

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Ein Baugruppen-Experimentiersystem

B 3108 D

Verbesserung des Fernempfangs
auf Mittel- und Langwelle?

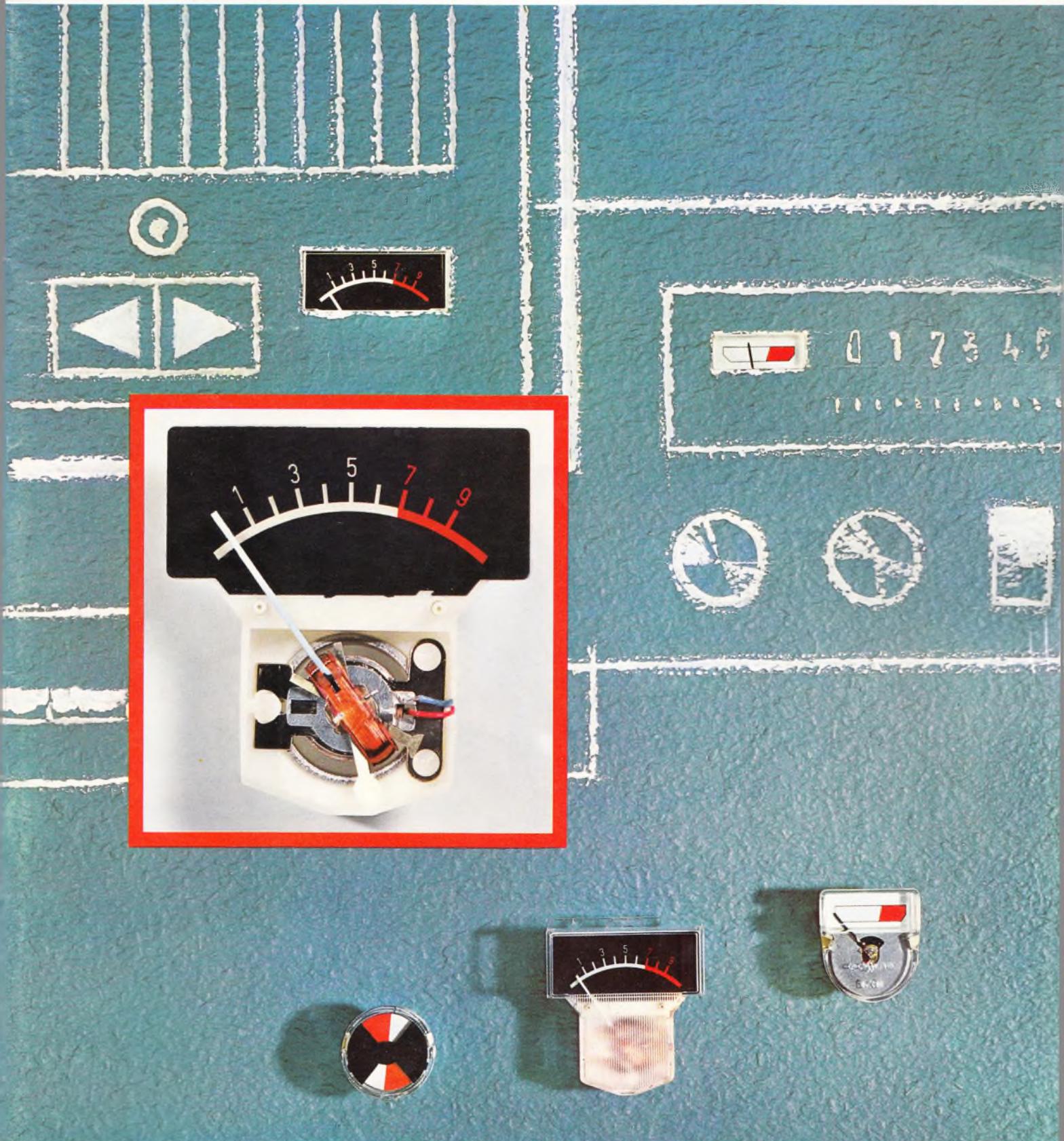
Selbstgebaute PKW-Diebstahlsicherung

5

Vor- und Nachteile von
Antennen-Leitungen und -Kabeln

Zum Titelbild: Indikatoren zur Abstimmungs- und Aussteuerungs-
anzeige von transistorbestückten Rundfunk- und Tonbandgeräten
(Aufnahme: Gossen).

1.80 DM





Gongvorverstärker Nr. 315



Kassetten-Tonbandgerät „Moodflex“ Nr. 105



Dynamik-Begrenzer Nr. 316



„Clubflex“ Nr. 201



Unsere Gebietsvertretungen:

- 577 Arnsberg Wilh. Diener, Herm.-Löns-Str. 41, Tel. 38 78
- 655 Bad Kreuznach Dr. Bert Kiesel, Kleiststr. 26, Tel. 2 76 40
- 1 Berlin 31 Georg Grzelczak, Detmolder Straße 3, Telefon 86 38 08
- 4805 Brake bei 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, Hansastraße 2, Telefon 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 Glaw, Wilksheide 14, Tel. 42 73 82
- 35 Kassel Georg Schmidt, Erzberger Straße 13, Telefon 1 38 43
- 23 Kiel Franz Ragotzky, Geibelallee 9, Tel. 425 77
- 5 Köln-Lindenthal Hans Steffens, Hillerstr. 23, Tel. 44 13 35
- 68 Mannheim Klaus Lindenberg KG, Böckstraße 21, Telefon 2 68 96
- 433 Mülheim (Ruhr) Fritz Kaufmann, Aktienstraße 118a, Telefon 4 72 82
- 8 München 15 Ing. Fritz Wachter, Schillerstraße 36, Telefon 55 26 39
- 7 Stuttgart Hi-Fi-Electronic, M. Mache, Leuschnerstraße 55, Telefon 62 01 05
- 8706 Würzburg-Höchberg Kurt Wilhelm, Alte Steige 6, Tel. 59 07 31
- 56 Wuppertal-Elberfeld Josef Soons, Ludwigstraße 58, Tel. 3 90 38



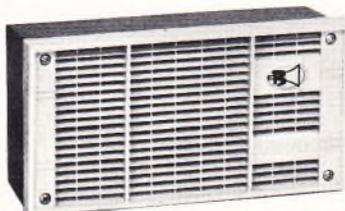
„Clubflex“ Nr. 201



Druckkammerlautsprecher Nr. 526



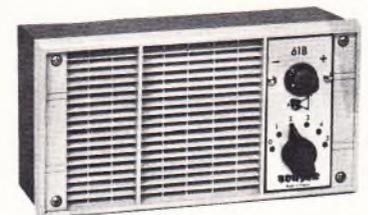
Megafon „Vocaflex“ Nr. 802



Gehäuselautsprecher Nr. 624

Gebr. Weyersberg

565 Solingen-Ohligs
Telefon: Solingen 7 19 44, Fernschreiber 8514 726



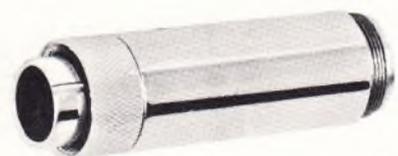
Gehäuselautsprecher Nr. 618



Handgriff Nr. 764 mit Mikrofon Nr. 709



Gabelgelenk Nr. 749



Steck-Mikrofon-Übertrager Nr. 765



PRODUKT

Radioröhre hoher Qualität

QUALITÄT

Bei 500 000 Röhren wurde die Rücklaufrate in Deutschland vom 1. 1. 1967 bis 31. 12. 1967 ermittelt. Ergebnis: 2,9 %

PREIS

Die LONDON-Röhre ist ein englisches Qualitätsprodukt. Die Preise entsprechen ihrer hohen Güte. Dennoch werden Sie erstaunt sein.

GARANTIE

Wir geben eine Garantie von 1 Jahr. Die Freunde unserer Röhren sind zufrieden.

LIEFERMÖGLICHKEIT

Unsere Vertretungen haben große Läger. Die LONDON-Röhre ist seit langem eingeführt.

Hans Dolpp

89 Augsburg, Ruf 2 93 44
807 Ingolstadt, Ruf 60 81
844 Straubing, Ruf 59 36

Karl Etschenberg KG

4 Düsseldorf, Ruf 62 62 41

Hans Hager Ing. KG

46 Dortmund, Ruf 57 91 31
479 Paderborn, Ruf 2 11 33
48 Bielefeld, Ruf 6 59 25

Willi Jung KG

65 Mainz, Ruf 6 10 61

Lehner & Küchenmeister KG

7 Stuttgart W, Ruf 62 49 56

Liedtke & Wiele

3 Hannover, Ruf 71 40 61
33 Braunschweig, Ruf 2 02 71

Retron GmbH

34 Göttingen, Ruf 6 40 07
35 Kassel, Ruf 8 08 71
63 Gießen, Ruf 7 12 07

Wilhelm Ruf oHG

8 München 15, Ruf 55 58 61
89 Augsburg, Ruf 2 49 73
85 Nürnberg, Ruf 59 24 70

Kurt Schellenberg KG

2 Hamburg 36, Ruf 35 16 35
28 Bremen, Ruf 38 07 57
237 Rendsburg, Ruf 63 88

RAG — Joseph Schiffer

33 Braunschweig, Ruf 2 91 91

Ein Produkt von



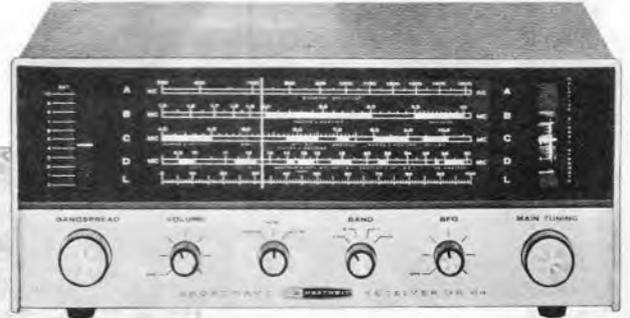
565 Solingen
Postfach 408
Telefon (021 22) 2 61 66
Telex 8514 727

Länder und Kontinente überbrücken mit Kurzwellen-Empfängern von



HEATHKIT®

Für viele Techniker, Ingenieure, Entwicklungshelfer und Ärzte, die in Zentralafrika und am Amazonas Dienst tun, ist die Kurzwelle eine unsichtbare Brücke zur fernen Heimat. HEATHKIT-Kurzwellen-Empfänger helfen bei diesem Brückenschlag. Ihre moderne und ausgereifte Schaltungstechnik, ihre hervorragende Empfindlichkeit, Trennschärfe und ihre sprichwörtliche Zuverlässigkeit garantieren fast an jedem Punkt der Erde ausgezeichneten KW-Empfang.



GR-64 E

Kurzwellen-Empfänger GR-64 E

Wegen seines günstigen Preises und seines überaus einfachen und soliden Aufbaus hat sich dieser formschöne und leistungsfähige Empfänger vor allem bei den jungen Kurzwellen-Amateuren viele Freunde geschaffen. Mit seinen hervorragenden technischen Daten, die viele Merkmale wesentlich kostspieligerer Industriegeräte aufweisen, bietet der GR-64 E viel Qualität für wenig Geld.

Technische Daten: **Abstimmbereiche:** MW: 550...1500 kHz, KW 1-3: 1,5...30 MHz; **Röhren:** 4 + 4 Dioden, Si-Gleichrichter; **Sonstiges:** ANL (abschaltbar), Bandspreizung, BFO-Regler Betriebsartenschalter (AM/STANDBY/CW), Kopfhörer-Anschlußbuchse, Ferritantenne, Ovallautsprecher; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50-60 Hz, 30 W; **Abmessungen:** 342 x 154 x 246 mm; **Gewicht:** 9,2 kg

Bausatz: DM 228.-

Gerät: DM 399.-

mit deutscher Bau- und Bedienungsanleitung

Kurzwellen-Luxusempfänger GR-54 E

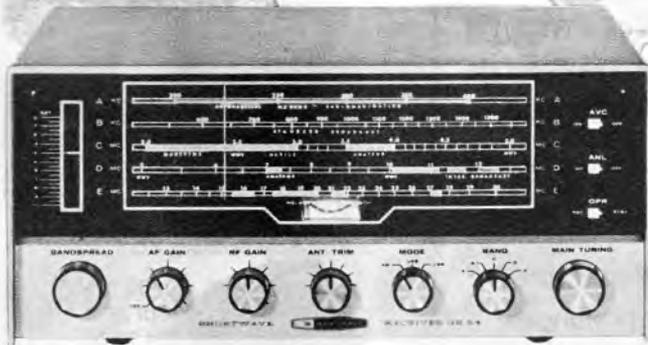
Dieser moderne und leistungsfähige Kurzwellen-Empfänger der Spitzenklasse verfügt nicht nur über drei gespreizte KW-Bänder und einen Mittelwellenbereich, sondern als Besonderheit auch noch über das internationale Luft- und Seefahrt-Navigationsband zwischen 180 und 420 kHz. Das Gerät ist mit allen technischen Raffinessen ausgestattet, die man sich nur wünschen kann.

Technische Daten: **Abstimmbereiche:** LW: 180...420 kHz, MW: 550...1550 kHz, KW 1-3: 2,0...30 MHz; **Empfindlichkeit:** 2,5 µV bei KW, 8 µV bei MW, 12 µV bei LW; **Trennschärfe:** 3 kHz bei 6 dB, 8 kHz bei -20 dB; **ZF:** 1682 kHz; **Röhren:** 6 + 6 Dioden; **Sonstiges:** AFC (abschaltbar), ANL (abschaltbar), Bandspreizung, Antennen-Trimmer, Betriebsartenschalter (AM/USB/OSB), ZF-Quarzfilter, SSB/CW-Produkt-detektor, kontinuierliche Bandspreizung, S-Meter, Ovallautsprecher, Kopfhörerbuchse, Ferritantenne, Tonsummer für Morse-Übungen; **Netzanschluß:** 110/220 V, 50-60 Hz, 45 W; **Abmessungen:** 372 x 160 x 278 mm; **Gewicht:** 12 kg

Bausatz: DM 495.-

Gerät: DM 695.-

mit deutscher Bau- und Bedienungsanleitung



GR-54 E

Allband-Transistor-Empfänger GC-1 A „Mohican“

Der „Mohican“ ist ein moderner batteriebetriebener Volltransistor-KW-Empfänger mit durchgehendem Frequenzbereich von 550 kHz...30 MHz in fünf Bereichen, HF-Stufe, Mischstufe mit getrenntem Oszillator, dreistufigem ZF-Verstärker mit zwei keramischen „Transfiltern“, NF-Vorstufe, Gegentakt-Endstufe und BFO.

Technische Daten: **Abstimmbereiche:** MW: 550...1600 kHz, KW 1-4: 1,6...30 MHz; **Eingangsempfindlichkeit:** MW-Bereich: 9 µV, alle KW-Bereiche: 2 µV; **Bandbreite:** 3 kHz bei 6 dB; **Transistoren:** 10 + 6 Dioden + 3 Transfilter; **Sonstiges:** AVC, ANL (abschaltbar), Antennen-Trimmer BFO, gezielte Bandspreizung, 3stufiger ZF-Verstärker, großflächige Vollsichtskala mit Moment-Beleuchtung, Abstimmanzeige durch Profilinstrument; ausgezeichnete Fernempfang durch eingebaute, auf 1,5 m Länge ausziehbare Teleskop-Antenne; **Stromversorgung:** acht 1,5-V-Batterien in Einschubhalterung; **Stromverbrauch:** 35 mA; **Abmessungen:** 305 x 174 x 255 mm; **Gewicht:** 7,8 kg

Bausatz: DM 565.-

(ohne Batterien)

Gerät: DM 925.-

(ohne Batterien)

Weitere Kurzwellen-Amateurgeräte wie SSB-, AM- und CW-Empfänger, -Sender und -Transceiver sowie reichhaltiges Zubehör finden Sie im neuen HEATHKIT-Katalog 1968, den wir Ihnen gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts kostenlos zusenden.

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



GC-1 A

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog

Datenblätter für folgende Geräte

(Zutreffendes ankreuzen)

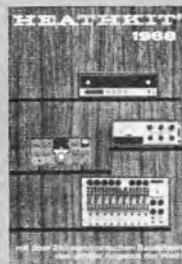
(Typen-Nr.) _____

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



HEATHKIT Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main

Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum

8 München 23, Wartburgplatz 7

Schlumberger Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, CH-8040 Zürich 40, Badener Str. 333, Telion AG, CH-8047 Zürich 47, Albisrieder Str. 232



Worüber die Fachwelt spricht:

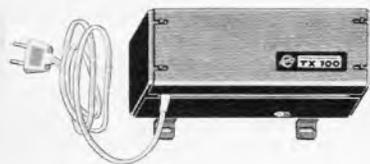
für alle Fernsehprogramme Kanal 2–60 und UKW

Frequenzbereich: 40–800 MHz

Ein- und Ausgang: 60 Ω

Typenauswahl:

für kleinere Gemeinschafts-Antennenanlagen

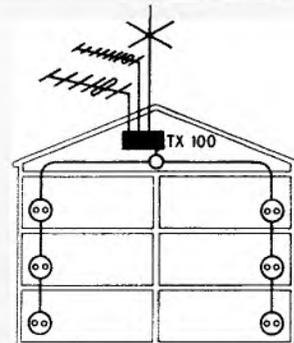


TX 100

DM 165.–

mit eingebautem Netzteil und Vorschaltweiche für 3 Eingänge: LMKU + VHF + UHF
Verstärkung: F IV—V = 18–17 dB
F I—III = 23–21 dB

Ausgangsspannung: 100 mV bei IMA 40 dB
Metallgehäuse 249 x 123 x 75 mm, für Innenmontage

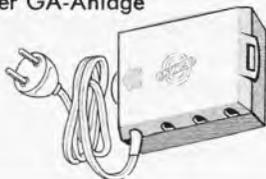


TL 100

DM 156.–

wie vor, jedoch ohne Vorschaltweiche, 1 gemeinsamer Eingang

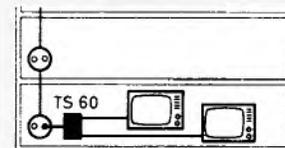
zum Anschluß von 2 Empfängern an eine Antenne oder an die Steckdose einer GA-Anlage



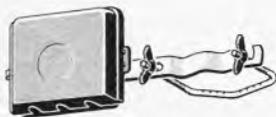
TS 60

DM 81.–

mit eingebautem Netzteil und Verteiler für 2 Ausgänge.
Verstärkung: 10–8 dB (einschl. Verteilungsdämpfung)
Ausgangsspannung: 60 mV bei IMA 40 dB
Kunststoffgehäuse 105 x 83 x 36 mm, für Innenmontage



für Einzel- und GA-Anlagen, Fernspeisung durch das Netzteil BTN 15 über die HF-Niederführung



MTV 152 B

DM 62.–

mit 1 gemeinsamen Eingang

MTZ 152 B

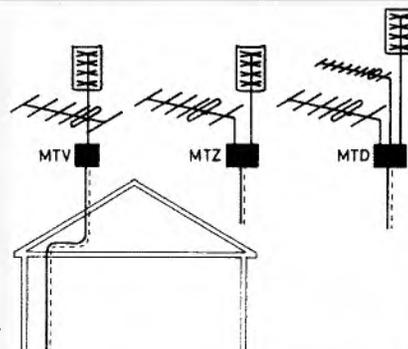
DM 81.–

mit Vorschaltweiche für 2 Eingänge: VHF + UHF

MTD 152 B

DM 81.–

mit Vorschaltweiche für 3 Eingänge: VHF + UHF + UHF
Verstärkung jeder Ausführung: 15–12 dB
Ausgangsspannung: 60 mV bei IMA 40 dB
in Kunststoffgehäusen zur Mast- und Unterdachmontage



zum Einbau in das Anschlußgehäuse der ASTRO-Antennen, Fernspeisung durch das Netzteil BTN 15 über die HF-Niederführung



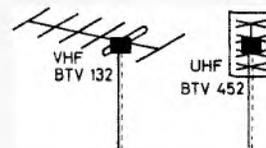
BTV 132 B für VHF

DM 67.–

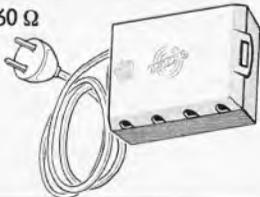
BTV 452 B für UHF

DM 67.–

Einbauverstärker für VHF bzw. UHF
mit besonders rauschermem Eingangs-Transistor
Verstärkung: 15–12 dB
Ausgangsspannung: 60 mV bei IMA 40 dB



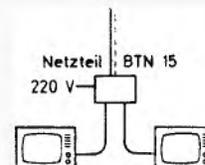
zur Fernspeisung von Transistorverstärkern über die HF-Niederführung 60 Ω



BTN 15

DM 36.–

Netzteil, elektronisch stabilisiert
Netz- und Speisespannung: 220 V/24 V
wahlweise 1 oder 2 HF-Ausgänge
Kunststoffgehäuse 105 x 83 x 36 mm, für Innenmontage



Achtung! Alle Preise sind unverbindliche Bruttopreise ausschl. Mehrwertsteuer!

Die Lieferung erfolgt über den Fachgroßhandel. Ausführliches Prospektmaterial anfordern bei:



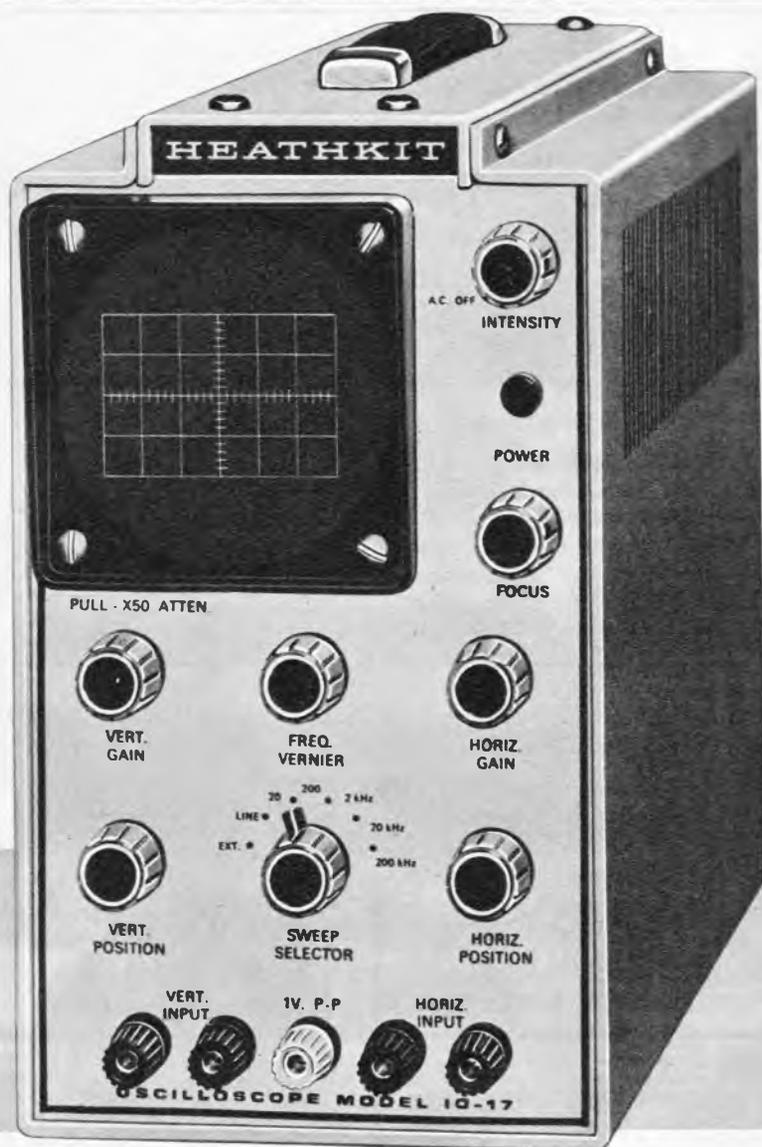
ADOLF STROBEL

ANTENNENFABRIK
506 BENSBERG · POSTFACH 67

Das ist er, der neue

Breitband-Kleinoszilloskop IO-17

von **HEATHKIT**



Hier ist ein neuer kompakter Breitband-Oszilloskop für den Rundfunk-, Phono- und Fernsehservice, wie Sie ihn schon lange suchen: leistungsfähig, servicegerecht, zuverlässig, robust und außerdem sehr preisgünstig • Dank seiner vorzüglichen technischen Daten auch für Laboratorien, Prüffelder und Fachschulen hervorragend geeignet • Unser IO-17 ist der Oszilloskop für den technischen Außendienst – vielseitig, handlich, leicht und trotz seiner kompakten Bauweise mit allen Vorzügen eines „Großen“ ausgestattet:

- 5 MHz Bandbreite – genau richtig für den Fernseh-Service
- Vertikal-Eingangsempfindlichkeit 30 mVss/Teilung
- Klippfrequenzen zwischen 20 Hz und 200 kHz grob und fein einstellbar
- Abschaltbarer „X 50“-Abschwächer
- 1 Vss-Eichspannungsausgang
- Interne, externe und Netz-Synchronisation
- Stabilisiertes Netzteil in Halbleitertechnik
- Voll abgeschirmte 7-cm-Kathodenstrahlröhre
- Einfacher Zusammenbau durch gedruckte Schaltung
- Servicegerechtes, mehrteiliges Gehäuse, mattbeige lackiert

Bausatz:

DM **399.-**
einschl. Mehrwertsteuer

betriebsfertig:

DM **549.-**
einschl. Mehrwertsteuer

Technische Daten

Vertikal-Verstärker – Eingangsimpedanz: 1 M Ω /25 pF (bei zugeschaltetem Abschwächer 1 M Ω /15 pF); Eingangsempfindlichkeit: 30 mVss/Teilung (ungeeicht); Frequenzgang: 5 Hz...5 MHz \pm 3 dB; Horizontal-Verstärker – Eingangsimpedanz: 10 M Ω /15 pF; Eingangsempfindlichkeit: 300 mVss/Teilung; Frequenzgang: 2 Hz...300 kHz \pm 3 dB; Klippfrequenzen: 20 Hz...200 kHz in vier überlappenden Bereichen grob und durch zusätzlichen Feinregler stufenlos regelbar; Strahlrücklauf-

Ein ausführliches Datenblatt (mit Schaltbild) und den neuen HEATHKIT-Katalog mit über 180 weiteren, interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

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

unterdrückung: durch eingebauten Austastverstärker; Synchronisation: automatisch; Röhrenbestückung: 1 Kathodenstrahlröhre 3 RP 1, 7 cm ϕ , grün, mittlere Nachleuchtdauer, 2x ECC 82, 1x ECC 83, 1x ECF 86, 1x E 90 F, 1x 6 BQ 7; Sonstiges: 1 Vss-Eichspannungsbuchse, Zenerstabilisiertes Netzteil in Halbleitertechnik, Helligkeits-, Schärfe- und Astigmatismusregler, Rasterscheibe mit cm-Teilung im Verhältnis 6 x 4, gedruckte Schaltung, durchgehende Mu-Metallabschirmung; Netzanschluss: 105–125 V/210–250 V~, 50–60 Hz, 60 W; Abmessungen: 242 x 140 x 369 mm; Gewicht: 6 kg.

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1968

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Daten für IO-17

(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 69 71, Telex 0413 606

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

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe 1968

jetzt in Halle 1

Stand 305

WARUM?



Prüfen Sie selbst!

Machen Sie mit beim großen Stolle-Test 68, das kostet Sie keinen Pfennig.

Kostenlos und ohne jede Kaufverpflichtung erhalten Sie als Probesendung 10–20 m Stolle-Hf-Kabel Colorit-Super, für Farbfernseh- und Schwarzweißempfang, mit Geflecht- und Folienabschirmung für Testzwecke.

Sie sollen sich selbst ein objektives Urteil bilden. Unbeeinflusst. Sie sollen selbst testen: Die Qualität, die elektrischen und mechanischen Eigenschaften, die einfache Verarbeitung. Und uns Ihr Ergebnis mitteilen. Auf einer Prüfkarte, bei der Sie nur die Vorteile und Nachteile anzukreuzen brauchen.

(Vielleicht bekommen wir von Ihnen Anregungen, wie wir unsere Erzeugnisse noch besser machen können.) Senden Sie gleich heute den Gutschein an uns ab. Sie erhalten postwendend unser Test-Angebot.

stolle

KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 48 DORTMUND
Emsal-Mehlich-Straße 1 · Telefon 02 31 / 52 30 32 und 52 54 32



GUTSCHEIN! GUTSCHEIN!

Senden Sie mir kostenlos und ohne Kaufverpflichtung 10–20 m Stolle-Hf-Kabel Colorit-Super, 60 Ω. Ich teste das Kabel und teile Ihnen das Ergebnis auf der Prüfkarte mit.

Firma _____

Ort _____

Straße _____



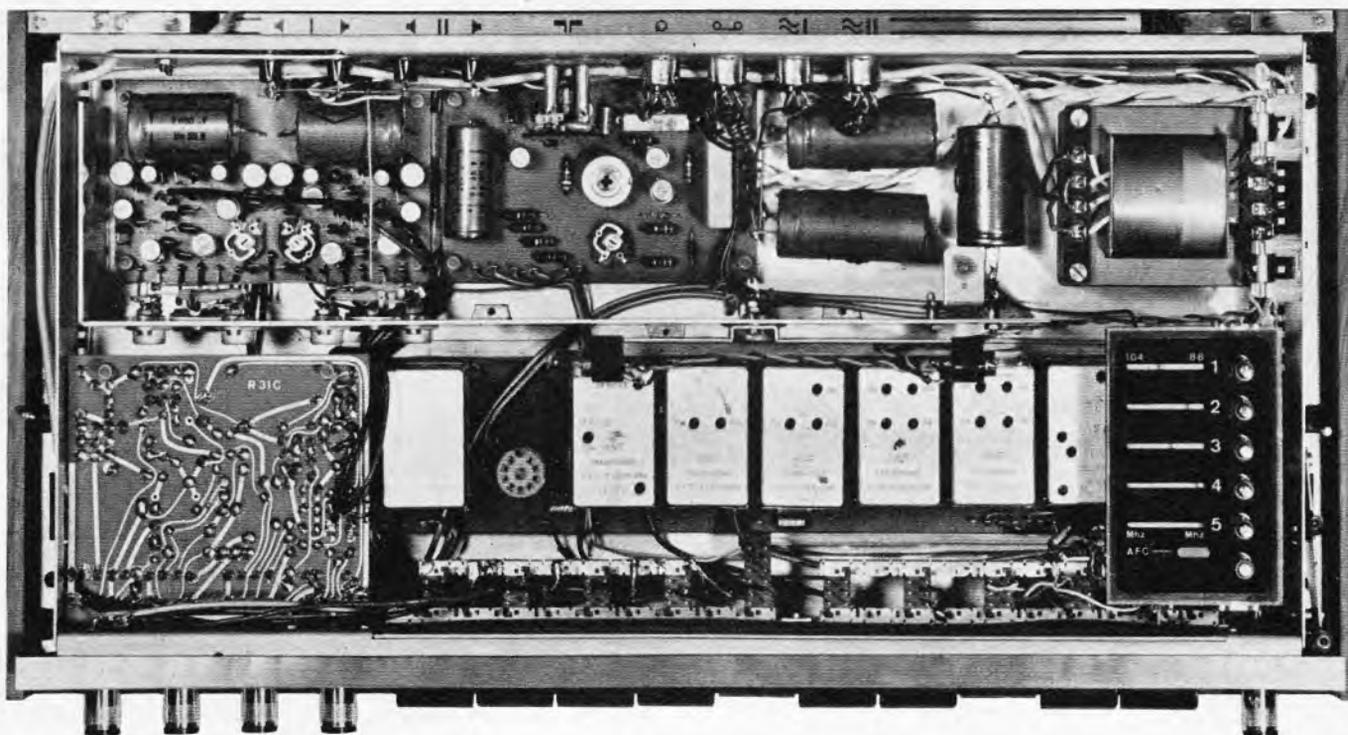
Ein langgehegter Wunsch wird Wirklichkeit

Der Rundfunk-Tuner-Verstärker ARENA T 2400 ist ein HiFi-Baustein mit Empfangsteil und Wiedergabeverstärker in einem Gehäuse. Beste Empfangsqualität und hohe Ausgangsleistung

zusammen mit jedem nur denkbaren Bedienungskomfort sind auf engstem Raum konzentriert. Durch Voll-Silizium-Transistor-Technik in allen Punkten besser, als nach DIN 45500 gefordert wird.



Wenn Sie wissen möchten, woher aus diesem extrem flachen Gerät die Leistung von 2x25 W (2 x 15 W Sinus) kommt, müssen Sie den Lautstärkeknopf drehen oder das Gehäuse öffnen.



Sie finden außer dem Verstärker einen hochwertigen UKW-Tuner darin sowie den Stereo-Decoder, den Pre-O-maten zum Vorwählen von 5 festeingestellten UKW-Stationen, den Scanner für schnellen Überblick über das gesamte UKW-Programm.

Außerdem finden Sie 8 ARENA-Module. Diese völlig geschlossenen Einheiten auf Stecksockeln in Streichholzschachtelgröße übernehmen 95 % aller Funktionen des Gerätes. Dadurch werden ARENA-Verstärker sehr betriebsicher und service-freundlich. Deshalb gibt ARENA 2 Jahre Garantie auf die Module.

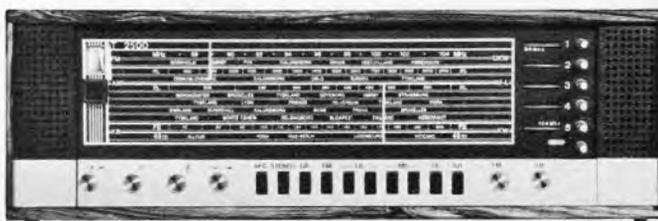
Wenn Sie auf den Empfang von Kurzwelle (49-m-Band), Mittelwelle oder Langwelle nicht verzichten wollen, kommt für Sie der ARENA T 2500 in Frage.

Unverbindliche Richtpreise:

ARENA T 2400 DM 848.—

ARENA T 2500 DM 958.—

(zuzüglich 10 % Mehrwertsteuer)



Lassen Sie sich ARENA-HiFi-Geräte bei Ihrem Fachhändler vorführen.

Vertrieb in Deutschland:

ARENA AKUSTIK GMBH

2 Hamburg 20 · Rainweg 6-8
Tel. 48 35 44 Telex 02-15 655



Diese Broschüre

über RCA MOS FET's

können Sie nicht kaufen...

RCA
mos field-effect
transistors
Product Guide

... Sie enthält eine Fülle von wichtigen Hinweisen auf Technologie, Anwendungen und Montage dieser Bauelemente sowie Kurzformdaten des umfassenden RCA-MOS-Programmes.

Sie müssen auf diese Informationen trotzdem nicht verzichten, denn wir senden Ihnen den RCA MOS Product Guide in englischer Sprache kostenlos!

Bitte fordern Sie diese Broschüre unter der Kennnummer 1082-2.68 bei uns an:

2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14, Telefon 041 06/4022

1000 Berlin 22, Seebadstraße 17, Telefon 0311/3698894

3000 München 2, Linprunstraße 23, Telefon 0811/527928

6000 Stuttgart 1, Adelheidweg 7, Telefon 0711/242535

HANNOVER-MESSE 1968

27. April bis 5. Mai

Halle 11, Stand 1618



ALFRED NEYE
ENATECHNIK

RCA

1082 - 2.68

RCA

18

ist mit ~~14~~ preiswerten Typen einer der bedeutendsten Hersteller von Triacs

*... wie führen nun die ersten
40-A-Triacs der Industrie ein*

RCA bietet die breiteste Serie von Triacs an, die eine fast unbegrenzte Auswahl nach Trigger-Charakteristiken, Grenzdaten oder Gehäuseformen ermöglicht. Sie alle zeichnen sich durch einen guten Preis aus! Triacs sind heute eines der modernsten Bauelemente der Elektronik. Da sie die Funktion von zwei SCR's in einer Einheit erfüllen, werden mit Triacs neue und preislich interessante Vollwellen-Steuer- und Regelschaltungen in einem sehr weiten Bereich unseres täglichen Lebens Anwendung finden.

In modernen Heimen mit Triacs: Öl- und Gas-Füllstandsanzeige, Kühl- und Gefriereinrichtungen, Ventilatoren, Antennen-Rotoren, Waschmaschinen, Klimaanlage, Staubsauger, Bohrer, Nähmaschinen, Mixer, Flammenwächter, Werkzeugmaschinen, Haartrockner, Temperatur-Kontrollgeräte, Lichtkontroll- und Regeleinrichtungen.

In der fortschrittlichen Industrie mit Triacs: Kontrolle von Heizungsanlagen, Illuminationskontrolle und -Regelung, Temperatur-Regelung, Aufzugssteuerungen, Maschinensteuerungen, Ersatz von elektromechanischen Schaltern, Kontrolle von Leuchtstofflampen, Drehzahlregelung von Motoren, industrielle Temperatur-Kontrolleinrichtungen, Ultraschall-Reinigungsanlagen, Kontroll- und Regeleinrichtungen für Nachrichtenanlagen.

Fragen Sie RCA!

Max. Strom I_T (rms)	Niedrige Spannung (100 V)	120-V- Netz (200 V)	240-V- Netz (400 V)	Gehäuse
2,5 A ($I_{GT} = 3 \text{ mA max.}$)	40525	40526	40527	Modifiziertes TO-5-Gehäuse
2,5 A ($I_{GT} = 10 \text{ mA max.}$)	40528	40529	40530	Modifiziertes TO-5-Gehäuse
6 A		40425	40430	TO-66
6 A		40485	40486	Modifiziertes TO-5-Gehäuse
6 A		40431 (Mit eingebautem Trigger)	40432	Modifiziertes TO-5-Gehäuse
15 A		40575	40576	TO-66
40 A		TA 2836 TA 2838	TA 2837 TA 2839	Schraubstutzer- Gehäuse

Für Informationen über unsere Triacs wenden Sie sich an RCA:

In der Bundesrepublik Deutschland und in West-Berlin:

Alfred Neye-Enatechnik, 2085 Quickborn-Homburg, 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

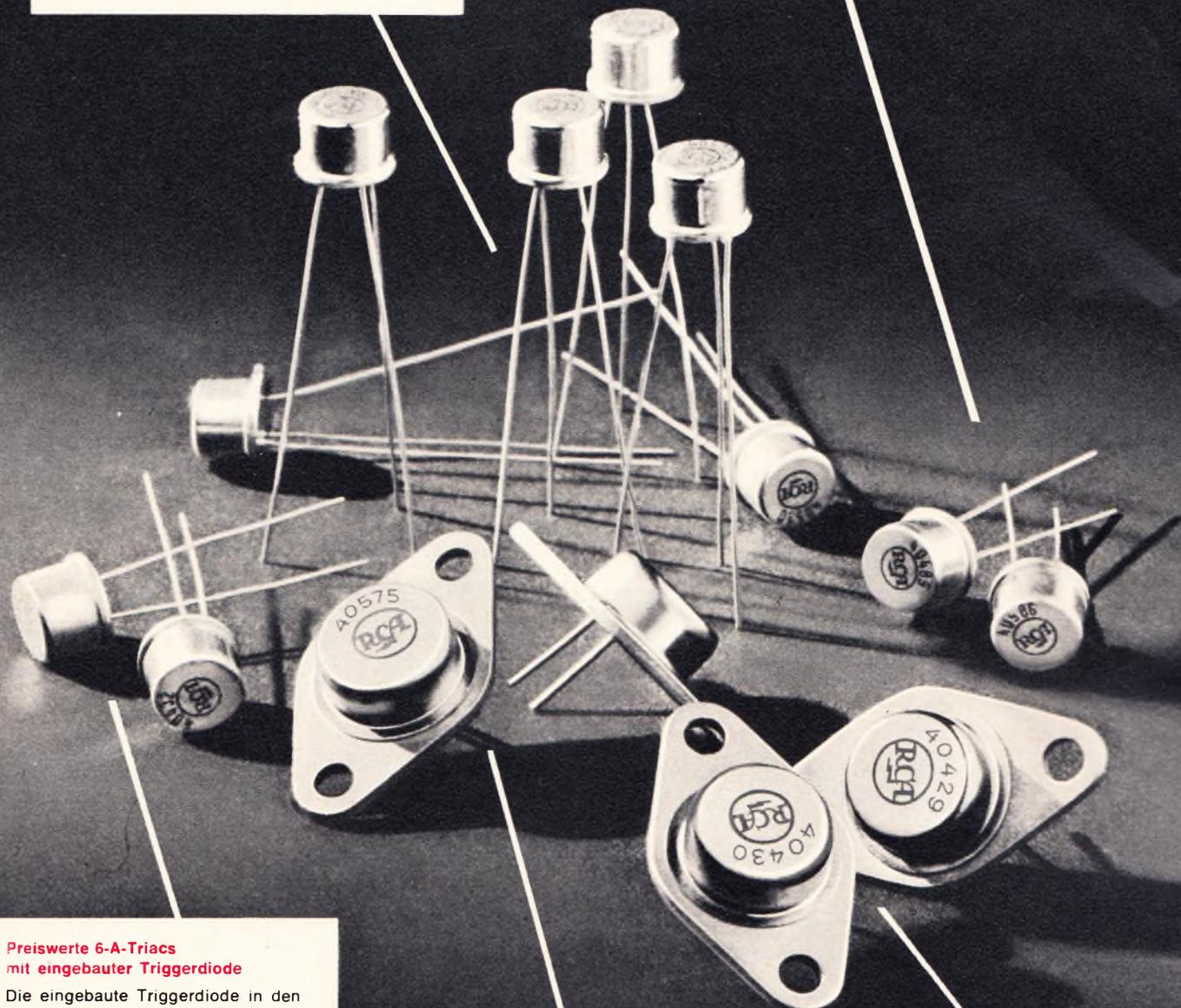
RCA

Triacs mit empfindlichem Gate

Triacs mit extrem hoher Gate-Empfindlichkeit . . . rms-Strom = 2,5 A . . . und ein Preis, der eine neue Generation von Steuer- und Regelschaltungen möglich macht. Die maximalen Triggerströme von 3 mA bzw. 10 mA sind wesentlich kleiner als bei konventionellen Triacs. Dies ergibt einen vereinfachten Triggerkreis und reduziert dadurch zusätzlich die Kosten.

5-A-Triacs in einem TO-5-Gehäuse steuern Leistungen bis zu 1440 W

Mit den neuen Typen 40485 und 40486 ermöglicht Ihnen RCA Schaltungen hoher Leistung ohne das teure press-fit-Gehäuse. Beide Typen sind im preiswerten TO-5-Gehäuse untergebracht, das unter Verwendung von vorgefertigten Teilen durch Löten leicht auf einer Kühlfläche montiert werden kann. Die Zuverlässigkeit der Schaltung wird durch eine garantierte Stoßstrombelastbarkeit von 100 A sichergestellt.



Preiswerte 6-A-Triacs mit eingebauter Triggerdiode

Die eingebaute Triggerdiode in den Triac-Typen 40431 und 40432 erleichtert Ihnen wesentlich die Entwicklungsarbeiten und Sie sparen Geld. In modifiziertem TO-5-Gehäuse bietet sich Ihnen hier eines der modernsten Bauelemente an, mit dem Sie in Ihren Geräten eine höhere Packungsdichte erreichen. Wenn Sie also für eine Vollwellen-Steuerung einen Trigger brauchen, nehmen Sie gleich diese Triacs. Der 40431 steuert bei 120-V-Netzspannungen 720 W und der 40432 bei 240-V-Netzspannung 1440 W.

15-A-Triacs für Steuerung von Leistungen bis zu 3600 W

Durch die Entwicklungstypen 40575 und 40576 von RCA wird die Steuerung von Leistungen bis zu einigen Kilowatt ermöglicht. Diese Bauelemente im TO-66-Gehäuse haben eine Stoßstrombelastbarkeit von 100 A und verfügen über alle Vorteile der RCA-Triacs mit kleinen Strömen. Mögliche Anwendungen sind Netzteile, Heizungssteuerungen, Motorsteuerungen und viele andere industrielle u. kommerzielle Anwendungen.

5-A-Triacs im populären TO-66-Gehäuse

Wenn Sie eine Vollwellensteuerung bis zu 1440 W in einem TO-66-Gehäuse haben wollen, so sind die RCA-Typen 40429 und 40430 die Antwort auf Ihre Frage nach einem solchen Bauelement. Die besonderen Eigenschaften sind hohe Gate-Empfindlichkeit und symmetrische Trigger-Charakteristik ($I_{GT} = 25 \text{ mA max.}$). Die Bauelemente sind bis 80 A Stoßstrom zugelassen.

K+H ES 20

Neuentwicklung 1968/69

ein neuer, ultramoderner, preisgünstiger High-Fidelity Stereo-Verstärker mit bestechenden Daten von KLEIN + HUMMEL

Mit einer Musikleistung von 90 Watt und einer Dauertonleistung von 60 Watt reproduziert er mit unerhörter Dynamik und Transparenz auch schwierigste Klangkörper. So etwas muss man gehört haben!

Weiter: Den ES 20 kann man einschalten und vergessen – so betriebssicher und anspruchslos ist er. Die grosse Leistungs-Reserve der im ES 20 verwendeten Silizium-Transistoren und die bewährte K+H Schutz-Schaltung sichern absolute Zuverlässigkeit. Lieferbar im Gehäuse oder als Einbau-Chassis.



Sinus-Dauertonleistung	60 Watt (beide Kanäle gleichzeitig angesteuert)
Musikleistung	90 Watt
Verzerrung	$K = 0,3 \%$
Frequenzgang	20 Hz – 20 kHz $\pm 0,5$ dB
Fremdspannung	60 dB bei Phono, 85 dB bei Radio und Band
Eingänge	Phono magn. nach CCIR/RIAA, Phono Kristall, Radio, Band
Ausgänge	Lautsprecher 4–16 Ohm, Band-Aufnahme, Kopfhörer mittelohmig
Übersprechen	ca. 50 dB
Klangregelung	Tiefen ± 14 dB, Höhen ± 16 dB, Rauschfilter 10 dB/Okt.
Lautstärkereglер	frequenzlinear, umschaltbar auf gehörrichtige Entzerrung
Bestückung	20 Silizium-Transistoren, 6 Dioden, 1 Gleichrichter
Abmessungen	110 x 412 x 265 mm



KLEIN + HUMMEL
7301 Kemnat · Postfach 2
Telefon Stuttgart 253246



Karl Stahl, Graetz-Werk Bochum

Jedes unserer Fernsehgeräte kommt bei ihm unter den Hammer

Wenn er auch nur einen Gummihammer hat: Manchmal kommt es trotzdem vor, daß ein Gerät seine harte Behandlung bei der Funktions- und Gehäuseprüfung nicht übersteht.

Dem Prüfer mit dem Hammer ist deswegen keiner gram. Im Gegenteil! Ein Gerät, das seine Schläge nicht aushält, verdient unsere **Prüfgarantiekarte** nicht. Und ohne Prüfgarantiekarte kommt es nie aus dem Werk. Das ist eisernes Gesetz, auf das nicht nur unser „Hammermann“ pocht.

Genauso streng sind über hundert andere Prüfungen bei jedem einzelnen Fernsehgerät. Weil für uns ein Gerät erst dann perfekt ist, wenn alle Einzelteile und Funktionen ihre unbedingte Zuverlässigkeit bewiesen haben.

Darin sind wir heute besonders erbarmungslos. Wie unser **Prüfsystem**. Damit Sie und Ihre Kunden sich unbedingt auf die Qualität jedes Graetz-Gerätes verlassen können. Wir wissen: Unsere Verpflichtung heißt Qualität.



Begriff des Vertrauens





TELEWATT HIGH-FIDELITY MONO-MISCHVERSTÄRKER

der Erfolgs-Serie 1968/69 bedeuten einen neuen
Qualitäts-Standard für ELA-Anlagen



E 30 / E 60 / E 120

Auch als Gestell-Einschub lieferbar

Universell

Jeder der 5 Mischeingänge kann mit beliebigen Tonquellen, Mikrofon (alle Typen), Bandgerät, Radio, Tonabnehmer (magn. oder Kristall), Elektro-Gitarre usw. in jeder gewünschten Anordnung belegt werden. Der 5fach-Mixer erlaubt die gegenseitige Mischung aller 5 Eingänge. Optimale Anpassung durch Steckeinheiten. Ausgänge niederohmig und 100 Volt.

Sicherheit

Einschalten und vergessen. Pausenloser Dauerbetrieb über Tausende von Stunden. Absolut kurzschlussfest. Minimale Erwärmung.

Qualität

Die Wiedergabe-Qualität entspricht den hohen Anforderungen der Tonstudio-Technik. Verzerrungsfreiheit und Frequenzgang sind besser als es die HIFI-Norm nach DIN 45500 vorschreibt.

Der Preis

TELEWATT Mono-Mischverstärker kosten viel weniger als man wegen ihrer Qualität vermutet.

Verlangen Sie ein Angebot von unserer Abteilung E 1.

Typ	Musik	Sinus	Leistungsbandbreite	Verzerrung
E 30	40 Watt	30 Watt	15 Hz – 30 kHz	0,2 %
E 60	80 Watt	60 Watt	15 Hz – 30 kHz	0,2 %
E 120	160 Watt	120 Watt	15 Hz – 30 kHz	0,2 %



KLEIN + HUMMEL • 7301 Kemnat • Postfach 2

Telefon Stuttgart 25 32 46

MESSE HANNOVER • HALLE 11 • STAND 74

BEYER



Die Idee war richtig!
Die Fachwelt spricht vom
SOUNDSTAR!
Von **SOUNDSTAR**-Qualität,
Formschönheit und Preis!
Doch mehr als Text-Superlative
werben schon t a u s e n d e
SOUNDSTARS in aller Welt für
BEYER-MIKROFON-QUALITÄT.

SOUNDSTAR X 1 N	DM 125,-	MWST.
SOUNDSTAR X 1 N (T)	DM 130,-	MWST.
SOUNDSTAR X 1 HLM	DM 145,-	MWST.

BEYER

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8
POSTFACH 170 · TEL. (07131) 82348 · FS. 7-28771

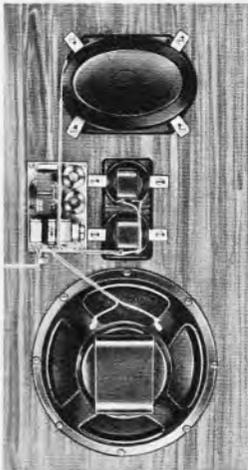
Peerless

**MONTIERTE HI-FI
LAUTSPRECHER-
SYSTEME FÜR
MONO UND STEREO**

Die neuen Peerless-Systeme sind unter den Qualitätsvorstellungen entwickelt, die schon immer das Kennzeichen für die Lautsprecher der Peerless-Fabriken waren. Dies gilt nicht nur für die Standard-Serie sondern auch in besonderem Masse für die HiFi-Systeme. Mit den HiFi-Systemen erreicht man eine hervorragende Wiedergabe, wobei man allen akustischen Verhältnissen Rechnung tragen kann.

Langjährige Erfahrung, eine sorgfältige Auswahl bestens geeigneter Werkstoffe und eine gewissenhafte Überwachung sämtlicher Fertigungsstufen bewirken, dass das fertige Gerät ein Qualitäts-Lautsprecher wird, - mit dem die Peerless-Erzeugnisse Weltruf erlangt haben.

Die PABS-Systeme sind fertig zum Einbau in Gehäuse und lassen sich direkt an Verstärker Tonbandgeräte oder FM-Rundfunkgeräte anschließen. Die Frontplatte ist mit Stoff überzogen. Standard-Impedanz für PABS 2-8, 3-15 und 3-25: 8 Ohm (3,2 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch). Standard-Impedanz für PABS 2-10 und 4-30: 4 Ohm (8 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch).



PABS 4-30

PABS 2-8 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 2-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 2 Lautsprechern mit einer 2-Weg Frequenzweiche
Max. Belastbarkeit: 8 Watt
Frequenzbereich: 50-18000 Hz in 16 Liter Gehäuse
Lautsprecher: Tieftöner B 65 W, Hochtöner MT 25 HFC
Überlappungsfrequenz: 4000 Hz
Masse (innen) für 16 Liter Gehäuse: Etwa 395x245x165 mm
Bitte geben Sie an, ob Sie grauen oder goldfarbenen Kunstfaserstoff wünschen

PABS 2-10 (nicht lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 2-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 2 Lautsprechern mit einer 2-Weg Frequenzweiche
Max. Belastbarkeit: 10 Watt
Frequenzbereich: 50-18000 Hz in 6,5 Liter Gehäuse
Lautsprecher: Tieftöner O 525 WL, Hochtöner MT 20 HFC
Überlappungsfrequenz: 3500 Hz
Masse (innen) für 6,5 Liter Gehäuse: Etwa 252x158x167 mm
Lieferbar in dunkelfarbigem Kunstfaserstoff.

PABS 3-15 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 3-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 3 Lautsprechern mit einer 3-Weg Frequenzweiche
Max. Belastbarkeit: 15 Watt
Frequenzbereich: 45-18000 Hz in 30 Liter Gehäuse
Lautsprecher: Tieftöner P 825 W, Mitteltoner GT 50 MRC, Hochtöner MT 20 HFC
Überlappungsfrequenzen: 750 und 4000 Hz
Masse (innen) für 30 Liter Gehäuse: Etwa 515x218x270 mm
Bitte geben Sie an, ob Sie grauen oder goldfarbenen Kunstfaserstoff wünschen

PABS 3-25 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 3-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 3 Lautsprechern mit einer 3-Weg Frequenzweiche
Max. Belastbarkeit: 25 Watt
Frequenzbereich: 40-18000 Hz in 100 Liter Gehäuse
Lautsprecher: Tieftöner CM 12J W, Mitteltoner G 50 MRC, Hochtöner MT 20 HFC
Überlappungsfrequenzen: 750 und 4000 Hz
Masse (innen) für 100 Liter Gehäuse: Etwa 635x380x412 mm
Bitte geben Sie an, ob Sie grauen oder goldfarbenen Kunstfaserstoff wünschen

PABS 4-30 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 3-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 4 Lautsprechern mit einer 3-Weg Frequenzweiche
Max. Belastbarkeit: 30 Watt
Frequenzbereich: 30-18000 Hz in 50 Liter Gehäuse
Lautsprecher: Tieftöner D 100 W Spezial, Mitteltoner O 570 MRC, Hochtöner 2xMT 25 HFC
Überlappungsfrequenzen: 500 und 3500 Hz
Masse (innen) für 50 Liter Gehäuse: Etwa 630x340x234 mm
Lieferbar in braunem Kunstfaserstoff.

Peerless

**LAUTSPRECHER-
SYSTEME FÜR
MONO UND STEREO
ALS BAUSÄTZE**

Die KIT-Systeme sind besonders für Bastler bestimmt, die gern selbst etwas bauen, die Freude daran haben und die dadurch Geld sparen.

Diese Bausätze bestehen aus Lautsprechern, Frequenzweichen (bzw. Komponenten für Frequenzweichen) und Gehäusezeichnung nebst Aufbau-Anleitung ohne Schallwand.

Für jedes KIT-System ist eine besondere Gehäusegröße ausgearbeitet die wir empfehlen können. Falls Sie andere Einbauwünsche haben, gestattet das Bausystem besondere Möglichkeiten hierfür
Standard-Impedanz für KIT 2-8, 3-15 und 3-25: 8 Ohm (3,2 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch).
Standard-Impedanz für KIT 4-30: 4 Ohm (8 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch)



KIT 4-30

Peerless

**HI-FI GEHÄUSE
LAUTSPRECHER FÜR
MONO UND STEREO**

Ein Trio von 2-Weg und 3-Weg Lautsprecher-Systemen in Teak-Gehäusen nach dem Prinzip unendlicher Schallwände luftdicht abgeschlossen, mit Steinwolle gedämpft. Lieferbar in der Standard-Impedanz 8 Ω (4 Ω und 16 Ω je nach Wunsch). Ein Spitzenzeugnis der bekanntesten Peerless-Qualitätsproduktion.



MONITOR SYSTEM 50-4

COMPACT SYSTEM 6,5-2

ist ein 2-Weg Lautsprecher System im Gehäuse mit dunkelfarbigem Kunstfaserstoff. Es enthält einen speziellen Tieftöner (135 mm), einen geschlossenen Hochtöner (51 mm) und eine 2-Weg Frequenzweiche. Überlappungsfrequenz: 3500 Hz. Frequenzbereich: 50-18000 Hz. Max. Relaisbarkeit: 10 Watt. Masse: 260x156x213 mm.

MEDIUM SIZE SYSTEM 24-2

ist ein 2-Weg Lautsprecher System im Gehäuse mit goldenfarbigem Kunstfaserstoff. Es enthält einen speziellen ovalen Tieftöner (162x268 mm), einen geschlossenen Hochtöner (65 mm) und eine 2-Weg Frequenzweiche. Überlappungsfrequenz: 3500 Hz. Frequenzbereich: 40-18000 Hz. Max. Belastbarkeit: 10 Watt. Masse: 500x250x270 mm.

MONITOR SYSTEM 50-4

ist ein 3-Weg Lautsprecher System im Gehäuse mit dunkelfarbigem Kunstfaserstoff. Es enthält einen speziellen Tieftöner (250 mm), einen speziellen ovalen Mitteltoner (127x184 mm), zwei geschlossene Hochtöner (65 mm) und eine 3-Weg Frequenzweiche. Überlappungsfrequenzen: 500 und 3500 Hz. Frequenzbereich: 30-18000 Hz. Max. Belastbarkeit: 30 Watt. Masse: 650x360x300 mm.

