 V DM — 80
1000 V DM — 70
500 V DM — 60
250 V DM — 50
Niedervolt DM — 40
zugl. MwSt.
Lieferung per Nachn.
H. KÖRNER
6442 Rotenburg

1 Röhrenvoltmeter · Teletest
1 Antennenmeßgerät · Bürklin
1 Kondensatormeßgerät KRH Rohde & Schwarz
1 Spulenmeßgerät LRH
Gegen Höchstangebot unter Nummer 6584 Y

1 Frequenzdekade
mit Bereich zwischen 30—920 MHz zu kaufen gesucht.
Angeb. unt. Nr. 6598 R

Elektronischer Counter
10 Hz...50 MHz
preisgünstig gesucht.
Angebote erbeten unt. Nr. 6592 K o. d. Verlag.

Spezial Importfirma in Athen (Griechenland) interessiert sich für regelmäßigen Import in großen Mengen von folgenden Artikeln:
Fernsehtennen, Isolatoren, Weichen, Kabel
und was noch die Anlagen von **Fernsehtennen** betrifft.
Angebote unter Nr. 6579 R an den Franzis-Verlag.

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN, Jiler

UHF-Tuner
Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker
repariert
preiswert — schnell
Fa. Kurt Gröleke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art
VÜLKNER
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Straße 11
Tel. (05 31) 5 20 32/33/34
Telex 952 547

Schomandl FD 1
(gebraucht), zu kaufen gesucht.
Angebote unter Nr. 6566 A

Handfunksprecher neuester Bauart! **MINITON 1003 - 1,6 W**
FTZ-geprüft, DM 740.—, das stärkste Gerät mit der größten km-Leistung. Neuartiger Störbegrenzer sowie automatische Regelung gegen Übersteuerung.
Eingebaut sind: 2 Kanäle, Tonruf, Rauschsperr, Spannungsmeßgerät.
Anschlüsse für: Netzteil, Ohrhörer, Außenantenne, Mikrofon.
Fordern Sie bitte Ihr Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten hohe Rabatte. Es werden nur schriftliche Anfragen über Rabatte beantwortet. Neutrale Prospekte erhältlich! (Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.)
Herstellung und **Alleinvertrieb:** Elektro-Versand KG, Abteilung MT 1, W Basemann
Büro 1: 6 Frankfurt/Main, Am eisernen Schlag 22, Telefon 06 11 / 51 51 01
Büro II: 636 Friedberg/Hessen, Honauer Straße 51—53, Telefon 0 60 31 / 72 26

Großer eingelaufener Kundendienstbetrieb
für Rundfunk · Fernsehen · Farbfernsehen · Phono · Tonband, übernimmt Service, Auslieferung, Aufstellung aller FS-RF-Geräte sowie Gemeinschafts- und Einzelantennenbau. Ständiger Tätigkeitsbereich Raum Wiesbaden, Mainz, Frankfurt, Rhein-Main-Gebiet, Taunus. **Ingenieur-Betrieb, Fuhrpark, Fachpersonal, gute Referenzen.** Wir arbeiten zu günstigen Vertragsbedingungen.
Angebote erb. unter Nr. 6572 H an den Franzis-Verlag, München.

Alle **Einzelteile** und Bausteine für elektronische Organen
Bitte Liste F 64 anfordern!
DR. BOHM
495Minden, Postf. 209/30

DANTRONIK-Funksprechgeräte
WIR VERGEBEN NOCH WEITERE **Bezirksvertretungen für UKW-Funksprechgeräte**
Bitte schreiben Sie an **DANTRONIK**
239 Flensburg, Heileneallee 4. 0461/298 66

Gebietsvertretung für neuartiges Meßgerät
(ges. geschützt)
an nur solvente Firmen bzw. Handelsvertretungen zu vergeben. Referenzen erforderlich. Angebote unter Nr. 6578 Q an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Fachgeschäft für Rundfunk und Fernsehen sucht im Raum Aachen Bestückung von Leiterplatten, Verdrahtung, Service und Wartung elektronischer Geräte.
Zuschr. unt. Nr. 6581 T erbeten an den Verlag

TECHNIKER / INGENIEUR
Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausschlag 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau*	<input type="checkbox"/> Kfz-Technik	<input type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Programmierer
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterig	<input type="checkbox"/> Tabellierer
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik*	<input type="checkbox"/> Gas/Wass-Techn.	<input type="checkbox"/> Handwerks-Meister	<input type="checkbox"/> Schaulenstenderk
<input type="checkbox"/> Nachr. Technik*	<input type="checkbox"/> Chemotechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Bürkauflmann
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Latein	<input type="checkbox"/> Betriebswirt
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau*	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Management
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Maschinenschreiben	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter
<input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Stenographie
<input type="checkbox"/> Farbfernsehen	<input type="checkbox"/> Wirtsch.-ingenieur	<input type="checkbox"/> Graphiker	<input type="checkbox"/> Schriftsteller
<input type="checkbox"/> Techn. Zeichner	<input type="checkbox"/> Refalagmann	<input type="checkbox"/> Innenaarchitekt	<input type="checkbox"/> Fotograf
<input type="checkbox"/> Techn. Betriebsw.	<input type="checkbox"/> Arb.-Vorbereiter		

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT
Postfach 4141 - Abt. L12

Ingenieur-, Techniker-, Werkmeister-Lehrgänge
Tagesunterricht im Institut oder Fernunterricht mit Seminarabschluss
wahlweise mit oder ohne Vorbereitung auf die staatliche Prüfung (extern)
Fachrichtungen:
Funktechnik | Elektrotechnik | Wirtschaftstechnik | Elektronik | Datenverarbeitung
Verlangen Sie das ausführliche Lehrprogramm durch die Post vom
ITL Abt. 8/FS 8999 Weiler im Allgäu ☎ (08387) 470
Privates Ingenieur- und Techniker-Lehrgangsinstitut
Ausschneiden und einsenden - auch Postkarte genügt

Radio-, Fernseh- Elektro-Fachgeschäft mit Werkstatt

in einer Kreisstadt am linken Niederrhein, aus Alters- und Gesundheitsgründen zu verkaufen (evtl. auf Rentenbasis). Die Firma tätigt einen durchschnittlichen Jahresumsatz von ca. DM 330 000.—. Die Firma besteht seit 25 Jahren. Sie hat einen sehr guten Kundenstamm. Kapitalnachweis bzw. Sicherheitsnachweis erforderlich. Zuschr. unter Nr. 6586 A

1968 des eigenen Glückes Schmied!

