

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

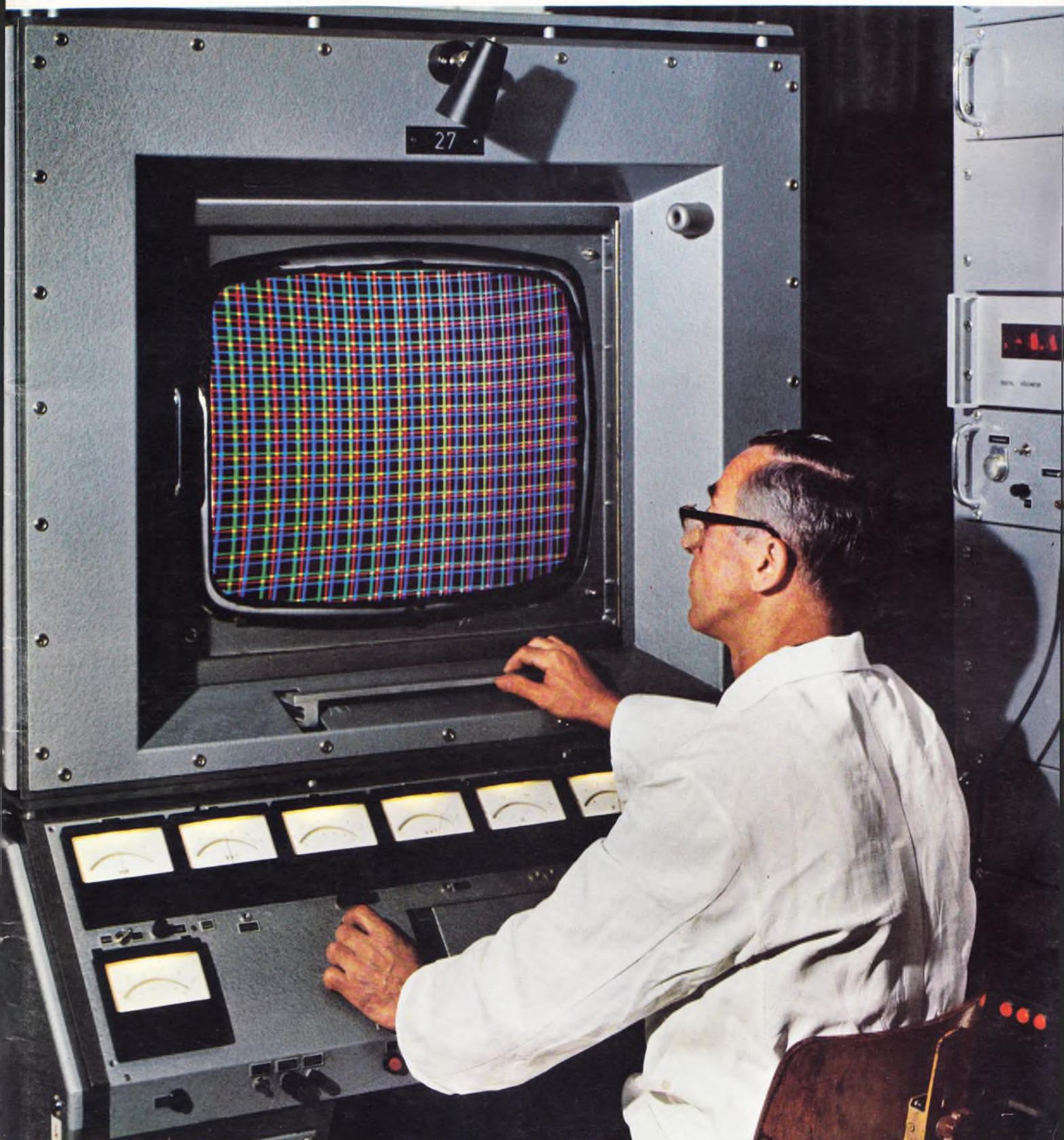
Empfangseinrichtung für MW-Fernempfang
Die Pegelrechnung in der Antennentechnik
Pal-Decoder mit Quarzfilter
Bausichere Transistor-Endstufe für 6 V
Elektronisch gesteuerte Benzineinspritzung
für Kraftfahrzeuge

B 3108 D

21

Zum Titelbild: Erste Prüfung der evakuierten und formierten Farbbildröhre. Bei den rund 50 Messungen im Aachener Valvo-Werk werden u. a. elektrische Werte, Leuchtschirm und Abmessungen geprüft.

1.80 DM



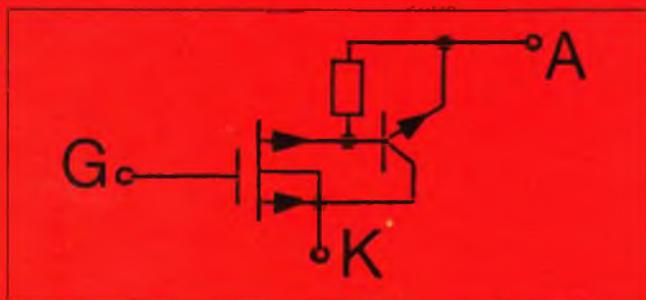
VALVO

MOSFET+ BIPOLAR TRANSISTOR



MONOLITHISCHE INTEGRIERTE SCHALTUNG

TAA 320



- $10^{10} \Omega$ Eingangswiderstand
- 40 mA/V Steilheit
- Gitter unempfindlich gegen Spannungsspitzen von 100V

Anwendung:

- NF-Verstärker
- Impedanzwandler
- Zeitschaltungen

nur DM 3.80

bei Abnahme von 1000 Stück

PREISE:

1-99 Stück DM 5.-
ab 100 Stück DM 4.-

Auf Wunsch erhalten Sie gerne ein ausführliches Datenblatt



Sofort erhältlich durch:

NEUMÜLLER + CO
GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106



Speziell für den Farbfernseh-Service geschaffen

In der Meßtechnik, besonders im Rundfunk- und Fernsehservice ist es oft sehr wünschenswert, zwei Signale gleichzeitig auf dem Oszillograthschirm sichtbar zu machen. Bei einem normalen Einstrahl-Oszillografen bestehen jedoch Schwierigkeiten, denn dieser schreibt beide Oszillogramme ineinander. Abhilfe würde ein Zweistrahl-Oszillograf bringen, jedoch stehen hier die hohen finanziellen Aufwendungen dagegen. Mit dem neuen Zweistrahl-Adapter schafft Graetz nun die Möglichkeit, auch ohne große Belastung des Werkstatt-Budgets aus einem normalen Werkstatt-Oszillografen einen Zweistrahl-Oszillografen zu machen.

Auf dem Bildschirm des Oszillografen erscheinen nun beide Oszillogramme getrennt mit gegeneinander verschobenen Nulllinien. Die Verschiebung läßt sich beliebig einstellen. Dank der großen Bandbreite von 10 Hz bis 10 MHz läßt sich dieser Schalter in der gesamten NF-, Video- und Impulstechnik einsetzen. Er eignet sich besonders zum Messen von Phasenbeziehungen zwischen zwei Oszillogrammen. Speziell für den Farbfernsehservice ist der Zweistrahl-Adapter eine wertvolle Ergänzung zum vorhandenen Einstrahl-Oszillografen. Die beiden übertragenen Differenzsignale lassen sich schnell analysieren. Im Farbempfänger können besonders der PAL-Lautzeitdemodulator, die Dematrixierung, die Burstlastung sowie die Farbdifferenz- und RGB-Endstufen überprüft und evtl. nachgeglichen werden. Aber auch für den Service an Stereo-Empfängern und in der Tonbandtechnik ergibt sich mit diesem Zweistrahl-Adapter eine wertvolle und doch preiswerte Hilfe. Gerne übersenden wir Ihnen einen ausführlichen Prospekt.

Technische Daten:

Frequenzgang:	10 Hz – 10 MHz (bei 3 db Abfall in beiden Kanälen)
Eingangsspannungsteller:	7 Stufen je Kanal
Eingangsimpedanz:	ca. 1 MOhm – 25 pF in allen Bereichen
max. Eingangsspannung:	200 V _{eff}
Schaltfrequenz:	2 Grob- und 1 Feinstufe
Nulllinienabstand:	regelbar von 0–5 cm
Synchronisation:	extern möglich
Übersprechdämpfung:	60 db
Stromversorgung:	Netzbetrieb
Abmessungen:	ca. 205 x 100 x 100 mm
Lieferbares Zubehör:	Tastkopf von 10:1 auf 1:1 umschaltbar, Demodulatorastkopf Erdungsschelle für Ausgangstecker

Preis:

DM 278,— (ohne Zubehör)



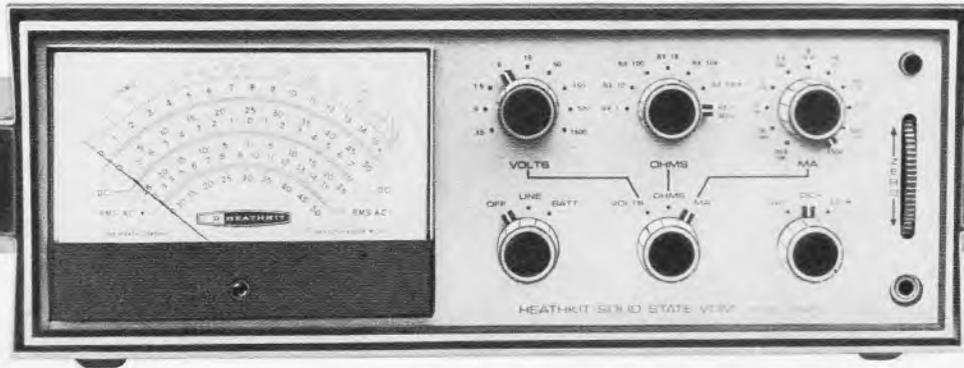
Ebenso für den Farbfernsehservice unentbehrlich (besonders im Außendienst) ist der neue Graetz Entmagnetisierkreis. Sein Gewicht: nur 175 g. Preis: nur 34,— DM.



VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH · 7530 PFORZHEIM
KD-ABTEILUNG MESSGERÄTE · POSTFACH 1570

Neue Meß- und Prüfgeräte in Halbleitertechnik von

HEATHKIT®



HEATHKIT Transistor-Universal-Meßinstrument IM-25

Technische Daten: Gleichspannungs-Voltmeter — Meßbereiche: (9) 0-150 mV; 0-500 mV; 0-1,5 V; 0-5 V; 0-15 V; 0-50 V; 0-150 V; 0-500 V; 0-1500 V (SE); **Eingangswiderstand:** 11 M Ω ; **Meßgenauigkeit:** $\pm 3\%$ v. SE.; **Gleichstrom-Milliampere-Meter: Meßbereiche:** (11) 0-0,015; 0-0,05; 0-0,15; 0-0,5; 0-1,5; 0-5; 0-15; 0-50; 0-150; 0-500; 0-1500 mA (SE); **Innenwiderstand:** 0,1 Ω (Bereich 0-1500 mA) ..10 k Ω (Bereich 0-0,015 mA); **Meßgenauigkeit:** $\pm 4\%$ v. SE.; **Wechselspannungs-Voltmeter — Meßbereiche:** (9) von 0-150 mV..0-1500 Veff. Abstufungen wie beim Gleichspannungs-Voltmeter; **Eingangswiderstand:** 10 M Ω /50 pF; **Meßgenauigkeit:** $\pm 5\%$ v. SE.; **Frequenzbereich:** 10 Hz–100 kHz ± 2 dB; **Wechselstrom-Milliampere-Meter — Meßbereiche:** (11) von 0-0,015...0-1500 mA, Abstufungen wie beim Gleichstrom-Milliampere-Meter; **Meßgenauigkeit:** $\pm 5\%$ v. SE.; **Ohmmeter — Meßbereiche:** (7) x1; x10; x100; meter; Innenwiderstand: 0,1 Ω (Bereich 0-1500 mA) ..10 k Ω (Bereich 0..0,015 mA); x1 K; x10 K; x100 K; x1 MEG (10- Ω -Teilstrich in Skalenmitte); **Sonstiges:** auf

AC- Ω /DC-Messungen umschaltbare Universal-Tast-Spitze mit Klinkenstecker-Anschluß; 200- μ A-Drehspulenmeßwerk mit mehrfarbiger Skala, Länge des Skalenbogens 150 mm; **Transistoren:** (15) 2 2 N 3404 (FE-Transistor), 13 2 N 3393 (Si-UJT-Transistor); **Dioden:** (7) 2 Zenerdioden, 4 1 N 191 Ge-Dioden, 1 Si-Kleinleistungs-Gleichrichter; **Stromversorgung:** umschaltbar auf Netz- und Batteriebetrieb, Schaltung bei Netzbetrieb gegen Masse isoliert; **Netzspannung:** 120/240 V, 50 bis 60 Hz, 8 VA, Zenerdioden-stabilisiert; **Batteriespannung:** 18 V (durch 12 in einem gesonderten Batteriefach im Gehäuse untergebrachte Monozellen) zusätzlich 2 Monozellen für Ohm-Messungen und eine 1,3-V-Hg-Zelle für die Referenzspannungs-Versorgung; **Abmessungen:** 187 x 162 x 412 mm; **Gewicht:** 3,9 kg. (einschließlich Universal-Tastspitze, ohne Batteriesatz)

Bausatz: DM 480.—

betriebsfertig: DM 625.—



HEATHKIT Transistor-Voltmeter IM-16

Technische Daten: Gleichspannungs-Voltmeter — Meßbereiche: (8) 0-0,5, 1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 V (SE.); **Eingangswiderstand:** 11 M Ω ; **Meßgenauigkeit:** $\pm 3\%$ v. SE.; **Wechselspannungs-Voltmeter — Meßbereiche:** (8) 0-0,5, 1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 V (SE.); **Eingangsempfindlichkeit:** 1 M Ω ; **Meßgenauigkeit:** $\pm 5\%$ v. SE.; **Ohmmeter — Meßbereiche:** (7) x1 (10- Ω -Marke in Skalenmitte), x10, x100, x1 K, x10 K, x100 K, x1 M Ω ; **Eingang:** massiefrei, mit Klinkenbuchse zum Anschluß des umschaltbaren Universal-Tastkopfes (AC/ Ω -DC); **Transistoren:** 1 2 N 4304 Si-FET-Transistor, 6 2 N 3393 Si-Transistoren; **Dioden:** 1 6,8-V-Zenerdiode, 4 Si-Gleich-

richter; **Spannungsteiler:** mit Meßwiderständen von $\pm 1\%$ Toleranz bestückt; **Meßinstrument:** 100- μ A-Drehspulinstrument mit 100°-Skala (150 mm Bogenlänge); **Netzanschluß:** 105–125/210–250 V, 50–60 Hz; **Betriebsspannung:** 9 V; **Batterien:** 9-Volt-Mikrodyn-Batterie (z. B. VARTA Nr. 28) und eine 1,5-V-Monozelle; **Gehäuse:** zweiteiliges, mattbeige lackiertes Metallgehäuse mit eingebautem Batteriefach; **Abmessungen:** 418 x 197 x 150 mm; **Gewicht:** 3,4 kg (mit Batterien)

Bausatz: DM 305.— (ohne Batterien)

Gerät: DM 420.— (ohne Batterien)

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1968

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

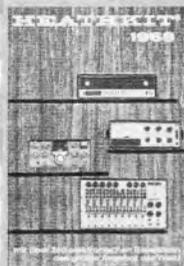
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



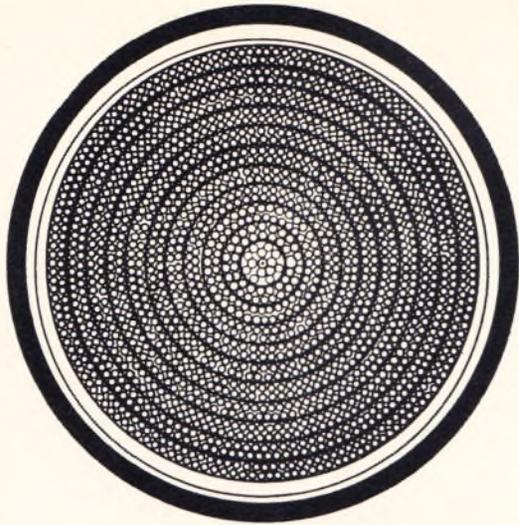
HEATHKIT

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
8 München 23, Wartburgplatz 7 Tel. (08 11) 33 89 47

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Frontenex, 1211 Genf 6 - Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, 8040 Zürich 70 - Telex AG, Albisrieder Straße 232, 8047 Zürich 47 - Österreich: Schlumberger Overseas GmbH, 1120 Wien XII, Tivoligasse 74 - Schweden: Schlumberger Svenska AB, Vessivägen 2-4, Lidingö 1/Stockholm



Fernmeldekabel und -Leitungen

Die Entwicklung der Nachrichtenübertragung hat zu einem steilen Anstieg des Bedarfs an sicheren Übertragungswegen für das Fernsprechen und das Fernsehen geführt. Im Rahmen des Fachbereiches 3 „Nachrichten-Erzeugnisse“ bietet Ihnen der Sektor Fernmeldekabel und -leitungen:

Trägerfrequenz-Fernkabel

Bezirkskabel/Streckenfernmeldekabel

Ortskabel/Bahnhofsfernmeldekabel

Fernmeldekabel BuT

Schalt-, Signal-, Meßkabel

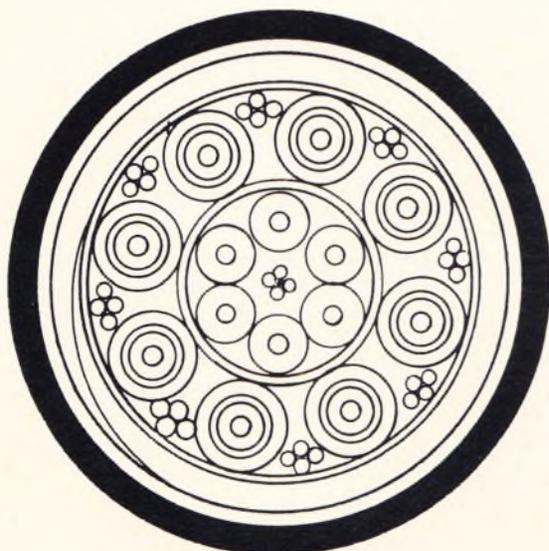
Fernmeldeinstallationsleitungen

Sonderkabel und -leitungen

wie Pipelinekabel, Nylon-Feldkabel, Trägerfrequenz-Feldkabel u. a.

Darüber hinaus stehen unsere Planungs- und Montagefachleute zur Verfügung, um bei unseren Kunden die Projektierung und Errichtung betriebsfertiger Netze zu übernehmen.

Ausführliche Informationen über die Produkte des Fachbereiches „Nachrichten-Erzeugnisse“ gibt Ihnen die Druckschrift 846 300, die wir Ihnen gern zusenden.



Elektronische Meß- und Prüfgeräte von HEATHKIT

für den RUNDFUNK-, FERNSEH- und PHONO-SERVICE
Zuverlässig · genau · robust · leicht zu bedienen · noch leichter selbst zu bauen · preisgünstig



13-cm-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 (± 1 dB); Empfindlichkeit: 25 mVss/cm; Anstiegszeit: max. 0,08 μ sec; X-Verstärker: 1 Hz...400 kHz (± 3 dB); Empfindlichkeit: 300 mVss/cm; Kippzeit: 10 Hz...500 kHz mit 5stufigem Grobabschwächer und Feineinstellung; Synchronisation: Eigen, Fremd, Netz; Eingangsimpedanz: 2,7 M Ω /21 pF; Besonderheiten: das Kippenteil 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.

Bausatz: DM 509.—

Mehrpreis für Abschirmzylinder: DM 45.—

Gerät: DM 719.—

einschl. Abschirmzylinder

7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2

Technische Daten: Y-Verstärker — Frequenzbereich: 2 Hz...3 MHz ± 3 dB; Eingangsempfindlichkeit: 100 mVeff/cm; Eingangsimpedanz: 3,3 M Ω /20 pF; X-Verstärker-Frequenzbereich: 2 Hz...300 kHz ± 3 dB; Eingangsempfindlichkeit: 100 mVeff/cm; Eingangsimpedanz: 10 M Ω /20 pF; Zeitablenkgenerator — Schaltungsart: selbstschwingender Kippgenerator mit Sägezahn-Multivibrator; Kippfrequenzen: 20 Hz...200 kHz in 4 Bereichen; Synchronisation: automatisch durch selbstbegrenzende Katodenfolgestufe, Strahlsteuerung: automatisch; Allgemeines: 7 Röhren, gedruckte Schaltung, Z-Eingang, 1 Vss-Eichspannungsbuchse; Netzanschluß: 200-250 V, 40-60 Hz, 40 VA; Abmessungen: 185 x 127 x 305 mm; Gewicht: 4,9 kg.

Bausatz: DM 349.—

Gerät: DM 499.—

Elektronischer Schalter ID-22 E*

Mit Hilfe dieses Gerätes ist es möglich, auf dem Schirm eines Einstrahl-Oszillografen zur gleichen Zeit zwei voneinander völlig unabhängige Oszillogramme darzustellen (Zweistrahler-Oszillograf).

Technische Daten: Frequenzgang: 0...100 kHz ± 1 dB; Schaltfrequenzen: 150, 500, 1000 und 5000 Hz; Eingangsimpedanz: 100 k Ω ; Ausgangsimpedanz: 1 k Ω /1 nF; max. Ausgangsspannung: 25 Vss; Netzanschluß: 110/220 V, 50-60 Hz; Abmessungen: 240 x 170 x 130 mm; Gewicht: 2,5 kg.

Bausatz: DM 175.—

Gerät: DM 270.—

Alle mit einem * bezeichneten Geräte und Bausätze werden mit deutscher Bau- und Bedienungsanleitung geliefert. Ausführliche technische Datenblätter und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Alle HEATHKIT-Bausätze und -Fertiggeräte ab DM 100.— auch auf Teilzahlung erhältlich. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

Sinus-Generator IG-72 E*

Technische Daten: Frequenzbereich: 1 Hz...100 kHz (Einstellung dekadisch mit 3 Schaltern); Genauigkeit: ± 5 %; Klirrfaktor: 0,1 % im Bereich 20 Hz...20 kHz; Ausgangsspannung (direkt ablesbar): 0...3, 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 15 Veff; dB-Bereich: -65...+22 dB; ein eingebauter Abschlußwiderstand von 600 Ω ist zuschaltbar; Netzanschluß: 110/220 V, 50 Hz, 40 W; Abmessungen: 240 x 170 x 130 mm; Gewicht: 2,5 kg.

Bausatz: DM 275.—

Gerät: DM 395.—

Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 D*

Technische Daten: Meßbereiche 21; Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 V SE.; Eingangswiderstand: 10 + 1 M Ω ; Genauigkeit: ± 3 % v. SE.; Wechselspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 Veff SE.; Eingangswiderstand: 320 k Ω /30 pF; Genauigkeit: ± 5 % v. SE.; Widerstand: x 1, x 10, x100, x 1 K, x 10 K, x 100 K, x 1 M Ω ; Genauigkeit: ± 5 %; Sonstiges: 100- μ A-Drehspulinstrument mit 100 $^\circ$ -Skala, Nullpunkt elektrisch auf Skalenmitte verschiebbar, 2 Röhren, 1 Gleichrichter; Netzanschluß: 110/220 V, 50-60 Hz, 10 W; Abmessungen: 190 x 120 x 105 mm; Gewicht: 2 kg.

Bausatz: DM 158.—

Gerät: DM 229.—

Transistor-Voltmeter IM-16

Technische Daten: Meßbereiche: 23; Gleichspannung: 0...0,5, 1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 V SE.; Eingangswiderstand: 11 M Ω ; Genauigkeit: ± 3 % v. SE.; Wechselspannung: 0...0,5, 1,5, 5, 15, 50, 150, 500 und 1500 Veff; Eingangswiderstand: 1 M Ω ; Meßgenauigkeit: ± 5 % v. SE.; Widerstand: x 1, x 10, x 100, x 1 K, x 10 K, x 100 K, x 1 M Ω (10- Ω -Marke in Skalenmitte); Sonstiges: Massepotentialfreier Eingang mit Si-FETs, umschaltbare Tastspitze für AC/ Ω - und DC-Messungen, 100- μ A-Drehspulmeßwerk mit mehrfarbiger 110 $^\circ$ -Skala, umschaltbar auf Netz- und Batteriebetrieb; 7 Si-Transistoren, 1 Zenerdiode, 4 Si-Gleichrichter; Netzanschluß: 120/240 V, 50-60 Hz, Zener-stabilisiert; Batteriespannung: 9 V; Abmessungen: ca. 420 x 200 x 150 mm; Gewicht: 3,4 kg.

Bausatz: DM 265.— (o. Batterien)

Gerät: DM 395.— (o. Batterien)



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

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

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Frontenex, 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, Tiedgasse 74 - Schweden: Schlumberger Svenska AB, Vesslövägen 2-4, Lidingö 1/Stockholm

Sicherheit

Sicherheit beginnt bei der Geräte-Konzeption

SABA denkt an die Sicherheit schon lange bevor die erste Leiterplatte geätzt, der erste Transistor eingelötet wird. Systematisch. Von einer Entwicklungsstufe zur andern. Denn Sicherheit ist mit das wichtigste Konstruktionsziel.

Sicherheit verbürgt Lebensdauer

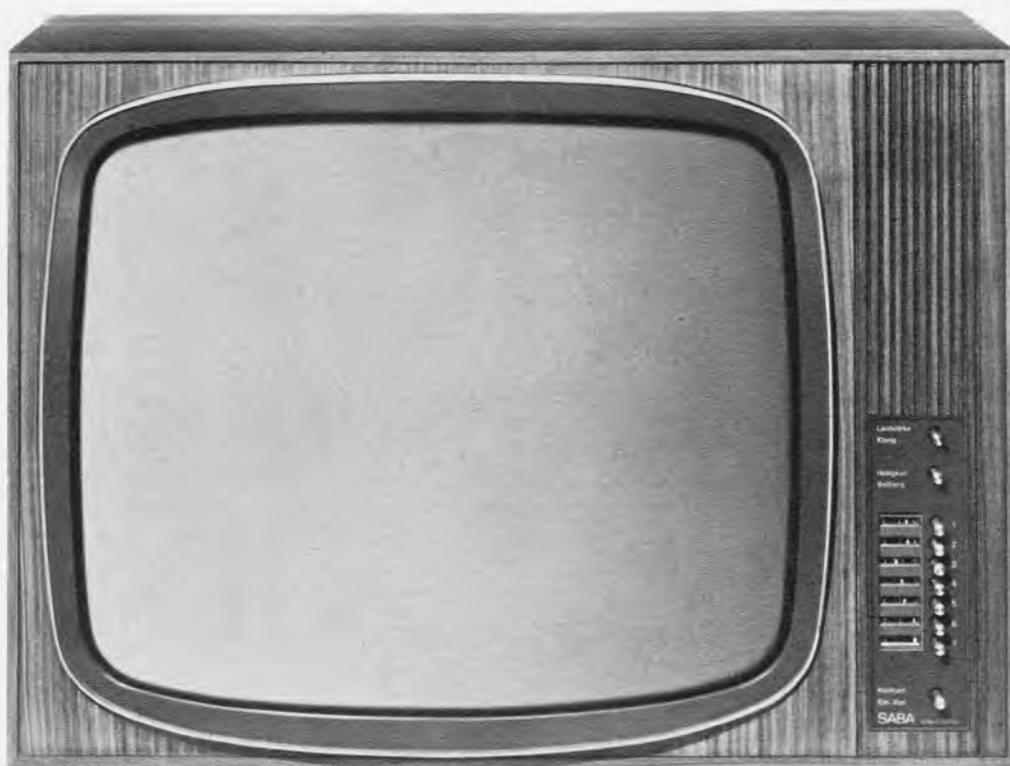
SABA-Geräte funktionieren nicht nur heute und morgen gut, sondern noch nach Jahren. Weil jedes Bauteil auf seine Sicherheit geprüft und ausgewählt wurde. Weil (entgegen modischen Trends) für jede Funktion das bestgeeignete (und häufig teuerere) Bauteil gewählt wird.

Sicherheit bestimmt die Fertigung

Nicht optimale Stückzahl bei rationeller Fertigung, sondern größte Sicherheit trotz rationaler Fertigung. Das ist die Devise. Und deshalb ist Sorgfalt bei SABA oberstes Gebot in der Produktion. Jeder Mitarbeiter weiß das. Mit Sicherheit.

... und viele Prüfungen machen SABA-Geräte funktionssicher

SABA verläßt sich nicht darauf, fehlerhafte Bauteile bei späteren Funktionsprüfungen zu entdecken. Denn leichte Bauteilefehler können ein Gerät bei der Prüfung funktionieren lassen, werden also übersehen. Darum prüft SABA alle Bauteile einzeln. Mit sicheren Methoden.



SABA Schauinstand T 199 electronic

Ein 65-cm-Großbildempfänger mit modernem Tastentuner für spielend leichte Kanalumschaltung: Die 7 Stationstasten sind voll programmierbar für VHF und UHF.

Kapazitätsdioden sorgen für hohe Wiederkehrgenauigkeit. Weitere Vorzüge: Frontlautsprecher, Störaustattung, Fernbedienungsanschluß. Lieferbar in mitteldunkel hochglanzpoliert, in Nußbaum naturhell (Mehrpreis DM 16,-) oder in der Kombination Palisander/weiß (Mehrpreis DM 32,-).

Festpreis DM 898,-

Sicherheit auch für den Service

Qualitätsgerät und Service? Der Fernsehfachmann weiß: das ist kein Widerspruch. Er schätzt servicefreundliche Geräte. SABA-Fernsehgeräte haben ein Drehflügelklappchassis. Mit Sicherheit ist darauf jeder Punkt mühelos zu erreichen.

Die Form — ein wichtiger Gesichtspunkt, auch bei SABA

Gekauft wird, was gefällt. Deshalb erkundet SABA systematisch die Wünsche der Käufer. Läßt erfahrene Groß- und Einzelhändler bei der Formgestaltung mitsprechen: Form und Ausstattung der SABA-Geräte sind marktgerecht. Sie geben dem Händler Sicherheit für einen guten Verkauf.

Preiswürdigkeit und Preisstabilität sorgen für Sicherheit

SABA-Geräte sind nicht billig, immer jedoch ihren Preis wert. Weil sie durch und durch auf Sicherheit gebaut sind. Sie sind preisstabil durch gebundene Festpreise. Das sichert jedem Fachhändler seine feste Handelsspanne.

SABA sorgt für Sicherheit — auch auf dem Markt

SABA-Geräte erscheinen in keinem Waren- oder Kaufhaus, nicht auf dem Grauen Markt. Weder beim Discounter noch in C + C- oder Möbellagern sind sie zu bekommen. Das verhindert die SABA-Vertriebsbindung. Sie gibt dem Fachhandel Sicherheit.

SABA
Schwarzwälder Präzision

62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postfach 1145
Telefon 0 61 21/30 50 40 Telex 4186 508

CARAMANT

Wiesbaden



Fernseh- Kompakt-Kamera

Universell im Einsatz, an jedem FS-Heimgerät sofort einsatzbereit. Für industrielle Verwendung geeignet.

Maße: 30 x 16 x 14 cm. Gewicht ca. 6 kg
Anschl.-Werte: 110, 127, 220 V
50 Hz/50 VA

Vidicon-Empfindlichkeit: 10 Lux
Alle 16-mm-Objektive verwendbar.

PREIS: DM 950.— kompl. mit Vidicon und Objektiv
— jetzt auch mit Lichtautomatik —

Ein neuer Begriff:

SASCO-DISTRIBUTION

Was ist das?

Für Sie bedeutet es — weniger Arbeit.
Jemand, der dafür sorgt, daß Sie künftig
statt vier, sechs oder zehn Bestellungen an vier,
sechs oder zehn Elektronikfirmen nur eine
einzige Bestellung erteilen müssen. An Ihren

Distributor. An Sasco. Schriftlich oder telefonisch.
Durch einen Anruf bei uns sind Sie mit den
führenden Elektronikherstellern der Welt
verbunden. Weil wir ihre Bauelemente auf
Lager haben.

Zu Ihrem Vorteil: Zoll, Fracht, Eilsendungen —
das haben wir für Sie alles schon erledigt.
Kein Warten auf die verschiedenen Lieferungen
mehr. Stellen Sie uns auf die Probe!
Fordern Sie unseren Katalog an.

SASCO

GMBH

8000 München 90 · Chiemgastrasse 109
Telefon 0811/40 59 97 · Telex sascod 5-28004



Das neue Ampex-Gerät AG-20 ist führend in transportablen Studio-Tonbandgeräten

Tonstudio in 4000 m Höhe.

Das AMPEX Gerät AG-20 ist ein transportables Tonbandgerät, welches echte Studio-Qualität besitzt.

Es ist für Heimaufzeichnung, anspruchsvolle Laborversuche oder Aufzeichnung der Stimme von Fallschirmspringern bei einer Fallgeschwindigkeit von 200 km/h geeignet. Verbinden Sie das Gerät AG-20 mit einem Studio-Tonbandsystem, so können Sie ohne Bandschnitt direkt senden.

Anwendungsmöglichkeiten sind unbegrenzt.

Das kompakte Gerät (nur 5,5 Kg Gewicht) ist außerordentlich robust und bietet eine ausgezeichnete Wiedergabequalität, sehr einfache Bedienung, justierbare Köpfe, Si-Transistoren und Tantalkondensatoren. Der weltbekannte Name von AMPEX steht auf der Vorderseite des Gerätes.

Das Gerät AG-20 bietet alle die Eigenschaften (und noch mehr), die Sie von einem transportablen Studio-Gerät erwarten. Für weniger Geld!

Technische Daten:

Maße: 317 x 235 x 83 mm. **Gewicht:** 5,5 Kg.

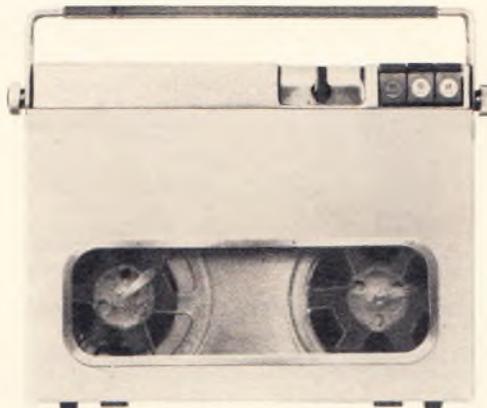
Frequenzgang: (bei Aufnahmepegel von -10 db).
 38 cm/s : 50-16000 Hz ($\pm 1,5$ db)
 19 cm/s : 50-12000 Hz ($\pm 1,5$ db)
 9,5 cm/s : 50-9000 Hz ($\pm 2,0$ db)
 4,75 cm/s : 50-7000 Hz ($\pm 3,0$ db)

Fremdspannungsabstand:

38 und 19 cm/s Vollspur 60 db. 38 und 19 cm/s Halbspur 55 db. 9,5 cm/s Vollspur 55 db. 9,5 cm/s Halbspur 50 db. 4,75 cm/s Vollspur 50 db. 4,75 cm/s Halbspur 45 db.

Tonhöenschwankungen: 38 und 19 cm/s 0,15%, 9,5 cm/s 0,2%, 4,75 cm/s 0,4%.

Gleichlaufstabilität: $\pm 0,25\%$



AMPEX

AG-20

AMPEX Verkaufs- und Serviceniederlassungen sind überall in Europa und im Mittleren Osten vertreten. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an: AMPEX EUROPA GMBH, 6000 Frankfurt/Main, Elbestr. 1, Tel. 252001-05, FS: 04-13774. Außerdem haben wir noch folgende Verkaufsbüros: AMPEX Great Britain Ltd., Acre Road, Reading/Berkshire, England, Reading, Tel. 84411, AMPEX S.A. Via Berna 2, Lugano, Schweiz, Tel. 091/38112, AMPEX, 41, Avenue Bosquet, Paris 7^e, Frankreich, Tel. 7053810.

Polytron - Polytron - Polytron

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

DGBM 1 892 269 - DGBM 1 892 270 gegen Nachahmung geschützt!

Hellgraues Hostalengehäuse, bruch-sicher. Mit 4,8-mm-Stifte oder 4-mm-Stifte lieferbar.

Type KN 1 (0,3 Watt)
Brutto: 16.90 DM

Für alle kleinen Kofferempfänger und Taschenempfänger, 50 mA Gleichstrom, in den Spannungen 6 und 9 Volt lieferbar.

Type KN 2h (1,8 Watt), der Schlagler 66/67!
Umschaltbar 110-220 V (auf Wunsch) Brutto 23.95 DM
Aufpreis: Brutto - .90 DM

Leistungstransistor (1 Ampere), Siliziumleistungsgleichrichter (0,8 Ampere), Zenerdiode, 1000-µF-Elko, 220 mA Gleichstrom, robust im Aufbau, das preiswerteste Gerät seiner Klasse, in allen Spannungen für alle Typen.

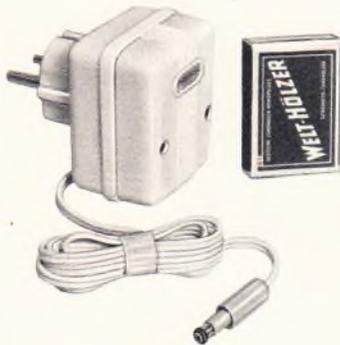
Type KN 2/5 (5 Watt), unser Spitzengerät!
Mit Thermoschutzkontakt. Brutto 29.90 DM
umschaltbar 110-220 V (auf Wunsch) Aufpreis: Brutto - .90 DM

Leistungstransistor (1 Ampere), 4 Siliziumleistungsdioden (1,5 Ampere), Zenerdiode, 1000-µF-Elko, Spitzenstrom 600 mA, durch neuen Thermoschutzkontakt gegen alle Überlastungen gesichert. Auch für die hochwertigsten Spitzengeräte liefert dieses Gerät die benötigten Spitzenströme.

Unser neu eingerichteter Zenerdioden-Dienst sichert Ihnen zu: Wir tauschen alle Zenerdioden aus unseren Geräten gegen solche anderer Spannungen kostenlos um! Wir liefern Ihnen jede Zenerdiode zu einem Einheitspreis von 1,50 DM für unsere Geräte (6 V, 7 V, 8 V, 9 V, 10 V, 12 V). Durch diese Maßnahme wird jedes Gerät unserer Serie universell umschaltbar für alle Batteriespannungen!

Fordern Sie unser ausführliches Typen-Lieferprogramm an!

Für alle Koffergeräte ohne Außenanschluß: Schaltbuchse (brutto -65 DM) zum nachträglichen Einbau lieferbar.



Unsere KN 7 + 10 Serie

für alle Batterietonhandgeräte, Funksprechgeräte, Kombinationen, Stereokoffergeräte usw.

Schlagsicheres Metallgehäuse, universeller Europastecker, umschaltbar 110-220 V, Thermoschutzkontakt, kurzschlußsicher, gegen alle Überlastungen geschützt, Spitzenstrom max. bis 1,4 Ampere, 2-Ampere-Leistungstransistor, Siliziumbrückengleichrichter, 2 Vorstufentransistoren, Spannungsabfall zwischen Leerlaufspannung und 800 mA Last ca. 0,1 Volt, extreme Spannungsstabilität, 1 Zenerdiode usw.

Type KN 7/10 (10 Watt Spitzenleistung) Brutto: 49.50 DM
Gehäuseabmessungen: 125 x 56 x 50 mm

Type KN 10/15 (17 Watt Spitzenleistung) Brutto: 59.85 DM
Gehäuseabmessungen: 142 x 63 x 55 mm

Mit erhöhter elektrischer Leistung unter Verwendung eines 25-Watt-Leistungstransistors; maximaler Spitzenstrom bis 2 Ampere.



Neuer Miniatur-Antennenverstärker P 144

in allen Bereichen mit AF 239

für Fernsehen VHF-UHF schwarzweiß und Farbe

für Rundfunk UKW, Stereo und Mono

Brutto: 29.90 DM



Aus- und Eingang 240 Ω symmetrisch oder 60 Ω koaxial, 2-Kammernsystem, allseitig geschirmt, Stromversorgung direkt an den Verstärker oder über das Antennenzuleitungskabel.

Einsatzmöglichkeit: als Kabelverstärker zur Beseitigung der Kabeldämpfung bei langen Zuleitungen, als Vorverstärker zur Empfangsverbesserung vor allem im UHF-Bereich, als Vorverstärker für kleine Gemeinschaftsanlagen usw.

Durch abgeschlossenes Hostalen-Kunststoffgehäuse wetterfest, für alle Außen- und Innenmontagen geeignet. Einfache Abstimmung ohne zusätzliche Hilfsmittel. Niedere Rauschzahl $F = 3$ db im Band 1, 2 und 3; 3,5 db im Band 4; 4 db im Band 5.

Lieferbar:

P 144/1 Verstärkung 18 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 42-66 MHz

P 144/2 Verstärkung 18 db, Bandbreite von 87-104 MHz

P 144/3 Verstärkung 18 db, Bandbreite 12 MHz, Bereich 174-230 MHz

P 144/4 Verstärkung 16 db, Bandbreite 15 MHz, Bereich 450-620 MHz

P 144/5 Verstärkung 15 db, Bandbreite 20 MHz, Bereich 600-780 MHz

Netzanschlußgerät P 142, 220 Volt, 50 Hz, abgegebene Gleichspannung 12 Volt, ausreichend für mehrere Verstärker P 142 oder P 144 Brutto: 14.50 DM

Netzanschlußgerät P 144, 220 Volt, 50 Hz, abgegebene Gleichspannung 12 Volt, ausreichend für maximal 2 Verstärker P 142/P 144 Brutto: 9.80 DM

Gleichstromweiche P 142, für Fernspeisung, benötigt zur Einspeisung der Gleichspannung über das Antennenkabel Brutto: 7.40 DM

Weiterhin liefern wir:

Einbau-Transistorverstärker P 142 (elektr. Daten und Frequenzbereiche wie P 144, alle Bereiche mit AF 239) Brutto: 38.90 DM

Einbau-Transistorzündanlage TZ 3, Minus an Masse, kompl. mit Einbaumaterial und Einbauanleitung, für 6 Volt Brutto: 48.50 DM
für 12 Volt Brutto: 53.50 DM

dazu die passende Hochleistungszündspule von Bosch Transistor-Zündspule KW 6/12 Brutto: 24.- DM

Neu in unserem Programm:

Einbau-Transistor-Zündanlage TZ 4, Minus an Masse, für alle Fahrzeuge mit 6- oder 12-Volt-Anlagen, unter Verwendung der bisher im Fahrzeug eingehauten Zündspule, kompl. mit Einbaumaterial und Einbauanleitung Brutto: 59.50 DM

Neue Transistoren, deutsche Markenfabrikate

AC 117	1.32 DM *	AF 124	1.25 DM	HC 147	1.20 DM
AC 122	- 85 DM	AF 125	1.15 DM	HC 148	1.20 DM
AC 151	- 85 DM	AF 126	1.10 DM	BC 149	1.20 DM
AC 151r	- 95 DM	AF 139	2.50 DM	Zenerdioden	
AC 153k	1.28 DM	AF 239	2.50 DM	ZD 82	2.70 DM
AD 148	2.60 DM *	AU 103	17.- DM	ZD 200	4.20 DM
AD 150	3.60 DM *	BC 107	1.20 DM	Z 5-Z 12	1.50 DM
AD 155	2.20 DM *	BC 108	1.20 DM	Silizium-Gleichrichter	
AF 106	1.65 DM	BC 109	1.20 DM	1 Ampere, 50 V	- .60 DM
				2 Ampere, 50 V	- .95 DM

* Transistoren dieses Typs können gepaart geliefert werden. Mehrpreis pro Paar: -.25 DM.

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren, isolierte Ausführung, Fabrikation 1967, 1000 µF, 20 Volt - .75 DM, 250 µF, 15 Volt - .55 DM

Bei Abnahme größerer Stückzahlen Mengenrabatte!

Wiederverkäufer und Großhandel
Sonderpreisliste anfordern!

für die Bundesrepublik und EWG

POLYTRON-Vertrieb GmbH

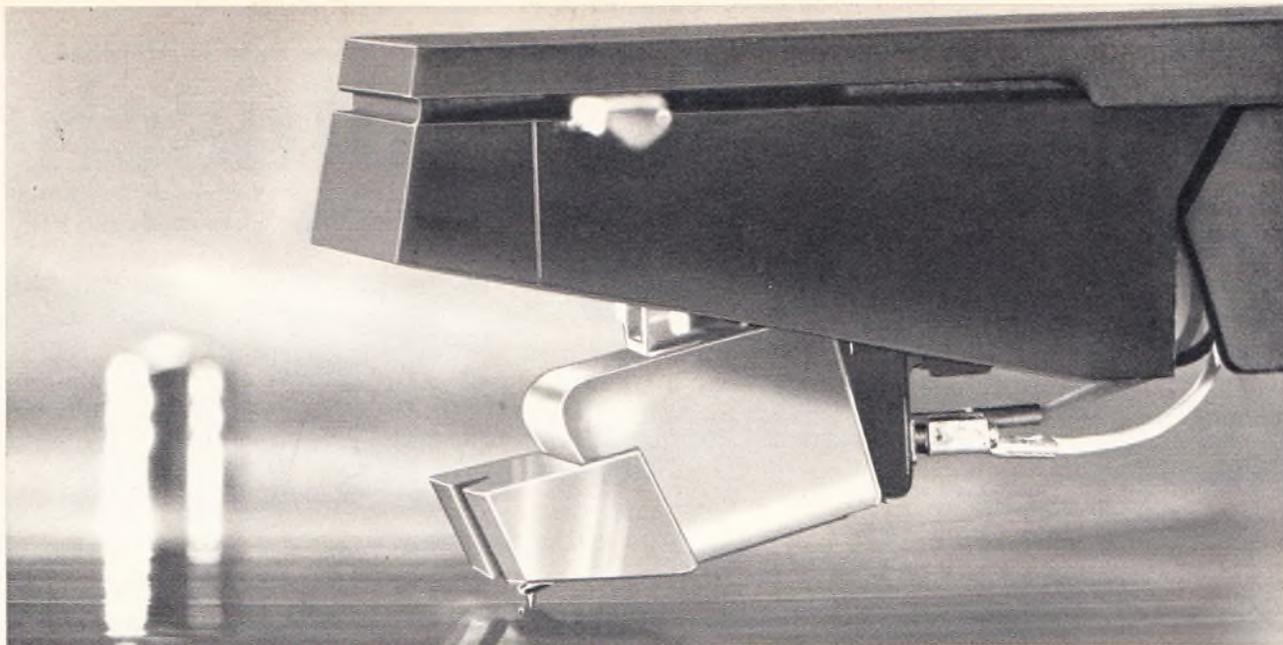
7547 Wildbad/Schwarzwald
Postfach 123, Tel. 0 70 81 - 2 80

für die Schweiz und EFTA

POLYTRON AG 6000 Luzern 13, Zihlmattweg 3

für den Raum Berlin

E. G. EPPELSHEIM 1 Berlin 31, Nassauische Str. 16a



V 15/AME-2

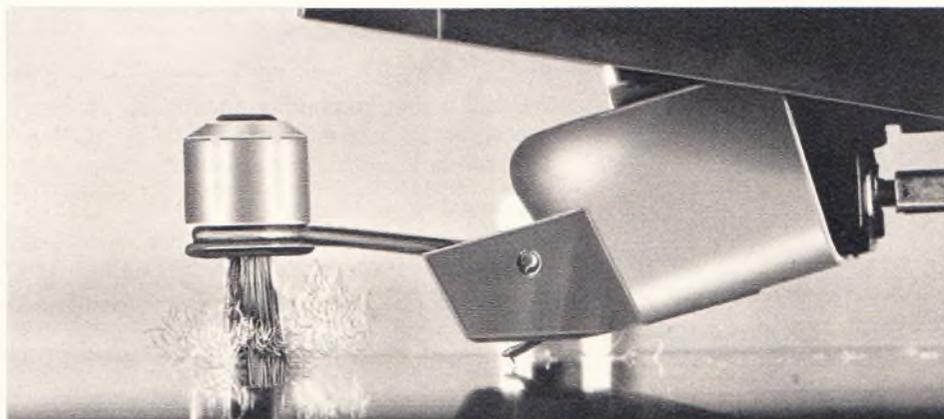
Mit **Pickering**

Plainview, N. Y.

HÖRT man den Unterschied

Neun von zehn Herstellern hochwertiger HiFi-Stereo-Plattenspieler und Stereo-Anlagen verwenden deshalb PICKERING.

PICKERING – der Welt größter Hersteller magnetischer Tonabnehmersysteme höchster Qualität.



V 15/AME-3

Es ist kein Zufall, wenn die Diamantspitze eines PICKERING V 15/3 Dustamatic-Systems immer staubfrei ist. Die DUSTAMATIC-Bürste reinigt die Rillen **jeder** Platte während des Abspielens, ohne die Nadelführung zu beeinträchtigen.

Für jede Tonarmkonstruktion liefern wir das passende V 15-PICKERING-System. Bitte schreiben Sie uns:



INTERNATIONALE HIFI VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH.
71 Heilbronn-Sontheim, Uhdestraße 33, Telefon (07131) 5 19 10



Schweiz: Thorens-Franz AG, Wettingen · Österreich: Othmar Schimek, Salzburg

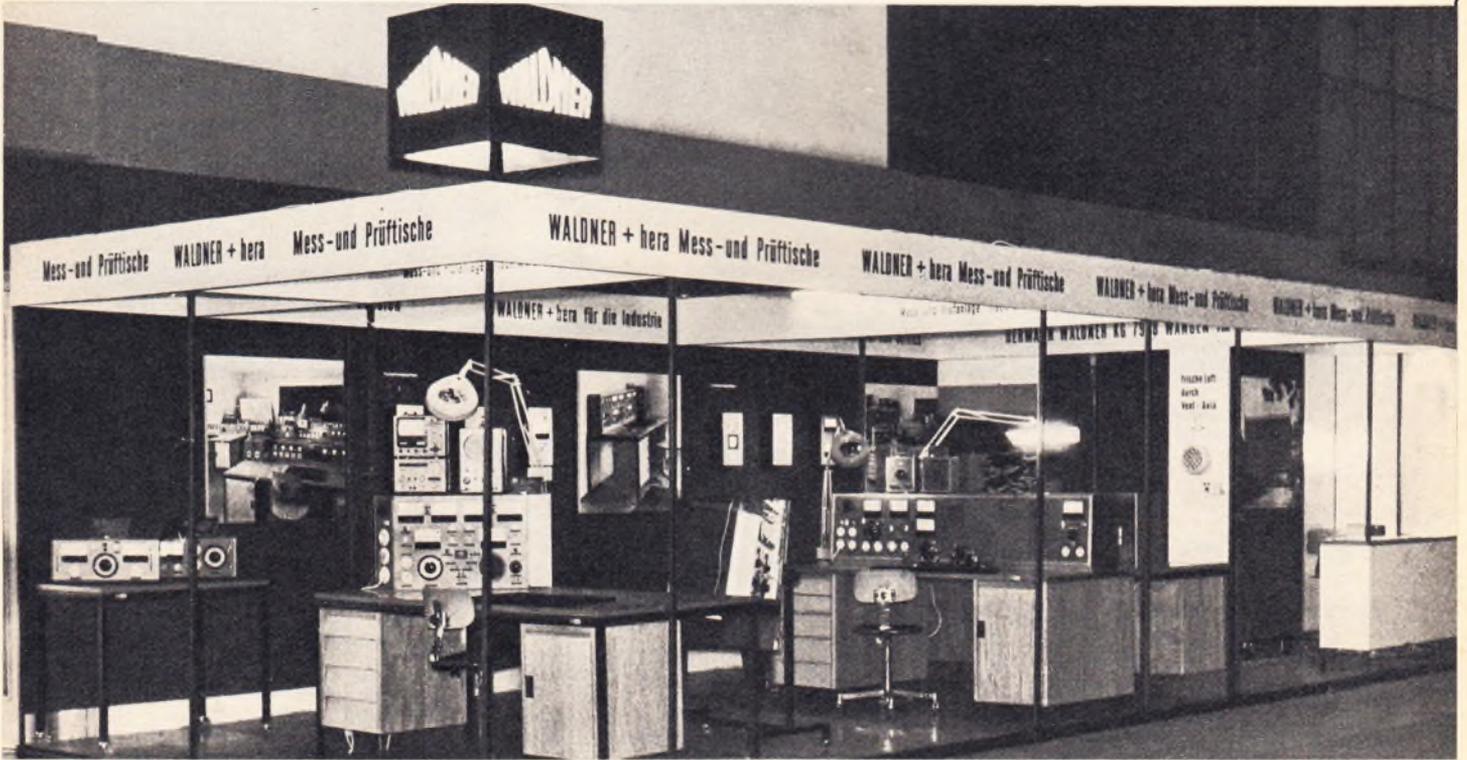
WALDNER**hera**

Weltweite Anerkennung auf der 25. Großen Deutschen Funkausstellung Berlin für WALDNER + hera

Meß- und Prüftische

Hermann Waldner KG · 7988 Wangen/Allg.

Zur INEL 67 in Basel finden Sie uns in Halle 22 Stand 158

Postfach 98 / FS 0732612
Ruf (07522) 7061

»ACHATRON«

Bildröhrentester und -Regenerator

DBP und DBGM angemeldet

Ein Gerät, das in keiner Fernsehwerkstatt fehlen darf! Selbst für routinierte Fachleute ist es immer wieder ein faszinierender Vorgang, den

Achatron-Bildröhrentester und -Regenerator

bei seiner effektvollen Anwendung zu erleben!

Sie sparen Zeit!

Weil Sie mit diesem außerordentlich einfach zu bedienenden, servicegerechten Gerät schnellstens jede Bildröhre testen und evtl. Fehler exakt orten können.

Sie sparen Geld!

Weil Sie bei in Zahlung genommenen Fernsehgeräten neue Bildröhren nicht mehr einbauen müssen, um diese besser verkaufen oder als Leihgeräte verwenden zu können.

Sie ersparen sich Ärger!

Weil Fehldiagnosen über evtl. Bildröhreneffekte ganz einfach nicht mehr möglich sind. Besonders wichtig bei Garantiefällen!

Sie verdienen bares Geld!

Weil der Kunde Ihnen gern und zugleich erfreut einen angemessenen Betrag fürs Regenerieren zahlt, da er noch keine neue Bildröhre kaufen muß. Dadurch zusätzlich Einnahmen von Kunden, die sich keine neue Bildröhre leisten können.

Bitte fordern Sie Prospekt und Preisangebot an vom Alleinvertrieb für Deutschland und Europa

WALTER SEIFERT

Industrievertrieb – Elektronische Geräte

8411 Lappersdorf/Rgsbg., Goethestr. 4, Telefon 09 41/5 76 46

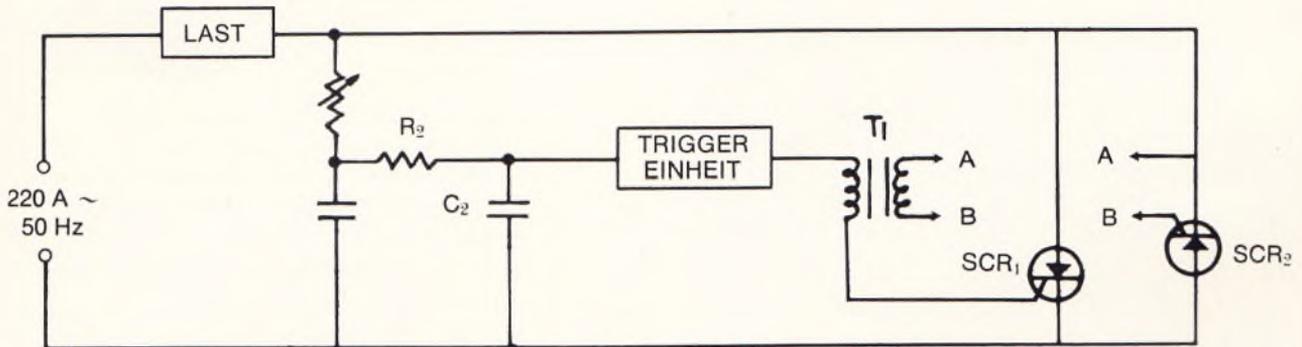
Alleinvertretung für Franken und nördl. Oberpfalz:

Fa. Ettlér & Hoffmann KG, 85 Nürnberg

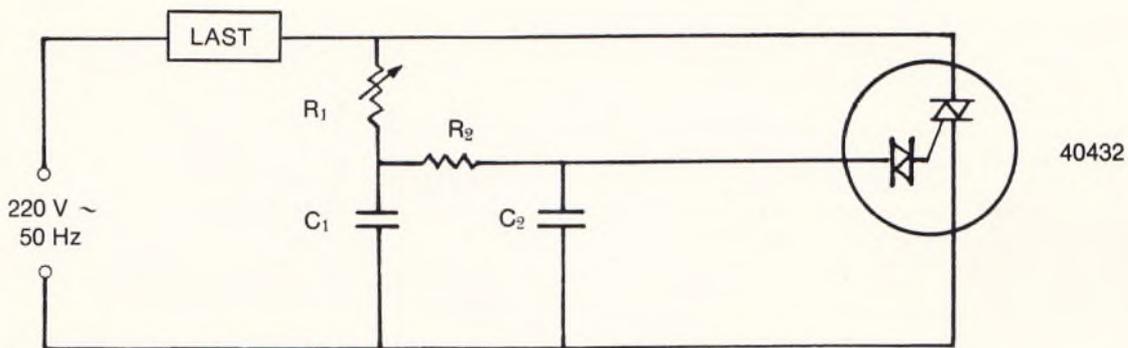
Marienplatz 10, Telefon Sa.-Nr. 20 40 61

In allen Bundesländern und im Ausland Alleinvertreter gesucht!

Wie spart man einen Transformator, zwei Thyristoren und eine Triggereinheit?



Man verwendet einfach einen der neuen 6A-Triacs von RCA mit eingebauter Triggerdiode!



Warum bieten sich die neuen 6 A-Triacs von RCA für Neuentwicklungen an? Im folgenden geben wir Ihnen einige Antworten auf diese Frage.

Weil RCA bereits die Integration der Triggereinheit und des Triacs im TO-5-Gehäuse vornimmt... dies erspart Ihnen bei der Verwendung des 40432 das Einentwickeln der Triggerkomponente.

Weil ein Triac durch seine physikalischen Eigenschaften und seine Konstruktion zwei SCR's und einen Impulstransformator im Wechselstromkreis ersetzen kann, sparen Sie beträchtliche Entwicklungs- und Herstellungskosten ein und erhöhen zusätzlich die Packungsdichte.

Und weil der 40432 ausgezeichnete Gate-Symmetrie und eine Stoßstrombelastbarkeit bis 100 Ampere aufweist... zeichnen sich die mit Hilfe dieser Triacs aufgebauten

Schaltungen durch hervorragende Eigenschaften und hohe Zuverlässigkeit aus.

Der 40432* erlaubt bei 50 Hz/220 Volt die Steuerung einer Leistung von 1320 Watt. Er kostet nur DM 13.05 ab 100 Stück.

Aus diesen Gründen würden wir Ihnen empfehlen, für Ihre neu zu entwickelnden Phasenanschnittsteuerungen in Anwendungsfällen wie Lichtregler, Universal- und Induktionsmotor-Steuerungen und Temperatur-Steuerungen den neuen RCA-Triac mit eingebauter Triggerdiode vorzusehen.

Schreiben Sie wegen genauer Datenblätter und eingehender Preis- und Lieferinformationen an Alfred Neye ENATECHNIK, 2085 Quickborn, Schillerstraße 14.

* 200-V-Version auf Anfrage

Für Informationen über diese und andere Overlay-Transistoren wenden Sie sich an RCA:

In der Bundesrepublik Deutschland und in West-Berlin:

Alfred Neye-Enatechnik, 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstr. 14, Tel. 0 41 06/40 22, Telex 02 13 590

In anderen europäischen Ländern, im Mittleren Osten und in Afrika:

RCA International Marketing S. A., 118 Rue du Rhone, Geneva, Switzerland

In anderen Ländern: RCA, Electronic Components & Devices, International Marketing, Clark, N. J., USA



Ein großer Name in der Elektronik!

Eingetragenes Warenzeichen



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 gleicht 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 (2 x 30 W) · NF-Eingangsspannung 0 dBm (0,775 V) · Abmessungen 48 x 31 x 23 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 3246

Stockholm
Kopenhagen
Barnet/England
Tilburg/Holland
Brüssel

Paris
Madrid

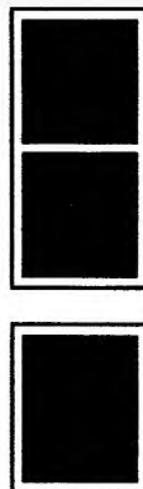
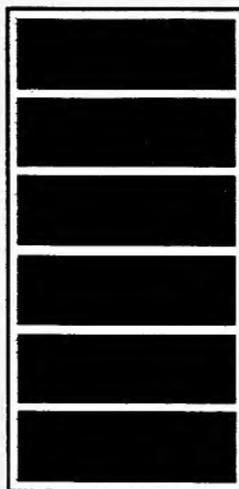
SELA AB, Fack Enskede 6
ELTON, Dronning Olgas vej 20-22
BAUCH LTD, Holbrook House/Cockforsters
TEMPOFOON NV, Kap Hatterastraat 8
ELECTRONIQUE GENERALE,
14, Rue Pere de Deken
A. FREI, 13, Rue Duc
TELCO SA, Gravina 27



Jeder
BERU-Entstörmittelsatz
ist so zusammengestellt, daß er die für die Entstörung eines bestimmten Fahrzeuges notwendigen Teile und eine genaue Anleitung mit Bildern und technischen Daten enthält. Das erleichtert die Arbeit und vermeidet Fehler beim Einbau, da alles maß- und formgerecht zur Hand ist. Verlangen Sie das „ABC der Funkentstörung“ oder die Schrift 433. Sollten Sie eine Einbauanleitung für ein bestimmtes Fahrzeug brauchen, dann fordern Sie diese bitte bei uns an.

BERU / 7140 LUDWIGSBURG

metall- gehäuse



nach
DIN 41490
und dem
19" System



Paul Leistner
GmbH
2 Hamburg 50
Klausstr. 4-6
Telefon 381719



Lieferung über den bekannten Fachhandel

„Mädchenleicht“
zu bedienen:

die neuen FMA



stern-Werkzeuge

„Kinderleicht“ ist Ihnen wahrscheinlich geläufiger. Aber es sind ja Mädchen und Frauen, die an den Fließbändern sitzen, die tagaus, tagein Schrauben anziehen, Löcher bohren, Gewinde schneiden. Da kommt es auf arbeitsgerechte Werkzeuge an. Deshalb wurden unsere neuen Druckluftwerkzeuge erst einmal gründlich fließbandgetestet. Das Ergebnis: ein echtes Baukastensystem, ein bis ins letzte durchdachtes Spezialprogramm, ein Minimum an Austauschteilen, ein Maximum an Kombinationsmöglichkeiten.



Außerdem bieten die neuen
FMA-stern-Werkzeuge folgende Vorteile:

Günstiges Leistungsgewicht · ermüdungsfreie Handhabung bei optimaler Leistung
auch von Frauen leicht zu bedienen · überlastbar bis zum Stillstand · gefahrlos, da druckluftbetrieben · stufenlose Drehzahlregulierung mit Drücker · serienmäßig schallgedämpft · Schlauchanschlüsse mit Schnellschlußventilen · Anwendungsgebiete in fast allen Werkstätten und Industriezweigen.



FMA POKORNY

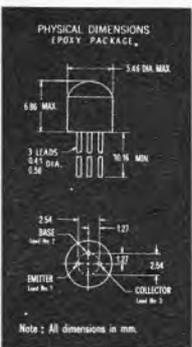
6 Frankfurt (Main) 13 · Postfach 1354

Transistoren

AF 139 NEU!



fabrikneu, Originalware, gestempelt!
Deutsches Markenfabrikat!
per Stück nur **DM 1,85**
10 Stück nur **DM 16,50**
100 Stück nur **DM 150,-**



NEU! **BC 132 = 2 N 2926 grün**
(500fache Stromverstärkung!)
0,5 Watt; 200 MHz
Epitaxial-Planar-Transistor!
Originalware!
per Stück **DM 1,20**
ab 10 Stück à **DM 1,-**
ab 100 Stück à **DM -95**
ab 1000 Stück à **DM -85**

NEU!
SIEMENS AC 153 K
mit Kühlkörper
per Paar **nur DM 2,25**
nur DM 4,50

Transistor-Spezialangebot:

fabrikneue Originalware!

	p. St.	10 St.	100 St.
AC 127 P	1,65	15,50	150,-
AC 132 P	1,60	15,-	130,-
Komplementär-Paar			
AC 127/AC 132	3,50	-	-
AC 127/AC 152	2,80	-	-
AC 151	-90	-	-
AF 139	siehe Anzeige oben!		
AF 239	2,50	24,-	210,-
BC 107	1,70	13,50	120,-
BC 108	1,45	11,50	105,-
BC 109	1,70	13,50	120,-
TF 65/30	-70	6,-	50,-
AD 150	3,30	30,-	280,-

TRANSISTOREN - NEUEINGÄNGE !!!

2 N 1613, npn-Planar-Silizium-Transistor
3 Watt, 100 MHz **DM 2,95**
2 N 1711, npn-Planar-Silizium-Transistor
3 Watt, 120 MHz **DM 2,95**

NEU! **FS-Silizium-Gleichrichter, Typ VALVO BY 100**, Anschlußspannung: 240 Volt, Nennstrom: 0,45 A **per Stück DM 1,40** 10 Stück **DM 12,-** **NEU!**



Thyristor

Typ: **BSTCX 10** (Ganzmetallausführung!)
Nennspannung: 70 Volt
Nennstrom: 4 Ampere
Spitzenstrom: 60 Ampere p. St. **DM 3,30**
Typ: **BSTCX 20** (Ganzmetallausführung!)
Nennspannung: 140 Volt
Nennstrom: 4 Ampere
Spitzenstrom: 60 Ampere p. St. **DM 3,95**



ITT Silizium-Gleichrichter
B 40 C 3200/2200 **DM 3,90**



Selen-Stabgleichrichter
für Industrie-Fernsehen usw.
Gleichspannung: 6000 Volt
Gleichstrom: 4 mA
Lade C: 2 nF **DM 1,95**

Selenstabilisatoren
Typ: **3,5 St 10**
Stabilisatorspannung: 2,8-3,5 Volt
Stabilisatorstrom: 20 mA
Typ: **4,9 St 10**
Stabilisatorspannung: 3,8-4,9 Volt
Stabilisatorstrom: 20 mA
per Stück nur **DM - 50**

Galvanometer o. Null-indikator
Einbau-Instrument
50-0-50 µA
Skala weiß, transparent, mit schwarzem Skalenbogen 5-0-5
Zeiger: rot
Skala: 40 x 16 mm
Gesamt: 40 x 45 mm
Deutsches Markenfabrikat! **nur DM 6,50**

Abtimm-Anzeige-Instrument
100 µA Vollauschlag
Drehspule
Skala: rot-schwarz-grün-Bereiche
Skalengröße: 26 x 8 mm **nur DM 6,45**

Converter-Tuner jetzt noch empfindlicher und rauscharmer durch neue Bestückung: 1 x AF 239 und 1 x AF 139

UHF-Converter-Tuner* zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470-860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Unter-setzer Antrieb 1: 6,5. Antenneneingang: 240 Ω. Antennenausgang: 240 Ω (Kanal 3 oder 4, 54-68 MHz) 32,- ab 5 Stück à 30,50 ab 10 Stück à 28,50

UHF-Normal-Tuner* mit 2 Transistoren AF 139 wie oben, jedoch ZF-Ausgang Bild-ZF: 38,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz 32,- ab 5 Stück à 30,50 ab 10 Stück à 28,50

Achsverlängerung, f. 6-mm-Achsen, Gesamtlänge: 65 mm **- 40**

Stereon-Kopfhörer
Typ DH 02-S
Äußerst schwere und kompakte Ausführung mit Doppel-Kopfbügel.
Die Muscheln sind mit Schaumgummi überzogen, und in der Höhe sowie in der Vertikalen verstellbar.

Für Stereo und Mono verwendbar.
2 x 8 Ω; 30-16 000 Hz
einschließlich Anschlußschnur und Klinkenstecker **DM 26,-**

Philips-Drahtregler
für Zweitlautsprecher
15 Ω, 1 Watt
Gehäuse: 22 mm φ x 18 mm
Achse: 6 mm φ x 25 mm **nur DM 1,95**

Subminiatur-Momentastaster
Deutsches Markenfabrikat!
Präzisionsausführung
2 x Ruhe, 6 x 6 x 24 mm (Zentralbefestigung!)
Tastknopf: 2 mm φ **nur DM 1,95**

Minitrohm-Präzisions-Stellwiderstände
spez. für Steckkarten
Äußerst geringe Abmessungen, Goldkontakte, Schraubenziehereinstellung, 5 x 12 x 32 mm in folgenden Werten: 20 Ω, 50 Ω, 100 Ω, 2 kΩ, 50 kΩ **per Stück DM 2,50**

Ein Schläger! PL 504
Deutsches Markenfabrikat!
Kartonverpackt!
Statt PL 500 einsetzbar **nur DM 5,25**

Ca-kaschierte Epoxi-Glasfaserplatten
beidseitig kaschiert, mit Abschirmschicht im Gewebe, 1 mm stark; Platte: 25 x 38 cm **nur DM 2,25**

Uhrmacher-Schraubenzieher-Satz
Präzisions-Schraubenzieher für feinste Arbeiten an Meßinstrumenten, Uhren usw.
6 Stück in Plastiktasche, in den Größen von 0,5 bis 2,5 mm Klingenbreite.
Erstklassiger Stahl, Schaft: Metall **p. Satz nur DM 2,75**

Metallknöpfe, hochglanz vernickelt

φ Achse	p. Stück	φ Achse	p. Stück
8 mm	4 mm DM -60	50 mm	6 mm DM 1,50
12 mm	6 mm DM -60	Unterknopf	
20 mm	6 mm DM 1,-	50 mm	10 mm DM 1,50
30 mm	6 mm DM 1,-		

Alle Knöpfe haben eine Höhe von 15 mm.

Kunststoff-Meßgerätegriff
elfenbeinfarben, eckige Ausführung, Loch: 4 mm, Lochabstand: 100 mm, modernste Ausführung in Novodur **DM - 85**

Lautsprecher-Sonderangebot

Isophon-Hochtonlautsprecher
Typ: HM 10 C
10 cm φ; 4 Watt; 5 Ω
Originalverpackt! **DM 6,50**

Besonders günstig!
Japan. Miniatur-Lautsprecher
77 mm φ, 25 mm hoch, 8 Ohm, 0,4 Watt **DM 2,25**

LORENZ-Lautsprecher
Typ: LP 100, 100 mm φ, 40 mm hoch, 5 Ohm, 2 Watt, 150 bis 11 000 Hz **DM 4,95**
Originalkarton, 12 St. **DM 55,-**

LORENZ-Flachlautsprecher LPF 914
9,5 x 14 cm, 27 mm hoch! 5 Ohm, 1 Watt
160...8000 Hz, Innenmagnet **DM 4,95**
Originalkarton, 12 St. **DM 55,-**

LORENZ-Konzertlautsprecher LP 1318*, 13 x 18 cm, 60 mm hoch, 5 Ohm, 4 Watt, 70...14 000 Hz **DM 6,95**
Originalkarton, 9 St. **DM 56,-**

LORENZ-Konzertlautsprecher LP 1326*, 13 x 26 cm, 80 mm hoch, 5 Ohm, 6 Watt, 60...14 000 Hz **DM 9,95**
Originalkarton, 9 St. **DM 80,-**

Unser großer Verkaufschlager!

Hi-Fi-Lautsprecher-Box
Mit 13 cm Tiefton-Kolbenlautsprecher und 8 cm-Hochton-Lautsprecher, optimal auf das Gehäuse abgestimmt, daher wird eine hohe Tonqualität und eine sorgfältige Resonanzdämpfung erreicht.
Belastbarkeit: 15 Watt
Frequenzgang: 40...20 000 Hz
Anpassung: 5 Ohm
Empfindlichkeit: 97 dB/W
Abmessungen:
Breite: 160 mm
Tiefe: 180 mm
Höhe: 300 mm
Ein echtes Nußbaumgehäuse, mittelbraun, mit geschmackvollem Bespannstoff, gibt der Box eine dezente, geschmackvolle Note. **DM 65,-**

Dieses Programm wird laufend erweitert!