HERSTELLER:

PEERLESS FABRIKKERNE A/S
KOPENHAGEN . DÄNEMARK

NATIONAL bringt, was längst fällig war! Das erste tragbare Fernsehgerät mit eingebautem Akku: NATIONAL TR-932B



Empfohlener Preis DM 769,-

Jetzt können Sie das verkaufen, was schon lange gefragt ist: ein tragbares Fernsehgerät, das überall spielt. Und das man mitnehmen kann wie ein Kofferradio. Auf diesen Wunsch konnten Sie bisher nur die Achseln zucken. Und davon klingelt es nicht in der Kasse.

Das TR-932B hat nicht nur alle technischen Vorzüge, um ein Bestseller zu werden. Es füllt eine echte Marktlücke. Denn es ist das einzige Fernsehgerät, bei dem man ohne separaten Akku auskommt, wenn man im Freien fernsehen will. Also das richtige Gerät für alle, denen Portables bisher nicht tragbar genug waren.

Technische Daten TR-932B: *Eingeb. Kassettenakku (4 Stunden Spieldauer), Direktanschluß auch für Netz (220 V) und Autobatterie, Lautsprecher vorn, getrennte Tuner, 23 cm Bildröhre.*

Auch das beste Gerät wird kein Bestseller, wenn es nicht marktgerecht ist. Darum betreiben wir eine umfangreiche Marktforschung. Und durch gezielte Werbung bringen wir neue Kunden in Ihr Geschäft. Denn NATIONAL-Geräte gibt es nicht an jeder Ecke. Sondern nur beim Fachhandel. Und Sie können sich darauf verlassen, daß es auch in Zukunft so bleibt.

NATIONAL-Geräte werden vom größten Radioproduzenten der Welt hergestellt: MATSUSHITA ELECTRIC. 3000 Forscher arbeiten ausschließlich an technischen Verbesserungen und Neuentwicklungen. Kompromißlose Tests garantieren die Weltmarkt-Qualität der NATIONAL-Geräte.

Generalvertretung:
TRANSONIC Elektrohandelsgesellschaft mbH & Co.,
2 Hamburg 1, Abt. G 1, Wandalenweg 20,
Telefon 245252, Telex: 0213418

Dieses Zeichen
bürgt für Weltmarkt-Qualität

NATIONAL
MATSUSHITA ELECTRIC



Technisch erprobt für exaktes Arbeiten



9 R-59 DE

Modell 9 R-59 DE

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

- * Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen über den gesamten Bereich
- * Das Gerät besitzt auf den Amateurbändern Eichmarken, die sich auf der Spreizskala wiederholen und hier kann der Frequenzbereich dann direkt abgelesen werden
- * Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe

- * Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- * Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- * Empfindlichkeit: 2 μ V für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- * Trennschärfe: \pm 5 kHz bei -60 dB, \pm 1,3 bei -6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
- * Sprechleistung: 1,5 Watt
- * Maße: etwa 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an



JR-500 SE

Modell JR-500 SE

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

- * Bequartzt für den Empfang von Eichwellensendungen. Auch das 10-m-Amateurband ist bequartzt.
- * Ein vollwertiger SSB-Empfänger
- * Übertreffende Stabilität durch bequartzten ersten Oszillator und einen zweiten Überlagerer
- * Frequenzbereiche: 3,5 MHz bis 29,7 MHz (7 Bänder)
- * Hohe Empfindlichkeit: besser als 1,5 μ V für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 14 MHz
- * Hohe Trennschärfe: \pm 2 kHz bei -6 dB, \pm 6 kHz bei -60 dB



TR-2 E

Modell TR-2 E

2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO

- * Das Gerät enthält einen Netzteil für 117/220 V Wechselstrom und 12-V-Batterieanschluss, weshalb es auch für Mobilbetrieb geeignet ist
- * Frequenzbereich: 144-148 MHz AM
- * Hohe Empfindlichkeit: 1 μ V für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 145,5 MHz
- * Empfänger: Dreifach-Super mit Nuvistor-Eingang und Störbegrenzer. NF: Ausgangsleistung etwa 1,5 W
- * Sendeleistung: etwa 10 Watt

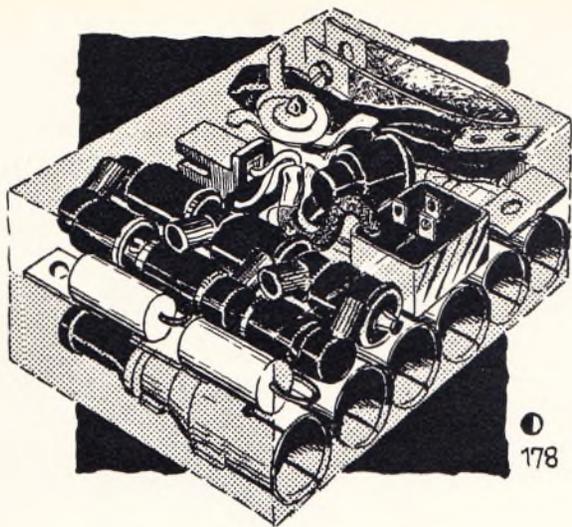
TRIO

hergestellt von TRIO Corporation, Tokyo, Japan

Import und Vertrieb für

TRIO-COMMUNICATIONS-Geräte, MULTITECHNIK GmbH

424 Emmerlich/Rhein. Grenzweg 11



Der Inhalt macht's

bei den BERU-Entstörmittelsätzen. Sie erheben Sie der Mühe, die für die Entstörung eines Fahrzeuges notwendigen Teile selbst zusammenzustellen, denn ein BERU-Entstörmittelsatz enthält alle Teile in der richtigen Stückzahl, den richtigen Abmessungen und den erprobten elektrischen Werten, um eine einwandfreie Entstörung durchzuführen. Alle Sätze werden geliefert für Mittelwellen-Entstörung und für UKW-Entstörung. Verwenden deshalb auch Sie

BERU

Entstörmittelsätze

Verlangen Sie die Schrift: „Funkentstörung leicht gemacht“

SCHRAUBEN-SORTIMENTE

Speziell für FS-Radio-Elektronik



Beide Sortimente zusammen DM 76.50

Schrauben DM 62.—

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



Muttern DM 23.—

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

Alle 3 Sortim. zusammen DM 134.—

Nachfüllpackungen für alle Sortimente lieferbar.

Vorstehende Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

Interessante Robatte für den Großhandel bei Mengenabnahme.

Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg.

OSWALD EDELMANN, 85 Nürnberg, Am Gräselein 6—8, Telefon 09 11/22 75 92

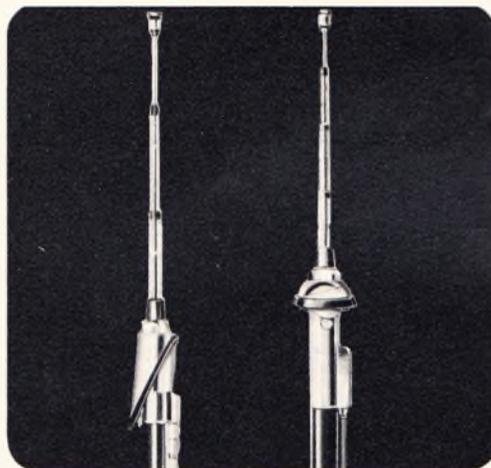
Vertrieb im Saarland: Willi Jung KG, 66 Saarbrücken, Postfach 745

Vertrieb in Nordhessen: Bann & Tatje KG, 355 Marburg, Postfach 1170

Blechschrauben DM 61.50

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

**Sie sollten
Konstruktion,
Ausführung
und Preis dieser
Autoantennen
mit anderen
vergleichen.
(Wir dürfen es nicht.)**



Beachten Sie dabei die Vorteile:
Von außen zu montieren
Massekontaktabnahme in der Montagebohrung
Günstige Lagerhaltung,
weil 2 Typen für alle Autos passen.
Und dazu: so preiswert, daß man billig sagen
könnte, wenn die Qualität nicht wäre.



WILHELM SIHN JR. KG.

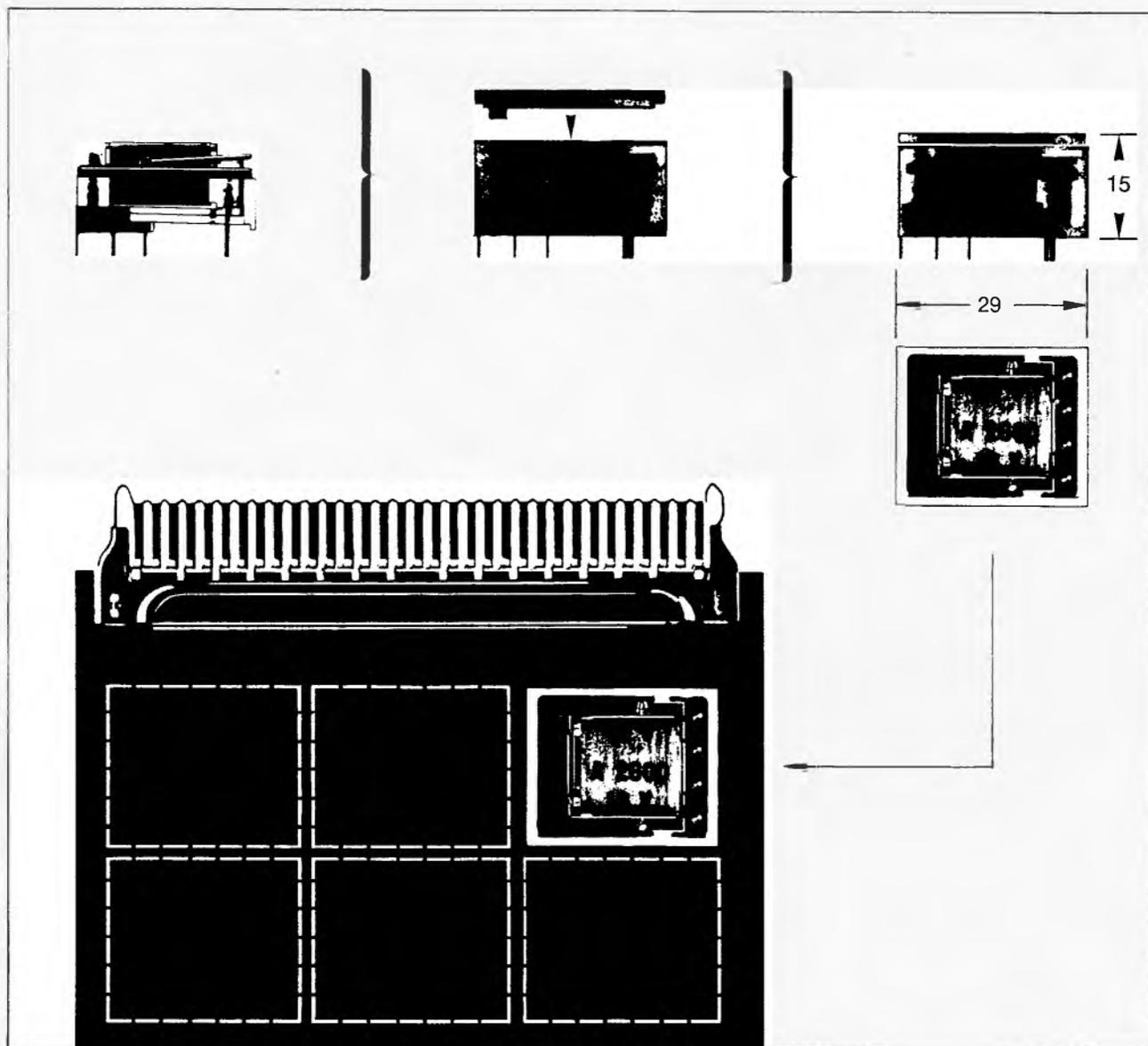
7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf (07233) 851

Senden Sie mir kostenlos Druckschriften
über Ihr Auto-Antennen-Programm.

Name _____

Ort _____

Straße _____



Nur 15 × 24 × 29 mm klein

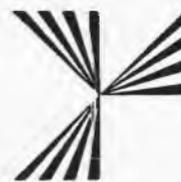
ist das neue Relais PZ 4 mit Flachanker. Die mitgelieferte Staubschutzkappe ist in den Maßen bereits enthalten. Sie können dieses Relais direkt in die gedruckte Schaltung einlöten (Rastermaß 2,5 oder 2,54 mm). Sie können auch beliebig viele Relais in jeder Lage nebeneinander einbauen, denn bei dem PZ 4 gibt es keine gegenseitige magnetische Beeinflussung.

Bitte überzeugen Sie sich von den weiteren Vorteilen dieses neuen Relais. Die technischen Unterlagen liegen für Sie bereit.

Kleinrelais PZ 4 für gedruckte Schaltung
Nenngleichspannung 6 V; 12 V; 24 V; 36 V; 48 V
Kontaktbestückung 4 (6) Wechsler, Doppelkontakte
Schaltleistung 12 W maximal
Betätigungen 2×10^8 , Kontakte unbelastet
Kontaktmaterial Silber/Palladium (Gold möglich)

SEL Kontakt-Bauelemente GmbH
 8500 Nürnberg 2, Gießereistraße 3
 Telefon: (09 11) 53 30 23, Telex: 06-22529

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



SEL

„Kinder lernen spielend“

Unter diesem Motto hatte das Kaufhaus Karstadt in Berlin eine Schau mit modernem Spielzeug und Selbstbeschäftigungsgeräten auf zehn Tischen aufgebaut. Geschulte Fachkräfte leiteten die Jugendlichen zu richtigem Tun an. Neben Geräten, die ein Fotoamateur braucht und die den Modellbauer interessieren, gab es eine große Modelleisenbahn und vor allem auch Tische mit den Geräten der Tonband- und Kurzwellen-Amateure. In diesem „Tonstudio“ (Bild 1) konnten Kinder eigene Tonbandaufnahmen machen oder Schallplatten auf Band überspielen; Tonbandgeräte und Plattenspieler verschiedener Fabrikate standen bereit und wurden in ihrer richtigen Handhabung zuerst gezeigt und dann zur Selbstbeschäftigung übergeben. Ein Anziehungspunkt besonderer Art war die 200-W-Kurzwellenstation DJ Ø JU, eingerichtet von den Mitgliedern des Ortsverbandes Neukölln im Deutschen Amateur Radio-Club (DARC) (Bild 2). Sie war ständig umlagert, und immer wieder wurden Zuschauer aufgefordert, sich einen zweiten Kopfhörer aufzusetzen und mitzuhören. Die Väter waren zeitweilig noch stärker interessiert als die jungen Söhne.



Bild 1. Munteres Treiben am Tonbandtisch in der Lehr- und Vorführungsschau von Karstadt, Berlin



Bild 2. Die von Kurzwellenamateuren aufgebaute Kurzwellenstation DL Ø JU (Aufnahmen: E. Schwahn)

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



PHILIPS Fachbücher

Unentbehrlich für Ausbildung,
Beruf und Hobby

Eine kleine Auswahl
aus unserem vielseitigen Programm

Neu



H. Bochum

**Mathematik für Rundfunk-,
Fernseh-, Elektronik-Techniker**

Anleitung für Ausbildung und Beruf

Das Gebäude der Zahlen · Das Buchstabenrechnen · Größen, Einheiten, Dimensionen · Die vier Grundrechnungsarten · Die Potenzrechnung · Die Wurzelrechnung · Logarithmen · Gleichungen · Der Funktionsbegriff und das Schaubild · Kreis- oder Winkelfunktionen · Mittel und Mittelwerte · Folgen und Reihen · Die komplexe Rechnung · Ein „Blick über den Zaun“.

450 Seiten, 313 Abb., Gr. 8°, 1967

Bestell-Nr. 690.0241 Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 39,-

Neu



H. Hellbarth (DL 9 OD)

**Transistortechnik
für Kurzwellenamateure**

Empfänger, Sender, Hilfsgeräte

Physikalische Grundlagen · Kennlinien, Kennwerte, Probleme im NF-Verstärker · HF-Kennwerte des Transistors, Probleme der Empfängertechnik · Probleme in der Sendertechnik.

256 Seiten, 212 Abb., 7 Seiten Fotos, 5 Falttafeln, Gr. 8°, 1967
Bestell-Nr. 690.0248 Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 29,50

Weitere Philips Fachbücher:
Leitfaden für Tonbandfreunde
Hi-Fi-Verstärker-Schaltungen
Kleine Kurzwellenamateur-Lehre
Stereophonie
Stereo-Taschenbuch
Antennen
Logische Schaltungen mit Transistoren
Kleine Transistorlehre
Selektive Transistorverstärker
Einführung in die Farbfernseh-Servicetechnik
Farbfernseh-Technik ohne Mathematik
Philips Lehrbriefe
und weitere 80 Titel aus den verschiedensten
Gebieten

Verlangen Sie den ausführlichen
Katalog Philips Fachbücher 67/68

Philips Fachbücher sind nur im Buchhandel erhältlich.



Deutsche Philips GmbH
Verlags-Abteilung
2 Hamburg 1 · Postfach 1093



Neue Lehrgänge

In der Schulungsstätte des Zentralverband des deutschen Elektrohandwerks (ZDEH) in Schotten (Oberhessen) finden in den Monaten März und April 1968 folgende Lehrgänge statt:

- 6 B Farbfernsehen-Aufbau, Teil 2 (Reparatur- und Prüftechnik), und Abnahme der Prüfung 12. 3. bis 15. 3. 1968
 2 A Elektronik-Aufbau, Teil 1 (Elektronische Grundbauteile) 19. 3. bis 22. 3. 1968
 2 B Elektronik-Aufbau, Teil 2 (Elektronische Schaltungen) 26. 3. bis 29. 3. 1968
 3 Angewandte Elektronik (Steuern, Regeln, Zählen usw.) und Abnahme der Prüfung 8. 4. bis 11. 4. 1968

Voraussetzung für die Teilnahme an dem Lehrgang in Fernstechnik ist eine möglichst abgeschlossene Ausbildung als Radio- und Fernsehtechniker oder eine entsprechende Vorbildung sowie Berufspraxis von mindestens einem Jahr. – Voraussetzung für die Teilnahme an dem Lehrgang für Elektronik ist eine möglichst abgeschlossene Ausbildung in einem Elektroberuf (Gesellenprüfung) oder eine entsprechende Vorbildung sowie eine Berufspraxis von mindestens einem Jahr.

Jeder Lehrgang dauert 4 Tage. Die Lehrgangsgebühr beträgt 70 DM. Anmeldungen zu den Lehrgängen und Anfragen sind an den Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks, Frankfurt am Main, Rheinstraße 19, Telefon 72 26 94, zu richten.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Elektronische Zeitlupeanlage – ein Bericht, der die prinzipielle Wirkungsweise des vom Institut für Rundfunktechnik (IRT) entwickelten Gerätes beschreibt

Schaltungseinzelheiten des Stereoempfängers AR-15

Testgerät für Antennenverstärker – eine Bauanleitung für den Antennenpraktiker

Hilfsgeräte für den Funkamateure

Nr. 6 erscheint als 2. März-Heft · Preis 1 80 DM

im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3 80 DM

Funkschau

vereint mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband

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

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

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

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. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 4,76% mit enthalten. – Im Ausland Jahresbezugspreis 48 DM zuzügl. 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2 50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlst. 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: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers. Berchem Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K, Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N.V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – 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 Funkprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne



im Außenläuferprinzip – die Lösung Ihrer Antriebsprobleme

Unempfindlich gegen kurzzeitige Lastschwankungen. Ruhiger Lauf – hohe Lebensdauer. Zylindrische Bauform – geringe Einbaumaße (40 ϕ , 55,5 lang). Beliebige Einbaulage (vorzugsweise waagrecht). 42 V Wechselstrom, 50 cmp bei 2500 U/min. Gleiche Baugröße auch als Hysterese-Synchron-Motor lieferbar oder in Bügelausführung für Gummi-Weichaufhängung.

Papst-Motoren KG.

7742 St. Georgen/Schw., Postfach 35
 Tel. 07724 / 482, Fernschreiber 0 792 413



Typ KLZ 20.25-2, insbesondere für Diktiergeräte, Telefonanrufbeantworter und ähnliche Anwendungen

BOGEN

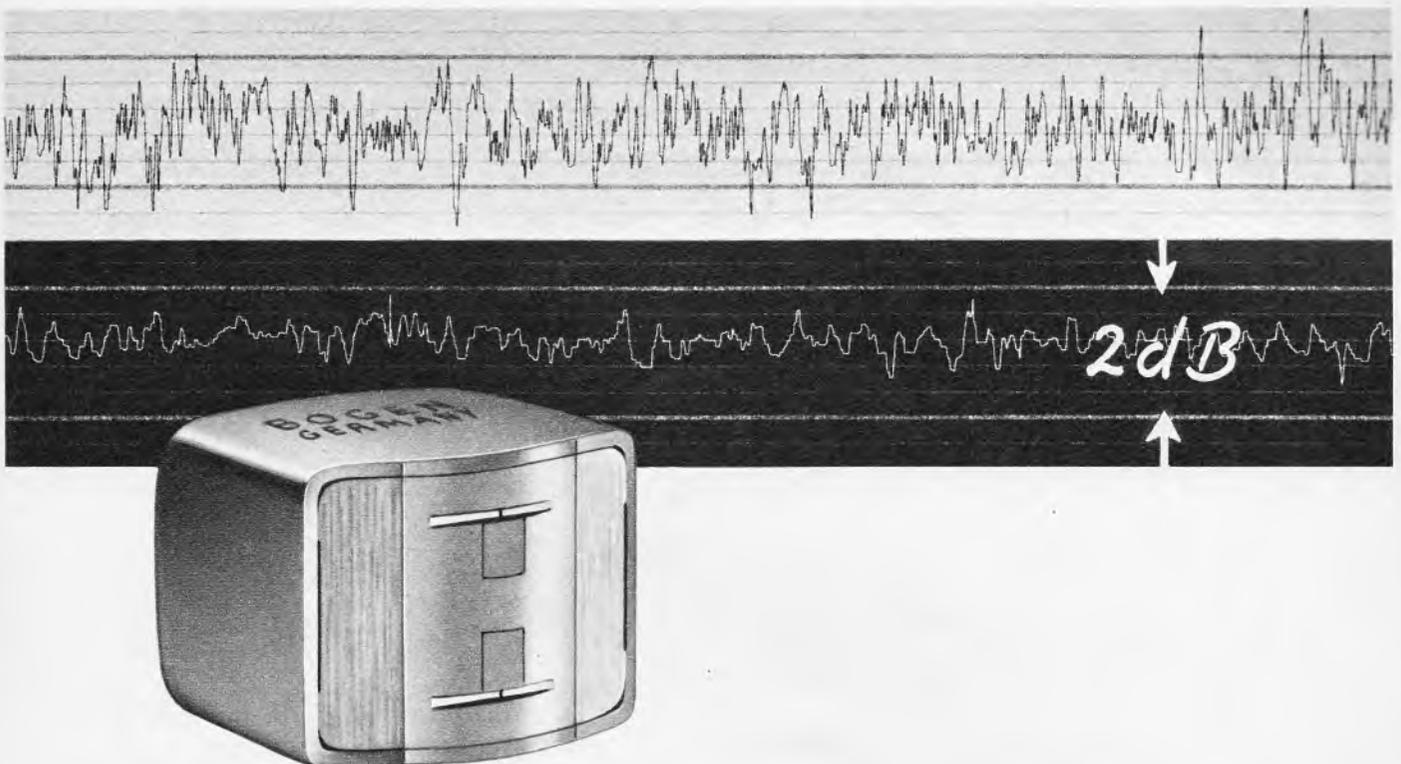
Die neuen hyperbolisch angeschliffenen B O G E N - Universal - Magnetköpfe verringern drop-out Zeiten und Pegelschwankungen durch verbesserten Bandkopfkontakt.

Hierdurch wird auch der geringe Reinigungseffekt rauscharmer Tonbänder ausgeglichen, so daß Magnetitablagerungen am Kopfspiegel verhindert werden.

Die Diagramme veranschaulichen die Pegelschwankungen einer 10 kHz-Aufzeichnung, 2/2-Spur bei 9,5 cm/s und 50 p Bandzug.

Oberes Diagramm: Magnetkopf mit konventionellem Radius-Anschliff.

Unteres Diagramm: Hyperbolisch angeschliffener B O G E N - Universal-Magnetkopf.



WOLFGANG BOGEN GMBH · 1000 BERLIN 37
POTSDAMER STR. 23-24 · RUF 84 34 35 - 84 35 67

briefe an die funkschau

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

Zinnpest zerfrißt Lötstellen

FUNKSCHAU 1967, Heft 18, Seite 583

Mit großem Interesse lesen wir ständig die unter Ihrer Rubrik „Werkstattpraxis“ veröffentlichten Artikel. Während die Erfahrungen der Fachleute fast ausnahmslos wertvolle, beachtenswerte Hinweise geben, scheint uns die obengenannte Abhandlung korrekturbedürftig zu sein. Der Autor führt die beobachtete Zinnpest auf das schnelle Abkühlen mit Kälte-Spray zurück. Das ist falsch!

Wir haben uns mit namhaften Lötmitteherstellern in Verbindung gesetzt und erhielten aus berufenem Munde übereinstimmend den Bescheid, daß für das Entstehen einer Zinnpest Kälte-Spray nicht verantwortlich gemacht werden kann. Wir zitieren in diesem Zusammenhang ein Schreiben der Firma Wilhelm Pfaff:

„Wie uns bekannt ist, treten sowohl bei reinem Zinn als auch bei Lötzinn-Legierungen keine Beta-Alpha-Umwandlungen auf, wenn bestimmte Mengen an Verunreinigungen im Zinn vorliegen (Blei, Wismut, Antimon und Thallium).

Es ist bekannt, daß die maximale Umwandlungsgeschwindigkeit bei -40°C liegt. Die geringe atomare Beweglichkeit des Zinns unterhalb der Umwandlertemperatur macht eine spontane Umwandlung so unwahrscheinlich, sie geht sehr langsam vor sich. Impft man hingegen Beta-Zinn mit Alpha-Zinn, so tritt nach längerer Lagerung bei -40°C die Zinnpest auf. In den handelsüblichen Zinn-Blei-Weichloten sind stets geringe Mengen von Antimon und Wismut vorhanden, die einen ausgesprochen hemmenden Einfluß auf die Umwandlung besitzen, so daß in bezug auf die Verwendung von Kälte-Spray keine Gefahr besteht.“ Kontakt-Chemie, Rastatt

Anmerkung der Redaktion: Die oben zitierten Stellungnahmen sind zwar sehr aufschlußreich, wofür wir beiden Firmen danken; sie erklären jedoch leider auch nicht, auf welchen Fehler der Autor des Werkstattberichtes nun tatsächlich gestoßen ist. Wir haben daher unsererseits Chemiker um ihre Meinung gebeten. Danach ist nicht auszuschließen, daß bei unsachgemäßen Löten, wie

z. B. durch zu langes Erhitzen der Lötstelle und anschließendes Besprühen mit einem Kältespray, sich möglicherweise Fluorid- oder Chlorid-Verbindungen des Lötzinns bilden können. Auf der anderen Seite ist es – wie oft in der Reparaturpraxis – kaum möglich, nachträglich eine sachgemäße Darstellung der in diesem Fall aufgetretenen Fehlererscheinungen zu geben.

Mittelwellenempfang im Suez-Kanal

Im Großen Bittersee, einem Teil des Suez-Kanals, liegen seit Beginn der Auseinandersetzungen im Vorderen Orient fünfzehn Schiffe fest, darunter das M/S „Münsterland“ der Hamburg-Amerika-Linie. Die Postverbindung funktioniert einigermaßen, so daß wir den Funkoffizier Günter Krogmann der „Münsterland“ schriftlich fragen konnten, welche Sender er aus der Heimat vornehmlich empfängt, nachdem er schon dem Westdeutschen Rundfunk mitgeteilt hatte, er könne das Programm des WDR gut aufnehmen. Wir fragten: Empfangen Sie Langenberg? Seine Antwort:

Stimmt, den Sender Langenberg auf 1586 kHz, der das WDR/ NDR-Mittelwellenprogramm überträgt, empfangen ich zwischen 17 und 07 Uhr GMT, anfangs nicht so gut, aber ab 21 Uhr, zeitweilig auch schon viel früher, mit QSA 5 und ab 22 Uhr GMT garantiert mit QRK 5. Ich führte schon Tonbandaufnahmen durch, zur Freude der Besatzung, und ich hielt auch Hafenkonzerte fest. Aber auch Sender des Südwestfunks und des Bayerischen Rundfunks werden empfangen, wenn auch nicht so gut wie Langenberg auf 1586 kHz.

Am besten war der Empfang um die Weihnachtszeit; Ende Januar ging es wieder bergab. Als Empfänger benutze ich den Schiffsempfänger Siemens E-566, an der Schiffsantenne liefern aber auch Reise-Empfänger, wie Blaupunkt-Derby 660, Grundig-Oceanboy und Nordmende-Globetrotter, guten Empfang; auf unserem Schwesterschiff „Nordwind“, das auch hier liegt, hat man mit einem Philips-Gerät gute Erfahrungen gemacht.

40 Jahre Der Bastler/FUNKSCHAU

FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 33

Zum Auftakt des 40. Jahrganges unserer FUNKSCHAU berichten wir in Heft 1/1968 über die Anfänge der Zeitschrift und darüber, wie es damals war... Viele Zuschriften aus dem In- und Ausland erreichten uns daraufhin, und neben herzlichen Glückwünschen fanden wir in manchen Briefen lange Ausführungen über die goldenen Jahre des Selbstbaues von Rundfunkempfängern. So schreibt uns Günter Genath, Witten a. d. Ruhr, heute ein bekannter Kurzwellenamateur mit dem Rufzeichen DJ9ID (u. a. Ehrenmitglied des rumänischen Funkamateurlubs YO DX), sehr anschaulich:

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



„... damals bauten wir anfangs mit der RE 074d, sie brauchte ja nur so wenig Anodenspannung, und man konnte sogar einen Reiseempfänger damit bestücken; dann bekamen wir billig die Loewe-Dreifachröhren. Sie waren für die damaligen Verhältnisse eine Sensation, wenn auch brutto 20 RM viel Geld war. Fiel eine solche Röhre einmal aus, dann konnten wir, wenn auch nur ein System hin war, weiter nichts tun, als die Koppelkondensatoren und Widerstände rausschneiden und damit weiterbauen. Wir bauten Reflexempfänger, auch einen Detektor mit Nf-Verstärker. Beliebte waren die monatlichen Sonderlisten von Arlt, da fand ich einen Freischwinger mit 6000 Gauß, der gab sogar direkt hinter dem Detektor ein paar Töne her, wenn man nur mit der Nadel auf dem Kristall die richtige Stelle gefunden hat. Nach den Röhren RE 064 als Audion, der RE 074n als Hf-Vorstufe und der bekanntesten RE 134 als Lautsprecherröhre kamen die Schirmgitterröhren an die Reihe, etwa die RENS 1264 und die RENS 1374d. Zugehörige Spulen für 4.25 RM waren für unsere Verhältnisse ziemlich teuer. Als Nf-Transformatoren nahmen wir alte von Körting, Übersetzungsverhältnis 1:3 oder 1:4. Schließlich kam die Zeit der Hexoden, und ich baute mit den RENS 1224 und RENS 1234, und zwar nach einem wunderbaren Bauplan von Budich. Der erste so entstandene Großsuper funktionierte auf Anhieb, aber ich habe die richtige Skaleneichung nicht geschafft, der Sender Königsberg lag 3 cm zu weit rechts, ich kam mit diesem Problem einfach nicht zurecht. Und dann baute ich meinen letzten großen Super, von dem ich noch heute begeistert bin: Hf-Vorstufe EF 13, dann ECH 11, EBF 11 und in der Endstufe sogar $2 \times EL 12$...“

VDE-Fachtagung Elektronik 1968 in Hannover

Die in diesem Jahr wiederum während der Hannover-Messe abgehaltene Fachtagung Elektronik 1968 mit dem Generalthema Halbleiterbauelemente und IS findet am 2. Mai von 9 bis 12.45 Uhr sowie von 14 bis 18.30 Uhr und am 3. Mai von 9 bis 14.15 Uhr statt, aufgliedert in drei Fachsitzungen. Der Fachsitzung I – Technologie – (Leiter: Prof. Dr.-Ing. F. W. Gundlach, Berlin) ist der Einführungsvortrag von Prof. Dr. H. B. G. Casimir/Eindhoven „Betrachtungen über integrierte Schaltungen und Mikrotechnik“ vorangestellt.

Es folgen:

The CdS Thin Film Solar Cell (Dr. A. Shirland, Cleveland/Ohio, USA)

Doppeldiffusions-Planartechnik für Germanium (Dr. R. Gerreth, Heilbronn)

Halbleiter-Bauelemente für höhere Spannungen (Dr. G. Adam, Freiburg)

Beam Lead Technology (Dr. M. P. Lepselter, Murray Hill/N. J., USA)

Fachsitzung II – Bauelemente für Nachrichten- und Energietechnik – (Leiter: Prof. Dr. H. Beneking, Aachen):

Kapazitätsdioden (Dipl.-Ing. L. Micic, Freiburg)

Breitbandige Hf-Leistungstransistoren (Dr. D. Gerstner, Heilbronn)

Entwicklungstendenzen bei Leistungs-Thyristoren (Dr. A. Hoffmann, München)

Diskrete und integrierte optoelektronische Bauelemente (Dr. H. Strack, Dallas/Texas, USA)

The Use of M.O.S.T. Integrated Circuits for Logic and Storage (L. F. Gee, D. W. Parker und P. Swift, Redhill, Surrey, England)

Die Technologie monolithischer Speicher (Dr. A. R. Krösa, Böblingen)

Fachsitzung III – Integrierte Schaltungen – (Leiter: Prof. Dr. W. Engl, Aachen):

Integrierte Schaltungen für Unterhaltungsgeräte (Dipl.-Ing. W. Spichall, München)

Probleme des Einsatzes integrierter Schaltkreise in der Industrie-Elektronik (Dipl.-Ing. D. Ernst, Erlangen)

Monolithische integrierte Schaltungen für hohe Frequenzen unter besonderer Berücksichtigung der Stabilitätsprobleme (Dr. J. Rongen, Nymwegen)

Schnelle Schaltkreise der Digitaltechnik (Dr. F. Jenik, München, und Dipl.-Ing. H. Stopper, Konstanz)

Computer Aided Design for Integrated Circuits (Dr. C. Hugh Mays, Palo Alto/Kalifornien, USA)

Large Scale Integration (Dr. O. R. Ryerson und Dr. R. C. Lyman, Elkridge/Maryland, USA)

Schlussvortrag: Technische Zuverlässigkeit – Stand und Probleme – (Dr. A. Etzrodt, München)

Anmeldungen zur Tagung sind nur für die gesamte Tagung möglich; Anmeldeschluß ist der 19. April 1968.

Teilnehmergebühren: 60 DM (für VDE-Mitglieder 50 DM) einschließlich Tagungsbroschüre und Eintritt zur Hannover-Messe am 2. und 3. Mai.

Tagungsort: Kongreßsaal I in Halle 6, Eingang Kongreßhalle (Mittelallee)

Tagungsgeschäftsstelle: Deutsche Messe- und Ausstellungs AG, Abt. Vb, Hannover-Messe Gelände, Telefon 05 11/89 24 84.

Die Vorträge werden in den angekündigten Sprachen gehalten.

EROFOL 30 TYP Ht



kleine Fläche
optimale Nutzung

KEIN BAUELEMENT IST GRÖßER ALS SEINE GRUNDFLÄCHE

Höhe steht in den meisten Fällen zur Verfügung — gratis. Das gilt nicht nur dann, wenn beim Städtebau die Möglichkeiten optimal genutzt werden sollen. Entscheidend ist in jedem Falle die benötigte Grundfläche. Darum auch vereint der Ht alle Vorteile in sich.

CHARAKTERISTIKEN

Vieles, ja alles spricht für diesen Kondensator für die Unterhaltungs-Elektronik:

- Er benötigt bis 0,33 µF praktisch nicht mehr Grundfläche als ein MKT-Kondensator.
- In äußerster Nutzung aller Möglichkeiten gestattet er größte Packungsdichte.
- Der snap-in-Draht erleichtert wesentlich die Montagearbeit und paßt sich allen Bohrungen von 0,95 - 1,45 Ø an.
- Der Ht bietet Preisvorteile, wie sie nur ein Bauelement bieten kann, das schon von der Fertigung her in allen Teilen auf den Einsatz in der Unterhaltungselektronik abgestimmt ist.

DAS PROGRAMM

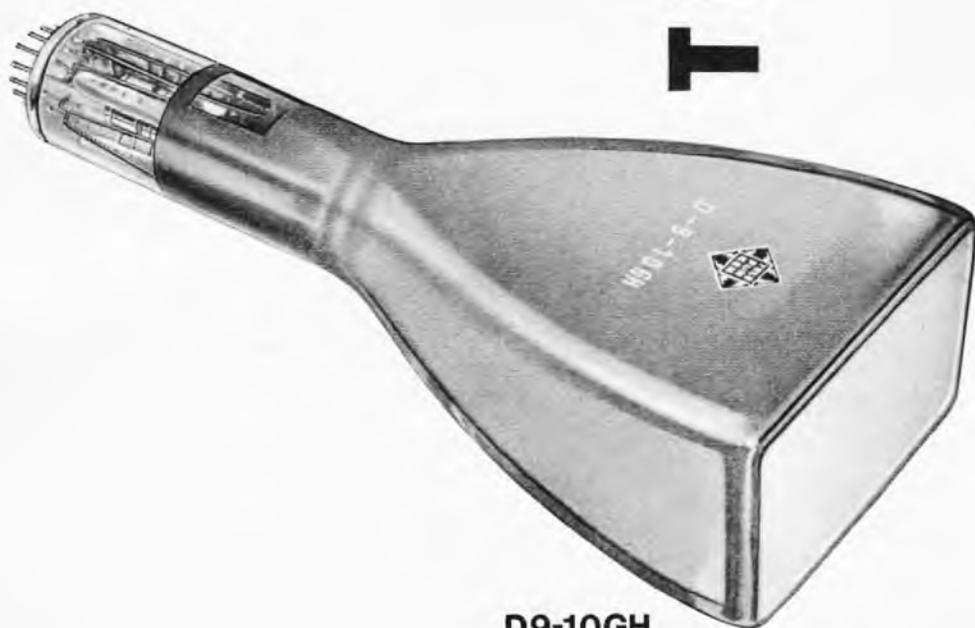
Nennspannung	Kapazitätsbereich
160 V—/100~	von 1000 pF bis 0,33 µF
400 V—/150~	von 1000 pF bis 0,22 µF



ERNST ROEDERSTEIN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN G-M-B-H
8300 LANDSHUT/BAYERN
Ludmillastraße 23—25 · Postfach 588/89 · Telefon 30 85

TELEFUNKEN



D9-10GH

eine neue TELEFUNKEN-Oszillographenröhre
mit rechteckigem Planschirm

Ausnutzbare Schirmfläche 40×70 mm
Anodenspannung 1000 V
Heizspannung 6,3 V
Heizstrom 80 mA
Baulänge 206 mm

besonders geeignet für kleine Universal-Oszillographen
und Anzeigezwecke

Ein modernes TELEFUNKEN-Erzeugnis
zuverlässig und von höchster Präzision

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN
FACHBEREICH RÖHREN Vertrieb
7900 Ulm

„Das Tierchen mit den drei Beinen“

Im Dezember 1947 – vor über zwanzig Jahren also – saßen in den Bell-Laboratorien Dr. Walter H. Brattain und Dr. John Bardeen, wie an manchen anderen Tagen auch, über ihren Untersuchungen an Halbleiteroberflächen. Beim Abschluß einer Serie von fünf Experimenten kam es zu der wohl revolutionärsten Entdeckung seit der Erfindung der Verstärkerröhre: Brattain und Bardeen fanden den Spitzentransistor. Man nannte ihn auch Halbleiter-Triode, weil er in Verstärkerschaltungen einen ähnlichen Verstärkermechanismus wie eine gittergesteuerte Elektronenröhre zeigte. Die erste Veröffentlichung erschien im Juli 1948 in der *Physical Review* und erregte sogleich größtes Aufsehen, obwohl das, was die Erfinder damals vorzeigten, sich noch bescheiden ausnahm: ein Röhrcchen von 16 mm Länge und 4,7 mm Durchmesser, darin ein winziger Germaniumblock und zwei Spitzen aus Wolframdraht, die auf dem Germaniumblock im Abstand von 0,05 mm standen. Eine der vielen anfangs entwickelten Ausführungen lieferte eine Leistungsverstärkung von 1:100 und arbeitete bereits bis 10 MHz. Bell führte schon bald einen „Zehn-Transistor-Superhet“ für Mittelwellen vor.

Die internationale Fachpresse bemächtigte sich sogleich der Neuheit, und ebenso schnell befaßten sich alle großen Firmen der Elektronik-Industrie damit. Aus der Erinnerung sagte uns das Vorstandsmitglied eines großen europäischen Konzerns: „In einer der regelmäßigen Laborbesprechungen im Herbst 1948 referierte einer unserer Ingenieure über die Bell-Erfindung. Eine kurze Diskussion ergab Übereinstimmung darüber, daß auch wir uns damit befassen müßten. Eine Arbeitsgruppe von drei Ingenieuren wurde gebildet mit dem Auftrag, nach einem Monat zu berichten. Was sie mir nach dieser Zeit sagten, war so ermutigend, daß wir mehr fähige Köpfe ansetzten und mehr Geld in die Sache steckten.“

So taten es viele, und sehr bald befaßten sich in der ganzen Welt Hunderte und später Tausende von Ingenieuren, Physikern, Chemikern und Fertigungsspezialisten mit diesem seltsamen Gebilde, dem „Tierchen mit den drei Beinen“, wie es wegen der drei Anschlußdrähte einmal genannt wurde.

Der Spitzentransistor erwies sich bald als zu instabil und auch als zu wenig belastungsfähig. Als man sich noch mit den Grundlagen des Spitzentransistors befaßte, berichtete Dr. William Shockley über die Erfindung des *junction transistor*, gemeinhin *Flächentransistor* genannt. Auch Shockley gehörte damals den Bell-Laboratorien an; die drei Wissenschaftler bekamen im Jahre 1956 gemeinsam den Nobelpreis für Physik verliehen „für Untersuchungen an Halbleitern und die Entdeckung des Transistor-Effektes“, wie es offiziell hieß. Die Bell-Laboratorien sicherten diese Grundlagen patentrechtlich ausgezeichnet ab; die zum gleichen Haus gehörende Western Electric Co. übernahm die Lizenzvergabe und das Kassieren beträchtlicher Gebühren, als der Transistor in der Folgezeit – wenn auch erst nach mehrjähriger Anlaufperiode – zu einem der wichtigsten Bauelemente der Elektronik wurde.

Allerdings dauerte die Einführung in die Unterhaltungselektronik noch ziemlich lange. Vor zehn Jahren – in der Saison 1957/58 – lieferte die deutsche Industrie die ersten Reise- und Taschenempfänger mit Transistoren, zuerst als „Hybride“, d. h. mit Röhren in Oszillator- und Zf-Stufen und transistorbestückten Nf- und Leistungs-Endstufen. Eine typische Bestückung eines 6-Kreis-AM-Reise-supers war damals DK 96, DF 96, DAF 96, DF 97, OA 85, OC 76 und 2 × OC 72. Es erregte einiges Aufsehen, als im gleichen Jahr ein 5-Kreis-Mittelwellenempfänger mit nur 500 g Gewicht herauskam, der nur noch Transistoren enthielt: OC 613, 2 × OC 612, OC 604 und OC 604 spez., dazu die Diode OA 154.

Wie es weiterging, wissen wir alle noch genau. Der technische Fortschritt verlief wie eine Exponentialkurve – immer schneller, immer steiler. Die Fertigungsverfahren folgten rascher aufeinander: Legierungstechnik, Mesa, Silizium-Planar – vom Silizium als Transistormaterial war zum ersten Mal definitiv um 1952 die Rede – FET, MOS-FET und wie die Begriffe alle lauten, die uns heute geläufig sind.

Aber schon hat die Ära des Transistors ihren Höhepunkt überschritten. Während die Elektronenröhre ihre Herrschaft 50 Jahre unangefochten ausübte, bringt es der Transistor als Einzelelement auf vielleicht die Hälfte der Zeit. Er integriert in die Schaltung, die folgerichtig die „integrierte“ genannt wird. Ein neues Kapitel der Elektronik wurde aufgeschlagen. Wird sich der Prozeß der Beschleunigung fortsetzen? Wird die integrierte Schaltung ebenfalls nur halb so lange wie ihr Vorgänger leben? Das wären zehn Jahre, ... und was kommt dann?

Karl Tetzner

Leitartikel

„Das Tierchen mit den drei Beinen“ 123

Neue Technik

Optische Systeme für Farbfernsehkameras 126
 UKW-Sprechfunk
 bei der Münchener U-Bahn 126
 Indikatoren für Transistorgeräte 126
 Automatische Gasmesser-Ablesung 126

Rundfunktechnik

Verbesserung des Fernempfangs
 auf Mittel- und Langwelle? 127

Röhren

Bildröhre als Feinstell-Indikator 128
 Die Farbbildröhren
 werden heller und schärfer 149

Elektronik

Baugruppen-Experimentiersystem
 für Hf- und Nf-Versuche 129
 Selbstgebaute PKW-Diebstahlsicherung .. 132
 Teilelektronische
 Waschmaschinensteuerung 136
 Variable Kapazitäten bis 100 µF 146

Meßtechnik

Prüfsummer mit veränderbarer Frequenz 131
 Einfacher Rauschgenerator
 für UKW-Amateurfrequenzen 136

Halbleiter

Das FUNKSCHAU-Gespräch:
 Halbleiterleute sind jung
 und unternehmungslustig 133
 Zuverlässigkeit von Transistoren
 in Plastikgehäusen 135

Für den Service-Techniker

Der Pal-Farbfernsehempfänger –
 Schaltungstechnik und Servicehinweise,
 17. Teil 137
 Rationelle Fehlersuche
 an Fernsehempfängern, 5. Teil 141

Ingenieur-Seiten

Wellenwiderstände
 koaxialer Leitungen, 2. Teil 143

Aus der Welt des Funkamateurs

Vorrechte für qualifizierte Funkamateure
 in den USA – ein Ansporn
 zur Weiterbildung 145

Tips für den Antennenbau (III)

Vor- und Nachteile
 von Antennen-Leitungen und -Kabeln 147

Werkstattpraxis

Reparaturhinweise für VHF-Kanalwähler 151
 Welche Röhren
 wurden 1967 am meisten gebraucht? .. 151

Fernseh-Service

Unterbrechung des Kontrast-Großreglers 151
 Die leidigen Masseverbindungen 151
 Zeile wird nicht synchronisiert 151
 Fehlerhafte Skalenlampe
 unterbricht Heizkreis 152

Farbfernseh-Service

Starker Grünstich 152
 Fehler im Pal-Schalter 152

Verschiedenes

Neue Präzisions-Schichtwiderstände 146
 Heißer als die Sonnenoberfläche 150

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten 124, 125, 154
 Ein multinationales Unternehmen entsteht 153

RUBRIKEN:

Funktechnische Fachliteratur 144

Kurz-Nachrichten

Die Deutsche Landesgruppe der Internationalen Vereinigung der Phonographischen Industrie (IVPI) verlegte ihren Sitz von Köln in die Schallplattenmetropole Hamburg und bezog dort zusammen mit der Geschäftsstelle des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft neue Räume (2 Hamburg 11, Katharinenstraße 11). * Den wohl **kleinsten Computer der Welt** entwickelte Control Data Corp., Minneapolis/USA (10 cm × 10 cm × 23 cm); er wiegt etwa 1300 g, enthält aber alle Elemente eines Computers einschließlich eines Zentralspeichers mit einer Kapazität von 4096 Worten zu je 24 Bit. * **Drei Grundig-Fernaugen überwachen in 192 m Höhe** an einer die Themse bei Wet-Thurrock überquerenden Hochspannungsleitung die ferngesteuerte Reinigung der Isolatoren; diese müssen in regelmäßigen Abständen mit Wasser geringer elektrischer Leitfähigkeit besprüht werden, um der Verschmutzung entgegenzuwirken. * **Die Sowjetunion wird in Kuba eine Satelliten-Bodenstation errichten**, um eine Satellitenverbindung zwischen

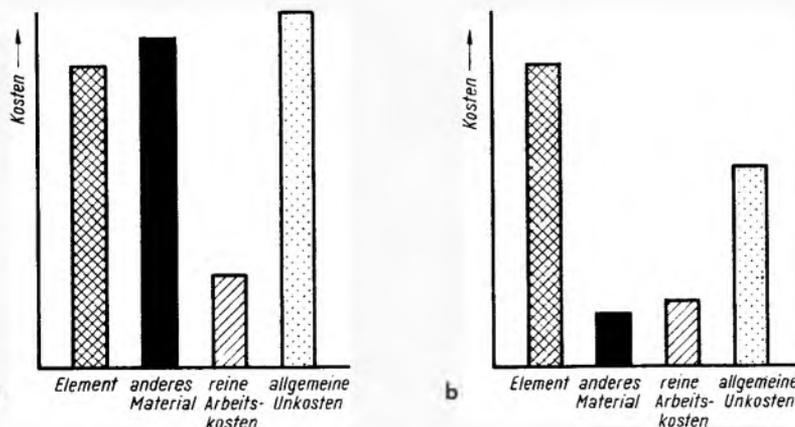
beiden Ländern zu erhalten. Sie wird für Fernsprech-, Fernschreib- und Fernseh-Verbindungen brauchbar sein. * Die Münchener Firma Telerent, Schwanthalerstraße 21, **vermietet Fernsehgeräte mit Vollservice und Dauergarantie**. Ein Schwarzweißgerät kostet 5.10 DM pro Woche, ein Farbgerät 11.10 DM. * **Gegenwärtig soll es in Israel 40 000 Fernsehempfänger geben**, die jedoch weitgehend auf Fernempfang aus Beirut, Kairo und Zypern angewiesen sind. Wann Israel neben dem bestehenden bescheidenen Erziehungsfernsehen das große Unterhaltungsfernsehen beginnen wird, steht immer noch nicht fest. * Eine **besonders kleine Fernsehkamera für Spezialzwecke** entwickelte EMI Electronics, Ltd., Hayes/England. Das ganze Aufnahme-gerät ist mit einem Durchmesser von 43 mm kaum größer als eine Stabtaschenlampe. * Der Radio Corporation of America soll es gelungen sein, **holografische Bilder mit einer Tiefe von 180 cm zu erzeugen**. Auch die Kantenabmessungen sollen vergrößert werden; das Ziel ist 10 m Diagonale.

Kunststoffgekapselte Transistoren sind billiger

Transistoren in Kunststoffumhüllung werden häufig den metallgekapselten Typen vorgezogen, vor allem weil sie billiger sind und bis auf wenige Ausnahmefälle überall mit gleicher Zuverlässigkeit Dienst tun wie die metallgekapselten Transistoren. In einem der nächsten Hefte berichten wir über die Prüfungsvorgänge, die die Hersteller für nötig halten, um die ungefähre Gleichwertigkeit von Kunststoff- und Metallkapselung nachzuweisen. Die Grafik zeigt nach Unterlagen der Texas Instruments Deutschland GmbH, wie sich die Material-, Lohn- und Generalunkosten beim Übergang von der TO-18-Kapsel aus Metall auf Kunststoff verändern. Nicht betroffen ist natürlich der Preis des eigentlichen Halbleiter-Elements,

während alle anderen Faktoren eine preissenkende Wirkung haben.

Die Plastiktransistoren, wie diese Ausführungsart auch genannt wird (was anfangs zu Mißverständnissen führte: Manche Leute glaubten, daß Germanium oder Silizium durch Kunststoff ersetzt würde!), lassen sich dank ihrer Form in den Schaltungen dichter „packen“ als die runden Metallgehäuse. Diesen Vorteil machen sich vornehmlich die Hersteller von elektronischen Rechenanlagen zunutze, nachdem sie sich von der Brauchbarkeit der kunststoffumhüllten Transistoren überzeugt haben. (Vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 4, Seite 103, Plastikgehäuse für Halbleiterbauelemente).



Kostenvergleich zwischen metallgekapselten (a) und kunststoffumhüllten Transistoren (b). a: Transistor in Metallkapsel vom Typ TO-18; b: Transistor in Plastik vom Typ Silect

Aus der Wirtschaft

Weltfunkgeräte nur im Fachhandel: Einige Tageszeitungen hatten berichtet, daß die von Zanussi ins Bundesgebiet exportierten Schwarzweiß-Fernsehempfänger unter der Handelsmarke „Weltfunk“ auch in Warenhäusern angeboten werden. Dazu erklärt die Weltfunk KG: Die Gesellschafter der Weltfunk elektronische Handelsgesellschaft mbH & Co. KG, Mainz, sind Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogroßhändler, die zu den führen-

den Häusern der Branche gehören und ihren Sitz einschließlich der ihnen angeschlossenen Filialen im Bundesgebiet haben. Sie beliefern ausschließlich den *Facheinzelhandel*. Das Zeichen „Weltfunk“ ist geschützt und beim Bundespatentamt eingetragen. Die Weltfunk KG hat mit der italienischen Firma Zanussi seit längerem Lieferverträge abgeschlossen und importiert Fernsehempfänger in die Bundesrepublik.

Vom Geld und von den Gebühren

Es ist offenbar geworden, daß die bundesdeutschen Rundfunkanstalten, zumindest die neun, die in der Arbeitsgemeinschaft der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD) zusammengeschlossen sind, in ein großes Defizit hineinmarschieren. Die steigenden Kosten, die Belastung durch die Mehrwertsteuer (30 Millionen DM) und die Mitfinanzierung des Deutschlandfunks (25 Millionen) lassen die jährlichen Fehlbeträge dieser neun Rundfunkanstalten rasch wachsen. 1965 begann es bereits mit 35 Millionen DM, und 1970 werden es bei unveränderten Gebühren 500 Millionen DM sein – daneben nehmen sich die Aufwendungen in Höhe von 50 Millionen DM für die Olympischen Spiele 1972 geringwertig aus (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 3, Seite 93). Die ARD vermerkt, daß die Deutsche Bundespost 1968 – ohne die mögliche Erhöhung der Leitungsgebühren – insgesamt 339 Millionen DM bekommt oder 34 % der Gesamterträge aus den Hörfunk- und Fernsehbeitragsgebühren.

Als Ausweg aus der Finanzmisere erblickt die ARD die Erhöhung der Hörfunkgebühren, die seit 1924 (!) unverändert geblieben sind, um 1 DM auf 3 DM und eine Zusatzgebühr für Farbfernsehgeräte in Höhe von 2 DM. Wir fragten den derzeitigen Vorsitzenden der ARD, Intendant *Christian Wallenreiter*, München, wie die Farbfernsehgeräte gesondert erfaßt werden können. Ungefähr 80 % aller bisher gekauften Farbempfänger wurden von Leuten erworben, die bereits einen Fernsehempfänger besitzen und als neue Teilnehmer nicht in Erscheinung treten, und der Rest, jene also, die ihr Fernsehleben sogleich mit der Farbe beginnen, werden von der Bundespost nicht gesondert registriert. Wie also kann die Bundespost herausbekommen, wo ein Farbempfänger steht? Intendant Wallenreiter antwortete der FUNKSCHAU:

„Mit Ihrer Anfrage haben Sie ein Problem angeschnitten, das natürlich insbesondere die für die Finanzen der Rundfunkanstalten verantwortlichen Mitarbeiter beschäftigt. Ich bin der Auffassung, daß nach Einführung einer Zusatzgebühr für Farbfernsehempfänger die Situation hinsichtlich des Gebühreneinzugs keine andere sein wird als bisher. Nach entsprechender Publikation wird der Großteil der Fernsehteilnehmer – wie schon immer – seinen Anmelde- und Gebührenverpflichtungen nachkommen. Darüber hinaus verfügen wir gerade im Bereich des Bayerischen Rundfunks über eine erfahrene Außenorganisation, deren Tätigkeit laufend eine nicht unerhebliche Zahl von Säumigen veranlaßt, ihren gesetzlichen Verpflichtungen nachzukommen. Bei Neuanmeldungen wird natürlich zum gegebenen Zeitpunkt im Antrag vermerkt sein, welche Art von Fernsehempfänger angemeldet wird. Auch die FTZ-Prüfnummer wird die Art des Gerätes erkennen lassen. Daß letztlich ein kleiner Teil von Bürgern versuchen wird, durch die Maschen der Rundfunkgesetz zu schlüpfen, wird sich, wie in anderen Bereichen auch, nie vermeiden lassen.“

Im übrigen hoffe ich, daß die von Ihnen aufgeworfenen Fragen nicht auf einen längeren Zeitraum hinaus nur theoretischer Natur bleiben werden. Sind erst einmal die gesetzlichen Voraussetzungen geschaffen, werden sich auch die notwendigen Lösungen zu ihrer Durchführung anbieten.“

Zahlen

213 Musicassetten (bespielte Tonbandkassetten nach dem Philips-System) werden jetzt mit Aufnahmen der Deutschen Grammophon Ges.mBH angeboten, ferner 190 von Phonogram Ton GmbH (Philips), 41 von Electrola, 30 von Metronome, 27 von Teldec und 12 von Ariola. 24 Musicassetten tragen bereits klassische Musik, obwohl die Tonqualität der mit 4,75 cm/s laufenden schmalen Bänder eigentlich nicht so gut ist, daß man hochwertige Klassik aufspielen sollte.

50 % aller Einwohner von Monaco besitzen einen Fernsehempfänger, womit dieser Zwergstaat in Europa an der Spitze liegt. Es folgen Großbritannien mit 30 %, Schweden mit 29 %, Dänemark mit 27 %, und die Bundesrepublik mit 23 %.