Als Gelegenheit biete Ich einem fleißigen Radio- u. Fernseh-techniker- oder Meister an, mein gut eingeführtes Fachgeschäft mit Werkstatt zu übernehmen. Keine Krisenwirkung im Süden Düsseldorfs; solider Arbeiterkundenstamm; Miete für Laden und Werkstatt, um 80 qm nur DM 600 —; billig erweiterungsfähig; große Wohnung kann evtl. später übernommen werden; Einsatz der Frau Meisterin evtl. nicht nötig; guter Ertrag bei Übernahme der Vertrauensperson gewährleistet; nötiges Kapital von ca. 25 000 DM kann teilweise finanziert werden — Eine sofortige oder spätere Abgabe erfolgt aus persönlichen — nicht finanziellen — Gründen! Angebote unter Nr. 6582 W an den Franzis-Verlag

Fernseh- und Rundfunkgeschäft

mit 4-Zimmer-Wohnung, in süd-deutscher Kreisstadt, an tüchtigen Fernseh- und Rundfunkmechanikermeister zum 1. Oktober 1968 zu verpachten.

Zuschriften u. Nr. 6590 G an den Franzis-Verlag

Radio- und Fernsehgeschäft

Stadt am Mittelrhein, beste Lage, erstklassig eingerichtete Werkstatt, Büro usw., großer Kundenstamm, wegen familienbedingtem Branchenwechsel günstig zu verkaufen. Gesamt-Kaufpreis ca. 30 000.— DM, kann finanziert werden.

Angebot unter Nr. 6605 B an den Franzis-Verlag.

Fernseh-Rundfunkgeschäft mit Werkstatt

im Raum Münster, von alleinstehender Geschäftsfrau zu verkaufen. Umsatz DM 150 000. 40 % Reparatur. Gute Existenz für Techniker. Erforderliches Kapital ca. DM 20 000. Ang. u. Nr. 6575 M

Radio-Elektrogeschäft in Osnabrück günstig

zu verpachten.

Umgehende Bewerbung unt. Nr. 6623 W

Wir suchen

Teilhaber in Fernseh-Elektro- Handelsgeschäft

Evtl. Ganzübernahme geboten. Kundenstamm vorhanden und ausbaufähig.

Kontaktaufnahme erbeten unter Nr. 6576 N an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Radio- und Fernseh-Techniker-Meister

umfassende Kenntnisse und Erfahrungen sucht zur Übernahme

FS-Fachgeschäft od. FS-Reparatur-Werkstatt

auf Miet-, Pacht- oder Rentenbasis.

Sicherheiten vorhanden.

Kontaktaufnahme erb. u. Nr. 6601 W a d. Verlag

Radio- und Fernseh- fachgeschäft

in bester Lage mit gutem Kundenstamm (Kreis Herford), wegen Todesfall zu verkaufen.

Zuschr. u. Nr. 6595 N

Fernseh-Radio- Elektro-Geschäft in Oberbayern wegen Krankheit abzugeben

Angeb. unt. Nr. 6577 P an den Verlag

Rundfunk- und Fernseh-Techniker- Meister

Konzessionsträg. sucht stille Teilhaberschaft.

Angeb. unter Nr. 6523 U

Fernseh-Techniker- Meister

höhere Schulbildung, kaufmännisch und organisatorisch begabt, sucht verantwortungsvolle Stellung als

Werkstatteleiter, Filialeleiter oder Geschäftsführer in München

Ang. u. Nr. 6602 X erb.

Rundfunk- Fernseh- Mechaniker

38 J., Führersch. Kl. 3, langj. Erfahrung von Armee-Funkgeräten, Engl.-Kenntnisse, sucht Veränderung. Zuschr. erbeten unt. Nr. 6599 S

Welche deutsche Firma sucht Service-Techniker nach Brasilien?

Bin 27 Jahre, led., mittl. Reife, Industrieerfahr., als Repar.- und Bandleiter, 5jähr. alleinige Tätigkeit als FS-Techn. im Einzelhandel. Zuschr. erb. u. Nr. 6604 A

Fernseh-Techniker-Meister

bietet sich als Konzessionsträger und Ausbilder von Lehrlingen an. Langjährige Erfahrung und ehem. Berufsschullehrer. Zuschriften nur aus dem Raum Frankfurt, Dormstadt, Wiesbaden und dem Taunus unter Nr. 6596 P an den Franzis-Verlag

Techn. Angestellter

sucht neuen Wirkungskreis in Süddeutschland oder Schweiz. 27 Jahre, led., mittl. Reife, Führersch. Kl. 3, Industrieerfahr. als Bandleiter, 5jähr. Tätigkeit als FS-Service-Techn. Zuschr. erbet. unt. Nr. 6603 Z

Meister der Rundfunk- und Fernseh-Technik

30 Jahre alt, led., sucht verantwortungsvolle Aufgabe im Verkauf, Geschäftsführung, Kundenberatung. Erfahrung auf technischem Gebiet und Umgang mit anspruchsvoller Kundschaft. Raum Süddeutschland bevorzugt. Zuschriften unter Nr. 6589 F

Wir suchen zum 1. 4. 1968 einen

RADIO-FERNSEHTECHNIKER

mit längerer Berufspraxis.

Wir bieten: Leistungsgerechte Bezahlung, Dauerstellung im Angestelltenverhältnis, angenehmen, modernen Arbeitsplatz.

EVB VERKAUFSHAUS Reinhold Bour
7000 Stuttgart-O., Wunnensteinstraße 41

Nach der Schweiz gesucht für sofort oder nach Obereinkunft, versierter

Rundfunk-Fernseh-Techniker

mit guter Reparaturpraxis, für Werkstattarbeiten und gelegentlich auch Außendienst (Führerschein Kat. A erw.). Geregelt. Ferien- und Freizeit, leistungsgerechte Entlohnung. Angebote an

E. Müller, Radio - Televis., CH-2540 Grenchen/Schw.

Gesucht

Radio- und Fernseh-Techniker

mit Meisterprüfung u. wenn möglich m. Fahrerlaubnis Kat. A in aufstrebenden Betrieb. Ang. sind zu richt. an

TV + Radio von Gunten
CH-8057 Zürich
Bucheggstraße 121

Fernseh- Techniker, auch Meister

für den Raum Aschaffenburg in Dauerstellung gesucht. Wohnung wenn nötig vorhanden. Zuschr. u. Nr. 6594 M

Per sofort gesucht

Automaten-Mechaniker

Gute Bezahlung wird zugesichert. Bei Beschaffung einer Wohnung sind wir gern behilflich.

Automaten-Vertrieb Fritz Kirchner
283 Bassum · Lange Wand 18 · Telefon 0 42 41 / 2274

Führend. Fachgeschäft in Miltenberg a. Main sucht erfahrenen, umsichtigen und zuverlässigen

Radio- und Fernseh-Techniker

Erforderlich bzw. erwünscht: Versiert in allen einschlägigen Arbeiten. Eignung zur selbständigen Führung unserer modernst eingerichteten Werkstätte.