Netztrafos
neueste Fertigung, ab Lager 6 Mon. Garantie!
prim.: 220 Volt (Kern M 42)
sek.: 12 Volt; 0,4 Amp. **DM 5,95**
Kartonverpackt!
prim.: 220 Volt (Kern M 85)
sek.: 40 Volt; 2 Amp. **DM 18,25**
Jeder Trafo mit Fußwinkel!

Man versucht – unsere bekannten

Transistor- + Werkstattsortimente

zu kopieren!

Schade, –

denn wir werden jetzt weniger verkaufen!
Sollte man annehmen.

Aber es ist nicht so –
denn weiterhin gehen diese Sortimente –
ja sogar besser als vorher!

Die Zusammenstellung unterliegt Bedingungen, welche nur fabrikmäßig und moderne Bauteile wie u. a. Telefunken-Transistoren zulassen.

Vielleicht daher ...

Unser Werkstatt-Sortiment!

Wir bieten Ihnen zu dem sensationellen Preis von

18.- DM

(- achtzehn -)

199 Bauteile und Transistoren

Kein Ausschuß! Keine Ausbauware!

Kein Risiko!

- 10 Telefunken-UKW-Transistoren (ähnlich OC 614, OC 615)
- 10 Telefunken-NF-Transistoren (ähnlich OC 602, OC 603, OC 604)
- 10 Telefunken-Kleinleistungs-transistoren (ähnlich OC 602 spez., OC 604 spez., AC 106)
- 10 TEKADE-Dioden (OA 160, OA 127 u. ä.)
- 50 Keramische Kondensatoren sortiert, in gängigen Werten
- 24 Niederohm-Widerstände neueste Fertigung v. 0,56-10 Ω, 0,7 Watt; Farbcode, axial
- 50 Schichtwiderstände 0,7 Watt; Farbcode, axial, gängige Werte
- 25 Zwerg-MP-Kondensatoren von 68 pF-0,22 μF; 160-630 Volt
- 10 Leistungs-Transistoren, 8 Watt Typ AD 155

und

insges. **199** interessante Bauteile!

RALLYE-Tourenzähler-Einbauinstrument



0 bis 6000 U/min.
Ein Instrument, das den verwöhnten Ansprüchen gerecht wird.
Im stoßfesten Blechgehäuse, schwarz eloxierte Skala mit weißen Zahlen. Verchromter Außenzierring.
270° Ausschlag (1 mA)
Gehäuse-Ø: 80 mm

nur DM **39.75**

– dto. – jedoch 0-8000 U/min

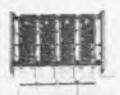
39.75

Miniatur-Schiebetastenschalter

erstes deutsches Markenfabrikat, kommerzielle Ausführung



Typ 4 Fünf Tasten, eckige Ausführung, 17 × 10 mm, schwarz, glänzend.
Tasten gegenseitig löschar.
Taste 1: 4 × UM
Taste 2: 7 × UM
Taste 3: 8 × UM
Taste 4: 5 × UM
Taste 5: 8 × UM DM 3.25



Typ 5 Vier Tasten, eckige Ausführung, 14 × 16 mm, weiß, glänzend.
Tasten gegenseitig löschar.
Taste 1 bis 4 je 2 × UM DM 2.95

Typ 7 Modernster Kipptastenschalter



5 Tasten, eckige Ausführung 5 × 16 mm, hellgrau glänzend.
Taste 1: 4 × UM einzelauslösend
Taste 2: 2 × UM
Taste 3: 2 × UM } gegen-seitig löschar
Taste 4: 6 × UM
Taste 5: 2 × UM

DM 2,95

NADLER

Jetzt mit UKW-Transistoren! Transistoren- und Diodensortiment*

Wir liefern Ihnen:

10 Telefunken-HF-Transistoren (ähnl. OC 614, OC 615)

10 Telefunken-NF-Transistoren (ähnl. OC 602, OC 603, OC 604)

10 Telefunken-Kleinleistungs-transistoren

(ähnl. OC 602, spez.-OC 604, spez.-AC 106) **und**

10 TE-KA-DE-Dioden

(Subminiaturausführung) [OA 160, OA 127 u. ä.]

verpackt im Klarsicht-Plastikbeutel. Die Transistoren und Dioden sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet!

Ein ideales Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten. Bemerken möchten wir noch, daß es sich bei diesen Halbleitern nicht um ausgetauschte Ware handelt!

Diese **30** Transistoren und **10** Dioden erhalten Sie bei uns zu dem einmaligen Preis

von **2,95**

150 000 Sortimente haben wir hiervon im Jahre **1967** verkauft! Ein Beweis unserer Leistung!

Wieder kurzfristig lieferbar!

Einbau-Instrument für RV 66



Original Ersatzinstrument für das bekannte RV 66; 200 μA Vollausschlag mit Eichung wie Abb. Meßzeiger; Maße: 110 × 152 mm DM 29.50

Einbau-Instrumente



modernste Rechteck-Flachform in Klarsichtgehäuse. Drehschulmeßwerk, hochwertige Ausführung mit Lanzenzeiger und mechanischer Nullpunkt Korrektur. Skala: weiß.

Modell:	P-25	P-40	P-60	EW 16
Maße:	60 × 60 mm	83 × 106 mm	110 × 152 mm	25 × 83 mm
Meßbereich:				
50 μA	17.40	22.50	34.50	–
100 μA	17.40	21.75	34.–	21.70
200 μA	16.10	19.65	32.70	–
500 μA	16.10	19.20	31.20	–
1 mA	16.10	19.20	31.20	19.50
10 A	–	19.50	31.20	–
20 V	15.40	19.10	30.75	–
50 V	15.40	19.10	30.75	–
500 V	15.40	19.10	30.75	–
S-Meter [1 mA]	–	19.10	–	20.70

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH

4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Str. 41

Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11

Nur Stadtverkauf!

Telex 08 587 460

Angebot freibleihend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover



Fernseh-Antennenverstärker

für das II. und III. sowie für alle weiteren Programme.

Ein hervorragender Verstärker, welcher auch bei extrem schlechter Empfangslage ein ausgezeichnetes Bild liefert.

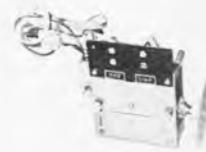
Der Verstärker ist ausgerüstet mit einem eigenen Netzteil sowie mit 1 Transistor AF 239 und 1 Transistor AF 139

Er erfaßt den ganzen UHF-Bereich und ist kontinuierlich einstellbar mittels Drehknopf. Bereichsanzeige durch Linearskala.

Keine Montage, nur einfaches Aufstellen des Gerätes bei kleinstem Platzbedarf.

Maße: 18 × 12 × 6 cm

Einschl. einer Bedienungsanleitung nur DM 61.50



Schnelleinbausatz CONVERTER-TUNER

mit den Transistoren AF 239 AF 139
Antenneneingang: 240 Ω
Antennenausgang: 240 Ω
mit eingebautem Symmetrierübertrager, abschlußfertig verdrahtet zum Schnelleinbau

Anschlußdrähte Masse Anode, 240 Ω-Kabel mit Stecker, Vorwiderstand, Zenerdiode, Antennenplatte mit Doppelbuchsen, VHF UHF und Rührungs-Schutzkondensatoren, Rändelschrauben für Tunerbefestigung und weißem Einstellrad per Stück DM 39.– ah 10 Stück DM 36.–

Sonderangebot

Röhren-Normal-Tuner

bestückt mit den Röhren PC 86 + PC 88; ZF-Ausgang Bild-ZF: 38,9 MHz; Ton-ZF 33,4 MHz nur DM 21.50

Sortimente,

welche zur Zeit ab Lager lieferbar sind. Alles Ware 1. Wahl, kein Ausbau oder Altlagerbestände! Nur modernste Fertigung!

ZWERG-,MP"-KONDENSATOREN

Papier-Kleinst-Kondensatoren mit ausheilfähigen Metallbelägen. Da alle Wicklungen stirnseitig verbunden sind, sind die Kondensatoren kontakt-sicher „k“ und dämpfungsfarm „d“.

Ein Sortiment, wie es sobald nicht wieder angeboten werden kann! 25 Stück, gut sortiert von 68 pF-0,22 μF von 160 V-630 V nur DM 2.95

KERAMISCHE KONDENSATOREN (Scheiben)

Ein Sortiment, das sich seit Jahren steigender Beliebtheit erfreut! Sehr gut sortiert! 50 Stück nur DM 1.95

NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE

Fabrikneue Schicht-Widerstände m. einer Belastbarkeit von 0,7 Watt.

In den Werten: 0,56/0,82/1,8/3,9/5,6/6,8/8,2 und 10 Ω. Ein Sortiment, wie es noch nie angeboten wurde! 24 Stück in den genannten Werten DM 2.95

SCHICHT-WIDERSTÄNDE

Unser beliebtes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar. Nur Widerstände mit axialen Drähten Reich sortiert! 50 Stück DM 1.95

DRAHT-WIDERSTÄNDE

Lange Zeit war dieses Sortiment ausverkauft. Durch Neueinkauf sind wir in der Lage, Ihnen modernste Ware anzubieten. 1-6 Watt 20 Stück DM 2.95

Rollkondensatoren

50 Stück, neueste Fertigung in vielen Sorten 2.95

Hohlkondensatoren

50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel –.95

Nietlötösen-Sortiment

50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

Schrauben-Sortiment

100 Stück von 2-6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel –.70
10 Beutel 5.–

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH

3 Hannover, Davenstedter Straße 8

Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fach 20 728

Telex 09 23 375

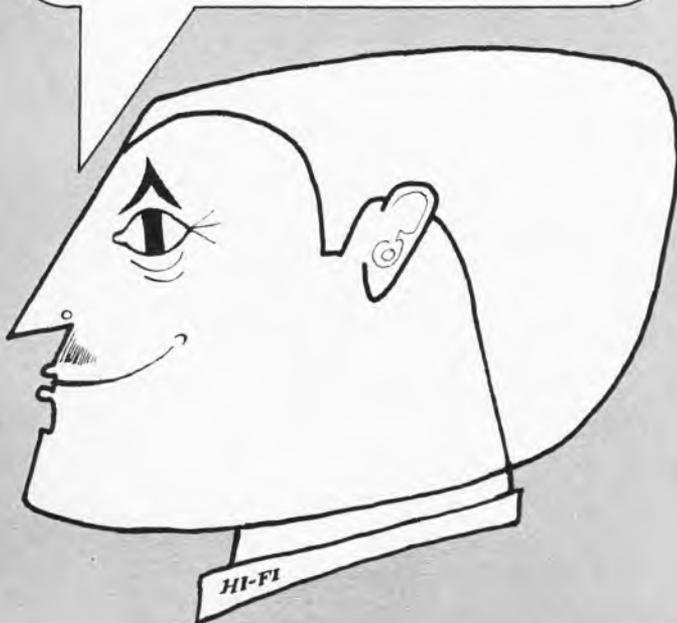


WORLD-FAMOUS
BRAND
IN HI-FI
REPRODUCTION

PIONEER – das ist ein bedeutender Hersteller von Hi-Fi Geräten. Verstärker, Empfänger, Lautsprecher, Kopfhörer, Plattenspieler und vieles mehr. Pioneer hat sich nur auf die Herstellung von Hi-Fi Geräten spezialisiert. Das Ergebnis: hochqualifizierte Anlagen zu einem vernünftigen Preis. Verkaufen Sie Ihrem Kunden Pioneer! Sie machen dabei kein schlechtes Geschäft! Und Ihre Kunden sind zufrieden!

In Deutschland wird Pioneer ausschließlich von der Firma C. Melchers & Co. vertrieben. Schreiben Sie kurz oder rufen Sie an – es kann für Sie nur von Vorteil sein!

C. Melchers & Co.
28 Bremen, Schlachte 39/40
Tel.: 31 02 11 – Telex: 0244839



PIONEER®

EIN GROSSER NAME AUF DEM HI-FI SEKTOR.



Vom Hobby zum Beruf Zum Beruf das Hobby

Diesen Weg sind viele Männer gegangen und waren erfolgreich dabei. Warum sollten Sie es nicht auch so machen? Neben gewichtigen Fachbüchern hält der Franzis-Verlag auch jene, sagen wir Sach-Fach-Bücher bereit. Sie ebnen den Weg zum Beruf oder lassen den Beruf auf das Hobby einwirken. Fragen Sie Ihren Buchhändler, erkundigen Sie sich bei Ihrem Fachhändler oder schreiben Sie uns.

Bastelpraxis

Taschen-Lehrbuch des Radio- und Elektronik-Selbstbaues. Von Werner W. Diefenbach. – 7., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 424 Seiten, 417 Bilder, 34 Tabellen. In Plastik DM 16.80. Best.-Nr. 537.

Moderne Schallplattentechnik

Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. Von Dr.-Ing. Fritz Bergtold. – 2., stark erweiterte Auflage. 264 Seiten, 288 Bilder. In Plastik DM 9.80. Best.-Nr. 535.

Das elektronische Foto-Blitzgerät

Planung, Berechnung, Selbstbau. Von Gerd Bender. – 2. Auflage. 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. Cellu-Band DM 7.90. Best.-Nr. 543.

Dia-Vertonung

Technik und Tongestaltung. Von Dipl.-Ing. Heinz Schmidt. – 192 Seiten, 99 Bilder, 7 Tabellen. Cellu-Band DM 12.80. Best.-Nr. 542.

Elektronische Musik

Musik aus der Retorte. Von F. C. Judd. – 64 Seiten, 38 Bilder. Cellu-Band DM 6.90. Best.-Nr. 504.

Radar

in Natur, Wissenschaft und Technik. Von Herbert G. Mende. – 2., erweiterte Auflage. 116 Seiten, 33 Bilder, 2 Tabellen. Cellu-Band DM 6.90. Best.-Nr. 530.

Der Tonbandamateureur

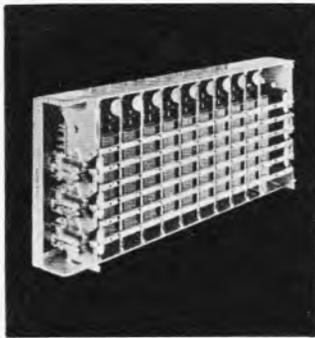
Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung. Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. – 7. Auflage. 162 Seiten, 88 Bilder. Cellu-Band DM 9.80. Best.-Nr. 541.

Ingenieur in USA

Von Dipl.-Ing. Gerhard Hennig. – Wer beruflich oder privat nach USA zieht, schenke sich zuvor ein paar unterhaltsame Stunden. Das Buch läßt einen nicht mehr los, weil jede Zeile voller Informationen über „die dort drüben“ ist. 186 Seiten. Cellu-Band DM 9.80. Best.-Nr. 531.

Franzis-Verlag München

LM-ERICSSON BAUELEMENTE



Koordinatenschalter

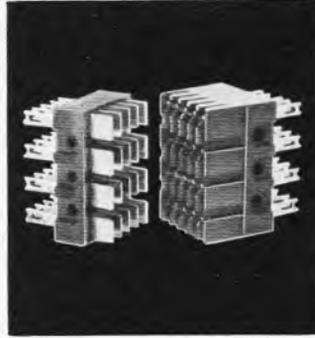
Lieferbar in 4 verschiedenen Größen: mit 10x5, 12x5, 10x10 oder 12x10 Kreuzungspunkten (auch vergoldet). Vorteil: Pro Kreuzpunkt 10 Stromkreise, pro Schalter max. 1200 Arbeitskontakte, Schaltung ohne rotierende und schleifende Teile. Durch Pegelwahl Verdopplung oder Verdreifachung der Kreuzungspunkte.



Schutzgaskontakte

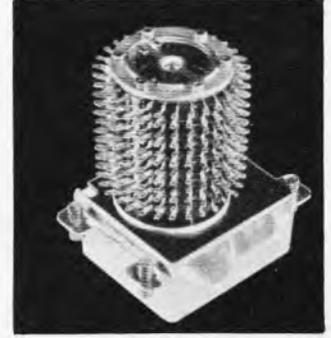
Langlebig und betriebssicher soll ein Schaltelement sein. Diese Forderungen erfüllen die LM-Ericsson Schutzgaskontakte:

TE 1 Rhodiumplattiert 20W
TE 11S Rhodiumplattiert 50W
TE 4 vergoldet 15W



Kontakteinheiten

Kontakteinheiten von LM-Ericsson werden überall dort eingesetzt, wo zuverlässige Kontaktgabe von Baueinheiten und präzise Eingaben von Programmen verlangt werden. Wir liefern direkt ab Lager – also sofort – 20-600 Kontakte, auch vergoldet.



Drehschrittwähler

RVF mit 30 Schritten oder Doppelrotor mit 2x15 Schritten, bei 2,4 und 6 Ebenen sichern besonders zuverlässiges Arbeiten: Bei automatischer Steuerung und Programmgebung, bei Impulsgabe, Codierung, Zählung, Überwachung und Aufrechnung.



— stets eine gute Verbindung · Deutsche Ericsson GmbH, Telematerial, 4 Düsseldorf, Postf. 136, Tel. 633031, Telex 8586871

V4-167

SUPERIOR...IN DER WELT FÜHRENDER Spezialhersteller von ELEKTRONENKANONEN



Mit neuen modernen und erweiterten Möglichkeiten an Mitarbeitern, Wissen und Maschinen und in Verbindung mit professionellen Erfahrungen, Organisation und Produktions-Hilfsmitteln stellt jetzt SUPERIOR ELEKTRONENKANONEN her, die in der ganzen Welt unerreichbar sind.

In verbürgter Präzision, in Qualitätsbauweise und mit ihrer optimalen Zuverlässigkeit gibt es SUPERIOR-ELEKTRONENKANONEN in ungewöhnlicher Typenvielzahl, mit statischer und magnetischer Fokussierung, für Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte für Industrie- und Spezialzwecke sowie für professionelle und europäische Röhren.

Schreiben Sie noch heute wegen weiterer Informationen sowie wegen eines ausführlichen Katalogs.

SUPERIOR ELECTRONICS Company

(Division of AIKEN INDUSTRIES, Inc.)

CLIFTON, N.J., U.S.A. / CABLE ADDRESS: "SECO" CLIFTON, N.J., U.S.A.

DAVIRO N.V. 136 Van Beethovensingel, Vlaardingen, Holland
Telephone: 0189.7722 Cable: Daviro-Vlaardingen

Representing: France ■ West Germany ■ Benelux Countries ■ Norway ■ Sweden ■ Denmark



© 1967 Superior Electronics Co

STUDIO-UKW-STEREOEMPFÄNGER



SE-200

der neue Kontrollempfänger zur Überwachung von Stereo- und Mono-Sendungen



Empfangsbereich 87,5–108 MHz

Fremdspannungsabstand 60 dB
bei 2,5 mV HF an 60 Ohm

Frequenzgang 40 Hz–14 kHz \pm 0,5 dB

Klirrdämpfung 50 dB
bei \pm 40 kHz Hub, 120 Hz–5000 Hz

Übersprechdämpfung 35 dB über alles

Pilot-Hilfsträger-Unterdrückung 60 dB

Symmetrischer NF-Ausgang + 6 dB
Rundfunk-Normalpegel, übersteuerungsfest bis + 22 dB

Stereo-Mono Umschaltung durch Automatik oder von Hand · 4 Meßwerke für Antennenspannung, Abstimmanzeige, NF-Pegel L und R · Kopfhörer-Anschluß
Einschub für Normal-Gestelleinbau nach DIN 41490 · Netzbetrieb 220 V 50/60 Hz
39 Transistoren und 20 Dioden

Bitte verlangen Sie ein Angebot. Weitere Qualitätserzeugnisse: Regielautsprecher und Verstärker, Universal-Entzerrer



KLEIN + HUMMEL

7301 Kemnat · Postfach 2
Telefon Stuttgart (0711) 25 32 46



Farbfernsehbuch

Dieses Buch erläutert die Farbfernsehtechnik nach dem NTSC-PAL System und schult den Techniker von Schwarz-Weiß auf Farbe um Der Umschullehrgang bringt alle Einzelheiten, die der Servicetechniker wissen muß, um mit Erfolg an Farbfernsehgeräten zu arbeiten. Schulungsunterlagen von Industrie-Lehrgängen und Lehrgängen an der Schule des Rundfunks in Hamburg.

Farbfernsehbuch. Von Ing. Dieter Nüßmann. DM 48.–.

Best.-Nr. 3475 G

Farbfernsehen für Alle

Wem das Farbfernsehbuch zu kompliziert ist, der kann sich mit diesem Buch erst die nötige Einführung verschaffen. Soweit möglich wurde hier auf alle Theorie verzichtet, um diese neue Technik für jeden verständlich zu machen. Das tiefere Eindringen in die Farbfernsehtechnik ist von hier aus leicht.

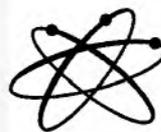
Farbfernsehen für Alle. Von Ing. Heinz Richter. DM 19.80.

Best.-Nr. 3477 G

Im Telekosmos-Verlag erschienen eine ganze Reihe von Service-Bücher, die alle möglichen Service-Probleme behandeln. Sie sind bei jeder Buchhandlung erhältlich. Weitere Informationen unter der Kenn-Nr. Teko 019 A vom Verlag.

telekosmos verlag stuttgart

Eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung



SOMMERKAMP SPRECHFUNK

Autosprechfunk- gerät TS 600 G



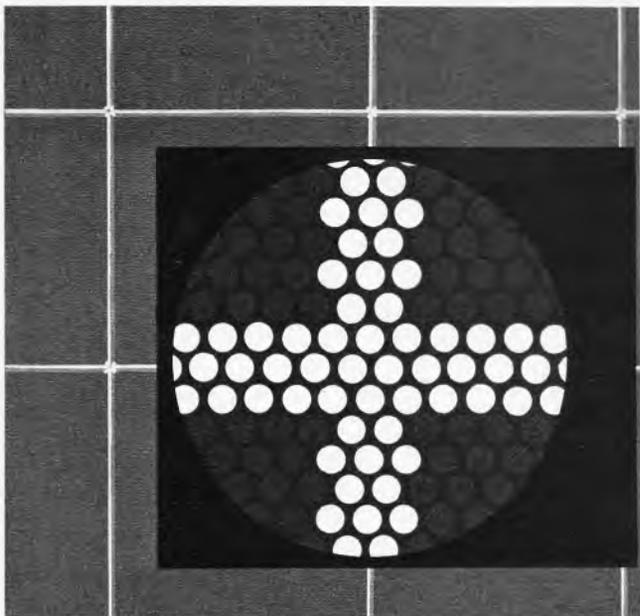
Passend zu allen 27-MHz Sprechfunkgeräten. Ob im Auto, Motorboot oder auf dem Schreibtisch, wo immer das Gerät zur Anwendung kommt zeichnet es sich aus durch große Reichweite und klare Verständlichkeit. Die Betriebsmöglichkeit auf 6 verschiedenen Kanälen (Amat.-Mod. 8 Kan.) gestattet den gelrennten Anruf 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-1/67 zugelassen

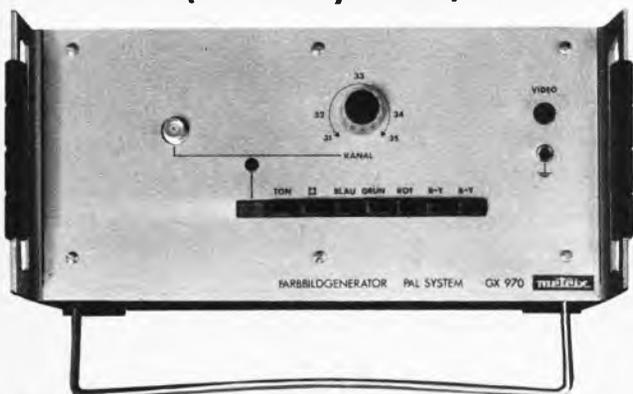


Aus unserem weiteren Lieferprogramm: Tokoi-Sprechfunkgeräte zu Sonderpreisen mit Zubehör. NEU Autoradios UKW, MW, LW passend für alle Autos. Für alle Geräte interessante Wiederverkäuferrabatte.

FTE, 5 Köln, Rolandstr. 74 (Nähe Banner Str.), Tel. (0221) 316391, Telex 8882360
Export Tokoi, CH 6903 Lugano, Postf. 176, Tel. (00 66-91) 8 85 43, Telex (0045) 79 314



Farbbildmustergenerator GX 970 (PAL - System)



Das vollkommene Prüfgerät mit transistorisierter Schaltung sowohl für stationäre Prüfplätze und Endkontrollen als auch für den täglichen Aussendienst im Farbfernseh-Service.

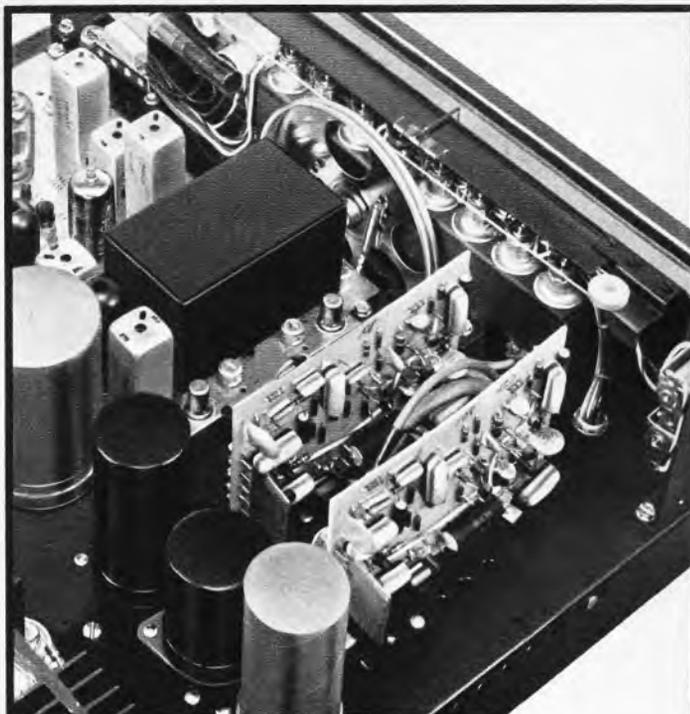
Technische Daten :

FREQUENZBEREICH : 550 - 580 MHz.
Ausgangsspannung : 3 mV an 60 Ω.
SYNCHRONISATION : Gittermuster mit 11 vertikalen und 9 horizontalen Balken.
 95 % Modulation.
FARBGEBER : Hilfsträger : 4,4336 MHz quarzstabilisiert.
 Farbmuster : 3 vertikale Balken :
 1 schwarzer Balken (1/6 der Fläche)
 1 weisser Balken (1/6 der Fläche)
 1 Farbbalken rot, grün oder blau (2/3 der Fläche).
VIDEOAUSGANG : 1 V ss an 500 Ω.
TONHILFSTRAGER : 5,5 MHz quarzstabilisiert.

METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach
 Tel. (0711) 78.43.61
 Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands.

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)



**Holz ist
das billigste ...**

an einer HiFi-Anlage. Auch wenn es noch so schön gemasert und poliert ist. Deshalb zeigen wir Ihnen auch kein Holz. Wir zeigen Ihnen ein Detail aus einem Mc Intosh-Verstärker, das schon manchen Fachmann beeindruckt hat. Und dazu senden wir Ihnen gern ein Datenblatt, das Sie ungeniert mit allen Druckschriften vergleichen können, die Ihnen auf dem HiFi-Sektor begegnen. Den Rest müssen Sie Ihren Ohren überlassen. Denn High Fidelity muß man hören. Sie verstehen dann sofort, warum wir Sie unbedingt zu einem Vergleich veranlassen wollen.

Und weil man ein McIntosh-Gerät nur mit gleichwertigen Bausteinen kombinieren soll, finden Sie im deutschen Thorens-Programm eine Auslese an Spitzengeräten von führenden Herstellern aus Ländern mit HiFi-Tradition:

THORENS

Cabasse · **TANNOY**

QUAD · *Sherwood* · **McIntosh**

Ortofon · **STANTON**

Bozak

THORENS

High Fidelity Geräte von Weltruf

Paillard-Bolex GmbH, 8 München 23, Leopoldstr. 19



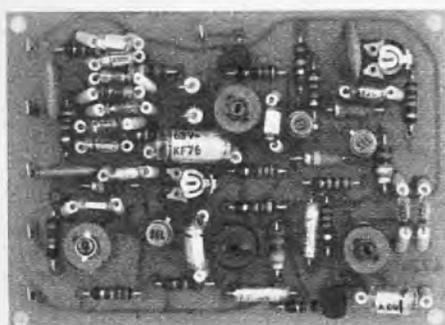
Was tut Graetz gegen Störungen durch den „Nachbarn“?

Zur Entschlüsselung oder Decodierung eines HF-Stereosignales ist ein Decoder erforderlich. Logisch. In normal versorgten Empfangsgebieten genügt das. Schwierig

wird's jedoch in Gegenden, in denen mehrere eng benachbarte Stereosender empfangen werden können. Es kann nämlich vorkommen, daß der „Nachbar“ mit seinem Modulationsspektrum den Nutzsender dermaßen stört, daß Zwitschergeräusche Beethovens „Eroica“ nicht mehr zu dem Genuß werden lassen, den die Stereophonie bieten kann. Darum hat Graetz – z. B. für „Stereo Unit“ – mehr getan. Durch lange Versuchsreihen, in Zusammenarbeit mit den Sendeanstalten, wurde eine spezielle Schaltung mit einer 114 kHz-Sperre entwickelt, die diese unliebsamen „Nachbarstörungen“ unterdrückt.

Ein Beispiel für viele, das Ihnen zeigt, wie genau wir es nehmen bei der Entwicklung unserer Geräte. Wir wissen: unsere Verpflichtung heißt Qualität.

Begriff des Vertrauens



Decoder für Graetz Stereo Unit 250 25 H

Yagi war nicht allein!

Unser kurzer Bericht über Professor Hidetsugu Yagi in Heft 18/1967, Seite *1461, fand offenbar viele aufmerksame Leser; einige halfen uns mit weiteren Angaben, die im Interesse der historischen Wahrheit noch erwähnt werden müssen.

Dr. A. Köhler, Berlin, beruflich mit Antennen befaßt, verweist auf das Kapitel „Arrays of Linear Elements“ im amerikanischen Antenna Engineering Handbook, in dem George C. Southworth von den Bell Telephone Laboratories mittelt: Yagi veröffentlichte in den Proceedings of the IEE, Vol. 16, Juni 1928, die Arbeit „Beam Transmission of Ultra Short Waves“, in der die Dipol-Anordnung beschrieben wurde, die man heute durchweg als Yagi-Antenne bezeichnet. Aus dem Text geht aber hervor, daß es sich im wesentlichen auch um Vorarbeiten des Japaners Professor Uda handelte, die dieser zwei Jahre vorher in japanischen Fachblättern hatte erscheinen lassen – in Japanisch und daher für die westliche Fachwelt so gut wie unlesbar. Yagis Arbeit aber war in englischer Sprache abgefaßt, und es bürgerte sich in der folgenden Zeit ein, diese Antennenform nach Yagi zu nennen, obwohl schon um 1930 herum vorgeschlagen worden war, von der Yagi-Uda-Antenne zu sprechen. Im Antenna Engineering Handbook wird auch so verfahren; anderswo aber, insbesondere in Deutschland, hat sich dieser Brauch nicht eingeführt.

Ing. T. Natter, Köln, erwähnte, daß er im Winter 1930/31 im Hochfrequenzkolloquium bei Prof. Wigge, Köthen, einen Bericht über einen Artikel in den Proceedings über das Thema Richtantennen im Meterwellenbereich geben mußte und daher auf die Veröffentlichungen von Professor Yagi einging. Dabei sei ihm als Mitverfasser ein Japaner mit dem schwierigen Namen Kogakuhakushi aufgefallen. – Leider ist uns der Artikel in den Proceedings nicht mehr zugänglich, so daß wir nicht wissen, ob Kogakuhakushi direkt an der Erfindung beteiligt ist.

Bei dieser Gelegenheit Dank an Hans Engelmann, Ansbach, für das auslösende Moment; seine beharrlichen Fragen spornten die Redaktion an, die Urheberschaft der Yagi-Antenne aufzuspüren.

Report-Literatur bei der Technischen Informationsbibliothek

Wie wir bereits in der FUNKSCHAU 1967, Heft 5, Seite *315, berichteten, ist eine der wichtigsten Aufgaben der Technischen Informationsbibliothek (TIB) in Hannover die Bereitstellung schwer beschaffbarer Literatur für die Forschung an den Hochschulen und in der Industrie. Hierzu gehört u. a. auch die sogenannte Report-

oder Berichts-Literatur. Dabei handelt es sich im allgemeinen um vervielfältigte Rechenschaftsberichte von Forschungsstellen über die geleistete Arbeit und die erzielten Ergebnisse. Sie enthalten ausführliche Versuchsbeschreibungen, Tabellen u. ä. und verschweigen auch negativ verlaufende Untersuchungen nicht. Die Berichte werden unmittelbar nach oder schon während der laufenden Arbeiten geschrieben; daher enthalten sie Angaben über den neuesten Stand der Forschung. Besondere Bedeutung besitzen sie für Atom-, Luft- und Raumfahrt-Forschung sowie für die entsprechenden Industrien.

Die Zahl der Reports hat in den USA bereits die Drei-Millionengrenze überschritten. Der größte Teil davon entstand im Auftrag von Regierungsstellen. Monatlich zweimal erscheinen drei Verzeichnisse der frei verfügbaren Berichte, die übrigen werden aus Gründen der Geheimhaltung nicht veröffentlicht. Über ein Abonnement erhält die TIB seit Januar 1966 alle in einem dieser Verzeichnisse (U. S. Government Research and Development Reports) angezeigten Berichte. Im Jahre 1966 gingen rund 10 000 solcher Reports bei der TIB ein.

Der Schwerpunkt der Themen liegt in der Technik. So werden in den Berichten Elektronik, Energieumwandlung, Werkstoffkunde, aber auch angewandte Naturwissenschaften, wie Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Medizin, behandelt.

Soweit die Berichte gedruckt oder vervielfältigt vorliegen, werden an Interessenten Xerokopien abgegeben, umfangreichere Arbeiten können auch entliehen werden. Dies betrifft aber nur den älteren Bestand. Neuere Reports sind ausschließlich auf Planfilmen festgehalten, für die bei der TIB Hannover Lesegeräte zur Verfügung gestellt werden; man kann sie aber auch als Kontaktkopien bestellen. Auskünfte, auch über die verschiedenen Reportreihen, erteilt gern die Technische Informationsbibliothek, Hannover, Wellfengarten 1.

Neue Lehrgänge

Die Handwerkskammer Lübeck führt im Gewerbesaal der Handwerkskammer in Lübeck im Abendunterricht folgende Elektronik-Lehrgänge durch:

Bausteine der Elektronik	vom 8. 1. bis 12. 1. 1968
Elektronische Schaltungen	vom 22. 1. bis 1. 2. 1968
Transistorentechnik	vom 12. 2. bis 22. 2. 1968
Elektronische Anlagen	vom 4. 3. bis 14. 3. 1968

Prospekte über die Kurse können von der Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, Lübeck, Breite Straße 10/12, angefordert werden.

VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

Drahtpotentiometer

für Regel-, Steuer- und Abgleichzwecke



Große Genauigkeit

Lange Lebensdauer

Isolierte Antriebsachse
zur Aufnahme von
Drehknöpfen oder mit
Schraubenzieherschlitz

Belastbarkeit 1-3W

Nennwiderstand 1Ω - 50kΩ

VALVO GMBH

Hamburg 1

Burchardstraße 19

Ruf (0411) 339131



Q 1066/741

Das ist der erste Kopfhörer, der darauf Rücksicht nimmt, daß Sie Ohren haben!

(»humanized« – sagen die Amerikaner)



Unsere Wissenschaftler untersuchten das Verhalten des menschlichen Gehörs. Sie fanden bedeutende Unterschiede zwischen dem Anhören von Lautsprechern in einem Raum und dem Klang von Kopfhörern direkt am Ohr.

Das Ergebnis ist der dynamische HiFi-Stereo-Kopfhörer K 60. Er verbindet sich mit dem Ohr zu einer harmonischen Einheit. Durch ein neues Schallwandler-System, das neue Maßstäbe für die Klangqualität von Kopfhörern setzt. Und durch anatomisch richtigen Sitz; auch nach längerem Tragen empfinden Sie den K 60 noch immer leicht und angenehm.

Hören ohne gestört zu werden –
Hören ohne zu stören

K60 ein Kompliment für jedes Ohr
(nicht nur für Ihr eigenes)

Übertragungsbereich: 20 ... 20 000 Hz, elastischer Doppelkopfbügel und weiche Ohrpolster.



AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH 8 München 15 Sonnenstraße 16

Verkauf und Service in Belgien: RADELCO P. V. B. A., Antwerpen · Dänemark: ELTON, Kopenhagen · Finnland: NORES & CO. OY, Helsinki · Frankreich: FREL, Fabrications Radio-Electroniques Industrielles, Paris · Italien: M. CASALE-BAUER, Bologna · Niederlande: REMA Electronics, Amsterdam · Norwegen: FEIRING A/S, Oslo · Österreich: AKG, Wien · Schweden: ELFA Radio & Television AB, Stockholm · Schweiz: AUDIO ELECTRONIC, Zürich.

In der Schulungsstätte in Schotten (Oberhessen) veranstaltet der Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks in den Monaten November und Dezember folgende Lehrgänge:

Fernsehen – Schaltung – Reparatur vom 28. 11. bis 1. 12. 1967
Einführung in die Elektronik, Teil 1 vom 5. 12. bis 8. 12. 1967
Einführung in die Elektronik, Teil 2 vom 12. 12. bis 15. 12. 1967

Voraussetzungen für die Teilnahme ist eine möglichst abgeschlossene Ausbildung als Radio- und Fernsehtechniker bzw. die Gesellenprüfung in einem Elektroberuf oder eine entsprechende Vorbildung sowie eine Berufspraxis von mindestens einem Jahr. – Die Lehrgangsgelder betragen 70 DM. Die Lehrgänge sind in das Leistungsförderungsprogramm des Bundesministers für Arbeit und Sozialordnung einbezogen. Anmeldungen zu den Lehrgängen und Anfragen sind an den Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks, Frankfurt/M., Rheinstraße 19, Telefon 72 26 94, zu richten.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Eine integrierte Schaltung als Ton-Zf-Verstärker eines Fernsehempfängers

Konvergenzeinstellung und Konvergenzschaltung der Lochmasken-Farbbildröhre

Amateur-Antennen für das 2-m- und das 70-cm-Band – ein Beitrag, der besonders die UKW-Funkamateure mit der neuen C-Lizenz interessieren wird

Automatische Verstärkungsregelung bei Hörgeräten – ein Beitrag der ein interessantes Spezialgebiet der Elektroakustik behandelt
Farbf Fernseh-Servicgenerator mit normgerechten Farbbalken – 1. Teil einer ausführlichen Gerätebeschreibung

Den 10. Teil unserer Servicereihe über den Pal-Farbf Fernsehempfänger können wir aus technischen Gründen nicht in diesem Heft veröffentlichen. Er erscheint im nächsten Heft und enthält wieder 18 farbige Bildschirm-Aufnahmen, die u. a. die Auswirkungen von Konvergenz- und Farbreinheits-Fehlern besonders deutlich machen.

Nr. 22 erscheint als 2. November-Heft · Preis 1.80 DM.

im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

Funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker
mit Fernstechnik und Schallplatte und Tonband
vereinigt mit dem Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG,
RADIO-MAGAZIN München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

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

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. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten.

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, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichten-seiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 14a. – Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cingels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: 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 Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.



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 37/39, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

FUNKSCHAU 1967, Heft 21

1752

gefragt – geantwortet

ist eine neue, in unregelmäßiger Folge erscheinende Rubrik der FUNKSCHAU. Monatlich gehen in der Redaktion Hunderte von Leser-Anfragen ein, wovon manche von allgemeinem Interesse sind. Die Redaktion ist nun der Meinung, man solle kluge Fragen und deren Beantwortung dem Leserkreis nicht vorenthalten. Daher also: gefragt – geantwortet!

Leistungsangaben bei Verstärkern

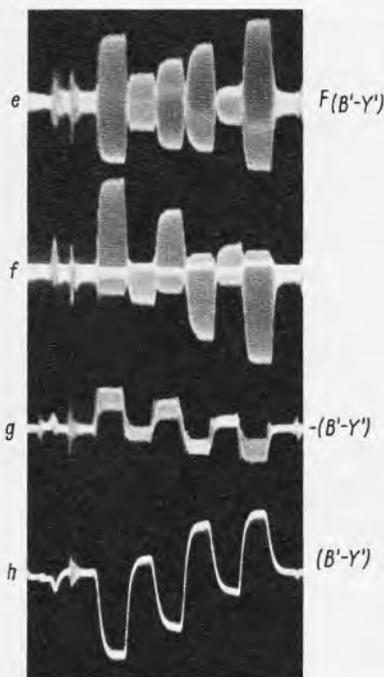
Frage: Zur Zeit gehen die Leistungsangaben bei Niederfrequenzverstärkern so stark durcheinander, daß man keinen vernünftigen Vergleich mehr anstellen kann. Was ist der Unterschied zwischen Sinusleistung, Spitzenleistung, music power und „amerikanischer Spitzenleistung“, die in vielen Prospekten etwa den doppelten Wert der bei uns üblichen Spitzenleistung ausmacht?

R. F. in Immenstadt

Antwort: Das Erklären der verschiedenen Leistungsbezeichnungen für Verstärker ist deshalb so schwierig, weil noch keine internationale Einigung darüber besteht. Außerdem sind solche Angaben nur dann sinnvoll, wenn sie in Verbindung mit einem bestimmten Klirrfaktor gebracht werden. Unter Nennleistung, Dauertonleistung, Sinusleistung oder rated power bzw. steady power versteht man jene Leistung, die das Gerät abgibt, wenn am Eingang ein Sinuston liegt. Trotzdem sind solche Angaben mit Vorsicht zu genießen, wenn der Hersteller nicht ausdrücklich angibt, ob die Messung mit dem eingebauten Netzteil oder mit einem überbemessenen Labor-Netzteil vorgenommen wurde. Da Kraftverstärker mit Gegentakt-Endstufen gewöhnlich im AB- oder B-Betrieb arbeiten, schwankt der Anodenstrom. Dadurch entsteht bei lauten Stellen eine hohe Belastung, und die Spannung geht zurück. Dann schneidet natürlich ein Gerät mit einem normalen Netzteil schlechter ab als ein solches, das aus einem sehr starken, sogenannten „harten“ Netzteil während der Messung gespeist wird. Denn beim Normalnetzteil bricht die Spannung bei sehr lautstarken Stellen zusammen und begrenzt die Ausgangsleistung.

Die Angaben über die Sinusleistung lassen sich verhältnismäßig einfach nachprüfen, wenn ein Tenspannungs-Voltmeter und z. B. eine Meßschallplatte mit Sinustönen greifbar sind. Selbst ohne eine Klirrfaktormeßbrücke wird man gerade bei Sinustönen mit einem geschulten Ohr sofort feststellen, wenn Verzerrungen einsetzen. Trotzdem ist mit dieser Angabe nicht allzu viel anzufangen, weil sie nicht praxistreu ist. In der Regel überträgt man keine Sinustöne, sondern Musik, also ein Programm, das sich aus vielen leisen Stellen sowie ganz kurzzeitigen starken Impulsen (z. B. Paukenschläge) zusammensetzt. Würde man anstelle des Voltmeters einen Oszillografen zur Beobachtung heranziehen, so könnte man sehen, daß bei den kurzen Spitzen eine viel höhere Leistung erzielt wird als bei Sinusmessungen. Das kommt daher, daß die Kondensatoren im Netzteil bei Impulsbelastung infolge ihrer Aufladung das Zusammenbrechen der Anodenspannung verhindern. Diese kurzen Maximalwerte werden als Spitzenleistung oder music power bezeichnet.

Wenn die Amerikaner oft verblüffend hohe Spitzenleistungen angeben, dann liegt möglicherweise folgende Überlegung zugrunde: Unser Ohr ist bei tiefen Tönen weniger klirrfaktorempfindlich als bei mittleren. Die Amerikaner lassen demnach hohe Spitzen, die bekanntlich fast ausschließlich bei den Bässen auftreten, mit einem größeren Klirrfaktor zu, als wir das tun.



Berichtigung

Der Pal-Farbfernsehempfänger, 6. Teil

In der FUNKSCHAU 1967, Heft 17, Seite 534, ist das Diagramm Bild 41 (rechts) infolge eines Versehens falsch wiedergegeben. Das Diagramm steht Kopf, während die Bezeichnungen e bis h sowie die der Farbsignale auf der rechten Seite richtig stehen.

Wir wiederholen an dieser Stelle das Bild 41 e bis h nochmals in der richtigen Darstellung, um den an dieser Reihe Interessierten unter unseren Lesern Gelegenheit zu geben, das Bild hier auszuschneiden und in Heft 17 als Berichtigung überzukleben. An der Bildunterschrift in Heft 17 ist nichts zu ändern, da sie nun mit der hier wiedergegebenen richtigen Darstellung übereinstimmt.

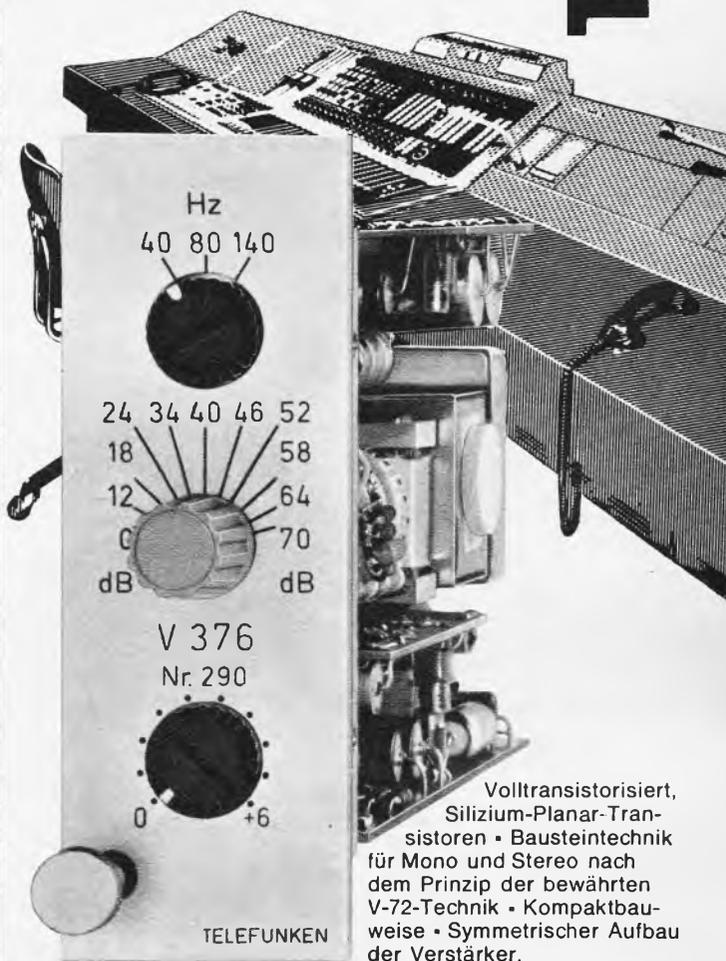
FUNKSCHAU 1967, Heft 21

1753



TELEFUNKEN

TELEFUNKEN Regieanlagen in vielen Ländern der Erde - jetzt in Studio-Steckkarten-Technik. Sie ist ideal und vollkommen für den Aufbau individuell konzipierter Regieanlagen für Rundfunk, Fernsehen, Schallplatte, Film und Theater.



Volltransistorisiert, Silizium-Planar-Transistoren • Bausteintechnik für Mono und Stereo nach dem Prinzip der bewährten V-72-Technik • Kompaktaufweise • Symmetrischer Aufbau der Verstärker.

TELEFUNKEN-Erfahrung können Sie kaufen

Fordern Sie Informationsmaterial an von TELEFUNKEN • Vertrieb Geräte • Fachgebiet ELA1 • 3 Hannover-Linden, Göttinger Chaussee 76

Sind Sie mit Ihrem HiFi-Umsatz zufrieden?

Jetzt können Sie Ihren HiFi-Umsatz steigern – mit dem neuen Philips GA 317 HiFi-Stereo-Plattenspieler!



Verwindungsfreier Tonarm mit Gegengewicht. Hydraulischer Tonarmlift mit Automatik. Pesenantrieb.
Großer, schwerer Plattenteller.
2 Drehzahlen ($33\frac{1}{3}$, 45 U/min.) – Gleichlaufschwankung $< 0,2\%$ – Rumpelabstand bewertet > 55 dB – Nadelaufkraft 2–4 p einstellbar – Keramisches HiFi-Tonabnehmersystem GP 233 (Diamant 15 μm) – Compliance 8×10^4 cm/dyn – Übertragungsbereich 30 – 16.500 Hz ± 2 dB – Übersprechdämpfung 20 dB – Pegeldifferenz der Kanäle $< 2,7$ dB – Netzspannung 110–240 V, 50 Hz – Anschlußkabel 5polig DIN Elegante Teakholz-Zarge, transparente Abdeckhaube
Abmessungen: 28 x 33 x 12,5 cm



Dieser Plattenspieler kann zu einem Preis angeboten werden, der es ermöglicht, eine HiFi-Anlage mit vertretbarem Aufwand einzurichten. Vielen HiFi-Interessenten, die bislang abseits stehen mußten, können Sie jetzt einen hochwertigen Plattenspieler empfehlen, dessen Preis in einem vernünftigen Verhältnis zum Gesamtpreis der Anlage steht. Ein echtes HiFi-Gerät natürlich, das den Forderungen der HiFi-Norm DIN 45 500 entspricht. Und dessen technische Ausstattung es erlaubt, auch in Spitzenanlagen eingebaut zu werden. Lassen Sie sich diese Chance nicht entgehen!

.....nimm doch
PHILIPS



PHO 5761

FUNKSCHAU 1967. Heft 21
1754

Die Tonbandwettbewerbe brauchen neue Impulse

Als im Jahre 1952 in Lausanne durch Initiative von zwei Mitarbeitern des schweizerischen und französischen Rundfunks zum ersten Mal ein internationaler Wettbewerb für Amateur-Tonaufnahmen ins Leben gerufen wurde, konnte keiner der Initiatoren auch nur ahnen, welche Entwicklung einmal das Tonband-Hobby nehmen würde.

Die ständig verbesserte Technik dieses speziellen Gerätesektors begeisterte eine immer größer werdende Zahl von Amateuren; es lag nahe, die ursprünglich im bescheidenen Rahmen durchgeführten Wettbewerbe auf eine größere Basis zu stellen mit dem Ziel, eine möglichst große Zahl von Ländern für diese Wettbewerbe zu interessieren. Schließlich dient das Tonbandhobby – frei von allen politischen Tendenzen – ausschließlich dem Gedanken der weltweiten Freundschaft über die eigenen Landesgrenzen hinweg.

Heute unterstützen die Industrien und auch die Sendeanstalten vieler Länder diese Wettbewerbe durch Geld- und Sachpreise, und sie nehmen lebhaft Anteil an der weiteren Entwicklung des Tonbandhobbys.

Vielleicht ist es angebracht, aus Anlaß des 16. Internationalen Wettbewerbs (IWT), der übrigens seit 1961 wieder einmal im Hause des Senders Freies Berlin veranstaltet wurde, über Tonbandwettbewerbe ganz generell Rückschau und Ausblick zu halten.

Rückblickend auf die bisherigen Wettbewerbe kann festgestellt werden, daß sich das Niveau der eingereichten Arbeiten im ersten Jahrzehnt ständig gesteigert hat, wobei die verfeinerte Technik der Geräte und der technischen Hilfsmittel mit dazu beitrug, die Qualität der Aufnahmen zu heben.

Während aber in früheren Jahren manche Arbeiten eingereicht wurden, die die Jury förmlich „vom Stuhl rissen“, ließen die letzten Wettbewerbe eine gewisse Stagnation hinsichtlich des Gesamtniveaus der Aufnahmen erkennen. Das gilt sowohl für Arbeiten im nationalen als auch im internationalen Wettbewerb. Die Ursachen hierfür zu ergründen, dürfte nicht leicht fallen. Je vollkommener die in einem modernen Tonbandgerät befindlichen technischen Möglichkeiten werden, desto rascher scheint der Ideenreichtum der Amateure – von wenigen Ausnahmen abgesehen – seine Grenzen zu erreichen. Dabei bietet gerade die heutige Technik ernsthaften Amateuren die besten Chancen für einmalige und erstklassige Aufnahmen.

Es scheint aber auch daran zu liegen, daß das internationale Reglement, dem bekanntlich die Durchführung der nationalen Wettbewerbe unterliegt, erstarrt ist. Die Thematik der bisherigen Kategorien dürfte in 16 langen Jahren nach allen Richtungen in ausreichendem Maße behandelt worden sein. Alle denkbaren Varianten einer wirklich interessanten und „gekonnten“ Aufnahme sind in dieser langen Zeit mehrfach erarbeitet worden. Daher bleibt nicht aus, daß man gute Amateure schon nach den ersten Takten einer Trickaufnahme an ihrer „akustischen Handschrift“ erkennt, und die Zeit scheint reif zu sein, um neue Ideen für die Durchführung dieser Wettbewerbe zu entwickeln.

Manche Amateure liefern mit relativ einfacher Ausstattung hervorragende Arbeiten. Andere Amateure verfügen über ein komplett eingerichtetes Studio im Werte von einigen tausend Mark und stehen bereits an der Grenze des Professionsals. Hier sollte man bei einer, hoffentlich recht baldigen, Neuregelung des Reglements dafür sorgen, daß gerechte Unterscheidungsmerkmale zwischen diesen beiden Amateurgruppen hinsichtlich der Bewertung der Aufnahme getroffen werden. Ferner ist zu unterscheiden zwischen Aufnahmen, die ein Einzelner allein und selbständig herstellt und solchen, die in Teamarbeit entstehen, aber trotzdem im Namen eines Einzelnen eingereicht werden. Kein Wunder, wenn ernsthafte Amateure „im Alleingang“ die Lust an einer weiteren Beteiligung verlieren.

Wir wollen nicht verkennen, daß die bisherigen Wettbewerbe zweifellos ihren Sinn und Zweck erfüllen und dem Tonbandhobby zu einem weltweiten Durchbruch verhelfen. Um so bedauerlicher wäre es aber, wenn diese so hoffnungsvoll begonnene Entwicklung in ihrem eigenen Reglement erstarrt und nur noch eine jährlich routinemäßige Wiederholung vorausgegangener Veranstaltungen im eingefahrenen Gleise darstellen würde.

Zugkräftige Ideen und neue Perspektiven aufzuzeigen und zu entwickeln und damit den Tonbandwettbewerben auf internationaler und folglich auch auf nationaler Ebene lebendige Impulse zu geben, sollte die vornehmste und zugleich dringendste Aufgabe aller Kreise sein, die für die Durchführung dieses Amateur-Wettstreites verantwortlich zeichnen.

Inhalt: Seite

Leitartikel

Die Tonbandwettbewerbe brauchen neue Impulse 657

Neue Technik

Einfachere Fertigung des Farbteils? 660
Lautsprecher mit geringer Einbautiefe ... 660
Neuartige Netzgeräte-Steckverbindung .. 660
Farb-Monitor 660
Elektromechanischer Meßstellenschalter 660
Thyristor schaltet 1000 kW 660

Rundfunkempfänger

Empfangeinrichtung für Mittelwellen-Fernempfang 661

Elektroakustik

Bausichere Transistor-Eintakt-Endstufe .. 663
Beseitigung von Hf-Störungen an transistorbestückten Geräten 664
Kleinstlautsprecherbox 666
Nf-Verstärker mit integrierter Schaltung .. 674

Auto- und Reiseempfänger

Autoempfänger in Einblockausführung .. 665

Aus der Schaltungstechnik der Farbfernsehempfänger (V)

Pal-Decoder mit Quarzfilter für Farbfernsehempfänger 667

Bauelemente

Varaktoren für Abstimmung, Modulation und Frequenzvervielfachung 670
Druckunempfindliche Apparatebuchse ... 670

Stromversorgung

Zweistufiger Gleichspannungswandler .. 671

Elektronik

Fotoelektrischer Schalter für Kondensator-Zündanlagen 674
Elektronischer Zeitschalter 678
Regelschaltung für Wohnraumheizung ... 678
Ausfallsicherung für Warnlampen 678
Elektronisch gesteuerte Benzin-Einspritzung 680

Ingenieurseiten

Die Oxydkatode in der Bildröhre und ihre Probleme 675

Antennen

Die Pegelrechnung in der Empfangsantennentechnik 679

Meßtechnik

Transistor-Bildmustergenerator für Schwarzweiß-Empfänger 681
Vielseitiger Rauschgenerator 684

Werkstattpraxis

Amateursender stört elektronische Orgel 685
Endröhre wirkte als Schalter 685
Aquariumbeleuchtung stört Mittelwellenempfang 685

Farbfernseh-Service

Fehler im Pal-Umschalter 685
Gelb- und Cyan-Balken fehlen 685
Fehler in der (G-Y)-Dematrix 686

Fernseh-Service

Zitterndes Bild 686
Teilweiser Schluß des Bildröhren-Heizers 686
Keine Zf-Verstärkung 686
Bild fällt zeitweise aus 686

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 658, 659, 688
Endlich mehr Stereo im Norden 687

RUBRIKEN:

Aus der Normungsarbeit 666
Funktechnische Fachliteratur 677

Kurz-Nachrichten

Nach der Sprachvorschrift für den Bereich der Deutschen Bundespost müssen Zusammenfassungen von Wörtern mit Abkürzungen und von Abkürzungen mit Wörtern mit Bindestrich geschrieben werden. **Ausdrücke wie Gentex und Telex gelten jetzt nicht mehr als Abkürzungen**, so daß Begriffe wie Telexnummern usw. ohne Bindestrich zu schreiben sind. * 40 000 engl. Pfund (etwa 440 000 DM) werden die englischen Kurzwellenamateure für den Ankauf ihres neuen Verwaltungsgebäudes in London ausgeben. Die Finanzierung erfolgt durch Spenden der Mitglieder der Radio Society of Great Britain und mit 6prozentigen Schuldverschreibungen in 25-Pfund-Stückelung. * Spanische Fernsehgerätehersteller besuchten im August und September die Funkausstellungen in Europa und besichtigten Fernsehgerätefabriken als Vorbereitung der Aufnahme der Farbfernsehgeräte-Produktion. Man erwartet die Entscheidung für das Farbfernsehen in Spanien wesentlich früher als erst 1972. * An der westaustralischen Küste errichtete die US-Marine die letzte von sechs über die ganze Welt verteilten riesigen Längstwellen-Funkstellen für die Verbindung zu getauchten U-Booten. Jeder der 13 Masten ist höher als 300 m; die Gesamtkosten belaufen sich auf (umgerechnet) 360 Millionen DM. * Am 1. August gab es in Österreich 930 170

Fernsehteilnehmer oder 40 auf 100 Haushalte. * Am 30. September wurde die gemeinsame Fernseh-Abendschau des Süddeutschen und des Südwestdeutschen Rundfunks auch über den Amateur-Fernseher von Herbert Sütterlin DL 1 LS auf dem Königstuhl bei Heidelberg übertragen bzw. kam als Reportage aus dem Privatstudio von Sütterlin, der bei dieser Gelegenheit erklärte, daß es im Bundesgebiet nur 30 bis 50 Fernseh-Amateure gibt. * Jonny Teupen, Jazz-Harfenist, führte auf dem 3. Internationalen Festival der leichten Musik im Münchener Funkhaus seine neue elektrisch verstärkte Harfe mit der Spezialkomposition „Harp and Beat“ von Heinz Böttcher vor. * Ende September startete Comsat einen neuen kommerziellen Nachrichten-Satelliten für den Pazifik-Raum. Pacific 2 arbeitet einwandfrei. * Die in Frankreich von deutschen Firmen angebotenen Farbfernsehgeräte für 819/625 Zeilen und Secam-Norm werden durchweg von Vertragsfirmen in Frankreich selbst hergestellt; es sind also keine Erzeugnisse der deutschen Mutterhäuser. * Die brasilianische Tochtergesellschaft des Brown-Boveri-Konzerns, die Industrie Electrica Brown Boveri in Osasco bei Sao Paulo, besteht jetzt zehn Jahre und ist mit 2650 Beschäftigten die größte elektrotechnische Fabrik Südamerikas.

Farbfernsehgeräte im Saisonaufschwung

Am 5. Oktober hatte Neckermann erneut Schlagzeilen gemacht und die schon fast gewohnte Reaktion der Warenhäuser ausgelöst. An diesem Tage wurde das Neckermann-Körting Color-Rekord-Farbfernsehgerät für 1845 DM vorgestellt, das mit dem gleichen Chassis wie das bisherige, inzwischen für 1990 DM verkaufte Gerät ausgestattet ist. Weggelassen wurden an dem neuen, billigeren Typ die beiden Gleitpotentiometer für Farbsättigung und -ton, die Tonblende sowie die Anschlüsse für Zweitlautsprecher und Fernbedienung. Die Warenhäuser setzten prompt ihre vorübergehend für 1990 DM verkauften Kuba/Imperial-Geräte auf 1790 DM herab. Der Fachhandel reagierte im ganzen gelassen, denn inzwischen stellte es sich heraus, daß in weiten Gebieten das Versandhaus- bzw. Warenhaus-Angebot und das Fachhandelsortiment nebeneinander bestehen können. Jedenfalls ist der Anteil der erstgenannten Gruppe am Farbgeräteumsatz nicht über 12% gestiegen. Mindestens 85% des Umsatzes werden vom Fach-Einzelhandel mit preisgebundenen Modellen getätigt.

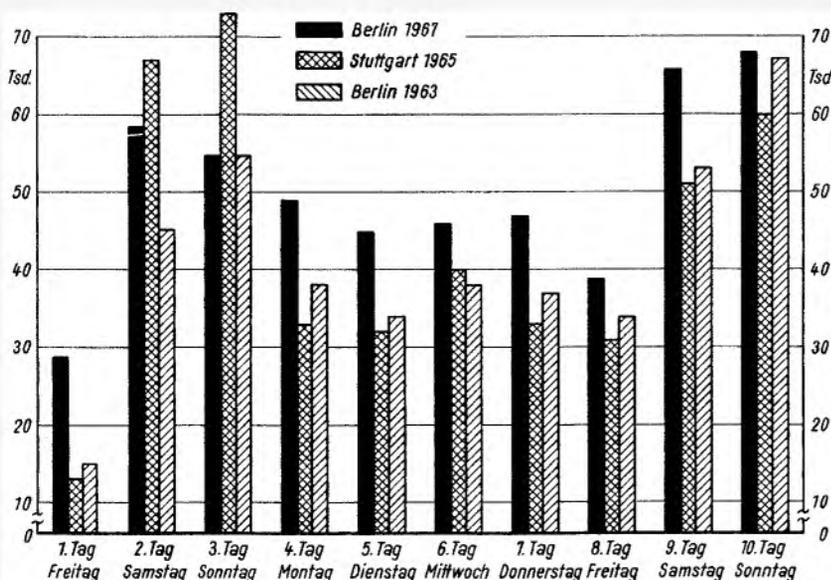
Bis Jahresende wird die Industrie 150 000 Farbempfänger hergestellt haben, also mehr als anfangs eingeplant gewesen ist. Zur Zeit dürften 90 000 (möglicherweise noch mehr) von den Fabriken ausgeliefert worden sein. Ende September waren, so sagt die Industrie, schon 40 000 bis 50 000 Farbempfänger aufgestellt. Die Hersteller rechnen mit einem durchaus normalen, eigentlich sogar notwendigen Lagerbestand von 25 000 Farbempfängern per 31. Dezember 1967.

Wahrscheinlich etwas früher als erwartet werden Farbgeräte mit 48-cm- und 56-cm-Bildschirmen herauskommen, deren Prototypen man schon auf der Funkausstellung sah. Grundig berichtet von einem sehr großen, die Liefermöglichkeiten weit übersteigenden Erfolg seines 48-cm-Gerätes T 800 Color. Kuba/Imperial hat im September die Fertigung des alten 63-cm-Modells eingestellt und wird im November einen Nachfolger dafür bringen. Inzwischen werden in Osterode 48-cm- und 56-cm-Modelle gebaut; das letztere soll an den Einzelhandel wahrscheinlich für 1680 DM abgegeben werden, so daß sich am Markt ein Verkaufspreis von unter 2000 DM einpendeln könnte. Allgemein hört man, daß dieser Gerätetyp der Hauptsatzträger der Zukunft sein wird; einige Fachleute billigen ihm 60% vom Gesamtumsatz zu.

Die Lage auf diesem in Zukunft dominierenden Markt wird von Umfang und Qualität der Farbfernsehprogramme entscheidend beeinflusst werden. Die Rundfunkanstalten zeigen eine gewisse Bereitschaft, von dem starren Schema „Acht Farbstunden pro Woche in beiden Programmen“ abzugehen und versprechen zusätzlich Sportübertragungen in Farbe. Tatsächlich gingen von der teilweisen Farbübertragung des Fußball-Länderspiels Deutschland-Jugoslawien am 7. Oktober positive Kaufimpulse aus, wie der Einzelhandel übereinstimmend berichtete. Josef Neckermann jedenfalls führt den Verkauf von 132 Farbempfängern durch sein Haus am gleichen Samstag ebenfalls weitgehend auf diese Übertragung zurück.

Die oft bemängelte Qualität amerikanischer Farbfilme im deutschen Fernsehen war in Hamburg Gegenstand einer interessanten Diskussion von deutschen Fernsehspezialisten mit Mr. Alexander Quiroga, Chef-Farbberater der National Broadcasting Corporation, New York. Darüber wird noch gesondert berichtet.

Die Besucher der letzten drei Funkausstellungen



Wie verteilen sich die Besucher einer Großen Deutschen Funkausstellung auf die zehn Öffnungstage? Das Schaubild zeigt die Tagesfrequenzen der letzten drei Funkausstellungen. Nach offiziellen Angaben verzeichnete Berlin 1963 insgesamt 417 500 zahlende Besucher; Stuttgart brachte es 1965 auf 566 000 einschließlich der über einhunderttausend im Vorverkauf abgesetzten Eintrittskarten, und das Endergebnis von Berlin 1967 lautete auf 502 500. Die Tendenz blieb, mit gewissen Unterschieden, bei allen drei Veranstaltungen gleich. Der erste Tag ist flau und daher so recht geeignet, dem Fachmann auch intensivere Gespräche an den Ständen zu ermöglichen. Beide Wochenenden bringen dann den Hauptansturm, während die dazwischenliegenden Wochentage etwa gleichmäßig ausgelastet sind. In diesem Jahr wartete Berlin mit einer bisher noch nicht beobachteten Erscheinung auf: Der erste Sonntag (26. August) war

schwächer als der erste Samstag. Bei allen Funkausstellungen — auch bei den beiden hier erfaßten aus den Jahren 1965 und 1963 — ist der erste Sonntag stets besser besucht als der Samstag zuvor. Eine mögliche Erklärung bietet das am Abend des 26. August abgebrannte Feuerwerk — viele Interessenten wollten nur einmal zum Gelände fahren und manche zogen das abendliche Schaustück vor; der Besuch der Funkausstellung wurde auf später verschoben.

500 Besucher der Funkausstellung wurden von Schaub-Lorenz befragt. 70% bezeichneten die Farbwiedergabe als ausgezeichnet oder gut, 27% befriedigend, 3% schlecht. 53% der Befragten wußten, daß es wöchentlich nur acht Stunden Farbprogramm gibt; 9% erwarteten sogar noch weniger; 16% bis 20 Stunden, 16% mehr als 20 Stunden wöchentlich, 15% keine Angaben.

Zahlen

77 Fernsehsender und 191 Umsetzer im UHF-Bereich betrieb die Deutsche Bundespost im Bundesgebiet am 1. Oktober für das Zweite Programm; damit wurden 84% der Bevölkerung versorgt. Weitere 47 UHF-Fernsehsender arbeiten für das Dritte Programm und erreichen in den Bundesländern, in denen ein solches Programm ausgestrahlt wird, über 75% der Bevölkerung.

17 000 Langspielplatten führt die Ausgabe 1968 des Großen Schallplattenkatalogs (Carl v. d. Linnepe, Graphischer Betrieb, Lüdenscheid) auf. Würde man diese Langspielplatten übereinander stapeln, so ergäbe sich ein Turm von 40 m Höhe. Im Katalog sind auf 2050 Seiten nach dem Cross-Index-Verfahren Langspielplatten mit 108 verschiedenen Etiketten (Labels) eingeordnet.

Vom 2. Dezember an werden 80% aller Fernsehendungen im Zweiten Programm der BBC (England) farbig sein; bereits vorher gibt es keinen völlig „farbloser“ Programmtag.

1187 kHz und 1169 kHz waren die zuletzt ermittelten Frequenzen des einzigen übriggebliebenen, noch vor England tätigen, schwimmenden Rundfunksenders Radio Caroline. Der Sender verlegte wegen der englischen Gesetzgebung, die jede Unterstützung der Piratensender durch britische Staatsangehörige verbietet, sein Büro inzwischen nach Amsterdam.

Fakten

Halle 1 auf dem Messegelände in Hannover steht vom Frühjahr 1968 an der Elektrotechnik zur Verfügung, wodurch sich die überdachte Bruttofläche für diesen Industriezweig um 8000 qm auf über 122 000 qm erhöht. Bisher belegten die elektrotechnische und die elektronische Industrie die Hallen 10, 11, 11 A mit Anbau, 12 und 13. Halle 1 soll 140 Firmen aus dem In- und Ausland neu aufnehmen, sie gehören zu den Fachrichtungen Energieerzeugung und -verteilung sowie Meß-, Prüf- und Regeltechnik.

NIIR anstelle von Secam III will – angeblich – die russische Regierung definitiv einführen. Das bereits auf der CCIR-Tagung in Oslo (Sommer 1966) debattierte System ähnelt weitgehend dem Pal-Verfahren, u. a. durch seinen amplitudenmodulierten Farbräger. Meldungen aus der Tschechoslowakei sprechen sogar von der Einführung von Pal in diesem Land, das allerdings erst für 1970 ein zweites Fernsehprogramm mit Farbe plant.

Eine Kombination aus 8-Transistor-Empfänger, Uhr, Taschenlampe und Zigarettenanzünder, alles zusammen in einem Gehäuse von Taschengröße, offerierte die General Electric Co. kürzlich in New York.

Gestern und Heute

Radio Andorra hat erneut die Welle für seinen 400-kW-Mittelwellensender gewechselt. Dazu meldete epd: „Nachdem der Sender erst im Frühjahr dieses Jahres seine jahrelang benutzte Welle von 998 kHz = 300,6 m zugunsten der Welle 719 kHz = 417,2 m verlassen hatte, ist er nun auf der neuen Welle 701 kHz = 428 m zu hören, die in der Bundesrepublik von den NDR- und WDR-Lokalsendern Aurich, Flensburg, Lingen, Aachen, Siegen und Herford benutzt wird. Am Abend ist das Signal von Radio Andorra zwar unter den Signalen dieser Lokalsender zu hören, doch halten sich die Störungen in geringen Grenzen. Die erneute Wellenänderung von Radio Andorra dürfte in erster Linie darin begründet sein, daß die zuvor benutzte Welle von Radio Freies Europa für dessen Osteuropasendungen benutzt wird. Da dieser Sender stark vom

Osten gestört wird, waren auch die Sendungen von Radio Andorra davon betroffen. Der KW-Sender von Radio Andorra (Leistung 25 kW), der bisher auf der Welle 5995 kHz im 49-m-Band arbeitet, ist dort seit Monaten nicht mehr zu hören.“

Keinen privaten Rundfunksender wird es nach einer Erklärung aus der Regierungskanzlei in Vaduz im Fürstentum Liechtenstein geben. Nach einem vom *Spiegel* veröffentlichten Bericht soll sich der Hamburger Großverleger Axel Springer um eine Lizenz bemüht haben. Übrigens hat die liechtensteinische Regierung in einem solchen Fall keine Kompetenz; diese liegt gemäß Staatsvertrag bei der schweizerischen Bundesregierung, die die Fernmeldehoheit im Lande ausübt.

Studio B des Norddeutschen Rundfunks in Hamburg-Lokstedt wurde jetzt nach dem Umbau auf Farbproduktion seiner Bestimmung übergeben; es ist das erste Fernsehstudio des Bundesgebietes mit einer stationären Farbelektronik. Die Bildregie erlaubt den Anschluß von vier Farbkameras und acht weiteren Bildquellen (etwa Film- und Diageber, Trickeinrichtungen) und ist mit 16 Monitoren, darunter zwei für Farbe, versehen. Im Tonregieraum steht ein transistorisiertes Mischpult mit 20 Toneingängen, Verhall- und Verzerrrichtungen. Über der Spielfläche von 380 qm sind 113 Stangen mit je fünf Scheinwerferanschlüssen aufgehängt. Die Speichereinrichtung der Lichtanlage ermöglicht 48 Beleuchtungseinstellungen zu programmieren und im Bedarfsfall per Druckknopf auszulösen. Gesamtkosten der Umrüstung: 3,2 Millionen DM einschließlich der Farbkameras.