Etwa 80 % aller in der DDR verkauften Tonbandgeräte werden aus der Tschechoslowakei bezogen, nachdem die Fertigung in der DDR vor zwei Jahren eingestellt worden war. Bisher wurden vornehmlich die einfacheren Modelle B 4, B 41 und B 42 geliefert, neu ist das Modell B 43 für Stereoaufnahme und Stereowiedergabe.

Zwischen 14 000 und 16 000 Farbgeräte dürfte die bundesdeutsche Industrie im Januar ausgeliefert haben; der Verkauf im Februar wird auf 20 000 Stück geschätzt. Schwarzweißgeräte sind bei vielen Werken ständig ausverkauft, vor allem die billigeren Modelle.

Fakten

Um 42 % gegenüber 1967 soll dem Gesetz über den Volkswirtschaftsplan entsprechend in diesem Jahr die Bereitstellung von Koffer-Rundfunkempfängern in der DDR gesteigert werden, wobei nicht erwähnt wird, ob es sich nur um DDR-eigene Produktion handelt oder auch um Importe aus dem sozialistischen Ausland. Der Plan sieht ferner für 1968 die Fertigung von Datenverarbeitungsanlagen vom Typ *Robotron 300* im Wert von 91,4 Millionen Mark und von Silizium-Planar- bzw. Silizium-Planar-Epitaxie-Transistoren im Wert von 28,8 Millionen Mark vor. Der Volkswirtschaftsplan 1968 enthält in seiner am 16. 12. 1967 veröffentlichten Fassung keine Angaben über Fertigung bzw. Bereitstellung von Tischrundfunkgeräten und Fernsehempfängern; wahrscheinlich liegen bei diesen Positionen Planzahlen vor, die gegenüber 1967 der Marktlage entsprechend rückläufig sind. (Seit dem 1. Januar 1968 heißt die Währungseinheit in der DDR nicht mehr MDN = Mark der Deutschen Notenbank, sondern abgekürzt „Mark“).

Eine elektronische Eiswarnanlage ist versuchsweise auf einem 800 m langen Straßensegment, zu dem die neue Brücke über die Thur gehört, bei Frauenfeld in der Schweiz eingebaut worden. Sonden in der Fahrbahn ermitteln folgende, für die Glatteisbildung entscheidende Kriterien: Temperatur der Straßenoberfläche und der Luft, Luftfeuchtigkeit, Niederschläge und Feuchtigkeit der Straßenoberfläche, wobei unterschieden wird, ob diese einen bestimmten Salzgehalt hat. Ein Steuergerät wertet die Signale der Sonden aus und betätigt die am Beginn der Versuchsstrecke aufgestellten Leuchtsignale. Die Informationen gelangen außerdem zur zuständigen Zentrale des Straßendienstes, so daß Streuen veranlaßt werden kann.

Gestern und Heute

Heos 1, der erste deutsche Forschungssatellit, hat beim Hauptauftragnehmer dieses Projekts, den Junkers Flugzeug- und Motorenwerken, München, die Schlußprüfung bestanden und wurde an den Auftraggeber, Esro, nach Holland

geschickt. Der Auftrag hat einen Wert von 27 Millionen DM, wovon auf Junkers etwa 60 % entfallen; der Rest geht an die Partnerfirmen in Frankreich, Belgien, Großbritannien und in den USA. Heos 1 (= *Highly Excentric Orbiting Satellite*) wird in der zweiten Hälfte des Jahres 1968 von den USA aus auf eine stark exzentrische Bahn gebracht werden, deren erdnächster Punkt bei 200 km, deren erdfürnster aber bei 250 000 km Abstand liegen wird. Heos 1 trägt 23 000 Solarzellen, hergestellt im Werk Heilbronn von AEG-Telefunken.

Um auch die dritte UKW-Senderkette im Bereich des Norddeutschen Rundfunks stereofon auszustatten, müßten nach den Worten des Hörfunk-Programmdirektors Franz Reinholz 2,8 Millionen DM aufgewendet werden.

Mit einiger Beunruhigung verfolgen die amerikanischen Hersteller die zunehmenden *Japan-Importe*. In den zehn Monaten Januar bis Oktober 1967 lieferten die Japaner 225 200 Fernsehgeräte in die USA (gleicher Zeitraum 1966: 141 700) im Wert von 38,8 Millionen Dollar. Etwa die Hälfte der importierten Empfänger trug allerdings das Markenzeichen amerikanischer Firmen; letztere hatten die Geräte in Japan herstellen lassen. Ob die amerikanischen Bedenken wegen der „Überflutung“ mit japanischen Fernsehempfängern gerechtfertigt sind, mag dahingestellt sein, denn die genannten Importzahlen machen nur 2,5 % der amerikanischen Fernsehgeräte-Produktion aus.

Morgen

Die Planungen im Bereich der Oberpostdirektion München sehen vor, daß folgende Einrichtungen in der nächsten Zeit benutzbar werden: Fernsehgroßsender Schnaitsee für das Dritte Programm, Lückenfüllsender für das Zweite Programm in Hindelang, Lindau, Oberstaufer und Pfronten; Inbetriebnahme des Funkverkehrsbereichs Bad Tölz für den öffentlichen beweglichen Landfunk; Umstellung der Empfangseinrichtung der Satelliten-Bodenfunkstelle Raisting auf das *Global-System* mit Satelliten der Baureihe Intelsat III (Synchronsatelliten mit gleichzeitigem Zugang durch mehrere Bodenstationen); Auslegen eines Koaxial-Breitbandkabels zwischen München und Raisting mit 3000 Sprechkreisen; Montage einer zweiten Empfangseinrichtung in Raisting mit einem 28,5-m-Spiegel (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 3, Seite 66).

Die internationale Bauelementausstellung Paris vom 1. bis 6. April wird diesmal wieder die Abteilung *Meßwesen* aufweisen, die im Vorjahr wegen der damals abgehaltenen Fachausstellung *Mesucora* nicht besichtigt wurde. Neu ist die Abteilung *Ausrüstung, Produkte und Werkzeuge für gedruckte Schaltungen*. Die Ausstellungsfläche wird auf 45 000 qm, ausreichend für 1000 Aussteller, vergrößert werden; Schauplatz sind die *Hall Monumental* und die angrenzenden Gebäude auf der rechten Seite des Parc des Expositions. Gleichzeitig findet die *Internationale Ausstellung der Elektroakustik* auf demselben Gelände statt, während das ursprünglich ebenfalls für diese Zeit terminierte *Internationale Colloquium „Farbfernsehen“* um eine Woche vorverlegt wurde. Neuer Termin: 25. bis 29. März, Tagungsort: Maison d'Unesco, 125 Avenue de Suffren.

Der Jahresplan 1967 der VVB Rundfunk und Fernsehen in der DDR wurde nicht erfüllt, wie Generaldirektor Weckener auf der Industriezweign Konferenz in Dresden erklärte, vor allem nicht wegen Schwierigkeiten im VEB Fernsehgerätekwerk Staßfurt, wo es nicht gelang, die neuen Erzeugnisse schnell genug in die Produktion überzuleiten. Die anderen Betriebe des VVB RFT waren erfolgreicher; sie kamen

funkschau elektronik express

Ein multinationales Unternehmen

entsteht bei Siemens nach den Worten des Vorstandssprechers Dr. Tacke. Unser Beitrag beschäftigt sich heute ausführlich mit dem Siemens-Geschäftsbericht 1966/67. Sie finden diesen Beitrag am Schluß des Heftes auf Seite 153.

1967 mit insgesamt 35 Neuentwicklungen heraus. Für 1968 sind u. a. neue Alltransistor-Heimgeräte, neue Plattenspieler und der erste Autosuper mit UKW zu erwähnen, letzterer trägt die Bezeichnung A 130 und ist mit elf Transistoren bestückt.

Männer

Direktor Dr.-Ing. E. h. Walter Bruch, Hannover, Leiter der Fernsehgrundlagenentwicklung von AEG-Telefunken, vollendete am 2. März sein 60. Lebensjahr. Sein Name ist untrennbar mit der Entwicklung des Pal-Farbfernsehensystems verknüpft. Wir kommen im nächsten Heft ausführlich auf seine besonderen Verdienste auf diesem Gebiete zurück.

Dipl.-Ing. Johannes Mertig, technischer Leiter der Firma Wilhelm Ruf OHG, Höhenkirchen, ist nach 18jähriger Tätigkeit für *Ruwido* in den Ruhestand getreten; sein Nachfolger wurde *Dipl.-Phys. Dr.-Ing. Peter Dörnen*.

Dr. Wilfried Freiherr von Landsberg-Velen ist der neue Leiter der Grundig-Finanzverwaltung. Er kommt aus dem Bankfach und nimmt nunmehr den Platz von Erich Zinngrube ein, der Ende 1967 nach Erreichen der Altersgrenze in den Ruhestand trat; E. Zinngrube war fast von der Gründung der Firma an enger Mitarbeiter von Dr. Max Grundig.

Dr. phil. Joachim Goldmann, Leiter des Technischen Bereichs Fernsehstudiobetrieb des Bayerischen Rundfunks, ist am 12. Januar 60 Jahre geworden. Zuerst war er als Industriephysiker tätig, ging kurz vor Kriegsbeginn auf ein Jahr in die USA, bearbeitete nach dem Krieg hochfrequenztechnische Aufgaben im Rundfunktechnischen Institut, Nürnberg, und trat schließlich 1951 beim Bayerischen Rundfunk ein.

Ing. Manfred Hahn, Konstanz, wurde zum Leiter der Fachabteilung *Gedruckte Schaltungen* im ZVEI gewählt, nachdem er bereits einige Jahre die Technische Kommission der gleichen Fachabteilung geleitet hatte. Er löst den bisherigen FA-Leiter *Köhler* ab. Stellvertreter wurde *Ing. Sturm*, Heilbronn.

Dr. Werner Foelkel, Geschäftsführer der Deutschen Wurlitzer GmbH, Hüllhorst, vollendete am 16. Februar sein 50. Lebensjahr. Er übernahm im Jahre 1960 Aufbau und Leitung des Unternehmens, das eine Tochtergesellschaft der amerikanischen The Wurlitzer Company, Chicago, ist. Im Bundesgebiet werden von einigen hundert Mitarbeitern elektronische Orgeln, Musikautomaten und Zigarettenautomaten gefertigt.

neue technik

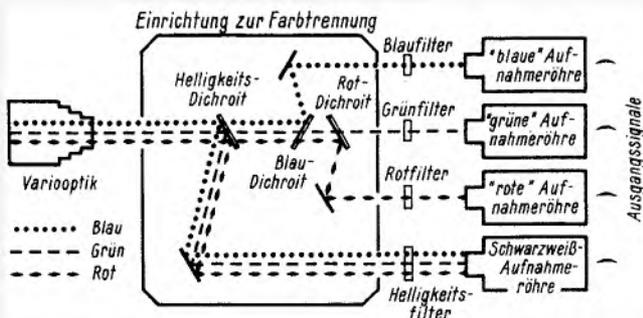
Optische Systeme für Farbfernsehkameras

Optische Systeme für Fernsehkameras werden jetzt in größeren Stückzahlen von der Firma Barr & Stroud Limited, Glasgow/Schottland, hergestellt. Diese Farbentrennsysteme sind unabhängig von der Sendenorm, wie NTSC, Pal und Secam, und sie eignen sich für Direktsendungen, Fernsehaufzeichnungen und industrielle Fernsehüberwachung. Zu den Käufern gehören Fernsehanstalten in den Vereinigten Staaten und Europa – einschließlich der BBC und unabhängiger Fernsehgesellschaften (ITV) in Großbritannien.

Alle Systeme beruhen auf dem dichroitischen oder strahlenspaltenden Effekt eines Interferenzfilters, das in den Strahlengang unter einem solchen Winkel zu seiner Achse gebracht wird, daß eine Farbe reflektiert wird, während die übrigen durch das Filter hindurchgelassen werden. Mit Hilfe einer Reihe unterschiedlicher Filter (Bild) lassen sich die Anteile der Grundfarben oder der Chrominanz (Farbigkeit) eines aufgenommenen Bildes als Rot-, Blau- und Grün-Teilfarbenbilder heraustrennen. Jedes Filter ist aus Schichten aufgebaut, die aus lichtdurchlässigem, nicht absorbierendem Material, den bekannten Dielektrika, bestehen, und die Stärke der Schichten entspricht einem Bruchteil der Wellenlänge des sichtbaren Lichtes – d. h. 10^{-4} mm. Unter Vakuum von 10^{-6} at werden die Dielektrika auf die Glasplatten- oder Prismenflächen aufgebracht, um eine Toleranz von 10^{-6} mm pro Einzelschicht zu erzielen.

Das von der Kamera aufgenommene Bild wird also in drei Farbkanäle aufgespalten, deren jeder auf eine Fotokathode oder auf eine Plumbicon-Aufnahmeröhre gelangt, wo das Teilfarbenbild entsteht. Zu diesen drei Kanälen wird noch ein vierter zugefügt, der das Helligkeits- oder Luminanz-Teilbild trägt. Bei einer der optischen Konstruktionsarten wird jedes Teilbild auf den Aufnahmeröhren über Zwischenprojektionslinsen durch Varioptiken erzeugt. Jedoch sind Zwischenlinsen nicht erforderlich, wenn eine hochkorrigierte Varioptik mit langer Bildbrennweite zur Verfügung steht, und die Teilbilder werden unmittelbar auf den Aufnahmeröhren erzeugt.

Die individuellen Farbverteilungskurven jedes Kanals werden mit Hilfe von Spezialfiltern optisch beschnitten, damit sie sich mit den vom BBC Research Centre, Kingswood Warren, Surrey, berechneten und empfohlenen spektralen Verteilungskurven decken. Außerdem können die gesendeten Signale von Schwarzweißempfängern störungsfrei aufgenommen werden. Für Industriefernseh-zwecke gibt es optische Systeme mit außerordentlich kompaktem Prismenaufbau und für weniger kritischen Betrieb sind Systeme mit dichroitischen Schichten auf Glasplatten anstatt auf Prismen lieferbar.



UKW-Sprechfunk bei der Münchener U-Bahn

Wer sich ein wenig mit der Wellenausbreitung im UKW-Bereich befaßt hat, dürfte beim Lesen der Überschrift stutzen. Unter der Erde, also auch im U-Bahn-Tunnel, treten im Meter-Bereich so starke Absorptionen auf, daß schon nach 100 m Entfernung keine sichere Verständigung mehr möglich ist. Trotzdem gelang es in München, ein U-Bahn-Funknetz auf fünf Kanälen im 160-MHz-Band einzurichten, das im Endausbau einen völlig einwandfreien Wechselsprechverkehr über den gesamten Großraum der Stadt ermöglicht, gleichgültig, ob die Züge gerade unter- oder oberirdische Streckenabschnitte befahren. Die etwa $6 \text{ cm} \times 19 \text{ cm} \times 21,5 \text{ cm}$ großen Sendeempfänger strahlen mit 6 W, und sie haben eine Eingangsempfindlichkeit von $0,5 \mu\text{V}$.



Die UKW-Antenne (im Kreis) an der Stirnseite der U-Bahn-Züge entspricht elektrisch einem halbierten Faltdipol

Der technische Kniff dieses Netzes besteht darin, daß im unterirdischen Betrieb keine Freiraum-Strahlung angewandt wird, sondern daß den Transport der hochfrequenten Energie ein von Teletunken neu entwickeltes Schlitzkabel übernimmt, das längs der Tunneldecke entlang führt. Im Prinzip ist das ein Koaxialkabel, dessen Außenmantel aufgeschlitzt ist. Die Fahrzeugantenne an der Stirnseite der Züge sieht aus wie ein Türgriff (Bild), elektrisch entspricht sie einem halben Faltdipol. Bei der Fahrt über Tage wickelt sich der Funkverkehr auf der gleichen Frequenz ab, und zwar in Freiraumstrahlung auf Kanälen des bereits vorhandenen Straßenbahn-Funknetzes.

Die Reichweite einer Schlitzkabel-Strecke liegt zwischen 2,5 und 4 km. Um beliebige Entfernungen zu überbrücken, benötigt der nächste Kabelabschnitt eine weitere orts-

Unsere Titelgeschichte

Indikatoren für Transistorgeräte

Zur Abstimmungs- und Aussteuerungsanzeige bei Rundfunk- und Tonbandgeräten wurden früher ausschließlich Röhren (z. B. Magische Augen) verwendet. Bei batteriegespeisten, mit Transistoren bestückten Geräten müßte man speziell für diese Röhre eine hohe Spannung erzeugen. Gegen eine solche Schaltung sprechen aber vor allem zwei Gründe: einmal der relativ große schaltungsmäßige Aufwand, zum anderen die relativ hohe Belastung für die Batterie. Die heute verwendeten Indikatoren verbrauchen dagegen nur wenig Strom und haben darüber hinaus nur einen geringen Raumbedarf. Man kann sie ferner auf einfache Weise auch zur Batteriekontrolle verwenden.

Indikatoren mit Drehspul-Kernmagnet-Meßwerken (in unserem Titelbild die Geräte mit bezifferter Skala) sind sehr empfindlich gegen Fremdfeldinflüsse. Beim Einbau in ferromagnetisches Material wird die Anzeige nicht verändert. Man konstruiert solche Indikatoren so, daß eine rationelle Fertigung in großen Serien möglich ist. Das Meßwerk wird von der unteren Gehäusehalbschale getragen. Diese besteht aus lichtdurchlässigem Kunststoff, so daß rückwärtige Skalenbeleuchtung möglich ist. Indikatoren mit Drehspul-Kernmagnet-Meßwerken sind schon mit einer Empfindlichkeit von $100 \mu\text{A}$ Vollausschlag lieferbar.

Indikatoren mit Drehmagnet-Meßwerken werden in Ausführungen mit Zeigern und gewölbten Skalenfenstern hergestellt. Dadurch ergibt sich ein das Ablesen erleichternder Linseneffekt. – Andere Ausführungen von Indikatoren mit Drehmagnet-Meßwerken haben bewegliche Scheiben. Die einheitliche Empfindlichkeit beträgt $200 \mu\text{A}$ für Vollausschlag.

festen Station auf der gleichen Frequenz. Diese ist über Signalleitungen mit der Leitstelle verbunden, so daß stets einwandfreie Verbindungen zustande kommen.

Automatische Gasmesser-Ablesung

In Illinois (USA) ist eine Einrichtung in Entwicklung, die vielleicht einmal den „Gasmann“ ablösen wird. Es handelt sich um ein kleines, am Gasmesser angebrachtes Gerät, das den Zählerstand abliest und die Information auf dem Funkwege weitergibt, und zwar nur dann, wenn es – ebenfalls auf drahtlosem Wege – dazu aufgefordert wird. Ein Kraftfahrzeug enthält den Abfragesender und einen Empfänger. Der gemeldete Zählerstand wird auf Band aufgenommen. Eine Rechenanlage in der Zentrale des Gaswerkes verarbeitet schließlich die auf Band gespeicherten Daten und wirft automatisch die Rechnung für den Kunden aus.

Eine solche Einrichtung ist allerdings nur in Ländern brauchbar, die verhältnismäßig großzügig mit Frequenzzuteilungen umgehen können. K

(Nach: Electronics World)

Berichtigung

Halbleiter

Dioden und Diacs, Thyristoren und Triacs. 2. Teil

FUNKSCHAU 1968, Heft 2, Seite 45

Der Thyristor in Bild 18 ist mit einer falschen Typenbezeichnung versehen. Sie lautet richtig 40379, und nicht 40319.

Verbesserung des Fernempfangs auf Mittel- und Langwelle?

Die Themen des ersten Tages betrafen die unterschiedlichen Einflüsse auf die Wellenausbreitung und deren Auswirkungen auf den Hörrundfunk; sie wurden von Dr. J. Großkopf (FTZ Darmstadt), Professor Dr. W. Dieminger und Dr. B. Beckmann (FTZ Darmstadt) vorgetragen.

Qualität des Raumwellenempfangs

Besondere Beachtung fanden die bei der Raumwellen-Übertragung von Hörrundfunk-sendungen auftretenden Probleme, auf welche Dr. F. v. Rautenfeld (IRT Hamburg) in seinen Ausführungen über „Die Qualität des Raumwellenempfangs“ einging:

Alle bisher aufgestellten Rundfunkpläne für Europa beruhen ausschließlich auf einer regionalen Bodenwellen-Versorgung. Der internationale Fernempfang wurde bisher als „Abfallprodukt“ der Regionalversorgung betrachtet. Verursacht durch den Bau von immer mehr Sendern und durch die Erhöhung der Senderleistungen im Mittelwellenbereich, herrschen zur Zeit bei Nacht „chaotische“ Zustände. In Zukunft soll aber beim Mittel- und Langwellen-Rundfunk eine eingeplante Raumwellen-Fernversorgung eine wichtige Rolle spielen. Deshalb braucht man für Planungszwecke Unterlagen über die „Qualität“ des Raumwellensignals, z. B. in Form von Zahlenangaben über die Statistik der linearen und nichtlinearen Empfangsverzerrungen als Funktion verschiedener Parameter (Trägerfrequenz, Entfernung, Tages- und Jahreszeit).

Die Entstehung von Empfangsverzerrungen bei der Demodulation ionosphärischer Signale mit Hüllkurvengleichrichtung wurde am vereinfachten Modell einer Zweizeigebreitenausbreitung erklärt und anhand von Filmaufnahmen veranschaulicht. Aus diesen Betrachtungen ging hervor, daß eine Verbesserung der Empfangsqualität durch eine andere Demodulationsart zu erreichen ist (z. B. Trägerzusatz, Produktdemodulatoren).

Die Empfangsverzerrungen können durch eine subjektive Bewertung der Empfangsqualität mit Hilfe mehrerer Versuchspersonen oder durch objektive Messung der Klirrfaktoren bestimmt werden. Beide Verfahren haben ihre Vor- und Nachteile. Das subjektive Verfahren ist wegen des großen Personalaufwandes nur begrenzt durchführbar. Andererseits erfordert die objektive Klirrfaktormessung eine spezielle Meßtonmodulation, die nur außerhalb der Programmzeiten ausgestrahlt werden kann.

Verschiedene Klirrfaktormessungen in früheren Jahren offenbarten starke Empfangsverzerrungen, die gelegentlich mehrere Größenordnungen über den gerätetechnisch (Studio, Sender, Empfänger) bedingten Verzerrungen lagen. Beispielsweise zeigten sich nachts bei einer Frequenz von etwa 1 MHz in 360 km Entfernung Klirrfaktoren, die in 50 % der Zeit größer als 8 % waren und in 4,5 % der Zeit sogar 100 % überschritten. Die subjektive Empfangsqualität wurde in solchen Fällen als nicht mehr brauchbar bewertet.

Ende November 1967 fand in Düsseldorf die dreitägige Fachtagung „Hörrundfunk“ der Nachrichtentechnischen Gesellschaft im VDE statt. Die Veranstalter wollten in Übersichtsvorträgen die Probleme und die Zukunftserwartungen des Hörrundfunks sowie die Planung von Rundfunk-Sendernetzen darstellen. Aus der Vielzahl der Vorträge werden nachstehend drei ausführlicher behandelt; sie befassen sich mit der systematischen Verbesserung des Fernempfangs im Mittel- und im Langwellenbereich.

Alle bisherigen Voruntersuchungen ergaben die Notwendigkeit umfassender Messungen über längere Zeit bei verschiedenen Frequenzen und Entfernungen.

Diesem Gesichtspunkt entspricht ein Großversuch in internationalem Rahmen der Union der europäischen Rundfunkorganisationen (UER) zur statistischen Untersuchung des Empfangs im Mittelwellenbereich. Die Empfangsregistrierungen an 25 Meßstrecken über einen Zeitraum von 13 Monaten werden gegenwärtig elektronisch ausgewertet.

Neuartige Meßverfahren, die auch bei üblichen Rundfunkprogrammen angewendet werden können, sind bei der Fortsetzung dieser Versuche in Aussicht genommen. Die gewonnenen quantitativen Ergebnisse sollen als Grundlage für die Planung und gegebenenfalls für die Entwicklung neuer Empfänger und moderner Demodulatoren sowie zur Festlegung der Mindeststörabstände und Mindestqualität dienen.

Am zweiten Tag der Veranstaltung trug Dr. W. Stepp (IRT Hamburg) über die troposphärische Wellenausbreitung vor. Danach rückten dann Systemfragen und die Planung in den Mittelpunkt der Betrachtungen. Über die Hf-Probleme der Stereophonie sprach Professor Dr. J. J. Geluk (Hilversum), über Fragen der Sendernetzplanung und ihre Optimierung R. Gressmann (UER Brüssel), U. Mohr (Bundespostministerium Bonn) und H. W. Fastert (IRT Hamburg).

Über die Neuordnung des Langwellen- und Mittelwellen-Rundfunks

In seinem Vortrag Gedanken zur Neuordnung des Lang- und Mittelwellen-Rundfunks zeigte H. Eden (IRT Hamburg) Möglichkeiten zur Verbesserung der gegenwärtigen Zustände in den Lang- und Mittelwellenbereichen auf. Danach sollte für den Lang- und Mittelwellen-Rundfunk ein technisches Gesamtkonzept angestrebt werden, in welchem alle zum Übertragungssystem gehörenden Einrichtungen enthalten sind. Aus dieser Perspektive sollten Aufgabe und technische Voraussetzungen des Lang- und Mittelwellen-Rundfunks betrachtet werden. Die besonderen Vorzüge dieser Frequenzbereiche liegen in einer möglichen Fernversorgung; ein Vergleich der Versorgungsmöglichkeiten bestätigt das.

Im UKW-Bereich läßt sich bei optimaler Ausnutzung eine Flächenversorgung mit mindestens vier Programmen erzielen. Die Senderreichweite ist hier auf etwa 50 km begrenzt. Eine Untersuchung für den Mittelwellenbereich hat folgende Resultate ergeben:

Bei einer Bodenwellenversorgung erreicht man am Tage ähnliche Ergebnisse wie im UKW-Bereich. Nachts werden durch die Bodenwelle nur 5 % bis 25 % der Fläche versorgt. Dagegen könnten nachts bei einer Raumwellenversorgung mit Reichweiten von etwa 1000 km an jedem beliebigen Empfangsort mindestens sieben europäische Sender störungsfrei empfangen werden.

Um hier eine optimale Ausnutzung des Lang- und Mittelwellenbereichs zu erhalten, sollten alle technischen Einrichtungen des Übertragungssystems genau an die ausbreitungsbedingten Gegebenheiten angepaßt werden. Durch ein geeignetes Übertragungsverfahren kann man eine Verminderung der Störungen erreichen. Die Amplitudenmodulation gilt im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich als einzige vernünftige Möglichkeit. Dabei kann es sich um Zweiseitenband-(DSB), Einseitenband-(SSB), Restseitenband- oder um die kompatible Einseitenband-Modulation (CSSB) handeln.

Bei selektivem Schwund ist die Qualität im allgemeinen besser, wenn die Information aus einem der beiden Seitenbänder und nicht aus der Hüllkurve wiedergewonnen wird. Dann sollte aber zur besseren Ausnutzung des Frequenzspektrums auch nur ein Seitenband übertragen werden. Die gegenwärtig verwendeten Rundfunkempfänger sind jedoch für den Empfang von Einseitenbandsendungen nicht geeignet, da sie alle mit Hüllkurven-Demodulatoren ausgerüstet sind. Auch für CSSB-Übertragungsverfahren müßten Spezialempfänger entwickelt werden, um gegenüber dem DSB-Empfang keine Qualitätsminderung zu erhalten.

Im Empfänger sollte eine Unterteilung des Mittelwellenbereiches, Stationstasten und eine automatische Scharfabstimmung vorgesehen werden. Als besonders schwierig gilt es bisher immer noch, eine befriedigende Methode zur Schwundregelung zu finden. Die bislang dafür verwendete Trägerfrequenz verursacht bei selektivem Schwund Dynamikverzerrungen.

Der gesamte Lang- und Mittelwellenbereich sollte in gleich breite Kanäle von 9 oder 10 kHz eingeteilt werden. Dabei könnte man dann alle Trägerfrequenzen auf ganzzahlige Vielfache des Kanalabstandes legen, um die durch das Überlagerungsprinzip bedingten Störungen, die im Empfänger selbst entstehen, auf ein Minimum zu reduzieren. Außerdem sollte die übertragene Nf-Bandbreite 4,5 kHz bis 5 kHz, d. h. den halben (DSB) bzw. ganzen (SSB) Nachbarkanalabstand nicht überschreiten. Verwendet man dazu in Sendern und Empfängern Filter mit großer Flankensteilheit (Bild 1), so erreicht

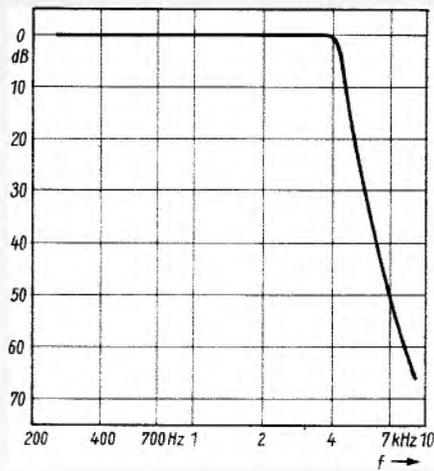


Bild 1. Dämpfung eines Tiefpaßfilters zur Beschneidung der Nf-Bandbreite beim Sender

man eine wesentliche Verminderung der Mindeststörabstände.

Diese Bemühungen sollten darüber hinaus noch dadurch unterstützt werden, daß man im Lang- und Mittelwellen-Rundfunk ein eigenes, die besonderen Ausbreitungsbedingungen berücksichtigendes Programm ausstrahlt. Alle Maßnahmen zur Verbesserung der Übertragungstechnik sollten dem Leitgedanken untergeordnet sein, den verfügbaren Frequenzbereich bestmöglich auszunutzen. Die Verfolgung dieses Gedankens führt zwangsläufig dazu, alle beim Lang- und Mittelwellen-Rundfunk benötigten Übertragungseinrichtungen als Teile eines übergeordneten, in seinen Details genau festgelegten, an den Verwendungszweck angepaßten Übertragungssystems aufzufassen. Dabei sollte man versuchen, über alle Punkte, die das Übertragungssystem betreffen, internationale Vereinbarungen herbeizuführen.

Wie läßt sich der Empfang verbessern?

Am letzten Tag lag das Gewicht der Vortragsthemen auf dem Gebiet der Niederfrequenztechnik. Über Probleme der Programmleistung sprach H. Jakubowski (IRT Hamburg); H. Kersten (IRT Hamburg) trug über Tendenzen in der Auslegung von Regieanlagen vor, und Dr. H. Schießer (IRT Hamburg) befaßte sich mit der Automation im Rundfunkbetrieb. Probleme der Tonleitungstechnik und der Zweikanaltechnik behandelten G. Schütt (FTZ Darmstadt) und P. Burkowitz (Deutsche Grammophon Ges. mbH, Hannover).

Für diesen Bericht, der im wesentlichen die Lang- und Mittelwellen behandeln soll, ist das Referat von E. Belger (IRT Hamburg) mit dem Titel *Verbesserung des Empfangs unter ungünstigen Bedingungen* besonders erwähnenswert.

Durch die Errichtung eines fast lückenlosen UKW-Netzes ist eine hochwertige Regionalversorgung mit mehreren Programmen gewährleistet; deshalb sollten die Mittelwellensender vorwiegend der Fernversorgung dienen. Da beim Fernempfang Informationssendungen eine besondere Rolle spielen, wurde untersucht, wie durch niederfrequente Aufbereitung des Programms eine Erhöhung der Sprachverständlichkeit zu erreichen ist. Naheliegender sind dabei Veränderungen der übertragenen Bandbreite und des Dynamikbereiches.

Häufig werden die Mittelwellensender heute noch mit Bandbreiten von ± 10 kHz oder mehr betrieben. Um einen erträglichen Störabstand gegen Nebarkanalstörungen zu erzielen, baut man daher sehr schmal-

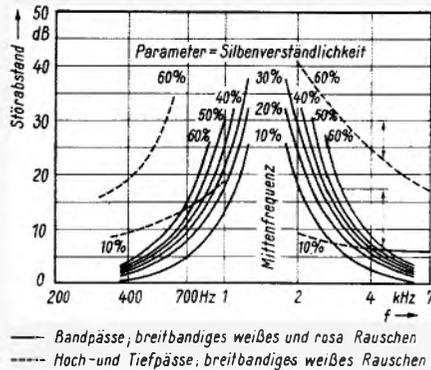


Bild 2. Abhängigkeit des erforderlichen Störabstands von Frequenzbandbesneidungen

bandige Empfänger (± 2 kHz bis ± 3 kHz). Hier ist eine optimale Ausnutzung des Frequenzbereichs zu erreichen, wenn Sender- und Empfänger-Bandbreite mit möglichst steilen Filtern auf den halben Nebarkanalabstand begrenzt werden. Damit könnte man die Sprachverständlichkeit sowohl durch Vermindern der Nebarkanalstörungen als auch durch die Erweiterung der tatsächlich empfangenen Bandbreite wesentlich verbessern (Bild 2).

Eine Erhöhung der Sprachverständlichkeit ist – insbesondere bei einem Teil der männlichen Sprecher – auch durch eine Absenkung der Tiefen zu erreichen. Dies liegt daran, daß sehr tiefe Frequenzen keinen Beitrag zur Sprachverständlichkeit liefern und wichtigere Frequenzanteile verdecken. Eine solche Absenkung bringt in vielen Fällen auch ein wesentlich natürlicheres Klangbild.

Bei einem großen Dynamikbereich gehen leise gesprochene Satzteile unter ungünstigen Empfangsbedingungen im Störgeräusch verloren. Hier ist eine Verbesserung durch Einengung der Dynamik mittels „Clippen“ und „Komprimieren“ möglich.

Clippen ist das symmetrische Beschneiden der Modulationsspitzen. Bei weißem Rauschen nimmt der für 60% Wortverständlichkeit (volle Satzverständlichkeit) erforderliche Störabstand zunächst fast im gleichen Maße ab, in dem die Sprache geclippt wird (Bild 3). Da das Clippen mit einer Qualitätsminderung verbunden ist, lohnt es nicht, mehr als etwa 12 dB zu clippen. Dabei wird der erforderliche Störabstand etwa um 8 dB geringer.

Komprimieren ist das Anheben der leisen Stellen durch modulationsgesteuerte Regelverstärker. Neben dem Kompressionsgrad ist besonders die Rücklaufzeit für die Verbesserung der Sprachverständlichkeit bei zu geringen Störabständen von entscheidender Bedeutung.

Bei den Versuchen verwendete man zum Erreichen einer möglichst kräftigen Kompression einen Kompressor mit scharf geknickter Kennlinie und kurzer Rücklaufzeit (0,3 s).

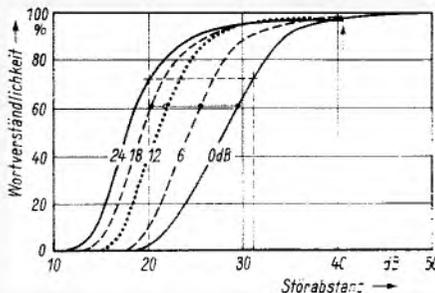


Bild 3. Wortverständlichkeit in Abhängigkeit vom Störabstand bei verschiedenen stark geclippter Sprache in Gegenwart von weißem Rauschen

Durch den Regelvorgang verursachte Spitzen wurden zusätzlich geclippt. Zwischen Komprimieren und Clippen haben sich keine meßbaren Unterschiede in der Sprachverständlichkeit ergeben, jedoch ist die Qualität, besonders bei größerer Dynamikeinengung, bei der Kompression merklich besser.

Eine weitere Möglichkeit, die Dynamik einzuengen, ist das Clippen in einer hochfrequenten Trägerlage. Dies Verfahren ist jedoch aufwendiger und bringt gegenüber der Kompression keine Vorteile. – Bei vielen Musikstücken ergibt die zur Sprachverständlichkeit vorteilhafte kurze Rücklaufzeit ein unnatürliches Klangbild, da die Abklingvorgänge verfälscht werden. Hier würde eine vom Programm durch sogenannte Musik-Sprache-Schalter gesteuerte Rücklaufzeit vorteilhaft sein.

Die Dynamikeinengung führt zu einer wesentlichen Erhöhung des mittleren Modulationsgrades. Bei Sprachmodulation wurde ein Anstieg von 17% auf etwa 34% festgestellt. Das entspricht einer Vervielfachung der Leistung in den Hf-Seitenbändern.

Daß die erwähnten Verfahren zur Aufbereitung des Nf-Signals durchaus geeignet sind, den Fernempfang unter ungünstigen Bedingungen zu verbessern, wurde an einer Reihe von Tonband-Vorführungen im Verlaufe des Vortrages demonstriert.

Die vorstehend beschriebenen Referate dieser Hörrundfunktagung zeigen, daß durch gezielte Maßnahmen eine Verbesserung der Empfangsverhältnisse im Lang- und Mittelwellen-Bereich möglich ist. Die Aufmerksamkeit, die gerade diesen Problemen gewidmet wurde, berechtigt zu der Hoffnung, daß sich durch eine Neuordnung des Lang- und Mittelwellen-Rundfunks in Zukunft wieder attraktive Empfangsmöglichkeiten schaffen lassen.

Bildröhre als Feinstell-Indikator

Während andere Hersteller von Farbfernsehgeräten bestrebt sind, auf einen Feineinstellknopf ganz zu verzichten, versucht Westinghouse auf neuartige Weise, die Feineinstellung problemlos zu gestalten. Diese Firma bringt ihre Geräte der gehobenen Preisklasse jetzt mit einem besonders auffälligen und angeblich „narrensicheren“ Abstimmindikator auf den Markt – auffällig deswegen, weil beim Drücken einer Taste zwei schwarze, senkrechte Linien auf dem Bildschirm in voller Höhe erscheinen. Der eine bleibt immer in der Mitte stehen, der andere wandert je nach Drehrichtung beim Abstimmen nach links oder rechts fast bis zum Bildrand aus. „Narrensicher“ ist die Anordnung deshalb, weil es mühelos möglich ist, die beiden senkrechten Balken zur Deckung zu bringen; dann ist stets die optimale Bildscharfe eingestellt (Koinzidenz-Prinzip). Sobald die Abstimm-taste losgelassen wird, erscheint das beim Drücken der Taste verschwundene Bild wieder auf dem Schirm. Die Schaltung für diese Einrichtung besteht aus einer gedruckten Leiterplatte, auf der neun Transistoren und sechs Dioden untergebracht sind.

Ähnliche Abstimmhilfen auf dem Bildschirm gab es vor vielen Jahren auch bei deutschen (Schwarzweiß-) Fernsehempfängern. Sie wurden wieder aufgegeben, weil die Einrichtungen im Zeitalter der Röhrenbestückung teuer waren und weil sie schließlich bei fortschreitender Tuner-Entwicklung nicht mehr nötig waren. MK

[Nach: Electronics World 1967, Heft 12]

Baugruppen-Experimentiersystem für Hf- und Nf-Versuche

An Baumaterialien bieten sich die Sortimente an, die bei den großen Versandhäusern preisgünstig und in guter Auswahl lieferbar sind. So kann man aus den Sortimenten ungestempelter Transistoren eine ganze Menge brauchbarer Exemplare herausmessen. Beim Verfasser erfolgt die Kennzeichnung dieser Bauelemente durch Klebe-Bänderchen, die den Reststrom (I_{CE}) und den Stromverstärkungsfaktor (β) ausweisen. Dadurch erhält man Transistoren für diverse Zwecke. Sie sind jedoch nicht für die galvanische Verkopplung von Transistorstufen geeignet. Die Kollektor-Emitter-Restströme dieser Typen sind nämlich meist zu hoch. Dagegen ist die Stromverstärkung oft sehr groß. Zieht man daraus die Konsequenzen und verwendet datenähnliche Transistoren nur in RC-gekoppelten Verstärkerschaltungen, dann lassen sich diese Bauelemente ohne Schwierigkeiten verwenden.

Zum Aufbau kann man Hartpapierplatten von wenigen Zentimetern Kantenlänge und einer Stärke von 1...3 mm benutzen. Sie erhalten ein Lochraster. Man kann dann die Einzelteile hindurchstecken und auf der Rückseite verlöten. Sehr gut eignen sich auch Leiterstreifenplatten, deren Leiterbahnen sich beim Herstellen von Schaltungen einfach unterbrechen lassen. Zum Anschließen der Versorgungsleitungen, Ein- und Ausgänge usw. dienen Lötstifte, Buchsen oder Lötösen. Bei den Schaltungen ist – mit Ausnahme des 100-MHz-Oszillators – jeweils der positive Pol an Masse zu legen.

Das Verbinden der Baugruppen untereinander geschieht durch kurze Prüfschnüre, die mit Abgreifklemmen versehen sind. An heißen Schaltungspunkten müssen diese Verbindungsleitungen naturgemäß sehr kurz sein. Immerhin gelingt es mit 5 cm langen Prüfschnüren, auch empfindliche Punkte untereinander zu verbinden.

Verwendungsmöglichkeiten

Hf-Baugruppen

Die in Bild 1 gezeigten Verstärker arbeiten im Hf-Bereich bis weit in das Kurzwellengebiet. So wird z. B. die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz bei FM-Empfängern ausreichend verstärkt. Durch unterschiedliche Schaltungsanlegungen werden verschieden hohe Stufenverstärkungen erreicht. Der Eingang des Verstärkers nach Bild 1a ist hochohmig, derjenige nach Bild 1b niederohmig. Der Arbeitspunkt des ersten Transistors AF 139 beim Verstärker nach Bild 1b ist einstellbar, womit sich dieser Baustein ganz besonders an unterschiedliche Verwendungszwecke anpassen läßt. Beim Einstellen auf höchste Verstärkung kann diese Baugruppe leicht übersteuert werden, so daß sie Verzerrungen des Signals verursacht.

Bild 1c zeigt eine ziemlich umfangreiche Baugruppe. Auf eine Impedanzwandlerstufe folgen drei gleich aufgebaute, RC-gekoppelte Hf-Verstärkerstufen. Die Außenwiderstände sind mit Werten von jeweils 1,7 k Ω so bemessen, daß ein breites Frequenzspektrum übertragen wird. An diese Stufen schließt sich ein Gleichrichterteil in Spannungsver-

Vielfach benötigt man Schaltungen, mit denen man experimentieren kann. Auch wollen viele Techniker und Praktiker neue Schaltungen erproben, die das Vorhandensein ganzer Verstärker, Oszillatoren und anderer Schaltungsgruppen voraussetzen. Daher wurde versucht, ein Experimentiersystem in Bausteinform zu entwickeln. Gefordert waren Preiswürdigkeit, leichter Aufbau und die Möglichkeit, auch an den fertigen Schaltungen Änderungen vornehmen zu können, sowie eine möglichst universelle Verwendbarkeit der einzelnen Bausteine.

dopplerschaltung an. Die Baugruppe liefert insgesamt eine erhebliche Verstärkung. So entsteht z. B. beim Betrieb mit offenem Eingang bereits etwa 1 V Richtspannung im Ausgang durch die direkte Hf-Einstrahlung der Rundfunksender. Für alle drei Hf-Baugruppen eignen sich Restposten-Transistoren.

Nf-Baugruppen

Für die Niederfrequenzanwendungen stehen ein Vor- und ein Kleinleistungsverstärker zur Verfügung (Bild 2). Dazu kommt ein 50-Hz-Filter, das man vorteilhaft bei sehr hoher Nf-Verstärkung (z. B. bei Schaltung als Signalverfolger) einschaltet. Ob man es vor oder hinter dem Vorverstärker anordnet, ist von Fall zu Fall zu erproben. Je geringer der Abschlußwiderstand des RC-Filters (Verstärkereingang) ist, desto größer ist die Filterwirkung. Der Einsteller dient zum exakten 50-Hz-Abgleich. Beträgt der Abschlußwiderstand 10 k Ω , dann ist der Filterfaktor 1/110. Beim Anschalten an einen Verstärkereingang mit einer Impedanz von etwa 2 k Ω erfolgt eine Brummspannungsabsenkung von 1 : 200.

Der Vorverstärker 2a war ursprünglich mit unüberbrückten Emitterwiderständen zum Linearisieren des Frequenzganges geplant.

Bei einem Widerstand von 100 Ω in jeder Emitterleitung betrug die gesamte Spannungsverstärkung nur 20. Nach Entfernen der Emitterwiderstände der Vorstufen blieb nur noch der unüberbrückte Widerstand des Transistors T3 erhalten, so daß sich eine Spannungsverstärkung von 87 ergab, die beim Überbrücken mit einem Kondensator von 1 μ F auf den Faktor 107 stieg. Nach Erhöhen der Kapazität auf 50 μ F war der in Bild 2a angegebene Wert zu messen. Dieses Beispiel soll zeigen, daß man es durch die Wahl der Schaltelemente in der Hand hat, die Daten dem gewünschten Zweck anzupassen. Übrigens entsteht durch die Art der Basisvorspannungs-Erzeugung schon eine erhebliche Stromgegenkopplung, die den Baustein hinreichend linearisiert.

Der Leistungsverstärker in Bild 2c ist konventionell geschaltet. Für die Gegentakt-Endstufe wurden zwei Transistoren mit einem Reststrom $I_{CE} = 70 \mu$ A und $B = 46$ ausgesucht. Amplituden-Überlappungsfehler durch Verschiedenheit der sonstigen (dynamischen) Kennwerte gleicht das Boucherotglied zwischen den Kollektoren weitgehend aus. Der Verstärker ist mehrfach gegengekoppelt. Einmal sind die Kollektor-Basis-Strecken von Transistor T1 durch eine Kapazität 2,5 nF, und von Transistor T3 und T4 durch jeweils 5 nF überbrückt. Zum

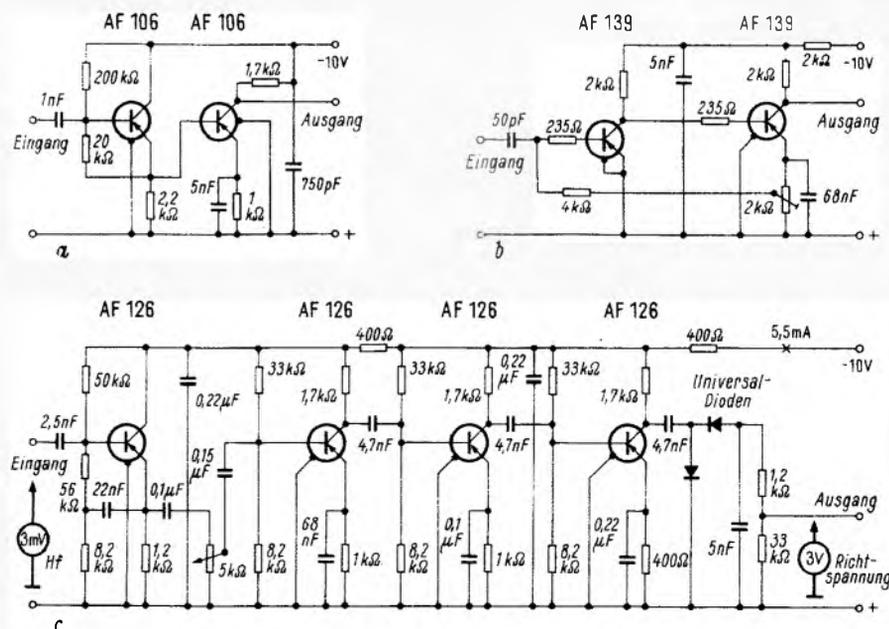


Bild 1. a = Hf-Verstärker mit einer Spannungsverstärkung von rund 30 bei 6 MHz; b = Hf-Verstärker mit einer Spannungsverstärkung von 35...100 bei 1 MHz je nach Arbeitspunkteinstellung und Belastung des Ausganges; c = Hf-Verstärker mit großer Verstärkung

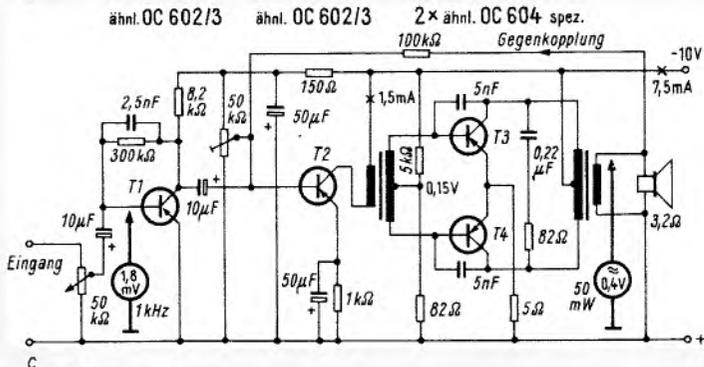
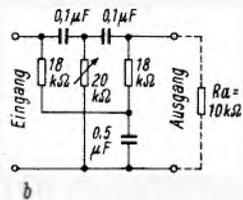
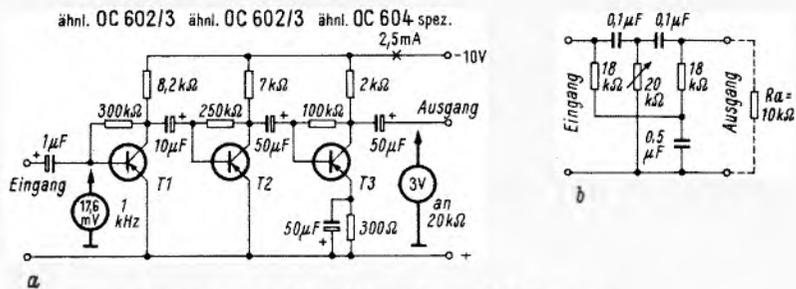
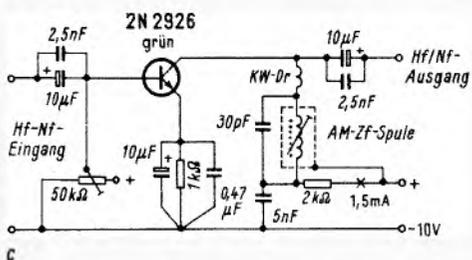
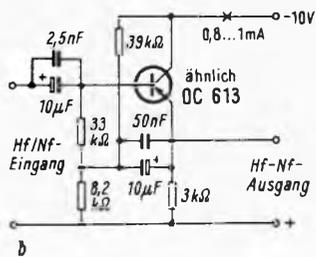
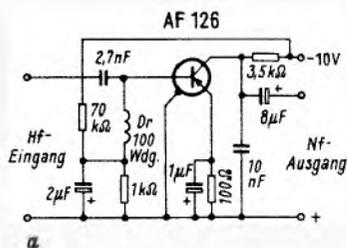


Bild 2. a = Nf-Verstärker mit 170facher Verstärkung; b = Doppel-T-Filter für 50 Hz; c = Leistungsverstärker mit einer Ausgangsleistung von max. 350 mW

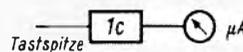
anderen führt eine Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers zur Basis des Treibertransistors T 2. Der thermischen Sicherheit der Endstufe dient der 5-Ω-Widerstand in der gemeinsamen Emittierleitung

Hf-Nf-Baugruppen

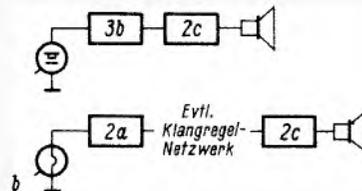
Bild 3 zeigt die sowohl für Hf- als auch für Nf-Anwendungen geeigneten Bausteine. Dazu gehört auch der Kollektorgleichrichter in Bild 3a. Dieser vereinigt die Fähigkeit, größere Hf-Amplituden verzerrungsfrei gleichzurichten mit dem Vorteil der Eigenverstärkung. Somit liegt die spannungsmäßige Ausbeute um den Faktor 30...40 höher als bei Diodengleichrichtung. Die im Basiskreis vorgesehene Drossel ist unkritisch. Im Musteraufbau bestand sie aus 100 Wdg. auf einem Keramikkörper von 3 mm Durchmesser. Kritisch ist dagegen die Arbeitspunkteinstellung. Es empfiehlt sich, die negative Basisspannung über einen Einstellwiderstand zuzuführen. Mit dem Impedanzwandler nach Bild 3b lassen sich niederohmige Verstärkereingänge an hochohmige Objekte angleichen. Er liefert die übliche Stromverstärkung bei einem Spannungsabfall von 1 : 0,95. Der Verstärker nach Bild 3c ist mit dem Planar-Transistor 2 N 2926 (grün) bestückt. Der Außenwiderstand gliedert sich in drei Teile. Für Kurzwellenfrequenzen ist



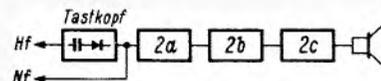
Links: Bild 3. Bausteine für Hf- und Nf-Anwendungen; a = Kollektorgleichrichter; b = Impedanzwandler; c = Hf-Nf-Verstärker (Hf-Verstärkung bei 1 MHz = 42fach, Nf-Verstärkung bei 1 kHz = 47fach)



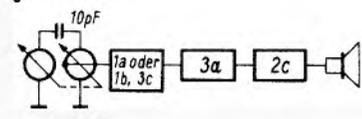
a



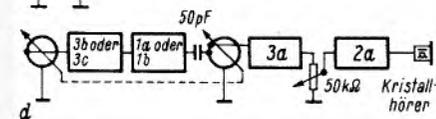
b



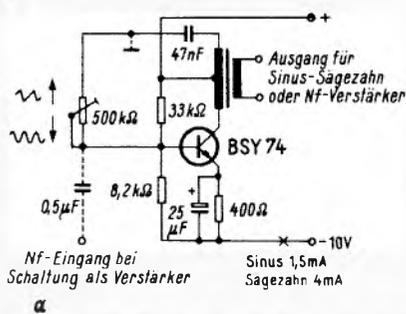
c



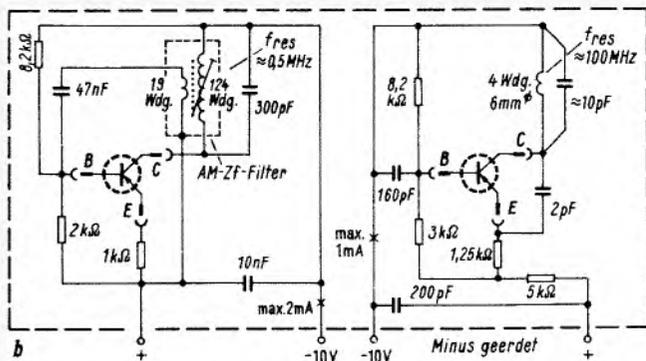
d



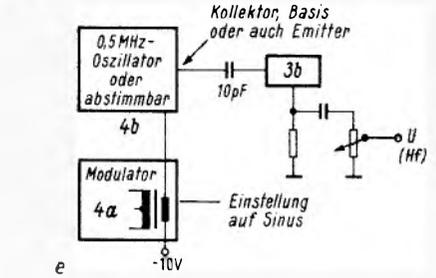
e



Rechts: Bild 5. Beispiele zum Zusammen-schalten der Baugruppen (die Zahlen in den Kästchen beziehen sich auf die Schaltungen in den entsprechenden Bildern); a = Hf-Millivoltmeter (dazu muß der 5-kΩ-Einsteller geeicht sein bzw. ein Spannungsteiler eingefügt werden); b = Phonoverstärker; c = Signalfolger; d = KML-Empfänger; e = Prüfsender



Links: Bild 4. Schwingungserzeuger: a = Sinus-Sägezahn-Generator; b = 500-kHz- und 100-MHz-Oszillator



e

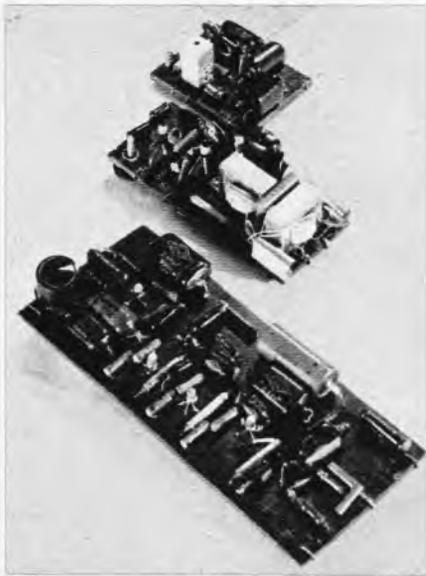


Bild 6. Musteraufbau der Baugruppen nach Bild 1c, 2c und 3c

die Drossel mit etwa 15 Wdg. vorhanden, der Fußpunkt liegt über Kondensatoren von 30 pF und 5 nF an Masse. Für die Frequenzen des Mittel- und Langwellenbereiches ist die Induktivität aus einem 455-kHz-Filter wirksam. Schließlich bildet der 2-k Ω -Widerstand den Arbeitswiderstand für die Niederfrequenzen. Der Transistor 2N2926 (grün) hat eine 470fache Stromverstärkung. Die Grenzfrequenz liegt bei 200 MHz. Durch einen rein induktiven Arbeitswiderstand läßt sich die Frequenzgrenze nach oben ausweiten.

Generatoren

Für Prüf- und Demonstrationszwecke dienen zwei Oszillator-Bausteine. Der Sinus-Sägezahn-Generator nach Bild 4a arbeitet mit dem npn-Transistor BSY 74. Als Überträger wurde ein Symmetrieüberträger aus einem Fernsehgerät (z. B. Grundig 9038-301) verwendet. Mit Hilfe des 500-k Ω -Potentiometers läßt sich die Rückkopplung einstellen: Bei größtem Widerstandswert tritt eine Sinusschwingung auf; bei geringen Werten erfolgt Überkopplung. Es bilden sich Sägezahnimpulse, die beim Abhören mit dem Baustein nach Bild 2c durch die „Rauheit“ des Tones auffallen.