Wir bieten beste Bezahlung, 4-Zimmer-Wohnung. — Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

Radio Macharowsky, 876 Miltenberg, Eichenbühler Str. 37, Tel. 0 93 71 / 26 61

Jüngerer Rundfunk-Techniker

für Autoradio-Reparatur
in Dauerstellung gesucht

Möbliertes Zimmer kann gestellt werden.

Handschriftliche Bewerbung mit Lebenslauf an

Walter Fricke · Autoradio-Großhandelshaus
6 Frankfurt/M., Hufnagelstr. 14, Tel. 23 62 47

Junger energischer Betriebsassistent zur Entlastung des

BETRIEBSLEITERS

und zur späteren Nachfolge sowie erfahrenen

ARBEITSVORBEREITER

mittleren Alters, Feinwerktechniker mit Refa- und Kalkulationspraxis, auch zur Entwicklung neuer Bauteile für die Elektronik bis zur Fertigungsreife gesucht. Erwünscht: techn. und wirtschaftliches Denken, Kontaktfreudigkeit. Geboten: ausbaufähige Dauerstellung in modernem Betrieb der spanlosen Massenfertigung, gute Wohn- und Schulverhältn., ländl. schöne Gegend. Ang. u. Nr. 6568 D

PHILIPS



sucht zum sofortigen Eintritt versierte

RUNDFUNK- u. FERNSEHTECHNIKER

mit abgeschlossener Lehre, für Einsatzmöglichkeiten je nach Eignung und Befähigung in den verschiedensten technischen Bereichen.

Das Mindestalter soll 21 Jahre sein.

Arbeitszeit: Montags bis freitags 7.20 bis 16.17 Uhr.

Informieren Sie sich über nähere Einzelheiten in einem persönlichen Gespräch, täglich von 8 bis 16 Uhr, außer samstags, oder rufen Sie einfach an: Krefeld Telefon 44 61



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Apparatefabrik Krefeld
Personal- und Sozialabteilung
415 Krefeld-Linn

Infolge plötzlichem Ableben unseres bisherigen Leiters suchen wir sofort in eine Kreisstadt von Osthessen

Radio-Fernsehtechniker-Meister

Erwünscht wird: Gewissenhaftes selbständiges Arbeiten, langjährige Erfahrung, Fähigkeit zur Arbeitseinteilung, Ausbildung der Lehrlinge.

Geboten wird: Aussichtsreiche Dauerstellung, über-tarifliches Gehalt, Hilfe bei Wohnungsbeschaffung, gutes Betriebsklima.

Bewerbungen mit Referenzen, Lichtbild, Gehaltsforderung unter Nr. 6573 K über den Franzis-Verlag.

Suche zum 1. April 1968 oder früher

Radio- u. Fernsehtechniker

der in der Lage ist, alle vorkommenden Reparaturarbeiten im Innen- und Außendienst selbstständig auszuführen. Führerschein Klasse 3 erforderlich. Meine Werkstatt ist mit den modernsten Meßgeräten, auch für Farbfernsehen, eingerichtet. Eine 2 1/2-Zimmer-Wohnung ist sofort beziehbar.

Bewerbungen werden erbeten an Helmut Freimann 5657 Haan/Rhld., Friedrichstraße 1, Telefon 6 43

Führendes Fachgeschäft, Raum Stuttgart, bietet

Radio-Fernseh-Techniker

angenehmen Arbeitsplatz bei bester Bezahlung. Wohnungs- oder Zimmerbeschaffung möglich. Angeb. mit Lichtbild u. Nr. 6593 L an den Verlag

Rundfunk-Fernseh-techniker

mit guten Kenntnissen zur selbständigen Arbeit geeignet, wird nach Tirol gesucht. Ledig ist Bedingung. Angebote mit kurzem Lebenslauf und Bild unter Nr. 6532 E an den Franzis-Verlag, München.

Sehr tüchtigen und versierten **Rundfunk- und Fernseh-techniker**

gegen gute Bezahlung für Innen- und Außendienst für sofort oder später gesucht in Kleinstadt (Osthalstein), 6 km v. d. Ostsee. Zuschriften unter Nr. 6588 E erb. an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Selbständig arbeitender

Rundfunk-Fernseh-techniker

für Innen- und Außendienst zum baldmöglichsten Eintritt gesucht. Raum Nordwürttemberg. Gutes Betriebsklima, beste Entlohnung. Bewerbung unter Nr. 6591 H an den Franzis-Verlag.

Für analytische Meßgeräte (elektronisch-optisch) suchen wir **Elektroniker u. Elektro-Ingenieure**

In unser gutes, sehr leistungsfähiges Team passen nur wendige, einfallsreiche, vers., kameradschaftl. u. zünftige Fachleute, die dann allerdings überdurchschnittl. gute Arbeitsbeding., absolut sichere, ausbeufäh. Arbeitsplätze u. gute Bezahlung vorfinden.

SEM-Brückl
8 München 82, Rosamundenstraße 9, Tel. 46 80 50

Fortschrittliches Schweizer Unternehmen der Nachrichtenübermittlungstechnik sucht junge, tüchtige

Funkmechaniker Radiotechniker

für interessante Aufgaben im Prüffeld.

Ausführliche Anmeldungen mit den üblichen Unterlagen sind erbeten an

Autophon AG
CH-4500 Solothurn (Schweiz)

AUTOPHON

Junger

Radio- Fernseh-techniker

in gut eingeführtes Fachgeschäft in mittlerer Kreisstadt in Süddeutschland gesucht. Geschäftsübernahme möglich. Bewerbungen unter Nr. 6574 L an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

SCHWEIZER AKTIENGESELLSCHAFT sucht

FUNKTECHNIKER

ledig, zur Vorführung und Wartung von Funksprechanlagen. Weitgehend selbständige Tätigkeit. Bewerbung unter Nr. 6567 B an den Franzis-Verlag

Junger, aufwärtsstrebender Fernseh- und Rundfunktechniker-Meister

der bereit ist, eine Werkstatt mit Außendienst als freier Mitarbeiter zu übernehmen, wird zum 1. 3. 68 im Raum Frankfurt/Main gesucht. Entlohnung 65 % vom Lohnumsatz. Führerschein Kl. 3 erforderlich. Eigener PKW erwünscht, nicht Bedingung. Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich. Angebote mit Zeugnisausschnitten und Lichtbild erb. u. Nr. 6580 S

Fernseh-techniker od. auch Meister

mit Transistorenerfahrung für sofort gesucht.

Neubauwohnung vorhanden.