Morgen

In Salzburg soll demnächst mit der Einrichtung einer großen Zentralantennen-Anlage begonnen werden, deren Empfangsstation auf dem Mönchsberg oder dem Kapuzinerberg stehen wird. Dann können die Einzelantennen von den z. T. historisch wertvollen Gebäuden der Stadt verschwinden.

Einen besonderen Nachrichtensatelliten für den Funksprechverkehr der Verkehrsflugzeuge über dem Atlantik will die Nasa voraussichtlich noch in diesem Jahr 35 800 km hoch über dem Äquator fixieren. Wenn alle damit zusammenhängenden Probleme gelöst werden können, wozu u. a. auch die Entwicklung leichter und einfach zu bedienender Bordsende- und Empfangsanlagen gehört, wäre erstmals der Funksprechverkehr im UKW-Bereich während der gesamten Dauer der Atlantiküberquerung gesichert.

Eine internationale Vortragsveranstaltung über Farbfernsehen wird vom 1. bis 5. April 1968 in Paris zeitlich parallel zur internationalen Ausstellung elektronischer Bauelemente abgehalten werden. Hauptthemen sind „Farbe im Fernsehbild“, „Studiogeräte für das Farbfernsehen“ und „Farbfernseh-Empfang“. Auskünfte: Colloque international sur la Télévision en Couleur, 16, rue de Presles, F 75 – Paris 15e.

Um das neue, bisher nur geplante Atlantik-Kabel TAT 5 ist es zu heftigen Auseinandersetzungen in den USA gekommen. Die Pläne sehen die Auslegung eines mit Transistorverstärkern versehenen Breitbandkabels vor, das in einer 6-MHz-Version 720 Gesprächskanäle aufweisen wird. Es würde etwa 275 Millionen DM kosten, aber dank der hohen Kapazität letztlich die bisher billigsten Kanäle zwischen den Kontinenten bereitstellen können. Gegner des neuen Kabels sind alle jene Kreise, die ein bevorzugtes Interesse an Synchron-Satelliten nehmen. Zwischen beiden Kommunikationsmitteln bahnt sich offenbar ein ernsthaftes Konkurrenzverhältnis an.

funkschau elektronik express

Endlich mehr Stereo im Norden

heißt unser Bericht, der sich mit der Erweiterung der Stereoprogramme des Norddeutschen Rundfunks befaßt. Die erweiterten Programme beginnen am 5. November und kommen aus Hamburg und Hannover. Sie finden den Beitrag am Schluß des Heftes auf Seite 687.

Die 7. Internationale Tagung über Erzeugung und Verstärkung von Schwingungen im optischen und Mikrowellenbereich *Moga 68* findet vom 16. bis 20. September 1968 in Hamburg statt. Veranstalter sind die NTG, der VDE und die deutsche Sektion des IEEE, Tagungsleiter ist Prof. F. W. Gundlach, Berlin. Diese Zusammenkunft setzt die Tradition der Tagungen über Mikrowellenröhren in Paris (1956), London (1958), München (1960), Den Haag (1962), Paris (1964) und Cambridge (1966) fort.

Männer

Dr. Kerschbaum und **Dr. Lohse** scheiden am 31. März 1968 aus dem Aufsichtsrat der Siemens AG aus; neu eingetreten sind **Dr. Gerd Tacke** und **Erwin Hachmann**.

Dr.-Ing. Rudolf Hell wurde mit dem Großen Verdienstkreuz des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland ausgezeichnet. Dr. Hell hatte kürzlich sein 65. Lebensjahr vollendet (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 19, S. 589).

Direktor Erich Zingg, Leiter der Finanzverwaltung der Grundig-Gruppe, ist am 15. Oktober 65 Jahre geworden. Er zog 1929 nach Nürnberg, wo er in Unternehmen der Metallindustrie tätig war und bereits mit 31 Jahren Prokura erhielt. Am 1. Oktober 1947 kam er zu dem damals ganz jungen Grundig-Unternehmen; er wurde 1953 Einzelprokurist für die Grundig-Verkaufs-GmbH und 1958 auch für die Grundig-Bank. Am 1. Juli 1957 ernannte ihn Max Grundig zum Direktor. Ende dieses Jahres wird Erich Zingg aus dem aktiven Dienst ausscheiden, er steht aber der Grundig-Gruppe weiterhin beratend zur Verfügung.

Werner Weldner, Nürnberg, Vertreter der Firmen Saba, Dual, Becker, Wigo, Pintsch, Astro, Poddig und Elektro-Isolierwerke für den französischen Raum, beging seinen 60. Geburtstag. Er machte sich bereits mit 26 Jahren in Breslau mit der Lorenz-Vertretung selbständig. Nach dem Krieg baute er seine Firma zuerst in Kulmbach und dann in Nürnberg wieder auf. Sie beschäftigt heute 80 Mitarbeiter, darunter nicht weniger als 35 Techniker.

Dr. Mario Vegetti, seit 1964 Koordinator der Public Relations-Arbeit für SGS Fairchild in Europa und bis Mai 1966 auch Leiter der SGS-Fairchild-Pressestelle im Bundesgebiet, verließ am 31. Oktober die Firmengruppe und übernahm an der Universität von Pavia den Lehrstuhl für Geschichte der Philosophie.

Helmut Chappuzeau, von 1940 bis 1960 wissenschaftlicher Berater der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), starb am 8. Oktober im Alter von 75 Jahren.

neue technik

Einfachere Fertigung des Farbteils?

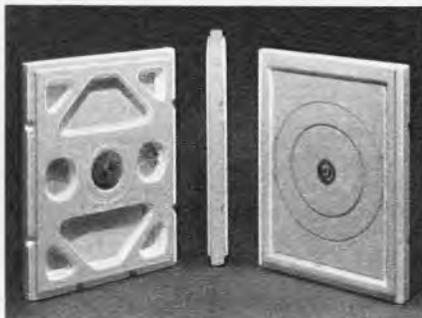
Nur fünf gedruckte Spulen und vier Abgleichpunkte enthält ein von Dipl.-Ing. R. Deubert (SEL-Applikationslabor) auf der diesjährigen Tagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft (FTG) vorgestellter Schaltungsvorschlag für den Farbteil eines Farbfernsehempfängers. Dagegen sind bei den gegenwärtig verwendeten Schaltungen noch 22 Spulen und 18 Abgleichpunkte erforderlich. Vor allem herkömmlich hergestellte Spulen und Übertrager stehen einer Fertigungsrationalisierung entgegen. Sie sind daher in der neuen Schaltung durch RC-Glieder und aktive Bauelemente oder aber gedruckte Spulen ersetzt, bei denen sich ein Abgleich wegen der geringen Fertigungstoleranzen erübrigt.

Nach diesem Verfahren hergestellte Spulen enthalten der Luminanzverstärker und der Chrominanzsignalverstärker, so daß hier die Abgleichpunkte entfallen. Für die Signalaufspaltung ist wegen der großen Dämpfungstoleranzen der verfügbaren Verzögerungsleitungen ein Amplitudenabgleich von verzögertem bzw. unverzögertem Signal nicht zu umgehen. — Der Synchrondemodulator enthält anstelle der Übertrager aktive Bauelemente. Daher ist nur noch ein Abgleich erforderlich, und zwar das Einstellen des Verhältnisses der beiden Farbdifferenzsignale. Die auf diese Stufen folgende Dematrix und die RGB-Endstufen mit Klemmregelung benötigen keine Justierungen.

In der Phasenvergleichsschaltung muß die Sollpegelspannung für die Nachstimmung des Farbhilfsträgers eingestellt werden. Der vierte und letzte Abgleich im Regelspannungsverstärker dient zum Justieren des Einsatzpunktes des geregelten Chrominanzverstärkers. In den restlichen Stufen, wie Farbhilfsträger-Oszillator, 90°-Aufspaltung, Farbabschalter usw., sind keine Abgleicharbeiten erforderlich. Diese vier durch Bauelemente-Toleranzen bedingten Abgleichpunkte lassen sich nur durch erheblichen technischen Mehraufwand vermeiden.

Lautsprecher mit geringer Einbautiefe

Besonders flach sind zwei neue von der ERA Acoustics Corporation entwickelte elektrodynamische Lautsprecher, die 37,3 cm × 29,8 cm × 3,65 cm bzw. 21,6 cm × 11,4 cm × 4,6 cm messen (Bild). Sie sind mit 20 W bzw. 5 W belastbar und können nach Herstellerangaben u. a. konventionelle Lautsprecher in Hi-Fi-Anlagen ersetzen. Auch das Gewicht der unter den Typenbezeichnungen P 20 und P 5 herausgebrachten Lautsprecher ist



Nur 3,65 cm und 4,6 cm tief sind die Flachlautsprecher vom Typ P 20 bzw. P 5, die je nach Ausführung mit 20 W oder 5 W belastbar sind (Werkaufnahme: ERA Acoustics Corporation)

nur gering: Sie wiegen rund 480 g bzw. 310 g. Gegen große Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit, Stoß und Vibration sind sie weitgehend unempfindlich; so erstreckt sich z. B. der zulässige Temperaturbereich von etwa -30 bis +75 °C. Die Lautsprecher lassen sich für die verschiedensten Gehäusearten verwenden.

Neuartige Netzgeräte-Steckverbindung

In Zusammenarbeit mit der deutschen Elektroindustrie entwickelte die Souriau Electric GmbH eine neue zweipolige Netzgeräte-Steckverbindung mit Schutzkontakt entsprechend den VDE-Vorschriften. Sie dient zum Anschließen hochwertiger elektrischer Geräte. Für die Verriegelung der Flanschdose mit dem Steckerteil wird ein besonders rüttelsicherer Bajonettverschluß verwendet (Bild). Fehlsteckungen oder Polverwechslungen sind nicht möglich. Das Endgehäuse besteht aus schlagfestem Polyamid; es läßt sich wegen seiner zweiteiligen Konstruktion wahlweise in gerader oder abgewinkelter Form in sechs verschiedenen Raststellungen auf den Steckerteil aufschrauben. Das Kontaktprinzip ist selbstreinigend.



Netzgeräte-Steckverbindung 8400 VDE mit obgenanntem Endgehäuse. Dieses neuartige Bauelement eignet sich für Spannungen bis 250 V und Ströme bis 10 A (Werkaufnahme: Souriau Electric)

Die Nennspannung beträgt 250 V, der Nennstrom 10 A. Als besondere Eigenschaften nennt der Hersteller hohe Betriebssicherheit auch bei extremen Umgebungsbedingungen und konstant geringen Übergangswiderstand der Kontakte.

Farb-Monitor

Für Sendeanstalten und Labors entwickelte Nordmende eine Sonderausführung des Farbempfängers Spectra-Color mit einem zusätzlichen FBAS-Eingang. Auf der Frontseite des Gerätes sind Tasten angeordnet, mit denen man zwischen Hf-Empfang und FBAS-Übertragung umschalten kann. Der zusätzliche Einbau einer Anschlußbuchse an der Rückseite des Monitors gestattet eine Fernumschaltung.

Nach den Sicherheitsbestimmungen ist der FBAS-Betrieb ohne zwischengeschalteten Trenntransformator nicht statthaft. Daher wurde entsprechend den bestehenden Vorschriften ein Trenntransformator in das Gerät eingebaut. Der Monitor FME 390 ist über sein vieradriges Kabel so angeschlossen, daß die Netzabschaltung an der Primärseite des Transformators liegt. Der zusätzliche FBAS-Eingang ist ein 75-Ω-Durchschleifeingang mit etwa 30-dB-Rückflußdämpfung. Das Videosignal wird hinter dem Durchschleifilter kapazitiv an den FBAS-Verstärker gekoppelt. Sein Frequenzgang ist so eingestellt, daß er dem des internen FBAS-Signales mit Farbträgerabsenkung entspricht. Zum Wiedereinführen der Gleichspannungskomponente enthält der FBAS-Verstärker eine Klemmstufe mit einstellbarem Klemmpotential auf Synchronimpulsboden.

Elektromechanischer Meßstellenschalter

Das Programm ihrer Rotireedschalter erweiterte die Firma Elektromechanik Dipl.-Ing. Leo Schmidt um einen elektromechanischen Schalter zum automatischen Abfragen von maximal 60 (zehnpolig) oder 120 Meßstellen (fünfpolig). Jede Meßstelle wird über Miniatur-Reedkontakte geführt. Zum Betätigen der Kontakte dienen Permanentmagnete. Um bei Trägerfrequenzbetrieb das Übersprechen zu vermeiden, sind alle Reedkontakte über abgeschirmte Einzelleitungen angeschlossen; die Abschirmungen werden gemeinsam nach außen geführt. Zum Antrieb der auf einem Rotor befestigten Permanentmagnete dient ein Elektromotor mit Schrittschaltgetriebe.

Der Schalter ist für eine Taktzeit von 1 s ausgelegt. Das ergibt für jede Meßstelle eine Abfragezeit von etwa 750 ms. Andere Taktzeiten sind möglich. Durch einen zusätzlichen Schalter kann das Gerät von automatischem Betrieb auf Fortschaltung durch externe Impulse, Betätigung von Hand sowie Rechts-Linkslauf umgeschaltet werden. — Die Abmessungen sind 34 cm × 34 cm × 31,5 cm.

Thyristor schaltet 1000 kW

Thyristoren verwendet man — im Gegensatz zu Transistoren — vorwiegend in der Leistungselektronik. So haben sie sich z. B. in der neuen Europa-Lokomotive bewährt. Als weitere Anwendungsgebiete seien elektronische Wechselrichter oder elektronisch geregelte Ladegeräte für die Schwachstromversorgung genannt. Man kann den Thyristor als schnellen elektronischen Schalter bezeichnen, mit dessen Hilfe sich die Menge des Stromes elegant regeln läßt, und zwar wird dabei der Strom in winzigen Zeitspannen in kleine Teile „zerschaltet“.



Der derzeit größte Silizium-Thyristor von AEG-Telefunken schaltet Leistungen von mehr als 1000 kW. Im Kreis der gegenwärtig kleinste Transistor der gleichen Firma

Das Bild zeigt den gegenwärtig größten Silizium-Thyristor von AEG-Telefunken. Bei einer Höhe (ohne Kabel) von etwa 7 cm und einem Durchmesser der Bodenplatte von 5,4 cm wiegt er rund 400 g. Mit diesem Bauelement lassen sich mehr als 1000 kW bei einer Gleichspannung von 1300 V schalten. Dem Thyristor ist als Größenvergleich der kleinste Transistor des genannten Herstellers gegenübergestellt. Er wiegt nur 0,3 g und mißt 2 mm × 1,5 mm; seine maximale Leistung beträgt 50 mW und der Stromverstärkungsfaktor etwa 200. Diesen Silizium-npn-Epitaxial-Planar-Transistor verwendet man vorzugsweise in Modulbausteinen, aber auch in Hörhilfenverstärkern. Er eignet sich darüber hinaus auch als Schalthyristor sowie als Hf- und Nf-Verstärker für Kleinstgeräte und Uhrenantriebe.

Empfangseinrichtung für Mittelwellen-Fernempfang

„Wieder Fernempfang auf Mittelwelle“ lautete die Überschrift eines Leitartikels in der FUNKSCHAU 1965, Heft 18. Ganz still ist es nie um diesen Wellenbereich geworden, mit dem die drahtlose Unterhaltung zuerst möglich wurde – vielleicht ein Verdienst der Transistorempfänger. Diese lassen infolge ihrer typischen Betriebsweise am Tag und im Freien manche Nachteile des AM-Empfangs fortfallen; man kann ahnen, daß der atmosphärische Rauschpegel um Zehnerpotenzen unter der Schwelle der Ferritantenne liegen muß. Tatsächlich bestätigt sich die Vermutung, daß Sender, welche im Rauschen bald untergehen, laut und klar wie ein Ortssender zu empfangen sind, wenn man die geeignete Antenne verwendet. Besonders gilt das für die Frequenz 1600 kHz mit der geringsten Reichweite unterhalb 20 MHz überhaupt; sie hat auch die geringste Störreichweite (bei Tag).

Wellenausbreitung

Im Fernfeld eines Senders ist das magnetische Feld eine zwangsläufige Folge des elektrischen und umgekehrt; zu 1 µGauß gehören stets 30 mV/m. Somit kann ein Feldstärkemesser mit Ferritantenne auch in mV/m geeicht werden. Wie noch gezeigt wird, kann das im Innern von Gebäuden oder dicht vor einem Sender zu Mißverständnissen führen.

Die Strahlungsgleichung läßt sich am besten in folgender Form merken:

$$\frac{\sqrt{P}}{0,1L} = \text{mV/m (bei Antennen } < \frac{\lambda}{4} \text{ mit } 0,95 \text{ zu multiplizieren)}$$

Darin bedeuten:

- P = Senderleistung in W,
- L = Entfernung in km.

Die Korrektur für den Erdbodenwiderstand beträgt erfahrungsgemäß (in den Bergen mehr, im Flachland weniger) – 20 dB/100 km bei 1600 kHz und – 10 dB/100 km bei 500 kHz, über See jedoch nur 3 bzw. 2 dB/100 km.

Ein Zahlenbeispiel: P = 250 kW, L = 200 km, f = 1600 kHz.

$$\frac{\sqrt{250\,000}}{20} = 25 \text{ mV/m,}$$

Korrektur – 40 dB = 0,25 mV/m

Das trifft etwa für den Empfang von Saarbrücken in Jülich zu (400 kW, 180 km, 1421 kHz, 0,2 mV/m). Auf die nur zwei-dimensionale Ausbreitung bei Nacht kann hier nicht eingegangen werden.

Kapazitive und induktive Antennen, Etageneffekt

Dem aufmerksamen Beobachter werden sicher schon folgende Effekte aufgefallen sein: Ein Autoradio verstummt meist beim Einfahren in die Garage, nicht dagegen ein Reiseempfänger mit Ferritantenne. Ein 2 m langer Draht an der Antennenbuchse eines Reiseempfängers liefert im Freien mittleren Empfang, der sich durch Erdung nicht verbessert, in der Wohnung fast gar keinen Empfang (weniger als Ferritantenne),

Dieser Beitrag beschreibt eine Rahmenantenne mit Vorverstärker zum Anschluß an normale Reiseempfänger. Zum besseren Verständnis werden Wellenausbreitung und Transistorrauschen etwas näher erläutert.

schließlich bei Erdung an der Wasserleitung oder ungewollt über die Transformator-Kapazität am Lichtnetz lautesten Fernempfang. Leider überträgt auch die Wasserleitung die Störungen aus dem Lichtnetz.

Zum Erklären des Etageneffekts stelle man sich einen Empfänger mit 1-m-Stubantenne auf der Spitze eines Sendemastes vor; als Antenne wirkt hier der gesamte Mast, die Stubantenne dagegen nur als Koppelkondensator. Bild 1 zeigt, warum E und H nicht immer einander entsprechen. Im Nahfeld (bei geringerer Entfernung als $\frac{\lambda}{2\pi}$)

überwiegt die direkte kapazitive und induktive Beeinflussung von Sende- und Empfangsantenne. Eine Zimmerantenne befindet sich im Nahfeld des störstrahlenden Lichtnetzes; ein Gebäude oder eine Abschirmhaube stellen Sekundärstrahler mit einem Nahfeld im Innern dar, welches dem erregenden Feld entgegengesetzt ist, so daß im Extremfall die Feldstärke Null wird. Der mögliche Unterschied zwischen E und H wächst mit zunehmender Verkleinerung einer Abschirmung gegenüber $\frac{\lambda}{2\pi}$; er kann nie größer werden als der Verkleinerungsgrad. Voraussetzung für einen Unterschied zwischen E und H ist, daß der Sekundärstrahler vorwiegend kapazitiv bzw. induktiv ist.

Beispiele für Sekundärstrahler

Gemischt kapazitiv und induktiv; jeder Empfang ist unmöglich: Metallhohlkugel, Ströme in Richtung der Längengrade löschen E im Innern aus, Ströme in Richtung der Breitengrade (Pole horizontal) löschen H im

Innern aus (Inneres von Autos, Gebäude mit Blechdach und mehreren Blitzableitern).

Kapazitiv, Empfang nur mit Ferrit- und Rahmenantenne möglich: Hohlkugel aus Graphit-Pappe (Ströme in Richtung der Breitengrade unterbunden), Gebäude mit Blechdach und nur einer Ableitung, Gebäude mit sternförmiger, nicht ringförmiger Installation (Normalfall).

Induktiv, Empfang nur mit Stabantenne möglich: Das Innere eines vertikalen Rohres, gebildet aus aufeinandergelegten Ferritringen mit Isolierzwischenlagen; kommt in der Natur nicht vor.

Häufig liest man, im Haus sei die Feldstärke im Erdgeschoß 5 %, im 1. Stock 20 % usw., ohne Angabe der Komponenten E und H. Die wahren Verhältnisse zeigt das folgende Meßbeispiel aus der Wohnung des Verfassers.

- Sender: Stolberg, 5 kW, 701 kHz, 18 km Entfernung.
- E im Freien 35 mV/m,
- H im Freien äquivalent 35 mV/m,
- E im 1.Stock 1,5 mV/m (!),
- H im 1. Stock äquivalent 30 bis 40 mV/m,
- Gemeinschaftsantenne, Ader gegen Schirm 6 mV,
- Gemeinschaftsantenne, Ader + Schirm gegen Raum 90 mV (!),
- Heizung und Lichtnetz gegen Raum 60 mV.

Ein Batterieempfänger liefert also nur mit Ferritantenne Empfang, ein Netzempfänger dagegen sogar mit dem eingebauten Dipol. Die 90 mV würden sich nach Entfernen der Antennenrute auf dem Dach nicht ändern, die reguläre Antennenspannung von 6 mV wahrscheinlich auch nicht; diese rührt vom ohmschen Spannungsabfall des Mantel-

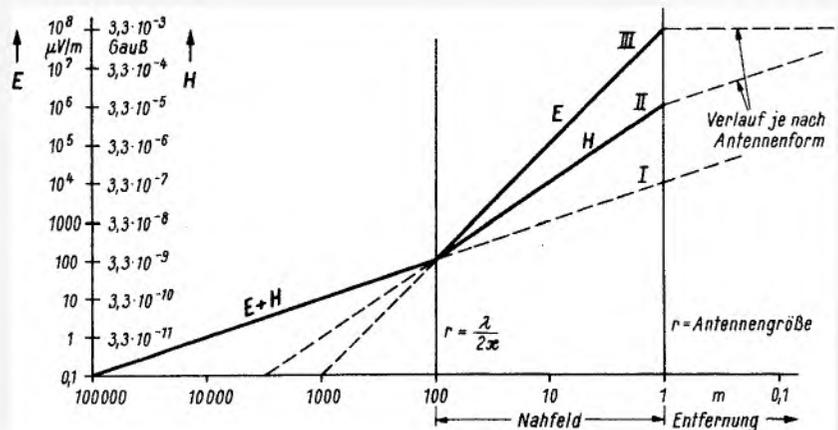


Bild 1. Feldstärkezunahme bei Annäherung an einen Sender mit $\lambda = 628 \text{ m}$, $P = 1 \mu\text{W}$, Antenne = 1 m, rein kapazitiv. I errechnet nach Strahlungsgleichung, Anstieg linear. II errechnet aus der gegenseitigen Induktion benachbarter Leiter, Anstieg quadratisch. III errechnet aus der gegenseitigen Kapazität benachbarter Leiter, Anstieg kubisch. Für rein induktive Sendeantennen sind II und III zu vertauschen. Bei Rundfunksendern fehlt das Nahfeld infolge der großen Antennenhöhe (Verrundungen der Kurven an den Wendepunkten im Interesse der Einprägbarkeit vernachlässigt)

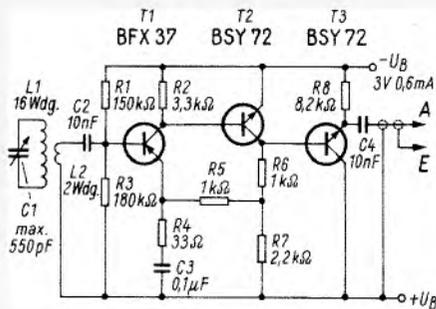


Bild 2. Rahmenantenne mit Vorverstärker. L 1 = 16 Wdg., 1 mm CuL auf kastenförmigem Holzrahmen 26 cm × 41 cm, 8 cm breit, 4,5 mm Windungsabstand. Bei C 1 = 500 pF sind 18 Wdg. erforderlich. L 2 = 2 Wdg. Kunststofflitze 0,25 mm² zwischen 8. und 9. Wdg. Betriebsspannung: 3-V-Stabbatterie 20 mm Ø. Kabel L 2/Verstärker bis zu 1 m verdreht. Kabel Verstärker/Empfänger bis zu 1,5 m Mikrofonkabel

stroms her. Der induktive Abfall verursacht keine Differenz Ader – Schirm.

Im Gebäudeinnern ist also der magnetische Feldvektor ungeschwächt vorhanden, andererseits vermag das kapazitiv strahlende Lichtnetz eine induktive Antenne nur wenig zu stören (die Entfernung ist geringer als $\frac{\lambda}{2\pi}$). Daher ist mit Rahmenantenne

und Batterieempfänger der beste Fernempfang möglich, während die klassische Zimmerantenne zu hohen Störgrad bringt. Die Hochantenne alten Stils schaffte auch nur den Netzstörungen einen bequemen Abfluß über die Antennenspule. Die Gemeinschaftsantenne ist nach dem Vorhergesagten auch eine Zimmerantenne, zumal sie meistens einpolig mit der Antennenbuchse verbunden ist, weil jeder Laie merkt, daß es so besser geht.

Rahmenantenne und Vorverstärker

Die von einer Rahmenantenne gelieferte Empfangsspannung steigt proportional zu folgenden Größen: Frequenz, Rahmenfläche, Windungszahl und Spulengüte.

Bei Transformation des Resonanzwiderstandes auf eine festliegende Impedanz und Einsetzen eines konstanten Wertes für Frequenz und Güte ist sie nur von der Rahmenfläche abhängig. Diese beträgt für eine Ferritantenne 50 cm², für die Antenne nach Bild 2 jedoch 0,1 m².

Außer dem so erreichten 20fachen Gewinn wird durch höhere Güte und rauscharme Eingangsstufe eine noch weitergehende Empfindlichkeitssteigerung erzielt. Der Verstärkungsziffer des dreistufigen aperiodischen Verstärkers kommt dabei nur untergeordnete Bedeutung zu, da allein das Signal/Rausch-Verhältnis wesentlich ist.

Im Ersatzschaltbild (Bild 3) des rauschenden Transistors sind vier Rauschquellen dargestellt: u_2 und u_4 entstehen durch in Rauschenergie umgesetzte Gleichstromleistung, meist viel höher als u_1 und u_3 . Letztere werden durch das natürliche 290°K-Rauschen von Basis- und Emitterimpedanz verursacht, sie sagen nichts über die Qualität des Transistors aus und können niemals unterschritten werden. Bei FETs ist für h_{1b} der Kehrwert der Steilheit einzusetzen (sogar auf Röhren anwendbar). Der Wert von h_{1b} (identisch mit dem Ausgangswiderstand des Emitterfolgers) ist für alle Transistoren bei 1 mA Kollektorstrom 26 Ω und ändert sich umgekehrt proportional I_c . In Bild 2 beträgt I_c des Eingangstransistors 200 µA, somit wird h_{1b} 130 Ω und die Stufenverstärkung $\frac{R_{B2}}{130 + R_4}$. h_{1e} ist dann bei einem β von 200 rund 26 kΩ. Das Besondere an dem Silizium-pnp-Transistor BFX 37 ist

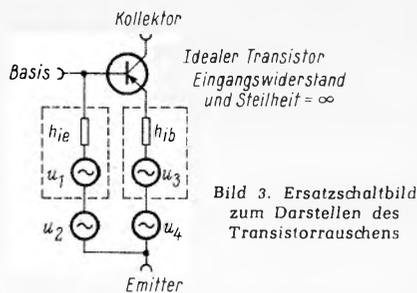


Bild 3. Ersatzschaltbild zum Darstellen des Transistorrauschens

nun, daß u_2 und u_4 gegenüber den beiden anderen Rauschquellen vernachlässigbar klein sind, sie sind praktisch nicht mehr meßbar.

Daraus errechnet sich:

Äquivalenter Rauschwiderstand, Eingang kurz = 130 Ω.

Äquivalenter Rauschwiderstand, Eingang offen = 26,13 kΩ.

Optimaler Generatorwiderstand = $\sqrt{26,13 \cdot 0,13} = 1,84 \text{ k}\Omega$ (geometrisches Mittel).

1,84 kΩ bei 290 °K und 5 kHz Bandbreite = 0,38 µV,

130 Ω bei 290 °K und 5 kHz Bandbreite = 0,10 µV,

26,13 kΩ bei 290 °K und 5 kHz Bandbreite = 1,43 µV,

26 kΩ belastet mit 1,84 kΩ = 0,10 µV.

Beim optimalen Generatorwiderstand tragen also u_1 und u_3 gleich viel zum Rauschen bei. Die geometrische Summe von 0,38 µV + 0,10 µV + 0,10 µV beträgt 0,405 µV.

Die Rahmenantenne liefert (auf 1,84 kΩ angepaßt) eine natürliche Rauschspannung von 0,38 µV: durch den Transistor BFX 37 erhöht sich diese nur auf 0,405 µV! Der Rauschfaktor ist $F = 0,6 \text{ dB}$, die Rauschtemperatur = 41 °K¹⁾. Um die Übersicht nicht zu erschweren, wurden vernachlässigt: die Belastung des Generators mit 26 kΩ, der Einfluß von R_1 , R_3 , R_4 sowie die verringerte Bandbreite bei 500 kHz.

Daten von Antenne und Verstärker

Spulengüte Q bei 530 kHz = 175,
Resonanzwiderstand = 91 kΩ/1,63 kΩ,
Bandbreite = 3 kHz.

Spulengüte Q bei 1500 kHz = 114,
Resonanzwiderstand = 167 kΩ/3 kΩ,
Bandbreite = 13 kHz.

Hf-Spannung am Verstärkereingang = $0,5 \times \text{Feldstärke} \times m$ (1 MHz).

Hf-Spannung am Verstärkerausgang = $25 \times \text{Feldstärke} \times m$ (1 MHz).

Leerlaufverstärkung = 300fach, durch Gegenkopplung reduziert auf 50fach.

Die abgegebene Spannung entspricht der eines 50 m hohen Vertikalastes oder einer 25 m hohen T-Antenne. Das Rauschen entspricht einer Feldstärke von 0,8 µV/m.

Die Gegenkopplung macht die störende Miller-Kapazität zwischen Basis und Kollektor des BFX 37 unwirksam. Der Verstärker kann in der Größe einer Streichholzschachtel aufgebaut werden, er ist nur bei Montage an der Antenne abzuschirmen, dann aber samt Batterie.

Empfangsergebnisse

Der nachgeschaltete Empfänger sollte ein Batteriegerät mit Abstimmanzeige und abschaltbarer Ferritantenne sein, z. B. Grundig-Ocean-Boy. Die Rauschspannung bewirkt bei diesem Gerät 1 mm Ausschlag der Anzeige, ein Sender mit 30 µV/m etwa 60 % des Vollausschlages. Da die Demodula-

1) Betrag, um den die Rauschtemperatur der Antenne erhöht wird.

tionsdiode immer im linearen Bereich arbeitet, kündigt sich unmodulierte Träger nicht durch Rauschanstieg an. Sender mit 100 µV/m kommen in Ortssenderqualität: zur Verbesserung der Höhenwiedergabe kann der Drehkondensator um drei Kanäle verstimmbar werden. Die Übersteuerungsgrenze liegt bei 25 mV/m. Richtwirkung und Trennschärfe ermöglichen den Empfang schwieriger Sender, z. B. von Suhl (100 µV/m) in 9 kHz Abstand von Stolberg (35 mV/m), oder Leipzig (40 µV/m) auf der Welle von Stuttgart (1 mV/m). Oberhalb von 5 µV/m sind in Jülich am Tage 65 Mittelwellensender zu empfangen, darunter fast sämtliche Stationen Englands und der DDR, jedoch kein einziger österreichischer Sender.

Ein Strahler mit $P = 1 \mu\text{W}$ läßt sich noch sicher aus 5 km Entfernung nachweisen; daher ist die Anfälligkeit gegen Störer recht groß, z. B. nasse Hochspannungsisolatoren. Fernsehgeräte, Straßenbahnen, Radio-Oszillatoren. An Sonntagen ist in einer Kleinstadt das Lichtnetz ziemlich ruhig, der Störpegel wird kaum 1 µV/m übersteigen, auch nicht in der Wohnung. Die geringen Maße des Rahmens gestatten aber auch das Mitnehmen in einer Aktentasche; in abgelegenen Waldgelände sind Rauschpegel von 0,1 µV/m bei 1600 kHz möglich, so daß ein Rahmen von 1 m² noch eine Verbesserung bringen würde.

Nach Einbruch der Dunkelheit ist selbst der kleinste spanische Sender mit 1 mV/m zu empfangen; bei dem allgemeinen Durcheinander sollte man aber jetzt die Mittelwelle meiden, zumal die Richtwirkung um diese Zeit auch noch versagt. Interessant jedoch ist das Abhören des teilweise freien Bereiches von 2 bis 4 Uhr. Der atmosphärische Störpegel liegt dann über Empfängergeräuschen und Netzstörungen; keine Antenne und kein Verstärker könnten jetzt noch etwas verbessern. Monoton wie die Brandung sind die Gewitter ganzer Kontinente zu hören. Trotzdem sind im Bereich 1000 bis 1300 kHz unschwer eine Reihe amerikanischer Sender aufzunehmen, teilweise mit bis zu 30 µV/m. Man erkennt sie daran, daß der Abstimmzeiger weniger als 50 % ausschlägt. Wichtig ist die Kenntnis der Abschaltzeiten europäischer Sender; auch russische Sender stören nach 4 Uhr sehr. WINS (New York, ca. 1009 kHz) kann z. B. samstags (in den USA freitags) gut empfangen werden, weil dann der Südwestfunk in $\frac{2}{3}$ -Kanal-Abstand kein Nachtprogramm sendet. Die Wiedergabe dieses Senders war schon so gut, daß der Kurzwellenklang eines eingelebten Korrespondenten zu unterscheiden war.

Südamerikanische Sender bereiten etwas mehr Schwierigkeiten; oft tauchen sie gerade dann unter, wenn mit Nennung des Namens zu rechnen ist. Immerhin gewöhnt sich das Ohr an die Störgeräusche, weil die letzte Zf-Stufe stets vollausgesteuert ist und als Clipper wirkt, und man ist froh, deutlich gehört zu haben, daß Rio de Janeiro seinen „Amigos“ guten Abend wünscht. Die besten Verhältnisse für Transatlantikempfang werden erwartungsgemäß im Winter angetroffen; hauptsächlich ist es jedoch nur die Dauer der Hörbarkeit, welche in Sommernächten beeinträchtigt ist.

Bei Betrieb der Anlage an einem Netzempfänger müssen beide Netzadern und die Erde durch je eine Langwellenspule (z. B. VE-Käfig) verdrösselt werden.

Bemerkenswert ist noch, daß die beschriebene Empfangseinrichtung in einer Entfernung von nur 2,5 km zu den Kurzwellenstrahlern der Deutschen Welle steht, ohne daß Störungen auftreten, während Tonbandamateure oder Elektrogitaristen darüber sehr klagen.

Bausichere Transistor-Eintakt-Endstufe

Bei röhrenbestückten Rundfunkgeräten hat sich eine Endstufenschaltung aus einer Triode und einer Endpentode eingebürgert. Für höhere Vorverstärkung nimmt man anstelle der Triode ebenfalls eine Pentode. Verstärker dieser Art sind auch für andere Anwendungen zweckmäßig, wenn man einige Watt Sprechleistung bei normalen Qualitätsansprüchen benötigt.

Für Transistorbestückung fehlte bislang eine Endstufenschaltung, die ähnlich bausicher ist wie die eben genannte Röhrenschaltung. Zwar sind Transistor-A-Endstufen bekannt, aber es mußten bislang verschiedene Maßnahmen ergriffen werden, um den Temperaturnachgang zu kompensieren und um die Schaltung gegen Batteriespannungsänderungen unempfindlich zu machen. Zusammen mit den Basis-Spannungsteilern, Emitter-Widerständen, Koppelkondensatoren und Heißeitern ergab sich so ein erheblicher Aufwand an Bauteilen.

Von Fairchild wurde kürzlich ein Schaltungsprinzip für Transistor-A-Endstufen vorgeschlagen, das Beachtung verdient, weil es mit einem Minimum an Bauteilen auskommt.

Zum Vergleich zeigt Bild 1 die Prinzipschaltung einer normalen Röhren-Endstufe, die insgesamt sieben Widerstände und fünf Kondensatoren enthält. Hinzu kommt, daß der niederohmige Lautsprecher über einen Ausgangsübertrager angepaßt werden muß. Bild 2 zeigt demgegenüber den Stromlauf der Fairchild-Schaltung. Es sind überhaupt keine Kondensatoren, sondern lediglich drei Widerstände erforderlich. Anstelle eines Ausgangsübertragers genügt eine einfache Drossel. Diese Schaltung, die eigentlich zur Bestückung mit Siliziumtransistoren und für Autoradios gedacht ist, wurde in einem Musteraufbau mit Germanium-Transistoren erprobt und durchgemessen. Verwendet wurden drei gerade vorhandene Transistoren von Siemens, und zwar in der Endstufe ein AD 133/IV und in den Vorstufen je ein AC 151/VI mit einem Stromverstärkungsfaktor β um 100 (bei 10 V/1 mA Kollektorstrom). Bei Transistoren mit anderen Werten von β können sich mitunter erhebliche Abweichungen des Kollektorstromes der Endstufen ergeben (kleineres β ergibt höheren Kollektorstrom). Immerhin kann man Transistoren mit einem β um 50 ohne Schaltungsänderung noch gut verwenden. In der Endstufe ist anstelle des AD 133/IV ohne Änderung auch ein Transistor AD 149 oder AD 150 von Telefunken verwendbar.

Den Eingang bildet eine normale Spannungsverstärkerstufe mit dem Transistor T 1, der in galvanischer Kopplung eine Impedanzwandlerstufe mit dem Transistor T 2 folgt (Bild 3). Ebenfalls in galvanischer Kopplung ist die Endstufe T 3 an den Impedanzwandler angeschlossen. Der Emitter des Transistors T 2 liegt unmittelbar an der Basis des Endtransistors. Die Drossel im Kollektorkreis des Endtransistors T 3 hat nur die Aufgabe, den Kollektor-Gleichstrom vom Lautsprecher fernzuhalten. Sie soll daher einen sehr niedrigen Gleichstromwiderstand von etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ des Lautsprecher-

Bisher waren für eine Transistor-Endstufe erheblich mehr Schaltelemente als für eine etwa gleichwertige Röhrenschaltung erforderlich. Dieser Beitrag beschreibt eine transistorbestückte Endstufe für 2 W Ausgangsleistung bei 6 V Betriebsspannung, die sich durch besonders geringen Aufwand bei guten technischen Daten auszeichnet.

Widerstandes haben. Auf die Drossel könnte man verzichten, wenn es einen Lautsprecher gäbe, dessen Schwingspule 1 A Gleichstrom aushält und die mechanisch einseitig so vorgespannt ist, daß sie dieser Stromfluß gerade wieder in ihre Mittellage zurückzieht.

Das Hauptkennzeichen der Schaltung ist eine über alle drei Stufen wirkende Gleichstromgegenkopplung vom Emitterwiderstand R 1 des Endtransistors auf die Basis des Eingangstransistors. Da die Transistoren T 1 bis T 3 miteinander galvanisch gekoppelt sind, ist der Gleichstrom-Gegenkopplungskreis geschlossen. Mit dieser Gegenkopplung ergibt sich eine ganz ausgezeichnete thermische Stabilität des gesamten Verstärkers ohne weitere Hilfsmittel (Heißeiter, Dioden und dergleichen). Die Gegenkopplung ist etwa dreifach. Erhöht man den Emitterwiderstand R 1, so sinkt der Kollektorstrom, und zwar auf folgende Weise:

Zunächst wird die Basis des Transistors T 1 negativer. Das bewirkt höheren Strom durch den Kollektorwiderstand R 3 und damit erhöhten Spannungsabfall, wodurch der

Kollektor und damit die Basis des Transistors T 2 und auch die Basis des Endtransistors positiver wird, was zum Absinken des Kollektorstromes im Endtransistor führt. Zum Erhöhen des Kollektorstromes müßte man beim Verkleinern des Widerstandes R 1 auch gleichzeitig den Widerstand R 2 vergrößern. Die angegebene Bemessung ist ein guter Kompromiß, sie ergibt eine ganz ausgezeichnete Stabilität. So wurde beispielsweise der Endtransistor mit einem angenäherten LötKolben erwärmt, ohne daß eine wesentliche Änderung des Kollektorstromes erkennbar war. Zur Kühlung dient ein 1,5-mm-Aluminiumblech von 10 cm \times 20 cm.

Der Emitterwiderstand R 1 läßt sich sehr einfach dadurch herstellen, daß man 20 Windungen aus 0,7 mm starkem eisernen Bindedraht auf den Schaft eines 8-mm-Bohrers aufwickelt und die Spirale freitragend verwendet. Dieses Material hat gegenüber dem Widerstandsdraht den Vorteil, daß es lötbar ist. Auch erhöht sich der elektrische Widerstand von Eisen bei Erwärmung, was den Effekt der Schaltung noch unterstützt.

Das Hochlegen des Endstufenemitters auf 200 mV hat auch den Vorteil, daß am Kollektor des Eingangstransistors ein Gleichspannungspotential von 700 mV steht. Auch bei Vollaussteuerung wird daher die Kniespannung des Transistors T 1 (AC 151) durch die Wechselspannungsamplituden nicht erreicht. Der an der Basis erscheinende Eingangswiderstand liegt bei 1 k Ω .

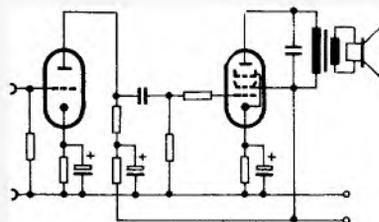


Bild 1. Prinzipschaltung einer Eintakt-A-Endstufe mit Triode und Endpentode

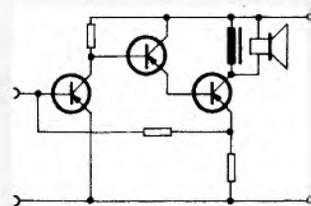


Bild 2. Prinzipschaltung der Transistor-Endstufe nach Fairchild

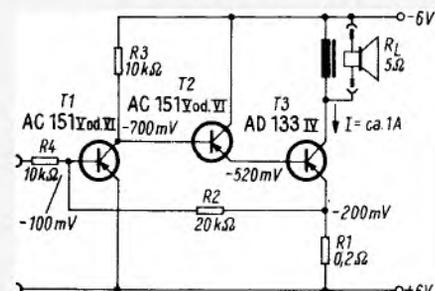


Bild 3. Die vollständige Schaltung mit Meßwerten

Meßwerte

Die Eingangs-Ausgangs-Kennlinie des Verstärkers (Bild 4) verläuft bis über 2 V_{eff} praktisch linear, um erst dann langsam abzubiegen. Bild 5 zeigt die Klirrfaktorkurven k_2 und k_3 . Man sieht, daß der Klirrfaktor k_2

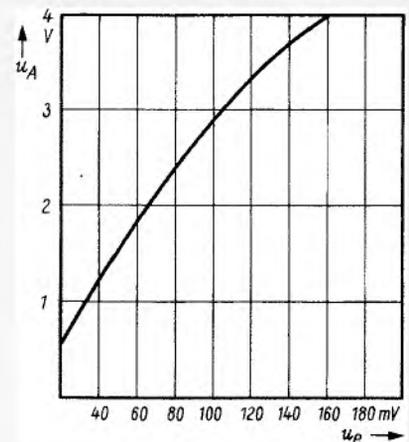


Bild 4. Eingangs-Ausgangsspannungs-Kennlinie der Schaltung nach Bild 3

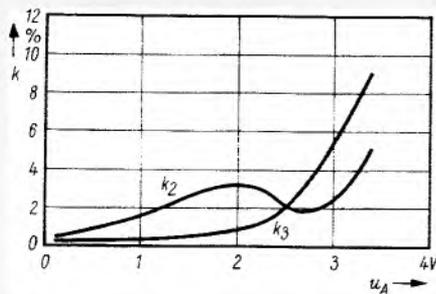


Bild 5. Klirrfaktorkurven für k_2 (1. Oberwelle) und k_3 der Schaltung nach Bild 3

zunächst überwiegt, dann wieder zurückgeht, um erst später auf höhere Werte anzusteigen. Der Klirrfaktor k_3 hingegen ist anfangs geringer, um dann ab etwa 2,5 V Ausgangsspannung steiler anzusteigen. Der geringe Anteil von k_3 im Vergleich mit dem gehörmäßig nicht so störenden k_2 läßt eine relativ gute Klangqualität erwarten.

In Bild 6 ist die Abhängigkeit des Eingangswiderstandes, gemessen als Spannungsunterschied vor und hinter einem Vorwiderstand, dargestellt. Auch hier ergibt sich, daß bis etwas über 100 mV Eingangsspannung der Eingangswiderstand an der Basis des Transistors T1 konstant bleibt. Er beträgt rund 1 k Ω .

Der Frequenzgang des Verstärkers hängt bei den Tiefen von der Primärinduktivität der Kollektordrossel ab, bei den Höhen zunächst von der Grenzfrequenz der Transistoren, vor allem von der des Endtransistors

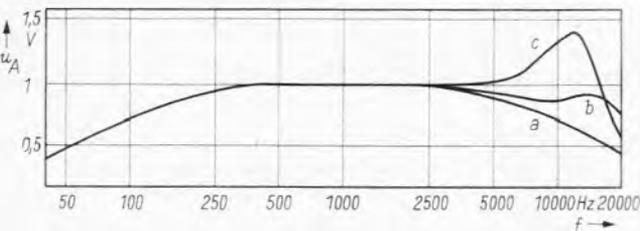


Bild 7. Frequenzgänge der Schaltung nach Bild 3. a = ohne, b und c = mit frequenzabhängiger Gegenkopplung

T3. Der verwendete Typ AD 133 hat eine Grenzfrequenz von 8 kHz. Die Kurve a in Bild 7 zeigt eine gute Übereinstimmung mit diesem Wert.

Da der Widerstand R2 eine etwa dreifache Gleich- und Wechselstromgegenkopplung bewirkt, kann man diesen Pfad zum Erweitern des Frequenzbereiches nach oben verwenden. Hierzu teilt man den Widerstand R2 in zwei gleiche Werte auf und legt den Verbindungspunkt über einen Kondensator an die positive Bezugsleitung. Dadurch sinkt die Gegenkopplung für höhere Frequenzen, die Verstärkung nimmt zu, und der Frequenzbereich wird nach oben hin erweitert. Kurve b zeigt, wie sich ein 1-nF-, und Kurve c, wie sich ein 2,5-nF-Kondensator auswirken. Als Drossel wurde die 4- Ω -Lautsprecherwicklung eines Ausgangsübertragers mit EI-60-Kern verwendet. Man sieht aus Kurve b, daß man damit bereits bis an 18...20 kHz heran-

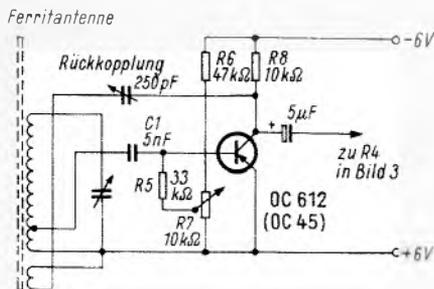


Bild 8. Transistor-Mittelwellen-Audion

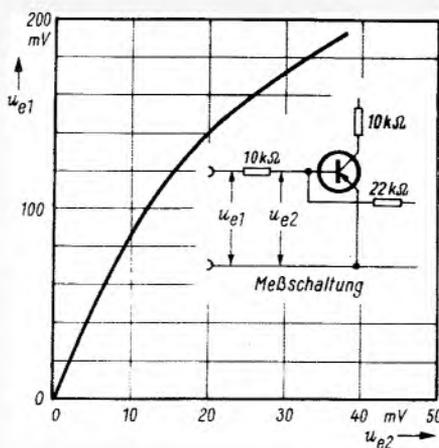


Bild 6. Linearitätskurve für den Eingangswiderstand zwischen Basis und Emitter des Transistors T1

kommt, daß es also nicht erforderlich ist, die Drossel verschachtelt oder in Scheibenwicklung auszuführen. Als Daten für eine herzustellende Drossel wurden experimentell ermittelt: Kern EI 48 mit 0,2 mm Luftspaltzwischenlage, vollgewickelt mit Kupferlackdraht 0,8 mm ϕ .

Verstärker mit MW-Vorstufe

Es reizte, diese einfache Schaltung durch Vorschalten eines rückgekoppelten Transistoraudions (Bild 8) zu einem kompletten MW-Empfänger für Lautsprecherwiedergabe

zu erweitern. Die Anzapfung der Abstimmwicklung auf einem 8-mm-Ferritstab (= $\frac{1}{10}$ der Gesamtwindungszahl) liegt über den Kondensator C1 von 5 nF an der Basis des Hochfrequenztransistors. Der Basis wird über den Widerstand R5 ein Ruhepotential zugeführt. Zu seiner Einstellung dient der Spannungsteiler aus den Widerständen R6 und R7. Genaue Windungszahlen für den Ferritstab können nicht angegeben werden, da ein fertiggewickelter, handelsüblicher Stab für einen 500-pF-Drehkondensator verwendet wurde.

Dieser Demodulationsvorsatz und der Endverstärker aus Bild 3 bilden einen Einkreis, der den Ortssender mit guter Lautstärke wiedergibt. Für fernere Sender müßte noch eine Nf-Stufe zwischengeschaltet werden. Als Transistoren wurden mit jeweils gleichem Erfolg die gerade vorhandenen älteren Typen OC 612 von Telefunken und OC 45 von Valvo verwendet. Moderne Hf-Transistoren arbeiteten mit dieser Bemessung und dem handelsüblichen Ferritstab nicht so gut. - Bei einer anderen Stromquelle als der Autobatterie ist für die Vorstufentransistoren eventuell eine Zwischenbiegung ihrer Kollektorspannungen erforderlich.

Die Klangqualität dieses einfachen Empfängers ist überraschend gut und ausgeglichen, aber sie hängt sehr von der richtigen Arbeitspunkteinstellung des Hochfrequenztransistors ab. Der Einstellwiderstand R7 muß sehr feinfühlig verstellt werden. Man geht am besten von der unteren Endstellung

des Schleifers aus und prüft die Klangqualität und den sauberen Rückkopplungseinsatz mehrmals bei verschiedenen Stellungen des Schleifers. Der Bereich bester Einstellung ist ziemlich schmal

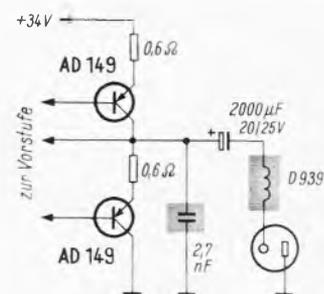
Beseitigung von Hf-Störungen an transistorbestückten Geräten

Unsere Leser erinnern sich an den Leitartikel in Heft 10/1967 und an das durch ihn ausgelöste Echo: Es ging um die Gefahr direkter Hf-Einstrahlung in Hi-Fi-Stereo-Verstärker und auch in Rundfunkempfänger.

Inzwischen hat sich auch die Industrie dieses Problems mehr als bisher angenommen; die Technische Kommission des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI beschäftigte sich auf einer während der Funkausstellung in Berlin abgehaltenen Sitzung mit Abhilfemaßnahmen. Wir registrieren in diesem Zusammenhang eine Mitteilung in der Blaupunkt-Hauszeitschrift „Der blaue Punkt“ - Informationen für den Techniker 9/67:

Vereinzel treten bei Alltransistorgeräten mit eisenlosen Endstufen Kurzwellenstörungen auf. Diese Störungen werden u. a. durch Amateurfunkstationen und Kurzwellen-Therapiegeräte hervorgerufen und gelangen über die Lautsprecherzuleitungen in das Gerät. Vor allem bei Stereo-Anlagen und bei Mono-Geräten mit Zusatzlautsprechern wirken die Lautsprecher-Zuleitungen als Antenne. Das gilt besonders dann, wenn die Leitungen zusätzlich verlängert wurden.

Bei den Blaupunkt-Geräten Granada, Florida und Arizona ist eine Beseitigung oder zumindest eine starke Verminderung dieser Störungen dadurch möglich, daß die Basisanschlüsse der Nf-Transistoren V 801 und V 803 nicht direkt, sondern möglichst kurz über einen Widerstand von 3...10 k Ω mit der Druckplatte verbunden werden. Zusätzlich sollten die Kontakte 4 und 5 (Masse) der Lautsprecherbuchsen durch Keramik-Kondensatoren von 1000 pF hochfrequenzmäßig überbrückt werden.



Schaltungsausgang der Endstufe (ein Kanal) des Steuergerätes Blaupunkt-Salerno. Die Hf-Entstörglieder sind gekennzeichnet

Im neuen Hi-Fi-Steuergerät Salerno sind entsprechende Entstörglieder bereits serienmäßig eingebaut (Bild). Falls jedoch in extremen Ausnahmefällen diese Maßnahmen nicht ausreichen, kann eine weitere Verbesserung durch Einfügen je eines Widerstandes von 10 k Ω in Reihe mit Kondensatoren C 822/C 823 bzw. C 857/C 858 erzielt werden. Dazu werden die beiden Kondensatoren einseitig herausgelötet und über die eingefügten Widerstände wieder mit der Platine verbunden.

Autoempfänger in Einblockausführung

Die äußeren Abmessungen des Empfängers betragen 17,8 cm × 5,0 cm × 14,7 cm. Trotzdem ist die Servicefreundlichkeit durch Verwendung der gleichen Bauelemente des bisherigen Frankfurt-Gerätes sowie durch Verbinden der einzelnen Platinen untereinander mit Hilfe von Kabeln und Steckern erhalten geblieben. Das Gerät ist wie sein Vorgängermodell leicht zerlegbar.

Konstruktiver Aufbau

Das Äußere des Gerätes unterscheidet sich, wie erwähnt, von dem bisherigen Typ Frankfurt durch das Fehlen des separaten Nf-Teiles (Bild 1). Auf der Rückseite befinden sich die beiden Endtransistoren, die durch zwei Kunststoffkappen vom Chassis isoliert sind. Lautsprecher- und Antennenbuchse sind über Kabel herausgeführt, so daß sie auch bei eingebautem Gerät leicht zugänglich sind. Der Antennentrimmer läßt sich ohne Schraubenzieher einstellen. Das Gerät enthält auch eine TA/TB-Buchse. Durch Abziehen der Buchsenkappe wird eine Brücke in der Nf-Leitung getrennt, so daß man sowohl einen Plattenspieler als auch ein Auto-Tonbandgerät anschließen kann. Der Nf-Eingangswiderstand wurde zu diesem Zweck gegenüber dem bisherigen Modell Frankfurt um das Zehnfache vergrößert. Gleichzeitig läßt sich an diese Buchse eine Automatikautoantenne anschließen. Auf der Rückseite befindet sich ferner der Schieber für die 6/12-V-Umschaltung, der bei geschlossenem Gerät durch Herausziehen und umgedrehtes Hineinstecken zu betätigen ist (Bild 1).

Zum Abgleichen des Gerätes mit geschlossenen Deckeln dienen entsprechende Löcher im Unterdeckel. Außerdem befindet sich auf der Antriebsseite eine verdeckte Buchse, die mehrere Meßpunkte für den UKW-Abgleich enthält (Bild 2).

Um den Einbau in die verschiedenen Fahrzeugtypen zu vereinfachen, entwickelte Blaupunkt für den Autoempfänger Frankfurt eine neue Einblockausführung. Das Gerät enthält nun auch den vorher separaten Nf-Baustein in dem bisherigen Hf-Zf-Gehäuse.

Bei geöffnetem Gerät sieht man, daß über der Lötöseite der Zf-Platine als weitere Einheit die Nf-Platine angebracht ist. Auf ihr befinden sich die Nf-Bauteile mit den Treiber- und Ausgangstransformatoren. Die Nf-Platine ist mit der Rückwand, die zur besseren Kühlung der Endtransistoren aus Aluminium besteht, fest verbunden und kann im Reparaturfall durch Lösen von zwei Schrauben zusammen mit der Rückwand abgenommen werden. Ausreichend lange Kabel mit Steckern verbinden sie mit der Potentiometerplatte, so daß das Gerät auch bei abgenommenem Nf-Baustein arbeitet. Sämtliche Schaltungspunkte sind dann leicht zu erreichen.

Elektrischer Aufbau

Das Gerät entspricht in seinem elektrischen Aufbau dem bisherigen Modell Frankfurt. Die Ausgangsleistung beträgt bei 6-V-Betrieb 4 W und bei 12 V 5 W. Damit ist auch bei sehr lauten Fahrgeräuschen eine gute Verständlichkeit gewährleistet. Man kann bei diesem Gerät auch die Polarität umschalten. Dazu ist bei geöffnetem Unterdeckel ein Schieber auf der Unterseite der Potentiometerplatte zu betätigen (Bild 2).

Gegenüber der bisherigen Ausführung enthält das Gerät drei wichtige Verbesserungen:

1. Abgestimmte FM-Vorstufe,
2. ETC (electronic tuning control) als Abstimmhilfe bei FM-Empfang,
3. Spannungsverdopplerschaltung in der AM-Demodulatorstufe.

Abgestimmte Vorstufe bei FM

Bei großen Senderfeldstärken treten an den Fahrzeugantennen hohe Eingangsspannungen auf, die beim Empfang Störstellen verursachen. Untersuchungen ergaben, daß die Hauptstörungen nicht in der Mischstufe, sondern in der Vorstufe hervorgerufen werden. Sie entstehen dort durch Mischung an der nichtlinearen Kennlinie des Eingangstransistors. Nimmt man z. B. an, daß an einem Empfangsort drei starke Sender im UKW-Bereich vorhanden sind, so können sich diese Sender so mischen, daß ihre Mischfrequenzen wieder in den UKW-Bereich fallen. Arbeiten diese Sender z. B. auf den Frequenzen $f_1 = 92$ MHz, $f_2 = 95$ MHz und $f_3 = 99$ MHz, dann treten folgende Mischungen auf:

$$f_1 + f_2 - f_3 = 88 \text{ MHz}$$

$$f_1 + f_3 - f_2 = 96 \text{ MHz}$$

$$f_2 + f_3 - f_1 = 102 \text{ MHz}$$

Alle drei Störstellen fallen also in den UKW-Bereich; sie werden im Zwischenkreis verstärkt, da dieser ja darauf abgestimmt ist. Durch Mischung mit der Oszillatorfrequenz entsteht dann wieder die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz. Selbst durch eine noch so hohe Zwischenkreisselektion läßt sich also keine Verbesserung erreichen. Alle drei Störstellen enthalten die Modulation der drei sie verursachenden Sender, so daß – auch wenn an dieser Stelle kein Sender liegt – der Empfang stark gestört ist.

Bezeichnet man den Unterschied der Frequenz des Senders 1 zu der Frequenz des

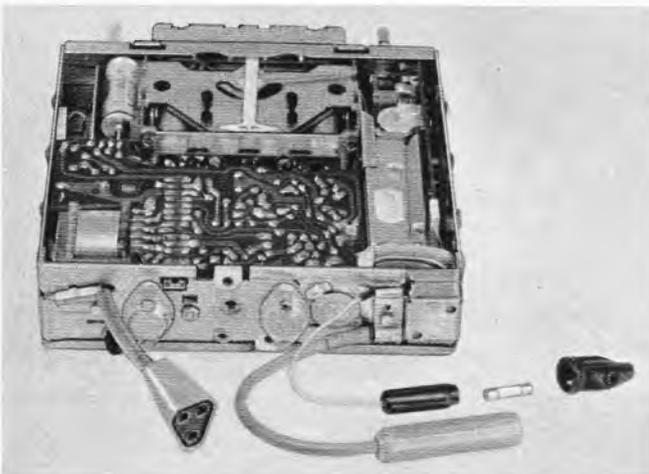


Bild 1. Blick auf die Oberseite des geöffneten Autoempfängers Frankfurt: Vorn oben die Nf-Platine, rechts die Potentiometerplatte und links die FM-Abgleichbuchse. An der Rückwand sind die beiden Endtransistoren, die TA/TB-Buchse und die Anschlußkabel für einen bzw. zwei Lautsprecher, Antenne und Autobatterie zu erkennen. Der Schieber für die 6/12-V-Umschaltung liegt oberhalb des linken Endtransistors

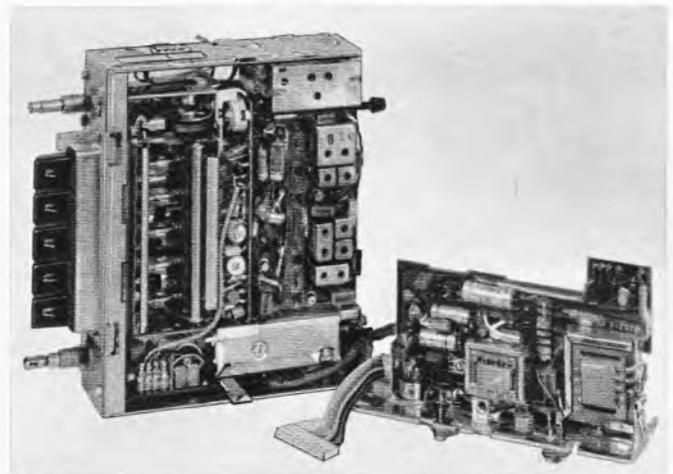


Bild 2. Autoempfänger Frankfurt mit herausgenommenem Nf-Baustein, heides von unten gesehen. Oben über dem Typenschild sind die Löcher der FM-Abgleichbuchse sichtbar. Unten erkennt man den halb herausgezogenen Schieber für die Polaritätsumschaltung, dessen Aufdruck ebenfalls geätzt ist. Oberhalb des Polaritätsumschalters ist der gekapselte UKW-Baustein angeordnet (Werkaufnahmen: Blaupunkt)

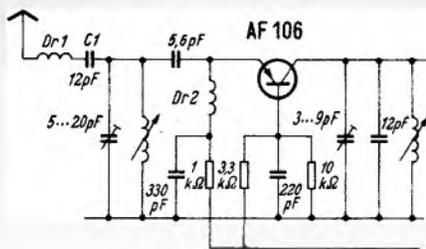


Bild 3. Schaltung der abstimmbaren UKW-Vorstufe

Senders 2 mit a und den Unterschied der Frequenz des Senders 1 zu der des Senders 3 mit b , so kann man für die Störstellen folgende Gleichungen aufstellen:

$$\text{Störstelle 1} = f_1 + a + b$$

$$\text{Störstelle 2} = f_1 + a - b$$

$$\text{Störstelle 3} = f_1 + b - a$$

Regelt man nun bei großen Feldstärken den ersten Transistor nach kleineren Strömen, so verstärkt man dadurch noch das Mischverhalten des Transistors. Sein Arbeitspunkt verschiebt sich weiter in den gekrümmten Teil der Kennlinie, so daß größere Eingangsspannungen noch leichter Störstellen verursachen. Wirkliche Abhilfe bringt nur eine gute Vorselektion. Die nicht gewünschten Sender werden hierbei stark in der Amplitude reduziert, bevor sie zum

Emitter des Eingangstransistors gelangen. Außerdem verbessern sich dadurch Spiegelwellensicherheit und Weitabselektion.

Die Schaltung der abstimmbaren Vorstufe im Autoempfänger Frankfurt zeigt Bild 3. Zur Verbesserung der Rauschzahl dient die Drossel $Dr2$ im Emitterkreis, da ein in Basischaltung betriebener Transistor bei diesen Frequenzen für optimale Rauschzahlen bereits einen induktiven Generatorwiderstand verlangt. Die Drossel $Dr1$ bildet mit dem Kondensator $C1$ einen Saugkreis, dessen Resonanzfrequenz unterhalb des Durchlaßbereiches liegt, so daß er nach höheren Frequenzen hin eine sperrende induktive Komponente erhält. Dies verbessert nicht nur die Weitabselektion, sondern verringert gleichzeitig die Oberwellenstrahlung des Oszillators. Im UKW-Empfangsbereich verhält sich dieser Saugkreis wie ein „negativer“ Kondensator von etwa 3 pF. Hiermit ist optimale Anpassung an die Antenne gewährleistet; die Eingangsimpedanz bei UKW beträgt über den gesamten Bereich von 86...104 MHz nahezu konstant 150 Ω .

ETC- und AM-Demodulation

Eine ausführliche Beschreibung der von Blaupunkt entwickelten, neuartigen UKW-Scharfabstimmung ETC sowie der verzerrungsarmen Spannungsverdopplerschaltung in der AM-Demodulation wurde bereits in FUNKSCHAU 1967, Heft 2, Seite 47, veröffentlicht.

Kleinstlautsprecherbox

Die Entwicklung kleiner dynamischer Lautsprechersysteme mit sehr weicher Membraneinspannung und tief liegender Resonanzfrequenz hat den Bau kleiner geschlossener Lautsprechergehäuse ermöglicht, die bei nur wenigen Litern Rauminhalt erstaunliche Wiedergabeeigenschaften aufweisen. Während man bisher vorwiegend auf den Kauf betriebsfertiger Boxen angewiesen war, sind diese Spezialsysteme jetzt auch einzeln erhältlich. Der Praktiker, der einige Erfahrungen in der Holzbearbeitung hat, kann das Gehäuse selbst bauen und kommt so sehr preiswert zu einem hochwertigen Lautsprecher. Wichtig ist allerdings, daß man sich genau an die vom Systemhersteller empfohlenen Gehäusevolumina hält. Die nachstehend genannten Maße gelten für einen bestimmten Typ, während die übrigen Bauhinweise allgemein zutreffen.

Bild 1 zeigt eine Box von etwa 3,6 Liter Volumen unter Verwendung der Lautsprechertypen PSL 100 (Isophon). Das ist ein Breitbandsystem mit 10 cm Korbdurchmesser, das bei Einbau in diese Box (Innenmaße 10 cm \times 22 cm \times 18 cm) Wiedergabe im Bereich zwischen etwa 90 Hz und 15 000 Hz ermöglicht. Die Box ist bis etwa 7 W dauerbelastbar, doch genügt eine Eingangsleistung von etwa 2 W, um ein mittleres Wohnzimmer zu beschallen. Der Schalldruckverlauf der Box wurde im schalltoten Meßraum aufgenommen, er ist aus Bild 2 ersichtlich.

Die Qualität der Wiedergabe wird wesentlich durch die Ausführung des Gehäuses bestimmt. Das Nutzvolumen der Box darf 3 Liter nicht unter- und 5 Liter nicht über-

schreiten. Ist die Box größer, nehmen die nichtlinearen Verzerrungen rasch zu. Ist die Box zu klein, wird dadurch die Baßwiedergabe benachteiligt. Um Gehäuseresonanzen durch stehende Wellen zu unterdrücken und gleichzeitig das Lautsprechersystem zu bedämpfen, muß der Gehäusehohlraum lose mit Polsterwatte oder Mineralfaserwolle (Stein- oder Glaswolle) ausgefüllt werden. Benutzt man Polsterwatte, so genügt für die 3,6-Liter-Box eine Füllmenge von 40 g. Bei Stein- oder Glaswolle sollte die Mindest-

füllmenge 60 g nicht unterschreiten. Man kann auch dämpfendes Material in Form von Steinwollplatten verwenden. Die Platten müssen aber mit ihren Schmalkanten senkrecht auf die Gehäusewände aufgesetzt werden. Wenig Zweck hat es, wenn man die Platten mit ihren Breitflächen auf die Holzwanne aufklebt, wie es häufig geschieht. Stehende Wellen werden durch eine solche Maßnahme praktisch nicht unterdrückt. Hierzu müssen die Platten nämlich in einem Geschwindigkeitsbauch der stehenden Wellen liegen, nicht aber in einem Knoten (Gehäusewand), wo es nichts zu dämpfen gibt.

Anstelle eines einzigen Systems PSL 100 können auch zwei eingebaut werden. In diesem Fall soll das Gehäusevolumen etwa 1,5mal so groß sein wie dasjenige, das bei Einbau eines einzigen Lautsprechersystems erforderlich ist. Der Aufbau der Box muß so massiv sein, daß bei der Lautsprecherwiedergabe kein Vibrieren zu verspüren ist, wenn man die Hand auf das Gehäuse legt.

Statt des Lautsprechers PSL 100 kann auch der Typ PSL 130 benutzt werden, wenn die hohen Frequenzen ein spezieller Hochtonlautsprecher abstrahlt. Das Gehäusevolumen soll bei Verwendung des Baßlautsprechers PSL 130 nicht kleiner als 5 Liter und nicht größer als 10 Liter sein. Als Hochtonlautsprecher eignet sich der Typ HMS 8 (Frequenzbereich 700 bis 18 000 Hz). In Serie mit dem Hochtoner ist eine Kapazität von 5 μ F zu legen, um die tiefen Frequenzen fernzuhalten. Zum Abtrennen der hohen Frequenzen vom Baßlautsprecher ist in Reihe mit ihm eine Induktivität von etwa 0,75 mH zu schalten. Hierzu eignet sich die Drossel $D1$ des gleichen Herstellers, doch man kann sich auch eine Luftdrossel selbst wickeln. Angaben hierüber enthält Band 105 der Radio-Praktiker-Bücherei, Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HiFi. Die Zusammenschaltung der Lautsprecher zeigt Bild 3. Nach Versuchen des Verfassers liefert eine 5-Liter-Box mit dem System PSL 130 auch in Kombination mit einem Halbkugelstrahler HK 6-8 eine vorzügliche Klanggüte.

H. H. Klingner

Aus der Normungsarbeit

DIN 45 543

Übersprech-Meß-Schallplatte St 33

Gemäß DIN 45 538 ist das Übersprechdämpfungsmaß definiert als Verhältnis der Nutzsprache zur im gleichen Kanal gemessenen Übersprechspannung, wenn die Anregung von der anderen Rillenflanke herrührt. Diese Messung wird von der Schallplatte nach dem vorliegenden Entwurf durch abwechselnde Aufzeichnung der beiden Kanäle erleichtert, da jeweils aufeinanderfolgende Meßwerte zu vergleichen sind. Die zur Zeit bestehenden Übersprech-Meß-Schallplatten enthalten einen abweichenden Programmablauf und einen abweichenden Spurwinkel.

DIN 40 803, Gedruckte Schaltungen, Richtlinien für Konstruktion, Fertigung und Prüfung

Dieser begrüßenswerte Entwurf legt Geltungsbereich, Konstruktions-Richtlinien, Fertigungs-Unterlagen (Fertigungs-Zeichnung, Druckstock-Zeichnung) und Prüfungen fest. Dabei ist praktisch an alles gedacht, was die exakte Herstellung beeinflussen kann, z. B. auch an die Übertragungsfehler beim fotografischen Verkleinern. So soll das Einstellmaß auf der Druckstockzeichnung mindestens 100 mm betragen, denn je größer es gewählt wird, um so höher wird die erzielbare Genauigkeit.

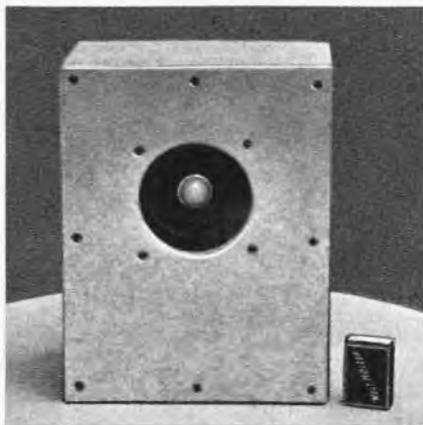


Bild 1. Die Kleinstbox im Größenvergleich mit einer Streichholzschatel

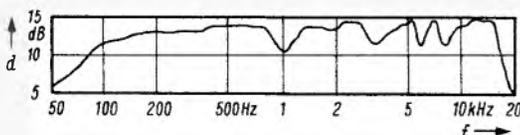


Bild 2. Schalldruckkurve des Mustergerätes

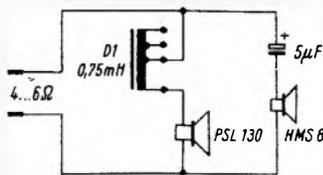


Bild 3. Zusammenschaltung eines Tief- mit einem Hochtonsystem

Pal-Decoder mit Quarzfilter für Farbfernsehempfänger

Quarzfilterschaltung

Bild 1 zeigt die Schaltung mit einem Quarz, der in Serienresonanz arbeitet. Das an der Sekundärwicklung von L 5 periodisch auftretende Farbsynchronsignal hat beim Pal-System das in Bild 2 gezeigte Frequenzspektrum [3]. Dieses Signal wird aus L 5 ausgekoppelt und gelangt an die Reihenschaltung aus dem Quarz und den Kondensatoren C 2 und C 3. Mit dem Trimmer C_{Tr} stimmt man die Filterschaltung auf die Sollfrequenz $f = 4,43361875$ MHz ab. Dann wird nur die Spektrallinie der Grundwelle f_0 herausgefiltert. An dem Kondensator C 3 liegt der durch die Kapazitäten C 2 und C 3 geteilte, konstante und nicht getastete Bezugs-träger f_0 , der an die Basis des Transistors T 9 weitergeleitet wird. Eine Neutralisation der Halterkapazität C₀ parallel zum Quarz erwies sich als nicht notwendig.