Da Sägezahnspannungen sehr oberwellenreich sind, ergeben sich weitere Anwendungsmöglichkeiten. In die Nähe des Überträger-Streufeldes gebrachte Empfänger mit Ferritantenne lassen den Grundton im Lautsprecher hörbar werden. Außerdem arbeitet diese Baugruppe auch als Nf-Verstärker, wenn die gestrichelte Verbindung hergestellt wird und der Einsteller auf Mittelstellung steht.

Schließlich bleiben noch die beiden Oszillatoren zu erwähnen (Bild 4b). Sie sind auf einer Grundplatte angeordnet und dienen vornehmlich zum dynamischen Prüfen von Hf-Transistoren. Daher sind die Elektrodenanschlüsse an Klemmen geführt. Man kann aber auch Fassungen verwenden. Diese dynamische Prüfmethode geht von der Voraussetzung aus, daß ein einwandfreier Transistor je nach Frequenzgrenze schwingen wird. Nach der üblichen Gleichstrom-Vorprüfung wird also das zu prüfende Exemplar mit den Klemmen verbunden. Die entstehende Schwingspannung kann ein Röhrenvoltmeter oder im einfachsten Fall mit einem Hf-Tastkopf mit nachgeschaltetem Mikroamperemeter anzeigen. Die Höhe der Hf- bzw. Richtspannung bildet dann einen

Maßstab für die Bewertung des Transistors. Selbstverständlich ist beim Prüfen von npn-Typen die Batteriespannung umzupolen.

Zusammenschalten der Baugruppen

Verschiedene, aber nicht alle Möglichkeiten des Zusammenschaltens zeigt Bild 5. Diese Blockschaltungen sagen mehr als umfangreiche Beschreibungen. Beim Beschäftigen mit den verschiedenen Schaltgruppen ergeben sich immer neue Anwendungsfälle. Beim Betrieb des Prüfsummers ist trotz der relativ geringen Hf-Amplitude das Abschirmen der Anordnung zu empfehlen. Dies

kann z. B. durch Einschließen in ein vorbereitetes, geerdetes Metallgehäuse erfolgen. Einige Muster der beschriebenen Baugruppen zeigt Bild 6.

Zu den besprochenen Baugruppen gehören ferner eine Anzahl von Schwingungskreisen verschiedener Frequenzbereiche. Diese müssen zweckmäßigerweise mit Anzapfungen versehen sein. Die Speisung der Verstärkerplatten erfolgt über ein Netzgerät mit einer Ausgangsspannung von 10 V. Durch Hinzunehmen weiterer Baugruppen läßt sich das Experimentiersystem beliebig weiter ausbauen.

Prüfsummer mit veränderbarer Frequenz

Will man beim Prüfen von Leitungen und Widerständen seine Aufmerksamkeit nicht ständig zwischen Prüfobjekt und Anzeigegerät teilen, so verwendet man einen akustisch anzeigenden Prüfsummer. Die bekannten Prüfsummer vermindern ihre Lautstärke beim Prüfen von Widerständen; kleine Lautstärkeänderungen können aber bekanntlich mit dem Ohr schlecht wahrgenommen werden. Nachteilig ist ferner, daß viele Prüfsummer das Prüfobjekt stark belasten, und daß der Summton schon bei verhältnismäßig kleinen Widerständen aussetzt.

Der hier beschriebene Prüfsummer ringert beim Prüfen von Widerständen seine Frequenz. Da das Ohr auf Tonhöheänderungen sehr viel empfindlicher reagiert als auf Lautstärkeänderungen, erreicht man einen wesentlich größeren Prüfbereich. Bei der in der Schaltung angegebenen Bemessung erhält man beim Prüfen von 10 Ω bereits eine deutlich wahrnehmbare Frequenzänderung, aber auch bei 10 k Ω ergibt sich noch ein tiefer Summton, bevor die Schwingung bei noch größeren Widerständen abreißt. Der Prüfbereich kann durch entsprechende Bemessung nach kleineren Werten verschoben werden. Die Belastung des Prüfobjekts ist sehr gering.

Die Schaltung (Bild) zeigt einen astabilen Multivibrator, dessen Frequenz durch die Werte des Spannungsteilers $R_x/P/R_6$ verändert werden kann. Bei offenen R_x -Klemmen liegen die Basiswiderstände R_2 und R_3 über das Potentiometer P und den Widerstand R_6 an Plus, und der Multivibrator kann nicht schwingen. Je kleiner der unbekannte Wert R_x ist, um so größer ist die Basis-Emitterspannung der Transistoren T_1 und T_2 und um so höher ist die Frequenz. Bei Kurzschluß der R_x -Klemmen wird der Multivibrator mit dem Einsteller P auf die mechanische Resonanzfrequenz der Hörkapsel H abgestimmt, was man sehr deutlich hören kann. Die Resonanzfrequenz der Kapsel beträgt beim Mustergerät 770 Hz. Dank dieser Resonanzabstimmung läßt sich

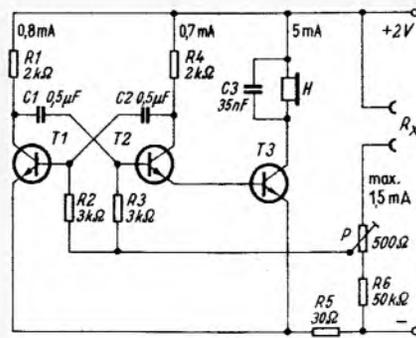
schon bei Widerständen von $R_x = 10 \Omega$ eine deutliche Frequenzänderung feststellen.

Der Emitterstrom des Transistors T_2 steuert die Stufe T_3 , in deren Kollektorkreis die Hörkapsel liegt. Verwendet wird eine normale magnetische Hörkapsel mit $2 \times 27 \Omega$ Gleichstromwiderstand, wie sie in Fernsprechanlagen üblich ist. Die Hörkapsel ist mit dem Kondensator C_3 auf die mechanische Resonanzfrequenz der Membran abgestimmt. Dann ist die Lautstärke so groß, daß die Hörkapsel als Lautsprecher arbeitet. Der Widerstand R_5 dient zur Strombegrenzung, damit die Membran der Hörkapsel nicht auf dem Spulenkern aufschlägt, was sich durch ein klirrendes Geräusch äußert. Da die Hörkapsel vom Kollektorstrom des Transistors T_3 gleichstrommäßig vormagnetisiert wird, probiere man die günstigste (= lautere) Polung der Kapsel (im Mustergerät Außenpol am Kollektor) aus. Bei falscher Polung wird nämlich mit der Zeit der eingebaute Permanentmagnet geschwächt, was zu einem störenden Empfindlichkeits-Rückgang führt.

Es ist nicht zweckmäßig, die Hörkapsel in den Kollektorkreis von Stufe T_2 zu legen, um den Transistor T_3 einzusparen. Die Eigenresonanz der Hörkapsel ist dann so frequenzbestimmend, daß der mit der dreistufigen Schaltung erzielte Prüfbereich auch nicht annähernd erreicht wird.

Für die Transistoren können alle Typen verwendet werden, die genügende Stromverstärkung und sehr kleine Restströme aufweisen. Sehr gut dürften sich Siliziumtransistoren eignen (z. B. BC 108, 2N 2926). Sind die Restströme zu groß, so setzt der Ton beim Öffnen der R_x -Klemmen nicht aus, sondern es „tröpfelt“ langsam weiter. Zum sicheren Aussetzen des Tones trägt auch der Widerstand R_5 bei; wird er jedoch zu groß gewählt, so sinkt die Lautstärke. Da die Restströme der Transistoren sehr stark mit der Temperatur ansteigen, prüfe man insbesondere bei der höchsten Umgebungstemperatur, ob die Schwingung beim Öffnen der R_x -Klemmen sicher abreißt. Notfalls kann man den Wert des Widerstandes R_6 verkleinern, dadurch wird jedoch gleichzeitig der Prüfbereich bei großen R_x -Werten eingengt. Die Stromversorgung erfolgt aus einer 2-V-Zelle.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß sich die beschriebene Multivibratorschaltung auch gut zum Experimentieren mit elektronischen Musikinstrumenten eignet. Dazu ist anstelle von R_x eine Reihe von Trimpotentiometern anzuordnen, die von den Tastenkontakten der Klaviatur geschaltet werden. Ein Frequenzumfang von drei Oktaven läßt sich ohne weiteres erreichen. Die Frequenzstabilität ist trotz der einfachen Schaltung ausgezeichnet. Die vom Multivibrator abgegebene oberwellenreiche Rechteckschwingung läßt sich durch Filter leicht in verschieden gefärbte Klänge umwandeln.



Schaltung des Prüfsummers. Als Transistoren eignen sich alle Typen, die genügende Stromverstärkung und sehr kleine Restströme aufweisen

Selbstgebaute PKW-Diebstahlsicherung

Die serienmäßig in Autos eingebauten Sicherungen gegen Diebstahl und Einbruch haben sich als unzureichend erwiesen. Auch jede weitere oder andere Sicherung wird, wenn sie serienmäßig eingebaut würde, wenig nützen. Ein Dieb kann sich auf jede neue Sicherung einarbeiten und sie auf irgendeine Weise außer Funktion setzen. Hier bietet sich als einzige Abhilfe eine individuell gestaltete Sicherung, mit der der Einbrecher nicht rechnen kann. Mechanische Sicherungen, wie Schlösser und Riegel, kann man nicht ohne weiteres einbauen. Einfacher erscheint die Möglichkeit, eine elektrische Sicherung zu verwenden, die die schon vorhandenen Teile, wie Hupe, Scheinwerfer und Blinkleuchte, zur Signalgebung ausnutzt. Diese Grundgedanken wurden schon in der Beschreibung der selbstgebauten PKW-Einbruchsicherung (FUNKSCHAU 1967, Heft 12, Seite 384) dargelegt. Die beschriebene Anlage stellt aber keine befriedigende Lösung dar, die Gründe hierfür sind:

1. Das Einschalten muß bei geöffneter Tür erfolgen. Man muß also sehr aufpassen und hat nachher keine Möglichkeit zu kontrollieren, ob die Anlage scharf ist.

2. Die Zeit von 5 s bis zum Entschärfen ist zu kurz.

3. Das Einschalten der Hupe durch die Anlage ist in der gezeichneten Weise nicht möglich. Ein Anschluß der Hupe oder des Huprelais ist über das Zündschloß mit dem Pluspol der Batterie verbunden. Über den Hupring am Lenkrad wird der Minuspol an die Hupe gelegt. Man muß also, da das Zündschloß nicht eingeschaltet ist, sowohl Plus- als auch Minuspol an die Hupe schalten. Am Zündschloß sind jedoch noch weitere Verbraucher angeschlossen (Kontrollampen, Zündspule usw.), die ebenfalls mit Strom zu versorgen sind. Der Strom erreicht dann etwa 6 A und würde die vorgesehenen Relaiskontakte verbrennen.

4. Wenn die Sicherung einmal ausgelöst worden ist, dann muß man sie selbst wieder abschalten.

Daher sei eine andere Lösung zur Diskussion gestellt, die seit Monaten in einem Wagen eingebaut ist und schon vielen Personen, allerdings Bekannten, einen mächtigen Schrecken eingejagt hat.

Funktionsweise

Die elektrische Schaltung zeigt Bild 1. Sie arbeitet mit vier Relais, drei Dioden und zwei Bimetall-Zeitschaltern. Über die Leitung 1 ist die Anlage über den Sicherungskasten (Anschluß Autoradio) mit dem Pluspol verbunden. Der Schalter S schließt den Minuspol (Masse) an. Öffnet man die Tür kurzzeitig oder auch länger oder ist sie bereits offen, so erhält das Relais R1 1 Spannung und heizt über den Kontakt r 11 den Bimetall-Zeitschalter Bi 1 auf. Über die Kontakte r 11 und r 22 bleibt der Türkontakt weiter mit Masse verbunden. Nach dem Schließen der Tür brennt also die Innenbeleuchtung weiter und zeigt die Funktion der Anlage an, weil sich das Relais R1 1 über die Kontakte r 11 und r 22 halten kann. Spricht der Kontakt r Bi 1 des Zeitrelais an, so schaltet das Relais R1 2 ein und hält sich selbst über den Kontakt r 21. Das Relais 1 fällt ab, weil r 22 umschaltet. Damit erlischt auch die Innenbeleuchtung des Wagens. Die Anlage ist scharf.

Wird die Tür wieder geöffnet, so erhält das Relais R1 3 Strom über den umgeschal-

teten Kontakt r 22 und hält sich dann über den Kontakt r 31 selbst, auch wenn die Tür sofort wieder geschlossen wird. Über die Kontakte r 31 und r 22 erhält auch das Relais 1 wieder Spannung und setzt das Zeitrelais Bi 1 in Tätigkeit. Man hat jetzt Zeit, die Anlage außer Betrieb zu setzen, was ein Uneingeweihter naturgemäß nicht kann. Nach dem Schalten des Zeitrelais Bi 1 erhalten Relais 4 und der Bimetall-Zeitschalter Bi 2 Strom über die Kontakte r Bi 1 und r 32. Damit ist die Anlage ausgelöst. Der Zeitschalter Bi 2 schaltet die Anlage nach Ablauf seiner Zeit wieder zurück in die Stellung scharf. Nach erneutem Betätigen der Tür wird der Alarm wieder ausgelöst.

Aufbau und Verdrahtung

Der Aufbau der ganzen Anlage ist unkritisch. Die Verdrahtung sollte jedoch wegen der zu erwartenden Erschütterungen im Auto so haltbar wie möglich sein. Die eingebauten Dioden (BYY 88 o. ä. für kurzzeitige Ströme bis 2 A) verhindern eine Rückspeisung der Anlage. Etwas schwieriger ist das Verbinden mit den einzelnen Teilen im Auto. Man muß dazu die Grundzüge der Verdrahtung innerhalb des Wagens kennen. Bild 2 zeigt das eingebaute Gerät seitlich im Motorraum in der Nähe von Hup- und Ab-

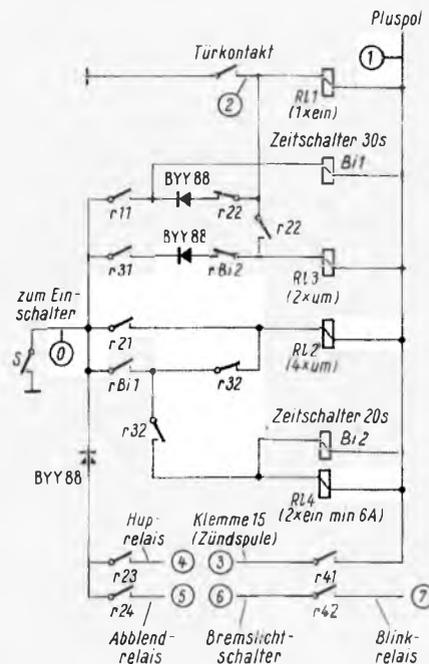


Bild 1. Schaltung der PKW-Diebstahlsicherung



Bild 2. Die Diebstahlsicherung im Motorraum in der Nähe von Hup- und Abblend-Relais

blend-Relais. Die gesamte Schaltung sollte in einem stauh- und äldichten Kästchen untergebracht sein. Als Verbindung nach außen mit den übrigen Teilen im Wagen eignen sich Buchsen und Stecker, wie sie in der Autoelektrik üblich sind.

Die Leitung 0 führt an den Schalter im Innern des Fahrgastraumes. Die Leitung eins führt an das Klemmbrett mit den Sicherungen. An manchen Wagen ist dort eine Aufsteckmöglichkeit für das Autoradio vorgesehen. Die Leitung 2 stellt die Verbindung mit einem der Türkontakte oder der Innenbeleuchtung dar. Diese Leitungen sind für die Funktion der Anlage unbedingt erforderlich. Alle übrigen Leitungen sollen die Signalanlagen, also Hupe, Scheinwerfer usw. in Gang setzen; sie können teilweise weggelassen werden. Die Leitungen 4 und 5 verbinden Hup- und Abblend-Relais mit Masse. Die Leitung 3 und der Kontakt r 41 überbrücken praktisch das Zündschloß; damit werden alle Teile in Funktion gesetzt.

Bei vielen Wagen ist das Blinkrelais dauernd mit dem Pluspol am Zündschloß verbunden. Der Kontakt r 42 verbindet nun den anderen Anschluß des Blinkrelais mit den Stopplichtern, er hat also die gleiche Funktion wie der Blinkerschalter am Lenkrad in bezug auf die Blinkleuchten. Die Leitung 6 führt also zum Bremslicht oder einfacher zum Bremslichtschalter, der sich auch vorne im Motorraum befindet. Die Leitung 7 stellt die Verbindung zum Blinkrelais her. Die Verbindung der Stopplichter mit dem Blinkrelais ist möglich, weil Blink- und Stopplichter Birnen gleicher Leistung enthalten.

Spezielle Eigenschaften der verwendeten Einzelteile werden nicht verlangt. Die Einstellung der Zeitrelais kann individuell erfolgen. Man kann sich diese Bimetall-Zeitschalter leicht selbst herstellen. Man legt um einen schmalen Bimetallstreifen eine Heizwicklung aus Widerstandsdraht (Heizleistung etwa 2 W). Das sich biegende Metall öffnet oder schließt dann einen Kontakt (der eventuell aus einem zerstörten Relais stammt). Die Relais R1 bis R1 3 brauchen keine besonderen Eigenschaften aufzuweisen und nur die aufgeführte Kontaktzahl zu haben (Siemens-Kammrelais o. ä.). Das Relais R1 4 muß Ströme bis 6 A schalten können. Auch da gibt es verschiedene Typen im Handel.

Die Innenleuchte des Wagens dient als Kontrollampe, sie erlischt nachdem die Anlage scharf gemacht ist. Sie erinnert auch durch ihr Brennen nach dem Wiedereinsteigen, daß die Anlage noch nicht ausgeschaltet ist. Die Stromaufnahme beträgt je nach Wahl von Relais R1 2 nur wenige mA.

Bei Verwenden der in der Autoelektrik üblichen Einfach- und Doppel-Steckverbindungen treten beim Anschließen von Hup-, Blink- und Abblend-Relais keine Schwierigkeiten auf. Die Auswahl der Relais und der Heizwicklungen für die Bimetallstreifen richtet sich natürlich nach der Batteriespannung des Wagens. Der Einschalter S kann zwischen den übrigen Schaltern am Armaturenbrett oder irgendwo versteckt Platz finden.

Beim Aufbau der Schaltung nach Bild 1 gibt im Ernstfall die Hupe Dauerton, die Scheinwerfer blenden auf und die Stopplichter blinken. Das dürfte jedem Einbrecher genügen. Rolf Basedow

Anmerkung der Redaktion: In der Bundesrepublik ist eine Alarmanlage, bei der Hupe, Scheinwerfer und Blinker betätigt werden, nur für Taxis als Überfall-Alarm zugelassen! Gegen die Verwendung der hier beschriebenen Diebstahlsicherung könnten also Einnahmen erhoben werden (z. B. § 1 der StVO).

Halbleiterleute sind jung und unternehmungslustig

Dr. Corrado Innocenti bezeichnet sich als Marketing-Direktor für Europa der SGS-Fairchild.

Wem gehört dieses Unternehmen?

Drei Firmen, nämlich zu je einem Drittel der Firma Olivetti, der Fairchild Camera & Instrument Corp., Syosset/Long Island, und der italienischen Firma Telettra. Letztere hat etwa ein Produktionsprogramm wie Ihre Firma Telefunken in Deutschland. Das SGS im Firmennamen bedeutet Societa Generale Semiconductori, also Allgemeine Halbleitergesellschaft. So hieß übrigens die erste, vor etwa zehn Jahren von Olivetti und Telettra gegründete Gesellschaft, die mit General-Electric-Lizenzen Germanium-Halbleiter herstellte. 1961 trat Fairchild ein und brachte die Planartechnik mit. Heute ist – was uns angeht – die Welt aufgeteilt. Die europäische Gesellschaft bearbeitet exklusiv Europa mit dem Ostblock, Afrika, den Nahen Osten und den Mittleren Osten, während Fairchild sich Nord- und Südamerika sowie den Fernen Osten mit Indien vorbehalten hat.

Welches sind Ihre Hauptprodukte?

Wir beschäftigen uns ausschließlich mit Silizium-Planar-Halbleitern.

Wie schätzen Sie Ihre Marktbedeutung im Vergleich zur Konkurrenz ein?

Das ist wirklich schwer zu beantworten. Immerhin soviel: Wir gehören in die Gruppe der drei größten europäischen Halbleiterhersteller. Wir produzieren in fünf Städten Europas: Agrate Brianza bei Mailand, Wasserburg am Inn, Märsta bei Stockholm, Rennes/Frankreich, Falkirk/Schottland. Die Forschung ist vorerst noch in Agrate konzentriert; ob anderswo Laboratorien eingerichtet werden, hängt von der Marktentwicklung ab. Zur Zeit beschäftigen wir in allen unseren Betrieben zusammen 3500 Mitarbeiter.

Die integrierte Schaltung in der Unterhaltungselektronik

Welche Bedeutung hat in Ihrer Fertigung die integrierte Schaltung (IS)?

Heute ist deren Anteil an unserem Gesamtumsatz noch nicht sehr wichtig, aber in drei Jahren wird es anders aussehen. Zur Zeit überwiegen ganz selbstverständlich die diskreten Bauelemente bei weitem. Aber sehen wir einmal fünf Jahre weiter – dann wird der Anteil der IS über 50% erreicht haben! Gegenwärtig bauen wir mehrere „Familien“ von digitalen IS, aber wir fertigen auch lineare IS.

Den FUNKSCHAU-Leser interessiert vor allem Ihre Ansicht darüber, wie die IS sich in die Unterhaltungs-Elektronik einführen wird.

Unser Forschungslaboratorium beschäftigt sich sehr mit IS für Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte und für ähnliche Anwen-

Wenn sich fortgeschrittene amerikanische Technik mit italienischem Schwung, französischem Esprit und allerlei guten Eigenschaften anderer europäischer Völker vereinigt, um Halbleiter zu fertigen – wie das aussieht, erfuhr FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner bei einem Besuch in Agrate Brianza bei Mailand. Im rasch wachsenden Halbleiterzentrum der SGS-Fairchild sprach er mit Dr. Corrado Innocenti über Gegenwart und Zukunft der Transistoren und der integrierten Schaltungen.



Unser Gesprächspartner
Dr. Corrado Innocenti

dungen; was wir an Entwicklung für den professionellen und den militärischen Sektor brauchen, bekommen wir meistens aus den USA. Man muß berücksichtigen, daß die Anforderungen der europäischen Rundfunk- und Fernsehgeräte-Hersteller, was Präzision usw. angeht, viel höher sind als in den USA. Das ist ein Grund dafür, warum wir für Europa eigene IS entwickeln müssen.

Auch die ersten von unserer Gesellschaft in Europa selbst entwickelten Transistoren sind für Fernsehgeräte bestimmt.

Meinen Sie, daß die IS für die Unterhaltungselektronik billig genug sein werden?

Das müssen sie! Denn der Käufer eines Fernsehgerätes hat wenig Interesse an dem, was in seinem Gerät eingebaut ist – ob Röhren oder Transistoren, integrierte Schaltungen oder was immer. Wenn also diskrete Bauelemente durch IS ersetzt werden, so darf einmal die Leistung nicht schlechter werden, zum anderen darf das Fertigprodukt nicht teurer sein. Also ist es unser Problem, dem Gerätehersteller IS zu liefern, mit denen er die Empfänger billig und gut fertigen kann, und die auch dafür sorgen, daß eventuelle Reparaturen schnell und billig möglich sind. Ganz klar gesagt: Wir brauchen IS, die billiger sind als die heutigen.

Und Sie haben alle Aussichten, das zu schaffen?

Das müssen wir, wir könnten sonst Kartoffeln auf diesem Fabrikgelände anbauen... Wir sind nur eine Halbleiterfirma, und wir müssen schließen, wenn uns dieser Sprung

nicht gelingt. Wenn es unsere Konkurrenz schafft, dann können wir es auch.

Wann wird die IS stärker in den Consumer Electronics zu finden sein?

Sie sagten Consumer Electronics, also meinen Sie auch Waschmaschinen, Kraftfahrzeuge? Gerade die Haushaltgeräte werden die ersten sein, die IS erhalten. In drei bis vier Jahren werden sie einen großen Markt bieten, und etwas später folgt die Kraftfahrzeugindustrie.

Was Rundfunk- und Fernsehgeräte betrifft: Wir fragen uns in Deutschland, ob man mit der IS in dem Chassis werben kann, ob das Publikum irgendwie mit der Tatsache der IS im Gerät einen positiven Eindruck verbindet, der werblich ausgenutzt werden kann.

Ich möchte sagen, daß das davon abhängt, ob mit der IS eine besondere Verbesserung, eine größere Zuverlässigkeit etwa erreicht werden kann – und eine Kosteneinsparung. Und letztere ist ja nicht nur im direkten Vergleich diskreter Bauelemente mit IS zu berechnen, sondern man muß die ganze Kette der Herstellung, des Gebrauchs und der Zuverlässigkeit des Service bedenken. Die IS, wie überhaupt alle Halbleitererzeugnisse, ermöglichen ja oft Konstruktionen, an die bisher nicht zu denken war. Gewicht und Volumen der Halbleiter spielen überhaupt keine Rolle. Was ist das Volumen einer IS im Vergleich zur stets notwendigen Bildröhre im Fernsehgerät? Oder welchen Anteil hat die IS am Gewicht einer Waschmaschine? Überhaupt keinen! Aber die anderen Vorteile der IS sind so deutlich, daß wir guter Hoffnung sind.

Abwehr der Schaltungstechniker?

Mehr IS in der Elektronik aller Spielarten bedeutet aber doch den Übergang wesentlicher Entwicklungsarbeiten aus dem Büro des Gerätekonstruktors in das Laboratorium der Halbleiterfirmen. Wird das u. a. auf psychologische Schwierigkeiten stoßen, auf Abwehr der betroffenen Geräteentwickler?

Dreißig Jahre lang wurden Radios mit Einzelröhren und Kondensatoren, Widerständen und Spulen hergestellt. Heute haben wir gedruckte Schaltungen und Halbleiter, demnächst genügen zwei IS für ein Radio, und später einmal wird der gesamte aktive Teil der Radios aus einer IS bestehen. Ähnliches geschieht dann beim Fernsehempfänger, wenn auch wegen der Kompliziertheit der Schaltung über längere Zeit-

räume verteilt. Wir können aber die IS nur in enger Zusammenarbeit mit dem Ingenieur der Empfängerfabrik entwerfen, denn das ist doch eine ganz neue Art der Bauelementproduktion. Wie war es früher? Man baute Röhren, und in den Laboratorien der Empfängerfabriken sah man zu, was man damit anfangen konnte. Beim Transistor wurde es schon anders. Unsere Chemiker, Physiker und Elektronikingenieure begannen vor Entwicklung eines neuen Transistortyps sehr intensiv mit den Verbrauchern zu sprechen.

Bei der IS wird die Komplexität immer größer. Wir müssen noch mehr mit dem Schaltungstechniker der Apparatefabrik zusammenarbeiten. Denn wir bauen keine Radios und keine Fernsehempfänger, wir wissen nicht, was die Leute von dieser Seite wollen, also: Zusammenarbeit! Das gilt auch für die Computerindustrie. Wir verstehen etwas von Halbleitern, wir verbessern ständig unsere Technologie —, aber die Forderungen an diese Halbleiter, was sie leisten sollen... diese Angaben müssen von den Computerleuten kommen. Und wenn wir uns die kommende Technik der Large Scale Integration (LSI) vorstellen, dann wird die Zusammenarbeit mit unseren Kunden noch zwingender.

Als die gedruckte Schaltung eingeführt wurde, sahen die Techniker, daß sie ihre Schaltungsentwürfe sehr genau und völlig fertig durchentwickeln mußten, denn an der gedruckten Platine sind Änderungen nicht mehr so einfach durchzuführen — bei der IS wird es vollends unmöglich sein.

Genau richtig, denn eine Änderung an der IS heißt eine neue machen, und das ist sehr, sehr teuer. Aber lassen Sie mich doch noch präzise auf Ihre Frage antworten, ob die Geräteentwickler nunmehr „gegen uns“, gegen die Halbleiterhersteller, eingestellt sein werden. Ich bin da ganz anderer Meinung. Wir, die Halbleiterleute, eröffnen ihnen ja ganz neue Möglichkeiten. Sie können jetzt an Geräte herangehen, die vorher aus Gründen des Umfanges oder der Kosten außer Betracht bleiben mußten. Heute müssen die Empfängerleute Kompromisse an allen Ecken schließen, morgen haben sie dank der IS so viele aktive Bauelemente zu niedrigstem Preis, daß sie buchstäblich alles machen können. Sie werden ihre gesamte Zeit brauchen, um diese Möglichkeiten auszuschöpfen. Das gilt besonders für die Computertechnik, wo man mit LSI einen Grad von Komplexität erreichen kann, der gegenwärtig mit anderen Mitteln am Aufwand scheitert. Das eigentliche Schaltungsentwickeln werden wir unseren Kunden abnehmen; deren Ingenieure werden sich viel mehr als bisher mit der Philosophie ihrer Geräte beschäftigen können.

Können wir es so sagen: Es wird in Zukunft eine Verlagerung geben — Gerätehersteller kaufen sich Schaltungen wie heute Transistoren, und sie haben den Kopf frei für das Denken in Systemen.

Genau so wird es kommen!

Aber da wird es ein Problem geben: Mancher ältere Entwicklungsingenieur wird sich in diese neue, ich möchte fast sagen, höhere Aufgabe nicht mehr hineinfinden.

Das wird es geben, und wir kennen das, als wir vor neun oder zehn Jahren Transistoren anboten. Mancher Ingenieur fand damals nicht den Anschluß, er schwor auf die Röhre. Wer konnte, lernte um — und steht heute wieder vor der gleichen Aufgabe. In weiteren neun oder zehn Jahren wird man an den Transistor ebenso denken



In diesem Vakuumgefäß wird die endgültige, für die Fertigung erforderliche Maske der IS auf einen Glasträger übertragen. Die Glasmasken sind im Gebrauch widerstandsfähiger als Masken auf Film

wie wir heute an die Röhre, etwas wehmütig, etwas amüsiert. Wer ein guter Techniker ist, wird sich weiterbilden.

Der Schritt zur LSI

Die integrierte Schaltung wird noch umfangreicher werden, wir kommen zur Large Scale Integration, zur Groß-IS. Wie denken Sie darüber? Ist diese Technik noch im Laborzustand, und wer könnte heute schon Abnehmer sein?

LSI ist heute noch eine Laborangelegenheit. Es gibt noch ungelöste Probleme dabei, etwa die richtige Art der Verbindung dieser Unzahl von Einzelschaltungen auf dem Chip oder die Frage nach der richtigen Menge von Gatter pro Chip. Auf einer Tagung in Washington wurde letzthin darüber sehr ausführlich gesprochen. Ist die Anzahl der Gatter, die ja die Grundschaltung in der Computertechnik darstellen, auf dem Chip zu groß, dann könnte die Ausbeute an „guten“ Chips zu gering sein. Das richtige Verhältnis ist vielleicht 100 Gatter pro Chip — heute! Ich will Ihnen einen Begriff von dem Aufwand geben, der heute nötig ist. Um eine LSI voll durchzuprüfen, muß ein Prüfungsvorgang entwickelt werden; dazu allein braucht man bis zu 18 Betriebsstunden eines Computers vom Typ IBM 360/40 — und das ist eine teure Sache. Also: LSI ist noch ganz im Laborzustand.

Wann alle Probleme der LSI gelöst sein werden? Das hängt vom Aufwand ab, den wir und die anderen großen Halbleiterhersteller treiben —, und der Aufwand wieder wird bestimmt davon, ob sich Abnehmer für diese sehr teure Technik finden lassen. Die ersten Verbraucher werden wie immer militärische Stellen in den USA sein.

Hat die Groß-IS, die LSI, eine Chance in der Vierten Generation der Computer?

Sicherlich, man arbeitet daran, und in drei oder vier Jahren wird man die Ergebnisse sehen.

Warum aber die Vierte Generation der Computer, wenn man weiß, daß manche Probleme der Dritten Generation noch nicht gelöst sind? Zwar funktionieren diese Großcomputer gut, aber ihre Programmierung und die peripheren Geräte hat man durchaus noch nicht so im Griff, wie man sollte und möchte!

Weil die Probleme, die der Menschheit gestellt sind, immer komplizierter, größer

und komplexer werden. Denken Sie nur an die Flugsicherung etwa in einem Luftraum wie New York. Noch gibt es keine Datenverarbeitungsanlage, die groß genug ist, um alle Daten aller Maschinen aufzunehmen und so auszuwerten, daß absolute Kollisionsfreiheit gewährleistet ist. Oder denken Sie an die Raketenabwehr und an ähnliche Probleme.

In den Bell Laboratories denkt man beispielsweise an Nachrichtensysteme, die wirkliche Fernkonferenzen über den ganzen Erdball hinweg ermöglichen sollen. Zehn oder mehr Teilnehmer werden sich dann nicht nur hören und unterhalten können, als wären sie zusammen in einem Raum, sondern sie sehen sich auch in natürlichen Farben. Wie komplex müssen die hierbei eingesetzten Schaltungen am Boden und in den Nachrichtensatelliten sein. LSI wird dann unabdingbar!

Welche Bedeutung hat aber LSI heute schon für SGS Fairchild?

Kurz gesagt: Kosten — zuviel Kosten. Nun arbeiten wir auch an Zwischenlösungen, an mittleren LSI — MSI, wenn Sie wollen, Medium Scale Integration. Die bringen schon ein bißchen Geld ein. Aber die echte LSI steckt teils im Forschungs- teils im Entwicklungs-Laboratorium.

Sind Sie auf dem Gebiet der Feldeffekt- und MOS-Feldeffekttransistoren aktiv?

Ja, auf beiden, und wir haben etwas Neues entwickelt, was wir Mini-Scale-Integration nennen, eine Zusammenfassung von FET und anderen Bauelementen im Kleinformat. In einigen Monaten kommen wir damit auf den Markt.

Von Patenten und Preisen

Wie ist die Patentsituation in Ihrem Haus?

Wir haben Fertigungslizenzen und know how über die ganze Breite der Planartechnik an etwa fünfzehn Firmen gegeben, darunter an so bedeutende Unternehmen wie ITT, an STC in England und Intermetall in Deutschland, an Elliot und Nippon Electric Co., an Philco-Ford, an IBM, RCA, Sylvania, Texas Instruments usw. Wir selbst zahlen nur die übliche Lizenz, die allen Transistorherstellern auferlegt ist, an die Western Electric.

Wie beurteilen Sie die Preissituation auf dem Halbleitergebiet?

Nicht ganz so schlecht, noch machen wir Gewinn. Wenn wir den nicht mehr erzielen, sollten wir aufhören, Halbleiter zu fertigen. Natürlich werden die Preise sowohl für Transistoren und Dioden als auch für IS immer niedriger, und bei einigen Erzeugnissen haben wir einen bedenklichen Punkt erreicht. Das gilt besonders für Dioden.

Welchen Prozentsatz vom Umsatz geben Sie für Forschung und Entwicklung aus?

Das möchte ich Ihnen nicht sagen, jedenfalls geben wir viel aus, zu viel... Sie müssen verstehen, daß wir als Spezialfirma, die dazu nur auf dem Gebiet der Silizium-Planartechnik tätig ist, andere Relationen zwischen Forschungs- und Entwicklungsaufwand einerseits und Umsatz andererseits haben als Konzerne mit gemischter Produktion, etwa Philips und AEG-Telefunken. Unser Forschungsinstitut beschäftigt etwa 80 Mitarbeiter; das sind gute und nicht sehr billige Leute.

(Vgl. auch „Amerikanisches know how und europäische Technik“ in FUNKSCHAU 1967, Heft 23, Seite 743.)

Zuverlässigkeit von Transistoren in Plastik-Gehäusen

Bei dem von Texas Instruments entwickelten *Single-End-Silect-Verfahren* wird jedes einzelne Element zu einem fertigen Stück vergossen, und zwar kann man auf diese Weise 160 Stück zur gleichen Zeit herstellen. Die Herstellungsverfahren von Metall- und Silect-Transistoren unterscheiden sich nur dadurch, daß das Vergießen in kontinuierlichem Verfahren das Zuschweißen der Metallgehäuse ersetzt und daß ferner bei der Transistorfertigung ein zentraler Anschlußdraht statt eines Tragkörpers benutzt wird.

Zuverlässigkeits-Prüfungen

Bisher führte Texas Instrument für Silect-Transistoren ein *Zuverlässigkeits-Programm* von über 50 Millionen Bauelemente-Stunden durch; davon wurden inzwischen zehn Millionen Bauelemente-Stunden ausgewertet. Bei diesem Zuverlässigkeitstest werden Siliziumplättchen, die von derselben Scheibe stammen, in Metall- und Kunststoffgehäusen verglichen. Die Ausfallrate nach zehn Millionen Bauelemente-Stunden war erstaunlich niedrig: Sie betrug 0,36 % pro 1000 Stunden und lag damit nur um 0,13 % höher als die Ausfallrate der entsprechenden Transistoren in Metallgehäusen. Bei den Prüfungen wurden die Bauelemente mechanisch folgenden Tests unterworfen: Lötbarkeit, Temperaturzyklen, Temperatur- und Feuchteprüfungschock, Vibrationsermüdung, Vibration bei veränderlicher Frequenz und konstanter Amplitude, Salzsprühtests und Zugbeanspruchung der Anschlüsse. Für die Serienprüfung der fabrikmäßig hergestellten Transistoren, auf die noch ausführlich eingegangen wird, verwendet Texas Instruments einen eigens dafür entwickelten Prüfautomaten (Bild 1).

Ein besonders wichtiges Kriterium für die Qualität eines Plastik-Transistors ist sein Verhalten bei Feuchtigkeit, das bei Texas Instruments gemäß Bild 2 ermittelt wurde. —

Kunststoffgekapselte Transistoren ließen sich bisher nicht beliebig verwenden. Sie neigten unter extremen Umweltbedingungen zu Ausfällen. Texas Instruments entwickelte, um mit diesen Schwierigkeiten fertig zu werden, das Silect-Verfahren und unterzieht die auf diese Weise hergestellten Transistoren vielen Prüfungen und Tests. Einen weiteren Bericht über kunststoffgekapselte Halbleiter brachten wir in der FUNKSCHAU 1968, Heft 4, Seite 103.

Unabhängig davon hat ein größerer Gerätehersteller (Smith Industries in Großbritannien) eigene Langzeit-Feuchteprüfungen zusammen mit Temperaturzyklen an solchen Transistoren durchgeführt. Hierbei waren die Transistoren bei einer Luftfeuchtigkeit von 100 % zweimal täglich einem Temperaturzyklus ausgesetzt, der für je zwei Stunden Umgebungstemperaturen von -55°C sowie $+80^{\circ}\text{C}$ vorsah. Nach 240 solcher Zyklen erhitze man die Transistoren 24 Stunden lang auf 100°C . Nach dem Abkühlen wurden folgende Parameter geprüft: Breitband-Rauschfaktor von 20 Hz bis 20 kHz, Kollektor-Emitter-Reststrom, Durchbruchspannung und Stromverstärkung. Der Vergleich mit den vor dem Feuchtetest gemessenen Werten ergab keine Abweichungen. Danach erhitze man die Bauelemente erneut noch einmal 24 Stunden lang und setzte dann den Feuchtetest mit Temperaturzyklen fort. Der genannte Gerätehersteller schrieb in einem Bericht nach insgesamt 354 solcher Prüfungen, daß „ein Zeichen für eine Verschlechterung oder ein wesentlicher Unterschied in den Kennwerten nicht erkennbar war“.

Wichtig für die Zuverlässigkeit von Transistoren ist auch das Verhalten bei Ultraschallreinigung. Man wendet dieses Verfahren besonders bei der Herstellung gedruckter Schaltungen an, um Flußmittel und überflüssiges Lot wirksam und gründlich zu entfernen. Die dabei beobachteten Ausfälle von Transistoren sind darauf zurückzuführen, daß die internen Drahtverbindungen

unmittelbar an der Bondstelle abreißen. Man muß daher dieses Reinigungsverfahren für Schaltungen mit herkömmlichen Transistoren sehr sorgfältig überwachen. Die Silect-Transistoren scheinen dagegen die Resonanzschwingungen zu absorbieren, und zwar vermutlich dadurch, daß sie in die feste Kunststoffmasse völlig eingebettet sind. Stichprobenprüfungen von je 15 Stück sechs verschiedener Typen von Kristallplättchen ergaben, daß die Silect-Elemente während des Ultraschallreinigungs Beanspruchungen von mehr als $21,1 \text{ kp/cm}^2$ für Zeiten von neun Minuten ohne schädliche Folgen überstehen.

Für die Herstellung von pnp-Silect-Transistoren entwickelte Texas Instruments das *Tri-Rel-Verfahren*, wodurch eine besondere Stabilität der Kennwerte erzielt wird. Bei diesem Verfahren werden drei unabhängige Sicherheitsvorkehrungen im Kristallplättchen gegen Ionenwanderung und Ansammlung elektrischer Störladungen angewendet, die die Zuverlässigkeit von pnp-Transistoren beeinträchtigen können: ein Schutzring, eine besondere Oxydpassivierung und eine Field-Relief-Elektrode. Lebensdauertests an solchen Transistoren ergaben, daß 97 % aller geprüften Transistoren einen Drift-Strom von weniger als 0,5 nA aufweisen; bei den übrigen Bauelementen blieb dieser unter 1,0 nA.

Als Einkapselungsmaterial hat man bei Texas Instruments ein geeignetes Polymer gefunden, das folgende fünf Eigenschaften hat: undurchdringlich für Feuchtigkeit; hitze-

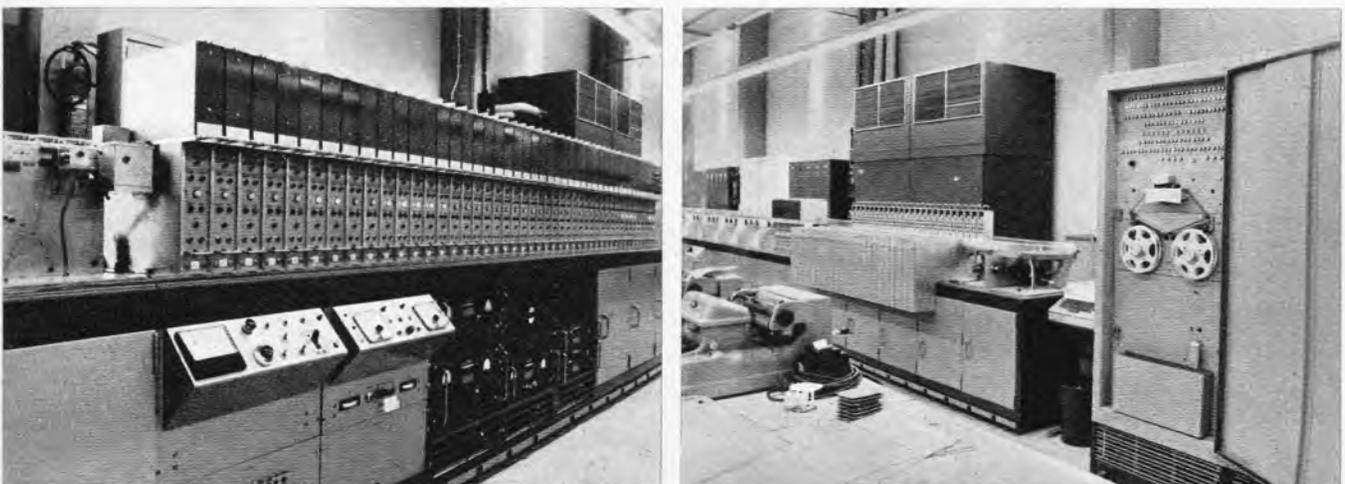


Bild 1. Prüf- und Sortiermaschine für Transistoren, genannt *Super-Cat*, von Texas Instruments. Links = Steuerpult und Meßeinschübe; letztere dienen zum Prüfen der Transistordaten. Rechts = Computer (im Vordergrund) und Klassierungsstationen der gemessenen Transistoren

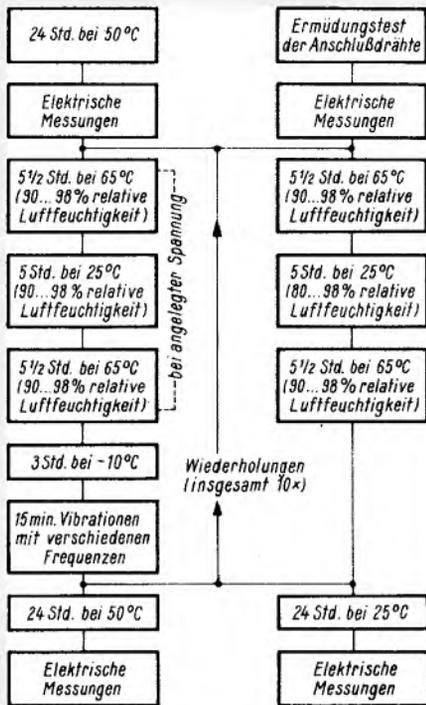


Bild 2. Feuchtigkeitstests an kunststoffgekapselten Silect-Transistoren nach MIL-Spezifikation 202 C, Methode 106 B

beständig unter- und oberhalb von Löttemperaturren: Fähigkeit, eine feuchtigkeitsunempfindliche Durchführung für die Anschlußdrähte zu bilden; frei von Verunreinigungen, die den Transistor beeinflussen könnten sowie sehr geringe Alterung und Schrumpfung während langer Zeiträume.

Serienprüfung

Für die Prüf- und Sortiervorgänge entwickelte Texas Instruments eine automa-

tische Prüfeinrichtung, Super-Cat (Continuous Automatic Tester) genannt, die sich für Transistoren sowohl in Metall- als auch in Plastik-Gehäusen verwenden läßt (Bild 1). Mit dieser mit einem Computer verbundenen Anlage kann man 75 einzelne Bauelemente pro Stunde prüfen und letztere in 24 verschiedene, durch das Prüfprogramm bestimmte Erzeugnisklassen einordnen. Die Transistoren werden gegenwärtig noch von Hand in Aufnehmer am Anfang eingelegt und passieren die einzelnen Prüfpositionen, bevor sie die Klassierungsstation erreichen. Die Prüfwerte lassen sich beliebig in den Rechner eingeben, der übrigens stündlich die zu messenden Parameter überwacht, so daß das richtige Arbeiten der Prüfpositionen gewährleistet ist. Die Programme für andere Transistortypen lassen sich innerhalb von fünf Minuten austauschen.

Die Silect-Transistoren werden im In-Line- oder im TO-18-Gehäuse hergestellt. Das Typenangebot umfaßt u. a. Transistoren für Kleinsignalverstärker, Hi-Fi-Treiberstufen mittlerer Leistung, Zf-Verstärker, VHF-, UHF-Verstärker und -Oszillatoren, FET für VHF- und UHF-Tuner sowie für Zerhacker und als Paare für Differenzverstärker, schnelle Schalter u. a.

Man arbeitet bei Texas Instruments auch an neuen Gehäuseformen. Davon ist ein Miniaturgehäuse mit bondförmigen Anschlüssen besonders zu erwähnen, das sich für Dünnschichtschaltungen und Mikrominiaturanwendungen eignet. Diese Transistoren sollen Flip-Chip-Elementen und ungekapselten Halbleitern für die Dünnschichttechnik vorzuziehen sein. Man begründet dies damit, daß Transistoren in Miniaturgehäusen auf Einhalten der gestellten Forderungen hundertprozentig geprüft werden können. Texas Instruments rechnet damit, daß es noch vor Ende 1969 mehr als 50% aller Halbleiterbauelemente in Kunststoffgehäusen liefern wird.

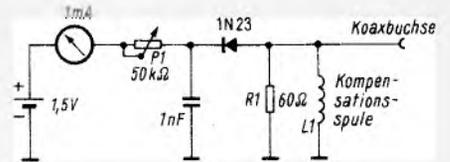


Bild 2. Schaltung des Rauschgenerators mit der Rauschdiode 1 N 23

reichend. Sollen aber genau definierte Messungen gemacht werden, so ist es ohne Schwierigkeiten möglich, das Gerät mit einem kommerziellen Rauschgenerator zu eichen. Dabei ist es vorteilhaft, daß das Rauschen linear abhängig ist von dem Querstrom, der durch die Diode fließt.

Bei definierter Messung wird nach folgenden Gesichtspunkten verfahren: An den Lautsprecheranschluss des zu messenden Gerätes wird ein Vielfachmeßgerät mit dB-Skala angeschlossen. Jetzt werden sämtliche Hf-Einsteller auf Maximum gedreht. Die Lautstärke ist so zu justieren, daß das Grundrauschen einen gut ablesbaren Wert auf dem angeschlossenen Vielfachmeßgerät erzeugt. Erst jetzt wird der Rauschgenerator eingeschaltet und langsam in der Rauschleistung soweit erhöht, bis auf dem angeschlossenen Vielfachmeßgerät ein Anstieg von 3 dB zu beobachten ist. Jetzt kann man an dem geeichten Rauschgenerator die Rauschzahl ablesen. Bei reinen Abgleichmessungen ist der ganze Meßvorgang wesentlich einfacher, auch hier läßt sich an dem Lautsprecheranschluss ein Vielfachmeßinstrument anschließen, oder man benutzt das eingebaute S-Meter zur Anzeige. Alle Kreise des Konverters werden jetzt auf Rauschmaximum eingestellt. Der Hauptaugenmerk ist dabei auf die richtige Anpassung der Eingangsspule an die Antenne zu legen, da hier erfahrungsgemäß die meisten Verluste auftreten. Sämtliche Bauteile für dieses Gerät sind bei der Firma Conrad, Hirschau, erhältlich. Klaus Meinhold

Einfacher Rauschgenerator für UKW-Amateurfrequenzen

Für den Abgleich von 2-m-Amateurgeräten ist ein Rauschgenerator sehr nützlich. Wer selbst schon einmal ein transistorbestücktes Empfangsteil nur mit Hilfe eines Meßsenders abgeglichen hat, kennt die Schwierigkeiten. Es fängt schon mit der meist ungenügenden Stabilität des Meßsenders an und setzt sich fort durch Rückwirkungen, die der Mischkreis auf den Oszillator hat. Außerdem ist es sehr schwierig, die Antenne richtig an den Empfangsteil anzupassen, da die Hf-Energie oft nicht nur über die Antenne in das abzugleichende Gerät gelangt. Diese Schwierigkeiten kann man mit Hilfe des Rauschgenerators umgehen (Bild 1).

Die Betriebsspannung des Rauschgenerators wird durch eine 1,5-V-Batterie erzeugt (Bild 2). Das Meßinstrument von 1 mA dient zum Messen des Querstromes der durch die Diode fließt. Mit dem Potentiometer P 1 wird der Querstrom eingestellt. Der Kondensator von 1 nF dient zum Abblocken der Rauschspannung gegen die Spannungsquelle. Die Diode 1 N 23 darf nicht eingelötet werden, sondern ist mit einem Klemmhalter (Sicherungshalter) zu befestigen. Der Widerstand R 1 muß ein induktionsfreier Typ sein; er entspricht in seinem Wert der gewählten Antennenimpedanz, in diesem Falle 60 Ω. Die Spule L 1 hebt die Frequenz bei etwa 145 MHz an. Sie ist nach dem Einbau

nicht mehr zu dippen und muß daher vorher mit 10 pF abgeglichen werden. Als Ausgangsbuchse verwendet man zweckmäßigerweise eine Koaxialbuchse.

Die Diode 1 N 23 erzeugt ein sogenanntes weißes Rauschen über ein Frequenzspektrum bis 2 GHz, das Gerät kann auch für all diese Bereiche verwendet werden. Für den Frequenzbereich von 20...400 MHz ist jedoch die Resonanzspule L 1 erforderlich. Die Rauschleistung beträgt rund 1,5...15 dB. Mit dem Rauschgenerator in dieser Form kann man nur Vergleichsmessungen durchführen, da ein genauer Bezugspunkt fehlt; er ist aber zum Abstimmen vollkommen aus-



Bild 1. Außenansicht des Rauschgenerators (Werkaufnahme: Conrad)

Teilelektronische Waschmaschinensteuerung

Elektronische Regelungen finden nunmehr auch Eingang bei elektrischen Haushaltgeräten. So hat SEL eine teilelektronische Programmsteuerung für Waschmaschinen entwickelt. Sie besteht aus drei Teilen: dem Steuergerät, einem Halbleitertemperaturfühler und dem Niveaufühler. Das Steuergerät sorgt für den gesamten Programmablauf. Es enthält außer dem Netztrennschalter auch die Temperatur- und Niveau-Elektronik, die die Temperatur auf ± 1 Grad und den Laugenstand auf $\pm 1,0$ mm genau regelt. Programmablaufanzeige- und Programmwahl-Achse lassen sich beliebig an verschiedenen Seiten des Steuerteils herausführen. Maximal sind 20 Verbraucherkontakte und 54 Programmschritte vorgesehen. Die Steuerung bietet dadurch die Möglichkeit, zusätzliche Funktionen, wie Weichmachereinspülung, Pflegen und Trocknen, mit in das Programm einzubeziehen. Das kompakt aufgebaute Steuergerät mit den Abmessungen 200 mm \times 80 mm \times 53 mm hat Amp-Steckanschlüsse zum Netz, zu den Verbrauchern in der Waschmaschine sowie zu dem Temperatur- und Niveaufühler in stets einheitlicher Anordnung, also unabhängig von der jeweiligen Programmauslegung der Steuerung bzw. vom Waschmaschinentyp. Durch die Zusammenfassung der Steuerorgane in einem Gerät reduziert sich die Verkabelung der Waschmaschine. Sie umfaßt nur noch die Verbindungen zum Netz, zu den Verbrauchern und den Fühlern, was Montage und Wartung erleichtert.

Der Pal-Farbfernsehempfänger

Schaltungstechnik und Servicehinweise

INGENIEUR F. MÖHRING

17. Teil

Der 16. Teil unserer Reihe über den Pal-Farbfernsehempfänger, der in der FUNKSCHAU 1968, Heft 4, Seite 107, erschien, behandelte Prüfsignale und Meßgeräte für den Service. Nachstehend folgen Erläuterungen über die Fehlersuche und über die Einstellungen an Farbfernsehempfängern.

16.8 Der Wobbelgenerator (Fortsetzung)

In Tabelle 8 sind Hinweise zum Benützen von Meßgeräten und Service-Hilfsmitteln beim Lokalisieren von Fehlern in Farbfernsehempfängern zusammengestellt.

17 Die Fehlersuche

17.1 Fehlerortung

Erste Hinweise über die ausgefallene Stufe liefert das Schirmbild des Farbfernsehempfängers. In Tabelle 9 sind deshalb die Ausfallerscheinungen und die zugehörige Stufe zusammengestellt.

17.2 Die Signalverfolgung

Nachdem die vermutlich in Frage kommende fehlerhafte Stufe anhand des Farbbalken- oder des Regenbogen-Testbildes festgestellt wurde, kann der Fehler durch Signalverfolgung bzw. durch Signaleinspeisung eingekreist werden. Die Verstärkung des Farbartverstärkers bzw. der Farbsättigungseinsteller muß jeweils so eingestellt werden, daß keine Übersteuerung der Verstärkerstufen auftritt, damit die Farbdifferenzsignale nicht begrenzt werden.

18 Einstellungen in Geräten mit Farbdifferenzsignal- und RGB-Ansteuerung

18.1 Horizontal- und Vertikal-Kippteile

Folgende Einstellungen müssen vor der Konvergenz- und Farbreinheits-Einstellung vorgenommen bzw. kontrolliert werden:

Bildbreite, Horizontallinearität, Bildhöhe, Vertikal-(Bild-)linearität, Korrektur der Kissenverzeichnung, Bildverschiebung horizontal und vertikal.

Bilddrehung: Nach Lösen der Klemmschraube an der Ablenkeinheit läßt sich diese drehen. Die Ablenkeinheit darf nicht verschoben werden, da sich hierdurch die Farbreinheit ändert. Zweckmäßigerweise wird anschließend die Farbreinheit kontrolliert.

Einstellung der Fokussierung: Testbild einstellen, Kontrastpotentiometer auf Rechtsanschlag, mittlere Helligkeit einstellen. Mit dem Fokuseinsteller auf maximale Punktschärfe (im Testbild auf die 4-MHz-Frequenzlinien) einstellen. Mit Schwarzweiß-Testbild auf Lochmaskenmoiré kontrollieren. Gegebenenfalls Fokussierung so einstellen, daß das Lochmaskenmoiré im Betrachtungsabstand > 2 m nicht mehr wahrgenommen werden kann. Die Einstellung der Fokussierung ist nach Konvergenzeinstellungen zu wiederholen.

18.2 Entmagnetisieren der Lochmaske

Farbfernsehgeräte besitzen zwar eine Wicklung, durch die bei jedem Einschalten die Lochmaske und die Abschirmung entmagnetisiert werden, jedoch soll vor Beginn der Farbreinheits- und Konvergenzeinstellung eine gründliche Entmagnetisierung von Lochmaske und Abschirmung vorgenommen

werden, da durch Drehen des Farbfernsehgerätes im eingeschalteten Zustand wieder ein Restmagnetismus (bedingt durch das Erdmagnetfeld) auftreten kann.

Für diesen Zweck werden Entmagnetisierungsspulen oder Entmagnetisierungskreisel verwendet, die in kreisenden Bewegungen am Schirm der Farbbildröhre entlanggeführt werden. Die Spule muß nach der Entmagnetisierung langsam von der Bildröhre entfernt werden. Beim Ausschalten der Entmagnetisierungsspule soll die Spule 3 m von der Bildröhrenfrontseite entfernt sein.