RADIO WENZEL

8762 Amorbach/Odw., Lährstr. 31, Tel. 0 93 73/5 49



in landschaftlich schönem Voralpengebiet — in der Nähe des Chiemsees — gelegen, suchen

Sachbearbeiter für Materialeinsatz

der fundierte Kenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Bauelemente sowie deren Anwendung in der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Produktion besitzt. Erfahrungen in der Verwendung mechanischer Konstruktionselemente sind erwünscht.

Die Aufgabe umfaßt die Betreuung des Materialflusses einer sehr großen Anzahl verschiedener Teile und erfordert engste koordinierende Zusammenarbeit mit Konstruktion, Entwicklung, Werksnormung, Arbeitsvorbereitung, Einkauf und Lagerhaltung bis zur Verarbeitung des Materials an den Fließbändern.

Die Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher Belange ist Voraussetzung für die Erfüllung der gestellten Aufgabe. Bewerber, welche neben den erforderlichen Fachkenntnissen auch Entscheidungsfreudigkeit und Durchsetzungsvermögen besitzen, bitten wir, ihre Bewerbungsunterlagen sowie Zeugnisabschriften, handgeschriebenen Lebenslauf, Angabe des frühesten Eintrittstermins, der Gehalts- und Wohnungswünsche, einzusenden an

Körting Radio Werke GmbH, 8211 Grassau (Chiemgau)

KATHREIN *Antennen*

Für den technischen Dienst unseres Verkaufsbüros München suchen wir

Akquisiteur für Gemeinschafts-Antennen und Bezirksantennendienst-Techniker

In Frage kommen nur HF-Ingenieure, HF-Techniker mit guten Branchenkenntnissen und entsprechender Außendienstenerfahrung. Alter 26—40 Jahre.

Über das Aufgabengebiet gibt Ihnen der Leiter unseres Büros gerne Auskunft.

Ihre Kurzbewerbung mit Eintrittstermin und Gehaltswunsch erbitten wir an unser

Verkaufsbüro München 15, Martin-Greif-Straße 3
oder direkt an



KATHREIN

ANTON KATHREIN ROSENHEIM

Alleste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate
Luitpoldstraße 18-20 Telefon 3841

Für unseren Technischen Kundendienst in Berlin suchen wir einen qualifizierten Meister als

LEITER DER RUNDfunk fernsehwerkstatt

Sind Sie an einer ausbaufähigen Dauerstellung in einem bedeutenden Großunternehmen interessiert, so richten Sie Ihre Bewerbung bitte unter Nr. 6571 G a. d. Franzis-Verlag, München 37, Postf.

Wir suchen

INGENIEURE

der **Fachrichtung Fernsehtechnik** für Entwicklungs-Laboratorium und Prüffeld sowie der **Fachrichtung Elektronik** (Foto blitzgeräte) mit mehrjähriger einschlägiger Berufspraxis,

weiterhin einen

JUNGINGENIEUR

für das Fachgebiet **Elektronik** (Foto blitzgeräte).

Interessierte Herren bitten wir, ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unser Personalbüro zu senden.

LOEWE OPTA GMBH

1 Berlin 46, Teltowkanalstraße 1-4

BRAUN

baut die Entwicklung im Artikelbereich **Elektronik** weiter aus (Geräte-Programm: Rundfunk-, Phono-, Tonband-, Fernseh-Geräte, HiFi-Anlagen, Elektronenblitzgeräte, elektronische Meß- und Regelgeräte). Tüchtigen Bewerbern, die gern selbständig arbeiten, bieten sich gute Chancen, beruflich weiterzukommen.

Wir suchen
aus der Fachrichtung **Elektro-Feinmechanik**

einen Konstruktions- Gruppenleiter

einen Konstrukteur

mit Qualifikation zum Gruppenleiter

einen Jungingenieur oder Techniker

mit konstruktiven Fähigkeiten

einen Jungingenieur oder Techniker

mit gründlichen Kenntnissen auf dem Gebiet der **Elektronik** oder **Nachrichtentechnik**, der auch Interesse an organisatorischen Aufgaben hat.

eine Technische Zeichnerin

für die Anfertigung von technischen Zeichnungen und Instrumentenskalen.
Schreibmaschinenkenntnisse sind erwünscht, jedoch nicht entscheidend.

Bitte senden Sie eine Kurzbewerbung, eine Seite DIN A4, mit handgeschriebenem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugniskopien, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

BRAUN Aktiengesellschaft

Artikelbereich **Elektronik**

6 Frankfurt/Main 6 · Postfach 6165



ROHDE & SCHWARZ



sucht einen

Rundfunk- oder Fernsehtechniker

als Sachbearbeiter für elektrische Unterlagen.

Das Aufgabengebiet ist im besonderen die Bearbeitung von Schalt- und Positionierungsplänen als Fertigungsunterlagen im Rahmen der Konstruktion.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich bei unserer Personalabteilung

8 MUNCHEN 8, MÜHLDOERFSTRASSE 15, TELEFON 40 19 81

Wir suchen einen erfahrenen

WICKELMEISTER

zur Überwachung der Fertigung für Fernseh-Bauteile (Schwarzweiß und Farbe) und Kleintransformatoren.

Bewerbungen mit Zeugnissen und Gehaltsansprüchen unter Nr. 6597 Q an den Franzis-Verlag, 8 München 37

Entwicklungs- Ingenieure Konstrukteure

Außerdem benötigen wir

Rundfunk- und Fernsehmechaniker

Wir sind ein modern und fortschrittlich geführtes Unternehmen der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie. Die Zahl unserer Beschäftigten wuchs in den letzten Jahren auf fast 9000. In dieser Entwicklung drückt sich nicht nur das Vertrauen unserer Kunden in die Technik und die Qualität unserer Erzeugnisse, sondern auch die in die Zukunft gerichtete Dynamik unseres Unternehmens aus.

Um die Stellung am Markt weiter ausbauen zu können, benötigen wir für unsere Autoradio-, Rundfunk- und Fernsehgeräte-Entwicklung sowie für den elektrischen Prüf- und Meßgerätebau und den elektronischen Sektor Diplom-Ingenieure und Ingenieure der Fachrichtungen Elektronik und Nachrichtentechnik.

Erfahrene und in der Anleitung von Mitarbeitern befähigte Herren haben die Möglichkeit, kurzzeitig in **eine gehobene Position** aufzurücken.

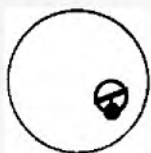
als Labortechniker
Reparateure für das Farbfernsehgeräteprüffeld
Servicetechniker für unser Verkaufsbüro Berlin

Für eine Tätigkeit im Labor ist eine Techniker Ausbildung Voraussetzung.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit handschriftlichem Anschreiben, Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbitten wir an

BLAUPUNKT-WERKE GMBH, Personalabteilung, 3200 Hildesheim
Robert-Bosch-Straße 200, Postfach



BLAUPUNKT

Mitglied des Bosch Firmenverbandes

Elektroniker

für
interessante Service-Aufgaben
in der Medizin-Elektronik
gesucht.