Erforderliche Kreisgüte (Bandbreite) der Filterschaltung

Die Kreisgüte dieser Quarzfilterschaltung soll für eine möglichst kleine Amplitudenabsenkung des gewonnenen Referenzsignales während der Dauer zwischen zwei Farbsynchronimpulsen groß sein. Jedoch ist auch die Absenkung während der Vertikal-austastlücke zu berücksichtigen, da während der Dauer von neun Zeilenimpulsen die Farbsynchronimpulse ausgetastet werden [3]. Spätestens zu Beginn des folgenden Halbbildes, d. h. nach etwa elf weiteren Zeilenimpulsen, muß die Amplitude des Referenzsignales wieder den für die Demodulation geforderten Mindestwert haben. Für eine Amplitudenabsenkung von z. B. $\Delta u/u_0 = 10\%$ nach Ablauf eines Zeilenimpulses ergibt sich nach neun Impulsen ohne Farbsynchronsignal eine Absenkung von

$$\frac{\Delta u}{u_0} = 1 - e^{9 \ln 0,9} = 61\%$$

(d. h. Restamplitude = 39 %)

Nach elf weiteren Impulsen mit Farbsynchronsignal beträgt die Absenkung zu Beginn des nächsten Halbbildes noch

$$\frac{\Delta u}{u_0} = 61 \cdot e^{11 \ln 0,9} = 19\%$$

(d. h. Restamplitude = 81 %)

Für die einwandfreie Demodulation des Farbsignals der ersten Zeilen eines jeden Halbbildes muß diese Amplitude des Referenzsignales noch ausreichend groß sein.

Die Amplitudenabsenkung während der Dauer von $n = 284$ Schwingungen (= Periodenzahl des Farbtägers während einer Zeilenperiode) ergibt sich aus der Gesamt-Kreisgüte der Filterschaltung entsprechend

$$\frac{u_1}{u_0} = e^{-\pi \cdot 284 / Q_{Kr}}$$

zu

$$\frac{\Delta u}{u_0} = 1 - e^{-\pi \cdot 284 / Q_{Kr}}$$

Zur Demodulation des Farbsignals in einem Farbfernsehempfänger ist der Farb-träger als Referenzsignal erforderlich, das durch einen mit dem Farbsynchronsignal (Burst) phasensynchronisierten Oszillator (Frequenz 4,43 MHz), gewonnen werden kann. Phasenabweichungen infolge von Einstellfehlern und Drift der Oszillatorfrequenz regelt dann eine automatische Nachstimm-schaltung bis auf einen Restfehler aus. Eine andere Möglichkeit, das Referenzsignal unmittelbar aus dem Farbsynchronsignal zu gewinnen, ergibt sich bei Anwendung eines passiven Quarzfilters [1, 2]. In diesem Beitrag aus dem Valvo-Applikationslaboratorium wird eine Quarzfilterschaltung und ihr Zusammenwirken mit einem vollständigen Pal-Decoder beschrieben.

Bild 3 zeigt diese Amplitudenabsenkung in Abhängigkeit von der Kreisgüte Q_{Kr} . Dazu ist die Amplitudenabsenkung zu Beginn eines jeden Halbbildes (elf Zeilenimpulse nach Beginn des Farbsynchron-signales) gestrichelt eingezeichnet.

Bemerkenswert ist der Verlauf der Absenkung zu Beginn eines Halbbildes. Diese Kurvenform erklärt sich so: Eine geringere Kreisgüte hat zwar eine größere Absenkung am Ende der Farbsynchronsignal-Austastung zur Folge; die Amplitude steigt aber nach dem Wiedereinsetzen der Farbsynchronimpulse schnell wieder auf den Ursprungswert an, der nach nur wenigen weiteren Zeilenimpulsen wieder voll erreicht ist.

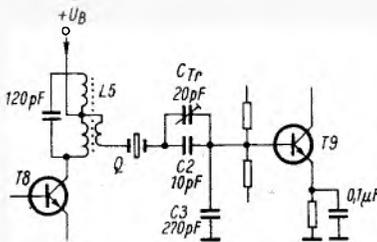


Bild 1. Quarzfilterschaltung

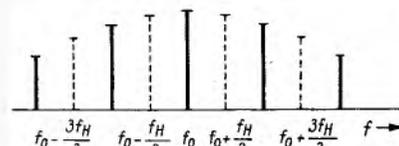


Bild 2. Frequenzspektrum der Farbträgerimpulse mit zeilensequenzieller Phasenalternation (f_0 = Farbträgerfrequenz, f_H = Zeilenfrequenz)

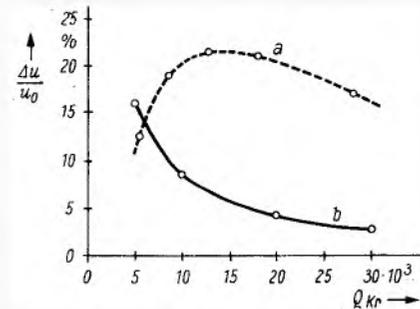


Bild 3. Die Absenkung des gefilterten Farbträgers in Abhängigkeit von der Gesamtkreisgüte; a = Absenkung zu Beginn eines Halbbildes; b = Absenkung am Ende einer Zeile

Eine weitere Forderung an die Güte des Filterkreises geht von der zulässigen Phasendrehung bei Frequenzänderungen des Quarzes aus. Der Quarz hat eine von der Temperatur abhängige und eine durch die Alterung bedingte Frequenzdrift. Damit sich infolge dieser Frequenzdrift nur möglichst kleine Phasenänderungen des gefilterten Farbträgers ergeben, soll der Filterkreis eine möglichst geringe Kreisgüte haben. Läßt man eine Phasendrehung von 15° zu, so ergibt sich die zulässige Frequenzdrift in Abhängigkeit von der Kreisgüte entsprechend

$$\Delta \varphi = \arctan 2 Q_{Kr} \Delta f / f$$

zu

$$\Delta f = f \cdot \frac{\tan 15^\circ}{2 Q_{Kr}} = 4,43 \cdot 10^6 \cdot \frac{0,268}{2 \cdot Q_{Kr}} \text{ Hz}$$

Bild 4 zeigt für $\Delta \varphi = 15^\circ$ als maximale Abweichung von der Resonanzeinstellung die zulässige Frequenzdrift Δf in Abhängigkeit von der Kreisgüte Q_{Kr} . Aus Bild 3 und 4 geht hervor, daß eine Kreisgüte von 8500 einen günstigen Kompromiß darstellt. Die Amplitudenabsenkung am Ende einer Zeile beträgt dann 10 %, und die zulässige Frequenzdrift wird $\pm 16 \cdot 10^{-6}$ bzw. ± 70 Hz.

Quarzersatzschaltung und deren Transformation mit einer in Reihe geschalteten Abstimmkapazität

In Bild 5 ist die Ersatzschaltung mit den angegebenen Werten für den Quarz (Valvo SQ 4850) allein ohne Serien-Abstimmkapazität dargestellt. Die Werte lassen sich mit Hilfe der Meßschaltung nach Bild 6 ermitteln. Durch Verändern der eingespeisten Frequenz aus der Frequenzdekade (bis der Oszillograf maximale Amplitude zeigt), erhält man die Serienresonanzfrequenz. Aus der Resonanzfrequenz nach dem Öffnen des

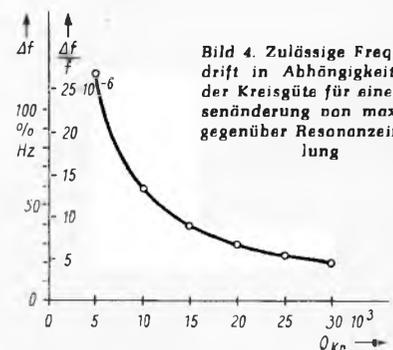


Bild 4. Zulässige Frequenzdrift in Abhängigkeit von der Kreisgüte für eine Phasenänderung von max. 15° gegenüber Resonanzeinstellung

Schalters S (dann liegen 100 pF in Reihe mit dem Quarz) errechnet sich die Kapazität C_1 aus

$$C_1 = 2(100 + C_0) \frac{\Delta f}{f} \quad (C_0 \approx 7 \text{ pF})$$

Zum Messen des Widerstandes R_1 schließt man den Schalter S und ersetzt den Quarz durch einen Widerstand für gleiche Amplitude am Oszillografen.

Zum Einstellen auf die Sollfrequenz von 4.43361875 MHz ist in Reihe mit dem Quarz eine Kapazität von etwa 18 pF zu schalten. Dann transformieren sich die Werte L_1 , R_1 , C_1 und C_0 für die Reihenschaltung zu L_1' , R_1' , C_1' und C_0' (Bild 7) [4]:

$$C_0' = \frac{C_0 \cdot C_V}{C_0 + C_V}$$

$$L_1' = L_1 \left(1 + \frac{C_0}{C_V}\right)^2$$

$$R_1' = R_1 \left(1 + \frac{C_0}{C_V}\right)^2$$

$$C_1' \approx C_1 \frac{1}{\left(1 + \frac{C_0}{C_V}\right)^2}$$

Mit $C_V = 18 \text{ pF}$ wird:

$$C_0' = \frac{7 \cdot 18}{25} = 5 \text{ pF}$$

$$L_1' = 56 \left(1 + \frac{7}{18}\right)^2 = 56 \cdot 1,93 = 108 \text{ mH}$$

$$R_1' = R_1 \cdot 1,93 = \text{max. } 100 \cdot 1,93 = 193 \Omega$$

$$C_1' \approx \frac{23}{1,93} \approx 12 \text{ mpF}$$

Zum Bestimmen der Gesamtkreisgüte sind außer dem Quarzserienwiderstand noch die Kreiswiderstände der angekoppelten Kreise zu berücksichtigen.

Gesamtkreisgüte mit der Dimensionierung nach Bild 1

Der Resonanzwiderstand auf der Sekundärseite der Induktivität L_5 wurde zu 82Ω gemessen (ohne angeschalteten Transistor T 8, da dieser während der Hinlaufdauer gesperrt ist). Rechnet man außerdem mit einem Eingangswiderstand von $1 \text{ k}\Omega$ an der Basis des Transistors T 9, so ergibt das nach Umrechnen der RC-Parallelschaltung mit C 3 (270 pF) in eine äquivalente RC-Serienschaltung einen Serienwiderstand von 18Ω . Es liegen also zusammen 100Ω in Reihe mit dem Quarz. Mit einem transformierten Serienwiderstand R_1 des Quarzes von maximal etwa 200Ω wird der Gesamt-Kreisserienwiderstand = 300Ω . Das ergibt mit $C_1' = 12 \text{ mpF}$ ($1/\omega C = 3 \text{ M}\Omega$) eine Gesamtkreisgüte von

$$Q_{Kr} = \frac{3 \text{ M}\Omega}{300 \Omega} = 10\,000$$

Das entspricht etwa dem geforderten Wert von $Q_{Kr} = 8500$. Die Forderung an die Frequenzdrift beträgt dafür nach Bild 4 $\pm 13 \cdot 10^{-6}$ (für $\Delta\varphi_{\text{max}} = \pm 15^\circ$).

Abgleich der Quarzfilterschaltung

Für diesen Abgleich ist zunächst die automatische Regelung des Transistors T 1 (Bild 8) durch eine feste Regelspannung (+15 V am 500- μF -Kondensator) außer Betrieb zu setzen. Dann wird die Quarzfilterschaltung (T 8) mit der Spule L_5 und mit der Kapazität C_{T1} auf maximale Amplitude des Farb-

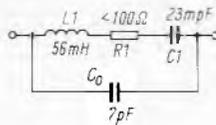


Bild 5. Ersatzschaltung für den Quarz allein ohne Serien-Abstimmkapazität

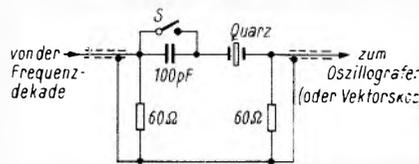


Bild 6. Meßschaltung für den Quarz

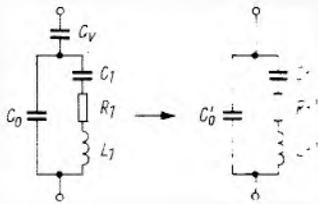


Bild 7. Durch eine Serienkapazität transformiertes Ersatzschaltbild

trägers getrimmt. Die Einstellung ist dann genau, wenn der dem Farbträgersignal noch überlagerte Farbsynchronimpuls infolge von C_0 von Zeile zu Zeile abwechselnd eine etwa gleich große Verkleinerung oder Vergrößerung des Referenzsignals zur Folge hat.

Referenzsignal-Verstärker

Das mit Hilfe der Filterschaltung gewonnene und im Transistor T 9 verstärkte Farbträgersignal gelangt über einen Emitterfolger T 10 zu den Emittieren der Endstufen-Transistoren T 11, T 12 und T 13. Die Einspeisung in den Emitter des Transistors T 13 für das (B - Y)-Referenzsignal erfolgt über einen $100\text{-}\Omega$ -Widerstand. Die Amplitude vor diesem Widerstand beträgt etwa $2,5 V_{SS}$, so daß ein Strom von 25 mA_{SS} in den Emitter fließt. Der Strom für die (R - Y)-Referenzsignal-Endstufe wird über die Drossel L_9 ($3,6 \mu\text{H}$, induktiver Blindwiderstand = 100Ω) zugeführt. Dann erhält die (R - Y)-Endstufe den gleichen Strom wie die (B - Y)-Stufe, jedoch mit 90° Phasendrehung. Der Koppelkondensator vom Emitter des Transistors T 10 zur Drossel L_9 bewirkt mit der Induktivität L_9 eine geringe Gesamtphasenkorrektur und eine kleine Amplitudenerhöhung. Da die erforderliche Phasendrehung von 90° des (R - Y)-Referenzsignals gegenüber dem (B - Y)-Referenzsignal durch die Stromeinspeisung über die Drossel L_9 erfolgt, sind die Schwingkreise in den Endstufen mit den Spulen L_6 und L_7 jeweils auf die maximale Referenzsignalamplitude zu trimmen. Diese Einstellung ist einfach: man muß nur beachten, daß die automatische Regelung ebenfalls durch eine feste Regelspannung für den Transistor T 1 außer Betrieb zu setzen ist.

Nach dem Abgleich des Farbartsignal-Verstärkers mit den Spulen L_3 und L_4 soll die Schwingkreiseinstellung der Referenzsignal-Endstufen mit den Induktivitäten L_6 und L_7 so korrigiert werden, daß sich an den Emittieren der Transistoren T 17 und T 18 eine maximale Amplitude für die Farbdifferenzsignale (R - Y) und (B - Y) ergibt. Dabei darf sich die Referenzsignal-Amplitude an Spulen L_6 und L_7 nicht oder nur wenig verringern. Die Einstellung der Endstufen-Schwingkreise für die maximale Amplitude des Referenzsignals muß also mit der Einstellung für die richtige Phasenlage an den Demodulatoren nahezu übereinstimmen. Ge-

ringe Abweichungen können durch Einstellungstoleranzen der Induktivitäten L_4 und L_5 bedingt sein.

Pal-Umschaltung der (R - Y)-Referenzsignal-Endstufe

Die herkömmliche Phasenumschaltung des Referenzsignals erfordert einen zusätzlichen Gegentaktübertrager, der über zwei zeilenweise wechselseitig geöffnete Dioden die Phasenumschaltung ermöglicht. In der Schaltung nach Bild 8 erfolgt die Phasenumschaltung mit der ohnehin für den Gegentakt-Demodulator erforderlichen Gegentaktspule L_6 . Ein zusätzlicher Übertrager und zwei Dioden entfallen, dafür wird der Transistor BC 108 benötigt. Die (R - Y)-Referenzsignal-Endstufe enthält daher zwei Transistoren vom Typ BC 108 (T 11 und T 12), deren Emitter parallel geschaltet sind. Der Flipflop (T 14, T 15) öffnet deren Basen wechselseitig, so daß der Strom über die Drossel L_9 nur in den Transistor fließen kann, dessen Basis geöffnet ist. Der Strom gelangt dann wechselseitig über einen der Transistoren T 11 und T 12 in die Spule L_6 , so daß sich eine Phasenumschaltung um 180° ergibt. Diese Schaltung ist besonders einfach und erfordert keinen zusätzlichen Abgleich.

Der Flipflop mit den Transistoren T 14 und T 15 weist keine schaltungstechnische Besonderheiten auf. Er wird mit Horizontal-Rücklaufimpulsen geschaltet und von einer 7,8-kHz-Sinusschwingung auf richtige Phasenlage kontrolliert und gegebenenfalls korrigiert.

Gewinnen der 7,8-kHz-Sinusschwingung

Zwei Dioden OA 91 demodulieren das alternierende Farbsynchronsignal aus der Gegentaktwicklung der Spule L_5 zusammen mit dem Referenzsignal vom Emitter des Transistors T 10. Das entstehende Rechtecksignal halber Zeilenfrequenz gelangt zur Basis des Transistors T 16. Damit der Basis-Spannungsteiler die Demodulatorschaltung nicht bedämpft, wird das Signal am Emitter wieder abgenommen und über einen Kondensator von 10 nF dem Abgriff des Basis-Spannungsteilers zugeführt. Im Kollektorkreis ist ein auf die halbe Zeilenfrequenz ($7,8125 \text{ kHz}$) abgestimmter Schwingkreis angeordnet, der die Grundwelle des an der Basis liegenden, mäanderförmigen Signals herausfiltert. Der Schwingkreis hat einen Resonanzwiderstand von etwa $75 \text{ k}\Omega$. Dadurch kann das Übersetzungsverhältnis zu den angekoppelten Stufen groß sein ($1:7$ bzw. $1:5,3$), so daß diese den Schwingkreis möglichst wenig bedämpfen. Die Transformation erfolgt kapazitiv; dafür benötigt man nur eine einfache Spule ohne Anzapfungen. Da die Kondensatoren zur galvanischen Trennung ohnehin notwendig sind, ist kein Mehraufwand erforderlich. Ein Teilbetrag der Sinusspannung wird über den Widerstand von $18 \text{ k}\Omega$ an den Emitter zurückgekoppelt. Da der Emitterstrom nahezu gleich dem Kollektorstrom ist, ergibt sich eine von der Stromverstärkung nur wenig abhängige Rückkopplung. Eine Einstellung ist deshalb nicht erforderlich.

Selbsterregung setzt erst beim Verkleinern des Rückkopplungswiderstandes auf etwa $12 \text{ k}\Omega$ ein. Dadurch ist eine ausreichende große Sicherheit gegen Schwingen gegeben, so daß ein am Schwingkreis liegendes 7,8-kHz-Signal als Kriterium für den Farbabschalter (colour killer) dienen kann.

Farbabschalter

Bei Schwarzweißsendungen fehlen die alternierenden Farbsynchronimpulse; daher entsteht keine 7,8-kHz-Schwingung. Der

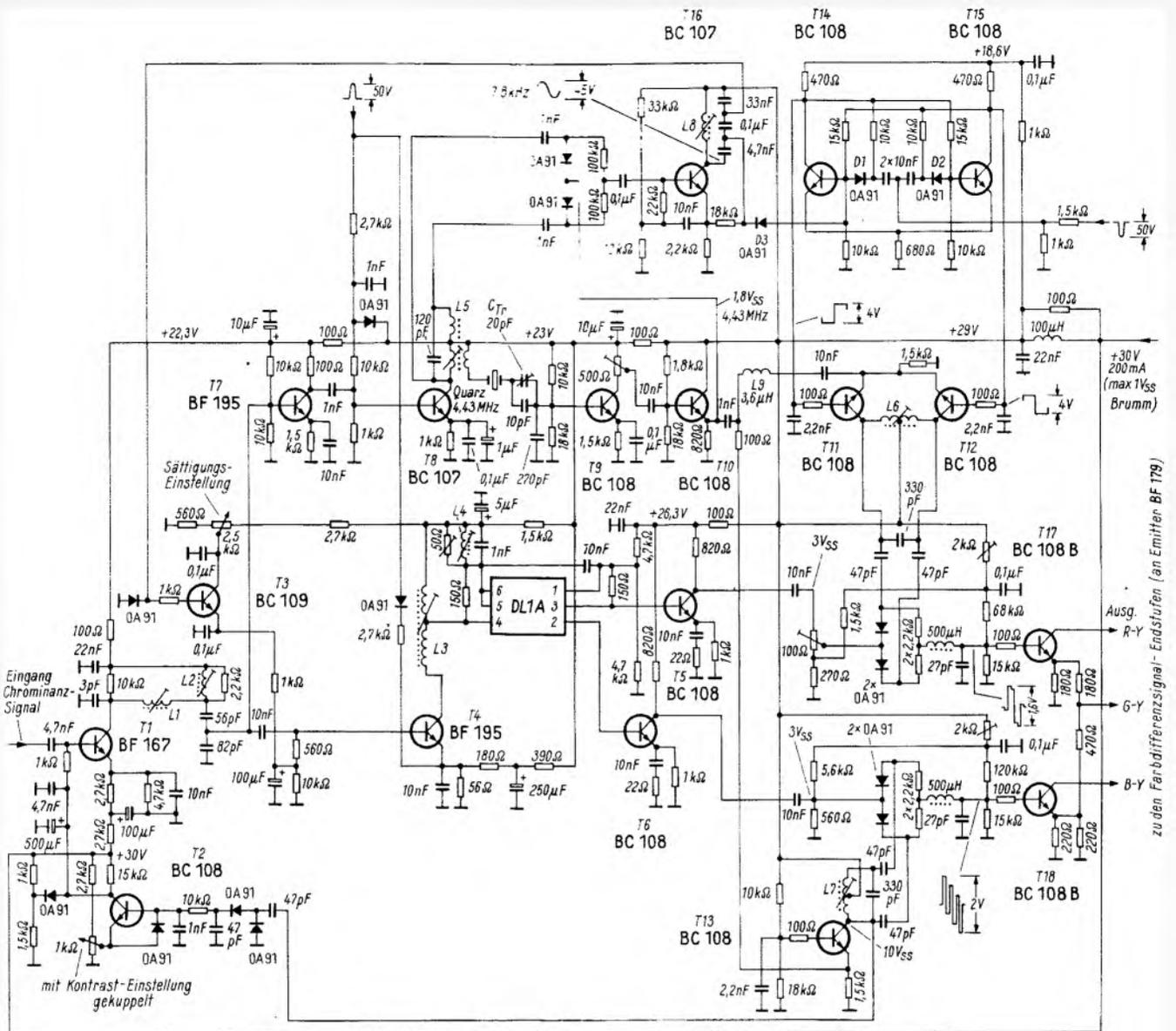


Bild 8. Gesamtschaltbild des Pal-Decoders mit Quarzfilter

Farbschalter soll hierbei den Farbsignal-Verstärker sperren. Dazu wird eine Teilspannung vom 7,8-kHz-Schwingkreis abgegriffen und an die Katode einer gegen Masse geschalteten Diode OA 91 geführt. Die negativen Halbwellen liegen dann nahezu auf Massepotential. Die positiven Halbwellen öffnen den Transistor T 3, so daß sich der Emitterkondensator von 0,1 µF bei ausreichender Kollektorspannung auf den Spitze-Spitze-Wert der 7,8-kHz-Schwingung auflädt. Wird der Basisstrom begrenzt und die Kollektorspannung so weit verringert, bis der Transistor T 3 im Knie-spannungsgebiet arbeitet, so wird auch die erreichbare Emitterspannung auf die am Kollektor liegende Spannung (abzüglich der Knie-spannung) begrenzt. Dadurch ist es möglich, eine von Amplitudenänderungen der 7,8-kHz-Schwingungen unabhängige Spannung am Emitter zu erhalten. In der Schaltung nach Bild 8 ist die Kollektorspannung einstellbar, so daß sich die Emitterspannung und damit die Verstärkung des Transistors T 4 im Farbsignal-Verstärker ändern lassen. Auf diese Weise kann man die gewünschte Sättigung einstellen oder auch das Farbsignal ganz sperren, d. h. auf Sättigung = 0 % einstellen.

Die Emittorzeitkonstante für den Emittorkondensator ist nur gerade so groß, daß eine

Spitzengleichrichtung der 7,8-kHz-Schwingungen gewährleistet ist. Eine größere Zeitkonstante würde bei einem verrauschten Schwarzweißsignal durch Spitzengleichrichtung auch die Ladung durch einzelne Impulse länger speichern und dann den Transistor T 4 öffnen. Kurze Impulse unterdrückt das Siebglied 1 kΩ/100 µF. Die bei sehr stark verrauschtem Signal und ungünstigster Einstellung an dem 100-µF-Kondensator liegende Spannung ist kleiner als 1 V, meist sogar kleiner als 0,5 V. Der Transistor T 4 öffnet dagegen erst bei etwa + 3 V an der Basis. Die Farbschaltung arbeitet also auch bei stark verrauschtem Schwarzweißsignal betriebssicher.

Automatische Farbsignal-Regelung

Bei der Quarzfilterschaltung in einem Decoder läßt sich auf einfache Weise eine automatische Regelspannung gewinnen. Da die Amplitude des Referenzsignals der Amplitude des Farbsynchronimpulses proportional ist, erhält man durch Gleichrichten des Referenzsignals unmittelbar eine Vergleichsspannung für die Regelschaltung. Infolge des sehr schmalbandigen Quarzfilters bleibt auch ein dem Farbsynchronsignal überlagertes Rauschsignal ohne nennenswerten Einfluß auf die erhaltene Vergleichsspannung. Zusätzliche Tast- oder Demodula-

torschaltungen für die Farbsynchronimpulse sind nicht erforderlich. Die so gewonnene Vergleichsspannung gelangt zur Basis des Transistors T 2. Seinem Emitter wird eine mit der Kontrasteinstellung gekoppelte Spannung als Stellgröße zugeführt. Die am Kollektor abgenommene Regelspannung für den ersten Transistor T 1 des Farbsignal-Verstärkers bewirkt, daß die aus dem Referenzsignal abgeleitete Vergleichsspannung immer gleich der Stellgröße (0... + 9 V) zusätzlich des Basis-Emitter-Potentials des Transistors T 1 wird. Der Transistor T 1 arbeitet mit Abwärtsregelung, d. h. die Verstärkung steigt mit dem Kollektorstrom.

Eine Diode begrenzt die am Kollektor des Transistors T 2 liegende Regelspannung auf + 18 V. Das verhindert, daß der Transistor T 1 über den Punkt der maximalen Verstärkung (+ 19 V) hinweg in ein Gebiet mit geringerer Verstärkung gelangt.

Diese automatische Regelung mit dem Gewinnen der Vergleichsspannung aus dem Referenzsignal verhindert außerdem ein Übersteuern der Referenzsignal-Endstufen. Das ist wichtig zum Vermeiden von Phasendrehungen, die z. B. durch Verzerrungen infolge Öffnens der Basis-Kollektor-Diode oder Sperrens der Endstufentransistoren durch die Signalspitzen hervorgerufen werden.

Farbartsignal-Verstärker

Der Farbartsignal-Verstärker weist keine Besonderheiten auf. Der Aussteuerbereich der Endstufen T 5 und T 6 beträgt am Kollektor $5 V_{SS}$. Bei der angegebenen Dimensionierung des Farbdifferenzsignal-Verstärkers ist eine Signalamplitude von maximal 3 V am Kollektor der Transistoren T 5 bzw. T 6 erforderlich. Die erste Stufe des Farbartsignal-Verstärkers mit dem Transistor T 1 arbeitet mit Abwärtsregelung, d. h. bei kleiner werdendem Kollektorstrom nimmt die Verstärkung ab.

Diese Stufe speist ferner den Transistor T 7, der das Farbartsignal auf etwa 200 mV verstärkt. Dann wird ein positiver Zeilenrücklaufimpuls zur Farbsynchronimpuls-Auftastung hinzugefügt. Am Kollektor des Transistors T 8 liegt dann das Farbsynchronsignal zum Speisen des Quarzfilters.

Demodulatorschaltung und Farbdifferenzsignal-Verstärkervorstufen mit Matrixschaltung

Die Demodulatorschaltung selbst weist keine Besonderheiten auf. Der Basisspannungsteiler für den Farbdifferenzsignal-Verstärker ist als Brückenschaltung ausgeführt. Der Demodulator liegt jeweils in der Brückendiagonalen. Der rechte Brückenarm ist der eigentliche Basisspannungsteiler für die Transistoren T 17 und T 18. Die Brücke ist so abgeglichen, daß der Basisgleichstrom nur dem rechten Brückenarm entnommen wird. Am Abgriff des linken Brückenarmes muß also die gleiche Spannung stehen wie an dem mit dem Basisstrom belasteten Abgriff des rechten Brückenarmes. Dann fließt kein Ausgleichstrom über die Dioden des Demodulators. Das ist wichtig, da anderenfalls eine Änderung des Durchlaßwiderstandes der Dioden infolge einer sich ändernden Referenzsignal-Amplitude eine Spannungsänderung an den Basen der Farbdifferenzsignal-Verstärker zur Folge hätte. Bei verräuschten Signal und entsprechend verräuschten Referenzsignal schwankt auch der Arbeitspunkt der Farbdifferenzverstärker. Wird das Farbdifferenzsignal getastet, so ist der jeweilige Augenblickswert während der Tastdauer für eine ganze Zeile gespeichert, dabei ergeben sich verschiedenfarbige Zeilen. Das stört bei Schwarzweißempfang besonders. Die angewendete Brückenschaltung verhindert solche Störungen. Die Dimensionierung mit festgestellten Widerständen hat sich als ausreichend erwiesen, da der Brückenabgleich nicht kritisch ist (die Untersuchungen wurden bei Anwendung einer Tastung der Farbdifferenzsignale vor den Wehneltzylindern gemacht).

Die Tiefpaßschaltung vor den Transistoren T 17 und T 18 ist für eine Grenzfrequenz (3 dB) von 1,2 MHz ausgelegt. Damit werden Reste des Farbartsignals und des Referenzsignals ausgefiltert.

Die Farbdifferenzsignal-Verstärkervorstufen und die Matrixschaltung sind für eine gegenüber früheren Schaltungsvorschlägen um 6 dB größere Verstärkung dimensioniert. Da dadurch auch der Eingangswiderstand kleiner ist, verwendet man hier Transistoren des Typs BC 108, Stromverstärkungsgruppe B.

Schlußbetrachtung

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß sich bei Anwenden eines passiven Quarzfilters ein Pal-Decoder aufbauen läßt, der eine einwandfreie Decodierung des Farbartsignals gewährleistet. Die Einstellung des Quarzfilters ist sehr einfach. Da eine Nachstimmenschaltung mit einer spannungsabhängigen Abstimmung nicht verwendet wird und keine Amplitudenbegrenzung des Farbtägersignales erfolgt, kann praktisch auch

keine von der Betriebsspannung abhängige Phasenänderung auftreten. Die Gewinnung der automatischen Regelspannung für den Farbartsignal-Verstärker ist sehr einfach durch die Gleichrichtung des Referenzsignales. Der gesamte Schaltungsaufwand entspricht etwa dem einer Oszillatorschaltung mit Nachstimmung für den Referenzträger. Da keine automatische Nachstimmung der Quarzfrequenz erfolgt, ist die Anforderung an die Drift bei Temperaturänderung und bei Alterung mit besser als $\pm 13 \cdot 10^{-6}$ größer als bei einer nachgestimmten Oszillatorschaltung. Daher sind Quarze im Glashalter wegen der wesentlich besseren Alterungseigenschaften zu bevorzugen. Der Temperaturgang der Quarze streut sowohl in seinem Wert als auch in seiner Richtung; eine Temperaturkompensation ist in der Schaltung daher nicht möglich, und man sollte den Quarz nicht in der Nähe von sich stark erwärmenden Endstufen anordnen.

Eine weitere Forderung an die Quarze betrifft Nebenresonanzen. Diese stören grundsätzlich nicht. Auch bei verräuschten Signalen war keine Verschlechterung der demodulierten Signale durch Nebenresonanzen festzustellen. Zu beachten ist nur, daß keine Nebenresonanz auf einer Frequenz des in Bild 2 gezeigten Spektrums liegt; dann ergibt sich nämlich eine entsprechende Phasen- und Amplitudenmodulation. Auf dem Bildschirm war dies jedoch kaum wahrnehmbar und nur bei größeren, gleichmäßig gefärbten Flächen großer Sättigung

zu erkennen. Von 50 Quarzen des gleichen Fabrikates hatten 10 % eine Nebenresonanz auf einer Harmonischen der Zeilenfrequenz oberhalb der Farbtägerfrequenz.

Das bei diesem Decoder angewendete Kriterium für den Farbabshalter ist das Entfallen der 7,8-kHz-Schwingungen bei Schwarzweißsignal. Gegenüber einer Abhängigkeit von der automatischen Regelung für den Farbartsignal-Verstärker als Kriterium bleibt so die Farbe auch schon bei sehr kleiner und für 100 % Sättigung ungenügender Amplitude des Farbtägersignales eingeschaltet. Eine Farbsendung wird also z. B. auch noch bei einer etwas größeren Verstimmung des Kanalwählers als solche erkannt, so daß sie sich durch eine Korrektur der Kanalwähler-Feinabstimmung wieder optimal empfangen läßt. Dient dagegen die automatische Farbartsignal-Regelung als Kriterium, so wird die Farbe abgeschaltet, wenn eine Sättigung von 100 % nicht mehr gewährleistet ist.

Literatur

- [1] Bruch, W.: Neue Methoden der Referenzträgersynchronisierung im Pal-Farbfernsehempfänger. *Telefunken-Zeitung* 1964, Heft 2.
- [2] Rausch, R. H., und True, T. T.: A One Tube Crystal Filter Reference Generator for Color TV Receivers. *IRE Transactions on Broadcast and Television Receivers*, June 1957.
- [3] Bruch, W.: Neuere Entwicklungen für das Pal-Farbfernseh-Übertragungsverfahren. *Funktechnik* 1966, Heft 5.
- [4] Kettel, E.: Zur Stabilität von Quarzgeneratoren. *Telefunken-Zeitung* 1952, Heft 97.

Varaktoren für Abstimmung, Modulation und Frequenzvervielfachung

Aus den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Halbleitertechnik gehen stets neue, interessante Bauelemente hervor. Beispiele hierfür sind die Varaktoren, die mit den Kapazitätsdioden verwandt sind. Bei diesen Halbleiterbauelementen wird die gewöhnlich unerwünschte Tatsache, daß die zwischen den verschiedenen leitenden Schichten eines Halbleiters im Sperrzustand entstehende Kapazität keinen konstanten Wert hat, sondern von der angelegten Sperrspannung abhängt, nutzbringend angewandt.

Je nach physikalischem Aufbau gibt es mehrere Arten von Varaktoren mit unterschiedlichen Charakteristiken und damit auch anderen Anwendungsmöglichkeiten. So verhält sich die Kapazität eines Speicherschichtvaraktors, wie z. B. des Typs BXY 22 von Siemens, umgekehrt proportional zur Quadratwurzel der Sperrspannung. Auf diese Weise arbeitet der Sperrschichtvaraktor als spannungsabhängige Kapazität; er eignet sich deshalb besonders für Abstimmung und Modulation bis in den GHz-Bereich hinein.

Bei den Speichervaraktoren dagegen nutzt man das Raumladungsverhalten der Sperrschicht und den damit verbundenen, sogenannten *Snap-Off-Effekt* aus. Die Sperrschichtkapazität ändert sich hier fast schlagartig bei Übersteuerung in den Durchlaßbereich; der Stromspannungsverlauf als Funktion der Zeit wird im hohen Maße nichtlinear. Physikalisch gesehen spielt sich im Speichervaraktor – auch *Snap-Off-Diode* genannt – folgendes ab: Während der Vorwärtsleitung werden in der Sperrschicht Ladungsträger beiderlei Vorzeichens gespeichert. Beim Anlegen der Sperrspannung setzt der Rückfluß der Ladungsträger ein, und es fließt ein Sperrstrom. Die Diode hat also im ersten Moment noch eine Leitfähigkeit, die

der Vorwärtsleitung entspricht, allerdings in umgekehrter Richtung. Wenn die Speicherzone von den Ladungsträgern geräumt ist – die Dauer dieses Vorgangs liegt im Nanosekundenbereich –, verliert die Diode ihre Leitfähigkeit und schaltet den Strom abrupt ab.

Diese Ladungsträgerbewegung findet beim Speichervaraktor unter starker Trägermodulation der Basiszone statt. Er stellt also einen Oberwellengenerator mit hohem Wirkungsgrad dar und eignet sich daher besonders zur Frequenzvervielfachung. In leistungsstarken und breitbandig abstimmbaren Vervielfacherketten werden diese Speichervaraktoren künftig zahlreiche Anwendungen finden.

Druckunempfindliche Apparatebuchse

Bei isolierten Apparatebuchsen herkömmlicher Art wird durch das Festziehen der Montagemutter ein Isolierteil als Zwischenträger mechanisch belastet. Durch Hitze beim Lötten oder durch Alterung lösen sich solche Buchsen mitunter. Auch besteht bei zu starkem Anziehen der Mutter die Gefahr, daß das Isoliermaterial bricht.

Die Firma Jaeger & Co. AG entwickelte nun eine Buchse, die an der Frontplatte fest verschraubt werden kann, ohne daß irgendwelche Isolierteile mechanischen Belastungen ausgesetzt sind. Druck und Gegendruck werden von Metallteilen aufgenommen, die eine dauerhafte Befestigungsart garantieren. Die Buchse ist in ein- oder zweipoliger Ausführung lieferbar.

Der Lochdurchmesser beträgt 4 mm. Der Hersteller liefert das Bauelement in den Farben: Rot, Schwarz, Grün, Blau, Gelb und Grau. Eine Betriebswechselspannung bis zu 2000 V ist garantiert.

Zweistufiger Gleichspannungswandler

Die hohe Kapazität von Kraftfahrzeugbatterien lädt dazu ein, zusätzliche Stromverbraucher, wie z. B. Rundfunkempfänger, Tonbandgeräte, Niederfrequenzverstärker, Klein-Mobilsender, anzuschließen. Der geringe Stromverbrauch von transistorbestückten Geräten ist eine Gewähr dafür, daß das Wechselspiel von Batterieladung und -entladung nicht gestört wird. Obwohl man Transistoren mit sehr niedrigen Speisespannungen betreiben kann, gestattet eine Speisespannung von nur 6 V, wie sie in vielen Kraftfahrzeugen anzutreffen ist, keine günstige Ausnutzung von Transistordaten, insbesondere, wenn Leistungsstufen (NF-Endstufen, Sender-Endstufen) versorgt werden müssen. Stimmt man Wirkungsgrad, Güte (z. B. Grenzfrequenz) und Wirtschaftlichkeit (Anschaffungskosten) von Transistoren aufeinander ab, so erscheinen Speisespannungen zwischen 15 und 20 V besonders geeignet.

Außerdem verdient Beachtung, daß viele Geräte (vor allem Importgeräte) nur für 12-V-Stromversorgung eingerichtet sind. Der hier beschriebene Gleichspannungswandler trägt beiden Gesichtspunkten Rechnung. Er liefert wahlweise 12 V und 18 V bei einer nutzbaren Gleichleistung bis etwa 8 W. Das Besondere an dem zweistufigen Gleichspannungswandler ist, daß sich die bei Kraftfahrzeug-Anlagen vorkommenden Spannungsschwankungen auf die gewandelte Spannung nur unwesentlich übertragen. Auch die Lastabhängigkeit der Ausgangsspannung hält sich im brauchbaren Rahmen, sie ist geringer als bei den einfachen einstufigen Wandlern.

Wickeldaten der Transformatoren

Zwischenübertrager Tr 1

Ferritkern (Kreuzkern) Valvo X 35-02-3 H 1, A_L -Wert etwa 3500 nH w², mit Zubehör Rückkopplungswicklungen w b1, w b2: 2 × 12 Wdg., 0,2 mm CuL, zweidrähtig (bifilar) wickeln (1 Lage)

Wicklungen w b1 und w b2 durch Kupferfolie 0,02 mm gegen folgende Wicklungen abschirmen; Zuleitung für Masseanschluß vorsehen

1. Sekundär-Zusatzwicklung w 11: 60 Wdg., 0,3 mm CuL (2 Lagen)

Kollektorwicklungen w 12, w 13: 2 × 120 Wdg., 0,3 mm CuL, zweidrähtig wickeln (5 Lagen)

2. Sekundär-Zusatzwicklung w 14: wie w 11
Zwischen den Wicklungen Isolierpapier 0,04 mm, zwischen den Lagen Isolierfolie 0,025 mm. Nach Erprobung Kreuzkernhälften aufeinanderkleben

Ausgangsübertrager Tr 2

Kern MD 55 aus kornorientierten Blechen 0,3 mm (Armco), einseitig geschichtet

1. Sekundär-Zusatzwicklung w 21: 20 Wdg., 0,7 mm CuL (1/2 Lage)

2. Sekundär-Zusatzwicklung w 22: 10 Wdg., 0,8 mm CuL (1/2 Lage)

Kollektorwicklungen w 23, w 24: 2 × 35 Wdg., 2 × 2 × 0,8 mm CuL (4 Lagen). Aus bietechnischen Gründen wird das Aufwickeln von vier Drähten 0,8 mm empfohlen, wobei je zwei Drähte an den Enden zusammenzulöten sind

3. Sekundär-Zusatzwicklung w 25: wie w 22

4. Sekundär-Zusatzwicklung w 26: wie w 21

Der hier beschriebene Wandler besteht aus einer selbstschwingenden Steuerstufe und einer fremdgesteuerten Endstufe. Er zeichnet sich durch guten Wirkungsgrad und hohe Konstanz der Ausgangsspannung auch bei schwankender Batteriespannung aus.

Je niedriger die speisende Nennspannung ist, desto stärker machen sich die Verluste durch Transistor, Übertrager und Gleichrichter bemerkbar. Der Wirkungsgrad fällt dementsprechend ungünstig aus. Gegenüber einstufigen Wandlern bieten mehrstufige bessere Möglichkeiten, die Verluste in Grenzen zu halten, so daß sich auch bei 6-V-Speisung der Wirkungsgrad sehen lassen kann.

Arbeitsweise von Gleichspannungswandlern

Im allgemeinen bestehen Gleichspannungswandler aus einstufigen Rückkopplungsschaltungen, in denen Transistoren als Schalter beziehungsweise Zerhacker arbeiten und periodische Rechteckschwingungen erzeugen. Der Schalterbetrieb ermöglicht größtmöglichen Wirkungsgrad von nutzbarer Ausgangs-Gleichleistung zu Wandler-Speiseleistung. Sättigungskriterium und Rückkopplung bestimmen das periodische Einschalten und Abschalten des Transistors. In den meisten Fällen nutzt man die Sättigungseigenschaft des Kollektorstroms durch vorgegebenen Basisstrom aus. Anwendbar ist auch die magnetische Eisensättigung des Übertragers, der Rückkopplung und Spannungs transformation besorgt.

Bei einstufigen Wandlern, die entweder als Sperrwandler, Durchflußwandler oder Gegentaktwandler arbeiten, steht der leistungsgünstigen Dimensionierung die Forderung nach definierter Transformator-Magnetisierung entgegen. Die Arbeitsweise eines einstufigen Wandlers ist daher immer ein Kompromiß zwischen den Bedingungen maximal nutzbarer Leistung und stabiler Selbsterregung.

Die Schwingfrequenz scheint bei Wandlern, die ausgangsseitig wieder Gleichspan-

nung anbieten, von untergeordneter Bedeutung zu sein. Bei der Suche nach einer verlustarmen Betriebsweise kommt es jedoch darauf an, Schwingfrequenz, Leistungsbilanz, Übertragereigenschaften, Transistortyp und Gleichrichtertyp so aufeinander abzustimmen, daß hoher Wirkungsgrad und niedrige Materialkosten zu verwirklichen sind. Die Zusammenhänge sind in [1] eingehend erörtert. Es soll hier nur auf einige wichtige Punkte aufmerksam gemacht werden, um die Arbeitsweise der zweistufigen Schaltung verständlich zu machen.

Bei Gegentaktwandlern ist aus Symmetriegründen Flußdauer und Sperrdauer des einen und des anderen Transistors gleich lang. Während der Flußphase fließen durch Transistor und über die im Kollektorstromkreis liegende Primärwicklung ein Wirkstrom und ein Blindstrom. Da die Transistoren eines Gegentaktwandlers ohne Zwischenpausen abwechselnd leiten, gibt es für den Übertrager selbst keine Sperrphase, wohl aber die im Schwingrhythmus sich umpolende Magnetisierung. Der dabei entstehende Magnetfeld-Arbeitsinhalt [2] wird im Gegensatz zum Sperrwandlerprinzip nicht als Leistungskomponente genutzt; die bei jeder Schwingphase linear ansteigenden Magnetisierungsströme dienen daher (abgesehen von der Deckung der Magnetisierungs- und Kupferverluste) nur dazu, gegen das Sättigungskriterium anzulaufen, um eine periodische Schwingung anzufachen und aufrecht zu erhalten. Nun ist das einmal nach der Wandlerleistung orientierte Sättigungskriterium von der jeweiligen Wirkleistung unabhängig und läßt sich daher von dieser auch nicht beeinflussen. Bei ausgangsseitigem Leerlauf eines Wandlers wird der-

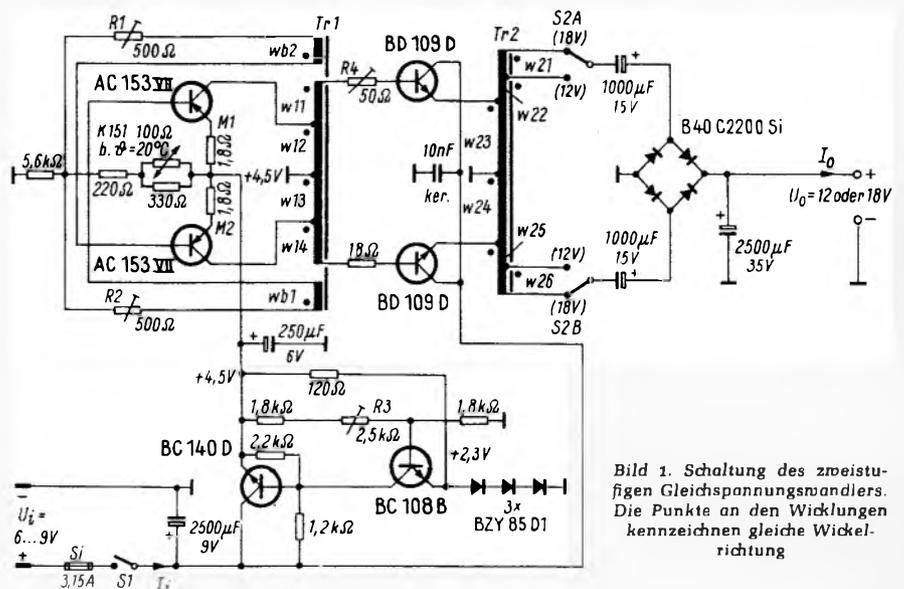


Bild 1. Schaltung des zweistufigen Gleichspannungswandlers. Die Punkte an den Wicklungen kennzeichnen gleiche Wickelrichtung

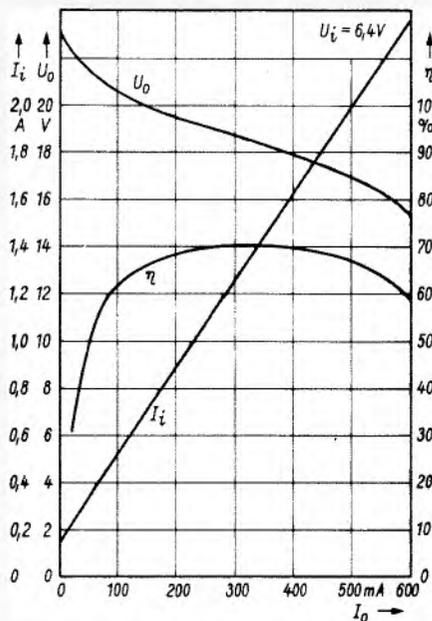


Bild 2. Meßdiagramm, das Auskunft gibt über den vom Wandler beanspruchten Strom I_i , über die Ausgangsspannung U_0 und über den Wirkungsgrad η (Verhältnis von Nutzleistung zu aufgenommener Speiseleistung in Prozenten) in Abhängigkeit vom genutzten Ausgangsstrom I_0 . Schalter S 2 befindet sich in Stellung „18 V“. Wellenlänge der Ausgangsspannung $< 0,1 \mu s$

selbe Magnetfeld-Arbeitsinhalt umgeschlagen wie bei größtmöglicher Wirkbelastung. Infolgedessen ist der Wirkungsgrad stark abhängig von dem jeweiligen Verhältnis der gleichbleibenden Blindleistung zu wechselnder Wirkleistung. Man kann diese nachteilige Verkopplung umgehen, wenn man die leistungsübertragende Stufe von Sättigungskriterium und Rückkopplung befreit.

Schaltungsbeschreibung

Der Gleichspannungswandler setzt sich aus einer selbstschwingenden Steuerstufe und einer fremdgesteuerten Leistungs-Endstufe zusammen (Bild 1). Eine elektronische Regelanordnung stabilisiert die Speisespan-

nung (4,5 V) der Steuerstufe. Um die Wandlerverluste in Grenzen zu halten, haben die Transformatoren Tr1 und Tr2 keine getrennten Primär- und Sekundärwicklungen (Wickeldaten siehe Tabelle). Da die Speisespannung des Wandlers nur 6 V beträgt, kommt es auf größtmögliche Ausnutzung der Wickelräume an, weil man nur so vertretbare Kupferverluste erreicht. Die Gleichrichteranordnung (Brückengleichrichter) am Wandlerausgang arbeitet im Gegentakt mit Spannungsverdopplung je Zweig. Der im Schaltbild genannte Gleichrichtertyp ist ein Siliziumgleichrichter. Selengleichrichter sind wegen ihres zu hohen Spannungsabfalls unbrauchbar.

Der Steuergenerator schwingt mit etwa 440 Hz. Für die Wahl dieser für Gleichspannungswandler verhältnismäßig niedrigen Frequenz waren folgende Überlegungen bestimmend: Die Schwingfrequenz ist die Wiederholungsfrequenz der Rechteckimpulse, die der Übertrager zu übersetzen hat. Für einen verlustarmen Impulsübertrager ist es kennzeichnend, daß der Wicklungs-Blindwiderstand, der sich bei der niedrigsten Frequenzkomponente ergibt, groß ist gegenüber dem transformierten Wirkwiderstand. Daraus resultiert hohe Windungszahl, die unter Umständen einen zu hohen Kupferwiderstand hervorruft. Außerdem bilden sich bei hohen Windungszahlen Streuinduktivitäten, die zur Ursache von gefährlichen Überschwüngen werden können, und Wicklungskapazitäten, die die Umschaltzeiten der Rechteckschwingung vergrößern. Bei gegebener Induktivität läßt sich die Windungszahl durch Verwendung hochpermeabler Transformatorkerne wesentlich herabsetzen. Wegen der magnetischen Sättigung sind allerdings bei diesen Kernen weniger hohe Grenzfeldstärken möglich als bei den häufiger verwendeten Kernwerkstoffen niedriger Permeabilität. Die magnetische Grenzfeldstärke wird bei gegebenem Kern beziehungsweise dessen magnetischer Kraftlinienlänge durch die größtmögliche Amperewindungszahl bestimmt, wobei die Stromhöhe des zu übertragenden Rechteckimpulses zur Feldstärke proportional ist. Die Einführung eines Luftspaltes würde zwar die zulässige Grenzfeldstärke erhöhen, brächte aber einen empfindlichen Verlust an Permeabilität.

Wie weiter bekannt ist, dürfen die Kernabmessungen um so kleiner gewählt werden, je höher die (Grund-)Frequenz ist, weil dadurch niedrigere Induktivität und folglich kleinere Windungszahl ausreichen. Mit der Frequenz (Grundfrequenz plus Oberwellen) steigen aber die Kernverluste. Kerne aus weichmagnetischen Blechen kann man daher nur mit Schwingfrequenzen bis rund 500 Hz beaufschlagen. Für Ferritkerne kommen Frequenzen zwischen 1 kHz bis 20 kHz in Betracht. Über 10 kHz machen sich unter Umständen Umschaltverluste bemerkbar, an denen nicht nur die schaltenden Transistoren, sondern auch die Gleichrichter am Ausgang des Wandlers teilhaben können. Außerdem bereitet es meist außerordentliche Schwierigkeiten, auf die Spulenkörper kleiner Kerne große Drahtstärken aufzubringen, die bei niedrigen Spannungen und Nutzleistungen über ein paar Watt leider nicht zu umgehen sind.

Diese qualitativen Betrachtungen deuten an, worauf es bei der Dimensionierung eines Gleichspannungswandlers ankommt, der mit nur 6 V Speisung mehr als 5 W Gleichleistung wandelt, dessen Gesamtverluste ein Drittel der Speiseleistung nicht überschreiten und bei dem teure Bauelemente vermieden werden sollen. Günstig wäre der Betrieb mit einer Schwingfrequenz zwischen 1 und 3 kHz, jedoch ist hierfür ein Ferritkern mit Abmessungen erforderlich, die außerhalb der bevorzugten Sortimente liegen. Der für den Ausgangs-Übertrager Tr2 empfohlene Eisenblechkern besteht aus kornorientierten Blechen (3. 4), besitzt hohe Permeabilität, ist preisgünstig und ist leichter zu beschaffen.

Der Übertrager (Tr1) des Steueroszillators enthält einen Ferritkern. Es findet ein Kreuzkern Verwendung, der sich gegenüber den bekannteren Schalenkernen durch größeren Wickelraum auszeichnet.

Der mit zwei pnp-Germanium-Transistoren AC 153 (Stromverstärkungsklasse VII) bestückte Steueroszillator ist eine selbstschwingende Zerschalterschaltung, welche die Endstufe mit rechteckförmigen Spannungsimpulsen ansteuert. Die Endstufe ist mit zwei npn-Silizium-Transistoren (Stromverstärkungsklasse D) ausgestattet. Durch die Kopplung von pnp- und npn-Systemen

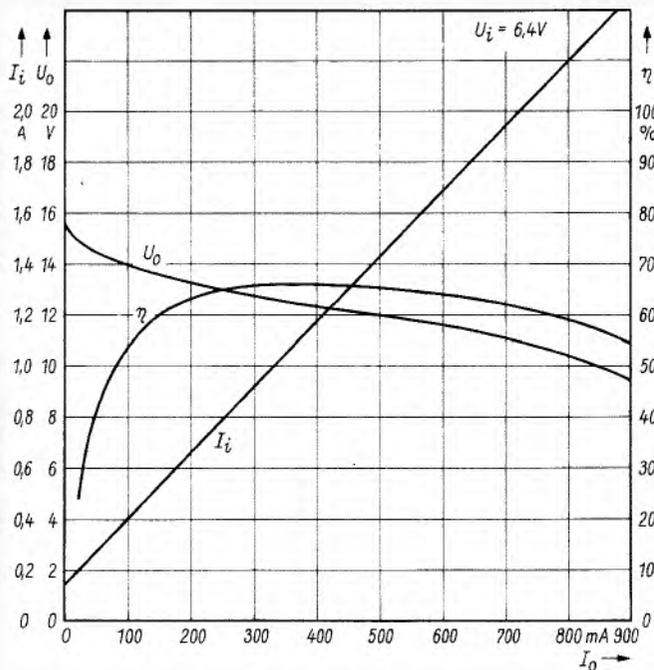


Bild 3. Meßdiagramm, das wie Bild 2 das Verhalten der Betriebswerte veranschaulicht, jedoch bei 12-V-Betrieb

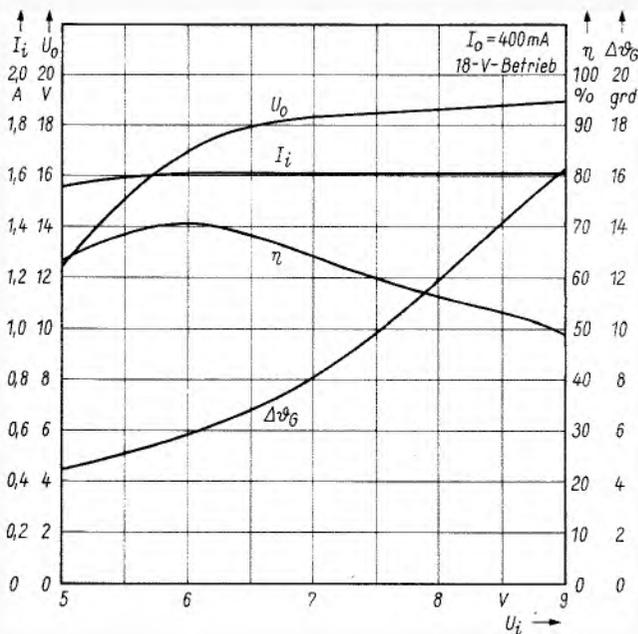


Bild 4. Dieses Meßdiagramm macht den Stabilisierungseffekt der Speisespannung deutlich. $\Delta\theta_G$ ist die Temperaturdifferenz in grad zwischen der Gehäusetemperatur eines Transistors BD 109 zur Umgebungstemperatur (Luft)

konnte eine Trennung von Primär- und Sekundärwicklung (Tr 1) umgangen werden.

Die Endstufen-Transistoren arbeiten in Kollektorschaltung. Zwar beansprucht die Kollektorschaltung höhere Steuerleistung als die gebräuchlichere Emitterschaltung, dafür besitzt sie die Vorzüge, erstens einen niedrigeren Innenwiderstand zu erzeugen und zweitens auf Spannungssteuerung anzusprechen. Bekanntlich ist bei der Kollektorschaltung die Spannungsverstärkung kleiner als 1, so daß die Steuerspannung mindestens genauso groß sein muß wie die erforderliche Ausgangsspannung. Eine konstant gehaltene Steuerspannung stabilisiert zwangsläufig die Ausgangsspannung.

Der Vorteil der Fremdsteuerung tritt besonders in Erscheinung, wenn man das Leistungsverhalten beleuchtet. Fehlt die Ausgangsbelastung, so fließen in den Emitter-Kollektor-Stromkreisen der Gegentaktschaltung wechselweise nur die sehr niedrigen induktiven Blindströme der Primärwicklungen und die ähnlich geringen kapazitiven Blindströme der Ladekondensatoren. Achtet man bei der Arbeitspunkteinstellung darauf, daß die Basisseiten der Endtransistoren nicht übersteuert werden, so fallen bei sinkender Belastung auch die Basisströme.

Von der Ausgangsbelastung weitgehend unbeeinflusst arbeitet der Steueroszillator. Bei hoher Stromverstärkung der Endtransistoren ist der Strombedarf des Steueroszillators verhältnismäßig niedrig. Bei dieser Arbeitsweise bleibt ein günstiger Gesamtwirkungsgrad bis zu geringer Ausgangsbelastung bestehen. In dieser Hinsicht unterscheiden sich mehrstufige Wandler wesentlich von den einstufigen.

Die Schwingfrequenz des Zehackers ändert sich bei verschiedenen Belastungen nur wenig. Der Spannungsteiler, der die Basisstromkreise mit einer negativen Vorspannung versieht, gewährleistet ein sicheres Anschwingen (Starthilfe). In Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur (innerhalb des Gerätegehäuses) korrigiert der Halbleiter K 151 diese Vorspannung, so daß der Zehacker auch bei Kältegraden bis zu -20°C sicher anschwingt.

Die mit den Silizium-Transistoren BC108 B und BC140 D bestückte Regelschaltung sorgt dafür, daß die Speisespannung des Steueroszillators von Schwankungen der zugeführten Speisespannung nicht beeinflusst wird. An drei hintereinander geschaltete Siliziumdioden, die im Durchlaßgebiet arbeiten, entsteht die Referenzspannung. Diese Dioden (BZY 85/D 1) sind vom Hersteller speziell für Stabilisierungszwecke ausgesucht.

Die Meßdiagramme in den Bildern 2, 3 und 4 geben über die Arbeitsweise des zweistufigen Wandlers Aufschluß. Bemerkenswert sind die großen Bereiche nahezu gleichbleibenden Wirkungsgrades, der für eine 6-V-Speisung ein sehr gutes Verhalten zeigt. Bild 4 veranschaulicht, wie sich die Stabilisierung der Steuerspannung auf die Ausgangsspannung auswirkt.



Bild 5. Die Abmessungen des vierseitig abgehobenen Aluminiumgehäuses sind $150\text{ mm} \times 80\text{ mm} \times 75\text{ mm}$. Die Oberfläche des Gehäuses und des Deckels (mit Gummifüßen) ist schwarz eloxiert.

Für das Arbeitsprinzip ist es kennzeichnend, daß mit der Zunahme der Speisespannung U_i die Restspannung der leitenden Kollektor-Emitter-Strecke ansteigt. Damit nimmt bei gegebenem Kollektorstrom beziehungsweise Emitterstrom die Kollektorverlustleistung zu; die Transistoren erwärmen sich. Die dadurch bedingte Abnahme des Wirkungsgrades bewegt sich, wie Bild 4 bestätigt, in vertretbaren Grenzen.

Praktischer Aufbau

Bild 5 zeigt, daß die Endtransistoren (mit zwischenliegenden Glimmerscheiben) von außen auf das schwarze Gerätegehäuse montiert sind. Auf diese Weise erhält man niedrigen Wärmewiderstand zur Umgebungsluft. Aufgrund des Schalterbetriebes sind die Kollektorverlustleistung und die dadurch verursachte Sperrschichtwärmerung so niedrig, daß man an den Transistorgehäusen selbst kaum eine Temperaturzunahme wahrnimmt.

Gegen Kurzschlüsse ist die Wandlerschaltung unempfindlich. Bei Kurzschluß des Ausgangs oder bei zu niedrigem Außenwiderstand begrenzt sich die Stromaufnahme aus der Stromquelle bei etwa 2,2 A. Die abwechselnd fließenden Transistorströme bleiben unter 2,2 A, weil noch der Strombedarf des Steueroszillators hinzuzurechnen ist. Der Begrenzungseffekt entsteht dadurch, daß der Steueroszillator den Steuerbedarf der Endstufe nicht mehr decken kann, wenn Kollektorströme beziehungsweise Emitterströme über das Stromkriterium ansteigen wollen. Außerdem fällt bei zu hoher Belastung des Steueroszillators dessen Schwingamplitude. Eine Schwingunterbrechung – wie bei Überlastung von einstufigen Wandlern – tritt leider nicht ein, weil sich Kurzschluß oder Überstrom nicht voll auf den Oszillatorausgang übertragen. Bei längerer Zeit kurzgeschlossenem Ausgang erwärmen sich die Transistorgehäuse um zusätzlich 33 grd. Da für die Silizium-Transistoren BD 109 eine höchste Sperrschichttemperatur von 175°C

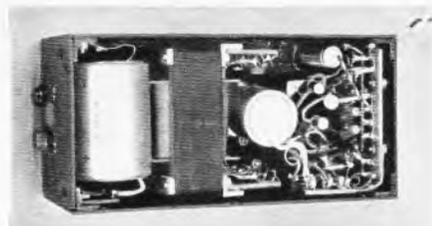


Bild 6. Der Innenaufbau und die Verdrahtung lassen gute Ausnutzung des Gehäuseinneren erkennen, in dessen Mitte etwa der Ausgangsübertrager eingebaut ist. Der große Elektrolytkondensator ($2500\text{ }\mu\text{F}$, parallel zum Ausgang) verdeckt den Gleichrichter B 40 C 2200 Si, die beiden $1000\text{-}\mu\text{F}$ -Kondensatoren und den Schieberegler S 2.

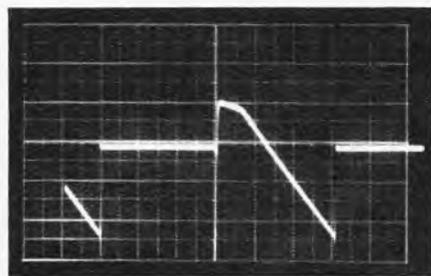
zugelassen ist und infolge des Wärmewiderstandes von 7 grd/W (zwischen Sperrschicht und Transistorgehäuse) mit einem Temperaturgefälle von weniger als 30 grd zu rechnen ist, bleibt eine genügend große Distanz zum Grenzwert. Auf eine elektronische Sicherung konnte daher verzichtet werden. Die Feinsicherung Si soll bei Schaltungs-kurzschlüssen auslösen.

Inbetriebnahme und Abgleich

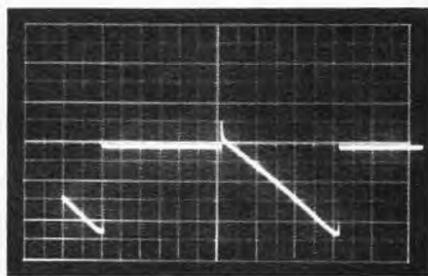
Die in den Emitterstromwegen der Transistoren AC 153 liegenden $1,8\text{-}\Omega$ -Widerstände erleichtern die Arbeitspunkteinstellungen. Man lege den Tastkopf eines Elektronenstrahl-Oszillografen nacheinander an die Meßpunkte M 1 und M 2 (Bild 1). Die Massezuleitung des Tastkopfes ist an den 4,5-V-Fußpunkt der Emitterwiderstände anzuschließen. (Selbstverständlich dürfen in diesem Falle die Masseanschlüsse von Oszillograf und Gleichspannungswandler keine Verbindung haben).

Die zu erwartenden Oszillogramme sind in Bild 7 wiedergegeben. Oszillogramm a stellt sich bei unbelastetem Wandler ein. Der unter der Nulllinie sich linear ändernde Spannungsabfall weist auf die Magnetisierung der Übertragerwicklung (Tr 1) hin. Die Flußphase beginnt jedoch mit einem positiven Strom, der erst etwa zur Halbzeit in den negativen mündet. Dieses Anfangsverhalten erklärt sich aus dem inversen Betrieb des Transistors, weil der gespeicherte Magnetfeld-Arbeitsinhalt der vorigen vom anderen Transistor geschalteten Phase erst abgebaut werden muß. Der inverse Betrieb verschwindet, wenn dem Steueroszillator so viel Strommenge abverlangt wird, wie bei Leerlauf rückgeladen würde (Oszillogramm b in Bild 7). In diesem Betriebszustand ist der Steueroszillator abzugleichen. Zu diesem Zweck trimme man die Einstellwiderstände R 1 und R 2 so, daß auf dem Oszillografenschirm je Emitterwiderstand ein negativer Spannungsabfall von 120 mV Spitze abzulesen ist. Zuvor stelle man den Einsteller R 3 so, daß sich die in Bild 1 angegebene Spannung von 4,5 V einstellt ($U_i \approx 6,5\text{ V}$).

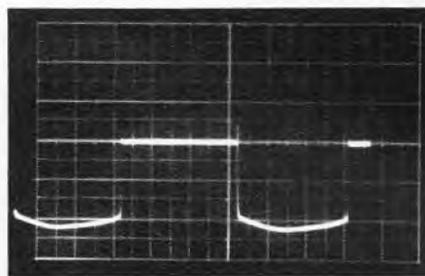
Mit dem Einsteller R 4 werden gleichhohe Emitterströme der Endstufe einjustiert.



a) bei fehlender Strombelastung am Wandlerausgang



b) bei ausgangsseitiger Strombelastung von 350 mA (18-V-Betrieb)



c) bei ausgangsseitiger Strombelastung von 600 mA (18-V-Betrieb)

Die Oxydkatode in der Bildröhre und ihre Probleme

VON DIPL.-PHYS. KURT MANFRED TISCHER

Die Oxydkatode dient seit mehr als 50 Jahren als Emissionsquelle in Elektronenröhren, sie nimmt auch heute noch eine Monopolstellung ein. Das ist vor allem durch den hohen Wirkungsgrad bedingt. Die im Laufe der Zeit bei der Oxydkatode vorgenommenen Verbesserungen führten zu einer Erhöhung der Lebensdauererwartung und einer maximalen Reproduzierbarkeit in bezug auf ihre Herstellung, sie änderten jedoch nichts an dem physikalischen Grundprinzip der Katode. Noch heute wird die Emissionsschicht als Erdalkalibromid aufgebracht und während des Evakuierens der Elektronenröhre durch Erhitzen umgewandelt, wie es in der Fachsprache heißt. Bei diesem Prozeß entsteht durch thermischen Zerfall der Karbonate in die Oxyde des Erdalkaligemisches die emissionsaktive Schicht, der Oxydhalbleiter.

Langwierige Forschungsarbeiten, die wesentlich später als die technischen Verbesserungen bekannt wurden, ergaben, daß die vielkristalline Oxydschicht einen sehr komplizierten Halbleiter darstellt. Dieser Halbleiter entspricht – grob ausgedrückt – in seinen Eigenschaften den bei Transistoren verwendeten Halbleitermaterialien, nur daß die Dotierungskonzentrationen nicht fest lokalisiert sind. Diese Eigenschaften der Oxydkatode bestimmen in Verbindung mit den relativ hohen Betriebstemperaturen im Bereich von 700 bis 800 °C die hohen Anforderungen in bezug auf Sauberkeit und Gleichmäßigkeit während der Herstellung der Katode und der Montage der Systemteile der Elektronenröhre. Vollklimatisierte und staubfreie Arbeitsräume und eine möglichst automatisierte Teilemontage sind deshalb in der modernen Fertigungstechnik von Elektronenröhren eine Selbstverständlichkeit (Bild 1).



Bild 1. Vollklimatisierter Montageraum für die Bildröhrenfertigung (Werkaufnahme: SEL)

Die Oxydkatode in Bildröhren für den Schwarzweiß- bzw. den Farbempfang wirft jedoch eine Reihe von speziellen Problemen auf. Vergleicht man die Anwendung der Oxydkatode in Empfängerröhren und Bildröhren, so zeigen sich bei der Bildröhre zwei wesentliche Unterschiede: Völlig andere physikalisch-chemische Verhältnisse und abweichender, konstruktiver Aufbau der Katode bzw. des Katodenträgers.

In einer Empfängerröhre bestimmt die im Vergleich zum Vakuumvolumen relativ großflächige Katode praktisch allein die Restgasverhältnisse im Röhrenkolben. Die Getterwirkung der Oxydkatode, hervorgerufen durch Bariumverdampfung, ist hierbei ein seit langem bekannter Effekt.

Hauptprobleme bei Empfängerröhren sind deshalb die Aufrechterhaltung des Isolationswiderstandes und der Einfluß der Elektroden auf die Oxydschicht der Katode, sei es durch Änderung der Kenndaten der Röhre (thermische Gitteremission, Kontaktpotentialvariation), oder sei es durch direkte Schädigung der Emissionsschicht der Oxydkatode (Gasausbrüche aus bestimmten Elektroden, Materialablagerung auf der Katodenoberfläche). Bei Bildröhren steht aber eine relativ kleinflächige Katode einem großen Vakuumvolumen gegenüber. Man ist durch den Röhrenaufbau und den Herstellungsprozeß des Kolbens daher von vornherein gezwungen, bestimmte chemische Verbindungen auf den Wänden des Vakuumgefäßes (Beschirmung, Lackfolie und Innenschwärze) aufzubringen, die mehr oder weniger starke Vergiftungerscheinungen der Oxydkatode bewirken können. Die Restgasverhältnisse, gegeben durch diese chemischen Verbindungen und einen komplizierten Herstellungsprozeß, spielen in bezug auf die Einwirkung der geringen Katodenoberfläche eine dominierende Rolle. Demzufolge ist die Gleichmäßigkeit des Herstellungsverfahrens und die Gewährleistung einer hohen Gettereffektivität Vorbedingung für gute und gleichbleibende Qualität des Produktes.