18.3 Hinweise zu den Farbreinheits- und Konvergenzeinstellungen

Die Konvergenzeinstellungen sind im abgedunkelten Raum vorzunehmen. Folgendes ist zu beachten:

Kontrast maximal, Helligkeit so einstellen, daß die Helligkeit der vertikalen Linien gegenüber den horizontalen Linien etwas geringer ist. Zeigen sich an den Kanten der vertikalen Gitterlinien unsaubere Übergänge, so ist der Farbsättigungseinsteller auf Linksanschlag zu stellen bzw. der Farbschalter richtig einzustellen.

Farbfernsehgerät mindestens 20 Minuten bei maximaler Helligkeit betreiben, ehe mit den Konvergenzeinstellungen begonnen wird. Die entsprechenden Konvergenzeinsteller und ihr Wirkungsbereich sind den Serviceunterlagen der Geräte zu entnehmen.

Bei der Einstellung der dynamischen Konvergenz ist grundsätzlich zu beachten, daß als erstes die Linearisierung der Gitterlinien und nicht die Deckung anzustreben ist. Die Deckung läßt sich dann in jedem Falle mit den Einstellern für die statische Konvergenz herstellen.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, bei der dynamischen Konvergenzeinstellung die drei Raster etwas zu divergieren, so daß die Rot-Blau-Grün-Linien dicht nebeneinander liegen (vgl. Bild 104). Auf diese Weise ist sehr genau festzustellen, in welchen Bereichen Korrekturen vorgenommen werden müssen. Sind die Linien so korrigiert, daß sie parallel zueinander verlaufen und den gleichen Abstand aufweisen, so werden die drei Raster wieder statisch konvergiert.

Die Farbreinheitseinstellung geschieht erst nach der Einstellung der statischen Konvergenz; gegebenenfalls wird anschließend die statische Konvergenz nochmals korrigiert. Alle Konvergenzeinstellungen müssen grundsätzlich wechselweise vorgenommen werden. Die Farbreinheit wird, nach Einstellung mit einem Rot-Raster, noch mit einem Weiß-Raster auf farbige Flächen kontrolliert; gegebenenfalls nochmals Farbreinheit mit Hilfe des Weiß-Rasters korrigieren.

Bild 104. Darstellung von Ausschnitten der divergierten vertikalen Mittellinien zur Erleichterung der statischen und dynamischen Konvergenzeinstellung: a = blaue Linie liegt nicht genau in der Mitte der roten und der grünen Linie, b = mit Blau-Lateralmagneten korrigiert, B-Linie liegt jetzt genau in der Mitte, c = Abmweichung der grünen Linie, Mitte oben, d = Korrektur der G-Linie mit dem entsprechenden Einsteller, G-Linie verläuft jetzt parallel zur B-Linie. Anschließend werden die vertikale Rot- und Grün-Linien wieder mit der blauen Linie zur Deckung gebracht

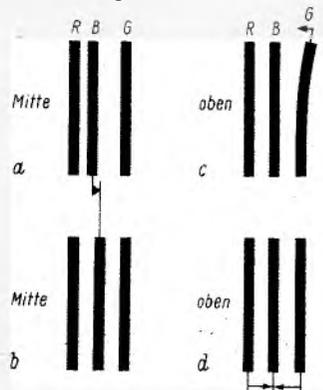


Tabelle 8. Anwendung der Meßgeräte im Farbfernseh-Service

Stufe	Meßgeräte	Abgleich, Einstellungen
VHF-Tuner, UHF-Tuner, Bild- und Ton-Zf-Verstärker, Ratiodetektor	Wobbler mit Markengeber, Oszillograf Schwarzweiß-Bildmuster-generator, Farbbalkengenerator oder Regenbogengenerator: Hf-Tastkopf, Oszillograf	Durchlaßkurven, AM-Unterdrückung im Ratiodetektor, Fallenabgleich Signalverfolgung oder Signaleinspeisung
Leuchtdichte(Video-)verstärker, Nf-Stufe	Schwarzweiß-Bildmuster-generator, Farbbalkengenerator, Regenbogengenerator mit moduliertem Tonsignal, Nf-Generator	Signalverfolgung, Fehlersuche, Kontrolle auf Moiré-Bildung
Farbartverstärker	Wobbler mit Markengeber, Oszillograf, Hf-Tastkopf ($f \approx 0...10$ MHz). Abgleich auch mit 4,43-MHz-Signal und 5,5-MHz-Signal für die Fallen möglich	Durchlaßkurve
Bild-Zf-Verstärker mit Farbartverstärker	Zf-Wobbler mit 38,9-MHz-Zusatzträger Schwarzweiß-Bildmuster-generator	Über-Alles-Durchlaßkurve Einstellen des Farbabschalter-Einsatzpunktes
Pal-Decoder	Farbbalkengenerator, Einstrahl- oder Zweistrahl-Oszillograf oder X-Y-Oszillograf	Signalverfolgung, Fehlersuche, Einstellen der Regelung des Farbartverstärkers
	Regenbogengenerator, Einstrahl- oder Zweistrahl-Oszillograf	Laufzeit- und Amplituden-Abgleich
Farbdifferenzsignalverstärker, Farbdemodulatoren, Pal-Umschalter	Farbbalken- oder Regenbogen-Generator, Einstrahl- oder Zweistrahl-Oszillograf	Signalverfolgung, Fehlersuche, Amplitudeneinstellung, Abgleich der 4,43-MHz-Kreise, Kontrolle der Pal-Umschaltung, Matrixeinstellung bei RGB-Ansteuerung
	Farbbalkengenerator mit abschaltbarem (R - Y)- und (B - Y)-Signal	Kontrolle der (G - Y)-Dematrix Kontrolle der RGB-Dematrix
Farbbildröhre	Gittermuster-generator	Einstellen der statischen und dynamischen Konvergenz
	Farbbalkengenerator, Regenbogengenerator	Wiedergabe der Primär- und der Komplementär-Farben, Weiß- und Grau-Stufeneinstellung
	Entmagnetisierungsspule Lupe	Entmagnetisieren der Lochmaske Kontrolle der Farbtripel bzw. der Leuchtstoffpunkte in den einzelnen Farbbalken, Farbreinheitskontrolle
Burst-Verstärker	Farbbalken- oder Regenbogen-Generator, Oszillograf	Kontrolle der Burst-Auftastung, Abgleich der 4,43-MHz-Kreise
4,43-MHz-Referenzträgerschwingung, Farbdemodulator	Farbbalken- oder Regenbogen-Generator, Oszillograf	Einstellen der Farbsynchronisation, Abgleich des Oszillatorkreises und des Farbdemodulatorkreises
4,43-MHz-Oszillatorbrücke (Burst-Kreise), gegebenenfalls 90°-Kreis, 4,43-MHz-Sperrkreise, F _V -Verstärkerkreis	Farbbalkengenerator, X-Y-Oszillograf	Einstellen der optimalen Phasenverhältnisse, Abgleich auf maximale FD-Signale
	Farbbalken- oder Regenbogen-Generator, Einstrahl- oder Zweistrahl-Oszillograf	Einstellen der optimalen Phasenverhältnisse, Sperrkreisabgleich auf Minimum der 4,43-MHz-Schwingung, F _V -Abgleich auf maximales (R - Y)-FD-Signal
Farbabschalter	Farbbalken- oder Regenbogen-Generator, Schwarzweiß-Bildmuster-generator	Einstellen und Kontrolle des Farbabschalters
Horizontal- und Vertikal-Kippteile	Schwarzweiß-Bildmuster-generator, Gittermuster-generator, Farbbalken- oder Regenbogen-Generator	Einstellen der Horizontal- und Vertikal-Synchronisation, der Horizontal- und Vertikal-Linearität, Bildzentrierung, Fokussierung, Hochspannung usw.

Wird die Lage des Farbfernsehgerätes im Erdmagnetfeld nach der Farbreinheitseinstellung verändert, so ändert sich die Farbreinheit. Durch erneutes Entmagnetisieren mit einer Entmagnetisierungsspule läßt sich jedoch die Farbreinheit wieder herstellen. Die automatische Entmagnetisierung im Farbfernsehgerät wird erst dann wieder wirksam, wenn das Gerät etwa 10 Minuten lang ausgeschaltet war, so daß der strombegrenzende PTC-Widerstand, der in Reihe mit der Entmagnetisierungsspule liegt, wieder erkaltet ist.

18.4 Leuchtpunktausfälle

Nach internationalem Qualitätsmaßstab sind bei einer Farbbildröhre 15 nicht leuchtende Bildpunkte zulässig. Diese

Fehler können durch fehlende Bildpunkte hervorgerufen werden, die sich nach der Herstellung des Farbpunktrasters wieder gelöst haben oder durch teilweise oder völlige Abdeckung der einzelnen Löcher der Lochmaske durch lose Teilchen. Die Folge ist, daß das zugeordnete Leuchtstofftripel nicht oder nur zum Teil durch die Elektronen angeregt werden kann.

18.5 Weiß- und Grauton-Einstellung

Eine unverfärbte Wiedergabe der Weiß- und Grau-Werte mit einer Farbbildröhre bei Schwarzweiß-Empfang ist nur dann zu erzielen, wenn das für Weißwiedergabe erforderliche Strahlstromverhältnis der drei Elektronenstrahlen über den gesamten Kennlinienbereich hinweg gleich bleibt.

Tabelle 9. Lokalisierung von Fehlern in Empfängern mit Farbdifferenzsignal-Ansteuerung

Schirmbild	Ausgefallene Stufen	Schirmbild	Ausgefallene Stufen
<i>Hf-, Zf- und Leuchtdichte-Stufen</i>			
Kein Farbbild, kein Leuchtdichtesignal- (Schwarzweiß-)Bild, kein Ton	VHF/UHF-Tuner, Bild-Zf-Verstärker	Rot-Anteil zu gering	4.43-MHz-Sperrkreis falsch abgeglichen, auch Verstärkung im (R - Y)-Kanal zu gering
Kein Farbbild, kein Leuchtdichtesignal-Bild, Ton vorhanden	Leuchtdichte-(Video-)Gleichrichter, erster Leuchtdichte-Transistor (übersteuertes FBAS-Signal an M 8 vorhanden)	Kein Rot-Anteil, Weiß-Balken bzw. Schwarzweißbild cyanfarbig	Klemmdiode D 421 Unterbrechung oder Schluß
Farbiger Bildschirm, keine Horizontal- und Vertikal-synchronisation, kein Leuchtdichtesignal-Bild	erster Leuchtdichte-Transistor (z. B. Kollektor-Unterbrechung)	Schirmbild kräftig rot eingefärbt, Weiß-Balken bzw. Schwarzweißbild rot eingefärbt	Klemmdiode D 422 Unterbrechung oder Schluß, Katodenzuleitung zum Rot-Elektronenstrahlssystem unterbrochen
Unscharfes Farbbild, kein Leuchtdichtesignal-Bild	0,8-µs-Verzögerungsleitung, zweiter Leuchtdichte-Transistor	<i>F_V- bzw. (B - Y)-Kanal, (B - Y)-Demodulator</i>	
Sehr dunkles Farbbild	Video-Klemmdiode D 251 Unterbrechung (Y-Signal vorhanden)	Blau-Anteil im Farbbild fehlt	Farbdifferenzsignalverstärker, (B - Y)-Farbmodulator
Sehr dunkles, unscharfes Farbbild, kein Weißbalken	Video-Klemmdiode D 251 Schluß (kein Y-Signal)	Blau-Anteil zu gering, Grün zu dunkel	4.43-MHz-Sperrkreis falsch abgeglichen, auch Verstärkung im (B - Y)-Kanal zu gering
Sehr helles Farbbild, entsättigte Farben	Video-Klemmdiode D 252 Unterbrechung (Y-Signal vorhanden)	Kein Blauanteil, Weißbalken bzw. Schwarzweißbild gelb gefärbt	Klemmdiode D 401 Schluß oder Unterbrechung
Sehr helles, unscharfes Farbbild, entsättigte Farben	Video-Klemmdiode D 252 Schluß (kein Y-Signal)	Schirmbild blau eingefärbt, Weiß-Balken bzw. Schwarzweißbild blau gefärbt	Klemmdiode D 402 Schluß oder Unterbrechung, auch Katodenzuleitung zum Blau-Elektronenstrahlssystem unterbrochen
Unscharfes Farbbild	Leuchtdichte-Endstufe	<i>(G - Y)-Verstärker</i>	
Kein Farbbild, nur Leuchtdichtesignal-Bild	Farbartverstärkerstufen, Farbartverstärker-Regelstufe, Farbabschalter (auch falsch eingestellt)	Kein Grün-Anteil	(G - Y)-Endstufe
Bei Empfang von Schwarzweiß-Fernsehsendungen farbige Striche und farbige Kanten im Bild	Farbabschalter (auch falsch eingestellt)	Kein Grün-Anteil, Weiß-Balken bzw. Schwarzweißbild purpur gefärbt	Klemmdiode D 411 Schluß oder Unterbrechung
Rot-Anteil im Farbbild zu groß, sehr breite verwaschene Farbübergänge, Blau verfälscht (Übersteuerung)	Regelung des Farbarttransistors (auch Regelung falsch eingestellt) oder Burst-Verstärker schlecht abgeglichen	Schirmbild zu grün eingefärbt bzw. Schwarzweißbild grün gefärbt	Klemmdiode D 412 Schluß oder Unterbrechung, auch Katodenzuleitung zum Grün-Elektronenstrahlssystem unterbrochen
Zeilenstruktur	Pal-Decoder, Laufzeit des verzögerten Signals im Pal-Decoder falsch eingestellt	<i>Referenzträger-Wiedergewinnung</i>	
Zeilenstruktur, Rot-Anteil zu gering, geringe Farbsättigung	Pal-Decoder, verzögertes oder unverzögertes Signal fehlt, Amplitude des verzögerten Signals falsch eingestellt	Kein Farbbild, nur Leuchtdichtesignalbild (ohne Farbabschaltung „durchlaufende Farben“)	Burst-Verstärker, 4.43-MHz-Phasenbrücke, Nachstimmverstärker, Frequenzabweichung des Referenzträgeroszillators
<i>F_V- bzw. (R - Y)-Kanal, Pal-Umschalter, (R - Y)-Farbmodulator</i>			
Rot-Anteil fehlt, Grün zu dunkel	Farbdifferenzsignal-Verstärker, (R - Y)-Farbmodulator	Kein Farbbild, nur Leuchtdichtesignalbild (ohne Farbabschaltung bis auf Weiß-Balken grünlige Färbung)	Referenzträgeroszillator, Referenzträgerverstärker
Rot-Anteil zu gering oder zu groß	Verstärkung im (R - Y)-Kanal falsch eingestellt	Störung der Farbbildwiedergabe	Phasenvergleichsschaltung der Horizontalablenkung nicht richtig eingestellt, hierdurch Phasenverschiebung des Horizontal-Rücklaufimpulses für die Burst-Auftaststufe. Auch Phasenvergleichsdiode defekt.
Zeilenstruktur, im Rot- und Grün-Balken abwechselnd rote und grüne Zeilen (gelbliche Mischfarbe), im Purpur- und Cyan-Balken abwechselnd purpur- und cyanfarbige Zeilen (entsättigtes Blau als Mischfarbe)	Pal-Umschalter (Diodenschluß)	<i>Pal-Kennimpulsverstärker, Pal-Schaltimpulsgenerator</i>	
Zeilenstruktur (paarig), dunkle Zeilen im Bild (jedoch keine Farbtonverfälschung)	Pal-Umschalter (Diode unterbrochen)	Rot- und Grün-Balken sowie Cyan- und Purpur-Balken vertauscht	Pal-Kennimpulsverstärker
		Kein Rot- und Grün-Balken, statt dessen gelbliche Mischfarbe mit Zeilenstruktur	Pal-Schaltimpulsgenerator
		Kein Cyan- und Purpur-Balken, statt dessen bläuliche Mischfarbe mit Zeilenstruktur	Pal-Schaltimpulsgenerator

18.5.1 Der Zweipunktgleich

Die Sperrpunkte der Farbbildröhrensysteme werden bei diesem Abgleich mit den Schirmgitterspannungseinstellern, der Weißpunkt mit den vorhandenen Katodenspannungseinstellern oder bei RGB-Ansteuerung mit den Verstärkungseinstellern der Endstufen eingestellt.

1. Mit dem Serviceschalter Vertikalablenkung außer Betrieb setzen, so daß eine horizontale weiße Linie geschrieben wird.
2. Gegebenenfalls vorhandene Einsteller für die Einfärbung des Bildes (Farbton) in Raststellung bringen und den Tuner auf einen Leerkanal schalten. Kontrastpotentiometer auf Mitte stellen.
3. Schirmgitterspannungseinsteller der Farbbildröhrensysteme so zurückdrehen, daß kein Strahlstrom mehr fließt.
4. Anschließend werden die Schirmgitterspannungen so eingestellt, daß die drei horizontalen Linien, die von den Elektronenstrahlen geschrieben werden, gerade zu erkennen sind (Sperrpunkteinstellung). Bei zu großer Helligkeit der einzelnen Linien wird die Einstellung auf gleiche Helligkeit und damit die Sperrpunkteinstellung ungenau. (Läßt sich die Helligkeit mit dem Helligkeitseinsteller zurückregeln, so müssen alle drei Linien gleichzeitig verschwinden.)
5. Anschließend Vertikalablenkung durch Zurückschalten des Serviceschalters wieder in Betrieb nehmen.
6. Mit den vorgesehenen Katodenspannungseinstellern einwandfreien Weißton einstellen.
Bei RGB-Ansteuerung erfolgt dies mit den vorhandenen Verstärkungseinstellern der Blau- und der Grün-Endstufe.
7. Kontrolle der Weiß- und Grauton-Einstellung bei Maximal- und Minimalkontrast bzw. mit Hilfe einer Grauskala. Gegebenenfalls mit den entsprechenden Einstellern korrigieren, wenn sich Einfärbungen ergeben sollten.

18.5.2 Einpunktgleich

Liegen in den Katodenzuleitungen der Farbbildröhre VDR-Widerstände, so brauchen jeweils nur die Sperrpunkte der drei Systeme mit den Steuer- oder Schirmgitterspannungseinstellern festgelegt werden.

Der Weißabgleich wird bei der Herstellung des Gerätes bereits durch Auswahl der entsprechenden VDR-Widerstände vorgenommen und bleibt daher bei richtiger Sperrpunkteinstellung immer erhalten.

19 Einstellungen im Farbteil und im Bild-Zf-Verstärker

19.1 Verstärkereinstellungen

19.1.1 Bild-Zf-Verstärkung

Die Einstellung erfolgt bei einem Hf-Eingangssignal von 1 mV so, daß sich am Ausgang des Leuchtdichtgleichrichters ein FBAS-Signal von $2 V_{SS}$ ergibt. Das Farbartsignal muß bei richtiger Einstellung des Tuners eine Amplitude von $0,2 \dots 0,4 V_{SS}$ besitzen.

Bei Farbdifferenzsignalansteuerung muß am Ausgang des Leuchtdichte(Video-)verstärkers, bei RGB-Ansteuerung und Schwarzweiß-Empfang an den Ausgängen der drei Farb-Endstufen ein Y-Signal von etwa $100 V_{SS}$ (BA) vorhanden sein.

19.1.2 Farbartsignalverstärkung

Die Verstärkung des Farbartverstärkers wird mit einem Farbttestsignal so eingestellt, daß bei Rechtsanschlag des Farbsättigungseinstellers das (B-Y)-Farbdifferenzsignal am Ausgang der FD-Endstufe oder am Eingang der Dematrix bei RGB-Ansteuerung noch nicht begrenzt wird. Eine Begrenzung dieses Signals bedeutet, daß der Rot-Anteil in den Farbbalken ansteigt: Gelb verfärbt sich nach Orange, die Übergänge der Farbbalken werden unscharf wiedergegeben.

Die Burstamplitude muß den vorgeschriebenen Wert aufweisen.

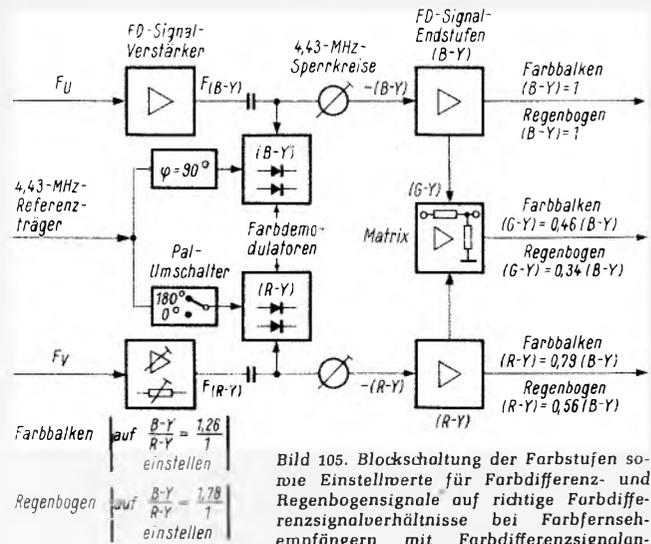


Bild 105. Blockschaltung der Farbstufen sowie Einstellwerte für Farbdifferenz- und Regenbogensignale auf richtige Farbdifferenzsignalverhältnisse bei Farbfernsehempfängern mit Farbdifferenzsignalansteuerung der Farbbildröhre

19.1.3 Amplitudenverhältnisse der Farbdifferenzsignale

Zur richtigen Wiedergabe der Primär- und der Komplementär-Farben muß die im Farbcoder vorgenommene Amplitudenreduzierung der Farbdifferenzsignale wieder aufgehoben werden.

19.1.3.1 Einstellungen bei Farbdifferenzsignalansteuerung

Einstellung mit Normfarbbalkensignal:

1. Farbbalkensignal auf Antenneneingang geben.
2. Oszilloskop an den Ausgang der (B-Y)-Farbdifferenzsignal-Endstufe anschließen.
3. Mit Farbsättigungseinsteller ein (B-Y)-FD-Signal von $100 V_{SS}$ einstellen.
4. Oszilloskop an den Ausgang der (R-Y)-FD-Signal-Endstufe anschließen und Verstärkung im (R-Y)-Kanal mit dem (R-Y)-Amplitudeneinsteller auf $79 V_{SS}$ einstellen (vgl. Bild 105).

Einstellung mit Regenbogensignal:

- 1., 2. und 3. wie oben beschrieben.
4. Verstärkung im (R-Y)-FD-Signalkanal mit (R-Y) Amplitudeneinsteller auf ein (R-Y)-FD-Signal von $56 V_{SS}$ einstellen (vgl. Bild 105).

19.1.3.2 Einstellungen bei RGB-Ansteuerung

Einstellung mit Normfarbbalkensignal (Bild 106, folgt im nächsten Heft):

1. Farbbalkensignal auf Antenneneingang geben.
2. Oszilloskop an den Ausgang der B-Farbsignal-Endstufe anschließen.
3. Farbsättigungseinsteller auf Linksanschlag.
4. Mit Kontrasteinsteller Y-Signal auf $90 V_{SS}$ (BA) einstellen.
5. Mit Farbsättigungseinsteller Amplituden der B-Farbsignale auf Höhe der Schwarzscher einstellen.
6. Oszilloskop an den Ausgang der R-Farbsignal-Endstufe anschließen.
7. Mit (R-Y)-Verstärkungseinsteller R-Farbsignal auf Höhe der Schwarzscher einstellen.

Das Spannungsniveau des Cyan- und des Grün-Balkens muß bei richtiger Einstellung gleich dem des Blau- bzw. Schwarz-Balkens sein. Die Spannungen des Purpur- und des Rot-Balkens müssen dem des Gelb-Balkens entsprechen.

Bei falscher Einstellung treten Niveau- und Spannungsunterschiede in Erscheinung.

Bei Kontrolle des G-Farbauszugssignals müssen die Spannungswerte für Gelb, Cyan und Grün gleiche Amplituden aufweisen, das Niveau von Purpur, Rot und Blau muß dem Schwarzwert entsprechen. (Schluß folgt)

Rationelle Fehlersuche an Fernsehempfängern

INGENIEUR HEINZ LUMMER

5. Teil

In den ersten vier Teilen dieser Reihe, die in der FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 19, Heft 2, Seite 51, Heft 3, Seite 81 und Heft 4, Seite 111, erschienen, schilderten wir bisher die Fehlergrobbestimmung, die Prüfung und die Kontrolle von Kanalwählern sowie Spannungs- und Widerstandsmessungen. Letztgenannte Erläuterungen setzen wir nachstehend fort.

3.09 Spannungs- und Widerstandsmessungen (Fortsetzung)

Erst wenn alle geschilderten Möglichkeiten nicht zum Erfolg geführt haben und der Verdacht auf Verstimmung besteht, sollte der Wobbelsender herangezogen werden. Leider wird das oft nicht beachtet. Es wird zu früh versucht, eine „verbogene Kurve“ nachzustimmen, die beim besten Willen nicht annähernd die gewünschte Form annehmen will und kann, weil der Fehler seine Ursache in einem defekten Einzelteil hat. Soll das aber mit dem Wobbelsender nachgewiesen werden, so muß der Kanalwähler zwangsläufig erst einmal verstimmt und später wieder neu abgeglichen werden. Das bedeutet vermeidbare Mehrarbeit.

Es muß sowieso davor gewarnt werden, bei der Reparatur zuviel an Verstimmungsfehler zu denken. Gerade im Kanalwähler sind die Kreise so breitbandig, daß kleine Verstimmungen kaum Einfluß auf das Bild haben. An den Spulen kann sich von selbst kaum etwas ändern, und die Industrie hat so gute und langjährige Erfahrungen in der Herstellung von Einzelteilen, die elektrisch nicht altern, daß sich der routinierte Fernsehtechniker hütet, leichtfertig an den Kernen zu drehen.

Die Empfindlichkeit der Fernsehempfänger ist in den letzten Jahren von zwei Seiten aus verbessert worden. Erstens wurde mit der Einführung der Spanngittertechnik – und in der Folge der Transistortechnik – das Eingangsrauschen der Empfänger herabgesetzt, und zum anderen wurde durch Röhren mit größerer Steilheit die Verstärkung erhöht.

Außerdem wurde das Sendernetz vergrößert und teilweise die Senderleistung erhöht. Es gibt deshalb weite Gebiete, in denen so viel Antennenspannung zur Verfügung steht, daß eine Verstimmung des Gerätes schon außergewöhnlich groß sein muß, um vom Betrachter des Bildes bemerkt zu werden. In schlecht versorgten Gebieten sind Abgleichfehler jedoch noch aktueller, deshalb wird der Abgleich des Kanalwählers später noch im Rahmen des Gesamtgeräteabgleichs behandelt.

Über eine Strommessung könnte auch noch festgestellt werden, ob ein Fehler vorliegt. Der Gesamtstrom des Kanalschalters richtet sich nach der Höhe der anliegenden Regelspannung.

Beispiel:

bei 0 V Regelspannung	I_{ges}	24 mA
bei -1,5 V Regelspannung	I_{ges}	15 mA
bei -5 V Regelspannung	I_{ges}	6 mA

(Hf-Vorstufe ist gesperrt)

Liegen größere Abweichungen vor, so kann auf einen Fehler geschlossen werden. Da aber von vornherein schon feststeht, daß ein Fehler vorliegt und die Strommessung auch keinen direkten Aufschluß über den Fehlerort gibt, ist diese Fehler-suchmöglichkeit nur bedingt anzuwenden.

3.10 Mechanische Fehler

Dabei muß unterschieden werden zwischen den Kanalschaltern, in denen mit Hilfe von Kontakten die verschiedenen Kanalstreifen eingeschaltet werden, und Kanalwählern, bei denen mittels einer Drucktastenmechanik die Induktivität ähnlich einem Variometer verändert wird.

Der häufigste Fehler bei den Kanalschaltern ist das Oxydieren der Schaltkontakte. Es ist ohne weiteres möglich, die Kontakte mit einem chemischen Mittel, das die teilweise versilberte Oberfläche der Kontakte nicht angreift, zu reinigen. Wenn das Reinigungsmittel noch in Spraydosen angeboten wird – z. B. Kontakt 60, Cramolin-Spray –, kann es ganz leicht eingesprüht werden. Ein Auseinandernehmen des Kanalschalters entfällt. Voraussetzung ist nur, daß das Spray direkt an die oxydierten oder verschmutzten Kontakte geleitet wird und nicht etwa wahllos in den Schalter hineingesprüht wird. Kommt Spray an die Widerstände, so kann das Gerät in absehbarer Zeit wieder defekt werden, weil sich auf der Oberfläche der Widerstände eine leitende Schicht bildet, die u. U. Verbrennungen der Widerstände verursachen kann.

Durch starke Beanspruchung kann es vorkommen, daß eine Kontaktfeder verbogen ist. Dann müssen die Kanalstreifen herausgenommen werden. Es ist dann sofort zu sehen, welche Feder nicht mehr genau die Form der anderen hat. Nur diese Feder ist mit der Hand ohne Anwendung von Zangen so zu biegen, daß sie in ihrer Form von den anderen Federn nicht unterschieden werden kann.

Bei den Kanalwählern können derartige Fehler nicht mehr auftreten, da diese Kontakte nicht geschaltet werden. Dafür sind die Drucktastenmechaniken, die das Variometer mechanisch verschieben, störanfälliger. Da die Hersteller meist mehrere vorerst unbenutzte Drucktasten in den Geräten vorsehen, kann bei Defekten auf eine andere Drucktastwahlmöglichkeit ausgewichen werden. Bei einer Reparatur sollte jedoch von der meist vorhandenen Möglichkeit des Umtausches der Mechanik zu einem relativ niedrigen Umtauschpreis Gebrauch gemacht werden.

Die Anfertigung kleiner Einzelteile ist wegen des hohen Zeitaufwandes unrentabel. Die Beschaffung kleiner Einzelteile dauert genauso lange wie die Beschaffung der kompletten Umtauschmechanik. Zudem ist das Einzelteil noch einzubauen, und nicht voraussehende Schwierigkeiten sind mit zu berücksichtigen. Unter diesen Umständen ist bei mechanischen Arbeiten immer nach der Fehlerfeststellung zu überlegen, welche Möglichkeit der Fehlerbeseitigung die rentablere ist.

Ist ein defekter keramischer Kondensator in der Mischstufe als Fehlerursache festgestellt worden, so ist beim Auswechseln nicht nur auf die Kapazität zu achten. Damit der Oszillator bei Erwärmung durch die Röhre oder die Umgebungstemperatur seine Frequenz nicht verändert, werden im Oszillator Kondensatoren mit negativem Temperaturkoeffizienten verwendet. Zu erkennen sind diese Kondensatoren an einem Farbpunkt oder Farbstrich außer der Größenbezeichnung. Beim Ersatz muß der neue Kondensator denselben Punkt bzw. Strich in derselben Farbe haben.

3.11 Fehlerbestimmung in der automatischen Feinabstimmung

Je nach Geräteklasse wird die automatische Feinabstimmung mehr oder weniger aufwendig konstruiert. Die Unterschiede zwischen einer einfachen und einer Automatikschaltung mit größerem Aufwand sind die verschiedenen großen Nachstimmbereiche. Gerade bei Geräten mit Drucktasten-Wählmechanik ist es wichtig, daß der Oszillator in einem möglichst großen Bereich auf der richtigen Frequenz festgehalten wird.

Eine transistorisierte Schaltung einer automatischen Feinabstimmung ist in Bild 3.11–1 zu sehen.

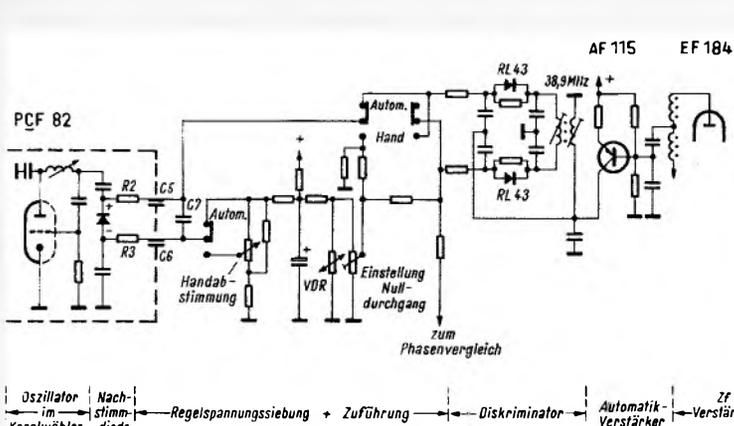


Bild 3.11-1. Schaltung einer automatischen Feinabstimmung mit Transistor

Vom letzten Zf-Filter wird ein Teil der Zf-Spannung entnommen und zur Verstärkung an die Basis des Nachstimmverstärker-Transistors geleitet. Im Kollektorkreis liegt ein Diskriminator, dessen Frequenz-Nulldurchgang genau auf die Bildträger-Zf von 38,9 MHz abgestimmt ist. Entsteht bei der Mischung die richtige Bildträgerfrequenz von 38,9 MHz, so ist die Ausgangsspannung 0 V. Ist die Oszillatorfrequenz höher, entsteht eine negative Spannung, und bei einer abweichenden niedrigeren Frequenz entsteht eine positive Spannung. Diese Spannung wird der Nachstimm-diode des Oszillators zugeführt und ändert die Kapazität der Diode. Da die Kapazität in den Oszillatorschwingkreis eingeht, wird die Oszillatorfrequenz je nach Höhe der Nachstimmspannung nachgeregelt. Stimmt die Oszillatorfrequenz, so entsteht keine Nachstimmspannung. Darüber hinaus wird im vorliegenden Fall noch eine weitere Nachstimmspannung aus der Phasenvergleichsschaltung der Zeilensynchronisation herausgeholt und der Nachstimmspannung des Diskriminators zugeführt. Ist der Oszillator so stark verstimmt, daß die erste Nachstimmspannung nicht mehr ausreicht, ihn auf die richtige Frequenz zu bringen, so gelangen auch keine Zeilensynchronimpulse in die Phasenvergleichsschaltung. Die Spannung in dieser Schaltung sinkt ab, bei anliegenden Zeilenimpulsen dagegen wird sie höher. Da diese Spannung ebenfalls der Kapazitätsdiode zugeführt wird, hilft die Spannung mit, den Oszillator auf seinen Sollwert zu bringen.

Mit Hilfe eines Umschalters kann statt der sich automatisch einstellenden Spannung eine von Hand regelbare Spannung eingeschaltet werden. Durch diesen Umschalter können Automatikfehler von vornherein eingegrenzt werden.

Läßt sich der Oszillator in Stellung „Handabstimmung“ normal regeln, so ist ein aufgetretener Abstimmfehler in Richtung Zf zu suchen. Läßt sich der Oszillator auch in Stellung „Handabstimmung“ nicht regeln, so ist der Fehler in Richtung Oszillator zu suchen.

Es gibt dabei nur wenige Fehlermöglichkeiten. Wenn die Kapazitätsdiode ihren Wert unzulässig vergrößert hat oder wenn sie eine Unterbrechung aufweist, dann ist die Frequenz nicht nachzustimmen.

Außerdem kann die Regelspannung fehlen. Das kann passieren, wenn einer der Kondensatoren C 5, C 6 oder C 7 einen Kurzschluß aufweist oder einer der Widerstände R 2 oder R 3 defekt geworden ist. Ferner kann die Spannungszuführung unterbrochen sein.

Ein Fehler in der Diskriminatorschaltung oder im Transistorverstärker ist unwahrscheinlich, weil das Gerät, wie schon festgestellt wurde, auch in Stellung „Handabstimmung“ nicht arbeitet.

Bei anderen Automatikschaltungen wird statt der Nachstimm-diode ein Ferritkern verwendet. Durch die sich ändernde Spannung wird die Permeabilität des Kernes und damit die Induktivität der parallel geschalteten Schwingkreisspule des Oszillators verändert. So wird auf diese Weise die Oszillatorfrequenz verändert.

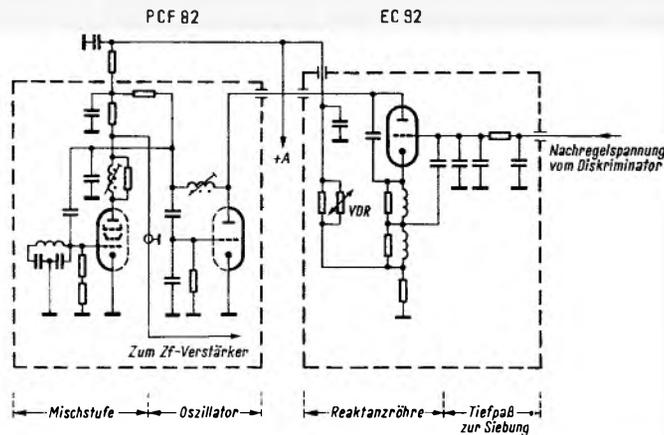


Bild 3.11-2. Schaltung einer Reaktanzröhre als Nachstimmorgan bei der automatischen Feinabstimmung

Die Fehlersuche wird in solchen Schaltungen genauso vorgenommen wie in Schaltungen mit einer Kapazitätsdiode. Daß jedoch der Ferritkern defekt wird, kommt nur sehr selten vor.

Bei einer dritten Art der Feinabstimmautomatik wird zum Nachstimmen eine Reaktanzröhre verwendet. Die Röhre arbeitet als Kapazität und wird dem Oszillatorschwingkreis hinzugeschaltet. Mit der aus dem Diskriminator gelieferten Regelspannung wird die Röhre gesteuert und damit die Scheinkapazität verändert (Bild 3.11-2). Bei der Fehlersuche an einer solchen Stufe ist zu beachten, daß sich die Röhre in ihren Werten so weit verändern kann, daß es nicht mehr möglich ist, die gewünschte Oszillatorfrequenz einzuregeln. Bei Handabstimmung wird das Gerät normal arbeiten. Bei Automatikbetrieb ist trotz Nachstimmen der Induktivitäten keine richtige Abstimmung zu erzielen. Ein Röhrenwechsel mit neuerlicher Nachstimmung schafft Abhilfe.

3.12 Fehlersuche bei Brummeinstreuungen

Oft bereiten krummziehende oder sich unregelmäßig dehnende (atmende) Bilder Sorgen. Durch die Verkopplung der einzelnen Stufen untereinander ist es manchmal nicht einfach zu entwirren, in welcher Stufe der Fehlerursprung liegt. Beim VHF-Kanalschalter reichen die beschriebenen Fehlersuchmethoden jedoch aus, auch Brummfehler festzustellen.

Brummfehler in der Hf-Vorstufe sind bei der Kontrolle der Vorstufe im Oszillogramm zu erkennen. Als Beispiel ist in Bild 3.06-5 ein nach dem Bild aufgelöstes Oszillogramm am Gitter 1 der Mischstufe mit einer Brummüberlagerung zu sehen. Das Signal ist leicht krummgezogen. Das Schirmbild dehnt sich und zieht sich abwechselnd wieder zusammen. Es handelt sich um einen Fehler, der durch eine unterbrochene Masseverbindung in der Kaskadenstufe verursacht wird.

Brummfehler in der Mischstufe stellen sich ebenfalls mit den beschriebenen Meßmethoden heraus. In schwierigen Fällen wird empfohlen, die Zf-Leitung zu unterbrechen und statt dessen den VHF-Konverter anzuschließen. Ist dann die Brummstörung auf dem Bildschirm nicht mehr zu sehen, so kann sie nur durch den Kanalschalter in das Gerät kommen.

(Fortsetzung folgt)

Ein nützliches Service-Hilfsmittel

Die vom Franzis-Verlag herausgebrachte Buchausgabe der in der FUNK-SCHAU im vergangenen Jahr veröffentlichten Artikelreihe „Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik“ von Ulrich Prestin hat sich als ein sehr nützliches Service-Hilfsmittel erwiesen. Das Buch zeichnet sich bekanntlich dadurch aus, daß in ihm keine kompletten Empfängerschaltungen wiedergegeben und besprochen werden, sondern daß es Text, Tabellen und Schaltbilder den Gerätestufen widmet. So findet der Service-Techniker schnell die typischen Schaltungen, z. B. der Niederfrequenzverstärker, Oszillatorstufen, Zf-Verstärker, Stereo-Decoder und dgl. mehr, und zwar immer in vereinheitlichten, als Standardschaltungen anzusprechenden Ausführungen. Da das Buch ungemein inhaltsreich und dazu besonders billig ist (104 Seiten im FUNKSCHAU-Format, fest eingebunden, mit 187 Bildern und Tabellen, Preis 16,80 DM), stellt es ein praktisches Hilfsmittel für den Service-Nachwuchs dar.

Wellenwiderstände koaxialer Leitungen

Von DIPL.-ING. HANS PESCHL

2. Teil

Leitung mit gegebenem Außendurchmesser und maximaler Belastbarkeit (Fortsetzung)

Dieses Durchmesser Verhältnis entspricht nach (9) bei einer luftisolierten Koaxialleitung einem Wellenwiderstand von $Z_0 = 30 \Omega$. Der Wert wird in der Praxis selten benutzt. Tritt nämlich das Problem auf, eine sehr große Leistung über ein Kabel zu transportieren, dann liegt ja auch meist die Betriebsfrequenz des Generators fest. Folglich wird man dann die Leiterabmessungen so groß wählen, daß die Leitung knapp oberhalb ihrer Grenzwellenlänge, d. h. gerade unterhalb ihrer Grenzfrequenz betrieben wird. Denn je größer der Radius des Innenleiters ist, um so kleiner wird nach (21) die maximale Feldstärke. Dieses Problem soll im folgenden Abschnitt quantitativ untersucht werden.

Leitung maximaler Belastbarkeit bei gegebener Frequenz

Nach Gleichung (21) ist die Leistung, welche auf einer angepaßt betriebenen Leistung übertragen wird, gegeben durch:

$$N = \frac{|E_{\max}|^2 \cdot \sqrt{\epsilon_r} \cdot r_i^2 \cdot \ln \frac{r_a}{r_i}}{120} \quad (21)$$

Jetzt ist aber weder r_i noch r_a vorgegeben, sondern diese beiden Größen sind jetzt anhand der vorstehenden Forderungen zu ermitteln. Dazu ersetzt man in (21) r_i durch den Ausdruck (1) für die Grenzwellenlänge, wobei die Formel etwas umgestellt wird:

$$\lambda_{gr} = \sqrt{\epsilon_r} \cdot \pi (r_i + r_a) = \sqrt{\epsilon_r} \cdot \pi \cdot r_i \left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right) \quad (1)$$

$$r_i = \frac{\lambda_{gr}}{\sqrt{\epsilon_r} \cdot \pi \left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right)} \quad (1a)$$

$$N = \frac{|E_{\max}|^2}{120} \cdot \frac{\lambda_{gr}^2}{\sqrt{\epsilon_r} \cdot \pi^2 \left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right)^2} \ln \frac{r_a}{r_i} \quad (21a)$$

Faßt man aus Gründen der Vereinfachung die Konstanten zu der neuen Größe K_2 zusammen, dann erhält man:

$$N = K_2 \cdot \frac{\ln \frac{r_a}{r_i}}{\left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right)^2} \quad (21b) \quad \text{mit } K_2 = \frac{|E_{\max}|^2 \cdot \lambda_{gr}^2}{120 \pi^2 \cdot \sqrt{\epsilon_r}}$$

In diesem Ausdruck ist das Verhältnis r_a/r_i die unabhängige Veränderliche. Differentiation von (21) nach diesem Verhältnis liefert wieder den Wert von r_a/r_i , bei dem maximale Leistung über die Leitung transportiert werden kann:

$$\frac{dN}{d\left(\frac{r_a}{r_i}\right)} = K_2 \left[\frac{\frac{r_i}{r_a} \left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right)^2 - 2 \left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right) \ln \frac{r_a}{r_i}}{\left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right)^4} \right] \quad (22a)$$

Nullsetzen von Gleichung (22) liefert:

$$\frac{dN}{d\left(\frac{r_a}{r_i}\right)} = 0 \rightarrow 1 + \frac{1}{r_a/r_i} = 2 \ln \frac{r_a}{r_i} \quad (22)$$

Gleichung (22a) wird zweckmäßig grafisch gelöst, sie ergibt ein Durchmesser Verhältnis von $\frac{r_a}{r_i} = 2,09$.

Eine Leitung mit diesem Verhältnis der Radien von Außenleiter zu Innenleiter ist bei gegebener Frequenz in der Lage, die größtmögliche Hf-Leistung fortzuleiten. Dabei müssen die Absolutwerte von Außenleiter und Innenleiter so gewählt werden, daß – unter Einbeziehung eines Sicherheitsfaktors – Gleichung (1) erfüllt ist. Für eine solche Leitung ergibt sich mit Luft als Dielektrikum nach (9) ein Wellenwiderstand von $Z_0 = 44 \Omega$. In der Praxis findet man diesen Wert des Wellenwiderstandes bei starren, fest verlegten Koaxialleitungen, selten bei flexiblen Kabeln.

Leitung mit minimalen Leiterverlusten bei gegebener Frequenz

Eine Koaxialleitung als Mittel zur Übertragung hochfrequenter Leistung kann schließlich noch unter dem Gesichtspunkt dimensioniert werden, daß bei einer gegebenen Frequenz die Verluste in den metallischen Leitern möglichst gering sein sollen. Der Widerstandsbelag, welcher ja ein Maß für die in den Leitern auftretenden Verluste darstellt, ist nach (7) um so kleiner, je größer die Leiterabmessungen sind. Nach (1) dürfen jedoch mit Rücksicht auf einen eindeutigen Schwingungszustand die Leiterabmessungen für eine gegebene Betriebsfrequenz eine bestimmte Größe nicht überschreiten. Zur Ermittlung der optimalen Leiterabmessungen verwendet man Gleichung (13a)

$$\alpha_L = K \cdot \frac{\frac{1}{r_a} + \frac{1}{r_i}}{\ln \frac{r_a}{r_i}} \quad (13a)$$

und formt sie etwas um:

$$\alpha_L = K \cdot \frac{1}{r_i} \cdot \frac{\left(1 + \frac{r_i}{r_a}\right)}{\ln \frac{r_a}{r_i}} \quad (13b)$$

Jetzt ersetzt man r_i in dieser Gleichung durch den in (1a) gefundenen Ausdruck und erhält damit:

$$\alpha_L = K \cdot \frac{\left(1 + \frac{r_i}{r_a}\right) \cdot \sqrt{\epsilon_r} \cdot \pi \left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right)}{\ln \frac{r_a}{r_i} \cdot \lambda_{gr}} \quad (23)$$

$$\alpha_L = K \cdot \frac{\sqrt{\epsilon_r} \cdot \pi}{\lambda_{gr}} \cdot \frac{\frac{r_i}{r_a} \left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right) \left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right)}{\ln \frac{r_a}{r_i}}$$

In (23) tritt wiederum nur das Verhältnis r_i/r_a als unabhängige Veränderliche auf. Faßt man wiederum alle Konstanten zu einer einzigen zusammen, dann erhält Gleichung (23) die etwas übersichtlichere Form:

$$\alpha_L = K_3 \cdot \frac{\left(1 + \frac{r_a}{r_i}\right)^2}{\frac{r_a}{r_i} \ln \frac{r_a}{r_i}} \quad (23a) \quad \text{mit } K_3 = K \cdot \frac{\sqrt{\epsilon_r} \cdot \pi}{\lambda_{gr}}$$

Differenziert man diese Gleichung nach $\frac{r_a}{r_i}$, so ergibt sich der Ausdruck:

$$d \left(\frac{r_a}{r_i} \right) = K_3 \left[\frac{2 \left(1 + \frac{r_a}{r_i} \right) \cdot \frac{r_a}{r_i} \ln \frac{r_a}{r_i} - \left(1 + \frac{r_a}{r_i} \right)^2 \left\{ \ln \frac{r_a}{r_i} + 1 \right\}}{\left(\frac{r_a}{r_i} \ln \frac{r_a}{r_i} \right)^2} \right] \quad (24)$$

Wird dieser Differentialquotient gleich Null gesetzt, so errechnet sich aus der somit erhaltenen Bestimmungsgleichung der Wert von $\frac{r_a}{r_i}$, bei welchem ein Extremwert von α_1 , vorliegt:

$$d \left(\frac{r_a}{r_i} \right) = 0 \rightarrow 2 \frac{r_a}{r_i} \ln \frac{r_a}{r_i} = \left(1 + \frac{r_a}{r_i} \right) \left(\ln \frac{r_a}{r_i} + 1 \right) \quad (24a)$$

Gleichung (24a) etwas umgeformt ergibt:

$$\frac{r_a}{r_i} = \frac{1 + \ln \frac{r_a}{r_i}}{\ln \frac{r_a}{r_i} - 1} \quad (24b)$$

Durch zum Beispiel grafische Lösung dieser Gleichung bekommt man den Wert $\frac{r_a}{r_i} = 4,68$. Bei diesem Wert des Durchmesserverhältnisses von Außenleiter zu Innenleiter ist bei einer gegebenen Wellenlänge die Leiterdämpfung des Kabels ein Minimum. Daß es sich tatsächlich um ein Minimum und kein Maximum handelt, ergibt eine qualitative Überlegung, wie sie bereits weiter oben angeführt wurde.

Bei einer luftisolierten Koaxialleitung entspricht dieses Durchmesserverhältnis einem Wert des Wellenwiderstandes von $Z_0 = 92,6 \Omega$ nach Gleichung (9). Auch hier muß die Größe des Halbmessers für den Außenleiter r_a so gewählt werden, daß – unter Beachtung eines Sicherheitsabstandes – Gleichung (1) erfüllt ist.

Betrachtet man eine Koaxialleitung nur als Mittel zur Fortleitung hochfrequenter Energie, dann ergeben sich je nach den gestellten Forderungen die oben dargelegten Dimensionierungsregeln. Wollte man die für einen bestimmten Zweck jeweils beste Leitung verwenden, so würde das zu einer wirtschaftlich nicht mehr vertretbaren Vielzahl von Wellenwiderständen führen. So ergab sich für den zuletzt behandelten Fall einer Leitung mit minimalen Leiterverlusten bei vorgegebener Frequenz und Luft als Dielektrikum ein Wellenwiderstand von $Z_0 = 92,6 \Omega$. Für eine starre Leitung mit sehr weit auseinanderstehenden Stützen für den Innenleiter ergäbe sich also dieser Wert des Wellenwiderstandes durch das errechnete, für diesen Fall optimale Durchmesserverhältnis. Verwendet man statt Luft einen Isolierstoff mit einer relativen Dielektrizitätskonstanten von zum Beispiel $\epsilon_r \approx 2,1$ (Teflon, Polyäthylen), weil bei gegebenen Kabelabmessungen der Innenleiter zu dünn wird und sich nicht mehr selbst trägt oder aber weil das Kabel flexibel gemacht werden soll, dann ist nach wie vor das optimale Verhältnis der Radien $r_a/r_i = 4,68$, weil nach (17) die Verluste im Dielektrikum nicht von den Leiterabmessungen abhängen. Für ein solches Kabel ergäbe sich jedoch dann nach Gleichung (9) ein Wellenwiderstand von $Z_0 \approx \frac{92,6}{\sqrt{\epsilon_r}} = 64 \Omega$.

Für eine Leitung mit mehreren, nicht zu weit auseinanderstehenden Stützen aus dem gleichen Material ergäbe sich für die resultierende relative Dielektrizitätskonstante ein Wert, der zwischen 1 und 2,1 liegt. Damit würde der Wert des Wellenwiderstandes dieser Leitung bei dem gleichen als optimal ermittelten Durchmesserverhältnis jetzt zwischen den Werten 64Ω und $92,6 \Omega$ liegen. Weil im Hochfrequenzbereich aus mehreren Gründen eine gute Anpassung angestrebt werden muß, müßten also die einzelnen Abschnitte der Leitung mit Hilfe von Transformationsgliedern aneinander angepaßt werden. Hinzu kommt, daß alle Meßgeräte und Hilfsmittel in ihrem Innenwiderstand dem Wellenwiderstand des vorliegenden Übertragungssystems angepaßt sein müssen. Dem-

nach wäre also eine Vielzahl gleicher Meßgeräte mit verschiedenem Innenwiderstand oder eine entsprechende Anzahl von – die Meßgenauigkeit oft erheblich verminderten – Transformationsgliedern nötig. Aus diesen Gründen, und selbstverständlich auch um die Lagerhaltung zu vereinfachen, hat man eine Kompromißlösung angestrebt.

In Deutschland wurde der Wellenwiderstand von $Z_0 = 60 \Omega$ als Mittelwert vorgeschlagen, der allen oben angeführten Forderungen etwa gleich gut gerecht wird. In den angelsächsischen Ländern ist dagegen als Kompromißlösung ein Wert von $Z_0 = 50 \Omega$ eingeführt worden. Die Wahl dieser Werte dürfte nach den vorstehenden Herleitungen wohl ohne weiteres zu verstehen sein. Hier soll nur noch auf einen weitverbreiteten Irrtum hingewiesen werden: Das 75- Ω -Kabel ist nur in seiner Ausführung als luftisoliertes Kabel dasjenige mit den geringsten Leiterverlusten bei gegebenem Außendurchmesser. Als Kabel mit *Voll-dielektrikum* hat bei Verwendung der gebräuchlichen Isolierstoffe das 50- Ω -Kabel die geringsten Leiterverluste.

Die am häufigsten verwendeten Wellenwiderstände koaxialer Kabel sind 50Ω , 60Ω und 75Ω . In zunehmendem Maße zeichnet sich ein Bestreben nach einer noch stärkeren Reduzierung der Vielzahl an Kabeltypen ab, und es wäre zu begrüßen, wenn es in nächster Zukunft vielleicht zu einer internationalen Normung nur eines einzigen Wertes für den Wellenwiderstand koaxialer Hf-Übertragungsleitungen käme.

Die Bemessung koaxialer Leitungen, die zum Beispiel als Blindwiderstände oder Resonanzkreise innerhalb einer Schaltung im Mikrowellengebiet Verwendung finden sollen, erfolgt nach ganz anderen Gesichtspunkten als den oben angeführten und war nicht Gegenstand dieser Arbeit.

(Der 1. Teil dieser Arbeit erschien in der FUNKSCHAU 1968, Heft 3, Seite 83.)

Literatur

- [1] Ragan, George L.: Microwave Transmission Circuits. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York 1948.
- [2] Wheeler, H. A.: Formulas for the Skin-Effekt. Proc. I.R.E. 30 (Sept. 1942), Seite 412...424.
- [3] zur Megede, Werner: Fortleitung elektrischer Energie längs Leitungen in Starkstrom- und Fernmeldetechnik. Springer-Verlag, 1950.

funktechnische fachliteratur

Elektronische Meßgeräte 1967

Zusammengestellt von Dipl.-Ing. Erich Terner. 3., überarbeitete und ergänzte Auflage. Herausgegeben und fotomechanisch vervielfältigt vom A.S.-Popov-Forschungsinstitut für Nachrichtentechnik, Prag 4-Bránik, Novodvorska 994.

Diese 3. Auflage beginnt mit einem fünf-sprachigen Vorwort (Englisch, Deutsch, Französisch, Tschechisch, Russisch) und einem ebenfalls fünf-sprachigen Wörterbuch elektronischer Fachausdrücke und Abkürzungen, speziell aus dem Gebiet der Meßtechnik. Alle im Katalog genannten Hersteller erscheinen in einer Liste mit Marken- und Firmennamen, mit voller Anschrift, Fernsprech- und evtl. Fernschreibnummer; es sind offenbar alle wichtigen Meßgeräte-Produzenten aus der ganzen Welt, vor allem auch aus den Ostblockstaaten, aufgeführt.

Das Nachschlagewerk enthält 19 Sektionen, darunter findet man z. B. Gütefaktormessgeräte, Signalgeneratoren aller Art, Oszillografen, Verzerrungs- und Rauschkirrl-Meßplätze, auch Stereodecoder und -coder und Bildmustergeneratoren. Innerhalb jeder Sektion sind die Meßgeräte nach der Frequenz geordnet, ausnahmsweise auch nach Spannung, Strom und anderen wichtigen Kenngrößen. Am Schluß des Sammelbandes bringt ein 17-seitiges Register alphabetisch alle erwähnten Meßgerätetypen und -bezeichnungen und nennt Sektion und die Seite, auf der man das Gerät findet. Der Text ist von zahlreichen Anzeigen und Bildern durchsetzt, wobei die Qualität der Bildwiedergabe besser ist als in den vorhergegangenen Auflagen, im ganzen aber noch immer ungenügend.

Die unterschiedlichen Wirtschaftssysteme in Ost und West kommen in der mit außerordentlichem Fleiß zusammengestellten Datensammlung deutlich zum Ausdruck. Während die aus dem westlichen Europa, den USA und Japan stammenden Hersteller mit Namen angegeben sind, wird bei den Geräten aus den Oststaaten häufig nur auf die jeweiligen Vertriebs- und Außenhandelsorganisationen verwiesen, etwa Kovo (CSSR), Mashpriborintorg (UdSSR), Metronex (Polen) und Metrimpex (Ungarn). Tetzner

Vorrechte für qualifizierte Funkamateure in den USA

ein Ansporn zur Weiterbildung

„Amateurfunkdienst – ein von Funkamateuren ausgeübter Funkdienst für die eigene Ausbildung, für den Verkehr untereinander und für technische Studien“, so heißt es in den Begriffsbestimmungen zur VO Funk (Vollzugsordnung Funk zum Internationalen Fernmelde-Vertrag, Art. 1, Abs. 78). Für viele Funkamateure scheint sich allerdings diese eigene Ausbildung nach dem Prüfungstag nur noch auf die Erfahrungen und Vervollkommnung im laufenden Funkbetrieb zu beschränken. Wenn der Amateurfunk aber auch auf kommenden Funkverwaltungs-konferenzen wieder starke Fürsprecher für seine Privilegien finden will, so muß er bemüht sein, seinen definitionsgemäßen Aufgaben nachzukommen. Er muß also den Fernmeldebehörden, die ihn auf diesen Konferenzen mit vertreten, das Bild einer Interessengemeinschaft bieten, die an der Steigerung des nachrichtentechnischen Grundpotentials zum Nutzen des Allgemeinwohls ständig arbeitet.