Raum: DUSSELDORF / KÖLN

Voraussetzung
sind entweder Erfahrungen
in der Medizin-Elektronik
oder der
elektronischen Meßtechnik.

Wir bieten
leistungsgerechte Bezüge,
5-Tage-Woche,
Erfolgsbeteiligung usw.

Brendel & Haass
4000 Düsseldorf
Kronprinzenstr. 18, Tel. 32 01 64

PHILIPS



Wir suchen für unser modern eingerichtetes Liefer- und Service-Zentrum im Raum Frankfurt

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

(auch mit Meisterprüfung)

Phono-Tonband-Techniker

Die Bewerber müssen gute Fachkenntnisse und Reparatur-erfahrung besitzen. Einarbeitung in die Farbtechnik ist möglich. Bei Eignung besteht die Möglichkeit, sich auch auf anderen Gebieten der Reparaturtechnik unseres umfangreichen Geräte-Programms einzuarbeiten, z. B. Spezialgebiete wie Fernseh-Großanlagen einschl. Groß-Projektion.

Eine gründliche technische Ausbildung, die z. T. im Ausland erfolgt, ist vorgesehen

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an



DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personal-Abteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7, Postfach 1093

Wir suchen für unsere Außenstelle in Schleißheim, 15 km vom Stadtzentrum Münchens entfernt, einen

ersten Meßdienst-Ingenieur der Elektronik

Bewerber sollen außer guten Grund- und Allgemeinkenntnissen der Elektronik mehrjährige Reparaturpraxis an kommerziellen AM- und FM-Empfangsgeräten sowie mindestens eine dreijährige Erfahrung in Bedienung und Wartung von Radio- und Fernschreibapparaturen haben.

Wir suchen einen Mitarbeiter, der ein bereits eingearbeitetes Team von Meßdienst-Ingenieuren und Technikern zu führen vermag. Die Stellung wird den geforderten Fähigkeiten entsprechend coliert

Bewerber bitten wir die üblichen Unterlagen über Ausbildung, bisherige Tätigkeiten, frühesten Eintrittstermin und Gehaltswunsch sowie einen handgeschriebenen Lebenslauf mit Lichtbild an: **Radio Freies Europa, Einstellbüro, 8 München 22, Englischer Garten 1, zu senden.**

ELEKLUFT

ELEKTRONIK-
UND
LUFTFAHRTGERÄTE
GMBH

Als namhaftes Unternehmen auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik bieten wir Arbeitsplätze im Bereich modernster Elektronik mit guten Verdienstmöglichkeiten und Aufstiegschancen.

Zum 1. April 1968 oder später suchen wir

Ingenieure Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- Bodenradar
- Elektronische Datenverarbeitung
- Flugsicherung
- Nachrichtensysteme
- Technische Dokumentation und Logistik

Technisches Englisch erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir an unsere Personalabtl., 53 Bonn, Franzstraße 45-49, Telefon 5 69 81, zu richten.

ELEKLUFT

Eine Tochtergesellschaft der
AEG-TELEFUNKEN
GENERAL ELECTRIC CO., USA
HUGHES AIRCRAFT CO., USA

WEGA

Wir suchen zum sofortigen oder späteren Eintritt

Entwicklungsingenieure

für unser Meßgeräte-Labor

Ferner suchen wir einige

Radiomechaniker / Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte. Fachkräfte haben in unserem Unternehmen gute Chancen, beruflich voranzukommen.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung, der Sie eine tabellarische Darstellung des beruflichen Werdegangs sowie Fotokopien Ihrer Zeugnisse beifügen wollen. Sie werden umgehend von uns hören

WEGA-RADIO GMBH - 7012 Fellbach

WEGA



NECKERMANN TKD so nahe wie Ihr 

Bei Neckermann wird der Dienst am Kunden groß geschrieben. Wir sind der Auffassung, einen Kunden dem Hause nur dann erhalten zu können, wenn neben Qualität und Preiswürdigkeit auch die Gewißheit geboten wird, daß die techn. Erzeugnisse zuverlässig betreut werden. Dieser Grundsatz machte uns groß. Unsere firmeneigene Kundendienstorganisation beschäftigt in 115 Niederlassungen über 1600 Mitarbeiter. Schon seit einigen Jahren haben wir unseren Kundendienststellen Fachabteilungen für Gemeinschaftsantennenanlagen angegliedert, ihr Volumen wächst ständig.

Deshalb suchen wir den

Gruppenleiter

**für das Spezialgebiet
„Gemeinschaftsantennen“**

Er muß diese Fachabteilung in den einzelnen Niederlassungen koordinieren und weiter ausbauen. Wir wenden uns mit dieser Anzeige ausschließlich an Fachkräfte, die sich in diesem Zweig die Sporen bereits verdient haben und die selten gebotene Chance erkennen, diesen Bereich etwas weiter zu entwickeln, auszubauen und wirtschaftlich zum Erfolg zu führen.

Die Position ist mit Reisetätigkeit verbunden, Wohnsitz wird Frankfurt sein. Bewerbungen erbitten wir an unsere Personal-Zentrale; fügen Sie bitte die zur Beurteilung dienenden Unterlagen bei (handgeschr. beruflicher Werdegang, Lichtbild usw.). Einem persönlichen Gespräch soll dann die Klärung aller offenen Fragen vorbehalten bleiben.

NECKERMANN VERSAND KGaA
6 Frankfurt (Main)
Hanauer Landstraße 360—400
— Personal-Zentrale —



NECKERMANN TKD so nahe wie Ihr 

BBC

BROWN BOVERI

Wir suchen für unsere Entwicklungsabteilung aus dem Bereich der Energie-Elektronik

ideenreichen

Entwicklungs-Ingenieur

für den Entwurf von Schaltungen und Entwicklung von Geräten der Konsum-Elektronik.

Gedacht ist an Ingenieur mit langjährigen Erfahrungen oder Diplom-Ingenieur mit einiger praktischer Erfahrung. Solide Grundlagenkenntnisse der Elektrotechnik und Praxis auf dem Gebiet der Anwendung moderner Halbleiter sind erforderlich.

Meßtechniker

der praktische Erfahrung hat im Umgang mit elektronischen Meßgeräten, wie selektive Röhrevoltmeter, Kathodenstrahl-Oszillographen u. a. m. und Meßergebnisse auszuwerten und zu beurteilen versteht.

Ausführliche Bewerbungen von Interessenten, die unsere obigen Forderungen erfüllen, erbeten an

BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT

Werk Eberbach

693 Eberbach/Neckar, Neuer Weg

(Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.)