Ausgehend vom speziellen geometrischen Aufbau des Strahl-Erzeugungssystems der Bildröhre ist der Unterschied in der Konstruktion der Katodeneinheit zwischen Bildröhre und Empfängerröhre ganz offensichtlich.

1 Die Oxydkatode als wärmetechnisches Problem

Betrachtet man den Aufbau eines Strahl-Erzeugungssystems bei Bildröhren (Bild 2), so ist zu erkennen, daß die hier vorliegende spezielle Geometrie die Verwendung von bestimm-

Bild 2. Aufbau eines modernen Strahl-Erzeugungssystems mit elektrostatischer Strahlfokussierung

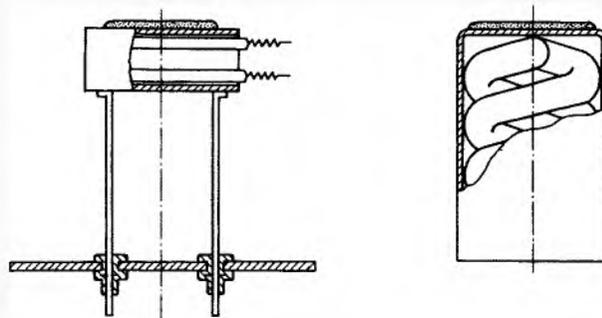


Bild 3. Schematische Darstellung der Kastenkathode und der Pilzkathode

ten Katodenkonstruktionen erfordert. Die wichtigsten Varianten sind die sogenannte Kastenkathode und die Pilzkathode, deren Konstruktionsmerkmale schematisch aus Bild 3 zu sehen sind. Bei den heutigen Bildröhren wird in der Hauptsache das Prinzip der Pilzkathode verwendet. Die Bevorzugung dieser Katodenkonstruktion beruht auf der Tatsache, daß neben den Problemen der Halterung der Katode und der damit verbundenen geringen Anfälligkeit gegen Stoß und Schlag (Mikrofonie- und Klingspannungsfestigkeit) vor allem die Schwierigkeiten der Abstandsvariation zwischen Katode und Steuergitter (Wehnelt) herabgesetzt werden können. Aber auch der Vorteil der Kompensation der Wärmeausdehnung

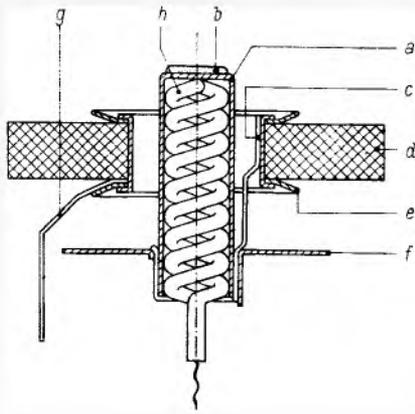
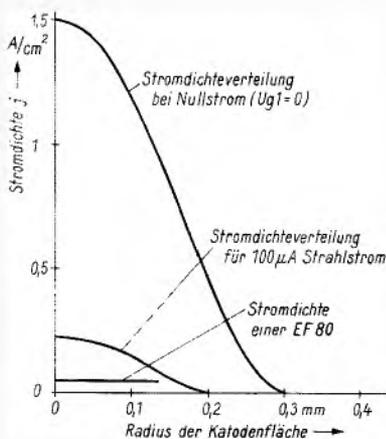


Bild 4 Konstruktiver Aufbau der SEL-Katodeneinheit. a = Katodenträger aus Katodennickel, b = Emissionsschicht, c = Katodenhalterung, d = Keramikscheibe, e = Verdampfungsschutz, f = Abstrahlblech, g = Katodenzuleitung, h = Heizer (Doppelkehrwendel) mit Isolationsmasse

während des Aufheizens der Katode und bei Heizleistungsschwankungen ist bei der Pilzkatode offensichtlich. Als Beispiel zeigt Bild 4 die Konstruktion einer Katodeneinheit ohne Wehnelt; sie entspricht dem neuesten Stand der technischen Entwicklung einer Pilzkatodenkonstruktion.

Neben diesen Vorteilen besitzt der Pilzkatodenaufbau einen prinzipiellen Nachteil, der allen Katoden mit diesem Konstruktionsprinzip eigen ist, nämlich die im Vergleich zur Flachkatode einer Empfängerröhre ungünstige Temperaturverteilung über den Katodenträger. Infolge der vorgegebenen Daten von Heizspannung und Heizstrom, die den Brenner des Katodensystems festlegen, bildet sich über dem Katodenträger eine Temperaturverteilung aus, bei der das Maximum der Temperatur ungefähr in der Mitte des Katodenträgers liegt. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß damit bestimmte Schwierigkeiten in bezug auf den Energiehaushalt – d. h. den Wirkungsgrad der Katode¹⁾ – und die Anheizzeit verbunden sind. Der Energiehaushalt einer Katode und damit die Katodentemperatur werden bestimmt durch die Abstrahlungsverluste und die Leitungsverluste, die unterschiedlichen Gesetzen gehorchen [1]. Während die Wärmeabstrahlung mit der vierten Potenz der Temperatur der Katode eingeht, verläuft die Wärmeleitung linear mit der Temperatur. Demzufolge ist das Verhältnis der Abstrahlung zur Leitung eine wichtige wärmetechnische Kenngröße einer Katodenkonstruktion, die sowohl Anheizzeit als auch Temperaturschwankungen bei vorgegebener Schwankung der Heizleistung bzw. des Heizstromes oder der Heizspannung bestimmt. Bei der Konstruktion (Bild 4) ist



Links: Bild 5. Die Belastungscharakteristik eines Triodensystems für die Bildröhre A 59-10 W ($U_{g2} = 400$ V; Abstand Katode-Wehnelt ≈ 200 μ m)

Rechts: Bild 6 Restgas-Meßplatz zum Ermitteln der Partialdrucke in den Bildröhrenkolben

dafür gesorgt, daß beide Faktoren, die normalerweise gegenläufig sind, eine optimale Einstellung besitzen.

Es zeigt sich also, daß für eine geringe Schwankung der Katodentemperatur in bezug auf die Variation der Heizleistung eine möglichst geringe Ableitung der Wärme und eine möglichst hohe Wärmeabstrahlung eingestellt werden muß. Hohe Werte in bezug auf die Wärmeabstrahlung lassen sich bei gegebener Betriebstemperatur durch Vergrößern der

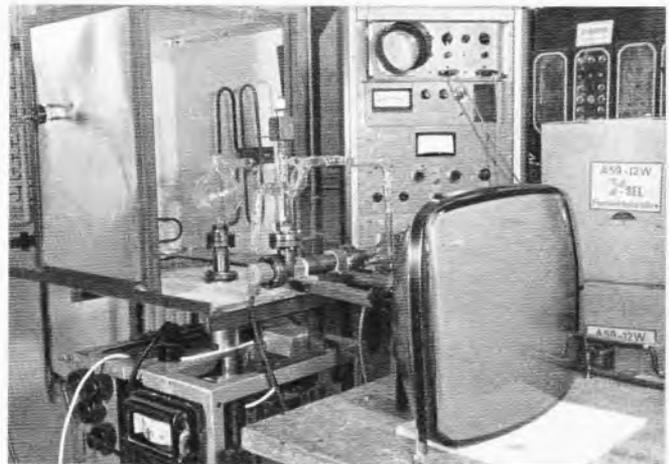
¹⁾ Der Wirkungsgrad einer Katode bestimmt sich aus dem Quotienten der zugeführten Heizleistung zu dem von der Katode entnommenen Emissionsstrom

Oberfläche des Katodenträgers erreichen. Das bewirkt jedoch wiederum beim Aufheizen der Katode ein Verlängern der Anheizzeit. Ausgehend von diesem Gedanken wurde bei der Katode eine zeitliche Verzögerung des Oberflächeneffektes versucht. Infolge der relativ kleinen Oberfläche des Katodenträgers selbst wird während des Aufheizvorganges ein schneller Anstieg der Temperatur erreicht. Das am Katodenträger befestigte Abstrahlblech setzt in seiner stabilisierenden Wirkung (durch Abstrahlungsverluste) erst später – praktisch nach Aufheizung der Katode – ein (Bild 4). Das Abstrahlblech übernimmt gleichzeitig noch eine andere wichtige Aufgabe, auf die später eingegangen wird.

Zur optimalen Lösung des wärmetechnischen Problems bei Oxydkatoden gehört auch die Gewährleistung einer möglichst geringen Variation des Katoden-Wehnelt-Abstandes bei Heizleistungsschwankungen. Das genaue Einhalten dieses Abstandes ergibt eine hohe Genauigkeit der Sperrspannungskonstanz. In der Praxis bewirkt eine Änderung des Abstandes um 1 μ m eine Änderung der Sperrspannung um 1 V. Weiter ist eine gleichmäßige Ausdehnung von Katodeneinheit zu Katodeneinheit eine wichtige Voraussetzung für die Gleichmäßigkeit des Produktes bzw. für die Einhaltung der Kenndaten der betreffenden Bildröhre. Die Untersuchung dieses Problems ergab eine Lösung, bei welcher der Katodenhalter in Form einer Spinne mit möglichst langen, aber einen relativ geringen Querschnitt aufweisenden Beinchen gestaltet ist. Infolge der langen Halterung ergibt sich eine sehr gute Kompensation der Wärmeausdehnung zwischen Katodenträger und Halterung. So wächst die Katode bei Aufheizung von Zimmertemperatur auf Betriebstemperatur nur um einen Betrag von weniger als 20 μ m. Bei Variation der Heizleistung um $\pm 10\%$ entstehen Abstandsschwankungen, die in der Größenordnung von 1 μ m liegen. Eine außerordentliche Gleichmäßigkeit in bezug auf die Ausdehnung hält den Aufwand bei der Einmessung der Katode in das Strahl-Erzeugungssystem auf einem erforderlichen Minimalwert.

2 Die Oxydkatode als Elektronenquelle

Die Anwendung der Oxydkatode als Elektronenquelle in Bildröhren ist ebenfalls durch eine spezielle Problematik gekennzeichnet. Neben den bereits kurz erwähnten physikalischen Bedingungen in bezug auf den Restgas-Haushalt ist die ungleichmäßige und relativ hohe emissionsmäßige Belastung der Katodenschicht zu erwähnen, die von der Elektronenquelle einer Bildröhre gefordert wird. Infolge des geo-



metrischen Aufbaus des Triodenteils eines Strahl-Erzeugungssystems (Bild 2) steht der Katodenfläche als Steuergitter eine Lochblende mit geringem Lochdurchmesser gegenüber, die eine ungünstige Verteilung der Stromdichte über der Katodenfläche erzeugt. In Bild 5 ist diese Verteilung der Stromdichte für eine Spannung am Gitter 2 von 400 V und einem Strahlstrom von 100 μ A gezeichnet. Gleichzeitig wurde die Verteilung bei maximalem Strahlstrom (Nullstrom, d. h. $U_{g1} = 0$ V) eingezeichnet. Aus diesem Bild ist die ungleichmäßige Belastung in bezug auf die Stromdichte über der Katode deutlich sichtbar. Die Mitte der Katode wird bei gegebenem Strahlstrom

maximal belastet, während die Randpartien außerhalb der Lochblende bei Normalbetrieb, d. h. $U_{g1} < 0$ V, völlig unbelastet bleiben. Neben dieser ungünstigen Verteilung der Stromdichte über die Katodenfläche treten wegen der Lochblendengeometrie (im Vergleich zur Stromdichte einer Empfängeröhren-Katode) bei den Elektronenquellen von Bildröhren wesentlich höhere Belastungswerte auf, obwohl der Strahlstrom geringe Werte (in der Größenordnung von einigen hundert Mikroampere) besitzt.

Im allgemeinen rechnet man für den sogenannten Weißwert (heller Punkt im Bildinhalt) rund 700 μ A Strahlstrom, was einer mittleren Stromdichte von 0,3 A/cm² bzw. einer maximalen Stromdichte von 0,9 A/cm² (in Katodenmitte) entspricht. Verschiebt sich die Steuerspannung in negativer Richtung, tritt mehr und mehr eine punktförmige Emission auf.

Eine unter diesen extremen Betriebsbedingungen arbeitende Oxydschicht stellt hohe Anforderungen an die Vakuumverhältnisse. Dies gilt vor allem für die Umgebung der Katode, die infolge des durch die Geometrie bedingten engen Katoden-Wehnelt-Aufbaues eine besondere Behandlung bezüglich der Gasfreiheit der Elektroden erfordert. Während des Pumpvorganges wird deshalb eine mehrstufige Hf-Glühung des Triodenteils vorgenommen, die eine saubere Atmosphäre der Katodenumgebung sicherstellt. Hochaktive, mit Stickstoff dotierte Getter, die eine gute Verteilung des Gettermaterials über eine große Fläche herbeiführen, ohne die Schirmqualität (dunkle Mitte) zu beeinflussen, sorgen für gute Restgasverhältnisse im Röhrenkolben, die zur Aufrechterhaltung einer hohen Katodenaktivität eine wichtige Rolle spielen. Diese Prozesse werden durch eine routinemäßige Überprüfung des Vakuumtotaldruckes und durch Messung der Partialdrucke in den hergestellten Bildröhren überwacht. Das Bild 6 zeigt den Meßplatz für die Partialdruckmessung und ein typisches Restgasdiagramm einer in Betrieb befindlichen 23"-Bildröhre. Aus diesem Restgasdiagramm (Bild 7) ist die extreme Reinheit des Vakuums in Bezug auf die die Katode vergiftenden Partialgase, wie Sauerstoff, Kohlendioxyd und Wasserdampf, zu entnehmen.

Eine weitere Forderung zur Gewährleistung einer stabilen Emission über längere Lebensdauerzeiten ist die Verwendung geeigneter Katodenträgermaterialien. Bei Bildröhrenkatoden wird deshalb das sich bereits bei Langlebensdaueröhren mit Erfolg bewährte Katodennickel mit 4 % Wolfram verwendet.

3 Die Oxydkatode als Teil des Strahl-Erzeugungssystems

Neben den Anforderungen an die Oxydkatode als Elektronenquelle des Triodenteils eines Strahl-Erzeugungssystems, die sich in den Röhrendaten durch Einhalten eines bestimmten Kennlinienverlaufes widerspiegeln, treten bei der Anwendung der Oxydkatode als Elektrode im Strahl-Erzeugungssystem zusätzliche Probleme auf. Sie sind durch die für die Fokussierung der Elektronen notwendige Hochspannung bedingt, die bei Bildröhren mit einer Schirmdiagonale von mehr als 30 cm normalerweise Werte von 18 kV aufweist. Trotz der Tatsache, daß die Oxydkatode durch den Wehneltzylinder potentialmäßig abgeschirmt ist, treten zwei Möglichkeiten der Beschädigung der Oxydschicht durch die Hochspannung auf:

1. völlige oder teilweise Zerstörung der Emissionsfläche unter der Lochblende des Steuergitters durch Ionenbeschuß und
2. Beschädigung der Emissionsschicht durch Hochspannungsüberschläge.

Die Zerstörung der Katode durch Ionen, welche durch die auftretende Potentialdifferenz stark beschleunigt werden, wird in den modernen Bildröhren durch die geringen Totaldruckwerte des Vakuums ausgeschaltet. Durch eine hohe Ausheiztemperatur und das Evakuieren der Röhrenkolben mit Diffusionspumpen, wobei als Treibmittel Silikonöle verwendet werden, erhält man Totaldrucke von 10^{-5} Torr und weniger, die ein Entstehen von Ionen verhindern. Gegen die

²⁾ Im Gegensatz zu den Lichthothefekten, die durch Reflexion des Schirmglases auftreten. Der obige Effekt wird in der englischen Literatur mit dem Namen „haze“ bezeichnet.

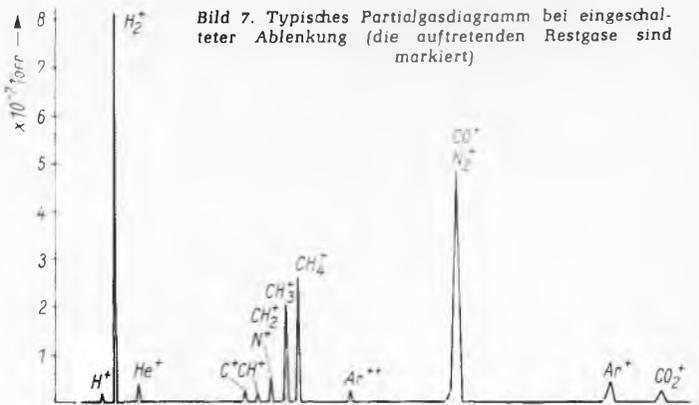


Bild 7. Typisches Partialgasdiagramm bei eingeschalteter Ablenkung (die auftretenden Restgase sind markiert)

zerstörende Wirkung von Hochspannungsüberschlägen, die meist über die Bauelemente der Schaltung auftreten, wurde durch den Aufbau der Katodeneinheit eine neuartige konstruktive Maßnahme getroffen. Die bereits im Abschnitt 1 erwähnte Abstrahlscheibe wirkt aufgrund der gewählten Konstruktion als Funkenstrecke. Auf diese Weise wird durch den gevollt bevorzugten Überschlag zwischen Abstrahlblech und Wehneltzylinder eine eventuelle Beschädigung der Oxydschicht der Katode durch Hochspannungsüberschläge völlig vermieden. Diese Maßnahme gewährleistet bei Erhöhung der Anodenspannung, wie sie z. B. bei den Bildröhren für den Farbeingang notwendig ist, auch in Zukunft eine nicht unerhebliche Sicherheit für den Kunden.

Weitere Probleme der Oxydkatode als Teil des Strahl-Erzeugungssystems beziehen sich auf die elektronenoptischen Eigenschaften der Bildröhre. So bestimmt bei Bildröhren mit steiler Kennlinie, d. h. mit geringem Abstand zwischen Wehnelt und Katodenoberfläche, die Rauigkeit der Oberfläche der Oxydschicht in starkem Maße die Eigenschaften der elektronenoptischen Abbildung. Bei diesen Röhren führt eine rauhe Katode zu Abbildungsverzerrungen, die in der Fachsprache unter dem Begriff Halo-²⁾ oder Fahnenbildung zusammengefaßt werden. Abschließend wäre noch zu erwähnen, daß ungleichmäßig aktivierte Oxydkatoden den sogenannten cross over beeinflussen und damit die Abbildungseigenschaften in bezug auf Verzerrungen des Leuchtflekes und der Schärfe wesentlich bestimmen.

Literatur

- [1] Tischer, K. M.: Temperatur und Heizleistungsprobleme bei thermischen Katoden. Vakuumtechnik, 1965, Heft 1, Seite 1.

funktechnische fachliteratur

Die Schallmeßfibel für die Lärmbekämpfung

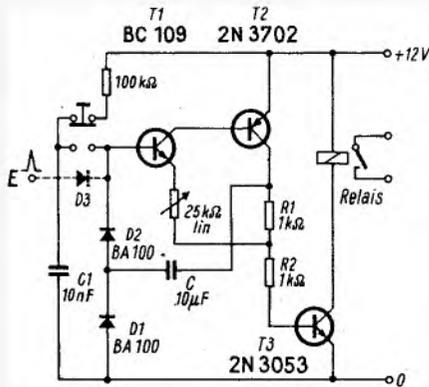
Von Dr.-Ing. W. Bürck. Herausgegeben von Rohde & Schwarz. 3. erweiterte Auflage, 174 Seiten, 105 Bilder, kartoniert. Verlag R. Oldenbourg KG, München.

Die schalltechnischen Meßverfahren und die Methoden der Lärmbekämpfung haben sich in den letzten Jahren stark weiterentwickelt. Die dritte Auflage der Schallmeßfibel mußte daher wesentlich überarbeitet und erweitert werden. Sie ist dadurch noch praxisnäher geworden. Das Buch behandelt zunächst die physiologischen Grundlagen von Schallmessungen, also das, was das Ohr aufnimmt, wie Schallschwingungen empfunden werden, Meß- und Berechnungsverfahren für Lautstärken und einiges zur Vibrationsempfindung. Dann werden Schallmeßgeräte, Mikrofone, Meßverstärker, Filter und Anzeigevorrichtungen sowie vollständige Meßeinrichtungen für Luft- und Körperschall besprochen. Im Hauptteil wird die Anwendung von Schallmeßgeräten in der Praxis behandelt. Im Anschluß an die allgemeine Meßtechnik folgt eine Reihe von typischen und interessanten Anwendungsbeispielen. Dabei wird jeweils auch beschrieben, durch welche Maßnahmen der Lärm herabgesetzt worden ist. Die Beispiele betreffen: Fördermaschinen, Handbohrmaschinen, Zahnradgetriebe, Dieselaggregate, Holz- und Textilmaschinen, Büromaschinen, Nähmaschinen, Ventilatoren und Fahrzeuge aller Art. Der Verfasser hat aufgrund seiner Lehrtätigkeit und seiner Industrieerfahrungen in dem schmalen Bändchen eine Fülle von Stoff zusammengefaßt und durch zweckmäßige Arbeitstabellen ergänzt. Die Schallmeßtechnik und die Lärmbekämpfung zeigen sich als ein interessantes Spezialgebiet der Akustik. Li

Elektronischer Zeitschalter

Bei elektronischen Zeitschaltern für lange Schaltzeiten muß man mindestens einen Kondensator sehr großer Kapazität verwenden; Elektrolytkondensatoren sind hierfür wenig geeignet, weil ihre Restströme und Kapazitäten nicht nur stark von der Temperatur, sondern auch von Lagerung und Betrieb abhängig sind; sie haben nach längerer Betriebspause andere Daten als etwa zehn Minuten nach Inbetriebnahme. Es ist daher schwierig, mit Elektrolytkondensatoren einen Zeitschalter mit reproduzierbarer Schaltzeit zu bauen.

Eine Komplementärschaltung mit Siliziumtransistoren hat einen so hohen dynamischen Innenwiderstand, daß mit einem Kunststofffolien-Kondensator von 10 µF Schaltzeiten bis zu 60 s betriebs sicher erreicht werden können, wenn man Transistoren mit entsprechenden Eigenschaften aussucht¹⁾.



Zeitschalter mit einstellbaren Zeiten zwischen 10 s und 60 s

Das Bild zeigt ein Schaltungsbeispiel: Die Transistoren T 1 und T 2 bilden einen stark gegengekoppelten Komplementärverstärker. Der Basis des Transistors T 1 wird kein Gleichstrom zugeführt, daher sind beide Transistoren dauernd stromlos, der Kollektor von T 2 hat Nullpotential, und der Spannungsteiler R 1/R 2 sowie der Transistor T 3 führen ebenfalls keinen Strom. Erhält nun die Basis des Transistors T 1 einen positiven Impuls, so werden alle Transistoren stromführend; insbesondere schaltet der Transistor T 2 durch, so daß der Kollektor praktisch auf +12 V liegt. Dieser plötzliche Spannungssprung wird durch den Kondensator C auf die Basis des Transistors T 1 übertragen; dieser hält den Einschaltzustand solange aufrecht, bis der Kondensator C durch den Basisstrom des Transistors T 1 auf etwa 6 V entladen ist. Damit werden die Potentiale von Emitter und Basis des Transistors T 1 gleich, der Basisstrom hört auf zu fließen, und die Schaltung kippt in den Ruhezustand zurück.

Der Transistor T 1 soll hohe Stromverstärkung und geringen Reststrom bei offener Basis haben (einige nA), weil anderenfalls die Schaltung als Multivibrator von selbst kippt. Der Transistor T 3 erhält im Einschaltzustand rund 6 mA Basisstrom; daher kann ein Relais mit 200 mA Stromverbrauch ohne weiteres verwendet werden. Als Auslösung für den Zeitschalter ist eine Taste vorgesehen, die die Ladung des Kondensators C 1 auf den Eingang umschaltet. Wie gestrichelt gezeichnet, kann der Zeitschalter aber auch durch einen positiven Impuls am Eingang E gestartet werden. Die Diode D 1 gestattet eine rasche Entladung des Kondensators C nach Ende der Schaltzeit, so daß der Zeitschalter sofort wieder betriebsbereit ist. Die Diode D 2 sorgt dafür, daß der Startimpuls nur zur Basis gelangen kann (und nicht auf den Kondensator C). Die Energie des Startimpulses kann daher sehr gering sein. Beide Dioden schützen zugleich die Basis des Transistors T 1 vor zu hoher negativer Spannung. Die Diode D 3 verhindert eine Entladung des Kondensators C während der Einschaltzeit über die Schaltung, die den Startimpuls liefert (Diodengatter).

Bei dieser Dimensionierung beträgt die Einschaltzeit bei der einen Potentiometer-Endstellung rund 10 s, bei der anderen bis über 60 s, je nach Güte der Transistoren. Die Schaltzeit ist nur zu etwa 40 % spannungsabhängig, d. h. bei einer Spannungsänderung von 10 % ändert sich die Schaltzeit um rund 4 %. Die Temperaturabhängigkeit ist infolge der hohen inneren Gegenkopplung sehr gering, solange nicht der erhöhte Reststrom des Transistors T 1 bei Temperaturerhöhung die Funktion der Schaltung stört.

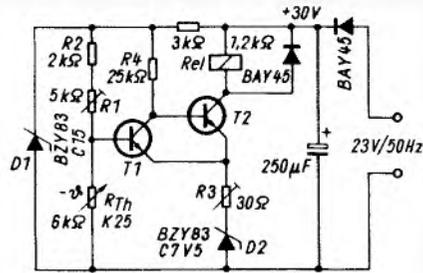
Die Schaltung sieht sehr aufwendig aus, aber man sollte bedenken, daß bei heutigen Transistorpreisen der 10-µF-Kondensator das teuerste Bauelement ist! Für den Transistor T 3 läßt sich auch ein npn-Germaniumtransistor verwenden. W. Wisotzky

Regelschaltung für Wohnraumheizung

Um in Wohnräumen die Wärmeabgabe von Heizkörpern regeln zu können, benötigt man Temperaturregelschaltungen, deren Ansprechpunkt in einem kleinen Bereich um die normale Raumtemperatur von 22 °C einstellbar ist. Ferner soll die Schaltgenauigkeit bzw. die Differenz zwischen Einschalt- und Ausschalttemperatur veränderlich sein, damit man die Schaltung der unterschiedlichen Trägheit der verschiedenen Heizungen anpassen kann. Das Bild zeigt eine solche Schaltung, bei der die Ansprechtemperatur von 20...40 °C und die Schaltgenauigkeit zwischen ± 0,6 und ± 3 grd einstellbar sind.

Die Widerstände R 1, R 2 und der Heißleiter R_{Th} bilden einen Spannungsteiler, der von der mit der Z-Diode D 1 stabilisierten Spannung gespeist wird. Diese Z-Diode ist auf einem Kühlblech zu befestigen, damit ihre Betriebstemperatur niedrig und konstant bleibt.

Das Emitterpotential des an den Spannungsteiler angeschlossenen Schaltverstärkers ist mit Hilfe der Z-Diode D 2 auf den Wert von 7,5 V angehoben. Erst wenn an der Basis des Transistors T 1 eine höhere Spannung als diese Schwellenspannung auftritt, schaltet der Transistor durch. Das ist dann der Fall, wenn der Widerstand des



2 x BCY 58
Regelschaltung für Heizkörper zum Konstanthalten der Zimmertemperatur

Heißleiters größer wird, d. h. wenn die Umgebungstemperatur einen bestimmten Wert unterschreitet. Diese Ansprechschwelle läßt sich mit dem Potentiometer R 1 einstellen. Bei durchgeschaltetem Transistor T 1 sperrt der Transistor T 2, und das Relais Rel fällt ab. Ein Ruhekontakt des Relais dient zum Schalten der Heizung.

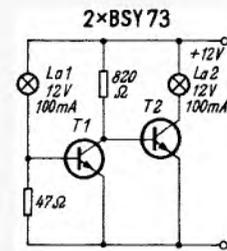
Der Widerstand R 3 in der Emitterleitung ist zum Einstellen der Schaltgenauigkeit vorgesehen. Bei dem Maximalwert von 30 Ω ergibt sich eine Genauigkeit von ± 3 grd; läßt man den Widerstand weg, so beträgt die optimale Genauigkeit ± 0,6 grd. Die Schaltfunktion des Relais, bezogen auf die Umgebungstemperatur, kann man dadurch umkehren, daß man im Spannungsteiler den Heißleiter und die Widerstände miteinander vertauscht. Die im Bild dargestellte Anordnung hat den Vorteil, daß der Meßfühler auf Massepotential gelegt werden kann und daß bei einer Leitungsunterbrechung zwischen Meßfühler und Schaltverstärker die Heizung abgeschaltet wird. Hierbei gelangt nämlich der Transistor T 2 (über den Widerstand R 4) in den Leitzustand, wodurch das Relais anspricht und über den Ruhekontakt den Heizkörper abschaltet.

(Nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1966.)

Ausfallsicherung für Warnlampen

Warnlampen dienen zum Anzeigen von Gefahrenzuständen, und sie müssen daher unbedingt zuverlässig arbeiten. Nachteilig ist dabei die begrenzte Lebensdauer der Glühfäden, so daß es sich empfiehlt, bei Ausfall der Lampe automatisch eine Ersatzlampe einzuschalten.

Das Bild zeigt eine kleine Schaltung für eine solche Sicherungsfunktion. Sie enthält zwei Transistoren. Solange die Lampe La 1 brennt, fließt ein Teil des Lampenstromes in die Basis des Transistors T 1 und steuert diesen durch. Der Transistor T 2, in dessen Kollektorleitung die Lampe La 2 liegt, bleibt gesperrt. Fällt die Lampe La 1 aus, dann bekommt der Transistor T 1 keinen Basisstrom mehr, und die Lampe La 2 leuchtet auf.



Bei Ausfall der Warnlampe La 1 übernimmt die Lampe La 2 deren Funktion

Die Schaltung läßt sich leicht für andere Spannungs- und Stromwerte umdimensionieren. So sind z. B. für Lampen von 24 V/50 mA oder 100 mA die Transistoren BSY 73 gegen die spannungsfesteren Typen BSY 75 auszutauschen, und der 820-Ω-Widerstand ist durch 1,5 kΩ zu ersetzen. Bei noch stärkeren Lampen muß der Transistor T 2 gegen einen Typ mit höherer Stromverstärkung, z. B. BSY 52, ausgewechselt werden. Man muß auch darauf achten, daß bei großen Strömen nicht die zulässige Verlustleistung des Transistors T 1 überschritten wird, da der größte Teil des Lampenstromes über die Basis-Emitter-Strecke dieses Transistors fließt. In diesem Fall läßt sich der Basisstrom durch eine Siliziumdiode BZY 31 mit einem Vorwiderstand von wenigen Ohm (anstelle des 47-Ω-Widerstandes) und einem Widerstand in der Basiszuleitung begrenzen.

Kr
(Nach: Intermetall, 100 typische Schaltungen mit Halbleiterbauelementen.)

¹⁾ Vgl. ELEKTRONIK 1967, Heft 2, Seite 43.

Die Pegelrechnung in der Empfangsantennentechnik

Seit vielen Jahren gibt die Empfangsantennenindustrie die Verstärkungen und die Dämpfungen ihrer Bauteile im logarithmischen Maß, d. h. in Dezibel (dB), an. Für den Anwender ist es zur Selbstverständlichkeit geworden, von einem „24-dB-Verstärker“ oder von einem „8-dB-Kabel“ zu sprechen. Im letzten Fall ist die Dämpfung bei 200 MHz je 100 m Kabellänge gemeint. Bei der Planungsrechnung werden z. B. die Dämpfungen der in das Teilnehmernetz eingeschalteten Bauteile einfach addiert. Kein Projektierungsbearbeiter wäre so unvernünftig, die Dämpfungen der einzelnen Bauteile erst in Faktoren umzurechnen, um durch deren Multiplikation zur Gesamtdämpfung zu gelangen. Der Vorteil der Rechnung mit logarithmischen Maßen liegt ja gerade darin, daß an die Stelle von Multiplikation und Division die einfachere Addition bzw. Subtraktion tritt.

Leider wurde dieser Gedanke bislang nicht konsequent verfolgt. Die Spannungen am Antennenfußpunkt, am Verstärkerausgang und beim Teilnehmeranschluß werden immer noch in Mikrovolt (μV), Millivolt (mV) oder Volt (V) angegeben. Damit wird das elegante Prinzip der einfachen Addition oder Subtraktion durchbrochen. Soll z. B. aus einer bekannten Spannung am Verstärkereingang zwecks Aussteuerungskontrolle auf jene am Verstärkerausgang geschlossen werden, so muß zunächst aus der Verstärkung in Dezibel der Verstärkungsfaktor errechnet werden (siehe Beispiel 1a). Ähnliches gilt, wenn von einer bekannten Verstärkungsspannung auf die Spannung beim ungünstigsten gelegenen Teilnehmeranschluß umgerechnet werden soll. In diesem Falle muß aus der Gesamtdämpfung des zwischengeschalteten Teilnehmernetzes der Dämpfungsfaktor abgeleitet werden (siehe Beispiel 2a). Dieser Umstand hat sicherlich dazu beigetragen, daß beim Aufbau kleinerer Anlagen oftmals überhaupt nicht gerechnet wird. Als Folge entstehen entweder Anlagen die überdimensioniert sind (sicher ist sicher) oder aber Aufbauten mit zu klein bemessenen Antennen und Verstärkern. Im letzten Fall hat zunächst der Teilnehmer das Nachsehen und kurze Zeit später der Auftragnehmer beim Eingang der Reklamationen.

Der Begriff Pegel

Zur Vereinfachung der Planungsrechnung wird die Empfangsantennenindustrie den Begriff „Pegel“ einführen.

Mit dem Pegel wird angegeben, um wieviel Dezibel die jeweilige Spannung über bzw. unter einer vereinbarten Bezugsspannung an einem vereinbarten Bezugswiderstand liegt.

Als Bezugsspannung wurde $1 \mu\text{V}$, als Bezugswiderstand 60Ω festgelegt. Dies hat den Vorteil, daß in der Empfangsantennentechnik nur positive Pegel vorkommen werden, denn Werte unter $1 \mu\text{V}$ sind – Störspannungen ausgenommen – ohne praktische Bedeutung. Außerdem ist mit der Festlegung des Bezugswiderstandes der jeweils genannte Wert ein Leistungspegel. Die Frage:

In den Katalogen und Unterlagen der Antennenindustrie findet man seit einiger Zeit bei den Verstärkerdaten neben den Spannungsangaben auch Pegelwerte mit der neu geschaffenen Einheit $\text{dB}\mu\text{V}$. Der folgende Beitrag erläutert den Zweck und die Vereinfachungen, die sich beim Berechnen von Antennenanlagen ergeben.

Gemessen an 60Ω oder an 240Ω ? entfällt. Damit die Bezugsspannung stets gegenwärtig bleibt, wird für den Pegel die Schreibweise „ $\text{dB}\mu\text{V}$ “ gewählt¹⁾. Er hebt sich damit in den Planungsunterlagen von den Dämpfungsangaben in dB deutlich ab. Zum Beispiel ist einer Spannung von 2 mV an 60Ω der Pegel $66 \text{ dB}\mu\text{V}$ zugeordnet, denn die Spannung 2 mV liegt $66 \text{ dB} \approx$ Faktor 2000 über $1 \mu\text{V}$. Dieser einfache Zusammenhang ist auch aus dem Bild ersichtlich.

Den in den Vorschriften VDE 0855 angegebenen Teilnehmermindestspannungen von 1 mV an 240Ω in den VHF-Fernsehbereichen und 1,5 mV an 240Ω in den UHF-Fernsehbereichen entsprechen die Pegel $54 \text{ dB}\mu\text{V} \approx 0,5 \text{ mV}$ an 60Ω und $57 \text{ dB}\mu\text{V} \approx 0,75 \text{ mV}$ an 60Ω . Hier wird deutlich, daß künftig vom Widerstand 240Ω auf 60Ω umgedacht werden muß. Moderne Antennenmeßgeräte (z. B. Siemens SAM 371, SAM 372, SAM 390) gestatten bereits die direkte Ablesung des gemessenen Pegels. Im Siemens-Empfangsantennenkatalog 1967/68 z. B. werden neben den Verstärkerausgangsspannungen in der bisher üblichen Schreibweise auch die zugeordneten Pegel angegeben. Des weiteren

haben die Planungsanleitungen der genannten Firma Ergänzungsblätter erhalten, die eine Gegenüberstellung der früheren Rechnung mit der neuen Pegelrechnung gestatten. Im übrigen zeigen die Beispiele 1b und 2b, wie vorteilhaft die Pegelrechnung ist.

In den USA wird bei der Planung von Antennenanlagen seit langem mit Pegeln gerechnet. Dort ist der Bezugswert allerdings auf 1 mV festgelegt, und der Pegel wird dementsprechend in „ dBmV “ angegeben. Dies hat den Nachteil, daß auch mit negativen Pegeln, z. B. $100 \mu\text{V} \approx -20 \text{ dBmV}$, gerechnet werden muß.

Ein besonderer Vorteil des bei uns gewählten Bezugswertes ergibt sich bei der Errechnung von Rauschabständen. Zur Zeit findet das in den Katalogen der meisten Hersteller angegebene Rauschmaß der Verstärker nur geringe Beachtung. Es wird bestenfalls zum Qualitätsvergleich der verschiedenen Fabrikate herangezogen. In Zukunft läßt sich durch einfache Subtraktion des Rauschmaßes in dB vom jeweiligen Verstärkereingangsspegel in $\text{dB}\mu\text{V}$ der Rauschabstand in dB errechnen²⁾. Das Ergebnis gibt einen echten Aufschluß über die zu erwartenden

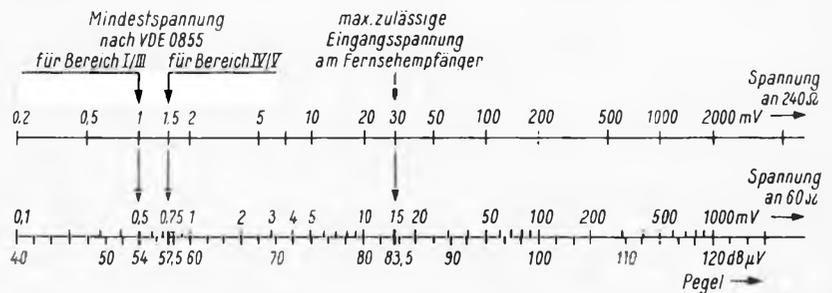


Diagramm zum Umrechnen von Spannungswerten in Pegelwerte (nach Siemens-Unterlagen)

Beispiel 1

a) Rechnung mit Spannungen:

bekannte Verstärkereingangsspannung	3,16 mV
bekannte Verstärkung	24 dB
errechneter Verstärkungsfaktor	15,9
errechnete Verstärkerausgangsspannung	$3,16 \text{ mV} \cdot 15,9 = 50 \text{ mV}$

b) Rechnung mit Pegeln:

bekannter Verstärkereingangsspegel	70 $\text{dB}\mu\text{V}$
bekannte Verstärkung	24 dB
errechneter Verstärkereingangsspegel	$70 \text{ dB}\mu\text{V} + 24 \text{ dB} = 94 \text{ dB}\mu\text{V}$
dabei entsprechen 94 $\text{dB}\mu\text{V}$ der Spannung 50 mV	

Beispiel 2

a) Rechnung mit Spannungen:

bekannte Verstärkerausgangsspannung	200 mV
bekannte Anlagendämpfung	44 dB
errechneter Dämpfungsfaktor	159
errechnete Spannung beim Teilnehmer	$200 \text{ mV} : 159 = 1,26 \text{ mV}$

b) Rechnung mit Pegeln:

bekannter Verstärkerausgangsspegel	106 $\text{dB}\mu\text{V}$
bekannte Anlagendämpfung	44 dB
errechneter Pegel beim Teilnehmer	$106 \text{ dB}\mu\text{V} - 44 \text{ dB} = 62 \text{ dB}\mu\text{V}$
dabei entsprechen 62 $\text{dB}\mu\text{V}$ der Spannung 1,26 mV	

¹⁾ Obwohl Anhängsel an die Einheit dB verpönt sind und international die Schreibweise dB (1 μV) vorgeschlagen wurde, hat sich die Antennenindustrie für den praxisnahen und einfachen Begriff $\text{dB}\mu\text{V}$ entschieden. Ebenso hat sich

z. B. auch dBm für das auf 1 mW bezogene Leistungsmaß eingeführt.

²⁾ Die exakte Formel lautet: Verstärkereingangsspegel ($\text{dB}\mu\text{V}$) – Rauschmaß (dB) – 0,8 dB = Rauschabstand (dB).

tende Bildqualität. Als Faustregel gilt nachstehende Tabelle:

Rauschabstand	Bildqualität
< 31 dB	ungenügend
31 bis 37 dB	ausreichend
37 bis 43 dB	gut
> 43 dB	sehr gut

Liefert eine Antenne z. B. an den Verstärkereingang den Pegel $46 \text{ dB}\mu\text{V} \approx 200 \mu\text{V}$ an 60Ω , so ergibt sich bei einem Rauschmaß des Verstärkers von 6 dB (Rauschzahl $F = 4$) ein Rauschabstand von 40 dB. Die erzielte Bildqualität wird hinsichtlich des Rauschabstandes gut sein.

Zum Abschluß sei vermerkt, daß sich der Begriff des Pegels sicherlich nicht von heute auf morgen einführen wird. Die Empfangs-

antennenindustrie wird in ihren Katalogen und sonstigen Unterlagen deshalb noch für längere Zeit sowohl die Spannung als auch den Pegel angeben. In absehbarer Zeit wird jedoch jeder ernsthaft interessierte Fachmann den großen Vorteil der Pegelrechnung erkennen. Multiplikationen und Divisionen werden dann endgültig zugunsten der einfacheren Addition und Subtraktion weichen. Die Phase des Überganges wird allerdings erst abgeschlossen sein, wenn mit $128 \text{ dB}\mu\text{V}$ die gleichen Vorstellungen wie heute mit $2,5 \text{ V}$ an 60Ω verknüpft werden und jeder weiß, daß $54 \text{ dB}\mu\text{V}$ den Mindestpegel am Teilnehmeranschluß im VHF-Bereich angeben. Spätestens zu diesem Zeitpunkt werden die jetzt noch vielfach verwendeten Umrechnungstabellen von Dezibel auf den zugeordneten Faktor ausgedient haben.

Elektronisch gesteuerte Benzin-Einspritzung

Für den wirtschaftlichen Betrieb des Ottomotors ist das richtige Mischungsverhältnis von Luft und Kraftstoff von ausschlaggebender Bedeutung. Heute benützt man zwei Systeme der Gemischbildung, den Vergaser und die Einspritzanlage. Neben der mechanischen Benzin-Einspritzung gibt es jetzt auch eine elektronisch gesteuerte Saugrohr-Benzineinspritzung. Ihre Vorteile sind vor allem höhere Hubraumleistung, geringerer spezifischer Kraftstoffverbrauch, geringerer Anteil gesundheitsschädlicher unverbrannter Bestandteile in den Auspuffgasen, höheres Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen (Elastizität), gleichmäßigere Verbrennung in den einzelnen Zylindern, besseres Übergangverhalten und anderes mehr. Die elektrisch angetriebene Förderpumpe bringt

besteht aus Kraftstoffpumpe, Filter, Verteilerrohr mit Abzweigung zu den Ventilen und Druckregler. Die Kraftstoffmenge, die bei jedem Hub zu den Zylindern gelangt, ergibt sich aus der Öffnungszeit der Magnetventile. Hierbei bestimmt das Steuergerät die Öffnungszeit aus dem jeweiligen Betriebszustand des Motors.

Um das elektronische Steuergerät (Bild 1), das mit 60 Halbleitern bestückt ist, möglichst wirtschaftlich anlegen zu können, sind bei den bisher ausgeführten Anlagen die Einspritzventile in zwei Gruppen zusammen-

Drehzahl, Drosselklappenstellung und Saugrohrdruck bestimmt. Für die elektronische Steuerung werden als Eingangsgrößen die Drehzahl und der Saugrohrdruck verwendet. Die Drehzahl wird dem Steuergerät durch die Frequenz der Auslöseimpulse eingegeben; den Saugrohrdruck mißt kontaktfrei ein induktiver Druckfühler. Dieser besteht aus einem Satz evakuierter Barometerdosen, die den Anker im Eisenkreis einer Spule verschieben. Der Saugrohrdruck ist die wichtigste Einflußgröße zur Steuerung der Elektronik.

Neben diesen beiden Haupteingaben sind für ein einwandfreies Motorverhalten bei allen Betriebszuständen noch eine Reihe anderer Korrekturgrößen erforderlich, nämlich Anpassung des Gemisches beim Kaltstart, während des Warmlaufens, bei Vollast, an den äußeren Luftdruck und Abspernung des Leerlauf-Kraftstoffes bei Schub. Die Zusatzmenge bei Kaltstart und Warmlauf ermittelt und dosiert je nach Motortemperatur ein temperaturabhängiger Widerstand. Die Anreicherung des Gemisches bei Höchstlast steuert ein Zusatzdruckfühler im Saugrohr. Im Schub wird der Kraftstoff in Abhängigkeit von Drosselklappenstellung und Drehzahl abgesperrt.

Zur Zeit wird in Serienfertigung eine Anlage für den VW 1600 (nur für Export!)

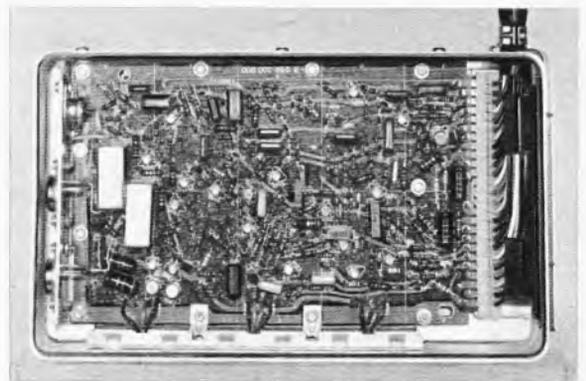


Bild 1. Blick in das geöffnete Steuergerät für die elektronische Benzineinspritzung (Werkaufnahme: Bosch)

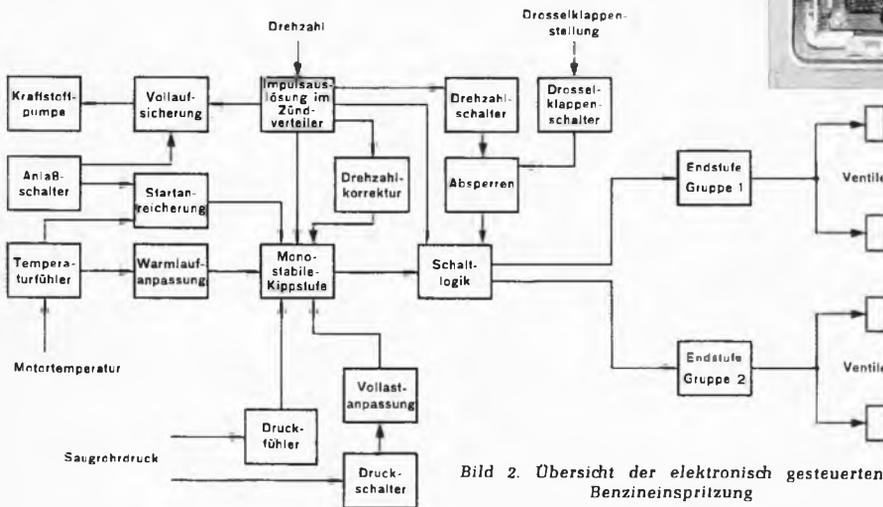


Bild 2. Übersicht der elektronisch gesteuerten Benzineinspritzung

noch den zusätzlichen Vorteil, daß die Einspritzanlage keinen eigenen Antrieb am Motor benötigt. Außerdem kann mit verhältnismäßig geringem zusätzlichem Kostenaufwand jede beliebige Korrekturgröße für besondere Betriebszustände in das elektronische Steuergerät eingegeben werden.

Das neue von Bosch entwickelte Einspritzsystem eignet sich für jeden Ottomotor, und es sind alle denkbaren Abwandlungen der Steuerung, der Einspritzfolge und der eingegebenen Korrekturen möglich. Jedem Zylinder des Motors ist ein elektromagnetisch betätigtes Kraftstoffventil zugeordnet, das sich je Nockenwellenumdrehung einmal öffnet. Alle Einspritzventile stehen unter einem konstanten Kraftstoffdruck, den ein Druckversorgungssystem erzeugt. Dieses

gefäßt (Bild 2). Die Ventile einer Gruppe gehören dabei zu zwei in der Zündfolge hintereinander liegenden Zylindern; sie sind elektrisch parallel geschaltet, d. h. sie spritzen gleichzeitig ein.

Die Öffnungsimpulse für jede Ventilgruppe bestimmen je ein Impulsauslöser. Diese sind in den Zündverteiler eingebaut und um 180° gegeneinander versetzt. Die Auslöseimpulse öffnen über eine Kipp-schaltung im elektronischen Steuergerät die Einspritzventile.

Die Öffnungszeit der Ventile hängt von den Betriebsbedingungen des Motors ab. Das Steuergerät erhält die Informationen über die Betriebsbedingungen durch am Motor angebrachte Föhler. Der Betriebszustand des Motors ist durch zwei der Größen

gebaut, um die nach dem Kalifornientest vorgeschriebenen Werte für die Abgasentgiftung zu erreichen. Die erzielten Werte liegen bei 0,3 bis 1 % Kohlenoxid und etwa $180 \text{ bis } 270 \cdot 10^{-6}$ Teile unverbrannter Kohlenwasserstoffe. Außerdem verringert die elektronische Benzineinspritzung den Kraftstoffverbrauch bei gemischtem Streckenbetrieb um etwa 1 bis 1,3 l/100 km. Im Stadtverkehr ist die Ersparnis je nach Verkehrsdichte, Straßenverhältnissen und Fahrweise wesentlich höher. Gleichzeitig wurde das Drehmoment fast im gesamten Drehzahlbereich erhöht sowie die Elastizität des Motors und die Gleichmäßigkeit der Verbrennung in den einzelnen Zylindern verbessert.

Die Erprobung der Anlage erstreckte sich auf eine gesamte Laufstrecke von 2 Millionen Kilometer; sie hat gezeigt, daß die elektronische Einspritzanlage Laufzeiten von über 100 000 km ohne Auswechseln und Nachstellen irgendwelcher Teile erlaubt. Nur das Kraftstoff-Filter muß in regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden.

Leider hat Bosch Schaltungseinzelheiten der Anlage noch nicht bekanntgegeben. Wir möchten jedoch auf einen in unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK bereits im Jahre 1964 (Heft 4, Seite 109) veröffentlichten Beitrag verweisen, der eine elektronisch gesteuerte Kraftstoffeinspritzung beschreibt, die ähnliches anstrebt.

Transistor-Bildmuster-generator für Schwarzweiß-Empfänger

Der Bildmustergenerator SG 4 (Bild 1) liefert alle für den Abgleich eines Fernsehgerätes erforderlichen Signale. Sein Programm steht jederzeit zur Verfügung, und es kann den speziellen Erfordernissen angepaßt werden. Für Justierarbeiten im Bildteil eines Empfängers liefert der Generator vier verschiedene Bildmuster. So läßt sich die Lage des Schirmbildes, sowie dessen Breite und Höhe am besten mit dem in Bild 2 gezeigten Testbild beurteilen. Mit dem gleichen Testbild, oder auch mit den senkrechten und waagerechten Streifenmustern (Bild 3 und 4) kann die Linearität beider Ablenkrichtungen kontrolliert werden. Das in Bild 5 ersichtliche Punktraster dient zur Kontrolle der allgemeinen Bildschärfe. Es ist darüber hinaus auch zum Einstellen der Konvergenz bei Farbfernsehempfängern geeignet.

Technische Daten

Impulsteil

Bildfrequenz	50 Hz, einstellbar ± 3 Hz
Zeilenfrequenz	15 625 Hz, einstellbar ± 375 Hz
Zeilensynchronimpuls-Amplitude	einstellbar 0...30 %
Bildmuster	12 horizontale Balken, 16 vertikale Balken, Gittermuster, Punktraster
Video-Ausgangsspannung	4 V _{eff} mit Synchronanteil positiv und negativ

VHF-Teil

Kanäle	Bild-Zf 38,9 MHz Kanäle 2 bis 12
Tonträgerfrequenz	5,5 MHz
Frequenzunsicherheit	Bild $\leq \pm 1 \cdot 10^{-3}$ Ton $\leq \pm 2 \cdot 10^{-3}$
Modulation	Eigen: Amplitudenmoduliert (negativ) mit Bildmuster und Tonträger Fremd: Negativ moduliert, Tonträger abgeschaltet
Ton	Frequenzmoduliert mit Eigenton, 1000 Hz
Modulationshub	± 35 kHz, Ton abschaltbar

Ausgangsspannung Zwischenfrequenz

Kanäle 2 bis 12	6 μ V bis 6 mV, stetig einstellbar
Ausgang	4 μ V bis 4 mV, stetig einstellbar
	60 Ω asymmetrisch

UHF-Teil

Bildträgerfrequenz	Kontinuierlich von 470 bis 890 MHz durchstimmbar
Frequenzunsicherheit	± 1 %
Modulation	wie bei VHF (Kanal 3 wird umgesetzt)
Ausgangsspannung	4 μ V bis 4 mV, stetig einstellbar
Ausgang	60 Ω asymmetrisch

Der Bildmustergenerator ist ein wichtiges Meßgerät zum Beurteilen der Empfangsleistung und der Wiedergabegüte eines Fernsehgerätes. Außerdem macht er die Werkstatt unabhängig von den Sendezeiten des Testbildes. Zur Beurteilung der Empfangsleistung benötigt man ein Meßgerät, dessen Hf- und Video-Ausgangsspannungen veränderlich sind. Die Überprüfung von Fernsehgeräten auf Kanälen, in denen keiner der Ortssender strahlt, die jedoch vornehmlich bei Gemeinschaftsantennen-Anlagen mit Programmen belegt sind, ist praktisch nur mit einem Bildmuster-generator möglich.

Zur Kontrolle der Synchronisierereigenschaften unter verschärften Bedingungen lassen sich die vom Bildmuster-generator gelieferten Synchronimpulse sowohl in der Amplitude, als auch in der Frequenz (Bild ± 3 Hz, Zeile ± 375 Hz) verändern. Da das

Videosignal mit umschaltbarer Synchronisationsrichtung an einer gesonderten Buchse zur Verfügung steht, können die hinter dem Zf-Demodulator liegenden Empfängerstufen getrennt überprüft werden, was die Fehlersuche sehr erleichtert.

Zur vollständigen Qualitätsbeurteilung eines Fernsehgerätes ist die Überprüfung aller Übertragungsstufen erforderlich. An zwei getrennten koaxialen Buchsen steht deshalb ein VHF- und ein UHF-Signal zur Verfügung, dessen Frequenz den einzelnen Kanälen entsprechend eingestellt werden kann. Das Hf-Signal ist sowohl mit dem intern erzeugten Video- und Ton-Zf-Signal, als auch mit einem extern zugeführten Signal modulierbar. Zum Überprüfen der Empfängerempfindlichkeit kann man das Hf-Ausgangssignal kontinuierlich abschwächen. Das Modulationssignal des 5,5-MHz-Tonträgers hat eine Frequenz von 1000 Hz. Es läßt sich bei Abgleicharbeiten am Ratiodetektor abschalten.

Die maximale Hf-Ausgangsspannung beträgt in den Kanälen 2 bis 12 und im UHF-



Bild 1. Frontansicht des Bildmustergenerators (Werkaufnahme: Grundig)

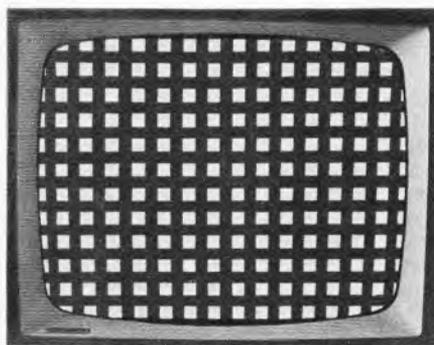


Bild 2. Gittermuster zur Kontrolle der gesamten Bildgeometrie

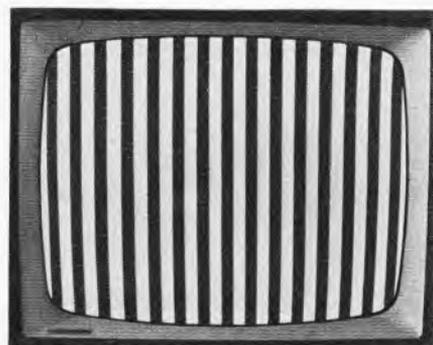


Bild 3. Senkrechte Balken zur Kontrolle der Zeilenlinearität



Bild 4. Waagerechte Balken zur Kontrolle der Bildlinearität (die an den Balken sichtbaren Einkerbungen sind Zeilenanfänge)

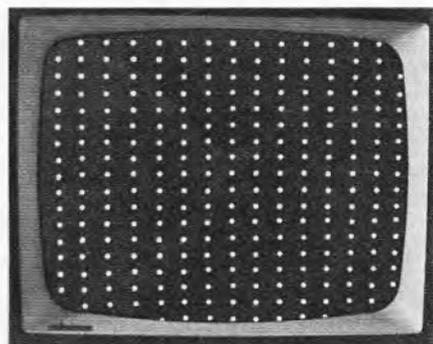


Bild 5. Punktraster zur Kontrolle der Strahlschärfe und zum Konvergenzabgleich von Farbfernsehempfängern

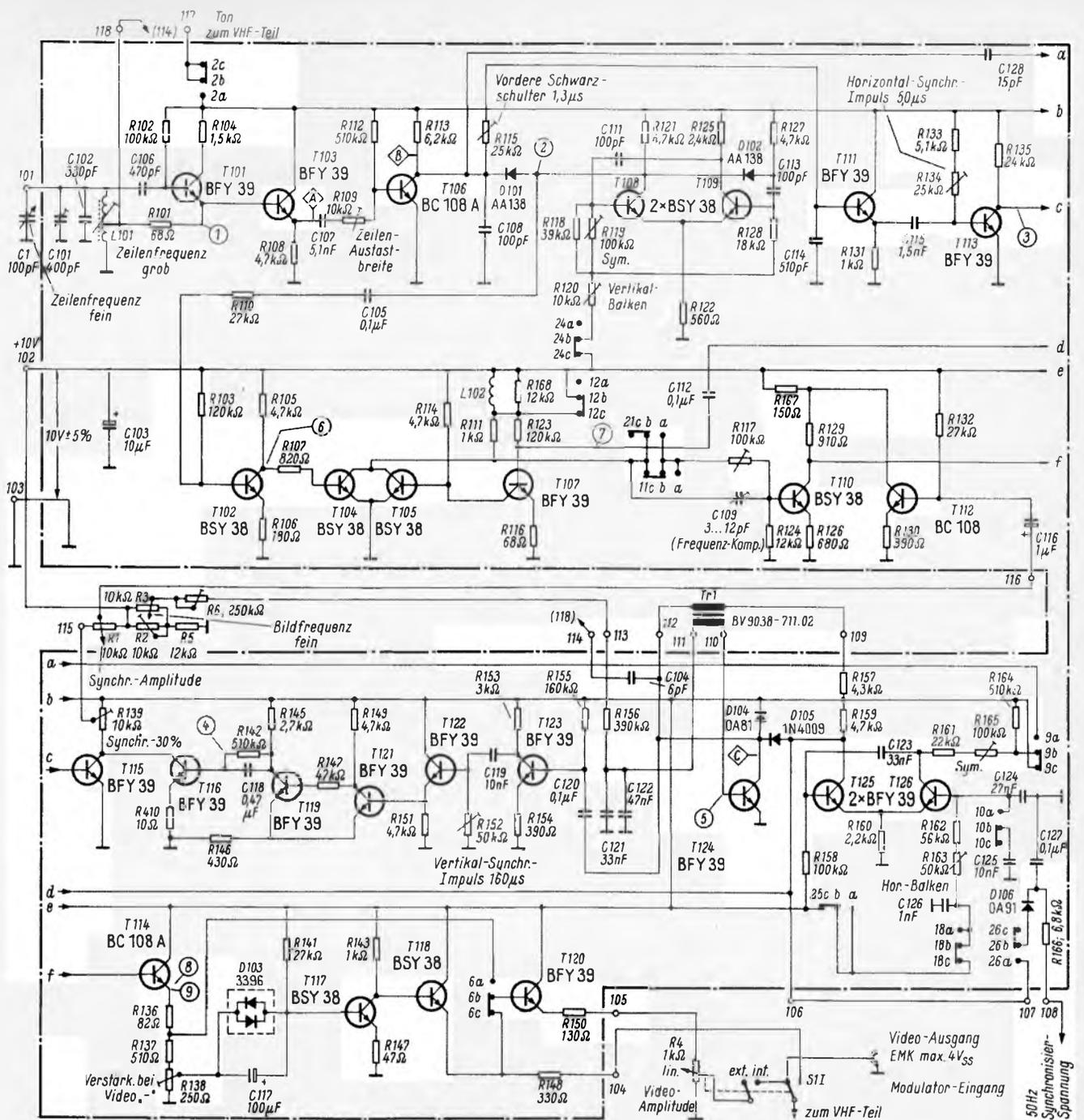


Bild 6. Schaltung des Impulsteiles

Bereich 4 mV an 60 Ω. Das Zf-Signal hat einen Maximalwert von 6 mV an 60 Ω. Diese Spannungen sind ausreichend, da damit z. B. am 240-Ω-Hf-Eingang des Fernsehgerätes 8 mV zur Verfügung stehen.

Das Meßgerät besteht aus Video-, VHF- und UHF-Teil sowie dem Netzteil. Sämtliche Bausteine sind mit Transistoren bestückt. Die Signale stehen daher sofort nach dem Einschalten zur Verfügung. Die Leistungsaufnahme und die Wärmeentwicklung sind wesentlich geringer als bei einem Röhrengerät, was zu einer Erhöhung der Betriebssicherheit führt. Die Abmessungen und das Gewicht konnten gegenüber vergleichbaren Röhrengeräten erheblich reduziert werden. Die wichtigsten technischen Daten nennt die Tabelle auf Seite 681.

Schaltung Impulsteil

Die Zeilenfrequenz von 15 625 Hz liefert ein temperaturstabilisierter Oszillator mit dem Transistor T 101 und dem Schwingkreis

L 101, C 101 und C 102 (Bild 6). Parallel zu diesem Schwingkreis liegt ferner der Drehkondensator C 1, mit dem die Zeilenfrequenz um etwa ± 375 Hz zum Überprüfen der Automatik-Schaltungen verstimmbar werden kann.

Die nachfolgende Stufe mit dem Transistor T 103 unterdrückt die negative Halbwelle der sinusförmigen Oszillatorspannung. Aus der verbleibenden positiven Halbwelle wird in der Impulsformerstufe mit dem Transistor T 106 der Zeilen-Austastimpuls gewonnen, dessen Breite mit dem Trimmwiderstand R 109 auf 11 μs eingestellt ist.

Der Zeilensynchronimpuls wird aus dem Zeilen-Austastimpuls abgeleitet, den zu diesem Zweck zunächst das Integrierglied R 115/C 114 verformt. Dieses Signal wird am Emitter des Transistors T 111 ausgekoppelt und erhält über ein weiteres RC-Glied (C 115/R 133/R 134) sowie durch den Impulsformer T 113 seine endgültige Form mit einer Breite von 5 μs.

Die Bildfrequenz von 50 Hz wird durch den Sperrschwinger mit dem Transistor T 124 und dem Übertrager Tr 1 gewonnen. Die zugehörigen zeitbestimmenden Schaltelemente (C 121, C 122, R 6, R 156) sind mit dem Potentiometer R 3 verbunden, das für eine Verstimmung der Bildfrequenz um ± 3 Hz zum Überprüfen der Bildfrequenz-Automatiksaltungen vorgesehen ist. Die Mittenfrequenz von 50 Hz läßt sich nach Drücken einer Eich Taste mit der Netzfrequenz vergleichen.

Der Sperrschwinger ist so ausgelegt, daß am Kollektor des Transistors T 124 bereits der Bild-Austastimpuls mit einer Breite von etwa 1,3 ms entnommen werden kann. Die Bildsynchronisierung arbeitet ohne Zeilensprung, so daß die in der Fernsehnorm vorgesehene komplizierte Synchronisierimpulsfolge durch einen vereinfachten Bildsynchronimpuls ersetzt werden konnte. Diesen gewinnt man aus dem Bild-Austastimpuls, den die Begrenzerstufe T 123 und das nachfolgende Differenzglied R 152/C 119 zu-

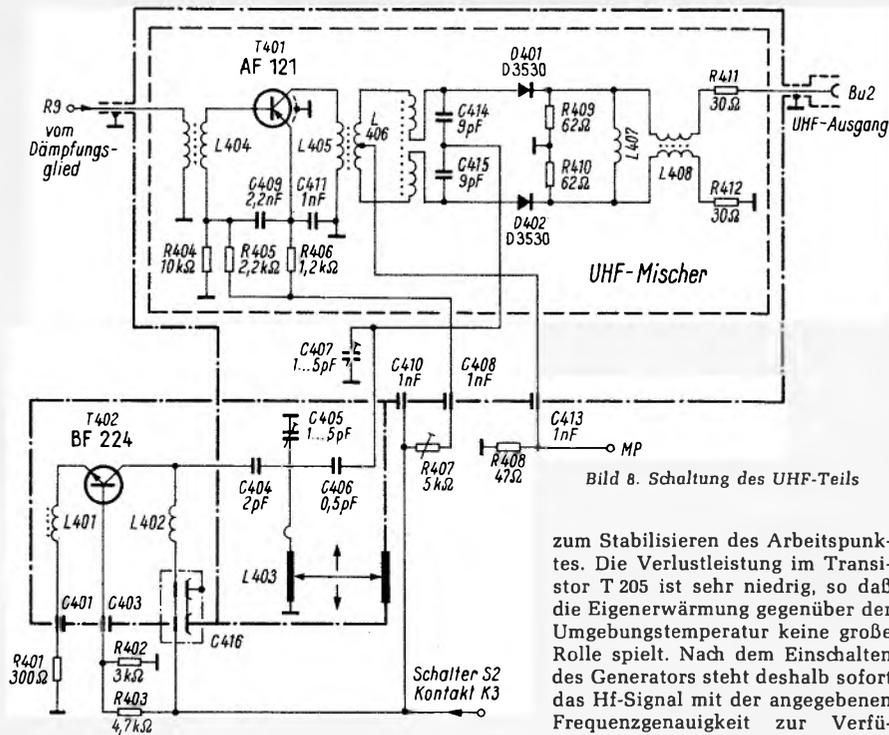


Bild 8. Schaltung des UHF-Teils

Die in einem der zwölf Generatoren erzeugte Spannung wird induktiv ausgekoppelt und über eine niederohmige Hf-Schaltdiode einer gemeinsamen Leitung zugeführt. Diese Leitung besteht aus zwei gedruckten Leiterbahnen bestimmter Breite mit einem Wellenwiderstand von 60Ω . Sie führt zum Modulator und ist dort mit 60Ω abgeschlossen. Das modulierte Hf-Signal gelangt über die Bauteile L 226/R 11 und ein Dämpfungsglied (R 7/R 8/R 10) zum Ausgang. Über R 253 wird dem Modulator das Videosignal und über C 299 das Ton-Zf-Signal zugeführt. Beide Signale addieren sich an der Basis von T 215 und modulieren über T 216 den jeweiligen Hf-Träger. Über S 1 kann auf externe Modulation (Negativmodulation) geschaltet werden (Bild 6). Dabei wird dann gleichzeitig das Ton-Zf-Signal abgeschaltet (Bild 7).

Trägeroszillatoren für die Bildzwischenfrequenz und die Kanäle 2 bis 12

Wie aus Bild 7 hervorgeht, erfolgt die Rückkopplung durch kapazitive Spannungsteilung. Das Hf-Signal wird über eine einstellbare Koppelschleife ausgekoppelt und läuft über eine Schaltdiode auf die gemeinsame, zum Modulator führende Leitung. Die Koppelschleife dient zum Grobgleich der Hf-Ausgangsspannung, während ein Potentiometer zum Feinabgleich dient.

Da alle Oszillatoren ähnlich aufgebaut sind, genügt es, als Beispiel die Wirkungsweise des Oszillators für Kanal 5 zu beschreiben. Bei der Kanalwahl legt der Schalter S 2 an den Kondensator C 268 eine Speisespannung von 10 V. Gleichzeitig wird die Schaltdiode D 205 leitend und legt den Generator an die bereits erwähnte gemeinsame Hf-Leitung. Der durch die Schaltdiode D 205 fließende Strom erzeugt am Widerstand R 205 einen Spannungsabfall von etwa 7 V, so daß alle übrigen Schaltdioden in Sperrichtung vorgespannt werden und die zugehörigen Generatoren von der gemeinsamen Leitung abtrennen.

Die Frequenz des Generators bestimmen im wesentlichen die Bauelemente L 210 und C 221 sowie C 222. Über den Kondensator C 219 erfolgt die Rückkopplung, die im Interesse einer guten Frequenzstabilität sehr lose ist. Der Emitterwiderstand dient

zum Stabilisieren des Arbeitspunktes. Die Verlustleistung im Transistor T 205 ist sehr niedrig, so daß die Eigenwärme gegenüber der Umgebungstemperatur keine große Rolle spielt. Nach dem Einschalten des Generators steht deshalb sofort das Hf-Signal mit der angegebenen Frequenzgenauigkeit zur Verfügung. Zur Temperaturkompensation dienen die beiden Kreiskondensatoren C 222 und C 221.

Modulator

Der Modulator besteht aus zwei Stufen mit den Transistoren T 215 und T 216. Die eigentliche Modulation erfolgt mit dem Transistor T 216 durch Steuerung des Emitterstromes. Dabei wird die in einem gewissen Strombereich vorhandene lineare Abhängigkeit der Steilheit vom Emitterstrom ausgenutzt. Der Transistor AF 139 arbeitet etwa im Bereich von 0,1 mA bis 1,5 mA mit linearer Abhängigkeit der Steilheit.

An der Basis des Transistors T 215 werden Video- und Ton-Zf-Signal linear addiert und in entsprechende Stromschwankungen umgesetzt. Der Tonträger liegt damit automatisch im vorgeschriebenen Frequenzabstand zum Bildträger. Die Auskopplung des modulierten Hf-Signales erfolgt induktiv über L 226.

5,5-MHz-Ton-Zf-Generator

Damit der Tonträger im vorgeschriebenen Frequenzabstand zum Bildträger liegt, wird das Bildträgersignal mit einem 5,5-MHz-Ton-Zf-Signal moduliert. Dieses Signal erzeugt ein Generator, dessen Frequenz mit Hilfe zweier Kapazitätsdioden (D 213/D 214) modulierbar ist. Durch geeignete Wahl des Diodenarbeitspunktes und der restlichen Kreiskapazität C 293 wurde eine lineare Modulationskennlinie erreicht. Die Mittelfrequenz bestimmen im wesentlichen die beiden Kapazitätsdioden D 213 und D 214, der Kondensator C 293 und die Induktivität L 227. Das dem Generator zugeführte 1000-Hz-Signal moduliert durch Vorspannungsänderung der Kapazitätsdioden dessen Frequenz. Mit dem Widerstand R 265 wird ein Frequenzhub von 35 kHz eingestellt. In Stellung „ext“ des Schalters S 1 ist der Ton-Zf-Generator abgeschaltet.

1000-Hz-Tongenerator

Die Frequenz des zur Modulation des Tonträgergenerators erforderlichen Signales bestimmt das Schaltglied C 290/L 228. Vom Kollektor des Transistors T 213 wird das Signal über C 291 ausgekoppelt. Für Abgleicharbeiten am Ratiometer ist der Generator abschaltbar.

UHF-Teil

Das UHF-Signal entsteht durch Umsetzen eines bereits mit Bild und Ton modulierten VHF-Signales. Der Einfachheit halber wird das Signal von Kanal 3 umgesetzt. Im UHF-Teil befindet sich deshalb ein breitbandiger 55,25-MHz-Verstärker, ein Mischer und ein kontinuierlicher durchstimmbarer UHF-Generator (Bild 8). Alle Bauteile sind in einem geschlossenen Metallgehäuse untergebracht.

Zur Wahl des UHF-Bereiches schaltet man den Frequenzwahlschalter S 2 auf UHF. Gleichzeitig wird dabei die Speisespannung angelegt und das mit dem Bild- und Ton-signal modulierte VHF-Signal vom Kanal 3 zugeführt. Das Signal gelangt über die Widerstände R 11/R 9 zur Verstärkerstufe T 401 und von da zum Gegentaktmischer. Die Vorverstärkung gleicht die Mischdämpfung aus. Das umgesetzte Signal gelangt über eine 120Ω -Leitung zum UHF-Ausgang. Die Speisung des Mixers mit dem UHF-Träger erfolgt symmetrisch.