Im Paradies der Funkamateure, in den USA, ist man um solchen public service, die Arbeit im Dienst der Öffentlichkeit, immer bemüht. Stehen schon dank der Möglichkeit zum Drittenverkehr weit über den amerikanischen Kontinent zahlreiche Amateurfunknetze im ständigen Verkehr, stets bereit zum Einsatz in Notfällen, so wird jetzt eine allgemeine betriebliche und technische Leistungssteigerung angestrebt. Incentive Licensing (Anreiz-Lizenzierung) ist ein Thema, über das in den letzten vier Jahren in US-Amateurkreisen heftig diskutiert worden ist. Der Anreiz zum Nachweis höherer Kenntnisse wird durch besondere Vorrechte in der Bandverteilung geboten.

Wenn man aber aus dem knappen, gleichbleibenden Frequenzraum einer Gruppe Exklusivanteile gibt, so werden die Bereiche der anderen notwendigerweise eingeschränkt: Die Lernunwilligen sind also da-

In den USA sind neue Vorschriften für Funkamateure in Kraft getreten, die vor allem den technisch Begabten Vorteile bieten. Ein „Blick über den Großen Teich“ kann lehrreich sein, weil schon häufig amerikanische Überlegungen auch bei uns Niederschlag fanden.

gegen. Härten sollen aber durch einen zeitlich gestaffelten Übergang und Anerkennung alter Rechte vermieden werden.

Solche alten Rechte können besonders die rund 40 000 US-Amateure geltend machen, die aus der Zeit vor 1953 noch ihre *Advanced Class* aufrecht erhalten haben. 40 % der damaligen Amateure hatten sich seinerzeit für diese Klasse qualifiziert, die ihnen das Vorrecht des Telefoniebetriebes auf dem 20-m- und dem 75-m-Band (3,8 bis 4,0 MHz) einräumte, wie heute noch der *Advanced Class* in Kanada (vgl. *Tabelle*). Seit 1948 aber die FCC (Federal Communications Commission = US-Fernmeldebehörde) eine Klassifizierung mit weiteren Sonderrechten plante, hatte die Mehrzahl der US-Amateure und damit auch die ARRL (American Radio Relay League) heftige Einsprüche erhoben, bis 1952 die FCC zur allgemeinen Überraschung das ganze System der Incentive Licensing fallen ließ und die Telefoniebänder in den USA auch für die General- und Conditional-Klasse freigab. Prüfungen zur *Advanced Class* fanden in den letzten 15 Jahren nicht mehr statt, wohl aber zu der von der FCC gewünschten Expertenklasse, der *Amateur Extra Class*. Obwohl auch diese keine besonderen Vorrechte erhielt, erwarben doch 5000 eggheads (Eierköpfe) diese Klasse, also rund 2 %.

In den letzten 15 Jahren ist leider ein zunehmender Leistungsabfall im Amateurbetrieb unverkennbar, seitdem industriemäßig hergestellte Amateurgeräte für Amerikaner teilweise billiger erhältlich sind als bei Berechnung allen Eigenbauaufwandes und seitdem die Reichweiten im Einseitenband-Betrieb schon einen (schwachen) Vergleich mit denen im Telegrafiebetrieb zu-

lassen. In dieser Erkenntnis verschloß sich auch die ARRL nicht den immer wieder vorgetragenen Wünschen nach unterschiedlichen Lizenzklassen.

Als eine Meinungsumfrage aus 15 000 Einsendungen (eine noch nie dagewesene Beteiligung) etwa 50 % Ja- und 50 % Nein-Stimmen ergab, schaltete sich die ARRL aktiv in die Ausarbeitung der Bedingungen ein. Nachdem dann die FCC ihren Entwurf veröffentlichte, waren zwei Drittel aller (4000) Stellungnahmen positiv, der Rest nicht etwa ablehnend wegen möglichen „Verlustes des Besitzstandes“, sondern aus Zweifel an einem dauerhaften Erfolg des neuen Verfahrens.

Nach insgesamt vierjähriger Vorbereitungszeit erließ nunmehr die FCC mit Wirkung vom 22. November 1967 eine neue Prüfungsordnung. Ein Jahr später, ab 22. November 1968, werden die Erwerber der *Amateur Extra Class* und der wiedererweckten *Advanced Class* gewisse Bandsegmente zum exklusiven Betrieb erhalten, die ab 22. November 1969 nochmals erweitert werden sollen (wenn eine Überprüfung ausreichende Belegung der neuen Segmente ergibt). Zum besseren Verständnis sind in der *Tabelle* die Klassenverteilung und Prüfungsbedingungen der US-Amateurlizenzen zusammengefaßt.

Anstelle der Exklusiv-Bandanteile für die beiden Spitzenklassen war auch eine Beschränkung der Eingangsleistung der niedrigeren Klassen im Gespräch. Da aber Feststellungen ergaben, daß der US-Durchschnittsamateur mit etwa 200 W Eingangsleistung arbeitet, hätte man ihn damit keineswegs beeindruckt.

Klassenverteilung und Prüfungsbedingungen der US-Amateur-Lizenzen

Klasse	Prüfer	Prüfung ¹⁾	schriftliche Prüfung	Telegrafie ²⁾	Rechte	Dauer
Novice	1 bis 2 Amateure Klasse G, A oder E, von der FCC bestätigt	nur brieflich	Elementare Theorie und gesetzl. Vorschriften ³⁾	25 BpM	Telegrafie in Teilen vom 3,5-7- u. 21-MHz-Band, Telegrafie und Telefonie ⁴⁾ , 145 bis 147 MHz, nur cc ⁵⁾ , 75 W	2 Jahre (bisher 1 Jahr) nur einmal im Leben
Technician	desgl.	desgl.	Allgemeine Theorie und gesetzl. Vorschriften ³⁾	25 BpM	50 bis 54 MHz, 145 bis 147 MHz, ab 220 MHz alle UKW-Bänder allgemein 1 kW	5 Jahre ²⁾
Conditional	desgl. ⁴⁾	brieflich ⁴⁾	desgl.	65 BpM	alle Bänder 1 kW, künftig ausgenommen Exklusiv-Segmente	5 Jahre ²⁾
General (G)	FCC-Angestellte	persönlich				
Advanced (A)	desgl.	persönlich	Moderne Amateur-Theorie und gesetzl. Vorschriften ³⁾	65 BpM ⁶⁾	alle Bänder 1 kW, künftig ausgenommen „Extra“-Exklusiv-Segmente	5 Jahre ²⁾
Amateur Extra (E)	desgl.	persönlich	forgeschr. Technik und gesetzl. Vorschriften ³⁾	100 BpM	alle Bänder 1 kW, zum Teil exklusiv	5 Jahre ²⁾

1) Prüfungs- u. Erneuerungsgebühr 4 Dollar; Umschreibgebühr 2 Dollar; Novice frei; keine laufenden Gebühren!

2) Je 1 Minute fehlerfrei aus 5 Minuten Aufnahme und Geben.

3) Je nach Klasse schwieriger.

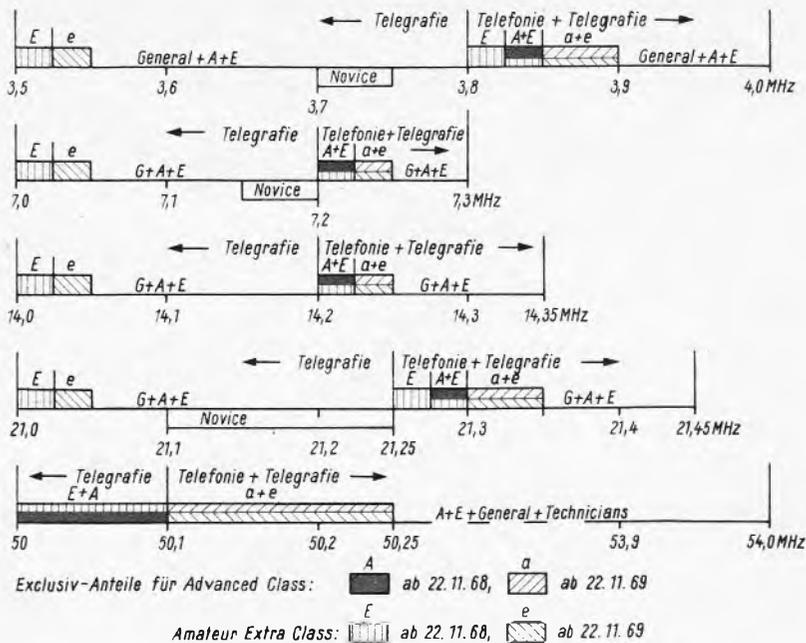
4) Telefonie entfällt ab 22. 11. 1968.

5) cc = kristallgesteuert.

6) Nur möglich, wenn nicht innerhalb eines 110-km-Umkreises von 61 festgelegten FCC-Prüfungsorten wohnhaft; sonst persönliches Erscheinen vor FCC-Prüfungskommission für General Class.

7) Erneuerungsantrag vor Ablauf der gültigen Lizenz, Nachweis von Betriebszeiten im letzten Jahr, Versicherung, daß Morsekenntnisse aufrechterhalten, sonst neue Prüfung.

8) Bisher 80 BpM.



Künftige Exklusiv-Bänder im US-Amateurfunk

Exklusive Bandanteile bieten jedoch große Anreize in einem Land, in dem in den verkehrsoffenen Bändern die Stationen „in fünf Schichten übereinanderliegen“, die engen Bänder also durch die große Anzahl von Stationen ständig überbelegt sind. Für die Advanced Class und für die Extras werden künftig am Anfang der Telefoniesektoren (in denen auch telegraphiert werden kann) einzelne Segmente reserviert. Darüber hinaus werden für die über 100 BpM (Buchstaben pro Minute) schnellen Amateure der Extra Class die ersten 25 kHz (bzw. in zwei Jahren 50 kHz) am Anfang der Telegrafiebänder freigehalten. Den größten Anreiz verspricht man sich aber von den nur für diese Klasse bestimmten beiden je 25 kHz breiten Bereichen am Anfang des 3,8- und des 21,25-MHz-Telefoniebandes. Zusammengekommen sind es jedenfalls recht ansehnliche Reservate für eine zunächst noch kleine Anzahl von Experten (Bild).

Außer früheren und neuen Prüflingen dieser Klasse dürfen sich dazu alle rechnen, die vor Mai 1917 (Eintritt der USA in den 1. Weltkrieg) eine US-Amateurlizenz besaßen. Extras, die mindestens 25 Jahre im Besitz einer solchen sind, können außerdem eines der begehrten 2-Buchstaben-Rufzeichen beantragen (Typ W1 AA; jetzt drei Buchstaben, wie K1 ZZZ), die den Besitzer als old timer ausweisen und von denen die FCC 8000 zu vergeben hat, allerdings gegen eine 20-Dollar-Bearbeitungsgebühr (die auch bei anderen erfüllbaren Rufzeichenwünschen erhoben wird).

Die Novice-Klasse verliert ab 22. 11. 1968 ihre Telefonierechte im Bereich 145 bis 147 MHz, um die Anfänger mehr auf die zum Aufstieg in höhere Klassen erforderliche Telegrafie hinzuführen. Gleichzeitig wird ihnen jetzt dafür zwei Jahre Zeit gelassen, ehe diese nur einmal erhältlichen Genehmigungen verfallen. Man hofft damit, den Trend der Anfänger zur ohne Prüfung erhältlichen 27-MHz-CB-Lizenz (= Citizen-Band bzw. Jedermann-Band) abzufangen. Erstaunen rufen in diesem Zusammenhang die US-Industrie-Jahresumsätze hervor: etwa 16 Millionen Dollar für Amateurgeräte und Zubehör, verglichen mit rund 60 Millionen Dollar für CB-Geräte.

FCC und ARRL hoffen nun, daß die über 50%ige Zustimmung zu den neuen Lizenz-

bestimmungen nicht nur Lippenbekenntnisse waren. Über 200 000 Lizenzinhaber niedrigerer Klassen können sich nunmehr für die höchsten Klassen qualifizieren, darunter rund 100 000 Generals. Diese brauchen ja nur noch eine schriftliche Prüfung zum Aufstieg in die Advanced Class abzulegen, nachdem die dafür erforderlichen Morsekenntnisse auf 65 BpM (wie bei der General-Lizenz) herabgesetzt wurden.

Wenn es in den nächsten beiden Jahren tatsächlich über 100 000 Aufstiegsprüfungen geben wird, so wäre das ein beträchtlicher Arbeitsanfall für die FCC. Diese macht sich auch mit ihren Überwachungsstationen im ganzen Land (unterstützt von denen der ARRL) die Kontrolle der Innehaltung der „regulations“ nicht leicht. Ursprünglich war zur Vereinfachung der Kontrollen auch eine Neuausgabe aller Rufzeichen mit neuen Klassenkennzeichen geplant. Die Datenverarbeitungsanlage der FCC erlaubt aber, die Klassenzugehörigkeit jedes Rufzeichens listenmäßig zu erfassen, so daß diese Änderungsabsicht (nach Einspruch der ARRL zur Erhaltung der bisherigen Rufzeichen) aufgegeben wurde. Die Klassenzugehörigkeit wird auch neuerdings in dem vierteljährlich erscheinenden Radio Amateur Callbook, dem Adressenverzeichnis aller Funkamateure, bei jedem Rufzeichen mit angegeben.

Wie weit nun diese neue Welle der Anreizlizenzierung bis nach Europa schlagen wird, ist noch nicht abzusehen. Die Deutsche Bundespost hat mit dem Abbau aller Restriktionen bei der Ausgabe der neuen Durchführungsverordnung zum Gesetz über den Amateurfunk (außer dem Leistungsunterschied für die Klassen A und B) den umgekehrten Weg beschritten. Begründung: Der Aufwand zur Kontrolle der Innehaltung von Beschränkungen für die Anfängerklassen lohne – bei der ständigen Personalknappheit – den Nutzen nicht. Und Bestimmungen, die nicht kontrolliert werden können, führen zur Aushöhlung der Gesetzestreue. Womit wir bei dem heißen Eisen einen eigenen Kostendeckung für jeden Verwaltungszweig angeht wären. Und das soll doch lieber auf Eis gelegt werden, bis Erfahrungen mit der neuen Incentive Licensing in den USA vorliegen. Bis zu ihren ersten Auswirkungen werden sich deren dortige Gegner sicher mit dem Gedanken an künftige Bandeinschrän-

kungen vertraut gemacht haben, die sie vielleicht sogar zu ihrem Nutzen von einer Anzahl Aktivisten aus den ihnen verbleibenden Bandanteilen befreien.

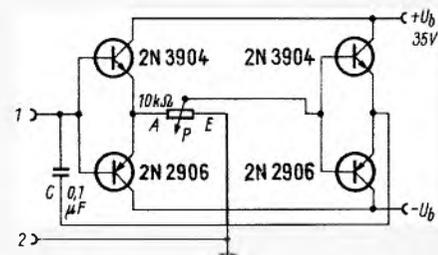
Neue Präzisions-Schichtwiderstände

Mit dem Typenprogramm AP (nach DIN 41 400 und der in Vorbereitung befindlichen DIN 44 053) und RA (nach Mil-R 10 509) bietet die Firma Electronic Widerstände an, die bei extrem niedrigen Werten (0,1 Ω) beginnen und bis zu 30 G Ω geliefert werden. Die engste Auslieferungstoleranz ist mit $\pm 0,1\%$ angegeben.

Für die Verwendung bei höheren Spannungen steht die Typengruppe APLT zur Verfügung. Die Belastbarkeit für diese Typen reicht bis zu 6 W. Bei besonderer klimatischer Beanspruchung ist der Typ APKD zu empfehlen, der sich durch höchste Konstanz und Stabilität auszeichnet. Diese vier Typenreihen sind neben anderen mit radialen Anschlußdrähten, schweißbaren Drähten oder, für Anwendungen in Hochfrequenzschaltungen, mit lötbaren Kapfen lieferbar. Für den Einbau unter Öl ist eine Speziallackierung möglich. Neben den listenmäßigen Ausführungen werden im Rahmen der technischen Möglichkeiten auch besondere Kundenwünsche berücksichtigt.

Variable Kapazitäten bis 100 μF

Durch die im Bild dargestellte Schaltung ist es möglich, aus einer festen Kapazität eine variable Kapazität mit einem Variationsbereich bis 1:1000 zu gewinnen. Da die Kapazitätsvariation durch Änderung eines Widerstandes erfolgt, lassen sich durch das Verwenden entsprechender Widerstände auch spannungs- und temperaturveränderliche Kapazitäten bilden.



Schaltung zur Variation einer Festkapazität

Von der an den Klemmen 1, 2 anliegenden Spannung wird je nach der Einstellung des Potentiometers P nur ein Teil an der Kapazität C wirksam. Proportional dazu ändert sich auch der Ladestrom der Kapazität. Diesen muß die an den Klemmen 1, 2 angeschlossene Schaltung liefern. Die kleinste, einstellbare Kapazität ergibt sich, wenn der Schleifer des Potentiometers am Punkt A steht. Beide Anschlüsse des Kondensators liegen dann auf dem gleichen Potential, und ein Ladestrom kann nicht fließen. An den Anschlüssen 1, 2 erscheint in diesem Falle lediglich die Sperrschichtkapazität der Transistoren ($C \leq 30 \text{ pF}$). Durch Verwendung von Komplementär-Transistoren eignet sich die Schaltung für Spannungen positiver und negativer Polarität und für komplexe Wellenformen. PE

(Nach: Gaon, J., Feedback turns fixed capacitor into variable capacitance. Electronics, Bd. 39, Nr. 24, Seite 80.)

Vor- und Nachteile von Antennen-Leitungen und -Kabeln

Das heutige Thema behandelt nun die Vor- und Nachteile der gebräuchlichen Leitungen und ihre Verlegungsmöglichkeiten. Im Gegensatz zur drahtlosen Wellenausbreitung im freien Raum, erfolgt die Übertragung der empfangenen elektromagnetischen Energie, d. h. der Hochfrequenzleistung, über Leitungen, die demzufolge als *Hf-Leitungen* bezeichnet werden.

Die verschiedenen Ausführungen von Hf-Leitungen unterscheiden sich untereinander durch ihren mechanischen Aufbau und in ihren elektrischen Eigenschaften. Der mechanische Aufbau der handelsüblichen Antennenleitungen und Antennenkabel ist aus Bild 1 ersichtlich. Nach den Definitionen – Leitungen (Bild 1a bis c) und Kabel (Bild 1d bis m) – kann das gesamte Sortiment schon einmal grob eingeteilt werden.

Die Hf-Leitungen bestehen im wesentlichen aus zwei Strombahnen, die durch ein nichtleitendes und unmagnetisches Material (Kunststoff: Polyäthylen = PE oder Polyvinylchlorid = PVC) auf der gesamten Leitungslänge in konstantem Abstand gehalten werden. Man bezeichnet sie auch als *ungeschirmte, symmetrische Leitungen*. – Beim Hf-Kabel bildet ein Draht die eine Strombahn und eine im bestimmten Abstand konzentrisch um diese Strombahn angeordnete metallische Abschirmung die zweite Strombahn. Dieser Aufbau gab dem Hf-Kabel seinen Namen: *Koaxialkabel*. Es ist auch als *abgeschirmtes, unsymmetrisches Kabel* ein Begriff. Eine Ausnahme zu diesen allgemein geläufigen Begriffen bildet das *abgeschirmte, symmetrische Kabel* (Bild 1d).

Das wichtigste elektrische Unterscheidungsmerkmal ist der *Wellenwiderstand*. Der Widerstand wird durch die Querschnittsdimensionierung bestimmt und durch Veränderung der gegenseitigen Lage beider

In den vorangegangenen Folgen dieser Reihe, die in der FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 13 und Heft 3, Seite 70, erschienen, wurden im wesentlichen die Anlageplanung sowie Standrohr- und Antennenbefestigungen behandelt. Hinweise für den Aufbau von Antennen auf Flachdächern, die ein problematisches Spezialgebiet der Antennenbefestigungen darstellen, bleiben einer späteren Folge vorbehalten.

Strombahnen beeinflusst. Diese Erkenntnis ist für die Beachtung der Montagehinweise wichtig. Der Wellenwiderstand für Hf-Leitungen in Antennenanlagen ist in Deutschland genormt. Er beträgt bei ungeschirmten, symmetrischen Leitungen (Bild 1a bis c) 240 Ω, bei geschirmten, symmetrischen Kabeln (Bild 1d) 120 Ω und bei Koaxialkabeln (Bild 1e bis m) 60 Ω.

Damit die von der Antenne aufgenommene Energie unvermindert übernommen werden kann, muß der Eingangswiderstand der Hf-Leitung dem Fußpunkt-widerstand am Antennendipol entsprechen oder angepaßt sein. Der Fußpunkt-widerstand der gebräuchlichsten Einzelantennen steht in jedem Antennenkatalog – er beträgt 240 Ω. Hf-Leitungen nach Bild 1a bis c (mit 240 Ω Wellenwiderstand) kann man also unbedenklich direkt mit den Anschlußpunkten eines Antennendipols verbinden. Bei Verwendung eines Koaxialkabels mit 60 Ω Wellenwiderstand ist dieses durch einen Übertrager 240 Ω/60 Ω (einem sogenannten *Symmetrierglied*) dem Fußpunkt-widerstand des Antennendipols anzupassen.

Wenn nun die Hf-Leitung an ihrem Ende mit dem gleichen Widerstand ihres Wellenwiderstandes abgeschlossen und belastet ist, dann wird die von der Antenne aufgenommene Leistung vollständig verbraucht. Beim Verwenden eines Koaxialkabels erfolgt die Anpassung an den Geräteeingang (240 Ω) durch einen sogenannten *Empfängerüber-*

trager. Eine Fehlanpassung führt dazu, daß angebotene Leistung zurückgestrahlt wird. Das wiederum macht die Empfangsantenne zur Sendeantenne und zur Störquelle für andere Teilnehmer (*Störstrahlungsvorschriften nach VDE 0872 beachten!*).

Ein weiterer beim Planen der Anlage zu beachtender Faktor ist die *Dämpfung*. Wenn eine Hf-Leitung an ihrem Ende richtig angepaßt ist, dann bezeichnet man die Differenz zwischen aufgenommener und abgegebener Leistung als *Kabeldämpfung* (in dB/Länge). Der Grad der Kabeldämpfung wird vom Aufbau der Leitung, der Isolierung und von Witterungseinflüssen beeinflusst und wächst mit steigender Frequenz. Das Maß der Kabeldämpfung in dB wird in den Prospekten meist auf 100 m bezogen. Die Kabeldämpfung kann bei beschädigter oder zersetzter Isolierung erheblich ansteigen, was sich bei den hohen Frequenzen im UHF-Bereich (600...800 MHz) recht störend als Spannungsverlust bemerkbar machen kann.

Ausscheidungen des für die Isolierung verwendeten Kunststoffes können zusätzliche Dämpfungsursachen sein.

Mit einem Koaxialkabel hat man nun die Möglichkeit, die direkt geleiteten Wellen gegen fremde, von außen einwirkende Störfelder abzuschirmen. Ebenso wenig soll aber auch Hf-Leistung aus dem Kabel nach außen gelangen. Diese *Hf-Dichte* hängt im wesentlichen von der Dichte und der Form des

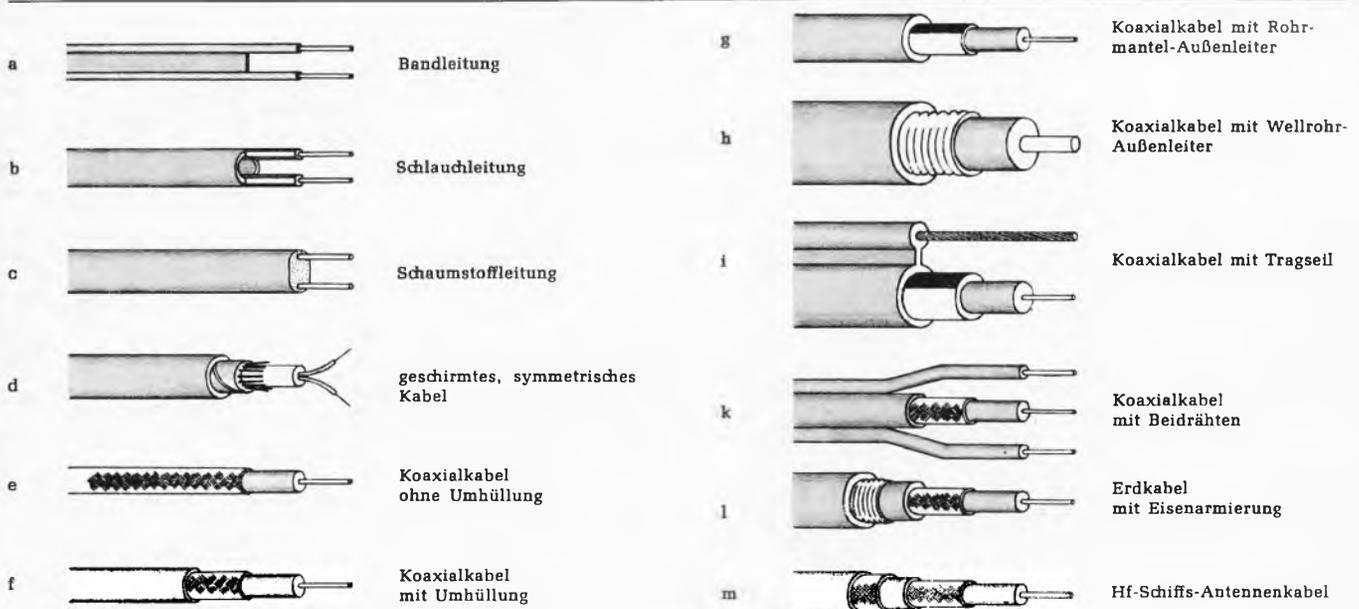


Bild 1. Übersicht über die wichtigsten Antennenleitungen und Antennenkabel

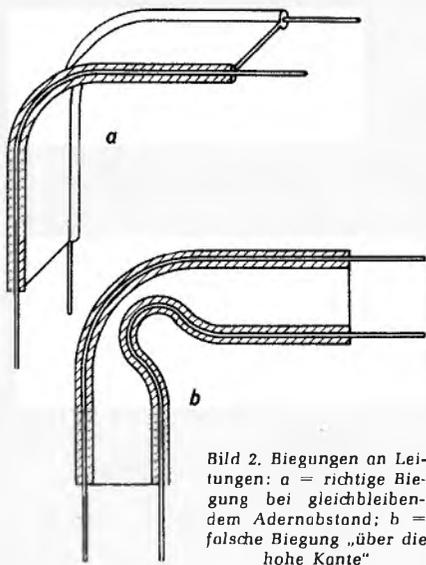


Bild 2. Biegungen an Leitungen: a = richtige Biegung bei gleichbleibendem Adernabstand; b = falsche Biegung „über die hohe Kante“

Außenleitergeflechtes ab. Je dichter das Schirmgeflecht, um so größer die Hf-Dichte!

Wenn man nun noch berücksichtigt, daß die Wartung der Kabel mitunter unmöglich ist, daß die Kabel aber auch mechanischen und klimatischen Einflüssen ausgesetzt sind und daß die Kabeldämpfung wie auch der Wellenwiderstand von der Homogenität des Kabelaufbaues abhängen, kommt man zwangsweise zu der Erkenntnis: Bei Hf-Kabeln können die Ansprüche an Materialqualität und Alterungsbeständigkeit gar nicht hoch genug sein!

Es ist selbstverständlich, daß die Verwendungsmöglichkeiten, die Verlegetechnik und das Installationsmaterial vom mechanischen Aufbau und den elektrischen Eigenheiten der Hf-Kabel und Hf-Leitungen abhängen. Darum muß im einzelnen noch einmal auf die verschiedenen Formen nach Bild 1 eingegangen werden.

Bild 1a zeigt eine zweiadrige, ungeschirmte, symmetrische 240- Ω -Leitung. Man bezeichnet sie auch als *Band-*, *Zweidraht-* oder *Steg-Leitung*. Sie ist die billigste Hf-Leitung, und sie hat außerdem eine geringere Dämpfung als ein Koaxialkabel. Das sind unbestrittene Vorteile, weswegen diese Leitung auch häufig für Einzel-Antennenanlagen verwendet wird. Man kann diese 240- Ω -Leitung, wie bereits gesagt, ohne Antennenübertrager an die Anschlußklemmen des Antennendipols anschließen und sogar ohne Empfängerübertrager und ohne Weiche nur allein durch Bananenstecker mit den Buchsen (eines Bereiches) am Empfänger verbinden.

Diese Vorteile soll man aber einmal den diversen Nachteilen gegenüberstellen: Alle ungeschirmten Leitungen können durch von außen einwirkende Störfelder empfindlich beeinflusst werden. Wenn die Leitung unsymmetrisch belastet ist, baut sich außen herum ein elektromagnetisches Störfeld auf -, und die Anlage arbeitet nicht mehr strahlungsfrei. Innerhalb von Standrohren und Leerrohren sowie im Mauerwerk kön-

nen diese Leitungen auch nicht verlegt werden. Eine Außenverlegung entlang dem Standrohr, der Dachhaut und der Außenwand erfordert aber ein aufwendiges Installationszubehör an verschiedenen Abstandsisolatoren für das Standrohr, die Dachhaut, die Dachrinne, die Außenwand und die Verlegung im Zimmer. Dieser Aufwand allein gleicht den Preisunterschied zwischen Leitung und Koaxialkabel wieder aus.

Ein weiterer erheblicher Nachteil ist die geringere Lebensdauer gegenüber dem Koaxialkabel. In wenigen Jahren ist eine solche Leitung durch Witterungseinflüsse, aggressive Luft und UV-Strahlung porös und brüchig geworden, was den Wellenwiderstand und die Dämpfung ungünstig beeinflusst und schließlich die Leitung unbrauchbar macht. Die ganze Arbeit und der Aufwand waren dann umsonst.

Beim Verlegen der Leitungen nach Bild 1a bis c ist darauf zu achten, daß die Adern nicht geknickt und der Abstand derselben nicht verändert wird - d. h. daß die Leitungen nicht über die hohe Kante gebogen werden (Bild 2).

Bild 1b zeigt ebenfalls eine zweiadrige, ungeschirmte, symmetrische 240- Ω -Leitung, bei der aber die beiden Adern in der Wand eines Kunststoffschlauches eingebettet sind. Die Leitung ist bekannt unter dem Namen *Schlauchleitung*. Alles zu Bild 1a Gesagte trifft auch auf die Schlauchleitung zu. Sie ist noch etwas teurer als die Bandleitung. Der mechanische Aufbau der Schlauchleitung trägt dazu bei, daß eine unvermeidbare Verschmutzung keinen so großen Einfluß mehr auf den Feldlinienverlauf nimmt wie bei einer gewöhnlichen Bandleitung (Bild 3).

Beim Verlegen einer Schlauchleitung ist darauf zu achten, daß der Schlauchkörper antennenseitig zwischen den Adern am Schnitt verschlossen wird. Damit soll das Eindringen von Feuchtigkeit und Wasser in die Leitung verhindert werden. Am besten geschieht das so, daß man den Kunststoffschlauch über einer Flamme (Streichholz oder Feuerzeug) erwärmt und zwischen den Adern mit einer Flachzange kräftig zusammendrückt (Bild 4).

Die Leitung nach Bild 1c ist ebenfalls eine zweiadrige, ungeschirmte, symmetrische 240- Ω -Leitung, für die alle Angaben zu Bild 1a und 1b ebenfalls zutreffen. Bei dieser sogenannten *Schaumstoffleitung* ist im Prinzip der Innenraum der soeben beschriebenen Schlauchleitung mit einer Kunststoffmasse aus Polyäthylenschaum ausgefüllt. Darum ist die Leitung auch unter der Bezeichnung *Zell-PE-Leitung* bekannt.

Bei dem Kabel nach Bild 1d handelt es sich zwar um eine symmetrische Leitung mit zwei parallelen Adern, die aber, wie das Bild zeigt, zusätzlich von einem Schirmmantel aus Metallgeflecht umschlossen sind. Der Wellenwiderstand beträgt 120 Ω , was zu der Bezeichnung *abgeschirmtes, symmetrisches 120- Ω -Kabel* geführt hat. Das Kabel kann - genau wie das Koaxialkabel - auf Putz, im Putz und in Rohren unter Putz verlegt werden. Diese Art Kabel wurden früher öfter für den LMK- und auch für den UKW-Bereich (also Hörrundfunk) verwendet. Die Fehlanpassung im Verhältnis

1 : 2 hat aber dazu geführt, daß man von der Verwendung dieses Kabels für die Fernseh-bereiche (vor allem UHF) abgesehen ist. Dafür werden diese Anlagen jetzt einheitlich in 60- Ω -Technik ausgeführt.

Bild 1e zeigt ein geschirmtes, unsymmetrisches 60- Ω -Hf-Kabel, genannt *Koaxialkabel*. Dem Kabel fehlt die äußere Kunststoffumhüllung, daher ist es für die Verlegung auf Putz und zum direkten Einputzen ungeeignet. Es ist nur eine Unterputzverlegung in Isolierrohren zulässig.

Bei allen geschirmten Kabeln muß dem Anspitzen und dem Abisolieren ganz besondere Beachtung und Sorgfalt geschenkt werden. Der Innenleiter wird nach Bedarf freigelegt. Die Kunststoffumhüllung des Innenleiters wird danach sauber beschnitten, wobei der Innenleiter keinesfalls beschädigt werden darf. Beim Ablängen des Metallschirmes darf die innere Kunststoffisolation nicht eingeschnitten werden. Besteht der Schirm aus einem Drahtgeflecht, so ist dieser so auf Länge zu schneiden, daß kein Einzeldraht Kontakt mit dem Innenleiter haben kann. Das Schirmgeflecht wird dann mit einer Drehbewegung gegen die Innenisolation gedrückt oder auch über die äußere Kunststoffumhüllung gekrempt. Auf keinen Fall aber darf man einen zu lang zugeschnittenen Schirm einseitig zu einem sogenannten „Zopf“ zusammendrehen, wie man es leider immer wieder beobachten kann.

Das wohl gebräuchlichste 60- Ω -Koaxialkabel mit Schirmgeflecht zeigt Bild 1f. Es wird für Aufputz-, Unterputzverlegung und zum direkten Einputzen in das Mauerwerk verwendet.

Im Gegensatz zu den Koaxialkabeln nach Bild 1e und 1f besteht der Außenleiter beim Kabel nach Bild 1g nicht aus einem metallenen Schirmgeflecht, sondern aus einem metallenen Rohrkörper. Dieses Kabel ist dämpfungsrmer als die mit Schirmgeflecht, und es wird bei Gemeinschaftsanlagen zur Erdverlegung verwendet. Man kann es aber auch wie das Koaxialkabel (Bild 1f) verlegen.

Bei dem Koaxialkabel nach Bild 1h besteht der Außenleiter aus einem metallenen Wellrohr. Das Kabel ist besonders dämpfungsarm und strahlungsdicht. Es ist wenig flexibel und wird vorwiegend bei Großgemeinschafts-Anlagen zum Verlegen in der Erde benutzt.

Bild 1i zeigt ein Koaxialkabel wie das nach Bild 1g, jedoch mit einem Drahtseil ($7 \times 1 \text{ mm}^2$), welches in die Außenisolation eingebettet ist. Dieses Kabel wird ausschließlich als Freileitungskabel verwendet, wobei der Beidraht als Tragseil dient.

Das Kabel nach Bild 1k ist ein normales Koaxialkabel wie das nach Bild 1f, bei dem aber zwei isolierte Beidrähte (je 1 mm^2) an der Außenisolation angespritzt sind. Die Beidrähte lassen sich leicht von der Kabelhülle trennen und dienen der Stromversor-

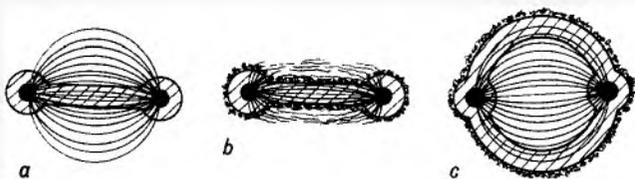


Bild 3. Schmutzbelag auf Leitungen stört den Feldlinienverlauf. a = saubere Bandleitung; b = Bandleitung mit Schmutzbelag; c = Schlauchleitung mit Schmutzbelag

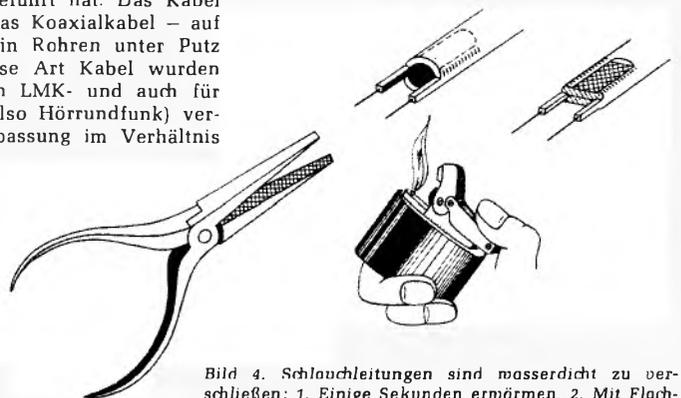


Bild 4. Schlauchleitungen sind wasserdicht zu verschließen: 1. Einige Sekunden erwärmen. 2. Mit Flachzange zusammendrücken

gung von Kleinverstärkern in Antennenanschlußgehäusen. Dieses Kabel kann man auch wie das normale Koaxialkabel (Bild 1f) verlegen.

Bild 11 zeigt ein Spezialkabel für Gemeinschaftsanlagen. Es hat eine Eisenarmierung und ist feuchtigkeitsgeschützt. Man verlegt es daher in der Erde oder auch in feuchten Räumen.

Ein sogenanntes tropenfestes Schiffs-Antennenkabel ist das Kabel nach Bild 1m, das härtesten Beanspruchungen mechanischer und klimatischer Art standhält. Bei diesem Kabel ist ein hochwertiges Koaxialkabel zusätzlich noch mit einem Stahldrahtgeflecht versehen und darüber ein getränktes Gewebband gewickelt.

Die vorstehende Übersicht über eine ganze Reihe handelsüblicher Hf-Leitungen und -Kabel will keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Es gibt sicherlich noch einige Spezialkabel für die Antenneninstallation, aber die hauptsächlichsten Typen dürften genannt worden sein.

Bei allen Leitungen und Kabeln gibt es die äußere Kunststoffummüllung in verschiedenen Farben und Qualitäten ebenso, wie mit unterschiedlich starker Isolationsschicht. Eine Bandleitung nach Bild 1a z. B. erhält man in naturfarbener PE- oder PVC-Isolation nur für Innenräume, aber auch in wetterfester Qualität aus weißem PVC bzw. in einer wetterfesten und UV-stabilisierten Ausführung. Bei letzterer ist dem Kunststoff etwa 2% Ruß als Stabilisator zugesetzt. Diese UV-stabilisierten Leitungen und Kabel haben immer eine schwarze Kunststoffisolierung.

Es gibt auch Koaxialkabel, bei denen die Innenleiterisolation aus Schaumstoff – bei noch grobzelligeren Strukturen aus Hohlkammern oder sogar aus einer Isolierstoffwendel besteht. Das Verarbeiten derartiger Kabel bereitet genau so wenig Schwierigkeiten wie das sachgemäße Abisolieren jedes anderen Kabels. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß in die Isolation eingedrungene Feuchtigkeit das Kabel wertlos macht. Einen Vorteil haben diese Kabel mit isolierstoffarmem Aufbau: Die Dämpfung, die durch die geringe Leitfähigkeit des Kunststoffes bedingt ist, wird mit steigender Frequenz geringer sein als bei vollisoliertem Leiter.

Und nun geben wir Ihnen wie immer einige Tips, welche sich aus der Montagepraxis ergeben haben:

Beim Abwickeln der Leitungen und Kabel von fabrikmäßig verpackten Rollen muß eine Schleifenbildung vermieden werden, d. h. die Leitung und das Kabel sind genau so abzuspuhlen, wie sie aufgewickelt wurden. Dabei und auch beim Verlegen sind scharfe Krümmungen und Knicke zu vermeiden. Bild 2 zeigt dies bei Leitungen.

Aber auch Koaxialkabel können beim Biegen beschädigt werden, indem sich das Abschirmgeflecht streckt oder sogar reißt – und dann beim Zurückbiegen durch die Innenleiterisolation dringt, was zum „Schluß“ führt. Bestehen die Adern aus Cu-Draht, dann wird dieser durch scharfes Biegen hart und kann beim Ausrichten brechen. Solche Bruchstellen des Innenleiters sind äußerlich nicht erkennbar! Auf eine gewollte Schlaufenbildung soll aber nochmals hingewiesen werden. In der FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 13, wurde das Herausführen des Kabels aus der Anschlußdose der Antenne beschrieben. Hierbei muß das Kabel mit einer Schlaufe nach unten verlegt werden, damit kein Wasser in die Dose läuft.

Das Abisolieren wurde bereits besprochen, ebenso das Verschließen einer Schlauchleitung (Bild 4).

Beim Verlegen der Bandleitung darf der Befestigungsnagel selbstverständlich nicht

durch den Kunststoffsteg zwischen den Adern gesteckt werden. Dafür gibt es Abstandsisolatoren, bei denen die Bandleitung seitlich an der Befestigung vorbeiläuft.

Beim Verlegen von Koaxialkabel mit Isolatoren oder Schellen sollte man möglichst auf den Nagel und nicht auf das Kabel schlagen. Eine derartige Deformierung beeinträchtigt nicht nur die Homogenität des Kabelaufbaues. Ferner führt eine rhythmisch wiederkehrende leichte Verformung des Kabels zu Dämpfungen; daher sollte man die Schellen in ungleichen Abständen befestigen.

Wenn man das Zusammenschalten (Weichen, Verstärker) mehrerer Antennen erst unter Dach vornimmt, sind die einzelnen Niederführungskabel zu kennzeichnen (z. B. farbiges Tesaband oder verschiedene Einschnitte in den Kabelmantel), bevor sie durch

das Standrohr gesteckt werden. Dann gibt es auf dem Dachboden kein Raten mehr, welches Kabel nun zu welcher Antenne gehört.

Das Einziehen (besser Einschieben) der Kabel in Leerrohre erfolgt immer in Flußrichtung von der Antenne zum Empfänger, d. h. von oben nach unten! Es ist dabei zweckmäßig, das Schirmgeflecht am vorderen Ende zu verdralen. Der Schirm ist dafür erst ein Stück zurückzuschieben. Nach dem Abschneiden von Ader und Innenisolation wird der Schirm wieder gestreckt und verdralt. Ein so vorbereitetes Kabel schiebt sich leichter durch Leerrohrkrümmungen und ist außerdem in der Leerdose bereits als ankommendes Kabel erkennbar. Genaueres darüber bringen wir in einer späteren Folge über die verschiedenen Aufbaumethoden des Leitungsnetzes für größere Anlagen.

Die Farbbildröhren werden heller und schärfer

Seit Beginn des Farbfernseh-Programmbetriebs sind die Techniker mit Verbesserungen der Dreistrahl-Lochmasken-Bildröhren befaßt. Sie ist unverändert das komplizierteste und aufwendigste Teil des Farbempfinders, und nichts deutet darauf hin, daß wir in der nahen Zukunft eine andere Farbbildröhrenkonstruktion bekommen. Um so wichtiger ist es, die Technologie der heutigen Röhren zu verbessern.

Bis vor einiger Zeit befriedigte der Leuchtschirm, aufgeteilt in annähernd 440 000 Farbtripel, technisch nicht. Von 1956 bis etwa 1960 experimentierte man in den USA, dem damals einzigen Farbfernsehland der Welt, mit Sulfid-Silikat-Phosphat-Materialien, deren Rotempfindlichkeit mangelhaft war. Wie Bild 1a zeigt, mußte man, um Weiß zu erhalten, den Gesamtanodenstrom der Bildröhre ungünstig aufteilen: 48% entfielen auf das „rote“ Elektrodensystem, 32% auf das „grüne“ System und die restlichen 20% auf das „blaue“. Ein so hoher Anodenstrom für Rot bringt aber die Gefahr von blooming mit sich, wie die Techniker das Überstrahlen nennen, denn der rote Punkt wird größer als die grünen und blauen. Farbsäume und rote Streifen an Übergängen zwischen Rot und Weiß beispielsweise sind die Folge. Jahrelang bemühten sich die Chemiker um bessere Leuchtstoffe. Etwa 1961 konnte mit Nur-Sulfid-Materialien die Rotempfindlichkeit etwas erhöht werden (b), und ab 1965 gelang durch den Zusatz von seltenen Erden eine weitere Verbesserung (c).

Die Luminophor-Materialien der bei uns heute gefertigten Bildröhren bestehen aus Zink-Cadmium-Sulfid für Blau und Grün und aus Yttriumvanadat mit Europium-Zusatz (YVO₄:Eu) für Rot. Die Bildhelligkeit stieg beträchtlich an, die bisher nötige Bremsung der Rot- und Grün-Leuchtstoffe entfiel. Der neue Rotleuchtstoff ist sehr teuer, so daß die überschüssigen, bei der Schirmherstellung wieder ausgewaschenen Mengen zurückgewonnen werden, was bei den beiden anderen Leuchtstoffen nicht

der Fall ist (vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 17, Seite 542: Verbesserter Rot-Leuchtstoff in Farbbildröhren). Mit diesem Rot-Leuchtstoff wird das Gleichgewicht der Anodenströme beim Erzeugen von Weiß verbessert, wie Bild 1 erkennen läßt. Weiß ($x = 0,281$, $y = 0,311$ im Farbdreieck) wird bei den heutigen Farbbildröhren aus europäischer Fertigung mit folgender Ansteuerung der Elektronenstrahlerzeuger erreicht, bezogen auf den Gesamtanodenstrom: Blau 28%, Grün 30%, Rot 42%. Die in Bild 1c erkennbaren Werte beziehen sich auf amerikanische Farbbildröhren. Sie sind den europäischen Röhren hinreichend ähnlich.

Im Frühjahr 1967 kam die Radio Corporation of America mit neuen Luminophor-Materialien heraus. Sie werden im Techniker-Sprachgebrauch „eins-eins-eins“ genannt, weil, wie Bild 1d zeigt, der Anodenstrom für die drei Elektronensysteme annähernd gleich ist; ideal wären je $33\frac{1}{3}\%$ (waagerechte Linie in der Grafik). RCA nennt die neue Bildröhre Hi-Lite (Werbeabkürzung von High Light) und erklärt, daß sie die Gesamthelligkeit um 20% und die Spitzenlichter um 38% verbessert. Weitere Vorzüge: Höherer Kontrast, keine Farbverwässerung bei starkem Raumlicht – d. h. die Farbsättigung bleibt auch bei hellen

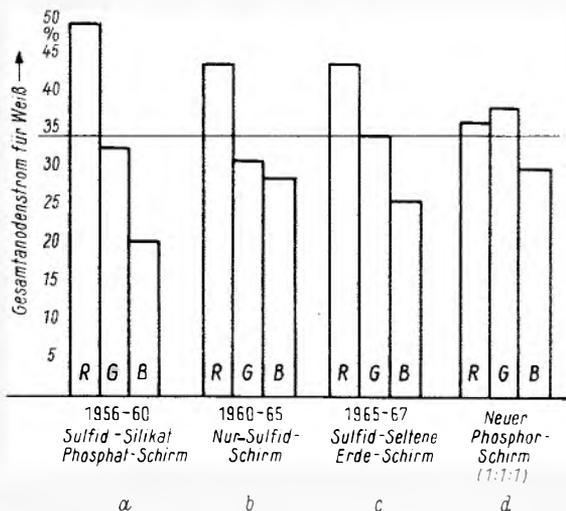


Bild 1. Wie sich der Gesamtanodenstrom (= 100%) auf die drei Systeme verteilt, wenn Standard-Weiß erzielt werden soll. Die Zahlen unter den Säulen nennen jeweils die Jahre, in denen diese Schirmmaterialien von der amerikanischen Farbbildröhren-Industrie benutzt wurden

Lampen im Zimmer erhalten –, und keine Kompromisse beim Einstellen auf Standard-Weiß. Es hat jedoch viel Arbeit gekostet, um den richtigen Prozeß zum Aufbringen der neuen Phosphore auf dem Bildschirm zu finden.

General Electric Co. und Sylvania haben ähnliche Leuchtstoffe entwickelt, und es wird nicht lange dauern, bis diese auch in europäischen Farbblöhrchen zu finden sind.

Ähnliches gilt für die Permachrome-Befestigung der Lochmaske. Bei den meisten Farbblöhrchen ist die Maske asymmetrisch an drei Punkten aufgehängt (Bild 2a). Die wärmebedingte Ausdehnung – die Maske nimmt bis zu 80 % der Elektronenstrahlenergie auf und setzt sie in Wärme um – geht daher nicht vom geometrischen Mittelpunkt aus; somit treffen die Elektronenstrahlen nicht mehr exakt die entsprechenden der Farbtripel. Die Folge sind Mängel bei der Farbreinheit, der Farbdeckung und der Weißbalance. Diese Erscheinung verlangt, daß die Lochmaske vor der Bildjustierung voll durchwärmt sein muß, was ganz korrekt erst nach ungefähr 90 Betriebsminuten der Fall ist. Immerhin hat die Maske etwa 20 Minuten nach dem Einschalten bereits eine Lage angenommen, die beinahe der Endstellung entspricht. Auf diesen Umstand ist es zurückzuführen, daß viele Farbfernseh-Zuschauer, zumindest in dieser 20-Minutenperiode mit der Farbqualität oft nicht ganz zufrieden sind, während sich diese dann im Laufe der Sendung bessert. Die Radio Corporation of America hat schon im Vorjahr ihre Hi-Lite-Farbblöhrchen mit einer symmetrischen Vierpunktaufhängung der Lochmaske versehen (Bild 2b). Die Montage geschieht mit einem Permachrome genannten Bimetall und sichert eine gleichmäßige, vom Mittelpunkt ausgehende Wärmeausdehnung, so daß die Löcher der Maske im gesamten Temperaturbereich stets auf die zugehörigen Tripel ausgerichtet sind. Der Konvergenzabgleich darf also sofort nach dem Einschalten des Gerätes vorgenommen werden, was die Justierarbeiten nicht nur in der Gerätefabrik, sondern auch in der Wohnung des Empfängerbenutzers verkürzt. Die Verbesserung der Bildqualität in der kritischen Zeit nach dem Einschalten

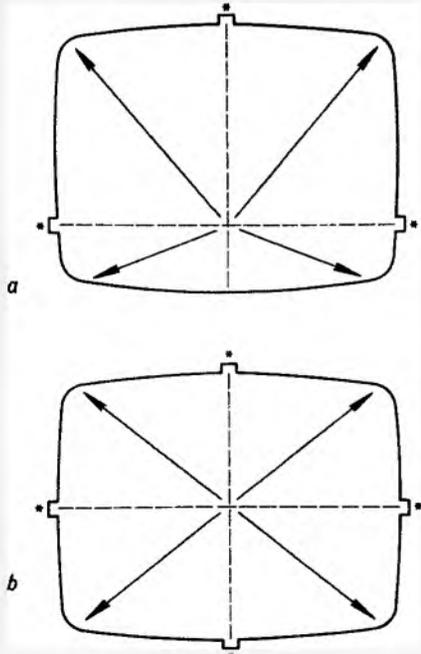


Bild 2. Alte und neue Aufhängung der Lochmaske in der Farbblöhrchen; a = asymmetrische Dreipunktaufhängung mit ebenfalls asymmetrischer Wärmeausdehnung als Folge; b = symmetrische Vierpunktaufhängung mit Permachrombefestigung zum Temperaturausgleich

liegt auf der Hand. Als erste deutsche Blöhrchenfabrik hat die Standard Elektrik Lorenz AG die Permachrome-Aufhängung in den von ihr gelieferten Farbblöhrchen angekündigt. Die übrigen europäischen Hersteller dürften bald folgen.

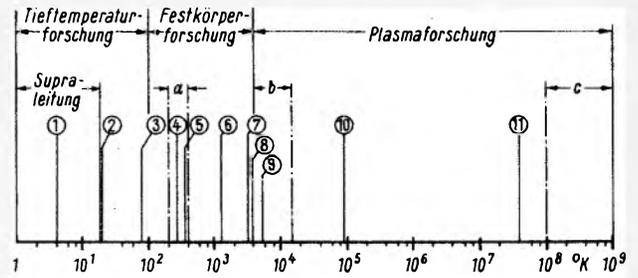
Der expandierende japanische Farbgerätemarkt – zur Zeit sind in Japan bereits eine Million Farbgeräte in Betrieb; die monatliche Fertigung nähert sich der Grenze von 80 000 Stück – hat den Anstrengungen zur Verbesserung der Blöhrchen neuen Auftrieb gegeben. Die Konkurrenz der großen japanischen Hersteller untereinander wird härter. Einige Weiterentwicklungen betreffen die Elektrodensysteme. Toshiba kündigt ein becherförmiges Elektrodensystem an mit einer wesentlich verbesserten Fokussierung der Elektronenstrahlen, ferner einen neuen Rotleuchtstoff, der dazu beiträgt, daß die Bildhelligkeit – nach Firmenangabe – um 40 % ansteigt. Werbebezeichnung: Toshiba High-Bright-Tube. Sony, die einzige japanische Firma, die das Chromatron für einige seiner Farbempfänger benutzt, entwickelte jetzt eine 19-Zoll-Version (48-cm-Diagonale); der Typ 19 C-100 soll extrem helle Farbblöhrchen liefern, einmal wegen des Konstruktionsprinzips – das Drahtgitter des Chromatrons läßt wesentlich mehr Elektronen passieren als die Lochmaske – und dann dank neuer Leuchtstoffe.

Neu ist ferner die 15-Zoll-Farbblöhrchen 15 SP 22 von Hitachi, ein Zoll kleiner als die üblichen japanischen Ausführungen. Der Leuchtschirm trägt einen Sauerstoff-Schwefel-Leuchtstoff (Hitachi Super Lite Color) mit einer angeblich um 50 % erhöhten Rotempfindlichkeit. Außerdem wird in der Röhre ein neues Uni-Potential-Fokus-Elektrodensystem (UPF) verwendet; es soll die durch Schwankungen der Speisespannung und der Helligkeit auftretenden Unschärfen reduzieren und die Fokussierung der Elektronenstrahlen verbessern. Eine weitere Änderung ist der Übergang zu einer extrem dünnen Lochmaske. Hitachi und sein Großabnehmer Hayakawa Electric bringen 15-Zoll-Empfänger heraus; offenbar können beide Firmen jetzt die bisherige Niedrigpreisgrenze für 16-Zoll-Farbgeräte im Inland (138 000 Yen = etwa 1500 DM) unterschreiten.

Karl Tetzner

Heißer als die Sonnenoberfläche

Die Forschungsarbeit der großen Elektro- und Elektronik-Konzerne in der ganzen Welt muß umfassend sein. Es ist reizvoll, diese Tätigkeit einmal nicht unterteilt nach Sachgebieten zu betrachten, sondern – beispielsweise – nach den Temperaturbereichen, in denen sie sich abspielt. Prof. H. Goeschel, Leiter der Siemens-Forschung, stellte das vor einigen Monaten sehr plastisch dar. Er führte auf einer Vortragsveranstaltung die hier wiedergegebene Grafik vor (Bild). Darin ist die Zone a der Temperaturbereich, in dem sich das menschliche Leben abspielt, und in dem sich die Forscher noch vor vierzig Jahren fast ausschließlich tummelten. In dieser Zone arbeiten u. a. die Brennstoffzellen, die Siemens besonders gründlich erforscht und entwickelt. Im Mai 1965 wurden damit ein geruch- und geräuschloser



Temperaturbereich der Forschung in Elektrotechnik und Elektronik: a = normaler Arbeitsbereich, b = Plasmabrenner, c = für Kernfusion erforderliche Temperaturen. Die Zahlen bedeuten: 1 = Siedepunkt des Heliums, 2 = Siedepunkt des Wasserstoffs, 3 = Siedepunkt des Stickstoffs, 4 = Gefrierpunkt des Wassers, 5 = Siedepunkt des Wassers, 6 = bisher höchste Eintrittstemperatur in Gasturbinen, 7 = Arbeitstemperatur des MHD-Generators, 8 = Schmelztemperatur des Wolframs, 9 = Sonnenoberfläche (5700 °K), 10 = bisher höchste Temperatur im stationären Lichtbogen, 11 = bisher höchste kurzzeitig erreichte Temperatur (0 °K = absoluter Nullpunkt ≈ -273 °C)

Bootsmotor mit 500 W Leistungsaufnahme vorgeführt. Mit Einzelzellen erreicht man bei Siemens heute 200 A und mehr; eine aktive Elektrodenoberfläche von 2500 cm² und ein Außendurchmesser der Zelle von 70 cm sind gute Resultate.

1911 wurde von Dr. Kammerling Onnes in Leyden die Supraleitung (Punkt 1 im Bild) gefunden, jenes Phänomen, bei dem der Widerstand metallischer Stromleiter in der Nähe des absoluten Nullpunktes (-273 °C = 0 °K) vollständig verloren geht. Siemens ging von der Supraleitungsforschung inzwischen zur Supraleitungstechnik über, nachdem die Erzeugung tiefer Temperaturen relativ einfach geworden ist. Die Supraleitung bietet sich für die Konstruktion von extrem starken Elektromagneten an; das Siemens-Dynamowerk in Berlin liefert diese für Laboratorien mit Werten bis zu 80 000 Gauß bzw. mit Niob-Zinn Draht sogar bis zu 100 000 Gauß. Großmagnete für die Kernphysik sind in der Entwicklung, u. a. zum Einschließen von Plasmen zum Zweck der Fusion leichter Atomkerne. Beim europäischen Kernforschungszentrum Cern in Genf können Supraleitungsmagnete Millionenersparnisse an Stromkosten und den Wegfall der Abfuhr von Verlustwärme im Megawattbereich bedeuten.