DIPLOM-INGENIEUR

oder

INGENIEUR (grad.)

für Entwicklungen auf dem Gebiet der zivilen und militärischen Luftfahrt-elektronik gesucht.

Weitgehendst selbständige Tätigkeit und interessante Aufstiegsmöglichkeiten sind geboten.

Bewerbungsunterlagen erbeten unter Nr. 6600 T an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.



Wir suchen für die
Leitung unseres elektro-technischen Labors
in Siegburg (Rheinland) einen

Ingenieur (TH oder HTL),

dem die Entwicklung und Prüfung unserer elektrischen Widerstände (drahtgewickelt, Metallschicht u. a.), Potentiometer und anderer Bauelemente für Rundfunk und Fernsehen unterstehen soll. Neue interessante Entwicklungsaufgaben sind zu lösen

Erfahrungen auf diesem Gebiet sind erforderlich und Kenntnisse der elektronischen Schaltungstechnik sind erwünscht.

Geboten wird ein der Bedeutung des Postens angemessenes Gehalt. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit handschriftlichem Anschreiben, Qualifikationsnachweis, Lichtbild und Angabe der Einkommensvorstellung erbitten wir an die Geschäftsführung der

Rheinisch-Westfälische Isolatoren-Werke GmbH
5200 Siegburg, Wilhelmstraße 175-177

WEINGARTEN

Wir suchen für die Versuchsabteilung einen

Meßtechniker

Das Arbeitsgebiet umfaßt die elektrische bzw. elektronische Messung mechanischer Kenngrößen. Hierzu sind ausreichende Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektronik Voraussetzung. Praktische Erfahrungen auf diesen Gebieten sind erwünscht.

Nach der Einarbeitung ergeben sich vielseitige Möglichkeiten zur Weiterbildung.

Bewerbungen (tabellar. Lebenslauf, Zeugnisabschriften und vollständige Angaben zur Person) erbitten wir an die Personalabteilung der

MASCHINENFABRIK WEINGARTEN A-G

7987 Weingarten Württemberg

Telefon Ravensburg (07 51) 50 71

LOEWE  **OPTA**

Wir sind ein altrenommiertes Unternehmen auf dem Sektor der Unterhaltungselektronik, haben jedoch eine junge und modern denkende Mannschaft, die in den Ideen von heute und morgen lebt. Die technische Rationalisierung wird bei uns ganz groß geschrieben. Aus diesem Grunde suchen wir einige

Verfahrensingenieure

(Dipl.-Ing. oder Ing. grad.)

der Fachrichtungen **Maschinenbau, Elektrotechnik**
oder artverwandter Zweige.

Ihre Aufgabe besteht in der Verbesserung der herkömmlichen Verfahren zur Herstellung der Bauteile und der Endmontage sowie in der Erarbeitung grundsätzlich neuer Verfahren auf sämtlichen in Frage kommenden Gebieten einschl. der elektrischen Prüfung

Wir suchen sowohl erfahrene Mitarbeiter, die möglichst auf unserem Spezialgebiet langjährig tätig waren, als auch jüngere Herren, die wir entsprechend in ihre Aufgaben einführen werden. Unbedingte Voraussetzung sind Aufgeschlossenheit für logisches Denken, Durchsetzungsvermögen und ein gutes Maß an menschlicher Einfühlung. Daß die Fachkenntnisse stimmen, erwarten wir als selbstverständlich.

Wir erbitten Ihre Bewerbungsunterlagen inkl. Gehaltswünschen an unsere Personalabteilung, 864 Kronach, Industriestraße 11.

LOEWE  **OPTA**

Generalvertretung
führender Herstellerwerke sucht

Elektro-Ingenieur

(möglichst
Fachrichtung Fernmeldetechnik)

für eine weitgehend selbstständige Tätigkeit im Vertrieb. Schwerpunkt der Tätigkeit in Westfalen. Kenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Meßtechnik und Halbleitertechnik sind erwünscht. Außendienst Erfahrung ist Voraussetzung.

Einem überdurchschnittlichen Bewerber werden sehr gute Bedingungen geboten, festes Gehalt, Spesen, PKW und Umsatzbeteiligung.

Ausführl. Bewerb., die auf Wunsch streng vertraul. behandelt werden, an
Otto Beckers KG, 4 Düsseldorf, Grunerstraße 33, Telefon 63 30 81

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Zwei Rdf.- u. FS-Techn. 21 u. 24 Jahre, ledig, in ungekündigter Stellung, z. Z. tätig als Außen-diensttechniker u. techn. Verkäufer in Düsseldorf suchen neuen Wirkungskreis im Raume Süd-deutschland. Angebote unter Nr. 6607 D

Elektro-Radio-Fernseh-techn., 39 J., verh., o. K., sucht Beschäftigung zum 1. 4. 68. Angebote m. Gehaltsangaben unter Nr. 6614 K

Radio-Techn., 25 J., sucht interess. Wirkungskreis. Erfahrung in Reparatur der Rdf u. FS-Techn. allgemeine Funktechnische Kenntnisse, Funker-Erfahrung in Fertigung u. Reparatur v. elektronischen Meßgeräten für Wissenschaft u. Forschung, Spezialist für Bau, Reparatur u. Weiterentwicklung von elektronischen Verstärkern. Angeb. u. Nr. 6613 J

FS-Meister, 27 J., ledig, mittl. Reife, gute engl. Kenntn., z. Z. als Meß-techn. tat., sucht verantw. Tätigkeit in Hamburg. Angebote unter Nr. 6612 I

Radio-Fernseh-techniker-Meister, 25 Jahre, ledig, als Werkstattleiter tätig, sucht neue verantwortungsvolle Tätigkeit; auch im Ausland. Zuschriften erbeten. Angebote unter Nr. 6611 H

Ingenieur der HF-Technik, 35 Jahre, vielseitig interessiert, mehrjährige Erfahrung in nachrichten-technischer Entwicklung, wünscht sich zu verändern. Angebote unter Nr. 6610 G

FS-Techniker od. Meister, selbstständig arbeitend v. Fachgesch., Raum Oberweser, gesucht. Angebote unter Nr. 6612 N

VERKAUFE

Fernseh-Signal-Generator Nordmeide FSG 957/II, bester Zustand 500 DM. H. Dohert, 1. Berlin 10, Wilmersdorfer Straße 143/144

Röhrenprüfgerät Funke RPG 4 u. gebr. Röhren der 30er u. 40er Jahre. Diwald 84 Regensburg, Schenkendorfstr. 2, Tel. 3 00 19