Die Ausgangsfrequenz kann über einen Grob-Feintrieb eingestellt und an einer Skala abgelesen werden. Der Frequenzbereich reicht im Hinblick auf die Empfangsmöglichkeiten in anderen Ländern von 470 MHz bis 890 MHz. Die Einstellung der UHF-Spannung ermöglicht das Potentiometer R 11 (Bild 7). Die eingestellten Dämpfungswerte bleiben im gesamten UHF-Bereich konstant.

UHF-Oszillator

Die Frequenz des UHF-Oszillators liegt um 55,25 MHz unter der des Ausgangssignales. Sie ist kontinuierlich einstellbar. Als frequenzbestimmendes Teil dient eine halbkreisförmig gebogene Lecherleitung, deren elektrische Länge durch einen Kurzschlußschieber einzustellen ist. Der Oszillatortransistor arbeitet in Basisschaltung.

Die Hf-Spannung wird über den Kondensator C 406 ausgekoppelt (C 407 dient zum Anpassen des Mixers). Obwohl die Oszillatoramplitude beim Durchstimmen des Bereiches gewissen Schwankungen unterliegt, bleibt das UHF-Ausgangssignal auf 1,5 dB konstant.

Verstärkerstufe und Mischer

Der VHF-Verstärker (T 401) gleicht den im Mischer entstehenden Spannungsverlust aus, die Bandbreite beträgt etwa 14 MHz. Das verstärkte Signal gelangt über die Spule L 406 zum Mischer. Dieser ist symmetrisch aufgebaut, um den Träger ausreichend zu unterdrücken.

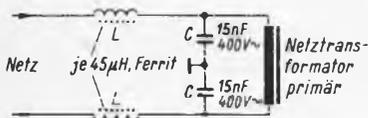
Vielseitiger Rauschgenerator

Der Rauschgenerator RG I von Wandel u. Goltermann dient für Messungen in der Akustik, Nachrichtentechnik, Regelungstechnik und Grundlagenforschung. Ein stromdurchflössener Widerstand bildet die Rauschquelle. Aus dem breiten Spektrum wird nur der Bereich von 200 kHz bis 400 kHz weiterverwendet. Nach Frequenzumsetzung und Bandbegrenzung steht ein Spektrum von 0 bis 100 kHz in konstanter Energiedichte zur Verfügung. Der mit Siliziumtransistoren bestückte Generator liefert wahlweise vier verschiedene Spektren: 1. Ein weißes Rauschen von 0 bis 100 kHz. 2. Ein weißes Rauschen von 16 Hz bis 22 kHz. 3. Ein „rosa“ Rauschen, d. h. ein mit $1/\sqrt{f}$ bewertetes Rauschen von 16 Hz bis 22 kHz für externe Terz- und Oktavbandpaßfilter. 4. Ein sprachsimuliertes Rauschspektrum nach CCITT. Der maximale Ausgangspegel (Effektivwert) beträgt + 3 dB bei 600Ω Last. Li

Amateursender stört elektronische Orgel

Ein Einseitenband-Amateursender verursachte bei dem Besitzer einer elektronischen Orgel (Philicorda) ganz erhebliche Störungen. Beim Spielen der Orgel und gleichzeitigem Betrieb des Senders waren im Lautsprecher stark verzerrte, unverständliche Sprachfetzen zu hören. Diese störten derart, daß ein Benutzen der Orgel völlig unmöglich war. Da der Abstand zwischen Sende-Antenne und Orgel nur etwa 80 m beträgt, kann man sich ungefähr vorstellen, wie stark die Störungen waren.

Ein Überprüfen der Sende-Antenne lieferte keinerlei Anhaltspunkte. Diese war richtig angepaßt und ordnungsgemäß installiert. Darauf wurde zunächst vermutet, daß eine hochohmige Verstärkerstufe durch eingestreuete Hochfrequenz übersteuert und somit eine unerwünschte Demodulation auftreten würde. Alle Versuche, den NF-Pfad zu verdrosseln oder abzublocken scheiterten ebenfalls. Gemeinsame Versuche von Orgelbesitzer und Amateur brachten den ersten Verdacht, der dann auch zur Lösung des Problems führte.



Schaltung des LC-Filters in der Netzzuleitung, das die Hf-Störungen des benachbarten Senders völlig unterdrückte

Am stärksten waren die Störungen beim Senden im 15-m-Band, auf 80 m waren sie dagegen praktisch vernachlässigbar. Ein Nachmessen der Netz-Anschlußleitungen zwischen Spieltisch und Endverstärker ergab, daß ihre mechanische Länge im Bereich von $\frac{1}{4} \lambda$ der Sendefrequenz lag. Dieses Kabel bildete also ungewollt eine ideal abgestimmte Empfangsantenne. Darauf wurde ein LC-Filter (Bild) in die Netzzuleitungen gelegt, und zwar direkt am Netztransformator. Mit dieser Maßnahme waren sämtliche Störungen restlos beseitigt. Bei der ermittelten Bemessung werden alle störenden Frequenzen oberhalb 200 kHz von der Orgel ferngehalten. Zu beachten ist, daß die Teile unmittelbar am Transformator angelötet sein müssen und die Masseverbindung der Filterkondensatoren kurz sein sollen.

Helmut Grebe

Endröhre wirkte als Schalter

Rhythmisches Aussetzen eines Autoradios ließ auf einen Fehler in der Endstufe oder der Stromversorgung schließen. Nach Öffnen des Gerätes fiel sofort ein verbrannter Schirmgitter-Widerstand auf, der ersetzt wurde. Über ein batteriegepuffertes Ladegerät wurde der Empfänger wieder angeschaltet.

Nach kurzer Anheizzeit begann das Gerät normal zu arbeiten, bis nach etwa einer Minute die Anodenspannung im Takt etwa 40mal pro Minute fast gänzlich zusammenbrach. Während eines Anodenspannungs-Minimums stieg die Stromaufnahme des Gerätes auf über das Doppelte des Normalwertes an. Der neue Schirmgitter-Widerstand verbrannte indessen in aller Ruhe! Schuld war ein Schluß im Innern der Endröhre EL 95, der über Schirmgitter und Heizung zustande kam. Der Schluß durchlief nicht etwa den Heizfaden, was ja zu dessen sofortiger Zerstörung geführt hätte, sondern er kam über die Haltepunkte des Systems und die Kontaktstifte zustande. Durch Materialdehnung bei der Aufheizung entstand eine Verbindung, die bei der nun folgenden Unterheizung der Röhre wieder verschwand. Ein unerwünschtes Thermorelais also!

Ein Versuch, die Kontaktstelle mit hohem Strom abzuschmelzen hatte keinen Erfolg, er führte nur dazu, daß nunmehr die Stelle elektrisch verschweißt ist und die Röhre damit endgültig defekt ist.

Horst Hornig

Aquariumbeleuchtung stört Mittelwellenempfang

Unser Außendienst wurde zu einem Kunden geschickt, dessen Rundfunkgerät auf dem Mittelwellenbereich knattern sollte. Da dieses Knattern den Störungen glich, die von Zündfunken und sonstigen Funkenstrecken verursacht werden und an dem Rundfunkgerät auch keine anderen Mängel festzustellen waren, mußte angenommen werden, daß die Störungen von außen kamen.

Mit einem Reiseempfänger wurde nun versucht die Störquelle zu finden. Zunächst wurde das Koffergerät über das gestörte Rundfunkgerät gehalten, und dort gedreht. Dadurch konnten die Störungen und vor allen Dingen die Richtung aus der sie kamen ziemlich genau ermittelt werden. War das Knattern am lautesten zu hören, so mußten die Störungen aus der Richtung 90° zur Ferritantenne kommen. So wurde schnell ermittelt, daß die Störungen

aus einem 240-Ω-Flachkabel einer UKW-Antenne kamen, das etwa einen halben Meter vom Rundfunkgerät entfernt an der Außenwand des Hauses entlangführte. Dieses Flachkabel führte in eine Wohnung im Erdgeschoß. Mit Erlaubnis des Wohnungsinhabers wurde nun in dieser Wohnung weitergesucht. Am einfachsten war es, dem Flachkabel nachzugehen. Dieses führte an einem Aquarium vorbei zu dem danebenstehenden Rundfunkempfänger. Da das Rundfunkgerät nicht eingeschaltet war, konnte es nicht der Störer sein.

Eine weitere „Peilung“ mit dem Kofferempfänger ergab nun eindeutig, daß die Störungen vom Aquarium her kamen. Hier gab es nun zwei Möglichkeiten. Entweder störte der Motor der Luftpumpe, die das Aquarium mit Sauerstoff versorgte, oder die selbstgebastelte Beleuchtung. Da beim Abschalten der Beleuchtung auch die Störungen verschwanden, war die Störquelle gefunden.

Die Beleuchtung des Aquariums bestand aus einer kleinen Leuchtstofflampe mit Starter und einer alten Drossel, die völlig ungeschützt neben dem Aquarium stand. Wahrscheinlich verursachte die Drossel, deren Bleche schon ziemlich lose waren, und dadurch vibrieren konnten, die Störungen im Mittelwellenbereich. Da das 240-Ω-Antennenkabel nahe an der Störquelle vorbeiführte und hier die Störungen aufnahm, waren diese in dem Rundfunkgerät, das in der Wohnung darüber nur einen halben Meter neben dem Kabel stand, besonders stark zu hören.

Der Besitzer des Aquariums erklärte sich bereit, die Störungen sofort zu beseitigen, und so konnte auf eine Benachrichtigung des Funkentstörungsdienstes der Bundespost verzichtet werden.

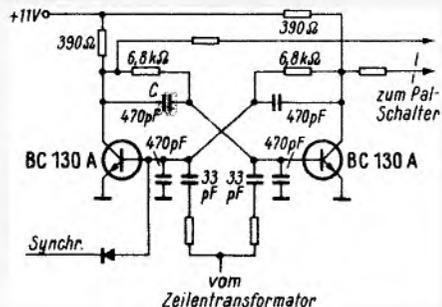
Herbert Ziebeker

farbfernseh-service

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

Fehler im Pal-Umschalter

Die Schwarzweiß-Wiedergabe eines Farbfernsehgerätes war in Ordnung, die Beanstandung bei Farbsendungen war vom Kunden nicht klar definiert. Erst bei der Wiedergabe eines Farbbalkenbildes war der Fehler gut zu sehen: Der blaue Balken war einwandfrei, Rot, Grün und die Mischfarben waren nicht in Ordnung.



Schaltungsauszug des Pal-Umschalters. Der Kondensator C hatte seine Kapazität verloren, so daß das Flipflop nicht arbeitete

Bei genauem Hinsehen sah ich im Rot zwei Zeilen Rot und dann zwei Zeilen Gelblich-Grün usw. Daraus schloß ich, daß ein Fehler im Pal-Schalter vorliegen mußte. Mit dem Oszillografen konnte ich dann schnell feststellen, daß das Flipflop (7,8 kHz) nicht arbeitete. Die Spannungen waren in richtiger Höhe vorhanden, deshalb kamen die Widerstände und Transistoren kaum in Frage. Beim Überprüfen der Kondensatoren stellte ich fest, daß der Kondensator C von 470 pF (Bild) keine Kapazität hatte, die Verbindung zum inneren Belag war unterbrochen. Nachdem ich den Kondensator ersetzt hatte, war auch die Wiedergabe farbiger Bilder wieder einwandfrei.

Wolfram Rauter

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

Gelb- und Cyan-Balken fehlen

Bei einem Farbfernsehempfänger wurde der schwache Kontrast und das Fehlen einiger Farben (Gelb und Cyan) beanstandet. Der Einfachheit halber drehten wir die Farbe weg und suchten erst den Schwarzweiß-Fehler.

Das Messen im Luminanzverstärker ergab eine zu geringe Gleichspannung am Gitter des Pentodensystems; folglich mußte sich eine zu niedrige Anodenspannung einstellen. Der Luminanzvorverstärker, der als Impedanzwandler geschaltet ist, schien ebenfalls ordnungsgemäß zu arbeiten: die Kollektorspannung war jedoch mit etwa 7 V offenbar zu niedrig. Ein Überprüfen der Stufen mit dem Oszillografen zeigte, daß das Signal am Kollektor des Transistors beschnitten war; an der Basis war der Impuls jedoch in

Ordnung. Da die Spannungen an der Basis und am Emitter mit denen im Schaltbild identisch waren (die Kollektorspannung war nicht angegeben), wurde der Fehler nun in der Versorgungsspannung gesucht, aber ohne Erfolg. Nun wechselten wir den Transistor aus. Er erwies sich als Ursache allen Übels. Am Kollektor lag nun eine Spannung von 12 V.

Durch das Fehlen des Y-Signals für die Farben Gelb und Cyan ergab sich die gleiche resultierende Steuerspannung wie für Weiß. Somit hatten beide Fehlererscheinungen die gleiche Ursache.

Jürgen Gohr

RASTER in Ordnung
 BILD in Ordnung
 TON in Ordnung
 FARBE fehlerhaft

Fehler in der (G-Y)-Dematrix

Die Beanstandung eines Farbfernsehempfängers lautete, daß sich die Farben während einer Farbsendung ändern würden, der Schwarzweißempfang jedoch gut sei.

Daraufhin wurde der Empfänger mit einem Farbbalkengenerator untersucht, und wir stellten dabei zunächst nichts fest. Bald jedoch verschwand der Grünanteil, außerdem wurde aus dem Gelb ein Rot und aus dem Cyan ein Blau. Ein Wechsel der Farbdifferenzsignal-Verstärkerröhre EF 184 war erfolglos. Auch die Gleichspannungswerte stimmten mit den im Schaltbild angegebenen Werten überein. Schließlich stellten wir mit einem Oszillografen fest, daß am Gitter der Röhre EF 184 das Farbdifferenzsignal (G-Y) fehlte. Nun war der Fehler schnell gefunden. Es war schlechte Kontaktgabe an dem Einstellpotentiometer, an dem die entsprechenden aus den beiden Synchrondemodulatoren gewonnenen Farbdifferenzsignal-Anteile (B-Y) und (R-Y) stehen. Aus diesen beiden Signalen wird das in ihnen enthaltene Grünsignal gewonnen. Nach dem Auswechseln des Potentiometers und nach genauem Einstellen der beiden Signalanteile der Farbdifferenzsignale (B-Y) und (R-Y) arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Friedrich Meineke

fernseh-service

RASTER fehlerhaft
 BILD in Ordnung
 TON in Ordnung

Zitterndes Bild

An einem Fernsehgerät wurde beanstandet, daß das Bild in der Höhe etwas zuckte. Eigenartigerweise veränderte sich im Moment des Zuckens auch die Linearität in geringem Maße. Der Bildfang war in Ordnung.

Im Außendienst hatte ich versucht, den Fehler routinemäßig zu beheben. Da das Gerät seine Gegenkopplungskomponente von einer Zusatzwicklung des Bildkipp-Ausgangstransformators erhält, beschränkte sich die Fehlersuche auf wenige Kondensatoren. Ich wechselte den Ladekondensator und zwei Koppelkondensatoren aus, doch leider ohne Erfolg. Daraufhin nahm ich das Gerät mit in die Werkstatt. Mein Verdacht konzentrierte sich dabei u. a. auf Sprührerscheinungen an Widerständen des Linearitätsnetzwerks.

Meine Enttäuschung war groß, als ich weder durch Gleichspannungsmessungen noch durch Oszillografieren irgendeinen Anhaltspunkt fand. Auch auf der Sekundärseite des Ausgangstransformators hatte ich das Oszillogramm aufgenommen. Keinerlei Veränderung war darin zu erkennen. Nun blieb nur noch die Ablenkeneinheit: Eine ihrer Zuleitungen war schlecht verlötet. Wer vermutet jedoch eine kalte Lötstelle an diesem Punkt?

Wolfgang Schönhardt

RASTER fehlt
 BILD fehlt
 TON in Ordnung

Teilweiser Schluß des Bildröhren-Heizers

Bei einem Fernsehgerät war keine Bildhelligkeit mehr vorhanden. Die gemessenen Elektrodenspannungen am Bildröhrensockel waren laut Schaltbild normal.

Daher war zu vermuten, daß die Hochspannung fehlt, was sich bei der Überprüfung auch bestätigte. Die Hochspannung wurde über ein Widerstandskabel von 1,5 M Ω , das unterbrochen war, der Bildröhre zugeführt. Nach dem Austausch der Hochspannungsgleichrichterfassung mit Zuleitung war die Hochspannung vorhanden. Die Helligkeit war jetzt besser, aber beim Einstellen von maximaler Helligkeit und maximalem Kontrast entstand ein negatives Bild. In bestimmten Stellungen des Helligkeitseinstellers und des Kontrastpotentiometers war das Bild normal, aber zu dunkel. Daraufhin wurde an der Bildröhre die Heizspannung gemessen, die nur 3 V betrug. Die übrigen Röhren erhielten alle normale Heizspannungen. Eine Veränderung des Vorwiderstandes

war daher ausgeschlossen, weil die Röhren in Serie geheizt werden. Damit stand fest, daß der Heizfaden der Bildröhre teilweise kurzgeschlossen war und die volle Emission der Katode durch Untertemperatur nicht mehr erreicht wurde. Nach dem Austausch der Bildröhre arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Alois Dahlen

RASTER in Ordnung
 BILD fehlerhaft
 TON fehlerhaft

Keine Zf-Verstärkung

Ein neueres Fernsehgerät zeigte nur noch ein schemenhaftes Bild sowie einen stark verzerrten Ton. Der Verdacht fiel sofort auf den Zf-Verstärker, der im Eingang mit einer Röhre und nachfolgend mit zwei Transistoren bestückt ist.

Diese Vermutung bestätigte sich auch, als bei probeweisem Einspeisen des Tunergemisches auf die Basis des letzten Zf-Transistors ein schon recht gutes Bild zu erkennen war. Auch beim Ankoppeln an den Kollektor des ersten Transistors war alles in Ordnung. Somit war also eine Unterbrechung im Zf-Filter ausgeschlossen.

Aber bereits an der Basis dieses Transistors trat der Fehler in verstärktem Maße auf. Routinemäßig überprüfte ich die Betriebsspannungen dieser Stufe. Sie stimmten überraschenderweise mit den Schaltbildangaben überein. Trotzdem lötete ich den Transistor vorsichtig aus und wiederholte die Messungen. Dabei stellte ich fest, daß am Emitterwiderstand von 47 k Ω keine Spannung lag und somit der Transistor überhaupt nicht arbeiten konnte. Die Messung am Emitter bei eingelötetem Transistor erklärt sich aus der in diesem Fall „offenen“ Emitter-Basis-Strecke. Nach Erneuern des Widerstandes, der seinen Wert auf etwa 50 M Ω erhöht hatte, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

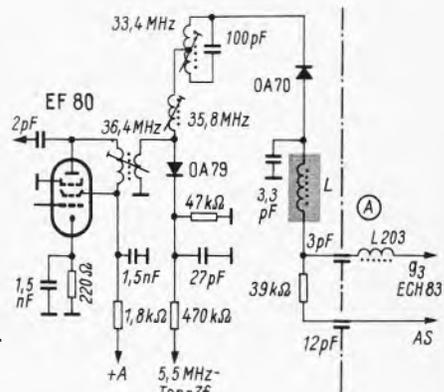
Wolfhart Walter

RASTER in Ordnung
 BILD fehlerhaft
 TON in Ordnung

Bild fällt zeitweise aus

Der Kunde beanstandete, daß das Bild nach etwa einer halben bis einer Stunde plötzlich wegbliebe; der Bildschirm sei hell und nicht verrauscht. Ein Abklopfen brachte keine Reaktion. Ich wechselte nun beim Kunden probeweise alle Bild-Zf-Röhren und die Videoröhren ECH 83 und PCL 84 aus. Doch der Fehler trat wieder auf.

In der Werkstatt schloß ich dann einen Oszillografen an den Ausgang des Bildgleichrichters OA 70, Meßpunkt A, an (Bild), um festzustellen, ob der Fehler vor oder nach der Videogleichrichtung liegt. Aus einem Bildmuster-generator wurde ein genau definiertes Signal eingespeist. Nach einer Stunde zeigte sich der beschriebene Fehler. Das Videosignal am Oszillografen war ebenfalls nicht mehr vorhanden. Die Fehlersuche konzentrierte sich auf das dritte Bild-Zf-Filter. Nach Öffnen des Bodendeckels sprühte ich mit „Kältespray“ die Diode OA 70 an. Schlagartig war das Bild da.



Mit Erstaunen stellte ich aber fest, daß nach dem Auswechseln des Bildgleichrichters derselbe Fehler nach einigen Stunden wieder auftrat. Nun baute ich die gesamte Bild-Zf-Platine aus und untersuchte alle Teile zwischen der Diode OA 70 und dem Meßpunkt A. Neben dieser Diode war die Spule L eines Pi-Filters angeordnet. Ich lötete diese Spule aus und prüfte sie mit einem Ohmmeter. Beim Anblasen mit Warmluft änderte sich deren Widerstandswert sprunghaft auf unendlich und sank beim Besprühen mit Kältespray auf den alten Wert von etwa 3 Ω .

Damit war der Fehler gefunden. Nach Entfernen des Kunststoffschlauches, der über diese Spule mit Ferritkern geschoben war, bemerkte ich, daß beide Enden mit Klebstoff fixiert waren, aber nur das eine Ende war verlötet. Überraschend bleibt nur, daß diese Klebestelle vier Jahre lang einwandfrei galvanisch leitete.

Willi Neundörfer

Aus dem Ausland

Großbritannien: Die Teilzahlungsbedingungen für Fernsehgeräte wurden am 1. September etwas gelockert, seither brauchen nur noch 25 % des Preises als Anzahlung erlegt zu werden. Wegen der hohen Verkaufssteuer – 27,5 % des Werksabgabepreises – ist ein Schwarzweiß-Empfänger kaum unter 70 engl. Pfund (etwa 770 DM) zu haben; ein Farbgerät in Zweinormenausführung (VHF: 405 Zeilen, UHF: 625 Zeilen) kostet um 300 engl. Pfund oder 3300 DM. Ein Schwarzweiß-Empfänger wird für umgerechnet 22 DM monatlich vermietet, ein Farbgerät für das Dreieinhalb- bis Vierfache; die Miete muß auf sieben Monate vorausbezahlt werden.

Zur Zeit herrscht in England Knappheit an Farbgeräten; bis Jahresende dürften nicht mehr als 40 000 Stück verfügbar sein, wovon noch die Grundausstattung des Handels für Vorführung und Lager abzuziehen ist. Lieferfristen für Farbgeräte sind bereits die Regel, und die Industrie meint, man würde mindestens 150 000 Farbgeräte bis Jahresende absetzen können, wenn man sie nur produzieren könnte. Schuld an allem sei die Regierung; sie habe die Entscheidung für Pal viel zu spät bekanntgegeben, und die BBC habe erst im Februar mitgeteilt, daß sie bereits am 1. Juli mit einem Farb-Versuchsprogramm beginnen werde. – Das neue Pop-Programm der BBC – eine Konzession an junge Hörer nach dem Verschwinden fast aller Piratensender vor den Küsten Großbritanniens – heißt *Radio 1* und benutzt eine Anzahl von kleineren Sendern auf 1214 kHz = 247 m. Für die Ansage hat man 29 Disc-Jockeys verpflichtet, meist von den Piratensendern. Das bisherige Light Programme wurde in *Radio 2* umgetauft; der Home Service nennt sich jetzt *Radio 4* und das für anspruchsvolle Hörer gestaltete Third Programme firmiert nunmehr als *Radio 3*.

Japan: Für das Satellitenprogramm will Japan in den nächsten sieben Jahren etwa 1,6 Milliarden DM investieren. Die Nachrichten- und Forschungssatelliten sollen von der Insel Tanega-Shima aus in den Weltraum geschossen und in eine Umlaufbahn gebracht werden. Die japanischen Satelliten sollen der Nachrichtenverbindung wie auch navigatorischen und meteorologischen Zwecken dienen. Die Einzelheiten dieses Programms wurden von der japanischen Behörde für Wissenschaft und Technologie bekanntgegeben.

Die Fertigung von Farbfernsehempfängern wird im Jahre 1967 in Japan die 1,1-Millionen-Grenze übersteigen. In Japan kostet das billigste Farbfernsehgerät 129 000 Yen (etwa 1432 DM). Jedoch können auf dem Großmarkt in Tokio die Geräte bereits für 100 000 Yen (1100 DM) fabrikneu gekauft werden.

Naher Osten: In Beirut, der Hauptstadt des Libanon, wird z. Z. ein Mittelwellensender mit der Leistung von 3000 kW errichtet. Nach Meldungen aus Ägypten wird in der VAR ein Mittelwellensender mit einer Leistung von 5000 kW gebaut.

Ungarn: Die Firma Orion Radio hat ihre Produktion jetzt in erster Linie auf Fernsehgeräte und Mikrowellenausrüstungen abgestellt. 80 % der Fernsehgeräteproduktion werden exportiert, so im Jahre 1967 u. a. nach Schweden, Finnland, in die Deutsche Bundesrepublik, die Schweiz, die Tschechoslowakei, nach Rumänien, Bulgarien, Jugoslawien, Griechenland, in die Vereinigte Arabische Republik und in den Libanon.

Bei Tungsram wurde im Juli 1967 die millionste in Ungarn produzierte Fernsehbiröhre hergestellt. Nach einem im *Hungarian Exporter* veröffentlichten Interview mit Tungsram-Direktor *Robert Székely* betrug die diesjährige Produktion an Fernsehbiröhren bisher 60 000 Stück.

Vom 5. November an Stereo im 2. Programm

Stereoleitungen nach Kiel, Hannover und Steinkimmen

Programme aus Hamburg und Hannover

Die Stereofreunde im Bereich des Norddeutschen Rundfunks werden aufatmen: Vom 5. November an kann die Musik im *Zweiten Hörfunkprogramm* zu einem großen Teil in Stereo empfangen werden. Die karge Zeit, in der Stereo im Bereich der zweitgrößten bundesdeutschen Rundfunkanstalt auf Sparflamme kochte, ist vorbei – mehr als vier Jahre nach einem flotten, damals sehr bewunderten Start. Während dieser Zeiträume mußten sich die Verantwortlichen im NDR viele Klagen anhören. Die Diskrepanz zwischen den Stereoleitungen etwa des SFB und des NDR waren in der Tat groß; die Hörer im Norden bekamen Stereo nur kurz am Nachmittag und zwischen 18 und 19 Uhr, d. h. zu ungünstigen Zeiten, über die Sender des Dritten Hörfunkprogramms angeboten. Dieses Sendernetz ist stereoerprobt und stereo-umgerüstet, und es lag nahe, diesen Sendern nunmehr die Ausstrahlung des Zweiten Programms zu übertragen; die Frequenzen des Zweiten Hörfunkprogramms werden infolgedessen vom 5. November an vom Dritten Programm übernommen.

Das Stereo-Programmangebot ist reichhaltig; am Sonntag beispielsweise gibt es *Melodie und Rhythmus* von 11 bis 12 Uhr, *Klingende Kleinigkeiten* von 12.45 bis 13.15 Uhr und die *Melodie zur Mitternacht* von 23 bis 24 Uhr. Hörspiele und Features kommen dagegen in Stereo nur als Übernahme von anderen Sendern; die Eigenproduktion auf diesem Gebiet ist teils aus technischen, teils aus anderen Gründen erst für später vorgesehen.

Warum dauerte es so lange, bis beim NDR – der Teilnehmerzahl nach die zweitgrößte, der Versorgungsfläche nach die größte bundesdeutsche Rundfunkanstalt – Stereo auf das richtige Maß gebracht wurde? Heinz Ehlers (Stellvert. Technischer Direktor des NDR) und Hans Kreutzträger (Leiter der Hauptabteilung Senderbetriebstechnik) motivieren es u. a. mit den langdauernden Untersuchungen der Zuführung von Stereo-Modulation zu den UKW-Sendern. Das überwiegend flache Land im Norden bietet wenig Möglichkeiten für Ballempfang; dafür sind die Entfernungen zu groß und die Einflüsse von kanalbenachbarten fremden Stationen, insbesondere bei Überreichweiten, zu gefährlich. Man hatte sich in der zurückliegenden Zeit damit geholfen, daß drei Einspielzentren (Hamburg, Hannover, Steinkimmen bei Oldenburg) benutzt wurden, die die jeweils bequem erreichbaren UKW-Sender betreuen – ein für den Betrieb in einem großen Sendernetz unbefriedigender Zustand.

Nunmehr hat die Deutsche Bundespost Stereo-Leitungspaare geschaltet, die Hamburg mit Hannover/Harz West, mit Kiel und mit Steinkimmen verbinden, und die

Endlich mehr Stereo im Norden

wegen der aufgesplitterten Programmproduktion z. T. doppelt bereitgestellt wurden. Die Weiterleitung der Stereomodulation von den genannten „Sternpunkten“ erfolgt meist durch Ballempfang, manchmal auch durch Kabel, wobei generell zu berücksichtigen ist, daß das postalische Leitungsnetz im westlichen Niedersachsen (Ostfriesland, Emsgebiet) und teilweise auch in Schleswig-Holstein, entsprechend der geringen Bevölkerungsdichte, nur sehr weitausreichend ist. Stereoleitungen sind überdies teuer. Die Post verlangt 220 % der Kosten der üblichen Rundfunkmodulationsleitung oder 66 DM pro Kilometer und Monat. Im allgemeinen haben diese Kabel eine obere Grenzfrequenz von 10 kHz.

Die Umstellung der Sender auf Stereo und die Modulationszubringung sind nur ein Teil der kostspieligen Stereoumrüstung. Der andere betrifft die Ausstattung der Studios mit Stereo-Aufnahme-Einrichtungen für Eigenproduktion und mit Abspielanlagen. Zu Beginn der neuen Stereo-Aera ist die Lage im Bereich des Norddeutschen Rundfunks folgende:

Funkhaus Hamburg: Studio 1, für Tanz- und Unterhaltungsmusik, ist seit Januar 1967 voll ausgerüstet; Studio 10, für sinfonische und Kammer-Musik, ist seit Februar 1967 behelfsmäßig und ab Dezember voll ausgestattet. Zwei Magnetophonräume sind im Umbau auf Stereo; das Hörspielstudio 8 ist schaltungsmäßig für Stereo vorbereitet, der endgültige Ausbau erfolgt Anfang 1968. Es gibt bereits einen Übertragungswagen mit kleiner Stereoausrüstung, ein moderner, von Grund auf für Stereobetrieb eingerichteter Wagen mit einem 4 + 16kanaligen Mischpult wird im November in Dienst gestellt. Außerdem bekam die Musikhalle in Hamburg ein besonderes Mikrofonkabelnetz, an das ein Stereo-Übertragungswagen angeschlossen werden kann.

Funkhaus Hannover: Im großen Sendesaal sind seit 1964 Stereo-Produktionen aller Art möglich; hingegen soll der kleine Sendesaal erst im kommenden Jahr eingerichtet werden. Ein Magnetophonraum ist seit Mitte 1967 auf Stereobetrieb umgestellt worden. Vom Funkhaus Hannover werden regelmäßig Stereobeiträge in das zweite Hörfunkprogramm eingespielt; dafür sind vier Magnetophone vorhanden. Der NDR wird sein großes Angebot an Stereo-Musik vom 5. November an sowohl aus Eigenproduktionen und mit Bändern anderer Rundfunkanstalten als auch wie bisher mit Schallplatten der Industrie bestreiten.

Über weitere technische Einzelheiten bringen wir demnächst einen Bericht aus der Technischen Direktion des Norddeutschen Rundfunks. K. T.



Signale

Mini-Spione und Brotmesser

Erfreulich einmütig verabschiedete der Deutsche Bundestag ein Gesetz gegen die mißbräuchliche Anwendung von Kleinstsendern, gemeinhin „Mini-Spione“ genannt. Über deren erstaunliche Technik und die nicht minder erstaunliche, weil offenbar völlig hemmungslose, Benutzung in den USA ist man hierzu durch schockierende Berichte informiert worden. Sie haben ausgereicht, um die Gesetzgebung zu beflügeln, nachdem einige ungeeignete Versuche des Einwirkens über die Deutsche Bundespost offenbar an juristischen Bedenken gescheitert waren.

Mißbräuchliche Anwendung der winzigen, in den USA als „bug“ (= Wanze) bezeichneten Sender also steht jetzt unter Strafe. Sogleich wird die Frage gestellt: Warum hat man nicht auch Herstellung, Einfuhr und Vertrieb verboten?

Was das Untersagen der Herstellung angeht, so liegt tatsächlich ein weiterer Gesetzentwurf vor; er fand bisher keine Gegenliebe bei den Abgeordneten, nachdem die bundesdeutsche Nachrichtengeräteindustrie Bedenken anmeldete. Ihre Argumente zielen etwa dahin, daß einmal die Grenze zwischen einem ganz legal benutzten, weil notwendigen Klein- und Kleinstsender für den Rundfunk- und Fernsehstudiobetrieb, für die Industrie, für Spezialaufgaben der Streitkräfte usw. und den bösen Mini-Spionen technisch nicht klar sei, und weil überdies die Entwicklung von Kleinstsendern – man denke an die Raumfahrt – keinesfalls eingeengt werden dürfe, um die Miniaturisierung auch auf diesem Gebiet zu fördern.

Man kennt Parallelen auf anderen Gebieten. Die einfachste, weil einleuchtend und sinnfällig, ist diese: Mit einem großen Messer kann man sowohl Brot schneiden als auch den lieben Nächsten umbringen. Nur das letztere wird unter schwere Strafe gestellt, während Produktion, Vertrieb und Einfuhr von Messern gestattet sind (und selbstverständlich auch das Brotschneiden).

Aus der Wirtschaft

Produktionserweiterung: Graetz teilt mit, daß im Fernsehgerätekwerk Bochum Überstunden eingelegt worden sind, um die Nachfrage nach Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräten zu decken, außerdem entfällt die Arbeitsruhe an den Samstagen. Einer Verlautbarung der Geschäftsleitung zufolge ist die Kapazität für Farbempfänger bis Jahresende ausdisponiert; im September kam es zu Lieferengpässen.

Werk 14 steht in Miesau: Die Grundig-Werke nahmen in Miesau in der Westpfalz, nahe der saarländischen Grenze, Werk 14 in Betrieb. Generaldirektor Karl Richter wies in der Eröffnungsansprache darauf hin, daß die 10 000 qm große Fabrik für 4,2 Millionen DM in nur elf Monaten erbaut wurde; hier stellen vorerst 550, später 1000 Mitarbeiter Bauteile und Baugruppen für Farb- und Schwarzweiß-

Fernsehgeräte her, bestimmt für die Montagefabriken in Karlsruhe und Fürth. Die Westpfalz wurde einzig deshalb als Standort für die neue Fabrik gewählt, weil hier noch Arbeitskräfte, vornehmlich Frauen, verfügbar sind. Bei der Einweihung sagte Wirtschaftsminister Neubauer (Rheinland-Pfalz), daß die unternehmerische Entscheidung einer Weltfirma, in der strukturell bisher vernachlässigten Westpfalz eine Fabrik der Wachstumsindustrie anzusiedeln, von der Landesregierung besonders begrüßt werde.

Verkauf steht nicht zur Diskussion: Im September ging die Meldung durch die Presse, daß Hermann Brunner-Schwer in einer Belegschaftsversammlung ausdrücklich alle Gerüchte von einem bevorstehenden Verkauf des jetzt 130 Jahre alten Familienunternehmens wegen wirtschaftlicher Schwierigkeiten dementiert hat. Allerdings wird bestätigt, daß schon in den zurückliegenden Zeiten der wirtschaftlichen Hochkonjunktur dieser Branche Firmen wie die Radio Corporation of America und auch deutsche Großunternehmen sich an der Marke Saba interessiert gezeigt hätten. Über Sondierungsgespräche hinaus sind diese Fühlungen niemals gedeutet.

Mosaik

Einen ganz modernen Stereo-Übertragungswagen, auch brauchbar als Tonregie bei Fernsehaufnahmen, hat der Südwestfunk in Betrieb genommen. Die gesamte Elektronik ist transistorisiert; es können neben 20 Mikrofonen auch noch fünf weitere Quellen, etwa Außenstellen über Leitungen, angeschlossen werden. Die Tontechniker in dem vollklimatisierten Wagen können bei Bühnenveranstaltungen die Geschehnisse im Saal mit Hilfe einer eigenen professionellen Fernsehanlage verfolgen.

Eine Ausstellung „Zehn Jahre künstliche Erdsatelliten“ wurde aus Anlaß dieses Jubiläums von Heinz Kaminski, Direktor der Bochumer Sternwarte, eröffnet. Sie zeigt bis zum 12. November Modelle und Schaustücke aus den vergangenen zehn Jahren und eröffnet Zukunftsaussichten. Das Institut für Satelliten- und Weltraumforschung hat sich in den zurückliegenden Jahren zu einer bedeutenden, gut ausgestatteten wissenschaftlichen Arbeitsstätte entwickelt.

Sechs Fernsehprogramme können die Fernsehteilnehmer der belgischen Stadt Lüttich genießen, wenn sie sich an das Drahtfernsehnnetz einer Privatfirma für einen Jahresbeitrag von umgerechnet 125 DM anschließen lassen. In Lüttich und Namur hat das Unternehmen je einen 143 m bzw. 100 m hohen Mast für Empfangsantennen errichtet und insgesamt 400 km Kabel verlegt.

Das Fernsehen in Israel wird nunmehr nach einem Regierungsbeschluß vom 17. September eingeführt werden; es soll in Hebräisch

Letzte Meldung

Am 16. Oktober nahm der Hessische Rundfunk seinen neuen Mittelwellensender auf der bisherigen Frequenz 593 kHz in Weiskirchen, Krs. Offenbach, in Betrieb, 18 km südlich vom alten, 32 Jahre benützten und dringend überholbedürftigen Mittelwellensender am Heiligenstock. Dessen Gelände beansprucht die Stadt Frankfurt für den Bau einer neuen Trabantenstadt. Die neue von Siemens erbaute Anlage besteht aus zwei fernbedienten 150-kW-Sendern. Die Baukosten einschließlich der beiden 126-m-Masten betragen 8,5 Millionen DM.

und Arabisch arbeiten und täglich vier Programmstunden bringen. Ob der Sabbat sendungsfrei bleibt, ist noch nicht entschieden.

Das Fernseh- und Filmzentrum der evangelischen Kirche wurde in Düsseldorf von Präses Prof. Dr. Beckmann eröffnet. Vorhanden sind Studio I als Sprecherraum, Studio II für Film- und Fernsehaufnahmen, ein Regieraum mit Regietisch und vier Magnetophonanlagen sowie eine Apex-Maschine für die Videoaufzeichnung.

Der sechste Nachrichtensatellit vom Typ Molnija 1 wurde am 3. Oktober in Rußland gestartet. Neue, einfachere Bodenstationen vom Typ Orbit wurden in drei Städten Sibiriens aufgestellt; dank der relativ hohen effektiven Sendeleistung von Molnija 1 können diese 12-m-Bodenstationen ziemlich einfach sein; sie müssen allerdings dem Satelliten nachgeführt werden, denn Molnija 1 ist kein Synchronsatellit.

Preiserhöhungen um zwei bis drei Prozent gaben die führenden amerikanischen Farbfernsehgerätehersteller bekannt, unter ihnen Admiral Corp., Magnavox, Philco-Ford und die Radio Corporation of America. Zenith hat sich mit seinen Truhenmodellen angeschlossen. Nach einer unbefriedigenden Entwicklung seit Jahresbeginn zogen die Umsätze im September kräftig an. Die unerwartet hohe Nachfrage nach Stand- und Truhenmodellen bringt einige Hersteller wegen Schwierigkeiten bei der Holzmöbelherstellung in Lieferverzug.

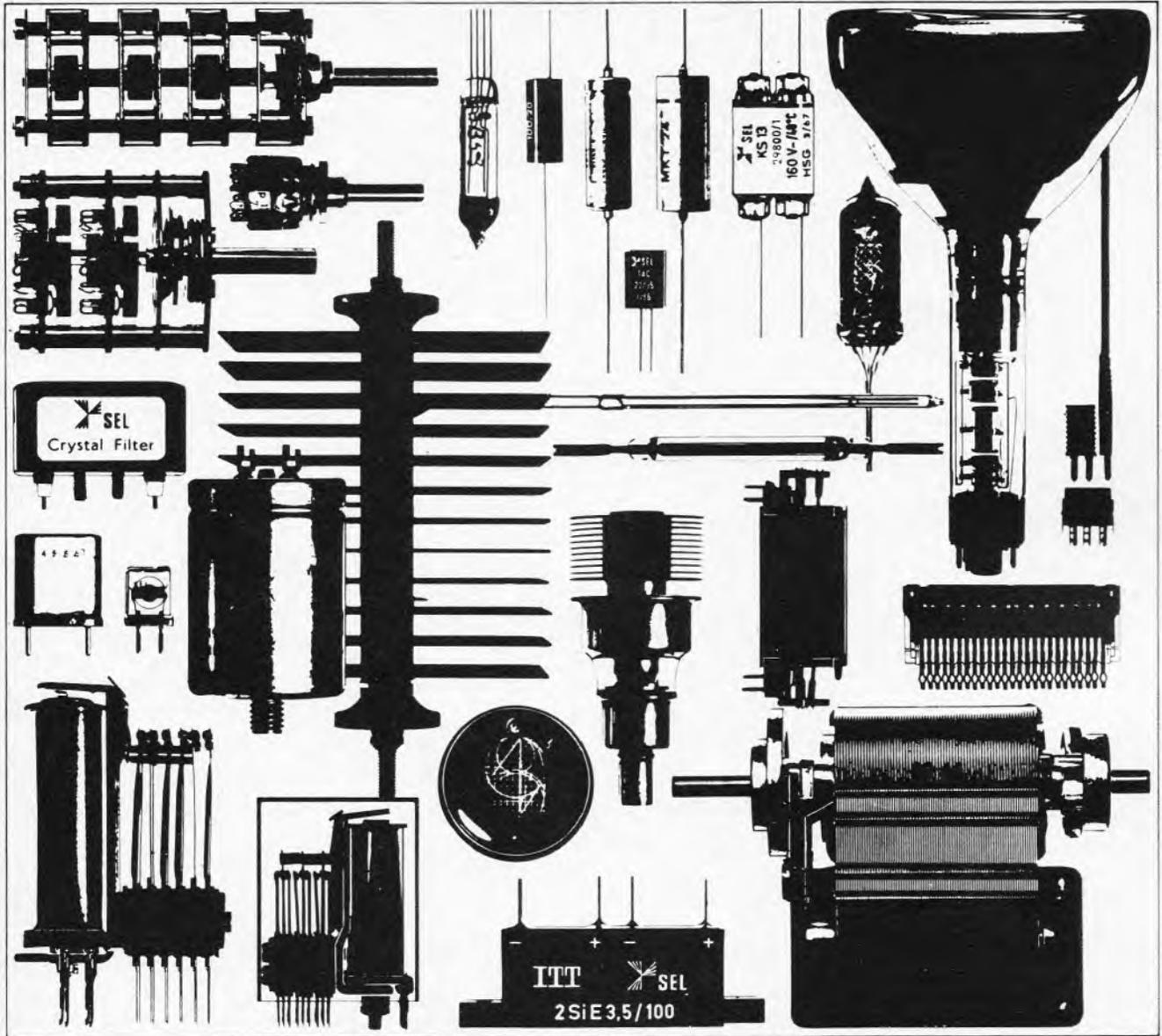
2000 Exemplare beträgt im Durchschnitt die Startauflage einer Langspielplatte im Bundesgebiet. 10 000 verkaufte Langspielplatten gelten als Erfolg, und 30 000 als Spitzenumsatz.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. Oktober 1967**
 Rundfunk-Teilnehmer: Fernseh-Teilnehmer:
18 476 099 **13 474 450**
 Zugang im September: Zugang im September:
29 365 **70 343**
 Die Vergleichszahlen für den Monat September 1966:
 Rundfunkteilnehmer-Zunahme 25 772
 Fernsehteilnehmer-Zunahme 85 445

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie								
Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktuben		Fernsehempfänger ³⁾	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Juli 1967 ¹⁾	381 039	82,8	1 679 699	267,0	111 528	57,1	1 042 654	552,7
August 1967 ²⁾	38 450	8,3	180 076	28,1	14 551	7,2	100 323	67,3
Januar bis Juli 1966	664 239	144,5	1 803 678	326,9	120 043	61,8	1 397 990	727,7
August 1966	62 134	15,0	222 196	39,1	15 354	8,2	129 586	67,9

¹⁾ endgültige Angaben, ²⁾ vorläufige Angaben ³⁾ 1967: Schwarzweiß- und Farbempfänger



1. Sicherheit 2. Zuverlässigkeit 3. Präzision

Im Flugbetrieb ist Vorsicht oberstes Gebot. Im Nachrichtenwesen gilt Zuverlässigkeit alles. Die Elektronik verlangt absolute Präzision. – Flugzeuge in aller Welt, Computer und nachrichtentechnische Anlagen werden mit Bauelementen von SEL ausgerüstet. Erfahrung, technische Perfektion und Funktionssicherheit stecken in jedem einzelnen SEL-Bauteil. Exakte Meßmethoden und ständige Materialprüfungen tragen dazu bei. Von Gleichrichtern über Elektronenröhren, Schalter und Tasten bis zu Kondensatoren und Relais

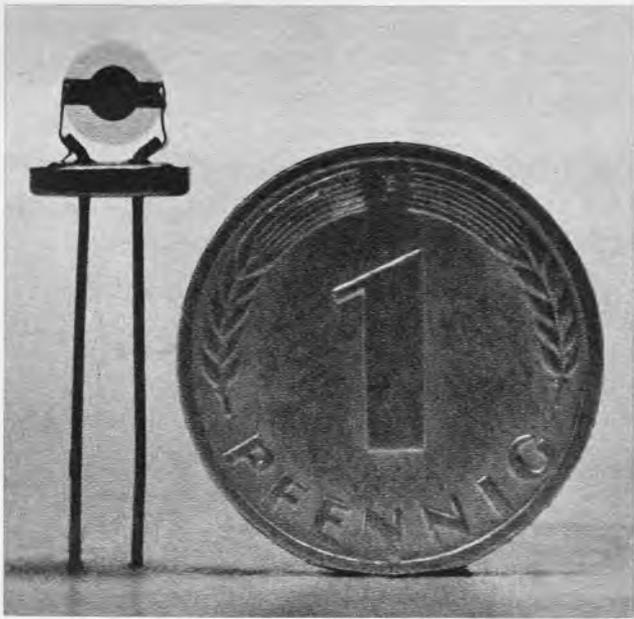
reicht unser differenziertes Angebot. Fragen Sie uns nach den speziellen SEL-Bauelementen für Ihren Anwendungsbereich. Wir stehen Ihnen mit ausführlichen Informationen jederzeit zur Verfügung.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
8500 Nürnberg, Platenstraße 66
Fernsprecher (0911) 48061
Fernschreiber 06-22211-12

Im weltweiten **ITT** Firmenverband

... die ganze nachrichtentechnik





Das ist unser (vorerst) Kleinster . . .

Dieser Quarzwerg im AT-Schnitt mit einer Grundfrequenz von 24 MHz schwingt in einem Telemetriesender. Sein Volumen von unter einem Zehntel cm³ beträgt nur den fünften Teil des kleinsten bisher in Europa genormten Subminiaturquarzhalters.



**Kristall-Verarbeitung
Neckarbischofsheim GmbH.**

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



Geloso Megaphone

Transistor-Verstärker · Kraftverstärker · Druckkammer-Lautsprecher · Lautsprecher-Kolonnen · Amateur-Geräte

liefert wieder:

Firma Erwin Scheicher & CO. OHG

8013 Gronsdorf/München, Brünsteinstr. 12, T. 08 11 / 46 60 35

Zeit gewinnen – schneller messen!

- Nur einen Schalter bedienen
- Nur eine (lineare!) Teilung ablesen
- Kein Überlegen – kein Umrechnen
- Deshalb auch sicherer messen
- mit Vielfachmeßgerät UNAVO 2

Verlangen Sie ausführlichen Prospekt U 1



20 000 Ω/V
Überlastschutz
Gedruckte Schaltung

NEUBERGER Josef Neuberger 8 München 25

UHF-Transistor-Converter Type 5580



zum Empfang des 2. und 3. Fernsehprogramms mit hoher Verstärkung und kleiner Rauschzahl

Ausgestattet mit unserem bei Industrie und Handel 100tausendfach bewährten UHF-Tuner, Antennenumschalter (gleichzeitig Ein- und Ausschalter) und übersichtlicher Linearskala.

Eigenes Netzteil mit Trenntransformator und Sicherung.

Eingebaute Schuko-Steckdose zum Anschluß des Fernsehgerätes.

Frequenzbereich: 470-860 MHz (Kanal 21-70)

Frequenzverlauf: linear
Abstimmung: kontinuierlich

Ein-/Ausgang: 240 Ohm symmetrisch

Transistoren: AF 239/AF 139
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.

Fachhändler bitte ausführliche Prospekte und Preislisten anfordern

Wählen Sie Qualität, wählen Sie... **(SCHWAIGER)**

CHRISTIAN SCHWAIGER · 8506 Langenzenn · Ruf 0 90 31/411 · FS 622 394

150 Typen Qualitätsröhren beispiellos preiswert

Auszug aus unserem Versand-Angebot F 22 B. Aus laufender Fertigung, mit Übernahme-Garantie. Mindestauftrag DM 10.— (Nachnahmeversand) Gesamtliste anfordern. Einige Preisbeispiele:

DY 86	2.50	ECH 84	2.95	EY 86	2.35	PCH 200	4.50
EAA 91	1.55	ECL 80	2.95	PABC 80	2.55	PCL 82	2.95
EABC 80	2.25	ECL 82	2.90	PC 86	3.95	PCL 84	3.20
EBF 89	2.45	ECL 86	3.30	PC 88	4.20	PCL 85	3.30
EC 86	3.95	EF 80	1.90	PC 92	2.20	PCL 86	3.30
EC 88	4.95	EF 85	2.10	PC 900	3.95	PCL 200	6.95
EC 92	2.—	EF 86	2.75	PCC 85	2.50	PL 36	3.95
ECC 81	2.35	EF 89	2.10	PCC 189	3.95	PL 81	2.95
ECC 82	1.95	EF 183	2.85	PCF 80	2.95	PL 82	2.60
ECC 83	1.95	EF 184	2.85	PCF 82	2.95	PL 84	2.40
ECC 85	2.35	EL 84	1.90	PCF 200	4.95	PL 500	5.75
ECF 80	3.50	EL 95	2.40	PCF 801	4.10	PY 81	2.20
ECH 81	2.25	EM 84	2.40	PCF 802	4.50	PY 88	2.90

150 Typen Tungram-Garantieröhren zu Nettopreisen

Originalverpackt, 6 Monate Garantie. Mindestauftrag DM 10.— (Nachnahmeversand) Gesamtliste anfordern. Einige Preisbeispiele:

EAA 91	1.75	EF 85	2.25	EL 84	2.10	PCL 85	3.75	PL 500	6.30
ECH 81	2.45	EF 183	3.25	PCL 82	3.45	PL 36	5.10	PY 88	3.20

Sortimente zu äußerst günstigen Preisen:

10 Hochvolt-Elkos, sortiert von 8—200 μ F, 385 bzw. 500 V, mit Mutter oder Schräkklappen-Befestigung. Nur führende Marken. DM 7.50
50 keram. Kondensatoren (Röhrchen, Scheiben, Perlen) in gängigen Werten DM 5.95

50 Kondensatoren (Tauchwickel) von 250 pf-1 μ F im Plastik-Kasten DM 9.50
30 Niedervolt-Rollelkos, gängig sortiert, im Plastik-Beutel DM 3.95
30 Kleinst-NV-Elkos, gängig sortiert DM 4.95
50 Schichtwiderstände 0,25, 0,5 und 1 Watt (meist mit axialem Anschluß), sortiert DM 2.95

Der große Schläger: 170 Schicht- und Drahtwiderstände von 5 Ω bis 5 M Ω in verschied. Belastbarkeiten, im Plastik-Kasten 140 x 290 mm, sortiert DM 19.95

NEU! 50 vollisol. Drahtwiderstände 2 Watt, axiale Anschlüsse, Kleinsteausführung (6 mm ϕ x 15 mm), von 1 Ω bis 220 Ω in 29 verschiedenen Werten, auf übersichtlicher Karte, für Werkstatt und Service DM 15.85
50 Lötisenleisten, mit versilberten Ösen, sortiert DM 2.95
20 keram. Trimmer, von 2—45 pf DM 2.95

Spol. Stereostecker, Isoliergehäuse innen abgeschirmt, ohne Tülle, Fabr. Preh, Karton mit 25 Stück DM 5.—
Quarzsoriment, 10 versch. Frequenzen, amer. Surplus DM 9.50

Siemens-Hochvolt-Elkos, moderne Bauformen aus laufender Fertigung; Betr.-Spannung 350/385 V.

Mit Mutterbefestigung: 32 μ F — 98/50 μ F 1.15/200 μ F 1.45/100 + 200 μ F 2.85/50 + 50 μ F 2.10/100 + 32 + 25 μ F 1.50

Mit Schräkklappenbefestigung: 32 + 32 μ F 1.15/100 μ F — 98/100 + 100 μ F 2.85/200 + 16 + 16 μ F 1.50/200 + 50 + 25 μ F 1.65/200 + 50 + 50 μ F 1.90

Mit Stifffüßen für gedr. Schaltung: 40 μ F — 75/100 + 50 μ F 1.35/100 + 50 + 50 μ F 2.25

Fabrikfrische Original-Transistoren zu Tiefpreisen:

	10 Stück	1 Stück		10 Stück	1 Stück
AC 151	8.50	— 90	AC 152	14 —	1.70
AC 153	16.50	2.25	AC 176	19.50	2.50
AF 139	26.—	2.70	AF 239	27.—	2.80
OC 304	4.50	— 60			

Der modernste Fernseh-Gleichrichter zum Sonderpreis:

Sil.-Diode BY 127 (Nachfolgetype von BY 100), fabrikfrisch, Sperrspannung 800 V/0,8 A
10 Stück 14.25 1 Stück 1.90

Einige bewährte Vielfachmeßgeräte:

 **Modell C-1000**
1000 Ω /V
V \sim 0—10/50/250/1000 V
A \sim 0—1/100 mA
 Ω 0—150 k Ω (in Skalenmitte 2,5 k Ω)
Meße: 88 x 58 x 27 mm
Mit Schnüren und Batterie **19.80**

 **Modell 785**
Normaltest
20 000 bzw. 40 000 Ω /V

40 Meßbereiche:
V = 0—12/60/300 mV, 1,2/6/30/60/120/600 V
V \sim 0—1,5/6/30/150/300/600 V
A = 0—30/120 μ A/0,6/3/12/60 mA/0,3/1,2/6 A
A \sim 150/600 μ A/3/15/60/300 mA, 1,5/6 A
 Ω 10 300 50 000 Ω , 1 k Ω 30 k Ω 5 M Ω
C 20—240° Anschlußmögl.
dB — 20 bis + 46
Ohne Meßbleitung **119.—**

 **UNA-VO 2**
20 000 Ω /V

Überlastungsschutz der Sil.-Dioden. Stoßfest d. gefed. Lagersteine. Gedruckte Schaltung, Skala linear, 82 mm Länge
V = 0—0,3/3/30/300/1500 V
V \sim 0—3/30/300/600 V
A = 0—0,3/3/30/300/3000 mA
A \sim 0—3/30/300/3000 mA
 Ω 0—1 k Ω /100 k Ω /10 M Ω
dB — 20 bis 52 dB/3 Ber.
Ohne Meßschnüre, mit Batt. **165.—**

UNAVO 3, wie vor, jedoch Abschalt. bei 10facher Überlast, durch elektron. gesteuert. Relais (Fabrikat Neuberger) **225.—**



43 ESSEN
Kettwiger Straße 56
So.-Ruf 2 03 91
Nachnahmeversand

Meßgeräte-Sonderliste 100 S. DM 1.90
Voreinsendung PS-Konto
Essen Nr. 64 11



REVOX-Tonbandgeräte besitzen getrennte Stereo-Tonköpfe für Aufnahme und Wiedergabe in modernster Vollmetall-Ausführung. Wie bei hochwertigen, professionellen Tonköpfen sind dabei die Ringkerne vollständig in Metall eingefasst. Vollmetall-Tonköpfe sind widerstandsfähiger und weisen eine höhere Lebensdauer auf. Eine starre Gussbrücke trägt die drei Köpfe, die Bandführungen und den photoelektrischen Band-Endschalter. Das 3-Motoren-Laufwerk mit dem elektronisch geregelten Tonmotor wird ebenfalls von einem massiven Druckguss-Chassis getragen. Präzision und Stabilität sind die Grundmerkmale des HI-FI Stereo Tonbandgerätes REVOX A77.

REVOX



Ausführliche technische Information durch Ihren Fachhändler oder direkt durch:
Willi Studer GmbH, 7829 Löffingen
Hochschwarzwald
für die Schweiz:
ELA AG, 8105 Regensdorf-Zürich



JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

IC-Antennen K 21-60
 IC-16 Gew. 11,5 dB **22.95**
 IC-26 Gew. 14 dB **30.80**
 IC-50 Gew. 16,5 dB **46.10**

HC-Antennen K 21-60
 HC-23 Gew. 10,5 dB **24.50**
 HC-43 Gew. 12,5 dB **34.-**
 HC-91 Gew. 15 dB **48.70**

Ant. für Schwarzweiß u. Farbe.

Stolle UNF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strohler 10,5 dB Gew. gem. **DM 13.45**
 FA 4/45 8-V-Strohler 12,5 dB Gew. gem. **DM 23.50**
 (Sondermodell 100% ab 5 Strich)

Stolle UNF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. **DM 17.95**
 LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. **DM 22.90**
 LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. **DM 33.35**

Stolle VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) **7.35**
 6 El. 7,5 dB Gew. gem. **13.70**
 10 El. 9,5 dB Gew. gem. **19.75**
 13 El. 11 dB Gew. gem. **22.50**

Ant. VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 dB **8.45**
 7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 dB **14.50**
 10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 dB **21.90**
 13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 dB **25.50**

Neu von automatic-Rotor Das drehb. Empfangs Ant. Syst. Steuerleitung pro Meter netto DM 0.95 **DM 158.50**

UHF-Transistor Breitband-Verst. K 21 60 einst. Netzteil (Verst. 8-20 dB) **DM 75.-**
 Schaumstoffkabel 240 Ω m. 100 %iger Folienabschirm. m % **DM 39.-**

Antennen-Wellen

AKF 561 60 Ω oben **9.25**
 FTW 600 unten **6.50**
 AKF 501 240 Ω oben **8.50**
 FTW 240 unten **5.75**

Antenn.-Filter

KF 240 oben **DM 7.65**
 TF 240 unten **DM 4.72**
 KF 60 oben **DM 8.16**
 TF 60 unten **DM 5.85**

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinschaltungen, Schelenlmpen, Normstacker und Kupplungen, Fassung, Kontakt-Spray's. Bitte Angebot anfordern!

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12
 4 Element Praktiko Type 4380 **DM 7.16**
 7 Element Praktiko Type 4383 **DM 14.16**
 10 Element Praktiko Type 4385 **DM 18.60**
 12 Element Super-Praktiko Type 4389 **DM 24.85**

Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60
 18 Element Praktiko Type 4591 **DM 20.96**
 25 Element Praktiko Type 4592 **DM 31.26**

Restposten zu Sonderpreisen!

Gitterantennen 8-V-Strohler **DM 17.50**
 Mastwellen 240 Ω **DM 5.35**
 Mastwellen 60 Ω **DM 2.90**
 Empfängerkabel 240 Ω **DM 4.80**
 Empfängerkabel 60 Ω **DM 2.90**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel

Band 240 Ω versilbert **1/4 14.30**
 Schlauchkabel 240 Ω versilb. **1/4 24.-**
 Schaumstoffk. 240 Ω versilb. **1/4 28.-**
 colorit-axial Super **1/4 58.-**

Blaupunkt

Einbauszubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen

VW-Ant. netto **DM 15.-**
 Univ.-Ant. netto **DM 17.50**

Spiral-Ant. 1,1 m 12.50 Motor-Autoant. 6 oder 12V DM 85.-

Deutsche Markenröhren Siemens-Hochstrahlröhre!

Neue Preise! Originalverpackung netto

DY 86	4.40	EC 92	3.02	PC 86	7.32	PCL 86	5.83
FABE 80	4.07	ECL 86	5.83	PC 88	7.48	PL 36	8.97
FABE 86	7.32	EF 80	3.80	PCC 88	7.32	PL 84	4.68
ECB 81	4.07	EF 85	4.07	PCF 80	5.23	PL 500	9.19
ECB 84	5.23	EL 84	3.36	PCL 85	5.83	PV 88	5.23

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren Lager vorrätig.

TUNGSRAM-Röhren originalverpackt, 1/2 Jahr Garantie

DY 86	2.70	ECL 82	3.25	PC 88	5.70	PCL 85	3.75
FABE 80	2.50	ECL 84	4.-	PCC 84	2.70	PCL 84	3.75
EC 92	2.05	EF 86	2.15	PCC 88	4.75	PL 36	5.10
ECL 85	2.50	EF 89	2.20	PCF 80	2.95	PL 84	3.45
ECB 81	2.45	EL 84	2.10	PCL 82	3.45	PL 500	6.30
ECB 84	3.-	PC 86	5.70	PCL 84	3.60	PV 88	3.20

Valva-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W 149 DM AW 43 80 96 DM AW 53 88 136 DM MW 43 96 99 DM
 A 59-12 W 149 DM AW 43 86 95 DM AW 59 90 136 DM MW 53 20 167 DM
 A 59-16 W 155 DM AW 53 80 136 DM AW 59 91 130 DM MW 53 80 136 DM

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.65**

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Preis netto AW 59 90/91 DM 85.- AW 53 86 DM 75.-
 Weitere Typen stets vorrätig

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Wellen, Steckdosen und Anschlusskabel der Firmen **Iuba, Kathrein** und **Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Arten.

Fordern Sie Sonderangebot Nach Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandart und Bezeichnung angeben.
 Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30-17.30. Bis 31. 12. 1967 sonabends: 8.00-12.30

JUSTUS SCHÄFER
 Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
 Ostweg 85 87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

ELEKTRONIK

Apollo-Kapsel... Richtung Mond

Steigen Sie ein!
 Ja - wenn das so ginge! Jeder weiß: bei dieser Traum-Raumfahrt ist nur dabei, wer zum Team gehört. Aber vielleicht reisen Sie schon in Gedanken mit, seit Welt-Raumfahrern 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-Fernlehrinstitut GmbH.
 5 Köln, Luxemburger Str. 12,
 T E L E Telefon 238035

Vesper-Radio

6 Transist.
 MW 535 bis 1605 kHz
 LW 150 bis 265 kHz

Bemerkenswerter Klang und überraschende Leistungsfähigkeit, mit Etui und Hörer.

Preis cif 4 90 8 Freihafen, unverzollt

Preis und Lieferung durch:

CIDA Electra S.A. · CH-1007 Lausanne

1967 TONBANDGERÄTE

HIFI-STEREO-ANLAGEN
 sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

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

Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK K.G.
 Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.
 56 Wuppertal-Elberfeld
 Postfach 1803, Tel. 0212/33353

SR 788 A bekannter Nachrichten-Empfänger höchster Präzision, für alle Amateurbänder 80-10 m, zusätzlich 5 wahlweise Frequ. außerhalb der Amateurbänder, 4 umschaltbare Bandbreiten durch hochselektives Spulenfilter. Kpl. mit Eichquarz, Amateurbänder hequarzt, einschl. des ges. 10-m-Bandes **1198.-**

STAR SR 550
 Doppelsuper: 1. ZF 1600 kHz, 2. ZF 55-kHz-Bandpaßfilter m. 4 Bandbreiten 0,5-, 1,2-, 2,5-, 4-kHz-Produktdektektor für SSB, eingeb. Eichmerkgenerator 3,5-MHz-Frequ.-Bereich. **Hand Frequenz** 15 m 21,0-21,5 MHz
 10 m 28,0-30,0 MHz
 6 m 50,0-54,0 MHz

Band Frequenz
 160 m 1,8-2,0 MHz
 80 m 3,5-4,0 MHz
 40 m 7,0-7,5 MHz
 20 m 14-14,7 MHz

R6: 6 BA 8 = HF-Verstärker, 6 AU 6 = 1. Mischer, 12 AV 7 = variabler Oszillator mit Katodenfolger, 6 BE 6 = 2. Mischer u. Oszillator, 6 BA 6 = 1. ZF-Stufe auf 55 kHz, 6 BA 6 = 2. ZF-Stufe auf 55 kHz, 6 AL 5 = AM-Demodulator AVC und ANL, 6 EA 8 = Produktdektektor und BFO, 6 BM 8 = 2stufiger NF-Verstärker, 6 AU 6 = Eichgenerator 3,5 MHz, OB 2 Stabilisator **595.-**

Star-Allwellen-Nachrichten-Empf. SR 165, Produktdektektor, Kristallfilter zwischen 0,5 und 10 kHz bei 6 dB Abfall. ZF beträgt 1650 kHz, dadurch ist noch bei den höheren Bändern eine sehr gute Spiegelfrequ.-Selektion gewährleistet. Empf.-Ber.: Band I 535-1650 kHz, Band II 1,8-5 MHz, Band III 3,5-7,5 MHz, Band IV 7-15 MHz, Band V 14,0-30 MHz, Zwischenfrequ. 1650 kHz, Empf. ca. 2 µV, bei einem SN-Verhältnis von 20 dB. NF-Ausg. ca. 1 W, eingeb. Netzteil für 220 V, 50 Hz. Maße: 354 x 165 x 220 mm, Gew. 7 kg **425.-**

Paros 22 Tr, ein brandneuer 3-Band-Transceiver, 80/40/20 m - 80 W PEP. Dieses neue Gerät bietet zu konkurrenzlosem Preis alle nur wünschenswerten Eigenschaften, die heute von einem Spitzengerät verlangt werden. Die Stromversorgung ist aus einer 8-V-Bordanlage mögl. Empfänger: 0,5 µV / 10 dB. Filter: 2,3 kHz/6 dB, 4 kHz/60 dB. NF: 1,5 W/8 Ω, Spiegel-u. ZF-Festigkeit 80 dB. Sender: Input 80 W PEP (SSB/CW) 40 W (AM), Ausg.-Imp.: 40-75 Ω Pi-Net. Betr.-Arten: VOX, MOX, PTT, CW; Gitter-sperrpp.-Tastung. Bereiche: 3,5-4,0, 7-7,5, 14 bis 14,5 MHz. Trägerunterdrückung > 40 dB. Unterdrückg. des 2. Seitenbandes > 50 dB. Stabilität: 100 Hz/h. Eichpunktgeber 100 kHz. Frontplatte: Abst., Preselektor, PA-Anode, PA-Ant., Betr.-Arten, Bereiche: HF, NF, Mikrofonregler, VOX, Störbegrenzer, Balance, Transceiververstellung ± 5 kHz u. a. Benötigte Spannung: 600 V / 150 mA, 180 V / 120 mA, 100 V / 10 mA, 6,3 V/8 A (12,6 V A). Maße: 182 x 386 x 315 mm, Gew. 10 kg. **Gerät (kein Bausatz) 1398.-**
Stromteil 220 V 348.-

Transistorisierte Marken-Fernseh-Chassis FS 12, Halbleiterbestückung: AF 125, 2 x AF 116, 3 x AF 121, 2 x AF 116, 2 x OC 44, 3 x AC 128, AC 120, 2 x OC 308, 2 x AC 126, 2 x AC 125, OC 130, OC 70, BCZ 10, GFT 308 sowie Leistg.-Transist. AD 145, AD 132, 2 N 1048, alle Chassis weisen Platinenbrüche auf, diese können jedoch leicht behoben werden **125.-**

Dito, zum Ausschichten oder Komplettieren ohne MP 939, B 217, DY 80 u. a. Teile **nur 45.-**
UHF-Tuner 32.- **VHF (3 Trans.) 34.50**
Bild-Rö. WX 53-88 170.-, dito, jedoch m. kl. Kratzern ohne Bildbeeinträchtigung **98.50**
Gebäude (nicht orig.) 9.50 Lautsprecher 5.60

DER FUNKTECHNIKER. Ein Handbuch, 100 Seiten mit Bauelementen für Amateurfunk-, Elatechnik, Elektronik und hochinteressanten Schaltungen **nur 5.-**

Trans., Daten- und Vergleichshandbuch, mit Vergleichstabelle und 120 Schaltungsbeispielen für deutsche, amerikanische, japanische, französische Transist. Großformat 102 Seiten **5.-**
 Bei Vorkasse + 1.-, bei Nachn. + 2.10 Gebühren. Bei Bestellung beider Bücher, Bauteile-Katalog gratis. Bei Vorkasse 10.- frei Haus, bei Nachn. + 2.10.

Die hochinteressante Neuheit! Digitaluhr mit Wecker, zeigt Stunden, Minuten und Sekunden direkt in Zahlen an. Blitzschnelles und leichtes Ablesen auch in größerer Entfernung. Synchronwerk, Anschluß 220 V ~ **59.50**

Sonderangebot hochwertiger Geräte und Bauteile



CTR-Röhren-Voltmeter HRV 240

mit Röhren ECC 82, FB 91, Wechsel- u. Gleichspannung 1,5-1500 Volt mit 7 Bereichen Widerstände bis 100 M Ω mit Gleichspannungsprüfspitze

139.50



CTR-Millivolt-Röhren-Voltmeter HRV 260

Meßbereich: 1 mV bis 300 V \sim zu 10 Bereichen Meßlinearität: 5 Hz bis 12 MHz mit Prüfspitze

155.-



CTR-NF-Generator SWG 26

Frequenzbereich: 20 Hz-200 kHz bei sinus und 20 Hz bis 150 kHz, Rechteck mit Meßkabel

150.-



CTR-Meßsender SG 25

Frequenzbereich: 120 kHz bis 500 MHz in 7 Bereichen mit Quarzoszillator zur Eichung bis 30 MHz mit Meßkabel

125.-

Tastkopf, 30 kV, für HRV 240 **28.50** dito, HF-Tastkopf, bis 250 MHz **26.-**



NEU! CTR-Multimeter VM 7 Dieses Meßinstrument hat einen Innenwiderstand von 50 000 Ω /V. Außerdem ist die Preiswürdigkeit des Gerätes wohl kaum zu unterbieten, wenn man bedenkt, daß das Gerät mit einer Spiegelskala ausgerüstet ist. **Meßbereiche: Gleichspannung:** 0-0,6-3-15-60-300-600-1200-3000 V. **Wechselspannung:** 0-6-30-120-600-1200-3000 V. **Verstärkungsmessung:** -20 bis +48 dB. **Widerstand:** 0-1-10-100 M Ω **69.50**

1200 V, Gleichstrom: 0-0,03-6-60-600 mA. **Verstärkungsmessung:** -20 bis +48 dB. **Widerstand:** 0-1-10-100 M Ω **69.50**



Hansen Unimeter HM 16 T Spitzeninstrument mit 20 000 Ω /V und allem Zubehör, wie 23-kV-Tastkopf, 1,4-kV-Tastkopf, HF-Tastkopf, Steckprüfspitze Meßbereich: 0-0,28 bis 700 V in 7 Bereichen.