Vor einiger Zeit hatte man in verschiedenen Großlaboratorien in der Welt Versuche zur Kernfusion zum Zweck der Energieerzeugung angestellt; sie scheiterten nach Anfangserfolgen. Wie die Grafik erkennen läßt, liegt Punkt 11 – bisher höchste kurzzeitig erreichte Temperatur (etwa 40 Millionen °K) – noch weit entfernt von der Zone c. Siemens hat daher die eigenen Arbeiten auf diesem Sektor zurückgestellt und sich Arbeitskapazität für die Forschung auf dem Gebiet stromstarker Lichtbögen im plasmaphysikalischen Bereich geschaffen. Das Ergebnis war die Konstruktion neuer Hochspannungsschalter und die Hereinnahme entsprechender Aufträge.

Punkt 7 in der Grafik markiert bei 3000 °K die Arbeitstemperatur des magnetohydrodynamischen Generators (MHD) für die Direktumwandlung von Wärme in elektrische Energie. Er schien Hoffnungen für die Verbesserung des Wirkungsgrades in der Groß-Energieerzeugung zu wecken. Nun aber wird es deutlich, daß die Kernenergie in Zukunft die zusätzlich nötigen Energiemengen wirtschaftlicher als die bisherigen Kraftwerke liefern wird. Man hat bei Siemens daher die Arbeiten am MHD-Generator gestoppt. Prof. Goeschel: „Ich versichere, daß zu einem solchen Stop eine ziemliche Kraftanstrengung gehört, jedenfalls braucht man auch im Laborbereich viel mehr Kraft zum Aufhören als zum Anfangen einer neuen Sache.“

K. T.

Reparaturhinweise für VHF-Kanalwähler

Bei Trommel-Kanalwählern kommt es immer wieder vor, daß die VHF-Feinabstimmung nicht mehr funktioniert. In diesen Abstimmeinheiten sind die Kanalstreifen in Druckplattentechnik aufgebaut. Die einzelnen Streifen haben keine separate Abgleichmöglichkeit. Der VHF-Feinabgleich erfolgt mit einem einzigen gemeinsamen einstellbaren Trimmer. Er wird für jeden Kanal abgestimmt und springt beim Betätigen des Kanalschalters in den jeweiligen vorher eingestellten Zustand.

Die Ursache dieses häufigen Defektes ist fast immer ein Bruch des Abgleichkernes. Der Abgleichkern besteht aus einem Kunststoffstäbchen, über dem teilweise eine Metallhülse steckt. Der Übergang von der Metallhülse zum Kunststoff bricht nun meist ab, während ein Teil des Kunststoffkernes stecken bleibt. Bei den ersten Reparaturen dieser Art benötigte ich eine verhältnismäßig lange Reparaturzeit, da sich der steckengebliebene Kern schlecht aus dem Gehäuse entfernen ließ. Dabei wurden verschiedene Möglichkeiten erprobt. Unter anderem bohrte ich den Kern aus, was aber oft zu einer Beschädigung des Gewindes führte.

Als beste Methode hat sich nun folgendes erwiesen: Der Kanalwähler wird nur ausgebaut, aber nicht zerlegt. Nun erhitzt man einen kleinen passenden Schraubenzieher über der Flamme einer brennenden Kerze. Er darf aber nicht zu heiß werden. Als Probe ist es sehr gut, wenn man das herausgefallene Kernstück an den heißen Schraubenzieher hält. Beim Erreichen der richtigen Hitze muß sich der Schraubenzieher unter leichtem Druck in den Kunststoff drücken lassen (ohne diesen aber zu verbrennen). Den heißen Schraubenzieher drückt man in den noch festsitzenden Kern im Kanalwähler. Der Schraubenzieher soll ungefähr drei Minuten abkühlen, ohne daß er bewegt wird. Der Kern hat nun nicht nur einen Schlitz zum Herausdrehen, sondern der Schraubenzieher sitzt auch in diesem Schlitz wie festgeklebt. Jetzt ist es einfach, den abgebrochenen Kern aus dem Spulenkörper herauszubekommen, da auch das abgebrochene Stück am Schraubenzieher festsitzt.

Nachdem nun ein neuer Kern eingeschraubt ist, braucht dieser nun nur noch genau auf einen Kanal abgestimmt zu werden, so daß sich mit der Feinabstimmung der Kanal in Mittelstellung befindet.

A. Brzesowsky

Welche Röhren wurden 1967 am meisten gebraucht?

Auch im Jahr 1967 hat Dipl.-Ing. U. Schröder, Inhaber eines Radio- und Fernsehgeschäftes in Itzehoe im südlichen Schleswig-Holstein, sorgfältig Statistik geführt und die in seiner Werkstatt verbrauchten Ersatzröhren nach dem Häufigkeitsgrad ermittelt. Wir brachten von ihm eine ähnliche Aufstellung aus dem Jahr 1965 in FUNKSCHAU 1966, Heft 3, Seite 93.

PCL 85	14,8 %	PL 36	4,4 %	PCF 802	1,6 %
PCL 82	7,1 %	DY 88	4,1 %	PC 92	1,6 %
PC 88	6,4 %	PCL 86	3,3 %	ECH 84	1,5 %
PL 504	5,8 %	PCC 88	3,1 %	PCF 801	1,4 %
PC 86	5,5 %	PCL 84	2,6 %	EC 92	1,3 %
PY 88	5,2 %	PCF 82	2,5 %	Rest (20,9 %)	verschiedene Typen
PCF 80	4,8 %	ECH 81	2,1 %		

Dipl.-Ing. U. Schröder bemerkt zu dieser Aufstellung, daß die „berühmte“ PCL 85 einsam an der Spitze liegt und daß er sich wundert, daß auch in manchen neuen Geräten diese Röhre noch verwendet wird, obwohl inzwischen die Röhre PL 805 verfügbar ist. Röhren, die eigentlich nur für Rundfunkempfänger in Frage kommen, wie etwa die EL 84, werden nur noch selten benötigt. Daß in der Aufstellung Röhren wie PC 88 und PC 86 relativ häufig vorkommen, ist darauf zurückzuführen, daß Itzehoe und Umgebung Gebiete mit schwacher UHF-Feldstärke sind; ein relativ geringer Leistungsabfall dieser in den UHF-Tunern steckenden Röhren verlangt dann bereits Austausch.

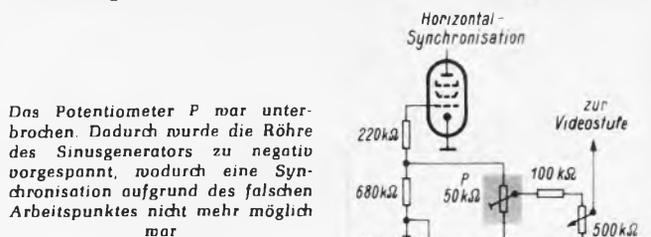
fernseh-service

Unterbrechung des Kontrast-Grobreglers

Bei einem Fernsehempfänger lautete die Beanstandung „Zeile synchronisiert nicht“. Da die Bildsynchronisation einwandfrei funktionierte, war das Amplitudensieb als Fehlerquelle auszuschließen. Die Fehlerursache mußte somit in der Zeilenoszillatorstufe zu finden sein. Spannungsmessungen am Horizontaloszillator ergaben, daß die Steuergitterspannung um 1 bis 2 V vom Sollwert ins Nega-

tive abwich. Die Ursache hierfür war der Kontrast-Grobregler P, der in seiner Schleiferbahn eine Unterbrechung aufwies (Bild).

Das Potentiometer P bildet zusammen mit den Widerständen von 680 k Ω , 220 k Ω und 25 k Ω den Gitterableitwiderstand der Röhre PCF 802. Da es sich bei dem Gitterableitwiderstand um eine Parallelschaltung der Widerstände 680 k Ω + 220 k Ω /25 k Ω + 50 k Ω han-



Das Potentiometer P war unterbrochen. Dadurch wurde die Röhre des Sinusgenerators zu negativ vorgespannt, wodurch eine Synchronisation aufgrund des falschen Arbeitspunktes nicht mehr möglich war.

delt, ist im einwandfreien Zustand der Gesamtwiderstand kleiner als der kleinste Teilwiderstand; in diesem Fall also kleiner als 25 k Ω . Bei Unterbrechung des Widerstandes P ist der Gesamtwiderstand ungefähr 900 k Ω ; also fast das Vierzigfache. Nach dem Auswechseln des Potentiometers arbeiteten Zeilengeneratoren sowie die Kontrasteinstellung wieder einwandfrei. Manfred Ringmayr

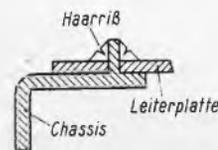
- RASTER fehlerhaft
- BILD fehlerhaft
- TON fehlerhaft

Die leidigen Masseverbindungen

In letzter Zeit häuften sich in unserer Werkstatt Fernsehgeräte neueren Datums, die alle in etwa die gleiche Art von Fehler hatten. Es waren vor allen Dingen Aussetzfehler, die sich beim Erwärmen bzw. beim Abklopfen bemerkbar machten.

Ein typisches Beispiel: Im Bild eines Fernsehempfängers wanderte manchmal in vertikaler Richtung ein etwa 3 cm hoher, horizontaler Streifen, der bei Erreichen der Bildgrenze die vertikale Synchronisation zum Ausfall brachte. Zunächst wurde eine störende Brummspannung vermutet. Das Oszillografieren der entsprechenden Signale bestätigte die Annahme. Ein Überprüfen der Brummspannung im Anodenspannungs-Versorgungsteil brachte kein Ergebnis, ebenso die Suche im Heizkreis. Der Verdacht fiel nun auf die Masseverbindungen, und bald wurde durch optische Suche der Fehler festgestellt.

An den Lötstellen zwischen Chassisrahmen und den Massebahnen auf der Leiterplatte treten häufig Haarrisse auf. Zur Fehlerbeseitigung eignet sich gut ein kleines Stück Draht, das das Chassis mit der entsprechenden Leiterbohrung zusätzlich verbindet.



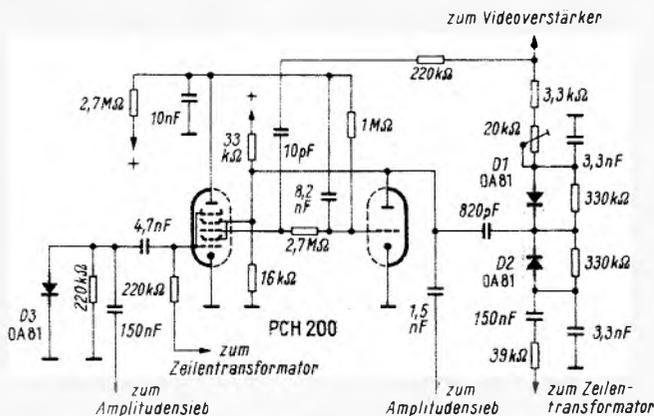
Bei allen Geräten diente der Chassisrahmen zum Verbinden der einzelnen Massebahnen auf der Leiterplatte. Dabei wurden die Schränkchen des Rahmens mit der Leiterplatte verlötet (Bild). Bei genauem Betrachten der Lötstellen waren an verschiedenen Stellen feine Haarrisse im Zinn festzustellen. Nachdem alle Lötstellen nachgelötet waren, zeigte es sich, daß in den meisten Fällen der Fehler behoben war. Da diese Haarrisse vermutlich durch mechanische Spannungen entstanden sind, die während des Erwärmens und des Abkühlens des Gerätes auftraten, wurden zusätzlich mit Schaltdraht Masseverbindungen hergestellt, die diesen Fehler für die Zukunft ausschalten. Es empfiehlt sich also, bei diversen Brummfehlern diese Masselötstellen zu überprüfen. F. Pscheid

- RASTER fehlt
- BILD fehlt
- TON in Ordnung

Zeile wird nicht synchronisiert

Bei einem Fernsehgerät war die Fassung für die Hochspannungsröhre durchgeschlagen. Man nahm an, daß es sich um einen routinemäßigen Fehler handelte. Nach Auswechseln der Fassung stellte ich jedoch fest, daß die Bildamplitude zu niedrig war und die Zeile nicht synchronisierte; das ließ sich auch nicht durch Drehen an den dafür in Frage kommenden Potentiometern ändern.

Bei genauem Überprüfen des Horizontaloszillators und des Phasenvergleiches stellte ich schließlich fest, daß die beiden Dioden D 1 und D 2 einen Schluß aufwiesen (Bild). Nach dem Auswechseln dieser Bauelemente schien der Fehler behoben, doch nach mehrmaligem Umschalten von VHF auf UHF kippte die Zeile erneut, sie ließ sich jedoch durch das Umschalten auch wieder fangen. Nun prüfte ich mit Hilfe eines Oszillografen die Impulse im Amplitudensieb, in der Fangstufe und in der Koizidenzstufe, die mit dem Heptodensystem der Röhre PCH 200 bestückt ist. Hier sah ich nun, daß am 1. Gitter der Röhre PCH 200 der Zeilenimpuls statt einer Amplitude von 15 V_{SS} nur eine solche von etwa 3 V_{SS} hatte. Beim Überprüfen der Diode D 3 wurde ein Schluß festgestellt. Diese



Infolge der drei fehlerhaften Dioden D 1 bis D 3 synchronisierte die Zeile nicht mehr. Diese Dioden wurden vermutlich durch Überschläge an der ebenfalls defekten Fassung für die Hochspannungsröhre zerstört

Diode liegt mit der Katode auf Masse. Nach dem Wechseln der Diode stimmte der Impuls, und auch die Zeile wurde wieder einwandfrei synchronisiert.

Der Fehler ist nur so zu erklären, daß durch die defekte Fassung eine hohe Spitzenspannung über die Impulsleitung zu den Dioden gelangte und sie zerstörte.

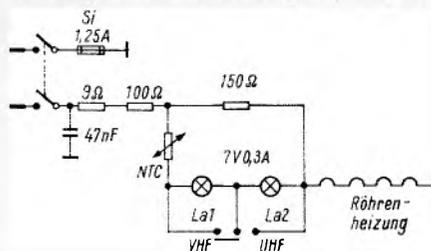
Heinz Nowarre

Fehlerhafte Skalenlampe unterbricht Heizkreis

- RASTER fehlt
- BILD fehlt
- TON fehlt

Bei einem Fernsehempfänger fehlten Bild und Ton. Ein erstes Überprüfen des Gerätes ergab, daß die Röhren nicht heizten. Nun wurde der gesamte Röhrenheizkreis durchgemessen, und zwar mit einem Ohmmeter vom Heizfaden der Röhre PY 88 nach Masse, wobei ein Widerstand von ungefähr 200 Ω zu messen war.

Als nun zufällig auf UHF umgeschaltet wurde, begann das Gerät zu heizen. In Stellung VHF fiel die Heizung jedoch erneut aus. Da das Gerät zwei Skalen besitzt, und zwar je eine für UHF und eine für VHF, die von Skalenlampen (7 V/0,3 A) ausgeleuchtet werden,



Der 150-Ω-Widerstand und die Lampe La 1 waren durchgebrannt, so daß bei VHF-Empfang der Heizkreis unterbrochen war

vermutete ich, daß die eine der Lampen (La1) ausgefallen war (Bild); das erwies sich auch nach dem Auswechseln der Lampe als richtig. Nun schien das Gerät wieder einwandfrei zu arbeiten, jedoch war die Skalenbeleuchtung ungewöhnlich hell. In der Schaltung war parallel zu den beiden Lampen ein Widerstand von 150 Ω geschaltet. Sein Überprüfen ergab, daß der Widerstand unterbrochen war. Nach dem Austauschen des Schutzwiderstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Vermutlich war infolge „Alterschwäche“ die Glühlampe durchgebrannt, und als Folgeerscheinung wurde der Widerstand überlastet.

Manfred Ringmayr

farbfernseh-service

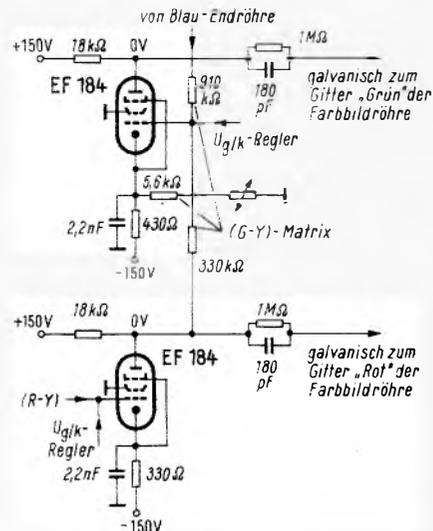
- RASTER in Ordnung
- BILD fehlerhaft
- TON in Ordnung
- FARBE fehlerhaft

Starker Grüntich

Bei einem Farbfernsehempfänger zeigte besonders das Schwarzweißbild einen gleichmäßig ausgeprägten Grüntich, verteilt über das ganze Bild. Diese Erscheinung war unabhängig von Kontrast, Helligkeit und Bildinhalt.

Da sich der Fehler auch bei Schwarzweißwiedergabe bzw. sogar im Raster unabhängig vom Bildinhalt zeigte, konnte die Ursache laut Schaltung kaum in den vorderen Farbstufen liegen, sondern er mußte direkt oder indirekt an der Farbbildröhre selbst zu finden sein. – Das Gerät arbeitete mit Farbdifferenzsignal-Ansteuerung.

Messungen an der Farbbildröhre ergaben am Steuergitter des Grün-Systems eine wesentlich höhere positive Spannung (etwa 65 V), gemessen gegen Masse als am Blau- bzw. Rot-System (Bild). In dieser Schaltung sind die Gitter der Farbbildröhre galvanisch mit den Anoden der Farbdifferenzsignal-Endstufenröhren gekoppelt. Bei Schwarzweiß und mittlerer Helligkeit sollen nach Herstellerangaben an den drei Anoden dieser Endstufen 0 V liegen. An der Anode der Grün-Endröhre lagen aber + 80 V gegenüber Masse. Diese Röhre zog also zu wenig Strom, wodurch der Spannungsabfall an ihrem Arbeitswiderstand zu klein war. Wegen der galvanischen Kopplung stand diese zu hohe positive Spannung auch am Steuergitter des Grün-Systems der Farbbildröhre, und die Unbunt-Balance war zum Grün hin verschoben.



Eine Unterbrechung des Arbeitswiderstandes der Rot-Differenzsignal-Endröhre verursachte über die (G-Y)-Matrix ein grünes Bild

Nun galt es aber noch die Ursache für den geringen Anodenstrom der Grün-Endröhre zu finden. Eine Messung an der Grün-Endröhre ergab eine hohe negative Spannung am Gitter gegen Masse. Sie kam über den Matrixwiderstand (330 kΩ) von der Anode der Rot-Endröhre. Der Arbeitswiderstand von 18 kΩ dieser Röhre war kalt verlötet. Damit schloß sich der Kreis: Die Rot-Endröhre liegt über ihren Katodenwiderstand (330 Ω) an -150 V. Wegen des unterbrochenen Arbeitswiderstandes gelangte diese Spannung bei geheizter Rot-Endröhre auch an deren Anode und somit über einen Teil der Grün-Matrix, nämlich den 330-kΩ-Widerstand, an das Gitter der Grün-Röhre.

Dieser Fehler war insofern interessant, weil die schaltungsmäßige Wirkung der (G-Y)-Matrix recht deutlich hervortrat. Hierbei äußerte sich ein defektes Bauteil in der Rot-Differenzsignal-Endstufe optisch als Grüneinfärbung.

Heinz Bochum

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

Fehler im Pal-Schalter

Bei der Reparatur eines Farbempfängers stellte ich fest, daß bei schwarzweißem Raster die Zeilenstruktur gestört war. Es sah beim ersten Blick so aus, als ob eine Paarigkeit der Zeilen vorhanden sei. Bei genauem Hinsehen erschien eine Zeile rötlich, die andere grünlich geschrieben, man konnte aber auch sagen, daß die eine Zeile dunkler als die andere geschrieben wurde. Bei größerem Kontrast und bei Farbwiedergabe merkte man den Fehler nicht so sehr.

Ich tastete mit dem Oszillografen den (R-Y)-Synchrodemodulator ab und stellte fest, daß keine Symmetrie der Referenzschwingung in den beiden Wicklungshälften vorhanden war. Darauf wechselte ich kurzerhand das Filter aus, jedoch erfolglos. Nun untersuchte ich den Pal-Umschalter, der mit einer Röhre PCC 88 arbeitet, beide Systeme in Anodenbasisschaltung. An jeweils ein Triodengitter wird der Mäanderimpuls, dem man einem Multivibrator entnimmt und der aus dem Pal-Kennimpuls gewonnen wird, außerdem über jeweils ein RC-Glied (27 pF/33 Ω) die Trägerfrequenz 4,43 MHz herangeführt, denn diese Frequenz braucht man für die Demodulation. Da im Sender der Träger selbst unterdrückt wird, muß man ihn bei der Demodulation wieder einführen. An einem Gitter war die 4,43-MHz-Schwingung viel zu klein. Also lag die Unsymmetrie bereits im Pal-Umschalter. Der eine 27-pF-Kondensator hatte Kapazität verloren. Diese Unsymmetrie übertrug sich nun über die Farbdifferenzverstärker (R-Y) und (G-Y) auf die Wehneltzylinder der Bildröhre und schrieb somit eine Zeile dunkler als die andere. Nach dem Wechsel des Kondensators arbeitete das Gerät wieder normal.

Friedrich Meineke

Aus dem Ausland

Ägypten: In den vergangenen zwölf Jahren hat die Sowjetunion der ägyptischen Regierung Wirtschaftskredite im Wert von 4,2 Milliarden DM gewährt, wovon bisher 2 Milliarden DM in Anspruch genommen worden sind. Unter den neuesten, von der UdSSR finanzierten Projekten befindet sich auch eine Fabrik, die im Endausbau jährlich 40 000 Fernseh- und 100 000 Rundfunkempfänger bauen soll, dazu einige tausend Kleinfunkgeräte.

Großbritannien: Wenn der von Thorn Electrical Industries angestrebte Zusammenschluß mit dem größten englischen Verleihunternehmen Radio Rentals Ltd. zustande kommt, entsteht eine fast marktbeherrschende Kombination. Thorn fertigt u. a. Fernsehgeräte der Marken Ferguson, HMV und Marconiphon, während Radio Rentals nicht nur 1300 Ladengeschäfte für den Rundfunk- und Fernsehgeräte-Verleih an 2,6 Millionen Kunden betreibt, sondern auch Fernseh- und Rundfunkempfänger fertigt und im Vorjahr mit der Radio Corporation of America eine Fabrik für Farbbildröhren in Schottland errichtete und daran 1/3 Anteil hat. Thorn will für die Übernahme von Radio Rentals 155 Millionen Pfund (etwa 1,5 Milliarden DM) aufwenden und auf diese Weise die Scharte ausweiten, die die Firma bei der Bewerbung um die Übernahme der Pye-Gruppe erlitten hatte; Thorn war im Vorjahr bekanntlich gegen Philips unterlegen. Die neue Firmenkonzentration dürfte dann am Verleihgeschäft, das in Großbritannien wichtiger als das Handelsgeschäft ist, mit 30% beteiligt sein und mindestens den gleichen Anteil an der Fernsehgerätefertigung aufweisen.

General Telephone & Electronics, neuerdings bei Saba in Villingen beteiligt, hat über die Tochtergesellschaft Sylvania 18% Anteile von Thorn, und die Radio Corp. of America würde über die gemeinsam mit Radio Rentals betriebene Farbbildröhrenfabrik ebenfalls die Hand im Spiele haben.

Thorn produziert neben Fernsehgeräten u. a. Kühlschränke, Glühlampen und Plattenspieler. Die Fusion hängt von der Genehmigung durch die Monopolkommission ab, die im allgemeinen dort die Zustimmung versagt, wo ein Unternehmen durch Fusion mehr als ein Drittel des Marktes beherrscht.

Norwegen: Die führende norwegische Rundfunk- und Fernsehgerätefabrik A/S Radionette, Oslo, fertigt bereits 63-cm-Farbfernsehempfänger, obwohl die Einführung der Farbe im norwegischen Fernsehen noch lange nicht bevorsteht. Die Empfänger sind für den Export, vornehmlich nach Dänemark und Schweden, bestimmt. A/S Radionette ist mit 750 Mitarbeitern ein vergleichsweise kleiner Betrieb. In Sandvika bei Oslo entsteht zur Zeit eine neue Fabrik.

Schweden: Die Vorbereitungen für die Einführung des Zweiten Fernsehprogramms werden planmäßig fortgeführt. Im Vorjahr bekam die Standard Elektrik Lorenz AG den Auftrag zur Lieferung von zehn der neukonstruierten, weitgehend mit Halbleitern bestückten UHF-Fernsehsender in verschiedenen Leistungsgrößen (mit 40 kW Bildsender- und 5 kW Tonträgerausgangsleistung bzw. mit 10/2 kW). Dreizehn weitere, für das Zweite Programm bestimmte UHF-Sender wurden jetzt bei Marconi in Großbritannien bestellt, ebenfalls unterteilt nach 40/5-kW- und 10/2-kW-Typen. Marconi ist in Schweden gut im Geschäft; bisher verkaufte das englische Unternehmen dorthin 81 Fernseh- und 186 UKW-Sender bzw. Umsetzer

42 % des Siemens-Umsatzes kommt aus dem Ausland

Erfolge auf dem Sektor Datenverarbeitung

Fast 7 % vom Umsatz für Forschung und Entwicklung

Das Haus Siemens verstärkte im Geschäftsjahr 1966/67 (endend am 30. 9.) seine Auslandsaktivität beträchtlich; nur diesem Trend ist es zu verdanken, daß der Rückgang des Inlandsumsatzes um 4% auf 4,6 Milliarden DM aufgefangen und der Gesamtumsatz um wenigstens 1% (1965/66: + 9%) auf fast 8 Milliarden DM gebracht werden konnte. Im Berichtsjahr erwirtschaftete Siemens bereits 42% oder 3,3 Milliarden DM des Gesamtumsatzes im Ausland; dieser Betrag setzt sich aus Exporten der Inlandsfirmen und aus Eigenleistung der Auslands-Tochterunternehmen zusammen. Siemens hat zur Zeit an 95 Gesellschaften im Ausland mindestens 50% Anteile. „Wir nähern uns dem Charakter eines multinationalen Unternehmens“, erklärte Vorstandssprecher Dr. Tacke kürzlich in München.

Mit Stolz verweist man bei Siemens auf die ungemein aktive Lizenz- und Patentbilanz als Folge der zielbewußten Forschung und Entwicklung (vgl. Heft 2, S. 36). In den drei letzten Jahren allein bezog Siemens aus Patent- und Lizenzgebühren 45 Millionen DM und mußte selbst nur 7,5 Millionen DM für die gleichen Zwecke aufwenden.

Zum Thema ausländischer Übernahmen von, bzw. Beteiligungen an deutschen Elektronik-Unternehmen (siehe Kuba Imperial, Braun und Saba) zeigte sich Dr. Tacke im Hinblick auf das eigene Bekenntnis zum Weltmarkt gelassen, selbst beim Hinweis auf den bereits 15% betragenden ausländischen Anteil an der bundesdeutschen Elektroindustrie. Er gab zu, daß die Vorgänge um diese Firmen von Siemens aufmerksam registriert worden sind, daß man sich jedoch nicht zu einem Eingreifen verpflichtet gefühlt habe. Jedenfalls verstärkt sich der Eindruck, daß, wenn es einmal zu einer großen Firmenkombination kommen wird, diese von Siemens eher jenseits der Grenzen als möglich erachtet wird. Der Vorstand wird sich von der kommenden Hauptversammlung ein genehmigtes Kapital von 100 Millionen DM zur Verfügung stellen lassen — für alle Fälle!

Der Sektor Datenverarbeitung — bei Siemens mit viel Geld systematisch aufgebaut und bisher noch immer verlustbringend — steht offenbar an der Schwelle der Rentabilität. Im Vorjahr wurden für 250 Millionen DM Aufträge hereingenommen, 1967/68 dürften es für 420 Millionen DM werden; zuletzt schon kamen 30% aller Bestellungen auf Datenverarbeitungsanlagen aus den hart umkämpften Auslandsmärkten.

Ein multinationales Unternehmen entsteht

Mit dem Konsumgütergeschäft war man unzufrieden, hier steuerte der „irrsinnige Preisverfall bei Waschmaschinen“ (Dr. Tacke) diese Abteilung in ein Minus, insgesamt verlor das Haushaltsgütergeschäft 7% Umsatz und machte Verluste, zumal die Kooperation mit Bosch auf diesem Gebiet Anlaufkosten mit sich bringt.

Obwohl sich der Gesamtertrag des Hauses Siemens im Berichtsjahr etwas verminderte, hat Siemens die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung nochmals erhöht (um 11 auf 553 Millionen DM). „Wir wollen in der Flaute nicht auf Kosten der Zukunft sparen“, erklärte der Vorstandssprecher; der Pionier- und Aufbaugeist des Hauses sei neu belebt.

Aus dem Geschäftsbericht 1966/67:

Auf dem Gebiet des Satellitenfunks haben sich Auftragseingang und Umsatz gegenüber dem Vorjahr wesentlich erhöht; Siemens wurde Hauptauftragnehmer für den Bau der zweiten Bodenfunkstation (Raisting II) und für die Umrüstung von Raisting I auf das System Intelsat III. — Das 6-GHz-Richtfunksystem hat sich gut eingeführt, hier lassen sich 1400 Ferngespräche je Radiokanalpaar übertragen, bei acht möglichen Radiokanalpaaren ergibt sich eine Kapazität von 14 400 Sprechkreisen je Strecke

Im Wernerwerk für Bauelemente wurden bei der Fertigung von herkömmlichen Bauelementen und bei integrierten Schaltungen beachtliche Rationalisierungserfolge erzielt. Neue, sehr kleine Elektrolytkondensatoren mit erweitertem Temperaturbereich kamen heraus. Für die optische Justierung in der Industrie und im Vermessungswesen, z. B. für den Tunnelbau, wurde ein Helium-Neon-Laser mit hoher Richtungskonstanz entwickelt, und für die Materialbearbeitung steht ein Kohlendioxid-Laser mit 100 W Dauerstrichleistung zur Verfügung.

Bei Siliziumtransistoren wurde eine Grenzfrequenz von 3 GHz erreicht, es wurden Leistungstransistoren mit höherer Strombelastung und verbesserter Spannungsfestigkeit entwickelt. Varaktordioden versprechen interessante Anwendungen im Hör- und Fernfunkbereich zur Ablösung der Drehkondensatoren und zur Frequenzvervielfachung im professionellen Bereich. Schließlich befaßten sich die Arbeiten an monolithischen Halbleiterschaltungen mit den nächst höheren Integrationsstufen. K. T.



Aufschaukeln

Signale

Farbe aus Grenoble

Schon Monate vor Beginn kündigten uns die in der Eigenwerbung höchst versierten Franzosen die ersten farbigen Olympischen Winterspiele an. Die Hälfte aller Sendungen sollte in Farbe übertragen werden. Wen wundert es, wenn das große Spectaculum von Geräteherstellern und Einzelhändlern als Ereignis des Monats angekündigt wurde und daß es dabei zu vielen und recht aufwendigen Werbekampagnen kam. Erinnern wir uns an die Leihgeräte-Aktion von Kuba-Imperial, an die Plakate in den Schaufenstern des Handels und an die vielen Anzeigen in den Tageszeitungen. Ein erster, wenn auch nur kleiner Durchbruch im Farbfernsehgeräte-Geschäft wurde erwartet. Der große Tag war da, viele Schaulustige daheim, in Kaufhäusern und Fachgeschäften blickten erwartungsvoll nach Grenoble. Als die ersten Bilder kamen, waren viele von uns überrascht von der „Qualität“ der Übertragung. Sind wir durch unsere elektronisch aufgenommenen Programme zu verwöhnt? Hin und wieder erschien uns die Übertragung aus Frankreich als das bisherige Maximum an minimaler Bildqualität. Vom kräftigen Blaustrich bis zu Farbsäumen war alles vorhanden, was dem unvoreingenommenen Laien den Entschluß erleichtern konnte, die beiden 1000-DM-Scheine für ein Farbgerät erst einmal zur Bank zu tragen. — Wer nun erwartet hatte, daß die Bildqualität sich während des Verlaufs der Spiele bessern würde, sah sich weiterhin enttäuscht. An den folgenden Tagen demonstrierte man uns nahezu alle schlechten Einstellungen, die man an Farbkameras überhaupt erzeugen kann.

Zu geringe Erfahrungen sind eigentlich keine Entschuldigung — vor allem dann nicht, wenn für ein so großes sportliches und technisches Ereignis ein so gewaltiger finanzieller und propagandistischer Aufwand getrieben wurde. Anspruch und tatsächliche Leistung standen im Widerspruch zueinander.

Übrigens setzte der Transcoder der Deutschen Bundespost, wie wir aus zahlreichen Berichten wissen, die ankommenden Secam-Signale ohne sichtbaren Qualitätsverlust in Pal-Signale um. Das bewiesen dem Zuschauer die ebenfalls aus Grenoble, allerdings aus den Studios stammenden farbigen Filmbilder. Kr

Mosaik

12,5 Millionen Rechenoperationen pro Sekunde kann das neu herausgekommene Modell 85 des IBM-Systems 360 leisten. Mehr als zwei Millionen Multiplikationen von je zwei zehnstelligen Zahlen dauern ebenfalls nur eine Sekunde. Ein sehr guter Rechner säße an dieser Aufgabe etwa einhundert Jahre (8-Stunden-Tag, 5-Tage-Woche)

— woraus IBM die interessante Gleichung „eine Computersekunde = 100 Mannjahre“ ableitet.

Um 10% konnte Loewe Opta den Umsatz im Jahre 1967 gegenüber 1966 steigern. Die Nachfrage nach Schwarzweißempfängern war so groß, daß die Lager vollständig geräumt wurden, zumal auch Loewe Opta die Produktion bis zum Herbst 1967 gedrosselt hatte. Bei Rundfunkgeräten betrug der Umsatzzuwachs sogar 30%, dagegen gab es Rückschläge beim Inlandsgeschäft mit Musiktruhen. Ausblick für 1968: sehr positiv mit der Hoffnung, auch im Farbgerätegeschäft den Marktanteil über 10% hinaus zu steigern.

Die Datenverarbeitung wird in der Dresdner Bank, die pro Jahr etwa 150 Millionen Geschäftsvorfälle zu bearbeiten hat, voll auf Computer umgestellt. Siemens bekam den Auftrag über vier Datenverarbeitungsanlagen 4004/45; zwei werden in Hamburg und zwei in Frankfurt installiert werden. Im Laufe der Zeit sollen alle Filialen der Großbank mit diesen beiden Rechenzentren über Datenfernübertragungsanlagen verbunden werden. Die Dresdner Bank hat sehr frühzeitig mit Computern begonnen, u. a. besitzt sie sechs Siemens-Computer Typ 3003.

Aktiv auf dem Computergebiet: Die Allgemeine Deutsche Philips Industrie GmbH (All-dephi), Dachgesellschaft aller Philips-Interessen im Bundesgebiet, hat die Geschäftsanteile der *Electrologica* GmbH, Düsseldorf, übernommen, die sich mit Verkauf, Vermietung und Wartung elektronischer Datenverarbeitungsgeräte befaßt. Das Stammkapital beträgt 1 Million DM, Geschäftsführer sind Dr. rer. pol. Erich Hort und Dipl.-Ing. Hermann Kehl. Das neu erworbene Unternehmen befand sich bisher im Besitz einer holländischen Firma, die nunmehr ebenfalls zur Philips-Gruppe gehört.

Japan in Hamburg: Neben Düsseldorf ist Hamburg bevorzugter Sitz japanischer Firmen, wenn sie in Europa bzw. in der EWG Fuß fassen wollen. Nunmehr hat das bedeutende japanische Elektronik-Unternehmen Hayakawa Electric Co. of Osaka in der Hansestadt die *Hayakawa Europe Electronics Corp.* mit einem Stammkapital von 400 000 DM gegründet. Präsident der neuen Firma wurde Direktor Akira Saeki. Hayakawa ist besonders aktiv auf dem Fernseh- und Tonbandgeräte-Sektor.

Kein Skonto mehr: Im Zuge der Umorganisation des Warenvertriebs Inland von AEG-Telefunken — die zwölf Telefunken-Geschäftsstellen sind aufgelöst und in die bestehenden AEG-Geschäftsstellen eingegliedert worden — sind auch neue Liefer- und Verkaufsbedingungen eingeführt worden, die auf Protest im Handel stießen. Bisher gewährte Telefunken bei Nachnahme, Vorauszahlung oder Zahlung innerhalb von 14 Tagen 3% Skonto; nunmehr wird Zahlung innerhalb von 30 Tagen nach Rechnungsdatum in bar und ohne Skontoabzug verlangt. Neben einigen weiteren Änderungen, die vom Handel nicht akzeptiert werden, ist auch der Ausschluß der Mängelhaftung bei Transistoren fixiert worden.

Image wird aufpoliert: Als *Robert W. Sarnoff*, Sohn des legendären großen alten Mannes, *David Sarnoff*, des Gründers und Motors der Radio Corporation of America, am 1. Januar 1966 zum Präsidenten und Chief Executive Officer der RCA gewählt wurde, leitete er eine vollständige Überprüfung des „Images“ der RCA ein. Dieses große Unternehmen der Elektronik und der Nachrichtentechnik, auf vielen Gebieten — siehe Farbfernsehen — führend, hatte im Vergleich zu mancher ande-

Letzte Meldung

Auch 1968 stiftet der Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI in Zusammenarbeit mit den Rundfunkanstalten einen „Stereo-Preis der Deutschen Rundfunkindustrie“ in Höhe von insgesamt 15 000 DM, unterteilt in die Sparten Musikwerke mit oder ohne Text, Hörspiele und sonstige Wortproduktionen. Einsendeschluß: 15. September 1968, voraussichtlicher Termin für die Verleihung: Oktober 1968.

ren Großfirma in den USA wohl am stärksten ihr „amerikanisches“ Gesicht behalten, und die internationale Betätigung, obwohl nicht gering und im Bundesgebiet etwa durch Alfred Neye excellent vertreten, hielt nicht überall den Vergleich mit anderen aus. Die ersten Maßnahmen, nach zwölf Monaten nunmehr erkennbar, betreffen das Aufpolieren des äußeren Eindrucks des Unternehmens, beginnend mit dem neuen, zukünftig ausschließlich benutzten Schriftzuges, der die 42 Jahre alte Marke (RCA im Kreis mit Blitz) ersetzt. Es folgen New Look für Werbeschriften, Anzeigen, Schilder, Transparente, Verpackung usw. Das ist ein langfristiger Prozeß, sicherlich nicht vor Ende 1969 abgeschlossen. Auch wurden neue Namen für die Tätigkeit der RCA auf verschiedenen Gebieten gefunden. Das Programm der „Neuen Identifikation“, wie es Sarnoff nennt, untersteht der Abteilung Corporate Identification unter *Mort Gaffin*.

Hannover-Messe mit mehr Elektronik: In den Anbauten zur Halle 11 A werden vierzig neue Aussteller mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten Platz finden. Neben Firmen aus dem Bundesgebiet kommen mindestens zwanzig Produzenten aus dem Ausland, u. a. französische, die einen Gemeinschaftsstand mit 200 qm Fläche belegen, und Japaner. Auch in Halle 1, die diesmal der Elektrotechnik zur Verfügung steht, dürften elektronische Erzeugnisse zu finden sein. Im Gegensatz zu dieser Erweiterung steht das Schrumpfen der Gemeinschaftsschau englischer Elektronik-Firmen in Halle 11, Obergeschoß. Auf diesem, offiziell Electronic Components Centre (Great Britain), Ltd., genannten Stand werden in diesem Jahr die Firmen English Electric, Cosmocord und British Physical Laboratories fehlen. Mr. R. W. Hardisty, Sekretär des Centre, erklärte das Fernbleiben in einer englischen Fachzeitschrift weniger mit der Konkurrenz der Bauelemente-Ausstellung in Paris (1. bis 6. April) als vielmehr mit der Anziehungskraft der *electronica* in München, aber auch mit gewissen Schwierigkeiten durch das enge Unterbringen von Konkurrenzfirmen auf dem relativ kleinen Gemeinschaftsstand, der nur einen einzigen Besprechungsraum hat. „Wenn mehr Platz zur Verfügung steht, könnte Hannover recht anziehend werden“, erklärte Mr. Hardisty.

Von Brüssel nach Wiesbaden: Anfang Februar verlegte die *Motorola Communications International, Inc.*, eine Tochtergesellschaft des amerikanischen Motorola-Konzerns, ihre europäische Zentrale von Brüssel nach Wiesbaden, wo bereits die Motorola Halbleiter GmbH ihren Sitz hat. Als Gründe für den Umzug werden die günstigere geographische Lage und die geplante engere Zusammenarbeit mit deutschen Produktionsfirmen auf dem Gebiet der Elektronik genannt. Motorola Inc., Franklin Park, Illinois/USA, erzielte 1967 einen Konzernumsatz von 590 Millionen Dollar.

100:2

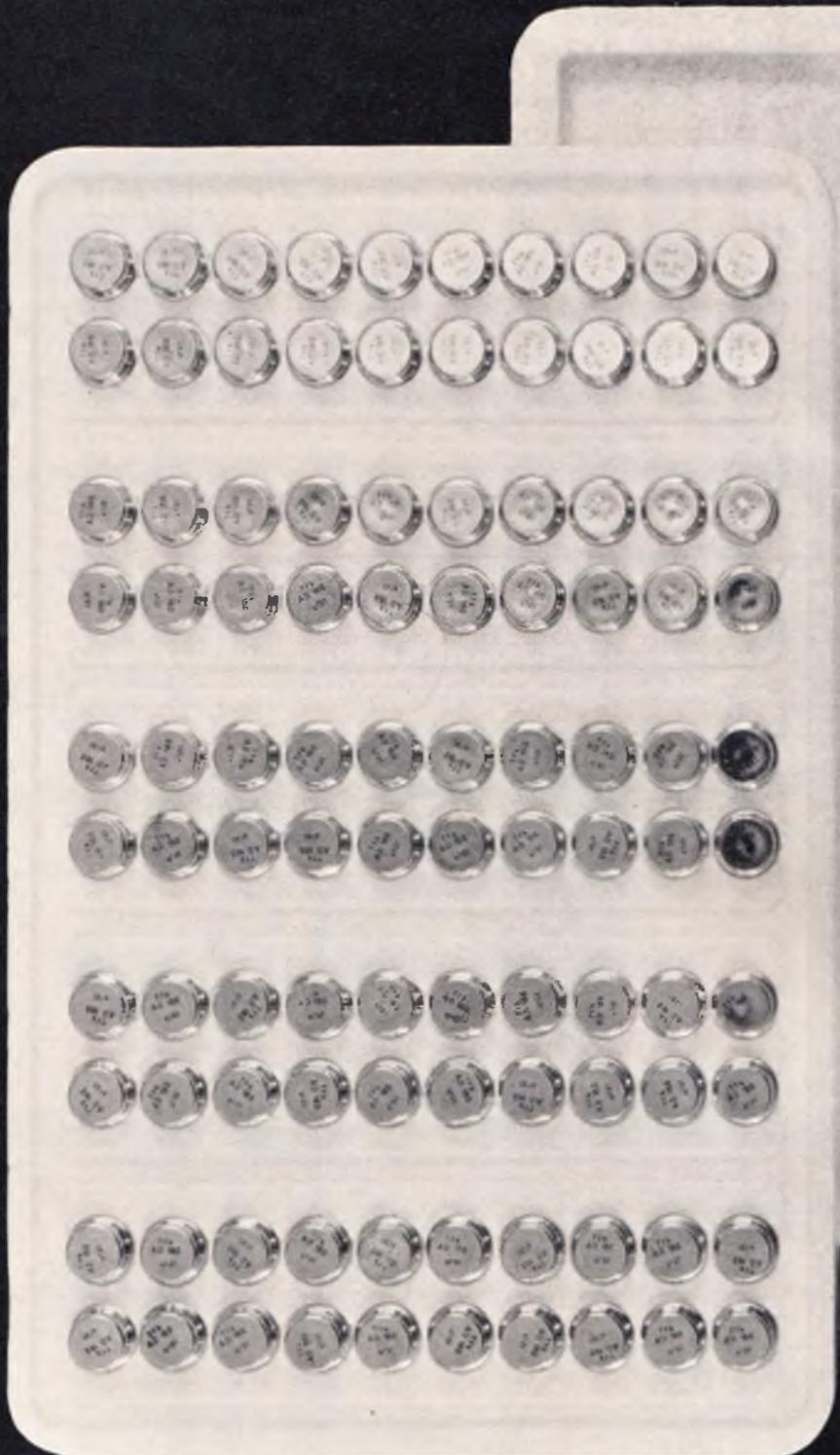
Diese Relation spricht für STYROPOR!

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

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

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

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



Styropor **BASF**

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

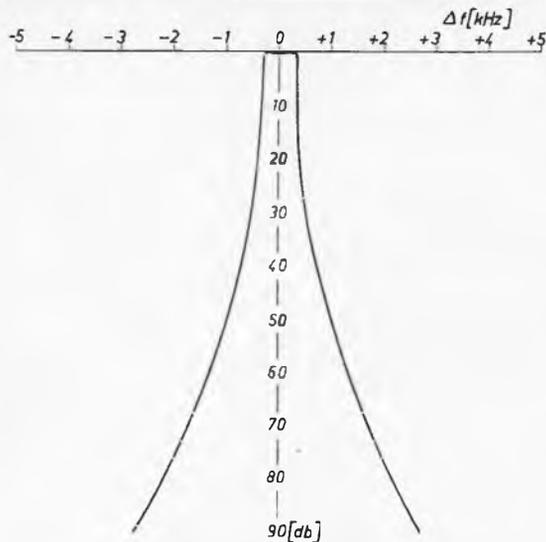
Bitte senden Sie mir weiteres Informationsmaterial über
Verpackungen aus STYROPOR und Herstelleranschriften

A 228 - VP 2 - 4502

Name _____

Beruf _____

Anschrift _____



Quarzfilter XF - 9M

Ein neu entwickeltes Filter unserer 9-MHz-Serie mit einer 6-dB-Gesamtbreite von 500 Hz. Hohe Weitabselektion und Flankensteilheit ergeben vielseitige Anwendungsmöglichkeiten im Empfängerbau (Telegraphiefilter) und in der Meßtechnik.

Schwingquarze für alle Anwendungsbereiche

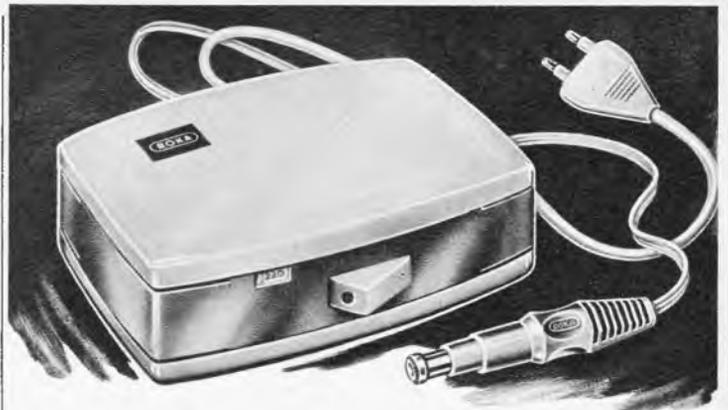
Quarzfilter
Quarzdiskriminatoren

Ultraschallquarze
Druckmeßquarze



Kristall-Verarbeitung
Neckarbischofsheim GmbH.

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



ROKA TRANSISTOR- NETZTEIL

Die billige Dauerstromquelle für Kofferradios und andere Gleichstromverbraucher zwischen 7,5 V und 9 V Eingangsspannung. Max. Ausgangsstrom 0,3 A. Primär und sekundär abgeschirmt. Brummfreier Empfang. Umschalter für Netzbetrieb 220 V / 110 V. Elegantes zweifarbiges Kunststoffgehäuse



8 Adapter erlauben den Anschluß des Roka-Transistor-Netzteil an fast jedes Kofferradio, Cassettentonbandgerät

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057



Mehr Geld im Beruf kommt nicht von allein.

Wieviel Ehrgeiz haben Sie? Wir suchen junge, ehrgeizige Nachwuchskräfte des Fernseh- und Rundfunkhandels, die viel dazulernen wollen. Aber wir sprechen auch Chefs, Meister und Fachverkäufer an – alle, die erkannt haben, daß Erfolg nicht von allein kommt.

Wollen Sie Ihr Fernseh-Wissen erweitern?

Lernen Sie bei einem der bekanntesten Fachleute alles über den neuesten Stand der Technik: Fernseh-, Reparatur- und Farbfernsehtechnik! Auf diesen drei großen Gebieten schulen

wir Sie perfekt. Ein Lehrgang für Praktiker. Auch alte Hasen lernen hier viel dazu.

Möchten Sie Ihr Transistor-Wissen erweitern?

Den Transistoren gehört die Zukunft. Wir bilden Sie zum Transistor- und Elektronikfachmann aus. Sie bauen mit uns hochwertige Transistorgeräte, für die wir alle Bauteile mitliefern. Dieser Lehrgang ist so lebendig wie die Praxis. Ohne Risiko! Studieren Sie bei uns 4 Wochen zur Probe. Wenn Sie jetzt die Information TF 11 anfordern, haben Sie den ersten Schritt zum Erfolg getan.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT 28 Bremen 17

KÜHLSCHEIENEN

Abbildung	Bezeichnung und Bestell-Nummer	Wärme-widerst. (°C/W)	Abmessung Br x H x L (mm)	Preis (DM/St.)	
	Kühlschiene KS 65- 25-A	6,0	65 x 24 x 25	-,65	
	" KS 65- 25-E	5,7	65 x 24 x 25	-,90	
	" KS 65- 50-A	4,8	65 x 24 x 50	1,10	
	" KS 65- 50-E	4,5	65 x 24 x 50	1,40	
	" KS 65- 75-A	4,1	65 x 24 x 75	1,35	
	" KS 65- 75-E	3,8	65 x 24 x 75	1,80	
	" KS 65- 100-A	3,6	65 x 24 x 100	1,85	
	" KS 65- 100-E	3,3	65 x 24 x 100	2,40	
	" KS 65-1000-A	-	65 x 24 x 1000	11,20	
	" KS 65-1000-E	-	65 x 24 x 1000	13,40	
		Kühlschiene KS 97- 25-A	4,7	97 x 25 x 25	1,10
		" KS 97- 25-E	4,4	97 x 25 x 25	1,40
		" KS 97- 50-A	3,3	97 x 25 x 50	1,60
		" KS 97- 50-E	3,0	97 x 25 x 50	2,-
		" KS 97- 75-A	2,8	97 x 25 x 75	2,25
		" KS 97- 75-E	2,5	97 x 25 x 75	2,80
" KS 97- 100-A		2,4	97 x 25 x 100	2,90	
" KS 97- 100-E		2,1	97 x 25 x 100	3,80	
	" KS 97-1000-A	-	97 x 25 x 1000	26,75	
	" KS 97-1000-E	-	97 x 25 x 1000	23,30	
		Kühlschiene KS 111- 25-A	4,3	114,3 x 26 x 25	-,70
		" KS 111- 25-E	4,0	114,3 x 26 x 25	1,05
		" KS 111- 50-A	3,6	114,3 x 26 x 50	1,10
		" KS 111- 50-E	3,2	114,3 x 26 x 50	1,55
		" KS 111- 75-A	2,9	114,3 x 26 x 75	1,35
		" KS 111- 75-E	2,6	114,3 x 26 x 75	1,90
" KS 111- 100-A		2,5	114,3 x 26 x 100	2,05	
" KS 111- 100-E		2,2	114,3 x 26 x 100	2,75	
	" KS 111-1000-A	-	114,3 x 26 x 1000	15,30	
	" KS 111-1000-E	-	114,3 x 26 x 1000	18,20	
		Kühlschiene KS 125- 25-A	2,6	125 x 66 x 25	1,35
		" KS 125- 25-E	2,3	125 x 66 x 25	1,80
		" KS 125- 50-A	1,9	125 x 66 x 50	2,40
		" KS 125- 50-E	1,6	125 x 66 x 50	3,-
		" KS 125- 75-A	1,7	125 x 66 x 75	3,40
		" KS 125- 75-E	1,4	125 x 66 x 75	4,50
" KS 125- 100-A		1,4	125 x 66 x 100	4,60	
" KS 125- 100-E		1,2	125 x 66 x 100	5,70	
	" KS 125-1000-A	-	125 x 66 x 1000	32,70	
	" KS 125-1000-E	-	125 x 66 x 1000	39,80	

Ausführungen: A = blank gebleicht, E = schwarz eloxiert
Sonderausführungen (Bohrungen, Gewinde, Sonderlängen) und andere Profile auf Anfrage.
Beziehen Sie sich bitte bei Ihrer Anfrage oder Bestellung auf diese Anzeige mit der Kennziffer 30.

austerlitz electronic

85 Nürnberg 2, P. I. 606, Ludwig-Feuerbach-Str. 38, Tel. (09 11) * 53 33 33 u. 55 55 55, Telex 06/22577

UHF-Teile - Tuner und Converter

UT 31a Telefunken-UHF-Röhren-Tuner, Feintrieb, Baluntrafo, Spanngitter-Rö. 1 St. 23.50 3 St. à 21.50 10 St. à 19.50
UT 67 Telefunken-Trans.-Tuner, 2 x AF 139, Baluntrafo, separater Feintrieb und Schaltung 1 St. 30.- 3 St. à 28.50 10 St. à 26.50
UT 60 Converter-Tuner, AF 139 u. AF 239 im Eing., m Baluntrafo, Ausg.-Symmetrierglied u. Schaltung 1 St. 32.- 3 St. à 30.- 10 St. à 27.50

Orig. Telef.-UHF-Umrüstsetz Nr. 4016-707, AF 139, GM 290 für Nachrüstung und Reparatur, mit Zuhörer 1 St. 28.50 3 St. à 27.-



UC 239 Transistor-Converter, in modernem Flachgeh., UHF-VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV u V auf Band I um, AF 239, AF 139 1 St. 62.50 3 St. à 59.-

UAE 5 Telefunken-UHF-Tastenaggregat, Trans.-Tuner, UHF/VHF-Umschalter plus 3 Programmtasten 1 St. 39.50 3 St. à 37.50

UAE 40 UHF/VHF-Tastenkombination, modernstes 7-Tastenaggregat, Abstimmung durch Kapazitätsdioden. Zuverlässige Mechanik, jede der 6 St.-Tasten kann jeder beliebige Kanal, in jeden der 3 Bereiche zugeordnet werden, mit Schaltung 69.50

GRUPPE I Marken-Rö. Telefunken-Valvo, 6 Monate Garantie

Table listing various radio models and components with prices, such as DY 51, DY 86, EABC 80, etc.

GRUPPE II Röhren mit Übernahmegarantie

Table listing various radio models and components with prices, such as DY 86, FAHC 80, EAF 801, etc.

Vergessen Sie nicht, die gewünschte Preisgruppe anzugeben

MOTOR-NOTSTROMAGGREGATE

220 V, 1500 W, 50 Hz, deutsches Markenfabrikat, 4-Takt-Motor, Schukosteckdosen, beste Regelung, fabrikmäßig, mit Garantie, bestens für Notbeleuchtung, Baumaschinen, Werkstätten, Kundendienst 878.-, Dito, 24 V/2 kW, 2-Takt, gehr. 345.-



BC 1000 UKW-Funksprechgerät aus Nato-Beständen, neueste Serie. Dieses von 40-48 MHz durchstimmbare Sende-Empf.-Gerät erfreut sich wegen seiner leichten Umbaumöglichkeit auf 2 m größter Beliebtheit. Techn. Daten: 18 Miniaturröhren, davon 5 im Senderteil, 1 T 4 VFO, 2 X 1 T 4 ZF-Verstärker 1 R 5, 2 Mischer und Oszillator, 1 T 4 ZF 3, 1 L 4 Begrenzer, 1 A 3 Diskriminator, 2 X 1 A 5 NF und Rauschsperr, 2 X 3 A 4 Sende-mischer und Endstufe u. a. Sendeleistung beträgt ca. 1 W. Abstimmung mittels 5fach-Drehkno. Empfänger Doppelsuper mit Quarzoszillator. Viele Amateure überbrückten schon 100 km mit diesem Gerät. Sehr gutes, geprüftes Gerät mit unwesentlichen Gehäusekratzen 79.-

BC 1000 (WS 31), beschädigtes Gehäuse, sonst gut 49.50. BC 1000 OK, ohne Gehäuse. Röhren und Quarz zum Ausschlieden 19.50. Sprechgarnitur für BC 1000 F 29.50. Sprechgarnitur für BC 1000 B. WS 88, WS 31 19.50. Orig.-Antenne, mit Verlängerungsspule 12.50. Orig.-Antenne, Steilg 14.50

BC 620, 13-Röhren-Hochleistungs-Sende-Empfangsgerät für das 11-m-Band, leichte Umbaumöglichkeit, auch für Kurzwellen-Amateure. Das Gerät kann mit Batterie, oder nach Anschließ eines Autostromversorgungs- teiles auch mit einer Kraftfahrzeugbatterie betrieben werden. Autostromversorgungsgerät für 12 oder 24 V lieferbar. Modulation-FM-Gerät überbrückt leicht Reichweiten um die 30 km. Röhren: 2 X 3 B 7, 2 X 3 D 6, 4 X 1 LN 5, 1 LC 6, 1 R 4, 1 LH 4, 2 X 3 D 6. Der Sender arbeitet mit einem freischwingenden Oszillator, dessen Frequenz jedoch durch eine Reaktanz-Röhre genau auf die quartzgesteuerte Empf.-Frequenz gezogen wird. Guter Zustand, gehr. überprüft mit allen Röhren 69.50 Original-Sprechgarnitur 34.50, Original-Quarze 6.-, Autostromversorgungsgerät 12 und 24 V 22.50

Kontroll-Empfänger für Kleinfunkengeräte US-Empfänger BC 603 AMN, auf Amplitudenmodulation und Netzbetrieb umgebaut. Die reichhaltige Techn.-Ausstattung läßt das Gerät bestens zum Abhören des 11-m-Bandes geeignet erscheinen. Der Frequenz-Bereich ist durchstimmbar, zusätzlich können 10 vorzuwählende Frequenzen durch Drucktasten geschaltet werden (ähn. Autoradio-Abstimmung). Der Empf. ist außerdem bestens als Nachsetzer für 2-m-Converter geeignet. Daten: HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 I 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SC 7, 3. ZF-Stufe 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF und BFO 6 SL 7, AFC und Rauschsperr 6 SL 7, Endstufe 6 V 6 ZF. Die Geräte sind in gutem Zustand, nur noch Ant und Steckdose müssen angeschlossen werden 124.50

BC 604, hierzu passender Sender, 25 W, FM kann auf AM umgeändert werden 69.50 Beide Geräte zum Sonderpreis 159.50

Original-Transistoren

Table listing various transistors like AC 151, AC 153/VI, AC 176, etc. with prices.