Verkaufe KW Doppelsuper RX 60, mit Zuhörer, 350 DM. 2-m-Fmpf. 100 DM. Meßsend., 160 kHz-220 MHz, 100 DM. 50-W-Modulator m. Röhren, 50 DM. Oszillograph HM 107, 350 DM. A Henne 669 Saarlouis, Admiral-Knorr-Str. 9

Nogoton-DKW-FM-Baustein 12842/61-Z, 86-104 MHz. mit Netzgerät NG 2 u. Stereo-Decoder f. 100 DM. Tel. 0 62 21/2 32 18

TD 135 mit ELAC STS 322 Studio und zwei Tonköpfe (Neupreise 575 DM) originalverpackt, wenig geb., Funkschau Jahrg. 1962-68 (1964 gebunden), Hi-Fi-Stereoph. Jahrg. 1962-67 (82: 6 Hefte) gegen Höchstgebot zu verkaufen W. Franke, 3411 Lindau

Kamprecht - 38 Lehr-gangshäfte Fernmelde-techn. Ingenieur, neu 396 DM, für 130 DM. G. Greifenberger, Ham-burg 83, Am Oortensiek 3

EICO Oszill. Mod. 460 neuw. DM 350.-, Meßs. Mod. 36 neuwert., DM 350.-, umständeh. abzugeb. Angeb. u. Nr. 6670 R

Röhrenvoltm. K. u. H. RV 12. Tastköpfe HT 1 (30 kV) u. TA 2 (250 MHz) zus. 185.- DM Betriebsf. gek. Heathk-Oszillgr. 10-12 Em. Mu.-Abschirm-zykl. Trafo. u. Gleich- kommerz. Typen einge-setzt, dazu 2 Tastköpfe u. Eichspgs.-Generator zus. 465.- DM. Tonbandauf-werk BS RTD 10, 3 Ge-schw., neu 120.- DM. Pla-tinen aus Uher 22 spez. CL-Gener., Aufspr. und Wiedergahavest. Netz-ger. Köpfe, Schaltb. zus. 95.- DM. Nogoton-Stereo-Decoder D 5/1, Indicator ausgebaut zus. 65.- DM. KW-Sender AC 696, 3 bis 4 MHz, Netztl., Modula-tor Schaltb. usw., 65.- DM. Angeb. unt. Nr. 6625 Z

Verkaufe Metz-Fernseh-gerät mit Rundfunkteil u. Converter. FS-Gerät hat neue Bildröhre und kl. Linearitätsfehler. Ver-kaufspreis ca. 270.- DM. Manfred Rgl., 7695 Erz-in-gen St. Georgstr. 32

Verkaufe Funkschau, Jahrg. 68, guterhalten gegen Angebot, und ein Bernstein-Triem-Besteck, guterhalten, DM 10.-, 6teilig. Angebot unter Nr. 6626 A

Magnetophon Telefunken M 24 KL (verbessert) 800 DM. Angebote unter Nr. 6618 A

Siemens Funktelef. 528 Y, 303 g, 156-174 MHz, 20 W HF, 8 Kanäle, Handbuch, 300 DM. G. Michler, Mün-chen 90, Schöttstraße 114, Tel. 89 80 03

1 Sommerkamp TS 600 G, 2 Heath MWW 11 A, 3 Heath GW-14, aus Ex-peditionsausrüstung. Tele-fon Frankfurt/Main Nr. 06 11/78 36 78

Saba-Telerama gegen Gebot zu verkaufen Erwin Plietschka, Kaufbeuren-Neugablonz, Postfach 923. Oszillograph HM 107, neuw., günstig abzugeb. DM 250.- A. Reucker, 6349 Sinn, Hahstr.

Meßgenerator GM 2899 (Philips), Hauptoszillator 5-225, Eichoszillator 15 b. 30 MHz, sowie Funkschau v. 56-68 günstig zu verk. Angeb. unt. Nr. 6619 P

RCA STUPFER ORTHIKON 5820, mit Ablenkeinheit u. Schaltungsunterlagen, gegen Gebot zu verkauf. K. Kratz, 59 Siegen, Tier-gartenstr. 156

HF 500, Box 80, Dual 1019, wenig benutzt W. Buch-roth, 7272 Alfensteig, ICA. Funkschau 1847/63, geb., und 1864/68 ungebunden. Radio Magazin 1950/55, geb. Funk-Technik 1947/63, geb. und 1964/68 un-gebunden. Angebote an K. Zielow, 1. Berlin 41, Birkbuschstr. 32

2 Handfunksprechgeräte, 27,225 MHz, Heathkit GW 52 A u. Christiani Radio-techn. geg. Höchstgebot zu verkauf. U. Weilekes, 465 Gelsenkirchen-Horst, Burgstr. 25, Tel. 5 66 43

Rim Stereo Hi-Fi-T. Görl-ler 4 f. Drehko T. Verst. STV 101 II, Funksch., 4 Heco HM 10.2, Feho 212, Angeb. unt. Nr. 6621 S

Verkaufe gegen Gebot: RV 56, deutsch- u. engl.-sprachige Rdf. u. FS-Literatur sowie Fern-lehrgang E. Techn (DAG-Essen). Anfragen: H. Stolbe, 51 Aachen, Frie-senstraße 15

Verkauf umständehalber neuw. Tafelle HA 760, Empf. inkl. Callbox, neueste Avsg. Kopfhör., 300 DM. Hasselbacher, 8011 Pasing, Wilkingstr. 9, Tel. f. 81 03/25 06

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
Arlt	281	De levie	287
Balu	283	Lötiring	290
Borther	290	Maier	290
Bosemann	290	Metrix	231
BRASF	275	Mühlbauer	289
Bauer	286	Neckar-Verlag	280
Bausatz-Weber	286	Neumüller	223
Bausser	287	Naye	225
Bebersdorf	288	Niedermeier	289
Bergmann	279	Noide	280
Bernstein	279	Peiker	240
Beth	282	Preisser	290
Böhm	290	Polysiran	287
Braun	288	Polytron	222
Brunner	286	Quack	232
Christiani	258	Rael Nord	284
Conrad	276, 277, 278, 287	Rali-Antennen	288
Dalmann	218	Rausch	289
Dantronic	250	RIM	226, 280
Decker	250	Rimpex	298
Druvela	288	Rohde & Schwarz	241, 284
Edelmann	228	Saba	233
Electron Music	290	Sadowski	282
Elektro-Versand	290	SFF	242
Europele	288	Showa Musen	236
Europatronic	228	Sihn	231
Fellen & Guilleume	239	Sommerkamp	230
Femeg	285	Suhr	288
Fernseh-Servicegesellschaft	287	Super-Radio	286
Franzis-Verlag	224, 236	Schäfer	287
Funke	285	Scheicher	279
Gossen	239	Schneider	286
Griebel	288	Schoe	290
Gröteke	250	Schwaiger	228
Grammes	287	Schünemann	280
Gruber	298	Stein	287
Hann	286	Stürken	282
Hannover-Messe	238	Studiengemeinschaft	290
Heathkit	220, 221	Technik KG	286
Heine	288	Technik Versand	286
Heinze & Bolek	289	Tehaka	278
Herrmann	250	Telemat Antennen	286
Hirschmann	227	Telva	285
Intal-Bastlerversand	289	Tokai	288
Institut für Fernunterricht	285, 286	Toyocom	281
ITL	250	TV electronic	287
Jachum	287	UHF Spezialversand	278
Kaiser	290	Ulmer	287
Kaminski	284	Valvo	300
Kaminsky	298	Visaphon	285
Karstens	279	Valkner	234, 235, 290
Kassubek	279	Walter-Antennen	280
Kirschen	250	Waltham	288
Klein + Hummel	237, 279, 282	Wandel & Goltermann	229
Knecht	280	Wego	288
Knitter	289	Weller	281
Körner	250	Weiss	230, 284
Konni	285	Wesp	290
Kroll	288	Westermann	299
Kunz	287, 290	Weyersberg	215
Lechner	290	Wuffke	286
Lehmann	286	Zors	286
Leistner	285	Zecher	286