Widerstandsmessung bis 50 M Ω , Gleichstrom 0 bis 50 μ A bis 140 mA. Dezibelmessungen, Kapazitätsmessungen, mit allem Zubehör **120.-**



Hansen HM 60 Transistor-Tester, für alle Trans., Dioden u. ä. Ico I bis 50 μ A, Ico II 0-4 μ A, α + β -Messungen. Widerstand 0-1 M Ω . 180 x 110 x 80 mm **89.50**



CTR-Multimeter VM 5 20 000 Ω /V =, 10 000 Ω /V \sim , 18 Meßbereiche V/DC 0-5-25-100-500-1000. AC dito, JDC 50 μ A/50/500 mA. Widerst., 4 Bereiche bis 60 M Ω . 120 x 76 x 30 mm **45.-**



CTR-Vielfachmesser M 650 50 000 Ω /V =, 15 000 Ω /V \sim , 19 Meßbereiche. VDC 0-3-12-60-300-600-1200 V. VAC 0-6-30-120-300-1200 V. JDC 0-0,03-6-60-600 mA. Widerst. 0-16-160 k Ω , 1,6-16 M Ω . 130 x 90 x 32 mm **59.50**



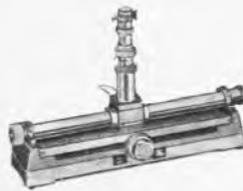
Service-Kleinoszillograf „Picoscop“ EO 1/7 Universell verwendbarer Elektronenstrahl-Ozillograf für alle Anwendungsgebiete in der Fernsichttechnik, Elektronik u. Funktechnik. Frequenz-Ber.: 1,5 Hz bis 2,5 MHz. **Technische Daten:** Eingebautes Kippteil 2,5 Hz bis 100 kHz, X- und Y-Verstärker mit symmetr. Ausgang. Helligkeit modulierbar. Synchronisierung intern, extern oder über Netz. **Y-Eingang:** 1 M Ω , 16 pF, mit Teilerkopf 10 : 1. 10 M Ω , 8 pF. Kpl., mit Zubehör **348.-**



Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Ozillograf Sioskop EO 1/77 U 7,6 cm. Planschirm, Gleichsp.: Breifhandverstärker 0-5 MHz (7 MHz \pm 6 dB) definierter Eingangsteiler, beginnend mit 50 mV/cm. eingeb. Verzögerungsleitung. Zubehör: Filterglas, Rasterstreife, 1 Meßkabel, 1 Fototubus, 1 Meßkabel mit Tasterleier 10 : 1 **677.-**



Mikroamperemeter WE 5000, 0-100 μ A. Klasse 1,5, Frontplattenausschnitt 55 x 108 mm. Einbautiefe 40 mm. Erstkl. Markenfabrikat mit Messerzeiger, Skala mit 50 Teilstrichen, Skalenlänge 95 mm **32.50**



Dezimeter-Meßleitung DML 112. Diese Meßleitung dient zur Bestimmung des Anpassfaktors und zur Definition der Wellenlänge. Frequenz-Ber.: 500-3500 MHz. austauschbare Koaxialleitung für den Wellenwiderstand 50, 60, 70 Ω , Meßlänge 300 mm, Ablesegenauigkeit 0,02 mm, mit Anzeiginstrument. 520 x 320 x 150 mm. Gew. 6 kg **595.-**

Koaxial-Meßleitung DML 113. Frequenz-Ber.: 400 bis 3500 MHz. Wellenwiderst. 60 Ω . Ablesegenauigkeit 0,02 mm, Meßlänge 400 mm. 620 x 370 x 200 mm. Gew. 13 kg **645.-**

MESSOSZILLOGRAF KO 222



Bräuchen Sie für Ihre Werkstatt einen wirklich exzellenten Oszillografen? Dieser Oszillograf hat eine 3 dB-Bandbreite von 3 Hz bis 10 MHz und zwischen 50 Hz und 5 MHz nur Welligkeit von 0,3 dB. **Maße: 550 x 660 x 560 mm** **Gew.: ca. 106 kg**

Bitte fordern Sie technische Unterlagen an. Gerät neu, original verpackt **885.-**



NORIS-Stereo-Vollverstärker ST 12. In Holzgehäuse, 2 x 6 W bei Eintonaussteuerung, 2 x 10 W bei Musik. Eing.-Imp.: 10 k Ω , Frequenz-Bereich: 50-20 000 Hz, inkl. Steckersatz **148.50**

Maße: 24 x 7,5 x 14 cm,



NI-FI-UKW-TUNER HIRSI-MG 1518, Frequenz-Ber.: 88-108 MHz, R \ddot{o} .: 2 x ECC 85, 2 x 6 RA 6, 2 x 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 μ V / 20 dB, Bandbreite 200 kHz / 6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV, Decoderauschl. vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko **139.50** Passender Stereodecoder MU 88 **49.50**



NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 38 N, 30 W. Ultra-lin. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbau-technik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequenz-Ber.: 20 Hz bis 20 kHz \pm 2 dB, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, R \ddot{o} .: ECC 83, EFC 91, ECC 85, 4 x E1. 84 **275.-** Steckersatz **3.90**



NORIS-Hi-Fi-FM-Tuner-Stereo-Verstärker STE 12, Frequenz-Ber.: 88-108 MHz, Verstärkerteil 2 x 5 W pro Kanal, Frequenzgang: 50 bis 15 000 Hz, getrennte Höhen- und Tiefenregelung Eingänge für Phono u. Anschl. für handelsüblich. Stereodecoder, 7 R \ddot{o} ., Netzanschluß 220 V, 50 Hz, Maße: 320 x 105 x 240 mm **235.-** Steckersatz **1.95**

PE 4 Perp.-Ebner Plattenspieler-Verstärker, Röhre PCL 86 und Netzteil mit gehöriger Lautstärke, Höhen- u. Tiefenregelung, sehr guter Klang. Verstärker kann auch in Musiktruhen eingeb. werden, wenn diese nur zur Schallplattenwiedergabe benutzt werden sollen. Kpl. mit Schaltbild **34.-**

Spezial-Antenne für 2-m-Funkprechgeräte, V-Dipol, 2 x 5 Sektoren, bis ca 1 m ausziehbar, ebenfalls bestens für UKW-Geräte geeignet **5.95**

Siemens-Telegraf-Relais Trls 64, neu, originalverpackt **12.50**

Telefonhörer mit Sprech- u. Hörkapsel, gehr., mit Kabel **6.-**

NORIS-Stereo-Hi-Fi-Verstärker ST 40. Hochl. Hi-Fi-Stereo-Verst., Edelholzgeh., volltransistorisiert, Sprechleistg. 2 x 30 W, 30 Hz-30 kHz, Verzerrung < 1%, Ausg. 8-16 Ω , Eing.-Band, magnetischer Plattenspieler, Entzerrer eingeb., getr. Höhen- und Tiefenregelung. Steckersatz **3.20** **335.-**

NORIS-Trans.-Mischpult MM 6, 4-Kanal-Monochannelspult, m. eingeb. Trans.-Vorverstärker 2 SB 75, eingeb. 9 V-Batterie. Steckersatz **4.95** **34.50**

NORIS-Trans.-Stereo-Mischpult SM 5, 2 mischb. Stereo-Eing., auch Mono 4kanalig verwendbar. Eingeb. Vorverst. mit 2 Trans. Steckersatz **5.35** **42.50**



NORIS-Nachhallgerät GHS 18, mit Aufsperrverstärker, in elegant. Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlag. Es bringt die 3 Dimension in Klang **59.50**

inkl. Klinkensteckersatz



Elektronisches Photo-Relais-System PRS 16. Bestehend aus einem Lichtgeber für ultrarotes Licht sowie ein Photozellensystem mit Verstärker und eingetautem Relais. Beide Geräte in wetterfestem Metallgehäuse.

Verwendungszweck: Warnanlagen aller Art, Zähl-einrichtungen, autom. Garagentüröffner u. v. m. Betriebsspannung 220 V. Kpl. installationsfertige Anlage 2 Geräte **122.50**

CTR-Blockmodule ermöglichen funktions-sichere und qualitativ hochwertige Geräte aufzubauen.

TV 2 Tonband-Vorverstärker, Frequenz-Ber.: 15 kHz, 3 Trans., Eing.-Imp. 100 k Ω , Verstärker 25 dB, Verzerrung 0,15 %, 9-12 V Spannung **14.75**

MV 3 Mikrofon-Vorverstärker, für dyn. Mikrofone, Frequenz-Ber.: 10 Hz-50 kHz, rauscharm, Eing.-Imp. 50-100 k Ω , Verst. 28 dB, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Transistoren, Betr.-Spannung 9-12 V **15.-**

NF 5 eisenloser NF-Verstärker, 1/2 W, 3 Trans., Ausg.-Imp. 5-16 Ω , Eing.-Imp. 100 k Ω , Frequenz-Ber.: 50-15 000 Hz, Betr.-Spannung 9-12 V **17.50**

FM 4 FM-Sender, von 88-108 MHz abstimbar mit Modulator, Verw.-Zweck: Wobblersender für UKW. Eing.-Imp. 5 k Ω , Mikrofonempf., Ausg.-Leistung 5 mW, FM-Modulation, Frequenz-Hub \pm 75 kHz, Stromvers. 9 V **19.50**

FM 5 Präsender, wie oben, jedoch ohne Modulationsverst. zum direkten Anschluß an Plattenspieler **16.50**

Da die Module FM 4 u. FM 5 auch als Miniabhörsender verwendet werden können, weisen wir ausdrücklich darauf hin, daß dies in Deutschland nicht erlaubt ist.

WO 7 Signalerzeuger, ähnlich wie Multivibrator, 400 Hz-30 MHz. Damit können Verstärker, Rdfk.- u. Fernsehgeräte im Videoteil geprüft werden **14.50**

EO 8 Tongenerator, von 200-1000 Hz, Ausg.-Leistg. 80 mW, Betr.-Spannung 9 V **14.50**

CO 6 Code-Oszillator, Verw.-Zweck, z. B.: als NF-Generator u. zum Bau von Warnanlagen. Bei Kontaktschließung wird ein Warnton von 1000 Hz mit 100 mW an 8 Ω abgegeben, Steuerung durch Fotozelle o. ä. **12.50**

3-Watt-Transistorverstärker JP 3, hochwertiger Phono- und Modulationsverstärker, Trans.: 2 x OC 74, OC 71 A, OC 75, stabilisierte Endstufe, Ausg. 5 A. **Betriebsbereich 3 St. à 17.50** **1 St. 19.-**

Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.- gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst Aufschlag 2.-. Ausführlicher Katalog gegen Voreinsendung von 2.- in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.- wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet.

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Abt. F 21
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter
Filiale Nürnberg, Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19



ges. gesch. Warenzeichen

UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

- 7 Elemente DM 8.80
- 12 Elemente DM 14.80
- 14 Elemente DM 17.60
- 16 Elemente DM 22.40
- 22 Elemente DM 28.—
- Kanal 21-37, 38-60
- 25 Elemente DM 30.—

UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

- 8 Elemente DM 12.—
- 12 Elemente DM 15.60
- 16 Elemente DM 22.40
- 20 Elemente DM 28.—
- Kanal 21-60
- ALBA 4516, 12,5 dB DM 28.—
- Parabola 4520, 15 dB DM 36.—

VHF-Antennen für Band III

- 4 Elemente DM 7.50
- 7 Elemente DM 14.—
- 10 Elemente DM 18.20
- 13 Elemente DM 22.50
- 14 Elemente DM 26.—
- 17 Elemente DM 35.—
- Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

Verkaufsbüro für Rali-Antennen

3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208
Telefon Biedenkopf (0 64 61) 82 75

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- u. Farbfernsehen

VHF-Antennen für Band I

- 2 Elemente DM 20.—
- 3 Elemente DM 26.—
- 4 Elemente DM 32.50
- (Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben))

UKW-Antennen für Stereo

- Faltdipol DM 6.—
- 5 St. in einer Packung 2 Elemente DM 14.—
- 2 St. in einer Packung 3 Elemente DM 22.—
- 4 Elemente DM 26.—
- 7 Elemente DM 40.—

Antennenkabel

- 50 m Bondkabel 240 Ω DM 9.—
- 50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
- 50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

Antennenweichen

- 240 Ω A.-Mont. DM 9.60
- 240 Ω I.-Mont. DM 9.—
- 60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Gedruckte Schaltungen

(auch von der Zeichnung zur fertigbestückt. Platine) in HP u. Epoxyd, ein- u. zweiseit. kaschiert Einzel- und Serienfertigung

Blum-Elektronik, 8907 Thannhausen (F)
Postfach 3 · Telefon 0 82 81/4 94

CDR-ANTENNEN-ROTORE



Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:

- TR-10 Richtungswahl durch Handtaste DM 131.—
- AR-10 Richtungsavwahl u. automat. Nachlauf DM 158.—
- TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste DM 179.—
- AR 22 R Richtungsavwahl und automatischer Nachlauf DM 195.—

Sofort ab Lager Berlin lieferbar.

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

Hoheempfindlich auch im UHF-Bereich. Feintrieb 1 : 3. Maße: 150 x 80 x 60 mm. Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung DM 119.50



CASLON 201. Die moderne elektrische Digitaluhr, wartungsfreies Synchronwerk 220 V~, klare Zeitangabe, absolute Ganggenauigkeit! Maße: 155 x 88 x 90 mm.

Caslon 201 macht den Schreibtisch erst komplett! portofrei nur DM 76.—



Stereo-Kopfhörer GI-111, in deutscher Aufmachung, für stereophonische Tonwiedergabe, wie Sie sie nie zuvor gehört haben. 2 x 8 Ω DM 26.50



HF-Meßsender TY-85, 100 kHz bis 300 MHz in 7 Bereichen, Genauigkeit ± 1%, Anschl. 220 V~ DM 126.—

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

FEMEG



US-Army-Mikro-Wellen-Topkreis-Oszillator m. Scheibentriade 2 C 40, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz mit Feingetriebe-Abstimmung, Topfkreis matt versilbert, sehr guter Zustand DM 195.—



US-Army-zweikreis., symmetrisches Topkreisbandfilter mit Feintrieb, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz, sehr guter Zustand DM 95.—

US-Army-Mikro-Wellen-Converter Amplifier, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz, Abänderung für das Amateurband 2,3—2,45 GHz möglich. Bestehend aus: 1. Mischteil (Diode; N 21 D), 2. Überlagerungs-Oszillator (Röhre 2 C 40) abstimmbar, 3. 4-stufiger Zwischenfrequenzverstärker mit Demodulator (Röhren 4 x 6205 A, 1 x 6021 A) Sehr guter Zustand. Preis auf Anfrage

Kurbel-Teleskop-Antennenmaste, 9 m, 8 m, deutsches Fabrikat, sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage

US-Army-Doppelkopfhörer mit eingebautem Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 60 Ohm, Mikrofon-Kahle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft DM 38.40



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthyl), Folien, Platten. Abschnitte 10 mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück DM 16.85 Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück DM 23.80

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Nur für den Export!

DRAHTLOSES MIKROFON Modell WT-301

Transistorisierter Kleinst-Sender größter Leistung, Reichweite bis zu 800 m, verstellbare Frequenz 88—108 MHz. Nettopreis einschl. Zubehör DM 80.— pro St. Interessante Mengenrabatte, Lieferung nur an Wiederverkäufer! Das WT-301 ist in Deutschland nicht zugelassen!

H. J. HERDEL, Großhandel f. techn. Erzeugnisse
69 Heidelberg, Th.-Körner-Straße 23
Telefon 0 62 21-2 54 46



TRANSISTOR VERGLEICHSTABELLE '67

In allen größeren Fachgeschäften oder durch
FACHVERLAG W. NOLDE
8060 Dachau, Postfach 144
Österreich:
Wien-Schall, A-1043 Wien, Postf. 55
Dänemark:
Ole J. Larsen, 22 Høje Gladsaxe,
Søborg
Schweiz:
L. Schmid, CH4003 Basel, Spalenring 78

3. erweiterte Auflage 42 Seiten

Transistor- und Dioden-Vergleichstabelle '67

mit fast 1000 amerikanischen und japanischen Halbleitern, für die deutsche Vergleichstypen zur Verfügung stehen — mit erweitertem Basterteil (Sockelanschlüsse, Verstärkungsfaktoren etc.)

Preis DM 3.30 + Nachnahmespesen oder Voreinsendung auf Postcheckkonto München Nr. 2193 53

Soeben erschien:
TRANSISTOR-DATEN UND KENNLINIEN
in gleicher Ausstattung zum Preis von DM 3.30

Unser Fertigungsprogramm

Tan-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.—

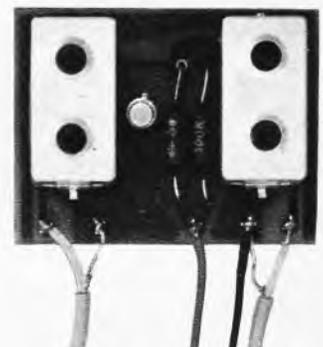
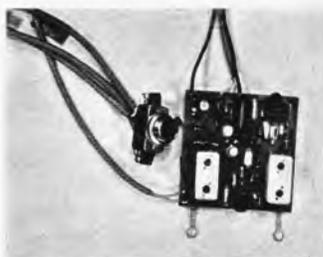
Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator

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 wahlweise 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

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:

J. AMATO, 8192 GARTENBERG / Oberb.
Edelweißweg 28, Telefon (0 81 71) 6 0 2 2 5

Eigenschaften:

- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspuldauermagnet-Instrument 40 µA
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20 000 Ω/V_≅
- SPIEGELFLUTLICHTSKALA
- 50 effektive Meßbereiche
- Messung v. HF-Spannung im Frequenzbereich b. 500 kHz
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandmeßbereich bis 100 MΩ
- UNABHÄNGIG VOM NETZ
- Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen
- Drehschalter für Einstellung V—A—Ω/pf
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- KAPAZITÄTSMESSE (5 Meßbereiche)
- Ablesung ab 100 pF bis 1000 µF

*Jetzt mit
erweiterten
Spannungsbereichen*

Modell 660 und 660 SJ

20 000 Ohm/V \cong

1 Jahr Garantie



Modell 660 SJ verfügt außerdem über

- Niederohmbereich — Direktablesung von 0,1 Ω—5 Ω Mitte Skala
- eingebauten transistorisierten Signalverfolger (Frequenz 1 kHz—50 MHz)

Abmessungen: 150 x 95 x 50 mm — 510 g

Meßbereiche:

V _~	300 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (25 kV)
V _~	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V
A _~	50 µA 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A
A _~	0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A
Ω	Skalenmitte 50 - 500 - 5000 - 50 000 - 500 000 Ω
Ω	Skalende 10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 kΩ
ΔF	25 000 - 250 000 pF - 10 - 100 - 1000 µF
dB	-20 -10 0 +10 +20 +30 +40 +6 +16 +26 +36 +46 +56 +66
N. F.	1,5 5 15 50 150 500 1500 V

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

- AACHEN Heinrich Schiffers
- ANDERNACH Josef Becker & Co. GmbH
- AUGSBURG Walter Naumann
- BERLIN Arlt Radio Elektronik
- BONN Atzert-Radio
- BRAUNSCHWEIG Hans Herm. Fromm
- BREMEN Radio Diekab KG
- DORTMUND Radio Völkner
- DÜSSELDORF Dietrich Schuricht
- ESSEN Radio von Winsen
- FRANKFURT/M Arlt Radio Elektronik GmbH
- FULDA Robert Merkelbach KG
- HAGEN/Westf. Arlt elektronische Bauteile
- HAMBURG Mainfunk-Elektronik Wenzel
- HANNOVER Schmitt & Co.
- HEIDELBERG Walter Stratmann GmbH
- INGOLSTADT Paul Opitz & Co.
- KÖLN Schuricht Elektronik GmbH
- MAINZ Arthur Rufnach
- MANNHEIM-Lindenhof Walter Naumann
- MEMMINGEN (Allgäu) Radio Schlembach
- MÜNCHEN Josef Becker
- NÜRNBERG Josef Becker
- STUTTGART Walter Naumann
- ULM Radio RIM
- WIESRADEN Radio Taubmann
- Waldemar Witt
- Arlt Radio Elektronik
- Radio Dräger
- Licht- und Radiohaus
- Falschbner
- Josef Becker

Neue Preise:

- AN-660 DM 115,— | incl. alle Meßschnüre
- AN-660 SJ DM 127,50 | und Tasche
- 25-kV-Taster DM 36,—

REKORDLOCHER

In 1 1/2 Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.



Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 1—65 mm (je mm steigend) lieferbar.

DM 11,— bis DM 58,30

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399

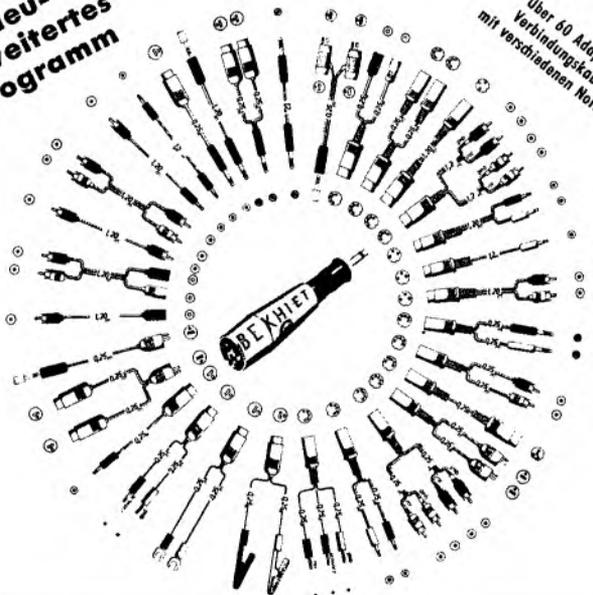


W. NIEDERMEIER
8 MÜNCHEN 19
GUNTHERSTRASSE 19
TELEFON 5167029



Neu-erweitertes Programm

Über 60 Adapter-Verbindungskabel mit verschiedenen Normen



Bitte fordern Sie den neuen 16seitigen Katalog mit der Liste der ermäßigten Preise an

Zusatzvorrichtungen für Rundfunkgeräte **BEKHET** 783 EMMENDINGEN / Baden
Bahnhofstr. 14a, Tel.: (0 76 41) 96 96

Zweistrahlsprobleme?...

dann informieren Sie sich bitte über den neuen **Zweikanal-Vorsatz HZ 36** verwendbar für alle handelsüblichen Oszillographen.



DM 300.-

Bandbreite 2x30MHz, volltransistorisiert

HAMEG K. Hartmann KG, 6 Frankfurt/M.-Niederrad, Postfach 326, Tel. 67 10 17, Telex 04-13 866

Bewährte EICO Service-Geräte



Röhrenvoltmeter 232
DM 179.-



Röhrenvoltmeter de Luxe
249 DM 249.-
mit umschaltb. Tastkopf, US-Pat.



Service Klein-Oszillograph
430 DM 324.-



Breitband-Oszillograph
460 DM 549.-



Meßsender 324
DM 224.-



Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369
DM 559.-



Univers. DC-Oszillograph
427 DM 498.-



Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 268.-



Grid-Dipmeter 710
DM 199.-



Transistor-Prüfgerät 680
DM 163.-



RC-Meßbrücke 950 B
DM 189.-



Netzbatte mit Ladegerät 1064
DM 323.-

ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Preise sind für Bausätze - alle Geräte betriebsfertig lieferbar, auch auf Teilzahlung.

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509
Fordern Sie neuen
EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

Sie finden bei RAEI-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat., Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)	PHILIPS	
(AT 1116-4)	40.-	HA 16650 26 40
(AT 1118-6)	20.15	HA 16664 30.00
(AT 1118-71)*	16.80	
(AT 1118-84)*	20.50	GRAETZ
* mit Platine	39.80	(65215) 28.60
(AT 2002)	26.40	(65859) 33.60
(AT 2012)	33.-	(6864) 29.20
(AT 2018/20)	18.-	(68812) 28.60
(AT 2021/21)	18.-	
(AT 2023/01)	18.80	RIAPUNKT
(AT 2025)	19.50	TF 2016/13 Z 27.75
		TF 2004/13 Z 33.75
		TF 2025/9 Z 27.75
MEUDE		
ZT 100	29.90	Ablenkeinheiten
ZT 105	29.90	AB 90 N 90° 27.30
ZT 107	29.90	AS 009 N 110° 18.50
ZT 108	29.90	AS 011 N 110° 20.80
ZT 142	29.90	N-Mende, 110° 30.-
ZT 151	29.90	HA 33257, 110° 32.-
() oder Austauschtyp		
TELEFUNKEN		Hochspannungsfassung
110/16/616	36.55	NT 1002.0 1.80
110/18/813	31.15	E 4/3 unabg. 2.95
		NT 1002 S abges. 4.-
Kontakt 60	5.40	Antistatik-Spray 100 2.70
Kontakt 61	4.50	Schwabbelpaste, 1 kg 9.90
Plastik-Spray 70 gr	6.75	Schwabbelkreise/ Lammf. 3.20
Isolier-Spray 72	6.75	Gummischleifteller 2.40
Kälte-Spray 75	3.50	
Politur 80	2.70	
Röhren mit 6monatig. Werkgarantie (vönlst. Liste bitte anfordern)		
DAF 96 2.-	EF 80 2.-	PCC 85 2.55
DF 92 1.80	EF 183 3.10	PCC 88 4.45
DK 91 2.10	EF 184 3.25	PCC 109 4.50
DY 86 2.55	EL 84 1.90	PCF 80 3.16
EC 92 1.85	EL 90 2.-	PCL 82 3.25
ECH 81 2.35	EL 95 2.50	PF 86 3.10
ECH 83 3.10	EY 86 2.50	PL 36 4.60
ECH 84 3.15	PCC 84 2.50	PY 83 2.25
		PY 88 3.45

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt
Bildröhren mit 12 Mon. Werkgarantie, ab 3 St. 5 % Mengenrabatt.

AW 43-80 96.-	AW 53-88 130.-	A 59-16 W 155.-
AW 43-88 93.-	AW 59-90 136.-	MW 43-69 99.-
AW 43-89 99.-	AW 59-91 130.-	MW 53-20 167.-
AW 47-91 102.-	AW 61-88 186.-	MW 53-80 136.-
AW 53-80 133.-	A 59-12 W 149.-	MW 61-80 186.-

ASTRO-Antennen, für VHF+UHF Color		
4 EL 5-12	8.-	15 EL K 21-37 19.80
6 EL 5-7/8-12	14.40	23 EL K 21-37 31.05
7 EL 5-12 m. Sgm.	20.-	11 EL 21-60 Sie 12.-
9 EL 5-12/8-12	19.50	7 EL 21-60 9.-
10 EL 5-12	19.-	13 EL 21-60 15.75
14 EL K 5-12	38.-	18 EL 21-60 21.-
11 EL K 21-37	15.75	25 EL 21-60 28.50

Fuba-X-System-Antennen K 21-60	Fuba-Ant. K 5-12	
XS 11 9.5 dB 19.-	4 EL 7.50	
XS-23 12.5 dB 23.-	7 EL 13.-	
XS-43 14 dB 33.-	10 EL 15.-	
XS-91 17.5 dB 45.60	13 EL 21.-	

Gitterantennen		
FLO 1 8 dB 8.50	UHF 201 12 dB 18.40	
UHF 101 8.5 dB 12.-	FLO 4 13.5 dB 15.-	
FLO 2 11 dB 11.-	LBA-4518 12.5 dB 17.50	
FL 2 11 dB 14.-	FL 4 14 dB 19.-	
LBA 4514 11 dB 12.50	UHF 401 14 dB 26.80	
DFA 4504 11 dB 13.25	DFA 4508 13 dB 19.-	
DFA 1 LMG 4 11.5 dB 24.-	Wisi EE 04 8 EL 13 dB 19.80	

Antennen-Bandweichen
Anbau, 240 Ω, „M“ 4.90
Anbau, 240 Ω 8.-
Anbau, 60 Ω, „M“ 5.50
Anbau, 60 Ω 9.-
Empfänger, 240 Ω, „G“ 3.15
Empfänger, 240 Ω 4.75
Empfänger, 60 Ω, „G“ 4.20
Empfänger, 60 Ω 4.95

Kaminhänder (1 Paar)	
2,5-m-Band 8.-	
2,5-m-Seil 8.70	
3,5-m-Band 8.60	
3,5-m-Seil 9.50	
5-m-Band 9.50	
5-m-Seil 10.70	

Ab 20 Stück je Type oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt.
Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag, Einzelstücke DM 2.- Verpackung, da überwiegend Zer- bzw. Ser-Verpackung.

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu NM 250.- pro 100 kg)		
	ab 50 m a	ab 200 m a ah 1000 m a
Flach, 240 Ω	-15	-12 -10
Schlauch, 240 Ω	-23	-11 -17
m. Schaumstoff	-25	-23 -20
Koaxial, 60 Ω	-50	-44 -40

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate (Preis bei 28 Stück sortiert)

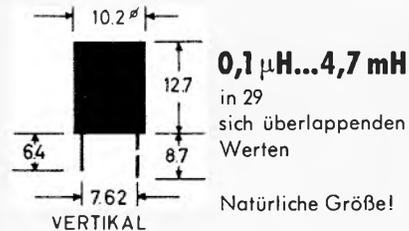
15/270 m 7.75	18/540 m 13.80	13/360 m 11.10
13/180 m 5.75	8/90 m 4.-	15/540 m 15.20
8/65 m 2.90	9/135 m 5.70	18/730 m 20.50
13/270 m 8.20	10/180 m 6.70	15/730 m 23.30
15/360 m 10.-	11/270 m 9.-	18/1080 m 34.50

Über Auto-, Koffergehäteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangsrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an Prospekt für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.- in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbezeichnung angeben.
Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug Ah DM 500.- frachtfrei.

RAEI-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (0471) 444 86
Nach Geschäftsschluss können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (0471) 4 44 87 aufgeben!

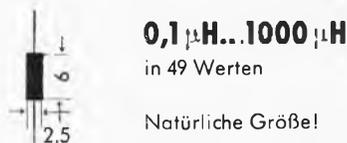
NYTRONICS

Abstimmbare Miniatur-Induktivitäten Serie VIV



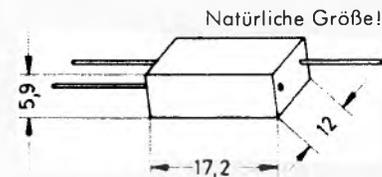
In Kunstharz vergossen • geschützt gegen mechanische und klimatische Einflüsse • für horizontalen und vertikalen Einbau in gedruckte Schaltungen • Gewicht: 2,6 g

Miniatur-Induktivitäten Serie DD



Vergossen • Arbeitstemperaturbereich: -55 °C...+125 °C • Toleranz: 10 % • Entsprechend MIL-C-15303 B, Grad 1, Class B • sehr geringes Gewicht: 0,352 g • große Packungsdichte

Verzögerungsleitungen in Bausteintechnik



Maße in mm

Verzögerungszeiten: 10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/200 nsec • Dämpfung: 0,2...0,5 dB • Impedanz: 500 Ω ± 5 % • Welligkeit einer aus mehreren Bausteinen aufgebauten Leitung etwa 1...10 %, typ. 3 % • Betriebsspannung 300 V— • Temp.-Koeff.: 150 · 10⁻⁶ °C⁻¹ • entsprechend MIL-C-15303 B-1-B

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106



Neu 6 LQ 6

Eine Beam Power Röhre für Horizontalablenkstufen in Farbfernsehgeräten.

Diese Röhre kann 40 Sekunden lang mit einer Anodenverlustleistung bis zu 200 Watt betrieben werden.

Die 6 LQ 6 kann ohne Änderungen für die 6JE 6 A/B verwendet werden.



ALFRED NEYE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg

Telefon 0 41 06 / 40 22-40 24 · Telex 02-13 590

Belson

Tr-617 6 Tr. MW
 LM-812 8 Tr. MW/LW
 SL-8 8 Tr. MW/LW
 FA-9 9 Tr. UKW/MW
 FA-11 11 Tr. UKW/MW
 FA-15 11 Tr. UKW/MW
 SM-8 8 Tr. MW/KW
 DR-816 8 Tr. MW
 Mikro-7 7 Tr. MW
 TA-302 6 Tr. MW

Tonband,
Netz und Batterie

Verkauf nur an Wiederverkäufer

verzollte und unverzollte Ware

AIWA GmbH & Co KG
 Frankfurt/M. Langestraße 22a · Tel. 288254

Tuner und Converter

UT 30 a Telefunken-UHF-Einbau-Tuner, Präz.-Feintrieb. Rö.: PC 86, PC 88. mit Baluntrafo. für Gebiete mit Störungen durch Kreuzmodulation.
 1 St. 23.50 3 St. à 21.50 10 St. à 19.50



UT 67 Telefunken-Trans.-Tuner, 2 x AF 139. Baluntrafo, Feintrieb u. Schaltg. 1 St. 30.— 3 St. à 28.50 10 St. à 26.50

UT 60 Converter-Tuner, AF 139 u. AF 239 im Eing. mit Baluntrafo. Ausg. - Symmetrierglied und Schaltung 1 St. 32.— 3 St. à 30.— 10 St. à 27.50

UC 124 Trans.-Converter Nogoton, in modernem Flachgeh. UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um. 2 x AF 139, 220 V ~ mit Antennenumschaltung
 1 St. 57.— 3 St. à 55.— 10 St. à 52.—

UC 124 A, dito, jedoch mit Trans. AF 239
 1 St. 65.— 3 St. à 63.50 10 St. à 61.—

AE 5 Telefunken-NSF-Abstimmereinheit Trans.-Tuner mit Speicherautomatik, schnelles Umschalten auf das 2. und 3. Progr., 2 x AF 139, 5 Drucktasten, Ein-Aus, UHF, VHF, 3 Programmstasten
 1 St. 3 St. à 10 St. à
 39.50 37.50 32.50

Deutsche Markenröh. Telefunken-Siemens, Valvo
 6 Monate Garantie

DY 51 4.80	EL 41 4.95	PCL 82 4.95
DY 86 4.40	EL 95 3.50	PCL 84 5.80
EABC 80 4.05	EM 84 3.65	PCL 85 5.80
ECC 81 4.65	GY 501 7.50	PCI 86 5.80
ECC 82 4.35	PABC 80 4.10	PFL 200 7.10
ECC 83 4.35	PC 86 7.30	PL 36 8.15
ECC 85 4.35	PC 88 7.45	PI 81 6.95
ECH 42 5.50	PC 92 3.—	PL 82 4.95
ECH 81 4.05	PCC 84 5.50	PL 83 4.20
ECH 84 5.20	PCC 88 7.30	PL 84 4.65
ECL 86 5.80	PD 500 16.45	PI 500 8.35
EF 14 7.65	PCF 80 5.20	PI 505 15.90
EF 80 3.75	PCF 82 5.20	PI 508 7.50
EF 85 3.70	PCF 86 5.55	PI 509 15.90
EF 86 4.65	PCF 200 6.65	PL 802 6.10
EF 89 3.50	PCF 802 5.45	PL 805 5.75
EF 183 8.25	PCF 200 5.20	PY 88 5.25
EF 184 5.25	PCL 81 5.30	PY 500 8.75
EL 34 9.55	PCL 200 6.95	

Original-Transistoren, 1. Wahl, keine Postenware
 St. 10 St. à 100 St. à
 AC 151 —.80 —.80 —.65 AC 153 1.20 1.— —.85
 AC 176 1.30 1.10 —.95
 AD 150 3.20 2.80 2.50
 AC 117 Paar 5.10 10 Paar à 4.65
 AC 187 u. AC 188, npn u. pnp Paar 4.75 10 Paar à 3.80

Silizium-Transistoren
 BC 147 2.25 1.80 BC 148 2.— 1.60
 SEL-Transistoren BFY 40 4.80 4.50
 BFY 37 4.— 3.50 BSY 75 3.20 2.90
 BFY 39 III 2.40 2.— BSY 77 4.30 3.95
 BF 155 Silizium-UHF-Transistor 9.90 9.95
 UKW-Sende-Transistoren AFY 18 12.50 10.50
 UKW-Feldeffekt-Transistoren neuester Fertigung von TEXAS-Instrument

TIX M 12 1 St. 7.50 10 St. à 6.50
 TIS 34 = BF 244 1 St. 5.50 10 St. à 4.95
 Thyristor, 5 A, 220 V 12.50
 HO 1-3 Diod. St. —.25 10 St. à —.20 100 St. à —.15
 OA 86 C Diod. St. —.75 10 St. à —.60 100 St. à —.45
 gefertigt für IBM

OA 172/AA 111 P St. —.45 10 St. à —.40 100 St. à —.25
Silizium-Gleichrichter, 100 V, 500 mA
 St. 1.75 10 St. à 1.60 100 St. à 1.50
Siemens BO 180/BY 250, 250 V/500 mA
 St. 1.40 10 St. à 1.20 100 St. à 1.10
SGF BY 239, 250 V/800 mA
 St. 1.80 10 St. à 1.65 100 St. à 1.50

RECHTECK-FLANSCHFORM-EINBAU-MESSINSTRUMENTE

mit Nullpunkt korrektur		und Drehspulmeßwerk	
75 x 65 mm		86 x 78 mm	
100 V =	17.50	10 V =	18.50
250 V ~	17.50	50 V =	18.50
300 V =	18.50	100 V =	18.50
1000 V =	20.50	250 V =	18.50
100 µA =	20.50	500 µA =	19.50
10 mA =	16.50	50-0-50 µA =	22.50
100 mA =	16.50	100-0-100 µA =	22.50
500 mA ~	14.50	1 A ~ Weicheis.	18.50
1 A ~	17.50	5 A ~ Weicheis.	18.50
5 A ~	17.50		

24 neue Sortimente

bestens sortiert, vielseitig, keine Ausbaumware
Keram. Rohr- und Scheibenkondensat., viele Werte
 PK 2/5, 50 St. 1.95 PK 2/10, 100 St. 3.85
 PK 2/25, 250 St. 9.25 PK 2/100, 1000 St. 29.50
Styroflex-Kondens., nur Markenfabrik, gut sortiert
 PK 4/10, 100 St. 4.50 PK 4/25, 250 St. 9.95
Tauchwickel-Kondens., Wima, Hydra, M & F, speziell für Fernsehreparaturen, sortiert
 PK 9/5, 50 St. 4.95 PK 9/10, 100 St. 8.50
Rollkondens. ERO-Minityp, gut sortiert
 PK 11/10, 100 St. 4.95 PK 11/25, 250 St. 11.25

Elektrolyt-Kondens., Niedervolt, speziell für die Trans.-Technik, sortiert
 PK 21/2, 25 St. 5.95 PK 21/5, 50 St. 9.95
Elektrolyt-Kondensat., Hochvolt, gängige Werte
 PK 22/1, 10 St. 5.95 PK 22/2, 25 St. 12.50
Potentiometer aus der Rundfunk- u. FS-Fertigung, normal und Tandem, mit u. ohne Schalter
 PP 28/2, 25 St. 10.—

Einsteilregler für Fernseher, viele Typen
 PPE 30/2, 25 St. 4.95 PPE 30/5, 50 St. 9.—
Drehknöpfe, viele Formen
 PKN 6/5, 50 St. 4.95 PKN 6/10, 100 St. 7.95
Keramische Rohr- u. Scheibentrimmer, sehr viele Werte für Rundfunk- u. FS-Technik, sortiert
 PK 24/5, 50 St. 4.55 PK 24/10, 100 St. 8.50

Drehkondensatoren, 2fach für Rundfunk u. UKW
 PK 0/2, 25 verschiedene Sorten 20.—
Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum, verschiedene Werte, PK 1/1, 10 St. 4.—
Schichtwiderst., 0,05-2 W, in vielen gängigen Werten, radiale Drahtanschlüsse, einwandfreie Ware
 PW 13/10, 100 St. 4.— PW 13/50, 500 St. 16.50
 PW 13/25, 250 St. 8.25 PW 13/100, 1000 St. 24.50

Schichtwiderst., 0,05-2 W, sehr gut sortiert, Spitzenqualität, axiale Drahtanschlüsse, sehr preiswert
 PW 14/10, 100 St. 5.75 PW 14/50, 500 St. 19.50
 PW 14/25, 250 St. 11.75 PW 14/100, 1000 St. 32.50
Drahtwiderstände, von 0,5-25 W
 PW 15/5, 50 St. 6.50 PW 15/10, 100 St. 9.50

Ferritantennen, 10 verschiedene Sorten, bewickelt und zum Teil mit Halterung PA 1/1, 10 St. 8.50
HF-Spulenkörper, vielseitig verwendbar
 PSp 1/1, 10 St. 1.50 PSp 1/2, 25 St. 2.—
HF-Eisenkerne, mit Gewinde, gut sortiert
 PE 40/10, 100 St. 4.50

Quarze FT 241, sortiert PQ 10/70, 50 St., alle
 PQ 19/1, 10 St. 8.50 verschieden 31.75
Röhrenfassungen, sortiert, PRS 20/5, 50 St. 4.95
Skalenantriebs- und Umlenkräder, vielseitig verwendbar, PSA 1/2, 25 St. 2.95
Schrauben, Gewindestifte und Muttern, gebräuchliche Größen aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik, PKS 8/100, ca. 1000 St. 4.95
Formteile, z. B. Rohrnieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn. Teile die jede Werkstatt u. jed. Bastler benötigt, PT 14/100, ca. 1000 St. 4.95

Feinsicherungen, gut sort. PF 12/25, 250 St. 14.—
 Alle 24 Sortimente zusammen, in der jeweils angegebenen Mindeststückzahl nur 128.50
 Sie können damit den Grundstock für eine Werkstatt schaffen

Lieferung per Nachn. ab Hirschau, Aufträge unter 25.— gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst 2.— Aufschlag.
Werner Conrad 8452 Hirschau/Bay.
 Fach 21 Ruf 0 96 22/2 22 FS 06 3 805
 Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25

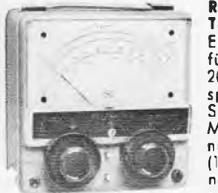
Arlt Sonderangebot preiswerter Meßgeräte

Sämtliche angebotenen Meßgeräte stammen aus deutscher bzw. europäischer Fertigung.



FET-Vielfachmeßgerät FT-Meter 1
Eingangswiderst.: 11 M Ω bei Gleichspannung bzw. 500 k Ω /50 pF für Wechselspannung. 29 Meßbereiche. Gleichspannung: 0—1/5/10/50/100/500 V (< 3 % SE), 1000 V über HV-Kopf, Wechselspannung: 0—1/5/10/50/100/500/1000 V_{eff} (< 5 % SE) oder 0—2,8/14/28/140/280/1400/2800 V_{eff}. Frequenzbereich 20 Hz—1 MHz. HF-Spannung: 1/5/10/50 V (max. 30 V_{eff}). Frequenzbereich 1 kHz—250 MHz. Ohmmeter: x 10, x 100, x 10 k Ω , x 1 M Ω . Batterien 2 x 3 V. Maße: 220 x 120 x 85 mm. Tastköpfe sind gegen Berechnung lieferbar. Zubehör im Preis: 1 Tastkopf DM 169.—

HV-Kopf, Wechselspannung: 0—1/5/10/50/100/500/1000 V_{eff} (< 5 % SE) oder 0—2,8/14/28/140/280/1400/2800 V_{eff}. Frequenzbereich 20 Hz—1 MHz. HF-Spannung: 1/5/10/50 V (max. 30 V_{eff}). Frequenzbereich 1 kHz—250 MHz. Ohmmeter: x 10, x 100, x 10 k Ω , x 1 M Ω . Batterien 2 x 3 V. Maße: 220 x 120 x 85 mm. Tastköpfe sind gegen Berechnung lieferbar. Zubehör im Preis: 1 Tastkopf DM 169.—



Röhrenvoltmeter Telameter 101
Eingangswiderstand: 10 M Ω für Gleichspannung bzw. 200 k Ω /100 pF für Wechselspannung. Bereichsschalter m. Signalanzeige gekoppelt. 32 Meßbereiche Gleichspannung: 0—1/5/10/50/100/500 V (1000 V über HV-Kopf). Genauigkeit < 3 %. Wechselspannung: 0—5/10/50/100/500/1000 V_{eff} — 0—14/28/140/280/1400/2800 V_{eff}. Frequenzbereich: 20 Hz—4 MHz. HF-Spannung: 1/5/10/50 V (max. 30 V_{eff}) über HF-Tastkopf. Ohmmeter: x 1, x 10, x 100, x 1 k Ω , x 10 k Ω , x 100 k Ω , x 1 M Ω (Hilfsspannung aus Monozelle 1,5 V). Stromversorgung für Voltmeter: 220 V~/50 Hz/10 VA. Maße: 160 x 160 x 80 mm. Zubehör im Preis: 1 Testkopf DM 149.— KV-200-Hochspannungstastkopf (25 kV) DM 34.50 HF-201-Hochfrequenzstastkopf DM 22.50

1000 V_{eff} — 0—14/28/140/280/1400/2800 V_{eff}. Frequenzbereich: 20 Hz—4 MHz. HF-Spannung: 1/5/10/50 V (max. 30 V_{eff}) über HF-Tastkopf. Ohmmeter: x 1, x 10, x 100, x 1 k Ω , x 10 k Ω , x 100 k Ω , x 1 M Ω (Hilfsspannung aus Monozelle 1,5 V). Stromversorgung für Voltmeter: 220 V~/50 Hz/10 VA. Maße: 160 x 160 x 80 mm. Zubehör im Preis: 1 Testkopf DM 149.— KV-200-Hochspannungstastkopf (25 kV) DM 34.50 HF-201-Hochfrequenzstastkopf DM 22.50



Vielfach-Meßgerät Normatest 785
20 000 Ω /V = 4000 Ω /V~. Drehspul-Spannbandsmeßwerk, 40 Meßbereiche Gleichspannung: 12 mV/60 mV/300 mV/1,2/6/30/60/120/600 V (Genauigkeit \pm 2,5 %). Wechselspannung: 1,5/6/30/150/300/600 V (15 Hz—30 kHz). Gleichstrom: 30 μ A, 120 μ A/0,6/3/12/60 mA/0,3/1,2/6 A. Wechselstrom: 150 μ A/600 μ A/3/15/60/300 mA/1,5/6 A. Widerstand: 10—50 000 Ω /1 k Ω —5 M Ω (mit eingebauter 1,5-V-Batterie). DB-Bereich: —20 bis +46 dB. Skalenlänge: 85 mm. Maße: 160 x 98 x 44 mm DM 99.50

\pm 2,5 %). Wechselspannung: 1,5/6/30/150/300/600 V (15 Hz—30 kHz). Gleichstrom: 30 μ A, 120 μ A/0,6/3/12/60 mA/0,3/1,2/6 A. Wechselstrom: 150 μ A/600 μ A/3/15/60/300 mA/1,5/6 A. Widerstand: 10—50 000 Ω /1 k Ω —5 M Ω (mit eingebauter 1,5-V-Batterie). DB-Bereich: —20 bis +46 dB. Skalenlänge: 85 mm. Maße: 160 x 98 x 44 mm DM 99.50



Vielfach-Meßgerät US 6 A mit Überlastungsschutz
20 000 Ω /V, = 4000 Ω /V~. Praktisches Transport-Etui. 40 Meßbereiche Gleichspannung: 0—100 mV/2/10/50/200/500/1000 V. Gleichstrom: 0—50/500 μ A/5/50/500 mA/5 A. Wechselspannung: 0—2/10/50/250/1000 V_{eff}. Output: 0—2/10/50/250/1000 V_{eff}. Widerstand: 1 Ω —10 k Ω /10 Ω —100 k Ω /100 Ω —1 M Ω /1 k Ω —10 M Ω (über eingebaute 3-V-Batterie) bis 1 k Ω —10 M Ω /10 k Ω —100 M Ω (über Netzspannung). Frequenzen: 0—50 Hz/500 Hz/5000 Hz. Kapazitäten: 0—50 nF/0,5/15/150 μ F, dB-Messungen: —10...+10 dB (4 Bereiche). Preis einschließlich ausführlicher Betriebsanleitung DM 89.50

50 Hz/500 Hz/5000 Hz. Kapazitäten: 0—50 nF/0,5/15/150 μ F, dB-Messungen: —10...+10 dB (4 Bereiche). Preis einschließlich ausführlicher Betriebsanleitung DM 89.50



Taschen-Ohmmeter Iskra OS 6 A
Aus der gleichen Baureihe wie das vorstehend beschriebene Vielfachmeßgerät. Mit eingebauter Batterie. Besonders geeignet zum bequemen Mitführen und zum raschen Gebrauch in der Werkstatt. Geeignet als Ohmmeter und Leitungsprüfer. Meßbereiche: x 1, x 10, x 100, x 1000 Ω (Endausschlag 10 k Ω). Maße: 135 x 86 x 35 mm. Im Preis enthalten: Meßschnüre und Transport-Etui DM 39.50



Temperatur-Meßgerät TS 6 A
Aus der gleichen Baureihe wie die vorstehend beschriebenen beiden Geräte. Das Gerät wird mit Temperaturfühler geliefert. Überall dort bequem einsetzbar wo Temperaturen zwischen 0 u. 200°C bequem gemessen werden sollen (z. B. besond. in der Halbleitertechnik). Meßbereiche: 0—100 °C/80—200 °C. Maße: 135 x 86 x 35 mm. Im Preis enthalten: Temperaturfühler und Transport-Etui DM 129.—



1 Berlin 44, Postfach 225
4 Düsseldorf 1, Postfach 1406
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

BERNSTEIN-Service-Set „Allfix“



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

Nogoton UKW-Stereoempfänger

SE 9/1 brutto DM 475.—
SE 9/14 brutto DM 508.—

Nogoton Stereo-Verstärker

SV 27 brutto DM 475.—

Stereo-Empfänger-Verstärker

EV 16 brutto DM 378.—

Garantie. Nachnahme-Versand.

Nogoton-Service

GERHARD KAPPEL

287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postfach 92

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler
Ab 5 Stück Mengenrabatt
Ohne Altkalben 5 DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.
Alle unverkratzte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDROHRENTHEMIK — ELEKTRONIK
Oberingenieur



465 Gelsenkirchen, Eberlstr. 1–3, Ruf 21507/21588

UKW-Transceiver TR 2



Funksprech-Gerät für 220 V~ und 12 V=

144—148 MHz, AM, 25 W Input, Dreifach-Überlagerungsempfänger, Sender mit Quarz- und VFO-Steuerung, 19 Röhren, 4 Leistungstransistoren, 7 Halbleiterdioden, kompl. mit Mikrofon. Hervorragende Reichweite DM 930.—, Mobilantenne 5050/2 dazu DM 39.—, stat. Antenne 5 El. Yagi dazu DM 22.50.

Nachnahme-Vers. ab Bremen, Prospekt kostenlos.

TECHNIK-KG, 28 Bremen 17

Abt. F 1, Telefon (04 21) 30 04 13/30 14 24

AIWA

Handelsgesellschaft mbH & Co KG
Frankfurt/M.
Langestraße 22a
Tel. 288254

bietet an:
Tonband- und Diktiergeräte
Transistor-Radios
Plattenspieler mit Radio

P-172 SLH
Plattensp. m. 3-Band-Radio
Netz/Batterie

TP-721
Tonband 4spurig,
Netz/Batterie

TP-730 Netz
Batterie

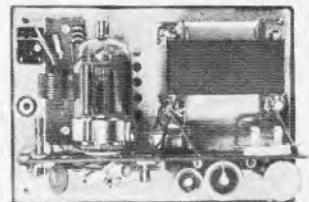
Tokai Funk sprechgeräte
TC 912, 130, 500

Verkauf nur an Wiederverkäufer

Leistungsverstärker LA 20

zum Nachsetzen hinter Funksprechgeräte kleiner Leistungen.

Input
50 mW
100 mW
200 mW
bis
5 W



Output
20 W HF
SSB/CW
80 W

- Einfache Installation, wird nur über Koaxkabel mit dem Steuergerät (Hand- od. Funksprechgerät ab 50 mW) verbunden.
- Eingebautes Relais mit Transistorschaltung sorgt für automatisches Umschalten „Senden/Empfang“. Die Bedienung (Lautstärkeregelung usw.) erfolgt vom Sprechgerät aus.
- Betrieb erfolgt an 220-V-Netz (Netzteil eingebaut) od. über Transistorspannungswandler 6 od. 12 V. Abmessungen: 8 x 13 x 19 cm. Gehäuse: Stahlblech, Hammerschlaglack. Bereiche: 26—27 MHz, Export und Auslandsbetrieb; 28—30 MHz, Amateurfunk.

Beim Betrieb von Sendeanlagen sind die postalischen Bestimmungen zu beachten.

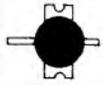
DRAHTLOSE NACHRICHTENTECHNIK

Ing.-Büro Brunner, 6239 Fischbach/Ts. b. Frankfurt/M.
Altkönigstraße 10, Telefon 0 61 95/42 35

Silizium-NPN-Leistungs- transistor unter DM 4.-?*

B 5000

von Bendix!



Natürliche Größe

P = 25 W I_B = 1 A
 U_{CEO} = 35 V B = 30 - 250
 I_C = 3 A t_j = -65°C bis +150°C

Preise:	1-99 St.	ab 100 St.	ab 1000 St.
	DM	DM	DM
Sortiment	4.90	3.75	3.30
Rot (B = 30-75)	4.90	3.75	3.30
Orange (B = 60-120)	5.15	3.95	3.45
Gelb (B = 100-175)	5.40	4.15	3.65
Grün (B = 150-250)	5.65	4.30	3.80

*) Preis ab 1000 Stück. Sofort ab Lager lieferbar!

NEUMÜLLER ^{+CO} GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Bodener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

CRAMOLIN-

Froster

Kältemittel zur
 sofortigen Feststellung von
 thermischen Fehlern an Silicium-
 Dioden, Transistoren, Widerständen etc.



R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK
 7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484

Meßgeräte für Farbfernseh-Service

Wir liefern **Körting-Farbfernseh-Service-Generator 82510** netto DM 1090.—
 sofort **Metrix-Farbbildmuster-Generator Pal GX 970 A** netto DM 1090.—
 ab Lager: **Philips-Service-Farbgenerator PM 5507** netto DM 1070.—

Regeltrenntrafo zum Einbau 0-250, 800 VA DM 198.—
Regeltrenntrafo tragbar im Gehäuse, 0-250 V, 800 VA,
 mit geeichtem Voltmeter 250 V, Größe 298 x 200 mm DM 328.—
Entmagnetisierungsspule mit Druckknopfschalter u. 3 m
 langer Schnur, hell Kunststoff, Ø 430 mm DM 65.80
Service-Drehplatz 815 x 600 mm DM 58.—
 Sämtliche Geräte sofort ab Lager lieferbar

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGES. MBH
 2057 Wentorf, Bez. Homburg, Telefon 7 22 49 29, Telex 02 15 159

BLAUPUNKT-AUTORADIO 1967/68

Hildesheim	DM 93.—	Bremen	DM 113.—
Hamburg	DM 130.—	Stuttgart	DM 155.—
Mannheim	DM 140.—	Essen	DM 182.—
Frankfurt	DM 220.—	Köln autom.	DM 355.—

6 Monate Garantie. Fabrikneue Geräte in der Originalverpackung. Einbausätze, Entstörmittel und Antennen für fast sämtliche in- und ausländ. Kraftfahrzeuge preiswert ab Lager lieferbar.

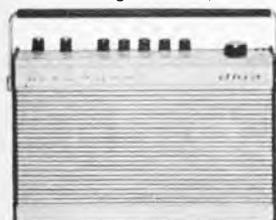
Beispiel:

Zubehör komplett mit Lautsprecher für VW 1200/1300, 58/67	DM 25.—
Zubehör komplett mit Lautsprecher für VW 1200/1300/1500, 68	DM 22.—
Zubehör komplett mit Lautsprecher für Rekord 67/Commodore	DM 24.—
Zubehör komplett mit Lautsprecher für Ford 17 M/20 M, 68	DM 22.—
Hirschmann-Versenkantenne mit Edelstahlteleskop für VW	DM 18.—
Übrige Fahrzeuge	DM 20.—

Weitere Preise über Einbaupackungen, Zweitlautsprecher usw. enthält unsere ausführliche Liste, die wir Ihnen auf Wunsch kostenlos zusenden. Sie erhalten auf Anforderung auch Unterlagen über preiswerte Kofferempfänger, Tonband- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen bekannter Markenfirmen.

Leistungsfähige Kofferempfänger aus unserem Angebot:

BLAUPUNKT Riviera Omnimat Type 7656800
 Neuestes Modell, 3 UKW-Stationsdruck-
 tasten. Abschaltbare UKW-Scharfabstim-
 mung. Abstimmanzeige m. Batteriekontrolle.
 8 + 1 AM/14 FM-Kreise. Holzgehäuse mit
 Kunststoffbezug, nachtgrau DM 265.—
 Autohalterung DM 31.—, Netzteil DM 25.—



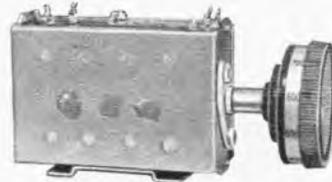
BLAUPUNKT DIVA Type 7657400
 7+1 AM-, 11+1 FM-Kreise. UKW, Mittel-,
 Langwelle oder UKW, Mittelwelle u. Kurz-
 welle lieferbar. 5 Drucktasten, 2 W Aus-
 gangleistung bei Autobetrieb m. Skalenbe-
 leuchtung. Anschluß für TA/TB, Autoantenne,
 Kleinhörer und Netzgerät DM 147.—
 Autom. Autohalt. DM 31.—, Netzg. DM 25.—

SCHAUB-LORENZ Intercontinental, 8-Wellenber., Kofferempfänger DM 449.—
 (Abbildung und Beschreibung Funkschau Nr. 19) Weekend T 80 DM 199.—
 Nachnahme-Schnellversand ab Aachen — keine Verpackungskosten.

WOLFGANG KROLL Radio-Großhandlung/Autoradio-Spezialversand
 51 Aachen, Am Lavenstein 8, Postfach 865, Telefon 3 67 26

UHF-Spitzenerzeugnisse!

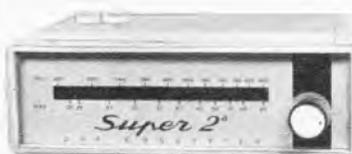
Jetzt noch leistungsstärker und rauschfreier durch die neuen
 UHF-Transistoren AF 239/240.



UHF-TUNER

NTR-Normaltuner
 KTR-Konvertertuner
 p. St. 32.— 3 St. à 29.50
 und bei 10 Stück à 28.—

Schnelleinbautuner (EN = Normal, EK = Konverter)
 komplett verkabelt, spannungsstabilisiert durch Zenerdiode
 mit sämtlichem Zubehör, wie Feinstellknopf mit Kanalskala
 per Stück 42.— 3 Stück à 39.50 10 Stück à 38.—



UHF-KONVERTER SUPER 2 (AF 239)

per Stück 62.—
 3 Stück à 59.—
 10 Stück à 57.—

UHF-Verstärker (AF 240)

MAXIMAL 3 Klares Bild auch in Extremlagen
 per Stück 62.— 3 Stück à 59.— 10 Stück à 57.—

Sonderangebot: Transistor-Konverter SPRING
 per Stück 52.— 3 Stück à 49.— 10 Stück à 46.—

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht. Großabnehmer verl. Sonderangebot.



GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.

Mainzer Landstraße 148, Telefon 23 38 44
 Telegramme ROEHRENWEISS, Telex-Nr. 413 620



Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker,
Meßgeräte und Kleinsender

Ing. ERICH und FRED ENGEL GmbH

Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

Neues vom Studien-Labor

Kfz-Elektronik

PKW-Einbruchsicherung, beschrieben in Heft 12/67.

Bausatz komplett mit Gehäuse und Anleitung 39,50 DM
Komplettes Gerät (neue Ausführung) 59,— DM

Wisch-Impulsgeber, verhindert Trockenlaufen des Scheibwischers bei schwachem Regen oder Schneefall. Pausenzeit und Wischzeit einstellbar, stabiles Gehäuse, separates Potentiometer, leicht einzubauen.

Bausatz komplett mit Gehäuse und Anleitung 36,50 DM
Komplettes Gerät 49,— DM

Hochwertiges Studio-Zubehör

Wir fertigen Zubehör für Tonstudio-Anlagen in kommerz. Ausführung in Kassetten und auf Steckkarten: Flachbahnregler, Entzerrer, Verstärker, Übertrager, Netzteile, kompl. Misch- und Regieplatte.

Bitte fordern Sie Übersichtsblatt HW 617 an!

Bei Kfz-Geräten Batteriespannung angeben. Rabatt auf Anfrage

Lutz Trautler (Studien-Labor), 1 Berlin 61, Bergfriedstr. 19

BI-PAK Semiconductors

8 Radnor House, 93 - 97 Regent Street, London W1, England

FABRIKNEU! GEPRÜFTE SORTIMENTE UNGESTEMPELT!

20 NF-Transistoren Sil. Planar 300 MHz TO-18 Geh., ähnl. 2 N 706/708	5 50
30 NF-Trans. Germ., ähnl. AC122/125/151=OC 71	5 50
40 Siliz.-Dioden 200 mA 10 bis 60 V DO-7 Geh. Sub-min, ähnl. BA 108 = OA 200	5 50
30 Siliz.-Dioden 200 mA 10 bis 200 V DO-7 Geh. Sub-min, ähnl. OA 202 = BA 105	5 50
60 Golddraht-Dioden Germ. Sub-min DO-7 Geh., If 70 mA 10 bis 100 V, ähnl. OA 5/47	5 50
20 Siliz.-Schalt-Dioden 75 mA 75 V, ähnl. IN 914	5 50
75 Germ.-Universal Dioden 15-150 V Sub-min DO-7 Geh., ähnl. OA 70/79/81 = AA 117/119	5 50
10 Siliz.-Gleichr. Min. Glas Geh. 1 A 100 bis 800 V, ähnl. BYX 22 = DD 7066	5 50
12 Siliz.-Gleichr. Epoxy-Geh. 500 mA 100 bis 600 V, ähnl. BY 130 = BY 101	5 50
15 Germ.-Gleichr. 1 A 25 bis 300 V	5 50
Bastler-Sortimente — fabrikneue Ware — ungeprüft	
120 Germ.-Submin.-Dioden	5 50
50 versch. PNP-NPN-Transistoren	5 50
20 versch. Zener-Dioden	5 50
10 3-Amp.-Silizium-Gleichrichter	5 50
60 Silizium-Dioden 200 mA	5 50
25 Silizium-Transistoren NPN 200 MHz	5 50
16 Silizium-Gleichrichter 750 mA	5 50
40 Germ.-Transistoren wie AC 128	5 50
20 1-A-Germ.-Gleichrichter bis 300 V	5 50
30 versch. Silizium-Transistoren	5 50
75 Golddraht-Dioden sub-min	5 50
1. Wahl-Qualität — geprüft	
15 NF-Transistoren Rotpunkt PNP	5 50
15 Hf-Transistoren Weißpunkt NPN	5 50
2 OC 26 Leistungs-Transistoren = AD 138/149	5 50
1 TK 201 A Sil.-Leistungs-Trans. 100 MHz	8 50
1 AEY 11 Tunneldiode 1050 MHz	8 50
1 IN 3720 (TD 5) Tunneldiode	8 50
2 OC 35 Germ.-Leist.-Trans. = 2 N 352 = AUY 21	8 50
Neu 1 A Thyristoren 5 A Geprüft 10 A	
50 V 4,50 DM	5,— DM 6,50 DM
100 V 5,— DM	6,— DM 9,— DM
1-A-TO-5-Gehäuse, 5 und 10-A-TO-48-Gehäuse	
Silizium-Gleichrichter geprüft!	
750 mA	3 A 10 A 30 A
50 V 1,20 DM	2,— DM 2,50 DM 5,70 DM
100 V 1,35 DM	2,10 DM 3,50 DM 9,— DM
200 V 1,50 DM	2,50 DM 4,— DM 12,— DM
300 V 1,80 DM	3,— DM 5,— DM 13,— DM
400 V 2,10 DM	3,50 DM 5,50 DM 15,— DM
Halbleiter zu äußerst niedr. Preisen! Etwaige Zoll-spesen minimal. Bitte, deutlich schreiben (deutsch, engl., französisch). Alle Lieferungen ab London per Luftp., Porto-Anteil 1,— DM. Vers. sof. nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Rückgaberecht innerhalb 3 Wochen. Preislisten kostenlos	

Alliance (USA)

ANTENNEN-ROTOREN



arbeiten zuverlässig auch mit größten Antennen und bei Windgeschwindigkeiten bis 150 km/h. Für einwandfreien Stereoeintrag unentbehrlich!

T-12 Richtungswahl durch Handtaste **DM 149,—**

U-98 Richtungsvorwahl mit automatischem Nachlauf **DM 168,—**

Für erhöhte Sicherheit bei Überdimension. Antennen liefern wir HIRSCHMANN Stützträger TBB-2 oder FUBA Abspannung KAR-100 **DM 29,—**

Informationen u. Prospekte durch

GERMAR WEISS

6 FRANKFURT/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44

Betriebsstunden-zähler

„Horocont“



Einbau: 25 x 50 mm
Type 550 = DM 34,—

Unentbehrlich für einen wirtschaftlichen Austausch von Abtastsystemen und Tonköpfen bei Hi-Fi- und Bandgeräten.

Höchste Aufnahme-u. Wiedergabe-Qualität sind somit jederzeit gewährleistet.

Kontrolluhrenfabrik Julius Bauser

7241 Empfingen, Horberg 29

Transistor-UHF-Schnelleinbaukonverter AF 239

HOPT-Markenkonverter neuester Fertigung mit hervorragenden Empfangseigenschaften Band IV + V



Verstärkung ca. 26 dB
Rauschzahl 4 (5 bis 6 dB)
Zahnradübersetzung 3 : 1
Antenneneing. 240 Ω sym.
Ausgang 240 Ω sym.
auf Kanal 2, 3 oder 4
kompl. verdrahtet zum
einfachen Einbau in jed.
FS-Gerät.

1 Stück DM 36,50
3 Stück DM 35,50
10 Stück DM 34,50

gleicher Konverter jedoch nur mit Eingangsu. Ausgangssymmetrierübertrager.

1 Stück DM 32,—
3 Stück DM 30,50
10 Stück DM 28,50

Nachnahmevers. m. Rückgaberecht - 6 Mon. Garantie

GÜNTHER KAMINSKI ELEKTRONIK-HF-BAUTEILE
4358 Haltern/Westf., Pregelstraße 8, Telefon 37 61



SYSTEMERNEUERE BILDRÖHREN 1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Memmingen · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · WIEN

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 STEINHÖRING, Telefon 081 04/265

PHILIPS AUTORADIO »SPYDER«

UKW-MW-LW. 21 Trans. und Dioden, 6/12 V umschaltbar, 4 W Sprechl., autom. Scharfbst und Störunterdr. bei UKW, 5 Schnellwahlstufen **DM 299,—**
originalverpackt nur

179.50

GRUNDIG TONBANDGERÄT C 110

Netzbetr. 110/220 V, volltransistoris. Ausst.-Kontr. Trans. AC 161, AC 163, 2 x AC 162, 2 x AC 153 K, Spielz. Bandkass. DC 90 1 1/2-DC 120 2 Std. Gewicht 5 kg
originalverpackt nur

169.50

Gema-Abg. DM 5,—, Dyn. Mikrof. GDM 304 DM 14,—
Cassette DC 90 DM 8,—, Überspielleitung DM 3,50
Nachnahmeversand ad. Voreinsendung d. Betrages

FERNSEH BOLZ, 66 SAARBRÜCKEN

Bahnstr. 9, Lebacher Str. 91, Telefon 2 64 92 / 4 21 10

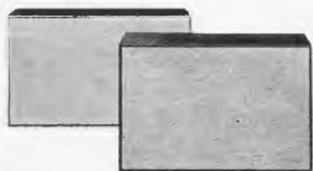
SONDERANGEBOT: Lautsprecher der HiFi-Studio-Serie

Orig. GRUNDIG (fabrikverpackt)



Box 5 - 15 Watt

2 Lautspr. 50-22 kHz, Teak, 16 x 26 x 25 cm nur DM **86.50**



Klangstrahler 6 - 15 Watt

3 Lautspr. 40-18 000 Hz
Teak, 54 x 38 x 14 cm nur DM **98.50**

Klangstrahler 7 - 30 Watt

4 Lautspr. 40-16 000 Hz
Teak und mitteldunkel
60 x 38 x 17 cm nur DM **98.50**

Box 12 - 30 Watt

3 Lautspr. 40-18 kHz
Teak, 38 x 24 x 22 cm nur DM **98.50**

TM 19 Einbau-Tonbandgerät

9,5 cm/sek, 2 Spur, 40-14 000 Hz
Abschalt-Automatik nur DM **157.-**

Band 15 cm Ø 12.—

Mikrofon 24.—

+ GEMA 5.—

Versand per Nachnahme, unfrei
— nur solange Vorrat —

RADIO TAUBMANN 85 NÜRNBERG, Vord. Sterngasse 11, Telefon 09 11 / 22 41 87

SILIZIUMGLEICHRICHTER Brückenschaltung

Genormte Kunststoffgehäuse.
Anschlüsse im Rasterabstand.

1,5 A, 40 V/34 V =	DM 5.—
1,5 A, 80 V/68 V =	DM 5.95
1,5 A, 250 V/220 V =	DM 9.90
2,2 A, 40 V/34 V =	DM 5.60
2,2 A, 80 V/68 V =	DM 6.70
2,2 A, 250 V/220 V =	DM 11.90

Ladegleichrichter auf
genormten Kühlkörpern

6 A, 35 V/30 V =	DM 11.—
6 A, 70 V/60 V =	DM 14.—
10 A, 35 V/30 V =	DM 16.50
10 A, 70 V/60 V =	DM 21.50
25 A, 35 V/30 V =	DM 31.—
25 A, 70 V/60 V =	DM 38.—

Vielfach-Instrumente

TS-60	1 k Ω /V, 8 Meßbereiche,	55 x 90 x 27 mm	DM 23.50
TL-10	2 k Ω /V, 19 Meßbereiche,	90 x 130 x 40 mm	DM 35.50
200-H	20 k Ω /V, 18 Meßbereiche,	85 x 115 x 27 mm	DM 39.50
CT-330	20 k Ω /V, 25 Meßbereiche,	95 x 115 x 40 mm	DM 58.—
ICE-680	20 k Ω /V, 29 Meßbereiche,	80 x 120 x 30 mm	DM 104.—
K-139	20 k Ω /V, 21 Meßbereiche,	110 x 155 x 55 mm	DM 88.—
K-140	20 k Ω /V, 27 Meßbereiche,	160 x 190 x 90 mm	DM 180.—

ELEKTRONIK VERSAND Ing. E. Flotze, 53 Bonn, Postfach 7325

MUTTERN SCHRAUBEN SORTIMENTE

Speziell für FS-Radio-Elektronik



Schrauben DM 64.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335x215x50 mm Inhalt: Zylinder-, Linsen- und Senkkopfschrauben von M2,6 bis M5, jeweils bis zu 50 mm lang. Gewindestifte M2,6, M3, M3,5, M4. Alle Schrauben sind galv. Ca. 4000 Stück.



Muttern DM 24.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205x120x30 mm Inhalt: Sechskantmuttern M2,6, M3, M3,5, M4, M5. Feder- und Zahnscheiben, Unterlegscheiben (groß), Blechschrauben, Holzschrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.

Beide Sortimente zusammen DM 80.—

Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg

OSWALD EDELMANN, 85 Nürnberg, Am Gröslein 6-8, Telefon 09 11/22 75 92

DRAHTLOSE MIKROFONE

Hochwertiges deutsches Fabrikat

DRAM1 100	DRAM1 300	DRAM1 500
7,5 x 4,5 x 2,0 cm	6,8 x 3,8 x 1,8 cm	4,5 x 3,5 x 1,8 cm
DM 225.—	DM 165.—	DM 98.—
bis 500 m	bis 250 m	bis 100 m

Andere Reichweiten und Größen auf Anfrage, auf UKW voll verstellbarer Frequenzbereich, keine FTZ-Nummer (gesetzliche Bestimmungen beachten).

Bitte Prospekte anfordern, Rabatt für Wiederverkäufer.

Oszillator KG, 8201 Reichenhart, Urscherhof

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 21 Telefon (0761) 31234

**VISAPHON-
SPRACHKURSE**
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial
kostenlos

FUNAT-Angebot!

1. **NATO-Klößner & Humboldt-Teleskop-Kurbelmaste** mit horiz. Dreheinrichtung, für Fernseh-UKW, Funksprech-Antennen und meteorologische Geräte. **Vorrätige Längen:** 6, 8, 9, 10, 12, 17 und 25 m (Lagerbestand 100). Zustand: neuw., 17-m-Maste auch neu i. Orig.-Kiste. Preise: bis ca. 65% unter Fabrikneupreis, Orig.-Zubehör lieferbar. Techn. Datenblatt mit Preisen anfordern.

2. **R & S-Breitband-Reusenantenne 3,5...25 MHz, 1 kW**
Ca. 22 m Höhe zerlegbar, Leichtmetall-Ausf., neuw. mit Orig.-Zubehör.