Beilagenhinweis:
Der Inlandsauflage dieses Heftes liegt ein Prospekt der Studiengemeinschaft, 61 Darmstadt, Postfach 4141 sowie ein Prospekt unseres Verlages bei

VHF-UHF-Tuner
(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24421

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grattenstraße 24

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminsky
8 München-Solln
Spinlerstraße 17

SUCHE
Suche ger. Oszillngat HM 107 Zuschr. unt. Nr. 6615 L
Suche gebraucht Fernsehwebbler, mit oder ohne UHF Beschreibung und Angeb. unt. Nr. 6616 M
Gut erb. Trigger-Oszillo-graph ges. Preisang. an H. Stöckle, 7251 Hemmingen Schauderstr. 24
Suche Wehrm.-Torn-Fmpf. b. Betriebsbereit König 7 Stulgart-Zuffenhausen, Weikersheimer Straße 22

VERSCHIEDENES
Filmkamera Bolex G. 8 I, m. Zoom-Filter u. Handgriff. DM 195.-. Suche TB-Geräte RK 35 und TB-Geräte bel. Fabr., auch defekt K. Janssen 4176 Kevelaer, Gelderner Straße 199

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik
durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschluszeugnis
Studientührer mit ausführender Lehri-plänen kostenlos Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz, Postfach 1052

Übernehme Bestückung von Leiterplatten und Montage v. Kleingeräten.
Angebote erbeten unter Nr. 6608 R
Fernseh-Techniker-Meister/Elektromeister sucht als Konzeptionsträger stille Teilhaberschaft. Angeb. unt. Nr. 6609 F

WIMA-Kondensatoren für die moderne Gerätetechnik

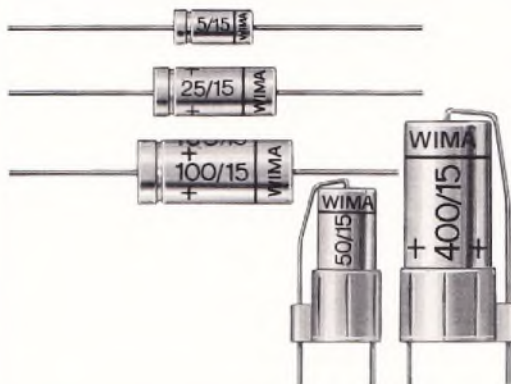


WIMA-Duroлит

Für Impuls- oder Wechselspannungen.

Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet.

WIMA-Duroлит-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



WIMA-Printilyt 1

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren.

Kontaktsicher durch Innenschweißung. Zuverlässig im Betrieb.

Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-. Kapazitäten von 1 μ F bis 10000 μ F.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!



WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221



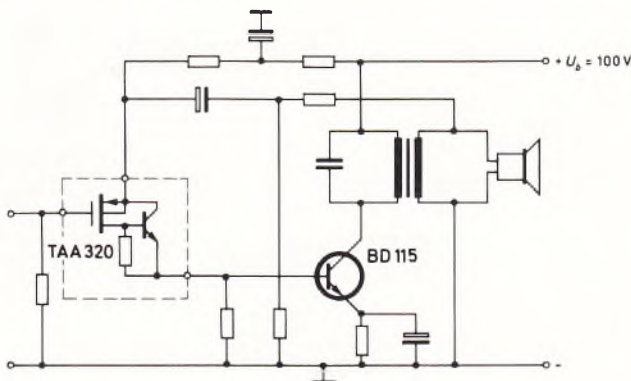
TAA 320
Lineare Integrierte Schaltung
mit MOST-Eingang für ein
breites Anwendungsgebiet

Kurzdaten

Kollektor-Emitter-Spannung
 Emitterstrom
 Gesamtverlustleistung
 Gate-Kollektor-Spannung bei $U_{CE} = 10V, -I_E = 10mA$
 Vorwärtssteilheit bei $U_{CE} = 10V, -I_E = 10mA, f = 1kHz$
 Eingangswiderstand bei $-U_{GC} \leq 20V, \vartheta_K \leq 125^\circ C$

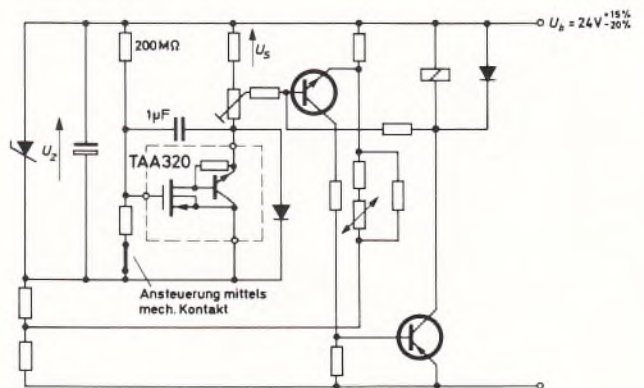
$U_{CE S} = \text{max. } 20V$
 $-I_E = \text{max. } 25mA$
 $P_{tot} = \text{max. } 200mW$
 $-U_{GC} = 11V$
 $|y_{fc}| = 75mS$
 $r_i \geq 10^{11} \Omega$

Zwei Anwendungsmöglichkeiten
2W-NF-Verstärker*



* Vollständige Dimensionierung auf Wunsch erhältlich.

Zeitgeberschaltung (60 s) hoher Genauigkeit mit
Stabilisierung der Betriebsspannung und Temperatur-
kompensation*



VALVO GmbH Hamburg