3. **Telefunken-Leichtmetall-Steckmast, 6 m Länge, 5 Einzelrohre** ϕ 40 mm, Gewicht 7 kg. Preis: mit Kfz-Befestigung, Zubehör, Tasche DM 145.—



4. **Kommerzielle Langdraht-Antenne, Länge 79,4 m** 2-10 MHz und darüber, Bronze-Litze 2,5 mm ϕ , aufgeteilt in 8 Längen, abstimbar DM 39.—

5. **Kommerzielle Antennen, 5 Elemente**
US-Yagi 100-156, 90-140, 150-225, 190-250 MHz DM 95.—
SIEMENS-Richtantennen 235-328 u. 280-420 MHz, gebrauch DM 148.—
R & S-UHF-Sperrlatz-Ant. 300-1000 MHz DM 290.—
BC-1000-Stationantennen, 8teil. (45/320 cm), am Stahl: zerlegbar DM 19.50

6. **xx US-Sender BC 610, ca. 500 W, 2-18 MHz** DM 1450.—

7. **x US-Sender 2,2-18 MHz, 2,5 kW, neu DM 2950.—**
8. **x R & S-Flugfunk-Send. 100-156 MHz, AM, 70 W HF** A 0, A 1, A 2, A 3, 5stufig, 10 Kontroll-Instrumente mit 14 Röhren, einschl. QB 3/300, 5 Einschübe im Schrank. Preis: m. Bedienger (Neupr. DM 16 000.—) ab DM 985.—

9. **x US-30-W-FM-Quarz-Sender mit 6 V Umformer** 27-45 MHz, einschl. 6 Röhren, oh. Quarz DM 95.—

10. **x US-Dezi-Kleinst-W-Sender, ca. 435 MHz, mit Röhren** DM 14.50
11. **x R & S-Flugsicherungs-Empfänger NE 1 und NE 2, 100-156 MHz** ab DM 585.—

12. **x R & S-Einkanal-Quarz-Kleinst-Empfänger (13 x 8 x 12 cm) AM** 119-129 MHz je nach Quarz, mit 3 Subm.-Röhren und 5 Transistoren, eingeb. Rauschsp., 6-V-Sp.-Wandler, Lautsprecher DM 145.—
Mit Quarz 122,5 oder 123,5 MHz, betriebsbereit DM 195.—

13. **US-UHF-Empfänger AM, 230-250 MHz, mit 14 Röhren, 220 V** DM 385.—

14. **x US-15-Röhren-Doppel-Super-Quarz-Empfänger, 6 V** 27-45 MHz, einschl. Röhren, ohne Quarz DM 145.—

15. **Diraktions-Finder-Palica, Receiver „AKTION“, VHF, volltrans. Spezial-Exportkoffer-Empfänger (210 x 140 x 170 mm), Doppelsuper 30-50 MHz und 150-175 MHz AM/FM und LW, MW und Kurzw., 1,4-4 MHz (80-m-Band) mit abgestimmter Vorstufe, Rauschsperr, S-Meter, 3 Teleskop-Antennen, dreib. Ferritantenne mit Visier, Lautspr. (Gerät leicht auf 2 m und 10 m umzutrimmen)**
Preis: neu, Bereitschaftstasche, Ohrhörer, Batterien DM 498.—

16. **AVIATOR II, wie Pos. 15 (AKTION), VHF-Bereich jedoch 108 bis 138 MHz** DM 498.—

17. **Spezial-Transistor-Koffer-Empfänger 108-65 MHz, FM, außerdem LW, MW, 3 x Kurzw., 1,6-25 MHz, neu** DM 398.—

18. **Längstwellen-Überlagerungs-Empfänger 3 kHz bis 300 kHz in mehreren Bereichen, Vollnetz, betriebsbereit** DM 790.—

19. **x LORENZ-16-Quarzkanal-Sender-Empfänger, 15 W HF, ca. 70 und 80 MHz, FM, mit 22 Quarzen und 22 Röhren, Empfindlichkeit 0,7 μ V, bis ca. 50 km Reichweite** DM 498.—
Orig.-Netzgerät für 12 V = oder 220 V DM 95.—

20. **x BC 1000- ad. WS 88-Sender-Empfänger m. Röhren u. Quarzen** Antenne oder US-Batterie für abige Geräte DM 39.50
DM 9.50

21. **US-Antennen-Verstärker für 1-24 MHz, mit 19 Röhren, 220 V, neu in Orig.-Verpackung** DM 385.—

22. **US-Klein-Umformer 12 V = /220 V =, 80 mA** DM 29.—

23. **US-Umformer 28 V = /117 V =, 400 Hz, 1000 VA, neu** DM 390.—

24. **US-Oliven-Doppelkopfhörer mit Trafa, neu** DM 9.50

25. **US-Wetterballon bis 12 m Umfang füllbar f. Antennenversuche** DM 19.50

26. **R & S-Dezi-Fix-B-Kurzhubstecker (FS 432 oder 436) neu** DM 9.50

Spinner(Siemens)-Coax-Stecker BN 2304, neu DM 9.50

27. **SIAP-Ballon-Theodaliten, DM 950.— bis** DM 690.—

28. **Präz.-Spiegel-Stereoskope in Orig.-Transportkasten, Vergrößerung 1/2- und 4/5mal, umschaltbar, neuwertig** DM 785.—

29. **x Einschübe aus Pintsch-Richtfunk-Anlage, kommerz. Baustein-Aufbau mit verschiedenen hoch- und neuen Teilen wie Siemens-Kammer-Relais, Trafos, MP-Kond., Elkos, Widerstr., Kondens., ker. Naval-Röhren-Fassungen, Gleichr., Tuchel, Vielf.-Stecker u. a. m.**
Preis: pro Kilo (Abgabe nur Einschubweise ä ca. 10 kg) DM 3.50
10 Einschübe mit 3 Netzteilen im Zwei-Türen-Schrank DM 298.—

30. **x Pintsch-Netzgeräte 220 V, sek. 280 V = 500 mA, 280 V stab., 18 und 24 V ca. 4 A, Maße 650 x 400 x 250 mm, Gewicht 55 kg** DM 195.—
Röhrensatz: 3 x 2 Zc, 2 x STV 600/60 DM 39.—

Bitte orientieren Sie sich vor dem Erwerb von **Sende- und Empfangseinrichtungen** über die in der Bundesrepublik hierfür geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen.

Die mit einem x bezeichneten Geräte befinden sich in Orig.-Zustand, sind aber nicht elektrisch überprüft. Bestellungen nicht unter DM 20.— erbelen. Lieferung Nachnahme. Bei Vorauszahlung 3% Skonto. Behörden gegen Rechnung. Auswärtige Besuche bitte anmelden.

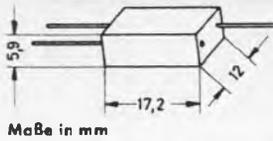
FUNAT · W. Hafner · 89 Augsburg 2 · Postfach 395

Augsburger Str. 12, Tel. 08 21/36 09 78, Boyer, Staatsbank 50 010, Hafner-Bank 11 396
Postcheckkonto München 999 95

VERZÖGERUNGSLEITUNGEN IN BAUSTEINTECHNIK

Betriebsspannung 300 V • MIL-C15305 B-1-B • Verzögerungszeit pro Baustein 10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/200 nsec • Dämpfung 0,2 ... 0,5 dB • Impedanz 500 Ohm ± 5% • Temperaturkoeffizient $150 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ • Ab Lager lieferbar!

Stück	1-49	50-99	100-249	250-499	500-999	ab 1000
DM	11.10	10.50	9.90	9.00	8.10	6.60



NYTRONICS INC.

NEUMÜLLER GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 293124 · TELEX 057218



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., 69 Heidelberg, Postf. 1054, Tel. 06221-27609

Röhren-Halbleiter-Bauteile

WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 1206A · Tel. 05722/4663

Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!
Andere Anfragen zwecklos

Blaupunkt Autosuper

Hildesheim netto 91.—
Bremen netto 111.—
Mannheim netto 132.—
Hamburg netto 142.—
Essen netto 178.—
Stuttgart netto 149.—
Frankfurt netto 216.—
Köln automatic 355.—
Versenkanne 13.50
Motorantenne 76.—

Einbauszubehör u. Entstörmaterial (bitte Wagentypen angeben) sehr preiswert!

Franco-Versand ab 100.— DM

Spezial-Vertrieb
Claus Bebersdorf
872 Schweinfurt
Postfach 4014

W
Radoröhren Spezialröhren
Dioden, Transistoren und andere Bauelemente ab Lager preisgünstig lieferbar
Lieferung nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

SONDERANGEBOT DURCH AUSVERKAUF

für TOKAI-Sprechgeräte

wie TC 130 G mit FTZ, netto das Paar DM 320.—

Mit Originalkarton, pro Paar DM 295.—

Modell TC 912 mit FTZ, netto das Paar DM 245.—

20paarweise, netto das Paar DM 220.—

Für Geräte mit Originalkarton ohne FTZ-Spezialpreise

(Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.)

Sonderpreise für AIWA-Tonbandgeräte

Für Modell TP 710 automatik, Netzanschluß und mit Batterie
das Stück DM 130.—

Modell TP 708 das Stück DM 144.—

Lieferbar sind auch die AIWA TP 721 und 730

ELRAD GmbH, 6000 Frankfurt/M., Kurfürstenplatz 40

TRANSISTOREN-SONDERANGEBOT! I. Qualität!

	1 Stück	10 Stück		1 Stück	10 Stück
AD 136	DM 2.25	DM 19.50	BC 109c	DM 1.95	DM 14.50
AF 128	DM —	DM 2.95	AC 151/VI	DM —	DM 3.95
BC 108c	DM 1.45	DM 12.50	AC 153/VII	DM —	DM 4.95

SORTIMENTE! +)

100 Widerstände, 0,5—2 W nur DM 4.50

100 keram. Kondensatoren, 0,5—2200 pF nur DM 1.95

20 Kondensatoren, 1000 nF—0,047 µF, 250 V—1 % Toleranz,
Fabrikat Valvo nur DM 3.95

10 Trimmer (Röhrchen), sortiert DM 1.95

10 Erafal-Kondensatoren, 0,047 µF/630 V=1250 V~ nur DM 3.95

10 Kleinst-Elektrolyt-Kondensatoren, 4 µF/385 V nur DM 2.95

+) nur aus Neufertigung!

Bestellungen unter 10.— DM können leider nicht berücksichtigt werden!
Lieferung per Nachnahme!



MERKUR RADIO VERSAND

Groß- und Einzelhandel · Import · Export

spez. Röhren und Meßgeräte

1 Berlin 41 (Steglitz) · Schützenstraße 42 · Telefon 72 90 79



Über dem
Regiefenster!
Studio-Monitor
8 44 A



Generalvertretung:

Elko-Handelsgesellschaft mbH

8 München 12, Landsberger Straße 20

Telefon 53 17 11, 53 57 42

Schlagerangebot!

Elektronik-Teile in Surplus
und kommerziellen Geräten
zu konkurrenzlosem Preis per kg

2.55

Je nach Gerät: Relais — Gehäuse — Meßinstrument — Kondensatoren — Widerstände — Schalter — Drehkos — Tastenaggregat — Spulen — Drosseln — Lufttrimmer — Thermostat oder andere Teile.

Alles was der Bastler braucht

Aus Nato-Beständen, 10 kg
Mindestabnahme
Gehäuse werden nicht mitgewogen.

Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Bauteile-Großkatalog gegen 2.— in Briefmarken. Bei Aufträgen ab 25.— wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.

KLAUS CONRAD 8452 Hirschau/Bay.,

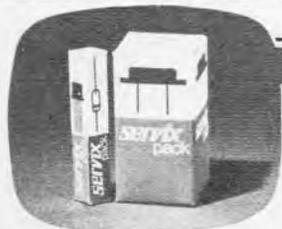
Fach 21

Ruf 09622/225 · Nach 18 Uhr Anrufbeantworter

FUNKE - Röhrenmeßgeräte

Jetzt auch für
Farbfernsehen

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



Wenn Sie jemand brauchen,
der für Transistoren zu-
ständig ist, brauchen Sie ihn
nicht mehr zu suchen. Soeben
haben Sie ihn kennengelernt.

SERVIX

DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibbehälter

für Autoantennen-, Diadenbuchsen-, 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

FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	26,510	27,065	26,610	27,225	26,770
26,975	26,520	27,075	26,620	27,235	26,780
26,985	26,530	27,085	26,630	27,245	26,790
26,995	26,540	27,155	26,700	27,255	26,800
27,005	26,550	27,165	26,710	27,265	26,810
27,015	26,560	27,175	26,720	27,275	26,820
27,055	26,600	27,185	26,730		

in HC-6/U, HC-18/U und HC-25/U 13,560, 27,120, 40,680 MHz
 nur in HC-6/U. Jedes Stück nur DM 12,50 sofort ab Lager

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 70
 Hainerweg 271, Telefon (0611) 61 52 68, Telex 413 917

Spezial-Werkzeug



für Funk-, Radio-, Transistor-, Fernsehtechnik und Elektronik zu einmalig günstigen Preisen!

Bitte Angebot WV für Wiederverkauf oder S für Service und Werkstatt anfordern.

Technik-KG, 28 Bremen 17
 Abt. W, Telefon (04 21) 30 04 13/30 14 24

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.—
 Doppelspielband
 Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

50 000 Ω / V = 15 000 Ω / V ~ M 350

Überlastungsschutz
 21 Meßbereiche
 Spiegelskala
 nur DM 69.— mit Zubehör
 per Nachnahme frei Haus



DM 69.—

heine 2 Hamburg 50
 Ottenser Hauptstr. 9, Tel. 3819 21

Rhein-Ruhr-Antennen preisgünstig,

2 B. Gitterantenne 14dB, 240/60 Ω
 St. DM 15.—, 2 St. à DM 13,50

Mengenrabatte bei größeren Stückzahlen.

Amateurfunkantennen

Nachnahmeversand - Prospekte

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
 41 Duisburg-Meiderich
 Postfach 109

Büro:
 433 Mülheim-Styrum
 Schwerinstraße 21
 Telefon 419 72

WERBE-Angebot — Imp.-Röhren 6 Mon. Garantie

bitte ausfüllen — ausschneiden — einsenden

DY 86	2.40	EM 84	1.90	PCF 80	2.70
EBF 89	2.40	EM 87	2.90	PCL 81	2.90
ECC 81	2.30	EY 86	2.30	PL 36	4.70
ECH 84	2.90	PC 86	5.70	PL 500	5.70
ECL 86	3.30	PC 88	4.20	PL 83	2.40
EF 85	2.05	PCC 85	2.70	PY 83	2.30
EF 86	2.70	PCC 189	3.90	PY 88	2.60

Service-Koffer

Holz, 48x37x13 cm

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente, Fenster	20 90
2 Elemente, Mast	30 —
3 Elemente, Mast	38 90
4 Elemente, Mast	48 50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	8 40
7 Elemente	14 90
10 Elemente	20 70
13 Elemente	25 90

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	14 50
23 Elemente	24 75
43 Elemente	34 50
91 Elemente	49 —

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen:
 K 21—28, K 21—37, K 21—48

UHF-Gitterantenne 21—60

4506 11 dB	15.—
4504 12 dB	18 —
4518 13/14 dB	19 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
Bandkabel	14 20
Schlauch	23 —
Schaumstoff	27 —
Koax	49 90
Colorit axial	49 90

Autoantennen verschließbar

für VW 1,10 m	14 95
f. alle and. Wagen 1,10 m	14 95
Spiral-Universal-Antenne	12 45
Universal-Motor-Autoantenne 6 oder 12 V	84 80

FS-Geräte Philips

Aachen	479.—
Wetzlar (Luxus)	534.—

Tonbandgeräte + 10.— Gema

Koss.-Recorder 3302	212.—
RK 15 S	188.—
RK 37 S Stereo	340.—
RK 65 S Vierspür	389.—

Radiogeräte Philips

Philetta Elfenbein	139.50
Sagitta NN	169.—
Castor Stereo	329.50
Uranus-Stereo-Hi-Fi mit 2 Boxen 1035 NN	539.50

ORIG.-JAPAN-ERSATZTEILE

1. 50 St. C, 2 pf—0,04 mf	6. 12 Ohrhörer
2. 24 Eikos 5—200 mf	7. 20 Battanschl., 9 V
3. 10 NF-ZF-UKW-Trans.	8. 6 div. Bathalter
4a 10 AM-Filter, 10 mm	9. div. Patis
4b 10 AM-Filter, 7 mm	10. 6 NF-Übertr.
5a 6 FM-Filter, 10 mm	11. 4 AM-Drehko
5b 6 FM-Filter, 7 mm	12. 3 FM-Drehko

Jedes Sortiment 15.— DM Nachnahme.
 Für Firmen führen wir preiswerte Reparaturen aus!

Gustav Pesé, 4074 Hochneukirch, Postfach 63

Sofortlieferung NORDMENDE Farbgeneratoren

7,5 % franko

bringt noch für 1967 zusätzlich große Steuervorteile. Auch Philips, Körting, Graetz, Blaupunkt u. a. Servicegeräte.

Walter Vignier, 51 Aachen, Postf. 1507, Tel. 50 56 06/7

Original-Farbfernseh-Röhren

DY 51	5.60
DY 802	5.60
ED 500	20 95
GY 501	8.85
PD 500	20 95
PL 95	4 65
PL 505 = PL 509	
PL 508	9 65
PL 509	20 25
PL 802	7 15
PL 805	6 10
PY 500	11 15

ab 10 Stück 10 % Mengenrabatt

Import-Bildröhren

AW 43-80	91.—
AW 47-91	97.—
AW 53-80	125.—
AW 53-88	125.—
AW 59-91	123.—
A 59-12 W	140.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2 95
EY 86	2 95

Fuba-Antennen

Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Großhandlung
 FACH 507, TEL. 0 95 61/41 49, Nachnahme-Versand

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter) repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
 896 Kempten
 Burgstr. 45, Tel. (0831) 246 21

Kupferoxydul-Meßgleichrichter und -Modulatoren in TEKADE-Ausführung



MAIER
 EISLINGEN/FILS

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete-Ankauf-Verkauf Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser
 2 Hamburg 34
 Am Horner Moor 16
 Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
 FS 214 215

Alle Einzelteile

und Bausätze für elektronische Orgeln
 Bitte Liste F 64 anfordern!



DR. BOHM
 495Minden, Postf. 209/30

Service-Koffer

direkt vom Hersteller



NUR 39.50 DM
 Nachnahme-Versand
 Kein Risiko — Rückgaberecht

Stabiler abschließ. Sperrholzkoffer, Hammerstößegefest. Lackierung oder Limba naturmattiert. Größe 48 x 37 x 13 cm. Instrumentent. 20 x 11 x 11 cm, mit Schaum ausgekleid. Ein-teilig. f. 60 Röhren u. sonstig. Zubeh. Fach für Werkz. u. Lötpistole. 12 Sortimentkästen für Kleinteile. Im Deckel Platz für Schaltpläne u. Spiegel. Koffer für größere Instrumente auf Anfrage.

Wilhelm Teuber
 Halzwerkstätten
 6081 Klein-Bahrheim
 Telefon (062 58) 4 36

Elektr. Einbaugeräte

Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V mit Sek. 16,50. Balt.-Werke 1,5 V, 7steinig DM 22 50. Mit Motoraufzug u. Sek. 6stein. 29,50. 1stein 22.—, mit Pendel 30 ad. 17 cm lg. 28.— Satz Zeiger — 80 Nachn. m. Rückgaberecht

Karl Herrmann
 8034 Germering, Postf. 32

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Tralos Netzteil

H. Kunz KG
 Gleichrichterbau
 1000 Berlin 12
 Giesebrechtstraße 10
 Telefon 8 83 58 69

Drehsp.-Einbaustr., Gossen, neu, Klasse 1,5, Flansch 63 Ø, Einteil.

0—25 µA = DM 25.—; desgl. Einteil. 12,5—0—12,5 µA = DM 25.—.

Rosenkranz
 61 Darmstadt
 Im Güterbahnhof

Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehern, Rundfunk, Tonband

Eilversand

Ingenieur Heinz Lange
 1 Berlin 10
 Otto-Suhr-Allee 59
 Tel. (03 11) 34 94 16

TRANSISTOREN

Sortiment 25 Stück,
 10 HF, 15 NF DM 2.95

RADIO STRAUCH

41 DU Ruhrort
 Postfach 1904
 Telefon (031 21) 4 22 91

2 St. Kondensator-Mikrofone (neuwertig) Sennheiser MKH 404 à DM 3 00
 2 St. Netzgeräte dazu à DM 8 00
 1 St. Telefonkabel-Tonbandkoffer M 24 DM 4 50

Johann Deetjen
 Verstärker- u. Schalttafelbau
 455 Bromsche
 Brückenort 23 - Telefon 527

Kupferkaschierte 70 x 20 M Epoxydglasfasergewebe Verr 100

Dicke: 1,58 mm
 Tafelgröße: 570 x 1070 mm
 vorhanden 2000
 Tafeln zu 1/3 Herstellungspreis abzugeben

ELEA
 8261 Unterneukirchen
 Oberbayern

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter

Umschaltb. Modelle!

Bereiche:
 5/10/25/50/60
 125/300 Amp.
 125/250/300/600 Volt
 Netto 108 DM
 Prospekt FS 12 gratis!

Elektro-Vers. KG W. Basemann
 636 Friedberg, Abt. 815

Farbfernseher

erfordern ein Entmagnetisiergerät

in Kunststoff 300 mm Ø lieferbar komplett mit Anschlusschnur zum Preis v. DM 82.— nfo.

Dr. P. REIF Electronic
 4411 Haelmar/Postfach

Lehmann electronic

Testen Sie Transistoren in der Schaltung

bevor Sie diese auslöten, mit dem TASTKOPF TSV und Ihrem Vielfachinstrument oder Rastkoppinstrument. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN • ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
 6784 THALEISCHWEILER/PFALZ • TELEFON 063 34/2 67

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC912G = 20 Stück.

TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

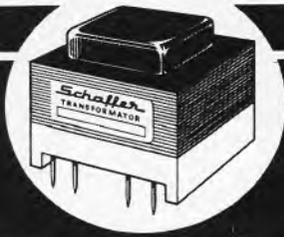
Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (00 66 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

TUNGSRAM-Röhren originalverpackt

DY 86	2.70	ECC 85	2.50	EF 80	2.15	PC 86	5.70	PCF 80	2.95	PCL 86	3.75
EACB 80	2.50	ECC 808	3.70	EF 85	2.25	PC 88	5.70	PCF 82	2.95	PL 36	5.10
EAF 801	2.95	ECH 81	2.45	EF 89	2.20	PC 900	4.70	PCF 802	4.10	PL 84	3.45
EBF 89	2.50	ECH 84	3.—	EF 183	3.25	PCC 84	2.70	PCL 82	3.45	PL 500	6.30
EC 92	2.05	ECL 82	3.25	EF 184	3.40	PCC 88	4.75	PCL 84	3.60	PY 83	2.40
ECC 83	2.40	ECL 86	4.—	EL 84	2.10	PCC 189	4.85	PCL 85	3.75	PY 88	3.20

Bildröhren, Halbleiter, Widerstände, Kondens., Hirschmann-Ant., Stereoanlagen

Fichtner & Co., 22 Elmshorn, Postfach 363



Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07 825 660

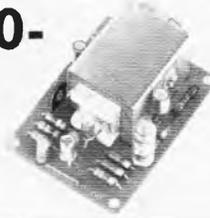


DRAHTLOSES MIKROFON

Modell SILVER STAR. Spezialausführung 2stufiger Sender. 5 Transistoren, höchstmögl. Aufnahmeempfindlichk. u. Reichw., variable Frequenz 88-108 MHz. Abmessungen 29 x 65 x 20 mm, Gew. 42 g. o. FTZ-Nr. Die f. d. deutsche Bundesrepublik geltenden Bestimmungen sind zu beachten.

Musterpreis kompl. netto DM 90 — Mengenerab b. größeren Stückzahlen! Portofr. Luftpostvers. sofort nach Auftragserteilung.
International Electronics, 520 Fifth Avenue New York 36. N.Y., U.S.A.

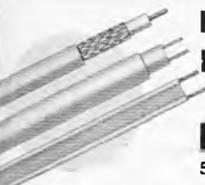
ASCO-TV 6



...der vielseitig verwendbare Transistorverstärker

Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V
Prospekte und Bezugsquellen-nachweis durch

ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.



HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel
HF-Schlauchkabel Bandleitung

Kabelfabrik

HORST SCHNITIGER

5830 SCHWELM/WESTFALEN



In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (02125) 6555

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Direkt vom Hersteller

1. Programm
4 El. 8.— 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau
spez. f. Außenmontage 31.—

2. und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 28 El. 33.60
Corner DC 16 26.—
Corner DC 18 31.—
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18.50, Kunstst. 26.80

Tischantenne
1., 2. u. 3. Programm 10.—
UKW-Stereo Antennen
Dipol 9.50 5 El. 26.50
2 El. 15.— 8 El. 42.—
4 El. 24.—

Auto-Versenk-Antennen
abschließbar
110 cm für VW 17.50
110 cm f. sämtl. Fabrik 18.50
140 cm f. sämtl. Fabrik 19.50

Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.—
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 6.80

Transistorverstärker
WHF 9 12 dB Gew. m. Netz 39.50
WHF 14 dB Gew. m. Netz 39.50
Bitte Kanalangebe

Antennen-Zubehör
Korkkabel —.35
Schaumstoffkabel —.35
Schlauchkabel —.28
Bandkabel —.20
Dachpfannenblei 8.10
Dachpfannenkunststoff 7.10
Dachpfannenüberf. 1.75
Dachkabelstützen 1.15
Mastisolator —.58
Einschlagisolator —.48
und sonstiges

Walter Antenne
M. Herbst
435 Recklinghausen
Sachsenstraße 154
Ruf (0 23 61) 2 30 14



DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkontrah, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm
Breite ca. 65 cm
Tiefe ca. 40 cm

DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.

Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar

Werner Grammes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik
3251 Kl.-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/31 73



NEU EINGETROFFEN!

10-Tr.-Sprechfunkgeräte RADIOFON TRC-102 quartzgest., sehr gute Reichweiten (100 mW) o. FTZ des Paar kpl. nur DM 198 —. Sprechfunkgeräte mit FTZ-Nr. das Paar schon ab DM 253.—. 10-Tr.-Radio VALIANT MW mit Tasche, Batt.-Ohrh. nur DM 17.75, 10 St. à DM 16.75, 25 St. à DM 15.75, 100 St. à DM 14.75.

Die einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Import-Großhandel Walther
8959 Hopfen am See (früher Schwangau)

TRIO-Amateur-Empfänger

zu außergewöhnlich niedrigen Preisen.

Bitte Prosp. anfordern!



2 Hamburg 50 (Altona)
Ottenser Hauptstraße 9
Telefon 38 19 21

RADIO heine

Elektronen-Blitzgeräte B 200

Erstklassiges deutsches Fabrikat, Leitz, 20 Color, einteilig mit eingeb. Netz- und Ladegerät, 1/2 Jahr Garantie

DM 66.50

B 100 Elektr.-Blitz nur für Netz DM 39.—

B 100 Batterie f. 4 Stück, 1,5-V-Batterie DM 47.80

Versand gegen Nachnahme

W. Maisel, Elektrog., 715 Backnang-Sachsenweiler

Blick in die Nacht!

INFRAROT-NACHTSICHTGERÄTE

mit Stahlbatterie und Ladegerät
Infrarot-Speziellescheinwerfer, Filter, Lampen, Optiken, Bildwandlerröhren verschiedene Typen, Stromversorgungen 16kV/20kV (eigene Fertigung)

Firma Eisell, 7 Stuttgart, Waiblinger Straße 5

Transistortechnik für Freizeit und Beruf



Wollen Sie Transistor-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie Ihre Transistorgeräte (Empfänger, Verstärker, Meßsender, Prüfgeräte, Superhet und viele andere) selbst bauen? Wollen Sie solche Dinge reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen?

Durch den hochinteressanten Fernlehrgang „Radio-Transistor-Praxis“ bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie lernen auf neuartige und außergewöhnliche Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Viele hundert Bauteile erhalten Sie neben dem schriftlichen Lehrmaterial. Sie bauen daraus unter Anleitung erfahrener Fachlehrer hochwertige Transistorgeräte auf. Vorkenntnisse brauchen Sie nicht. Wenn Sie solche besitzen oder sogar Radio-Fachmann sind, können Sie durch diesen Lehrgang Ihre Kenntnisse vervollkommen und zu einem gewissen Abschluß bringen. Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zuschicken.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. Te 11, 28 Bremen 17, Postfach

GUTSCHEIN

Diese interessante Broschüre erhalten Sie kostenlos! „Radio-Transistor-Praxis“

Name:

Anschrift:

Ich bitte um kostenlose und unverbindliche Zusendung der vorgenannten Broschüre



Welcher Rundfunk- u. Fernseh-Techniker hat Interesse daran unser schon seit längerer Zeit bestehendes Rundfunk-Fernseh-Spezialgeschäft

in Bonn inkl. bestehendem Kundenstamm zu übernehmen.

Über die Form der Übernahme (Kauf, Miete oder Provisions-Verkauf) kann verhandelt werden. Wenden Sie sich bitte unter Beifügung einiger Unterlagen über Ihre bisherige Tätigkeit schriftlich unter Nr. 6369 G an den Franzis-Verlag.

Elektro-Radio-Fernseh-fachgeschäft

in München-Moosach wegen Todesfall sofort abzugeben. Anfragen unter Telefon 37 87 01

Wir suchen nach Südbaden in den Schwarzwald:

Radio-Fernseh-Techniker

arbeitsfreudig, umgänglich, mit breiten Kenntnissen u. Führerschein Kl. 3. Wir bieten dafür überdurchschnittliche Bezahlung! Wohnung kann von uns beschafft werden!



Neutrale Werkstätte für Radio-Fernseh-Phono, Antennenbau 76 Offenburg, Werderstr. 2, Tel. 32 14

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernseh-Technik Automation - Industr. Elektronik



durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlusszeugnis Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz, Postfach 1052

Fernseh-Service-Werkstatt übernimmt im Raum Ostwestfalen Service, Auslieferung und Aufstellung von FS- und anderen HF-Geräten. Es steht zur Verfügung **Meisterbetrieb** mit geschultem Fachpersonal und Fuhrpark. Langjährige Erfahrung im Service und Außendienst, auch für andere Firmen, wird nachgewiesen. Schriftl. Ang. erb. u. Nr. 6364 B

Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art

VÖLKNER
33 Bronnschweig
Ernst-Amme-Straße 11
Tel. (0531) 5 20 32/33/34
Telex 952 547

SUCHEN

Rest- und Lagerposten elektronischer Bauteile, Geräte und Aggregate sowie Röhren u. Halbleiter gegen Kasse

TEKA, 8450 Amberg
Georgenstraße 3

Achtung!

Ich produziere preisw. Ihre Ton- und Filmtexte usw. m. professionellen Sprechern(innen) im Tonstudio

Gewald, 4018 Langenfeld, Akazienallee 4

Fernseh-Antennen

auch zur Selbstmontage

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

- verschiebbar 17.50
- f. alle and. 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

- Schraubstiftkabel —.28
- Koaxkabel —.50
- Dachpfannen ab 5.—
- Stekrohre 2 m 7.50
- Dachrinnenüberf. 1.80
- Mastisolator —.90
- Mastbef.-Schellen —.50
- Mauerisolator —.60

Katalog anfordern!

KONNI-VERSAND

8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

Elektronische Selbstbau-Orgeln

(Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbaubar, durch Anleitung. Baustufen und Teile einzeln beziehbar. Nettopreis. gratis.

Electron Music

4951 Döhren 70 - Postfach 10/13

Kaufe:

Spezialröhren Rundfunkröhren Transistoren

jede Menge gegen Barzahlung

RIMPEX OHG

Homburg, Gr. Flottbek
Grattenstraße 24

Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig



A. Wesp
SENDEN/Jiler

Größere Posten

elektronischer Bauteile, Geräte und Aggregate sowie Röhren u. Halbleiter, übernimmt gegen Kasse

Aizer-Radio, Abt. 9
1 Berlin 61
Stresemannstraße 100
Telex 01-85 775

EINMALIG

300 AEG Kond.-Motoren, fabrikneu, Flanschbef., 90 W, Kugell., Welle 8 Ø m Lüfter u. orig. 4-MF-Kond., komplett per Stück 20.— per 100 Stück nur 15.—

Telefon

München (08 11) 46 72 95

RC-Oszillator 100 Hz bis 1 MHz, 0-30 V, neuw. DM 390.—; Scheinwiderstandsmeßbrücke 10 Ω-50 kΩ DM 215.—

Rosenkranz

61 Darmstadt
im Güterbahnhof

Suche!

Röhren, Transistoren, Dioden, Kondensatoren usw. zu kaufen gesucht.

K. H. Bähm
85 Nürnberg
Burgschmielstraße 29
Telefon (09 11) 3 55 40

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Wie Sie sich während Ihrer Freizeit ohne Verdienstaustfall auf die Farbfernsehtechnik



oder 250 weitere Berufsziele vorbereiten können.

Für den Rundfunk- und Fernseh-Techniker ist es heute unerlässlich, sich in der Farbfernsehtechnik auszubilden. Beginnen Sie jetzt! Das ist der richtige Studienweg für Sie: Der HFL-Lehrgang „Farbfernsehtechnik“ wurde in Zusammenarbeit mit Autoren aus dem Farbfernsehlabor der Firmen AEG/TELEFUNKEN entwickelt. Er setzt die Grundkenntnisse der SW-Technik voraus und umfaßt die Grundlagen, Empfänger- und Servicetechnik. **Wochenendseminare mit Service-Praktikum** an verschiedenen Orten der Bundesrepublik sind vorgesehen. Auch in den HFL-Lehrgängen „**Rundfunk- u. Fernseh-Technik**“ sowie „**Elektrotechniker-Nachrichtentechnik**“ wird die Farbfernsehtechnik umfassend behandelt. Kreuzen Sie bitte auf dem untenstehenden Gutschein den Lehrgang an, der Sie interessiert, und senden Sie diesen Gutschein an das Hamburger Fern-Lehrinstitut, 2 Hamburg 73, Abt. 27 AB. Sie erhalten dann kostenlos und unverbindlich unser 300seitiges Ausbildungshandbuch „Berufserfolg für Sie“ mit über 230 Fortbildungsmöglichkeiten sowie ausführliche Informationen. Wenn Sie sich für die Farbfernsehtechnik interessieren, erhalten Sie außerdem gratis ein **Probier-Lernen** aus dem Lehrgang „Farbfernsehtechnik“.

GUTSCHEIN an HAMBURGER FERN-LEHRINSTITUT, Abt. 27 AB, 2 Hamburg-Rahlstedt

HFL-Direktion in Österreich: WIEN XII, Schlegelgasse 10
Ich will weiterkommen und erbitte GRATIS und unverbindlich Ihr 3-teiliges Angebot mit dem neuen großformatigen Berufshilfer, Stipendienplan und Schülerzeitung (bitte [x] ankreuzen)

<input type="checkbox"/> Allgemeine Ausbildung:	<input type="checkbox"/> Kautschuktechniker	<input type="checkbox"/> Schichtmeister
<input type="checkbox"/> Aktivist	<input type="checkbox"/> Chemotechniker	<input type="checkbox"/> Stabrechner
<input type="checkbox"/> Abschluss 2) Handliss	<input type="checkbox"/> Elektromechaniker	<input type="checkbox"/> Elektrotechniker
<input type="checkbox"/> Abschluss Volkshochschule	<input type="checkbox"/> Elektrotechnik	<input type="checkbox"/> Techn. Kaufm. (f. Kaufm.)
<input type="checkbox"/> Aufbaubehälterprüfung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterprüfung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterprüfung
<input type="checkbox"/> Mittl. Reife zum Abitur	<input type="checkbox"/> Fachschullehre	<input type="checkbox"/> Fachschullehre
<input type="checkbox"/> Deutsch (K) Latein	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Fachschulreife
<input type="checkbox"/> Mathematik	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Fachschulreife
<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Fachschulreife
<input type="checkbox"/> Nachhilfenunterricht	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Fachschulreife
<input type="checkbox"/> Rechn. Algebr.-Geom.	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Fachschulreife
<input type="checkbox"/> Rechnen	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Fachschulreife
<input type="checkbox"/> Rechnen u. Schriftgraphik	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Fachschulreife

Neu! Dieses 3-teilige Angebot ist gratis!

Falls Sie Ihr Wahlloch nicht finden, bitte hier einzeichnen: _____ Name: _____



TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstaustfall. 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	Allgemeine Ausbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau	<input type="checkbox"/> Klz.-Technik	<input type="checkbox"/> Kfm. Gehilfenprg.	<input type="checkbox"/> Programmierer
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterprg.	<input type="checkbox"/> Tabellierer
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik	<input type="checkbox"/> Gas/Wass. Techn.	<input type="checkbox"/> Handwerksmeister	<input type="checkbox"/> Großhandelskfm.
<input type="checkbox"/> Nachr. Technik	<input type="checkbox"/> Chomat.technik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Schaufelsterdek.
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Bürokauflmann
<input type="checkbox"/> Hoch u. Tieflbau	<input type="checkbox"/> Kunststoffechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm.
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
<input type="checkbox"/> Regietechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik		<input type="checkbox"/> Management
			<input type="checkbox"/> Einkaufsleiter
			<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter
			<input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
			<input type="checkbox"/> Kostenrechner
			<input type="checkbox"/> Steuerbevollm.
			<input type="checkbox"/> Werbeleiter
			<input type="checkbox"/> Sekretärin
			<input type="checkbox"/> Textler
			<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr
			<input type="checkbox"/> Layouter

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit * können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden

Studiengemeinschaft 67 DARMSTADT Postfach 4141 - Abt. L 12



Wer möchte nach Berlin?

Wir suchen für unseren dortigen technischen Kundendienst

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für Innen- und Außendienst.

Wir bieten Ihnen viel. Unter anderem Ausbildung zum Farbfernsehentechniker. Bitte, nehmen Sie mit dem Leiter unserer Kundendienststelle Verbindung auf, damit Sie sich über Aufgabengebiet und Verdienstmöglichkeiten informieren können.

6/199

NECKERMANN

TKD *sonahe wie Ihr* 

Anschrift: 1 Berlin 10, Franklinstraße 15, Telefon 39 91 42

EIT

Wir suchen in die schönste Taunuslandschaft einen guten

Fernsehtechniker

Wir erwarten guten Umgang mit unserer Kundschaft. Führerschein Klasse 3.

Wir bieten: Bestes Betriebsklima, gute Bezahlung und sind bei Wohnraumbeschaffung gern behilflich. Angebote unter Nr. 6391 M an den Franzis-Verlag, München.

GEYER-WERKE GMBH

KOPIERWERK FÜR FILM UND FERNSEHEN

Auch in unseren Ton- und Synchronstudios ist der Aufgabenbereich gewachsen und wird sich weiter vergrößern

Zur UNTERSTÜTZUNG DER TECHNISCHEN LEITUNG suchen wir einen

MESS-TECHNIKER

der Freude an einer abwechslungsreichen und interessanten Tätigkeit hat.

Fachschulabschluß und eine gewisse Praxis sind von großem Vorteil für den Bewerber.

Bewerbungen bitten wir zu richten an

Geyer-Werke GmbH

1 Berlin 44, Harzer Str. 39-46 (Autobus A 4), Tel. 68 01 71

Wir suchen einen vielseitig interessierten

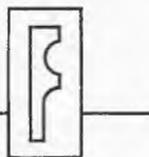
Elektroniker

für die Entwicklungsabteilung unseres Hauses.

Institut Doktor Förster

Geräte und Anlagen zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung

7410 Reutlingen • Grathwohlstraße 4



The European Space Research Organisation ESRO
(Die Europäische Weltraumforschungsorganisation)

sucht

für ESTEC (das Europäische Zentrum für Weltraumforschung und Technologie) in Noordwijk, Holland

ELEKTRONIKER

Mindestforderung eine mit Meisterprüfung abgeschlossene Berufsschule oder gleichwertige Ausbildung. Bewerber müssen gründliche praktische Kenntnisse auf dem Gebiet der Elektronik besitzen. Erfahrung in Feldexperimenten wäre ein Vorteil. Der Posten fordert Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten mit einem Mindestmaß an Aufsicht. Der Techniker wird in Holland stationiert sein, muß aber während der Proben mit langen Aufenthalten bei verschiedenen europäischen Industrien rechnen, und Reisen nach den Raketenstationen in den USA werden notwendig sein. Eine sehr gute Kenntnis des Englischen ist daher erforderlich und Kenntnisse anderer europäischer Sprachen, vorzugsweise Französisch, wären ein Plus.

Der Techniker wird für Betrieb und Wartung der Kontrollinstrumente für Satelliten verantwortlich sein. Es handelt sich um ein kompliziertes und vielfältiges elektronisches System, das die Leistung der Satelliten während aller Phasen der Integration, der Proben und des Abschießens überwachen soll. Überstunden und Schichtarbeit sind notwendig.

Wir bieten eine äußerst interessante Tätigkeit in einem neuen Bereich der Wissenschaft. Gehalt je nach Ausbildung und Erfahrung. Internationale Anstellungsbedingungen, vorteilhafte Kranken- und Versorgungskasse.

Bewerb. a. d. Personalbüro, ESTEC, Domeinweg, Noordwijk, Holland, sobald wie möglich adressieren und Ref. TH-PSD1 angeben.

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. Januar 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 Personalabt., 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



MESSERSCHMITT WERKE

FLUGZEUG UNION SÜD GMBH

WERFT MANCHING

Für unsere

Abteilung Flugelektronik (Avionik)

suchen wir zum sofortigen Eintritt einen tüchtigen und verantwortungsbewußten

RADAR-INGENIEUR

Mehrjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Elektronik — speziell Radar-Anlagen — gute Auffassungsgabe sowie die Beherrschung der englischen Sprache sind Bedingung.

Herren, die sich diesen Ansprüchen gewachsen fühlen, werden gebeten, ihre Bewerbung unter Beifügung eines handgeschriebenen Lebenslaufes mit Lichtbild und Zeugnisabschriften, unter Angabe der Gehaltsansprüche und des frühest möglichen Eintrittstermins, an unsere Personalabteilung zu richten.

Bei der Wohnungssuche sind wir gerne behilflich. Unsere sozialen Einrichtungen und Leistungen entsprechen denen eines fortschrittlichen Industriebetriebes.

Messerschmitt Werke, Flugzeug Union Süd GmbH, Werft Manching
8072 Manching bei Ingolstadt/Donau

FUNK- UND FERNMELDEEINRICHTUNGEN

PROJECT-MANAGER

Wir sind ein bekanntes amerikanisches Unternehmen der Nachrichtentechnik und suchen einen auf diesem Gebiet spezialisierten Ingenieur, dem wir die Bauleitung einer Anzahl von Nachrichtenstationen in Afrika übergeben möchten.

Die Bedeutung dieser Position erfordert einen Herrn, der bereits eine ähnliche Aufgabe durchgeführt hat, über gute französische oder englische Sprachkenntnisse verfügt und in der Lage ist, mit Menschen aller Nationalitäten zusammenzuarbeiten.

Hauptsitz unseres Werkes ist eine südeuropäische Großstadt, wo Sie ca. 1 Woche monatlich tätig sein werden. Ihre Anwesenheit an den Baustellen selbst erfordert den größten Teil Ihrer Arbeitszeit. Das Projekt wird ca. 2 Jahre in Anspruch nehmen; danach erwarten Sie weitere interessante und große Aufgaben innerhalb unseres Unternehmens.

Wir bieten Ihnen sehr gute Entwicklungsmöglichkeiten, ein großzügiges Gehalts- und Spesenprogramm sowie unsere volle Unterstützung bei der Unterbringung Ihrer Familie am Hauptsitz unserer Firma.

Bitte schreiben Sie uns unter Nr. 6363 A an den FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach, oder wenden Sie sich an unseren unten genannten Personalberater, der Ihnen gerne weitere Auskünfte erteilt. Wir sichern Ihrer Bewerbung strengste Diskretion zu.

FRY CONSULTANTS

INCORPORATED

6 Frankfurt am Main 1 · Kaiserstraße 1 · Telefon 287741

Kaufhaus HERTIE München

sucht für seinen
Radio-Fernseh-Service

Radio- und Fernsehtechniker

für Werkstatt und Kundendienst.
Führerschein Klasse 3 erwünscht.

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung,
verbilligten Mittagstisch, Einkaufsvergünstigungen, geregelte Freizeit.

Bitte bewerben Sie sich persönlich in unserem Personalbüro oder schriftlich mit den üblichen Unterlagen.

Kaufhaus HERTIE 8 München 2 · Bahnhofplatz 7

Der Verkauf von Thomas-Organen wächst stark und täglich; die Anzahl der Vertretungen nimmt zu; das Arbeitsgebiet intensiviert sich andauernd.

Thomas

Muziekinstrumenten N. V., distributors of

Thomas

electronic organs in Continental Europe for

Thomas

Organ Company U.S.A.,

braucht daher in verschiedenen Teilen Deutschlands erstklassige, zuverlässige

ELEKTRONEN-TECHNIKER

(auch aus der Fernseh-Branche)

zum Ausbau des Kundendienstes.

Die Anstellung als offizieller Thomas-Service-Techniker kann erfolgen, nachdem die Kandidaten eine Prüfung bei uns bestanden haben.

Weil es sich hier — noch — nicht um eine komplette Tagesbeschäftigung handelt, erfolgt die Anstellung „Free-Lance“, d. h. daß jeder Auftrag nebst Reisespesen gesondert bezahlt wird. Besitz von PKW und Telefon ist notwendig.

Wir legen hohen Wert auf gute, zuverlässige und schnelle Zusammenarbeit.

Die richtigen Leute werden sich einen guten Extra-Verdienst machen können.

- Wir suchen sie in:
1. Hamburg oder Umgebung
 2. Hannover oder Umgebung
 3. Ruhrgebiet
 4. Frankfurt/Wiesbaden oder Umgebung
 5. Nürnberg oder Umgebung
 6. München oder Umgebung
 7. Berlin (West)

Jeder bekommt einen eigenen Bezirk, unter Leitung unseres Service Managers in Holland.

Ausführliche Bewerbungen, die selbstverständlich vertraulich behandelt werden, sind zu richten an

Thomas

Muziekinstrumenten N. V., Stationsweg 57

BUNNIK — Holland. Telefon 0 34 04 (Zeist) 1 73 11/61

PIONIERE

suchen wir nicht mehr,
aber

fleißige,
ehrgeizige junge Mitarbeiter,

die begriffen haben, daß die ersten
10 Berufsjahre entscheidend
für die persönliche Entwicklung sind.

Wenn Sie Interesse haben, als Techniker
in unserem Kundendienst elektronische
Datenverarbeitungsanlagen zu betreuen,
und wenn es Ihnen Spaß macht,
auch komplizierte technische Probleme
zu lösen, dann können wir Ihnen eine echte
berufliche Aufgabe bieten.

Wir schulen Sie auf unsere Kosten
und bei vollem Gehalt ca. sechs Monate,
lassen Sie dann Verantwortung übernehmen
und übertragen Ihnen ein selbständiges
Aufgabengebiet.

Wir wissen, daß in unserem Angebot
– sicherer Arbeitsplatz, großartige
Möglichkeiten für die Zukunft, Mitarbeit
in einem lebendigen jungen Team,
materielle Vorzüge eines Großunternehmens
– Ihre Chance liegt.

Wir freuen uns
auf Ihre vollständige Bewerbung.

H O N E Y W E L L

ELEKTRONISCHE DATENVERARBEITUNG

PERSONAL-ABTEILUNG 6 FRANKFURT AM MAIN THEODOR-HEUSS-ALLEE 112



Für die weitere **Automatisierung** unserer Elektronenstrahlmaschinen suchen wir

jüngeren Diplom-Ingenieur

Fachrichtung Elektrotechnik

zur selbständigen Entwicklung elektronischer Schaltungen, möglichst mit praktischer Erfahrung in der digitalen Schaltungstechnik.

Ingenieure

Fachrichtung Elektrotechnik

für interessante und vielseitige Aufgaben in der Geräteentwicklung.

Wir erwarten gute Fachkenntnisse, selbständiges Denken und die Bereitschaft für Zusammenarbeit und persönlichen Einsatz. Wir bieten neben modernen Arbeitsplätzen beste Sozialleistungen bei leistungsgerechter Vergütung.

STEIGERWALD STRALSTECHNIK GMBH

8 München 55, Haderunstraße 1a, Telefon 74 20 43

Für 1. Januar oder 1. April 1968 f. den Raum Westerwald

1 Fernseh-Meister

gesucht. Bewerbung unter Nr. 6371 K

Fernseh- und Rundfunktechniker für unseren **Meisterbetrieb** per sofort oder später gesucht. **RADIO-UNI** 53 Bonn Am Hof 16-18 Telefon 3 24 18

Fernsehtechniker-Meister

als Werkstattleiter für kleineren Fachbetrieb nach Stuttgart gesucht. Eintritt sofort oder später. Bewerber mit Können werden entsprechend bezahlt. Zuschr. unter Nr. 6385 E

Selbständiger Rundfunk- und Fernsichttechniker

(möglichst mit Meisterprüfung), für Werkstatt u. Außendienst von Einzelhandelsunternehmen im Schwarzwald gesucht. Spätere Geschäftsübernahme möglich.

Angebote unter Nr. 6368 F an den Franzis-Verlag.

FLUGELEKTRONIK

Zur Position Für unser Werk Lemwerder suchen wir

Elektronik-Ingenieure (grad.)

für den Einsatz im Innen- und Außendienst.

Zur Aufgabe Das Aufgabengebiet umfaßt die Prüfung und Reparatur von Flugelektroniksystemen moderner Flugzeuge sowie die Beratung und Unterweisung der an diesen Projekten beschäftigten Mitarbeiter.

Einschlägige Erfahrungen wären von Vorteil, sind jedoch nicht Bedingung. Wir bieten auch interessierten Anfängern die Gelegenheit, sich einzuarbeiten.

Zum Unternehmen Wir sind ein Unternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie, das in 6 Werken mit mehr als 10 000 Mitarbeitern an wesentlichen Zukunftsaufgaben arbeitet.

Bitte richten Sie Ihre ausführliche Bewerbung mit den für eine Beurteilung notwendigen Unterlagen, einem neueren Lichtbild und Angaben über Ihre Gehaltsvorstellung an unsere Personalabteilung, 28 Bremen, Hünefeldstr. 1-5.



Vereinigte Flugtechnische Werke GmbH

früher „Weser“ Flugzeugbau / Focke-Wulf / Heinkel-Flugzeugbau

Welcher lüchtige und strebsame

Rundfunk- und Fernsichttechnikermeister

möchte eine gut eingeführte Filiale leiten und ausbauen? Kauf oder Pacht sofort oder später möglich. 4-Zimmer-Wohnung, Küche und Bad im gleichen Grundstück, sofort beziehbar. Mittl. Stadt im Nordharz. Angebote unter Nr. 6365 C an den Verlag.

Suche selbständigen

RADIO-FERNSEHTECHNIKER

für Raum Garmisch-Partenkirchen, ab sofort oder später, bei gutem Verdienst, Zimmer oder Wohnung kann beschafft werden. Angebote unter Nr. 6396 T an den Franzis-Verlag, München 37, Postfach.

Antennentechniker

versiert in Planung - Berechnung - Wartung und Reparatur von G. A.-Anlagen. Angebote erbeten unter Nr. 6375 Q

Tüchtiger

Rundfunk- und Fernsichttechniker

selbständig arbeitend, für Werkstatt und Verkauf gesucht (Raum Friedrichshafen). Bewerbung unt. Nr. 6362 Z an den Franzis-Verlag, München.

Fernsehtechniker-Meister

mit kaufm. Praxis im Einzelhandel als selbständiger **Werkstatt- und Filialeiter** in Dauerstellung gesucht. Modernes, gut eingeführtes Fachgeschäft in bester Lage einer westfälischen Kreisstadt. Gebeten werden: Vertrauensstellung, Wohnung mit Bad, Gehalt und Beteiligung nach Vereinbarung. **Spätere Pacht oder Übernahme möglich.**

Bewerb. erbeten unter Nr. 6370 H an den Verlag



European Space Research Organisation

The European Space Research Laboratory, Holland an ESRO Establishment, has a vacancy for a

LABORATORY TECHNICIAN

The work will consist of participation in laboratory programmes where techniques are developed for scientific experiments for satellites and rockets.

Much of the work will be connected with satellite flight simulation chambers.

Applicants should have a good knowledge of electronic circuits and have the ability to develop new electronics. Knowledge of mechanical design in connection with development of new instruments would be desirable. Knowledge of English and/or French is necessary.

Salary will depend upon qualifications and experience. International conditions of work, good social security cover, provident fund.

Please write for an application form to the Head of Administration, ESLAB, 's-Gravendamseweg 16c, Noordwijkerhout, Holland, quoting reference SH-PLT-2.

Wir suchen
zum baldigen Eintritt einen
erfahrenen

HF-Ingenieur/Techniker

für interessante
und vielseitige
Entwicklungsaufgaben.

Wenn Sie Interesse an einer
gutbezahlten Dauerstellung
haben, bewerben Sie sich
bitte.

hopt

R + E Hopt KG · 721 Rottweil
Postfach 232

DIGITAL-FUNKLENK-SYSTEME

Ein in der Entwicklung befindliches Unternehmen dieser Art sucht einen aus der

**Radio-, Fernseh-, Tonband-Technik kommenden
Ingenieur bzw. Techniker**

der aufgrund seiner fachberuflichen Ausbildung und Praxis in der Lage ist, ein elektronisches Produkt fertigungs- und marktreif zu machen für die Position

eines Leiters der gesamten Entwicklung

Alter etwa bis 45 Jahre. Er soll die Vertriebsorgane technisch beraten können, ferner die Aufgaben des Labors entsprechend steuern.

Der Bewerber soll sich für dieses Aufgabengebiet mit Begeisterung einsetzen und ein angenehmer Mitarbeiter werden im Rahmen eines harmonisch arbeitenden Teams. Die Position bietet beste Aussichten und wird angemessen honoriert. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Das gleiche Unternehmen sucht einen aus der Konsum-Elektronik kommenden

Elektro-Ingenieur bzw. Techniker als Fertigungsleiter mit Refa-Kenntnissen und Laborerfahrung

und ausgiebiger Praxis in der Einleitung und Betreuung der Serienfertigung. Er soll als guter Menschenführer qualifiziert sein und organisch sowie zielstrebig arbeiten können.

Die Position ist interessant, ausbaufähig und gut dotiert.

Bitte senden Sie Ihre Unterlagen, die in jeder Weise vertraulich behandelt werden, mit handgeschriebenem Lebenslauf, dem Ihre berufliche Ausbildung zu entnehmen ist, unter Nr. 6399 X an den FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach, bzw. unmittelbar an den Berater



ERNST H. DAHLKE · PERSONELLE BERATUNG
4 DÜSSELDORF - PEMPELFORTER STRASSE 47 - TELEFON 360821/22

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

ELEKTRON.-INGENIEUR (grad.), 44 J., sucht neuen Wirkungskreis als Angestellter od. freier Mitarbeiter eines Unternehmens der Fernmelde-, Rundfunk- u. Elatechnik oder artverwandt Betrieb im Raum Ostwestfalen/Lippe. Anfragen: 491 Lage/Lippe, Postfach 232

Rdf./FS-Techn.-Meister, beste Bed., gesucht. Evtl. Pachtkauf. Übern. ohne Kapital. Ang. u. Nr. 6366 D

Rundfunk- u. FS-Technikermeister, 28 J., verh., als Werkstattleiter tätig, sucht neuen Wirkungskreis. Mögl. Raum Hannover. Angeb. m. Geh.-Ang. unt. Nr. 6382 Z

Radin- u. FS-Technikermeister, 28 J., verh., Absolvent d. Bundesfachlehranstalt Oldenburg 1967, sucht interess. Anfangsstelle (Raum link. Niederrhein, Krefeld, Mönchengladbach) Zuschrift. unt. Nr. 6383 A

Ing. grad., 29 J., verh., 3 1/2 J. Entwicklungstätigkeit in Elektroak. u. Studio-Anl., sucht s. in neu verantwortungsv. u. ausbaufähig. Wirkungskreis zu veränd., Fremdspr. Engl. u. Frz., Raum Mannheim, Karlsruhe, Baden-Baden bevorzugt. Angebote m. ca. Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 6379 W

NÜRNBERG, Aftlehrling für Fernsehtechnik (und Elektronik) gesucht, 19 b. 26 J., Interesse (Bastler), Intelligenz, gute Umgangsform, Beding. Führersch. Ortsansässigkeit erwünscht. Ing. J. Vogler, Nürnberg, Tel. 55 59 99

VERKAUFE

Magnetophon 300, originalverpackt, umständeh., DM 250,-. Zuschrift. unt. Nr. 6376 R

Taxi-Funkger. Elektronik KF 55, 250 DM. Zentralgerät, 350 DM. Zuschriften unter Nr. 6389 K

Magnetophon M 85 KL, 280 DM; Braun TG-60, 950 DM. Geräte neuwertig. Zuschr. unt. Nr. 6386 F

UHER 4000 S, neuwertig, gebr., nur 250 DM. Beyer, 505 Porz., Düsseldorf Str. 50, Tel. 3 21 34

Stereoplattensp. DUAL 1019, Shure Syst. M 44-N 55 E, Abdeckh., Kons., Vorverst., Dust-Bug (705.-) 420.-, 16-Kreis-UKW-Hi-Fi-Stereoempfangsgerät NOGOTON SE 9/14, m. TR. Filt., (820.-) 450.-, Hirschmann-Ant. Verstärker (UKW) Avn 6212, (185.-) 120.-. Alle Ger. n. 7 Wochen Garant. wegen Studium abzug V. Behringer, 7867 Brennet, Riedstraße 12

Geloso-Amateurempfänger G 4/214, sehr gut erhalten., wenig gebr. (Neuw. 980 DM), geg. Höchstgeb. zu verkauf. Angeb. unt. Nr. 6367 E

FUNKSCHAU-Hefte 1957 bis 1967 zu verk. Ang. an Hempel, 5778 Meschede, Warsteinerstr. 22, T. 61 17

Heathkit FS-Oszillograf IO-12 E, m. Zubeh., DM 550,-. Signalverfolger IT-12 E, DM 150,-. Zuschrift. unt. Nr. 6381 Y

Neu u. preiswert! Drahtlos. FM-Mikrof. TM 107, Empf. m. jed. UKW-Radio Deutsch. Qualitätserzeugnis, 229 DM. Sanyo Ratt.-Tonhd., Netzanschl., Mikrof., Überspielkabel, Ratt. 182 DM. H. Lullies, 235 Neumünster, Haderslebener Str. 2e

Heathkit Breitbd.-Oszillograf IO-12 E, Neupr. 720 DM f. 490 DM zu verk. 5161 Gürzenich, Postf. 1

1 Saba-Telerama, gebr., i. gut. Zust., 1 Saba-Telerama Ersatzger., nur wenige Std. gebr., verkauft Anfr. Vary (D) Ø DP 5427 Bad Fms, Bahnhofstr. 7

REVOX G 36, 2-Spur, 950 DM, 2 Hecco-Roxen B 220 SM, à 250 DM, beides neu in Orig.-verpackg., verk. P. Wittenburg, 2 Hamburg 72, Berner Heerweg 354a

2 Funkger. Mod. Telecon 703 G, neu u. zu verkauf., Neupr. 2800 DM, geg. Gehot., weg. Todesfall. Zuschrift. unt. Nr. 6388 H

Revox G 36 2 SK, W. Dörr, 6 Frankf. 50, Jaspertstr. 11, Tel. 54 44 15

SUCHE

TELEWATT-Tuner FM-SX(H), ggfs. Tausch mit neuw. Spitzenklasse-Verstärker. Zuschriften unt. Nr. 6387 G

Suche Papst-Tonmotor f. 9,5 u. 19 cm sowie zwei Wickelmot. od. kpl. Laufwerk. Ang. u. Nr. 6380 X

Kaufe gebraucht: Breitband-FS-Oszillograf, Wobbler und FS-Portable Philips-Raffael. Angeb. unt. Nr. 6384 R

Suche einen NF 10, neu oder gebraucht. Köpcke, 2 Hamburg 50, Hohenzollernring 44

Gesucht: **Saba-Steuergerät**, mit Fernbedienung. Dr. G. Möller, 5994 Oberrahmede

Suche Nordmende-Wobbler UW 958 u. and. Rundfunk- und FS-Meßgeräte. Angeb. unt. Nr. 6393 Q

Suche Philips od. Saba-Projektionsgerät, auch reparaturbedürftig, evtl. Teile. Preisangebot. unt. Nr. 6394 R

Gebr. Verstärker, Kanal 8 u. 39, Einzel- u. gem. Anlagen, Converter, Bd. V - Bd. I oder III sowie Breitbandverstärker VHF. Otto Minder, 8005 Zürich, Hardturmstr. 328

Suche **japan. Transistoren**. Zuschr. unt. Nr. 6377 S

Tonhandger. Telefunk M 98 od. Grundig TK 47 zu kauf. ges. Erh. Pack. 5221 Gerhardsiefen.

VERSCHIEDENES

ACHTUNG RAUSATZ-FREUNDE. Billig und gut verdrahten wir Bausätze und Kleinserien in Heimarbeit. Bitte schreiben Sie an Nr. 6392 P

Suche Verdrahtungsarb. Bestückung v. Leiterplatt. u. ä. auch Reparaturen v. elektronischen Geräten. Zuschr. unt. Nr. 6378 T

Übernehme Bestückung v. Leiterplatten u. Verdrahtung v. Kleingeräten. Angeb. unt. Nr. 6192 H

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
AIWA	1795, 1796	Lange	1802
AKG	1752	Lehmann	1802
Amato	1793	Leistner	1742
Ampex	1737	Maier	1802
Arit	1796	Merkur	1801
Asco	1803	Metrix	1749
Aztert	1804	Moisel	1803
Basemann	1802	Nadler	1744, 1745
Bauer	1800	Neuberger	1788
Bebersdorf	1801	Neumüller	1730, 1794, 1797, 1800, 1801
Bekhiet	1793	Neye	1795
Bergmann	1800	Niedermeier	1793
Bernstein	1796	Noide	1792
Beru	1742	Nord-Apparatebau	1797
Blum-Elektronik	1792	Oszillator KG	1799
Dr. Böhm	1802	Pailard-Bolex	1749
K. H. Böhm	1804	Pese	1802
Brunner	1796	Philips	1754
Caramant	1736	Pioneer	1746
Christiani	1804	Pokorny	1743
Cida	1790	Polytron	1738
Conrad	1790, 1791, 1795, 1800, 1801	Preisser	1802
Deetjen	1802	Rael-Nord	1794
Edelmann	1799	Rali-Antennen	1792
Eiselt	1803	Rausch	1792
Elea	1802	RCA	1741
Electron Musik	1804	Reif	1802
Elko	1801	Revox	1789
Eirad	1801	Rhein-Ruhr-Antennen	1802
Ensslin	1800	Rimpex	1800, 1804
Ericsson	1747	Rosenkranz	1802, 1804
Euratele	1790	Saba	1735
Femeg	1792	Sasco	1736
Fern	1789	Seifert	1740
Fernseh-Service-Ges.	1803	Sel	1787
Fichtner	1803	Sommerkamp	1748
Fietze	1799	Superior Electronics	1747
Franzis-Verlag	1746	J. Schäfer	1790
Funat	1799	R. Schäfer	1797
Funke	1801	Schaffer	1803
Gewald	1804	Scheicher	1788
Graetz	1731, 1750	Schneider	1802
Grommes	1803	Schünemann	1792
Gruber	1802	Schwaiger	1788
Hacker	1801	Stein	1804
Hameg	1793	Strauch	1802
Hamburger-Fern-Lehrinstitut	1804	Studiengemeinschaft	1804
Heathkit	1732, 1734	Technik-KG	1796, 1802
Heer	1796	Tehaka	1794
Heine	1802, 1803	Teka	1804
Heinze & Bolek	1802	Telefunken	1753
Herdel	1792	Tele-Kosmos	1748
Herrmann	1802	Teuber	1802
Honeywell	1807	Tokai	1802
Institut für Fernunterricht	1800, 1803	Valvo	1751
Internat. Electronics	1803	Vigener	1802
Inter-Hifi	1739	Visaphon	1799
Kabelmetal	1733	Völkner	1804
Kaiser	1801	Waldner	1740
Kappel	1796	Walter-Antennen	1803
Kassubek	1790	Walther	1803
Klein + Hummel	1742, 1748	Weiss	1797
Könemann	1800	Wesp	1804
Konni	1804	Westermann	1811
Kreuz	1800	Weyersberg	1812
Kristall-Verarbeitung	1788	Witt	1801
Kroll	1797	Wuttke	1802
Kunz	1802	Zars	1802

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

Meister der Rundfunk- u. Fernsehtechnik

sucht zu Beginn des neuen Jahres neuen Wirkungskreis im Raum Frankfurt.

Angeb. erb. unter Nr. 6374 P an den Verlag.

Funk-Offizier

28 J., Patent 2. Klasse, mittl. Reife, Rundf.- u. Fernsehlehre. Führersch. Kl. 3, 5 Jahre Seefahrt ohne Kündigung, suche Landstellung. Angeb. unt. Nr. 6372 L

Alt. Werkstatt- und Kundendienstleiter (Elektron.) sucht neuen Wirkungskreis, mögl. Süddeutschland, in Sachgeb. **Sprechfunk, Autotelefon u. Antennen**. Kenntn. auch in Elektroinstall., Rdf. und FS. Gutes Betriebsklima Voraussetzung. Angebote unter Nr. 6373 M

Radio- u. Fernsehtechnikermeister

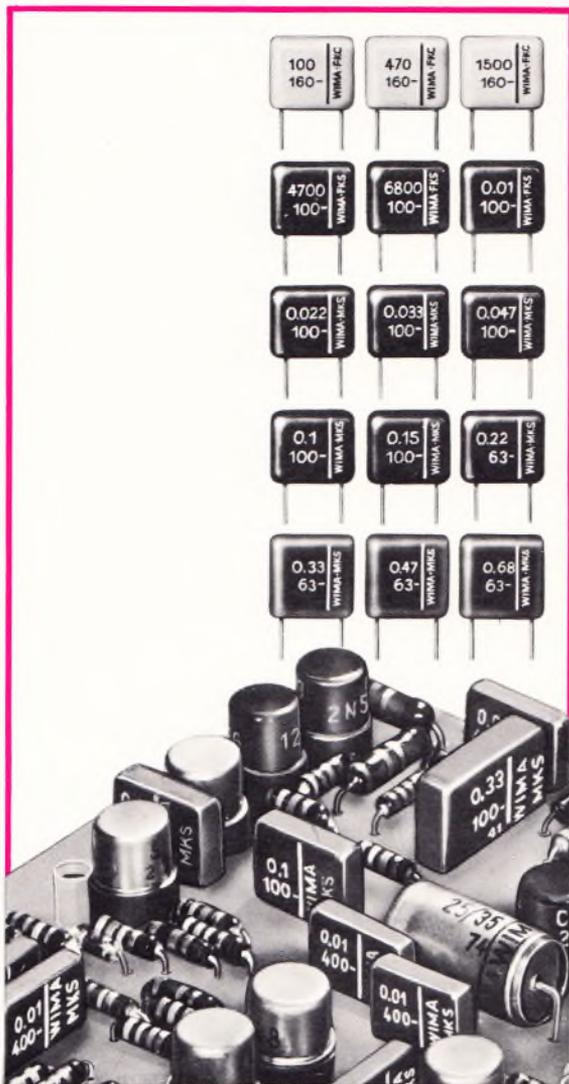
26 J., led., Meisterschule Oldenburg, Erfahrungen in Industrie und Handel, kontaktfreudig, theor. Farbfernsehkenntnisse, gute Kenntn. der engl. und ital. Sprache, sucht Dauerstellung, Süddeutschland bevorzugt. Angebot unter Nr. 6395 S erbeten.

FUNKOFFIZIER

27 Jahre, 2.-Kl. Patent, mittlere Reife, Rdf.-FS-Praktikum, gute Engl.-Kenntn., sucht Landstellung. Besonders interessiert an Rdf.-FS-Technik. Zuschriften unter Nr. 6398 W an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Kleinheit ist immer ein Vorteil bei Bauelementen

Welche Geräte oder Leiterplatten Sie auch bestücken müssen, Sie werden immer wieder die geringen Abmessungen **metallisierter Kleinkondensatoren** nutzen können.



WIMA-MKS

-Kondensatoren haben sich in großem Umfange in die moderne Gerätetechnik eingeführt und sind viel-millionenfach bewährte Bauteile geworden. Sie werden besonders bei gedrängtem Geräteaufbau bevorzugt und ermöglichen eine große Packungsdichte.

Kleinere Kapazitätswerte werden dagegen vorzugsweise mit Metallfolienbelägen gewählt:

WIMA-FKS

sind Kondensatoren mit Polyester - Dielektrikum (1 000 pF bis 0,01 μ F). Sie haben hinsichtlich ihrer Bauform die gleichen Vorteile wie die metallisierte Ausführung: Geringe Abmessungen, exakte Rasterabstände, Betriebssicherheit.

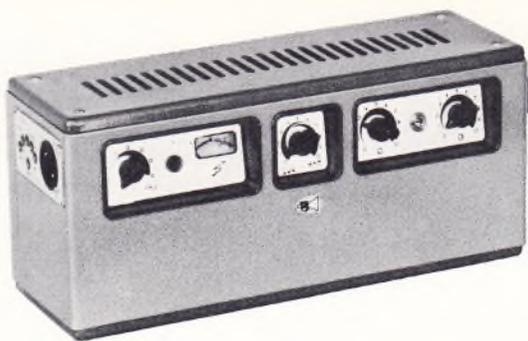
WIMA-FKC

-Kondensatoren haben ein Polycarbonat - Dielektrikum. Vorzugsweise Kapazitätswerte von 100 pF bis 0,01 μ F. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und temperaturabhängigen Schaltungen, wie z. B. in Farbfernsehgeräten. Eingeeigte Toleranzen.

Fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt an!

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56
Postfach 2345 · Telefon: 4 52 21 · FS.: 04 / 6 22 37



Verstärker ST 20



Transistorverstärker Nr. 107



Verstärker ST 30



TK 59



TK 58



TK 57



TK 57



TK 58



TK 59



BOUYER

elektroakustische Anlagen für Kirchen

Unsere Gebietsvertretungen:

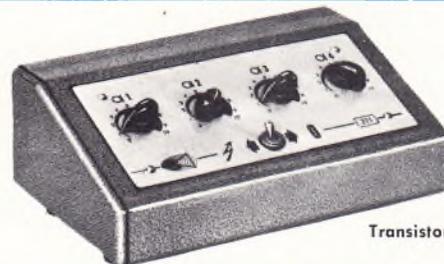
- 577 Arnsberg, Wilh. Diener, Herm.-Löns-Straße 41, Telefon 38 78
- 1 Berlin 31, Georg Grzelczak, Detmolder Straße 3, Tel. 86 38 08
- 4805 Brake/Bielefeld, Ehrenfried Weber, Walther-Rathenau-Straße 360, Telefon 5 30 67
- 6271 Esch/Taunus, Detlef Vollhardt, Frankfurter Straße 27, Telefon (0 61 26) 1 76
- 297 Emden, Nordwest-Elektronik GmbH, Hansastr. 2, Tel. 2 34 88
- 6 Frankfurt (Main), Gebr. Weyersberg, Niederlassung, Speyerer Straße 7, Telefon 23 51 77
- 2 Hamburg 72, E. Bischoff & Sohn, Nerzweg 1a, Telefon 6 43 12 03
- 3 Hannover-Ricklingen, Fritz Glow, Hahnensteg 14, Tel. 42 73 82
- 35 Kassel, Georg Schmidt, Erzberger Straße 13, Telefon 1 38 43
- 23 Kiel, Franz Rogotzky, Geibelallee 9, Telefon 4 25 77
- 5 Köln-Lindenthal, Hans Steffens, Hillerstraße 23, Telefon 44 13 35
- 68 Mannheim, Klaus Lindenberg KG, Bäckstraße 21, Telefon 2 68 96
- 433 Mülheim (Ruhr), Fritz Kaufmann, Aktienstr. 118a, Tel. 4 72 82
- 8 München 15, Ing. Fritz Wachter, Schillerstraße 36, Tel. 55 26 39
- 85 Nürnberg 15, Ernst Gösswein, Kopernikusplatz 12, Tel. 44 22 19
- 7 Stuttgart, Hi-Fi-Electronic, M. Mache, Leuschnerstr. 55, Tel. 62 01 05
- 8706 Würzburg-Höchberg, Kurt Wilhelm, Alte Steige 6, Tel. 59 07 31
- 56 Wuppertal-Elberfeld, Josef Soans, Ludwigstr. 58, Tel. 3 90 38

Gebr. Weyersberg, 565 Solingen-Ohligs

Postfach 920 Telefon Solingen 719 44 Fernschreiber 8 514 726



Bodenstativ Nr. 755



Nr. 311

Transistoren-Vorverstärker



771

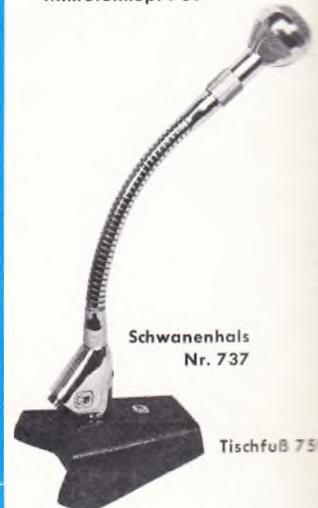


772



773

Mikrofonkopf 709



Schwanenhals Nr. 737

Tischfuß 759