UKW-Feldeffekt-Transistoren neu, TEXAS

Table listing various transistors like TIX M 12, TIS 34, Thyristor, 5 A, 220 V, HO 1-3 Diod., etc. with prices.

1 N 149 UHF-Mischdiode, bis 10 GHz Transistorisiertes Marken-Fernseh-Chassis FS 13



Mit Hilfe dieses Trans.-FS-Chassis kann mit wenig Aufwand ein betriebssicheres FS-Gerät f. alle Progr. sowie 220 V ~ und 12 V = erstellt werden. Das Chassis enthält sämtl. Stufen außer VHF u. UHF-Tuner. Halbleiterbestückung: AF 125, 2 x AF 116, 3 x AF 121, 2 x AF 118, 2 x OC 44, 3 x AC 126, AC 120, 2 x OC 303, 2 x AC 128, 2 x AC 125, OC 130, OC 70, RCZ 10, GFT 308 sowie Leistungs-transistoren, AD 145, AD 132, 2 N 1046. Dieser Transistor kostet allein schon DM 75.-, sämtl. Chassis weisen Platinenbrüche auf, sind jedoch leicht zu beheben. Alle Chassis abgeglichen 98.50

Passende Ablenkheit 24.50 Trans.-VHF-Tuner, dazu, mit AF 106, 2 x AF 102, hochempfindlich 27.- UHF-Tastenaggregat dazu, 2 x AF 139, Speicher-möglichkeit für 3 UHF-Prgr. 39.50

Bai der Gesamtendung dieser drei Einheiten wird ein geeignetes Holzgehäuse beigegeben



NORIS-Digitaluhr, zeigt Stunden, Minuten u. Sekunden direkt in Zahlen an. Anschl. 220 V ~, Gehäuse Kunststoff braun, M.: 151 x 89 x 81 mm 45.-

Digitaluhr mit Wecker, Gehäuse Kunststoff grau 240 x 90 x 80 mm, Anschluß 220 V ~ 59.50

PE 4 Perp.-Ebner Plattenpieler-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 soll. Kpl. mit Schaltbild 34.-

DER FUNKTECHNIKER, Band 1, Handbuch mit Bauanleitung für Amateurfunk-, Ela-Technik, Elektronik und hochinteressanten Schaltungen 5.-

DER FUNKTECHNIKER, Band 2, Trans.-, Daten- und Vergleichshandbuch, mit Vergleichstabelle und 120 Schaltbeispielen für deutsche, amerikanische, japanische, französische Transist. Großformat 102 Seiten 5.-

NEU! Der Funktechniker, Band 3, UKW-Amateurfunk, mit erprobten u. bis ins Detail beschriebenen Bauanleitungen für: Transistor-2-m-Empfänger, 2-m-Sender für AM u. SSB, 2-m-Rö-Sender, 2-m-SSB-Sender-Empfänger, 2-m-SSB-Sender m. Rö., Transceiver, 9-MHz-Exciter, VFO, Modulatoren u. v. a. 7.50 Vorkasse + 1.- bei Nachn. + 2.10 Gebühren.

BC 1000 UKW-Funksprechgerät aus Nato-Beständen, neueste Serie. Dieses von 40-48 MHz durchstimmbare Sende-Empf.-Gerät erfreut sich wegen seiner leichten Umbaumöglichkeit auf 2 m größter Beliebtheit. Techn. Daten: 18 Miniaturröhren, davon 5 im Senderteil, 1 T 4 VFO, 2 X 1 T 4 ZF-Verstärker 1 R 5, 2 Mischer und Oszillator, 1 T 4 ZF 3, 1 L 4 Begrenzer, 1 A 3 Diskriminator, 2 X 1 A 5 NF und Rauschsperr, 2 X 3 A 4 Sende-mischer und Endstufe u. a. Sendeleistung beträgt ca. 1 W. Abstimmung mittels 5fach-Drehkno. Empfänger Doppelsuper mit Quarzoszillator. Viele Amateure überbrückten schon 100 km mit diesem Gerät. Sehr gutes, geprüftes Gerät mit unwesentlichen Gehäusekratzen 79.-

BC 1000 (WS 31), beschädigtes Gehäuse, sonst gut 49.50. BC 1000 OK, ohne Gehäuse. Röhren und Quarz zum Ausschlieden 19.50. Sprechgarnitur für BC 1000 F 29.50. Sprechgarnitur für BC 1000 B. WS 88, WS 31 19.50. Orig.-Antenne, mit Verlängerungsspule 12.50. Orig.-Antenne, Steilg 14.50

BC 620, 13-Röhren-Hochleistungs-Sende-Empfangsgerät für das 11-m-Band, leichte Umbaumöglichkeit, auch für Kurzwellen-Amateure. Das Gerät kann mit Batterie, oder nach Anschließ eines Autostromversorgungs- teiles auch mit einer Kraftfahrzeugbatterie betrieben werden. Autostromversorgungsgerät für 12 oder 24 V lieferbar. Modulation-FM-Gerät überbrückt leicht Reichweiten um die 30 km. Röhren: 2 X 3 B 7, 2 X 3 D 6, 4 X 1 LN 5, 1 LC 6, 1 R 4, 1 LH 4, 2 X 3 D 6. Der Sender arbeitet mit einem freischwingenden Oszillator, dessen Frequenz jedoch durch eine Reaktanz-Röhre genau auf die quartzgesteuerte Empf.-Frequenz gezogen wird. Guter Zustand, gehr. überprüft mit allen Röhren 69.50 Original-Sprechgarnitur 34.50, Original-Quarze 6.-, Autostromversorgungsgerät 12 und 24 V 22.50

Kontroll-Empfänger für Kleinfunkengeräte US-Empfänger BC 603 AMN, auf Amplitudenmodulation und Netzbetrieb umgebaut. Die reichhaltige Techn.-Ausstattung läßt das Gerät bestens zum Abhören des 11-m-Bandes geeignet erscheinen. Der Frequenz-Bereich ist durchstimmbar, zusätzlich können 10 vorzuwählende Frequenzen durch Drucktasten geschaltet werden (ähn. Autoradio-Abstimmung). Der Empf. ist außerdem bestens als Nachsetzer für 2-m-Converter geeignet. Daten: HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 I 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SC 7, 3. ZF-Stufe 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF und BFO 6 SL 7, AFC und Rauschsperr 6 SL 7, Endstufe 6 V 6 ZF. Die Geräte sind in gutem Zustand, nur noch Ant und Steckdose müssen angeschlossen werden 124.50

BC 604, hierzu passender Sender, 25 W, FM kann auf AM umgeändert werden 69.50 Beide Geräte zum Sonderpreis 159.50

CONRAD 8452 Hirschau/Bay. Fach 5 A

Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

Lieferung per Nachnahme ab Hirschau. Preise für gewerbliche Zwecke abzügl. 6% Vorsteuer-Entlastung plus Mwst. Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-, Katalog gegen 2.- in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.- wird Schutzgeb. mit 1.50 vergütet. Postscheck-Kto. Nürnberg 61 06

VAN DAM ELEKTRONIK HOLLAND

ROTTERDAM, SNELLEMANSTRAAT 11
Ruf 00 55-10-24 08 12, Postscheckkto. 2955 50

GELEEN, RIJKSWEG 23-C
Ruf 00 55-44 94-27 36, Einh. Hans Hoek

NEUE TYPEN HALBLEITER

Feld-Effekt-Transistoren

MOS N-Channel MPF 157
U_{ds} = 20 Volt
I_d = 10 mA
P_c = 200 mW
Rauschen < 4,5 dB/400 MHz
Verstärkung > 16 dB/200 MHz
Y_{fs} typ 2000 umhos
I_{gss} = 1 nA
I_{dss} = 2 mA
Preis DM 7.15

Silizium-Transistoren

BF 118 V_{ce} 240 Volt
v_{eb} 5 Volt
I_c 100 mA
P_c 580 mW
I_{cbo} 50 nA
F_t 120 MHz
B = 25
Preis DM 5.40
MPS 3702 = 2 N 3702 = DM 1.90

Bausatz 10 Zähler

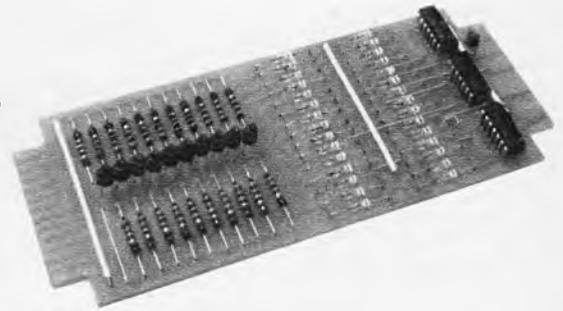
Kompletter Bausatz einschl. Platine, Integrierte Schaltungen,
Halbleiter, Anzeige-Röhre und Fassung

Eigenschaften: max. Zahlfrequenz 10 MHz
Fan out min. 5
Noise immunity: Störungsempfindlichkeit 1 V

Benötigte Spannungen: + 3,6 Volt
+ 30 Volt
+ 120 Volt

Preis pro Stück DM 85 —
pro 10 Stück DM 82.50

Steckerleiste mit vergoldeten Kontakten DM 6.60



Silizium-Transistoren

Type	PNP	V _{ce}	V _{cb}	V _{eb}	I _c	I _b	P _c	H _{fe}	F _t	I _{cbo}	Rauschen	Preis
	NPN	Volt	Volt	Volt	mA	mA	mW	H 21 e	MHz	nA	dB	DM
2 N 1613	N	50	75	7	500	15	3 W	40—120	75	10 µA	12	2.—
2 N 1711	N	50	75	7	500	15	3 W	100—300	100	10 µA	8	2.20
2 N 2102	N	65	120	7	1 A	100	5 W	40—120	120	2 µA	8	5.40
2 N 2926-or	N	18	18	5	100	5	200	90—180	200	500	2,8	1.65
2 N 2926-gr	N	18	18	5	100	5	200	235—470	200	500	2,8	2.—
2 N 3053	N	40	60	5	700	100	5 W	50—250	100	250	—	4.40
2 N 3054	N	55	90	7	4 A	2 A	29 W	25—100	1	—	—	7.60
2 N 3055	N	60	100	7	15 A	7 A	115 W	20—70	1	—	—	9.90
2 N 3702	P	25	40	5	200	5	300	60—300	100	100	—	2.05
2 N 3704	N	30	50	5	800	5	360	100—300	100	100	—	1.75
2 N 3866	N	55 (28)	55	3,5	400	20	5 W	—	800	5 mA	—	16.50
2 N 3903	N	40	60	5	200	5	310	50—150	250	—	6	3.30
2 N 3904	N	40	60	5	200	5	310	100—300	300	—	5	3.10
2 N 3905	P	40	40	5	200	5	310	50—150	200	—	5	3.60
2 N 3906	P	40	40	5	200	5	310	100—300	250	—	4	3.45
2 N 4124	P	25	30	5	200	5	310	120—360	300	50	5	3.30
2 N 4126	P	25	25	4	200	5	310	120—360	250	50	4	3.30
2 N 4284	P	25	25	5	100	5	250	35—150	10	100	—	2.20
2 N 4286	P	25	30	6	100	5	250	150—600	20	50	—	2.20
2 N 4288	P	25	30	6	100	5	250	150—600	20	50	—	2.20
2 N 4292	N	12	30	2	50	5	200	12 dB	800	500	6	2.20
2 N 4347	N	120	140	7	5 A	3 A	100 W	20—70	2	2 mA	—	15.70
2 N 5034	N	40	55	5	6 A	6 A	83 W	20—70	2,8	—	—	7.—
2 N 5036	N	50	70	5	8 A	6 A	83 W	20—70	2,8	—	—	7.60
2 SC 100	N	15	40	5	200	—	150	30—00	400	—	—	6.80
BC 107b	N	45	45	5	100	5	300	125—500	300	1	2	1.80
BC 109c	N	20	20	5	100	5	300	240—900	300	1	4	1.90
BC 147b	N	45	45	5	100	5	200	125—500	150	1	4	1.35
BC 148b	N	20	20	5	100	5	200	125—500	150	1	4	1.20
BC 149c	N	20	20	5	100	5	200	240—900	150	1	4	1.35
BC 171b	N	45	45	5	100	5	200	240—500	300	0,2	2	—
BC 172c	N	20	20	5	100	5	200	450—900	300	0,2	2	—
BC 184c	N	30	45	5	100	5	300	450—900	150	15	1	2.65
BF 117	N	140	140	5	100	—	1270	25—120	80	10	—	3.65
BSY 79	N	120	120	5	30	—	300	30—150	100	50	—	3.20

Silizium-Transistoren

Type	PNP	V _{ce}	V _{cb}	V _{eb}	I _c	I _b	P _c	H _{fe}	F _t	I _{cbo}	Rauschen	Preis
	NPN	Volt	Volt	Volt	mA	mA	mW	H 21 e	MHz	nA	dB	DM
MD 7011 dual	N/P	30	50	5	300	15	2x1 W	40—70	200	100	—	12.65
MJE 340	N	300	300	3	500	100	20 W	30—240	10	100 µA	—	6.60
MJE 370	P	30	30	4	3 A	2 A	25 W	25—40	4	100 µA	—	10.10
MJE 371	P	40	40	4	3 A	2 A	25 W	25—40	4	100 µA	—	14.05
MJE 520	N	30	30	4	3 A	2 A	25 W	40—60	4	100 µA	—	7.30
MJE 521	N	40	40	4	3 A	2 A	25 W	40—60	4	100 µA	—	12.10
MPS 3394	N	25	25	5	100	5	310	35—170	300	100	—	2.—
MPS 3707	N	40	40	5	100	5	310	90—180	200	50	3	2.75
MPS 6517	P	40	40	5	600	5	310	90—270	390	50	3	3.65
MPS 6531	P	60	60	5	600	5	310	90—270	260	50	3	3.95
MPS 6534	P	40	40	5	600	5	310	90—270	260	50	3	3.95
TIP 14	N	60	80	7	4 A	2 A	10 W	30—150	40	50 µA	—	6.35
TIP 24	N	70	70	9	2 A	500	10 W	19—136	5	250 µA	—	6.60
TIS 18	N	13	25	3	30	4	200	20 dB/1000 MHz	1200	500	—	7.60
TS 2219	N	30	30	5	800	100	3 W	40—75	100	500	—	2.35
TS 2905	P	30	30	5	600	100	3 W	40—75	100	500	—	2.80
40233	N	18	18	5	100	25	1 W	90—300	60	250	2	3.15
40310	N	35	35	2,5	4 A	2 A	29 W	20—120	1	10 µA	—	5.30
40314	N	40	40	2,5	700	200	5 W	70—350	100	250	—	4.20
40316	N	40	40	1,4	4 A	2 A	29 W	20—120	1	10 µA	—	5.30
40317	N	40	40	2,5	700	200	5 W	40—200	—	250	—	4.20
40319	P	40	40	2,5	700	200	5 W	35—200	100	250	—	7.10
40360	N	70	70	4	700	200	5 W	40—200	100	500	—	4.65
40361	N	70	70	4	700	200	5 W	70—350	100	500	—	5.15
40362	P	70	70	4	700	200	5 W	35—200	100	500	—	7.30
40363	N	70	70	4	15 A	7 A	115 W	20—70	1	—	—	12.40
40364	N	60	60	4	7 A	5 A	35 W	35—175	15	—	—	23.60
40406	P	50	50	4	700	200	1 W	20—200	100	—	—	7.40
40407	N	50	50	4	700	200	1 W	70—350	100	250	—	4.40
40408	N	90	90	4	700	200	1 W	40—200	100	250	—	5.85
40409	N	90	90	4	700	200	3 W	50—250	100	250	—	6.20
40410	P	90	90	4	700	200	3 W	50—250	100	250	—	8.80
40411	N	90	90	4	30 A	15 A	150 W	35—100	1	—	—	25.10

Triacs

40527 DM 12.55
40430 DM 17.60
40432 DM 20.35
MAC 2—6 DM 35.65

Tunnelodiode

TD 716 DM 5.75

Si-Dioden

ESK 1/02 DM 1.05
ESK 1/06 DM 1.15
ESK 1/10 DM 1.20
ESK 1/12 DM 1.30
1 N 1614 R DM 10.10

1 N 2070 DM 2.45
1 N 3193 DM 1.90
1 N 3754 DM 2.05
1 N 4001 DM 1.85

BA 102 DM 3.85
BA 110 DM 3.30
BA 142 DM 6.05

Uni-Junction-Transistoren

2 N 2160 DM 8.25
2 N 2646 DM 5.95
2 N 4870 DM 5.30
TIS 43 DM 4.95

BA 163 DM 11.—
BAY 17 DM —.85
BAY 18 DM —.90

Feld-Effekt-Transistoren

2 N 3819 DM 4.15
2 N 3820 DM 9.90
2 N 4360 DM 4.95
MPF 102 DM 3.65
MPF 103 DM 4.15
MPF 104 DM 4.15
MPF 105 DM 4.15
TIS 34 DM 5.15

3 N 128 DM 7.95
3 N 140 DM 8.60

Thyristoren

C 106—Y 1 DM 5.75
2 N 4441 DM 7.45
2 N 4442 DM 8.95
2 N 4443 DM 14.30
2 N 4444 DM 29.15
MCR 2305—6 DM 18.45

Germanium-Transistoren

AC 125 DM 1.45
AC 151 DM 1.35

AC 152 DM 1.65
AC 153 DM 1.65
AC 176 DM 1.65
AD 133
AF 121 DM 2.75
AF 124 DM 2.10
AF 125 DM 2.15
AF 118 DM 3.30
AF 139 DM 3.30
AF 186 DM 3.20
AF 239 DM 3.85
ASZ 18 DM 11.55
AU 103 DM 16.50

Das holländische Bastlergeschäft für jedermann!

Gleichstrom-Regelmodul **BN 4100 - BN 4104**

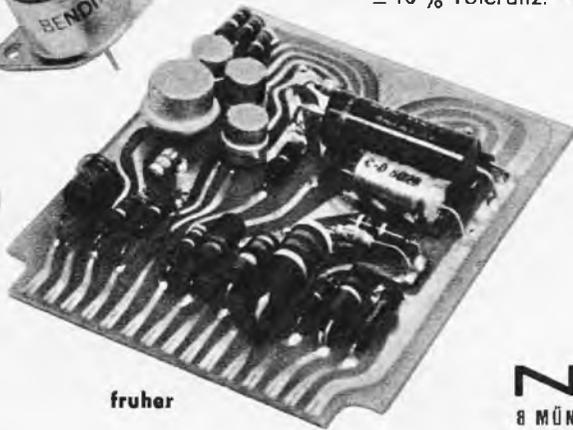


Kennwerte

	Ausgangs-Spannung bei 50 % Last*	Ausgangs-strom max.	Eingangs-Spannung min.	Verlust-leistung max.**	Ausgangs-konstanz***
BN 4100	5 V	1 A	9—20 V	15 W	2,5 %
BN 4101	6 V	1 A	10—21 V	15 W	2,5 %
BN 4102	12 V	1 A	16—27 V	15 W	2 %
BN 4103	18 V	1 A	22—33 V	15 W	1,5 %
BN 4104	25 V	1 A	29—40 V	15 W	1,5 %

* $\pm 10\%$ Toleranz. ** $T_G = 25^\circ\text{C}$. *** bei 20 % Änderung der Eingangsspannung.

jetzt



früher

Preise

1—24 Stück	DM 58.80
25—99 Stück	DM 51.—
ab 100 Stück	DM 38.30

NEUMÜLLER ⁺CO GMBH
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106

SANWA

TESTEN MIT DEM BESTEN — TESTEN MIT SANWA

Modell 380-C_D 33.300 Ohm/V



- 1000facher Überlastungsschutz
- Stoß- und erschütterungsgeschützter Drehspullagerung
- Große, übersichtliche Spiegelskala
- 1 Jahr Garantie

Technische Daten:

Gleichspannung:	0.3 3 12 60 300 V (33.3k Ohm/V)			
	1200 3000 V (16.6K Ohm/V)			
Wechselspannung:	3 12 30 120 300 1200 V (5k Ohm/V)			
Gleichstrom:	30A μ 3 30 300 mA (300 mV)			
Widerstand:	Skalenmitte	200k Ω	2k Ω	200 Ω
	Skalenanfang	5k Ω	50 Ω	5 Ω
	Skalenende	20M Ω	200k Ω	20k Ω
			20 Ω	2k Ω
dB Bereiche	-20 bis +10 bis	23 dB (bis zu	63 dB)	
μ F-Bereiche:	0,001 — 100 μ F			
	0,01 — 1 μ F			
H-Bereiche	0,1 H — 20 H			
	10 H — 2000 H			
		Größe:	185 x 128 x 73 mm	
		Gewicht:	1120 g	

Zu beziehen über den Fachgroßhandel

Wenn Sie nähere Angaben und Prospekte über das SANWA-Meßgeräte-Programm haben möchten, schneiden Sie bitte diesen Coupon aus und senden ihn an die Generalvertretung für Deutschland

Name: _____

Wohnort: _____

Straße: _____

SANWA SANWA ELECTRIC INSTRUMENT CO., LTD.

Demp. Bldg., 2-chome, Setokanda, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan. Cable "SANWAMETER TOKYO"

Generalvertretung:

TRANSONIC
ELEKTROHANDELSGESELLSCHAFT m. b. H. & CO.

2000 Hamburg 1, Wandalenweg 20

Zuverlässige Helfer für Ihre Werkstatt von **HEATHKIT**



IG-72 E

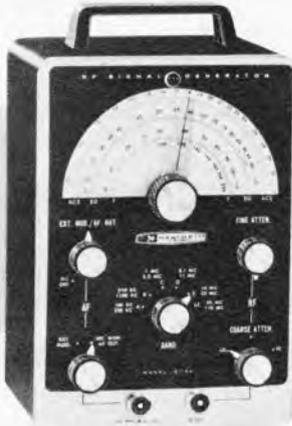
RC-Generator IG-72 E

Ein RC-Sinus-Generator mit einem dekadisch einstellbaren Frequenzbereich von 1 Hz bis 100 kHz, der wegen seiner außergewöhnlichen Präzision und Frequenzstabilität bei namhaften deutschen Rundfunk- und Fernsehgeräteherstellern in Betrieb ist. Der enorm niedrige Klirrfaktor von 0,1 % ermöglicht genaue Qualitätskontrollen auch bei den hochwertigsten HiFi- und Stereo-Verstärkern.

Technische Daten: Frequenzbereich: 1 Hz...100 kHz (Einstellung dekadisch mit 3 Schaltern); Genauigkeit: $\pm 5\%$; 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 eingebaute Abschlusswiderstand von 600 Ω ist zuschaltbar; Netzanschluß: 110/220 V, 50 Hz, 40 W; Abmessungen: 240 x 170 x 130 mm; Gew.: 2,5 kg

Bausatz: DM 275.—
einschl. deutscher Bau- und Bedienungsanleitung

Gerät: DM 395.—



IG-102 E

Universal-Prüfender IG-102 E

Für Abgleicharbeiten im Frequenzbereich 100 kHz...220 MHz (unterteilt in 6 Bänder). Die Frequenzeinstellung erfolgt auf einer sehr übersichtlichen Skala mit 4 Teilungen. **Technische Daten:** Frequenzbereich: 100 kHz...220 MHz; Band A: 100 kHz...320 kHz; B: 310 kHz...1,1 MHz; C: 1 MHz...3,2 MHz; D: 3,1 MHz...32 MHz; F: 32 MHz...110 MHz; geeichte Oberwelle: 110 MHz...220 MHz; Genauigkeit: $\pm 2\%$; Netzanschluß: 110/220 V, 50 Hz, 15 W; Abmessungen: 165 x 240 x 126 mm; Gewicht 3,5 kg

Bausatz: DM 210.—
einschl. deutscher Bau- und Bedienungsanleitung

Gerät: DM 310.—



IM-16

Transistor-Voltmeter IM-16

Ein transistorisiertes Voltmeter mit den Vorzügen eines hochohmigen Röhrenvoltmeters und der Handlichkeit eines Vielfachinstruments • Je 8 Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0...500 mV bis 0...1500 V bei 11 M Ω Eingangswiderstand • 7 Ohm-Meßbereiche von 0,2 Ω bis 500 M Ω • Meßgenauigkeit $\pm 5\%$ • Massepotentialfreier Eingang mit Si-FETs • Umschaltbare Tastspitze für AC/ Ω - und DC-Messungen • 100- μ A-Drehspulinstrument mit zweifarbigem 100°-Skala • Auf Netz- und Batteriebetrieb umschaltbar • Netzanschluß 120/240 V \sim , 50-60 Hz, zenerstabilisiert • Batteriespannung 9 V • Eingebautes Batteriefach für eine 9-V-Mikrolyn-Batterie • Abmessungen 187 x 162 x 412 mm • Gewicht 2,7 kg

Bausatz: DM 305.—
einschl. Tastspitze, jedoch ohne Batteriesatz

betriebsfertig: DM 420.—

Datenblatt mit Schaltbild kostenlos anfordern!

Diese und weitere interessante elektronische Geräte zum Selbstbau finden Sie im neuen HEATHKIT-Katalog, den wir Ihnen gegen Einsendung des Gutscheines auf Seite 6 dieser FUNKSCHAU kostenlos und unverbindlich zusenden.

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

HEATHKIT Geräte GmbH
6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M.
Robert-Bosch-Str. 32-38, Postf. 220



Blaupunkt - Autoradio 1968

Hildesheim DM 85.—	Frankfurt DM 198.—	Stuttgart DM 140.—
Homburg DM 122.—	Bremen DM 102.—	Essen DM 165.—
Mannheim DM 127.—		Köln automa DM 323.—

6 Monate Garantie, nur originalverpackte fabriktneue Geräte. Einbausätze, Entstörmittel und Antennen für fast sämtliche in- und ausländische Kraftfahrzeuge, sehr preiswert ab Lager lieferbar. Interessenten erhalten auf Anforderung unsere ausführliche Liste, auf Wunsch auch über Rundfunkempfänger aller Art, HiFi-Stereosanlagen sowie Tonband- und Phonogeräte.

Aus unserem Angebot:

Blaupunkt Kofferradio LIDO K 124 —	Blaupunkt DIVA I	132.—
Blaupunkt Riviera Omnimat 235 —	Blaupunkt Derby 681	170.—
Schaub L. Weekend Universal 182 —	Intercontinental	400.—
Telefunken Bajazzo TS 201 245 —		

Schaub-L. Tonbandgerät SL 100 einschl. Tonleitung, Leerspule und Gemo-Gebühr DM 279.—

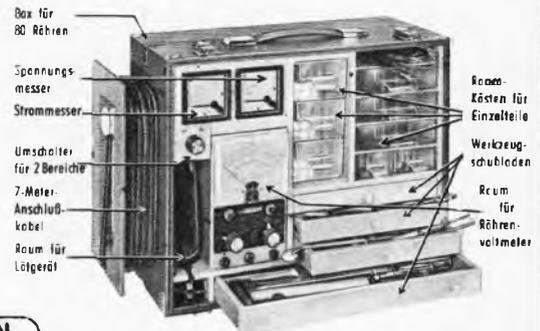
Zuzüglich 10 % Mehrwertsteuer auf alle Preise!

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen — keine Verpackungskosten.

WOLFGANG KROLL — Radio-Großhandel — Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Telefon 3 67 26

BERNSTEIN *Assistent* — die tragbare Werkstatt

Die komplette
Werkstatt für den
Außendienst
mit
Reparaturspiegel
als Kofferdeckel



BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 6 20 32

Rimpex

OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog
Mengenrabatte!

Nachnahmeversand



Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner DM 19.50

Transistor-FM-ZF-Verstärker DM 29.50

Röhren-UKW-Tuner ab DM 6.50. Näheres s. Katalog

Heiztrafo, 220/6,3V, 10W DM 2.50, 6 ad. 4W DM 1.50

Kräftiger Hubmagnet 220 V \sim , Jach 11 x 9 mm DM 5.—

Transistoren: AF 106 DM 1.30 und BFY 69 DM 2.50,

AC 122 DM 1.35 usw.

Stahl-Akkus, 15,7 mm ϕ x 9,5 mm hoch, 1,26 V DM 1.50

220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit

Schnecke 30W DM 5.—, 40W DM 6.—, 60W DM 18.—

Aufzugsmotor 220V \sim -Getriebe 1:21 u. 1:725 DM 15.—, Hubmagnet 12V \sim DM 1.50

220V \sim DM 3.—, Relais 220 V \sim DM 1.50, formschöner Autokompaß DM 4.95

Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden+19 sonst. Elem. DM 3.55

Printplatte mit 4 Transistoren +12 Dioden +26 sonst. Elem. DM 4.50

Funksprechgerät Wehrmacht W S 88 Sender-Empf., jetzt schon ab DM 25.—

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg 52, Postfach 129, Großenstraße 24-26, Tel. 82 71 37

Sonderangebot!

Neue, original verpackte UNIVERSITY
SOUND Hi-Fi Lautsprecherboxen

„CANTADA“

Übertragungsbereich: 23-40 000 Hz
Belastbarkeit: 40 Watt IPM
Impedanz: 8 Ohm

Frequenzweiche:
600 Hz und 4000 Hz mit variablem Brillanzregler und Präsenzschafter für die Mittellagen.

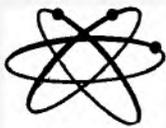
Abmessungen: 605 x 400 x 310 mm

Preis:
Nur DM 525.— einschl. Mehrwertsteuer, zuzügl. Versand- u. Nachnahmekosten (Listenpreis DM 750.—).

EPELSHEIM ELEKTRONIK

1 Berlin 31

Nassauische Straße 16a · Tel. 86 47 99



SOMMERKAMP

DEUTSCHE Tokai

Wir stellen **SPRECHFUNK** -Geräte vor

TC 912 G

Handsprechfunkgerät
9 Transistoren
Anschlußmöglichkeit für
Kopfhörer
Reichweite 2—4 km



TC 113 G

Handsprechfunkgerät
11 Transistoren
Eingeb. Ton-Ruf-Anschluß-
möglichkeit für Kopfhörer
und 9-V-Stromversorgung
Reichweite 2—4 km



TC 130 G

Handsprechfunkgerät
12 Transistoren
Anschlußmöglichkeit für
Kopfhörer, Mikrofon und
12-V-Stromversorgung
Reichweite 4—5 km



TC 500 G

Handsprechfunkgerät
13 Transistoren
stärkste Sendeleistung
Anschlußmöglichkeit für
Kopfhörer, Mikrofon und
12-V-Stromversorgung
Reichweite 7—8 km



TC 505 G

Handsprechfunkgerät
14 Transistoren
Eingeb. Ton-Ruf-Meßinstru-
ment für Batterie und Feld-
stärke
Reichweite 7—8 km



PW 200 G, Autosprechfunkgerät

13 Transistoren, Meßinstrument für
Sendeleistung und Feldstärke
Reichweite ca. 8—10 km



PW 507 G, Autosprechfunkgerät

15 Transistoren, 7 Sprechkanäle, schalt-
bare Rauschperre
Reichweite 10—12 km



TC 306 G

Spitzen-Handfunksprech-
gerät mit 6 schaltbaren
Kanälen, Meßinstrument f.
Sendeleistung und Feld-
stärke, Mikrofon- und
Kopfhöreranschluß
Reichweite 10—12 km



TC 506 G

Handsprechfunkgerät mit 6
schaltbaren Kanälen, Meß-
instrument für Sendeleis-
tung und Feldstärke, An-
schlüsse für Mikrofon,
Kopfhörer u. Autobatterie
Reichweite 10—12 km



TS 600 G, Autosprechfunkgerät

14 Transistoren, 6 schaltbare Kanäle,
Rauschperre, Anzeigeinstrument für
Sendeleistung und Feldstärke
Reichweite 10—19 km



Zubehör:



Wir liefern umfangreiches Zubehör für alle Funksprechgeräte,
z. B. 40-cm-Aufsteckantennen, aufladbare Akkus, Kehlkopf-
mikrofone, Licht-Ton-Signalgeräte, Netzgeräte, Tischständer,
Fahrzeugantennen SB 27 für Fahrzeugmontage und Fenster-
klemmvorrichtung. Die Geräte TC 912 G, TC 130 G u. TC 500 G
werden für Bergbau, Chemie und Treibstoffbetrieb explosions-
geschützt geliefert.

Das sind Argumente die für unsere Funksprechgeräte sprechen:

● Große Reichweite ● Wartungsfreier Betrieb ● Alle Geräte werden mit umfangreichem Zubehör geliefert ● Diese Geräte sind von der Post genehmigt und haben eine FTZ-Prüfnummer ● Wir bieten für unsere Geräte ein umfangreiches Sonderzubehör für alle Einsatzzwecke an, dadurch sind die Geräte so universell wie kein anderes zu verwenden ● 100 000fach bewährt bei Industrie, Bundesbahn und Bundespost.

Wiederverkäufer, Großverbraucher und Industrie erhalten interessante Sonderpreise. Verlangen Sie unser Angebot!

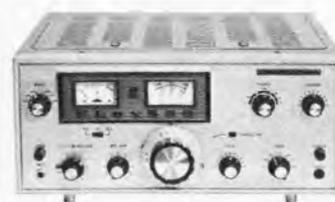
Sommekamp-Amateurfunk



regler, Squelch, Regelspannung mit umstellbarer Zeitkonstanz.

Empfäng. FR 500 DM 1400.—*

Alle Amateurbänder 160—2 m (2 m mit Zusatzkonverter), zusätzlich 5 weitere Frequenzen zwischen 2 MHz bis 30 MHz möglich. 4 Bandbreiten. Eichgenerator 25 u. 100 kHz, Natsch-Filter, Nois-Limiter, Clarifier-Mithör-



lich. Meßinstrument für Anodenstrom und relativer Output.

Sender FL 500 DM 1450.—*

Amateurbänder 80—10 m, Sendeleistung 240 W PEP, Betriebsarten USB, LSB, CW und AM, SSB Aufbereitung durch mech. Filter, Sprachsteuerung VOX, Netzteil eingebaut, Transceiver-Betrieb mit FR 500 und FR 100 mög-



Empfängerverstimmung ± 6 kHz von Sendefrequenz möglich. Eingebautes Netzgerät 220 V und Spannungswandler für 12 V, Eichgenerator 100 kHz.

Transceiver FT 150 DM 2200.—*

Alle Amateurbänder 80—10 m (bis 30 MHz), SSB, CW und AM Sendeleistung 120 W PEP. Volltransistorisiert bis auf Treiber und PA. Quarzfilter auf 3100 kHz extrem steilflankig, Shape-Faktor 1,6. Empfängerverstimmung ± 6 kHz von Sendefrequenz möglich. Eingebautes Netzgerät 220 V und Spannungswandler für 12 V, Eichgenerator 100 kHz.



Spannung in Zeitkonstanz umschaltbar.

Transceiver FT 500 DM 2300.—*

Sendeleistung 500 W PEP auf alle Bänder 80—10 m. Teiltransistorisiert. Quarzfilter 3100 kHz, Shape-Faktor 1,6. Empfängerverstimmung ± 6 kHz von Sendefrequenz möglich. Eingebautes Netzteil für 220 V, Eichgenerator 25 und 100 kHz, CW Sidetone. Regel-

* Preise mit Mehrwertsteuer



KÖLN, Rolandstraße 74, Tel. 31 63 91, Telex 8882 360 · MÜNCHEN 90, Waltramstraße 1, Tel. 69 39 11 · DUSSELDORF, Adersstraße 61, Tel. 32 37 37, Telex 08587 464



Universalmeßgerät Modell 680 E 20 000 Ω/V

in Kombination mit dem

Transistorvoltmeter-Adapter ICE 660

Durch diese Kombination entsteht eine Meßrichtung mit Röhrevoltmeter-Eigenschaften.

Meßarten:

Gleichspannung
(+ oder -)
Wechselspannung
(Spitze-Spitze)

Eingangswiderstand:

11 MΩ in allen Gleichspannungen

Frequenzbereich:

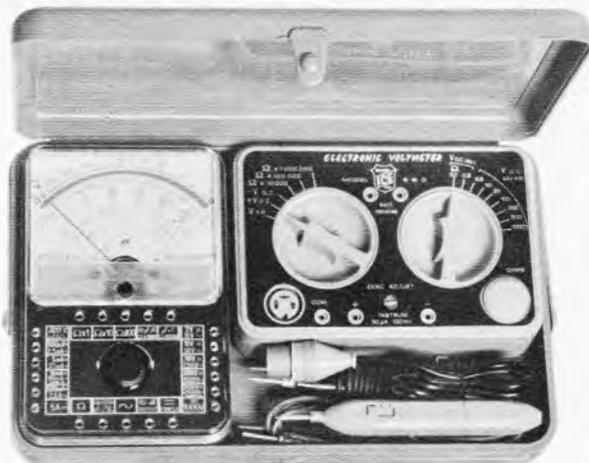
43 Hz—10 MHz (± 1 dB)

Generalvertrieb für BRD:

ERWIN SCHEICHER & CO. OHG 8013 Grandsdorf/München

Brünsteinstraße 12, Telefon 08 11/46 60 35

Bitte fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt an!



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 516 70 29



Unser Fertigungsprogramm

Ton-ZF-Adapter

60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 34.—

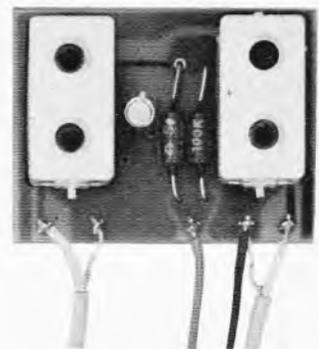
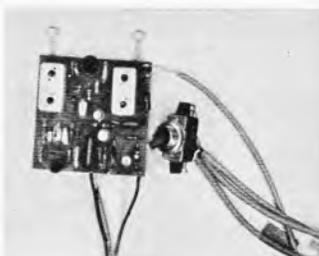
Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator

ohne Schalter komplett mit Kabel 55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen
4,5 MHz für US-Empfang
5,5 MHz für CCIR-Empfang
Einzelpreis DM 27.—

Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen 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



UHF-Aufstell-Konverter TC 1-A

(in Kompaktbauweise)

Technische Daten:

- Schwaiger Tuner mit Transistor AF 239
- Frequenzbereich: 470...860 MHz (K 21—70)
- Verstärkung: ca. 20 dB
- Rauschzahl: ca. 6 KTo
- setzt um auf Kanal 3 und 4 (auf Wunsch Kanal 2)
- Verbrauch: ca. 0,8 Watt
- eingeb. Trenntransformator und Sicherung
- Miniaturtastenschalter zum Trennen von UHF und VHF, zugleich Netzschalter
- Ein- und Ausgang: 240 Ω
- Gehäuseabmessungen: äußerst kompakt 130 x 120 x 50 mm



UHF-Schnelleinbau-Konverter TC 2-E

Technische Daten:

- Schwaiger Tuner mit Transistor AF 239
- Frequenzbereich: 470...860 MHz (K 21—70)
- Verstärkung: ca. 20 dB
- Rauschzahl: ca. 6 KTo
- setzt um auf Kanal 3 und 4 (auf Wunsch Kanal 2)
- Ein- und Ausgang: 240 Ω
- fertig montiert zum Schnelleinbau über Vorwiderstand an Plus



UHF-Verstärker TV 413

(in Kompaktbauweise)

Technische Daten:

- Schwaiger Tuner mit Transistor AF 239
- Verstärkung: ca. 26 dB (über den gesamten UHF-Bereich)
- Rauschzahl: ca. 6 KTo
- Verbrauch: ca. 0,8 Watt
- eingeb. Trenntransformator und Sicherung
- Ein- und Ausgang: 240 Ω
- Gehäuseabmessungen: äußerst kompakt 130 x 120 x 50 mm

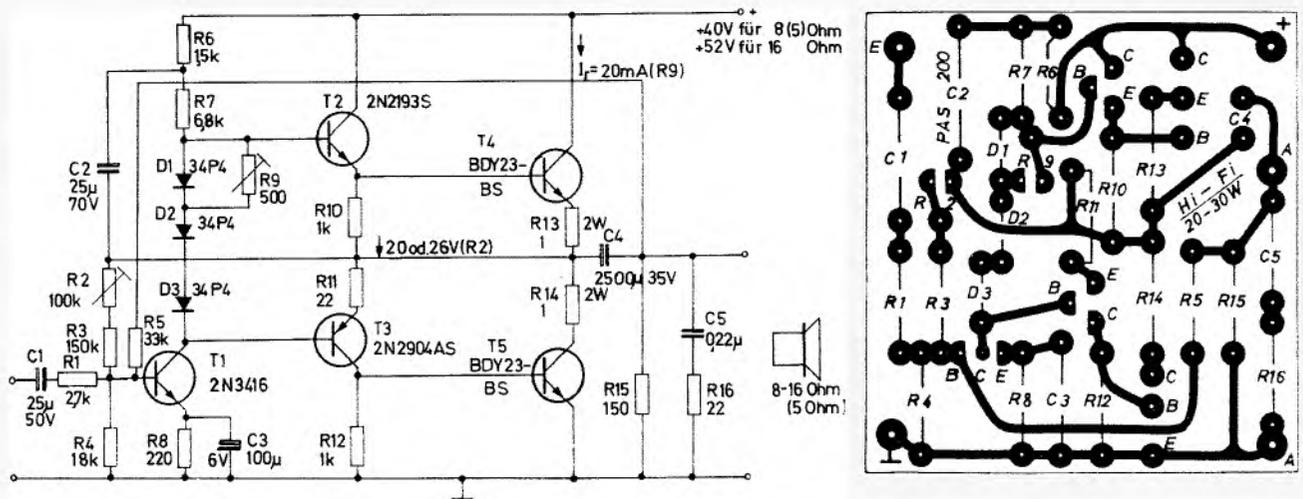
Wir suchen für obige Geräte, ausgerüstet mit den bekannt zuverlässigen und leistungsstarken Schwaiger Tunern, Großhändler zur Belieferung des Fachhandels, welche diese Typen laufend von uns beziehen möchten. Wir garantieren für einwandfreie Qualität und gewähren 1 Jahr Garantie. Fordern Sie bitte unser spezielles Großhändlerangebot an; Sie werden staunen, zu welch interessanten Konditionen wir Ihnen diese Geräte anbieten können.

ZITZEN-ELEKTRONIK-VERTRIEB, 4 DÜSSELDORF-NORD, POSTFACH 672

NADLER - BAUVORSCHLAG

Hi-Fi-Verstärker 20-30W

PAS 200 Hi-Fi-Verstärker für 20 – 30 Watt in Silizium-Planar-Technik



Dieser ursprünglich für kommerzielle Anwendungen entwickelte Verstärker zeichnet sich besonders durch die hervorragenden Eigenschaften der verwendeten Silizium-Transistoren aus.

Die verwendeten Bauelemente — insbesondere die Halbleiter* — sind optimal aufeinander abgestimmt, so daß für jeden Bausatz die Anforderungen für Studioqualität erfüllt und weit übertroffen werden.

Dazu einige Daten der

Ausgangstransistoren BDY 23 BS:

$P_{tot} = 85 \text{ W}; I_C = 6 \text{ A}; U_{CE0} = 60 \text{ V}; F_T = 30 \text{ MHz}$

Die hohe Grenzfrequenz der Ausgangstransistoren verleiht diesem Verstärker eine geradlinige Verstärkung bei extrem geringer Amplituden- und Phasenverzerrung.

Technische Daten

Betriebsspannung:	40 V bei 5–8 Ω Ausgang 52 V bei 16 Ω
Ausgangsleistung:	20 W bei 16 Ω ca. 30 W bei 5–8 Ω
Klirrfaktor:	kleiner 0,4 % bei 15 W und 1 kHz
Frequenzbereich:	— 1 dB = 13 bis 40 000 Hz — 3 dB = 5 bis 400 000 Hz
Eingangsimpedanz:	3 kΩ
Eingangsempfindlichkeit bei Vollaussteuerung:	ca. 0,9 V

* Ein Produkt der SESCO (Tochterfirma der General-Electric).

- Halbleiter-Bausatz** (5 Transistoren u. 3 Sil.-Planar-Dioden, abgestimmt aufeinander) DM 34.50
- Printplatte** für PAS 200 DM 3.95
- Kühlschienen** für BDY 23 BS (2 Stück) DM 4.50
- Alle in der Schaltung aufgeführten Widerstände und Kondensatoren** (spez. ausgesucht!) DM 11.50

In der Folge bringen wir als Baubeschreibung:

- PAS 200 N = Stabilisiertes Netzteil für PAS 200
- PAS 200 V = Vorverstärker für PAS 200

Diese Bauvorschläge werden ab sofort in zwangloser Folge fortgesetzt.

Die NADLER GmbH übernimmt keinerlei Gewähr, daß die veröffentlichten Schaltungen frei von Patentrechten Dritter sind. Die hier gegebenen Ratschläge sind unverbindlich und ohne jede Haftung für uns. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit unserer Genehmigung.

Ein neues Wechstattsortiment!!

Unsere Werkstattsortimente erfreuen sich seit langem einer großen Beliebtheit, daher entschlossen wir uns, auch diesmal wieder eine Zusammenstellung zu schaffen, deren Preiswürdigkeit garantiert wird durch die Qualität der gelieferten Teile. Kein „Kilo-Angebot“, um das Lager zu räumen! Garantie für jedes Teil!
Wir liefern Ihnen:

- 10 npn-Eingangs-Vorstufen-Transistoren-Silizium Epoxy, TO-18, Code A entsprechend BC 171/BC 172/ HC 173, 2 N 2926
 - 10 npn-HF-ZF-Transistoren-Silizium Metall, TO-18, Code E entsprechend BF 115/BF 184/ BF 185
 - 10 npn-Transistoren für schnelle Schaltvorgänge, hohe Grenzfrequenz, Silizium Epoxy, TO-18, Code B entsprechend BF 175/BF 161/ BF 222
 - 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.)
 - 25 ZWERG-„MP“-KONDENSATOREN
Papier-Kleinst-Kondensatoren mit ausheilfähigen Metallbelägen. Da alle Wicklungen stirnseitig verbunden sind, sind die Kondensatoren kontaktischer „k“ und dämpfungsarm „d“. Ein Sortiment, wie es so bald nicht wieder angeboten werden kann!
von 68 pF–0,22 MF
von 160 V–630 V
 - 50 KERAMISCHE KONDENSATOREN (Scheiben)
Ein Sortiment, das sich seit Jahren steigender Beliebtheit erfreut! Sehr gut sortiert!
 - 24 NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE
Fabrikneue Schicht-Widerstände mit 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!
 - 50 SCHICHT-WIDERSTÄNDE
Unser beliebtes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar. Nur Widerstände mit axialen Drähten. Reich sortiert!
 - und 10 Leistungs-Transistoren 8 Watt, Typ AD 155
- Insgesamt 229 interessante Bauteile!
Zum sensationellen Preis von 22.– DM.

und

Insgesamt 229 interessante Bauteile!
Zum sensationellen Preis von 22.– DM.

Einmalig! Einmalig! Silizium-Planar-Transistoren Sortiment

Amerikanische Fertigung. Keine Ausschußtransistoren. Garantie für jedes Stück! Modernste Typen!

- 10 npn-Eingangs-Vorstufen-Transistoren Epoxy, TO-18, Code A entsprechend BC 171/BC 172/BC 173, 2 N 2926
- 10 npn-HF-ZF-Transistoren Metall, TO-18, Code E entsprechend BF 115/BF 184/BF 185
- 10 npn-Transistoren für schnelle Schaltvorgänge, hohe Grenzfrequenz Epoxy, TO-18, Code B entsprechend BF 175/BF 161/BF 222
- 30 Transistoren, neu und ungebraucht!
= Alle Transistoren bezeichnet!
für nur **3.95**

Auf Wunsch vieler Kunden bieten wir aus unserem Planar-Sortiment an:

- 100 Transistoren, Code A % DM 16.50
- 100 Transistoren, Code B % DM 16.50
- 100 Transistoren, Code E % DM 16.50

Diese Transistoren sind nicht bezeichnet, entsprechen jedoch den Typen wie in unserem Silizium-Planar-Transistoren-Sortiment angegeben.

Mindestbestellmenge 100 Stück.
(Anfragen darunter zwecklos!)

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!

Bemerkungen möchten wir noch, daß es sich bei diesen Halbleitern nicht um ausgebauten Ware handelt!

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

von **2.95**

Ausgesuchte Transistoren für den Amateur

	Stück	10 Stück	100 Stück
2 N 1613	2.50	23.50	200.–
2 N 1711	2.60	24.50	220.–
2 N 2926 grün	1.50	14.–	135.–

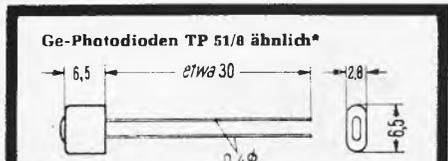


FS-Silizium-Gleichrichter, Typ VALVO RY 100, Anschlußspannung: 240 Volt, Nennstrom: 0,45 A per Stück DM 1.40 10 Stück DM 12.–



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



Ge-Photodioden TP 51/0 ähnlich*

In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse per Stück DM 3.50



Ge-Photodiode APY 12 ähnlich.

Eine Photodiode, welche spez. f die Empfindlichkeit im Infrarotbereich geeignet ist. Neues Modell im Metallgehäuse 18 B 2 (ähnl. TO-18) DM 3.–
Ge-Photodiode APY 13 ähnlich sonst wie vor DM 3.–

EIN TRANSISTOR-ANGEBOT, DAS IHRE BEACHTUNG FINDEN DÜRFT !!

	Stück	10	100
	Stück à		
GFT 32 = AC 124	–.40	–.30	–.25
OC 602	–.50	–.45	–.40
OC 603 ausverkauft!			
OC 604	–.50	–.45	–.40
OC 602 spez.	–.60	–.55	–.50
OC 604 spez.	–.60	–.55	–.50
OC 612	–.60	–.55	–.50
OC 613 ausverkauft!			
OC 614	–.70	–.65	–.60
OC 615	–.70	–.65	–.60
AC 106	1.–	–.90	–
AC 117	1.–	–	–
AC 127 P	1.65	1.55	1.50
AC 132 P	1.60	1.50	1.30
Komplementär-Paar			
AC 127/132	3.50	–	–
AC 127/152	2.80	–	–
AF 105	–.70	–.65	–.60
AF 135	1.50	1.40	1.30
AF 139	1.80	1.60	1.45
AF 239	2.20	2.10	1.90
BC 107	1.05	–	–
BC 108	1.05	–	–
BC 109	1.05	–	–
N BC 113 = RC 107 B	–.50	–.45	–.40
N BC 116	–.50	–.45	–.40
N BC 132 = 2 N 2926	–.50	–.45	–.40
N BC 153 als Komplex zu N BC 113	–.50	–.45	–.40
N RC 172 = RC 108	–.50	–.45	–.40
N BC 173 = BC 109	–.50	–.45	–.40
N BF 161	–.60	–.55	–.50
N BF 175	–.60	–.55	–.50
2 N 706 = BSY 62/BSY 70	–.60	–.55	–.50
AD 138, 20 W z. Z. ausverkauft!			
AD 152, 6 W	1.–	–	–
AD 155, 6 W	1.–	–	–

Alle Transistoren typengestempelt! Lieferung solange Vorrat reicht!

Netztrafo

hervorragende Industrieausführung, Kern: El 42 prim.: 220 Volt sek.: 2 × 22 Volt, 100 mA DM 3.95

AEG-Selen-Kleingleichrichter

B 30 C 800 i. Alu-Becher DM 1.85
B 250 C 75 i. Alu-Becher DM 1.–
Kleine moderne Rechteckform!

Jap. Subminiatur-ZF-Filter

in Abschirmbecher 7 × 7 × 11 mm für gedruckte Schaltung Abstimmfrequenz: 455 kHz

Filter F 1

Kennfarbe: rot
Wicklung 1: 55 Wdg., 0,12-mm-Draht
Wicklung 2: –

Filter F 2

Kennfarbe: grün
Wicklung 1: 55 Wdg., 0,12-mm-Draht
Wicklung 2: 2 Wdg., 0,12-mm-Draht

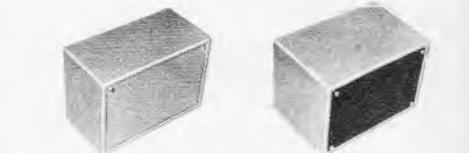
Filter F 3

Kennfarbe: blau
Wicklung 1: 55 Wdg., 0,1-mm-Draht
Wicklung 2: 30 Wdg., 0,1-mm-Draht
Kreiskapazität bei allen Filtern 1,5 nF außen.

Bei Bestellung unbeding! Kennfarbe angeben.
per Stück DM 1.–
ab 10 Stück, auch sortiert à DM – 70

Kleine elektr. Zugmagnete

kommerzielle, erstklassige Ausführung. Fahr. Nass Erregerspule in allseitig geschlossenem Metallgehäuse, rund 16 mm Ø × 32 mm Länge. 6,2 mm Ø Aufnahmerohr f. Zugstößel einschlt. Zugstößel 6 mm Ø × 37 mm Länge, mit verjüngtem Ansatzstück u. Querloch. nur DM 1.–
30 Ω; ca. 4,5 Volt



Stahlblechgehäuse für Meßgeräte

äußerst stabile, saubere Ausführung. Jedes Gehäuse grau hammerschlaglackiert.

Typ MG 1

Höhe: 150 mm, Breite: 225 mm, Tiefe: 120 mm
Einbaumaße: 197 mm × 123 mm
Frontplatte: 204 mm × 130 mm × 1,5 mm
MG 1 A (Frontplatte Alu) DM 14.35
MG 1 G (Frontplatte grau) DM 13.50
MG 1 S (Frontplatte schwarz) DM 13.50

Typ MG 2, wie vor, jedoch Tiefe 150 mm

MG 2 A (Frontplatte Alu) DM 15.15
MG 2 G (Frontplatte grau) DM 14.30
MG 2 S (Frontplatte schwarz) DM 14.30

Fabrikneue, verbesserte Qualität!



**Vielfach-Meßgerät
Normaltest 785**
20 000 $\Omega/V =$, 4000 $\Omega/V \sim$
Drehspul-Spannbandmeß-
werk, 40 Meßbereiche.
Gleichspannung: 12 mV/60 mV/300 mV/1,2/6/30/60/120/600 V

Wechselspannung: 1,5/6/30/150/300/600 V (15 Hz bis 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/1,5/8 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 \times 98 \times 44 mm **DM 99.50**



Präzisions-Röhrenvoltmeter
Typ: RV 66
(alte Typenbezeichnung KEW 142) jetzt mit Spiegelskala!
Gleichspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt
in 7 Bereichen (11 M Ω)
Wechselspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt
in 7 Bereichen (1,4 M Ω)
V_{eff}-Bereiche:
von 0,1 bis 4000 Volt
in 7 Bereichen

Output-Bereiche (dB):
–20 dB bis +65 dB in 7 Bereichen

Widerstandsbereiche:
von 0,2 Ω bis 1000 M Ω in 7 Bereichen
Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren (FAA 91 und ECC 82) sowie einer Diode Netzanschluß 220 V Wechselstrom. Gehäusemaße: 190 \times 160 \times 80 mm. Gewicht: 1,8 kg. Mitgeliefert werden ein DC-Tastkopf, ein paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung **DM 139.75**



Hochspannungs-Tastkopf
bis 30 kV **DM 29.–**
HF-Tastkopf
bis 250 MHz **DM 29.–**



ATZMITTEL

Ätzsalz für gedruckte Schaltungen in PVC-Verpackung Ca. 60 g. ausreichend für ca. 1–2 m² **DM 1.20**



Kipphebel-Schalter

1pol., EIN, mit Metallhebel und Zentralbefestigung, 3 Amp./250 Volt **DM –.50**

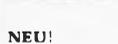
Silizium-Diode

Typ: 12 J 2
in Metallgehäuse
Anlegspannung: 140 Volt
Dauerstrom: 0,5 Amp.
per Stück **DM –.70**
20 Stück i. Originalkarton **DM 12.50**
100 Stück **DM 60.–**

NEU!

Lichtschranke oder Dämmerungsschalter

Gedruckte Schaltung mit 2 Transistoren AC 151. Das Gerät ist in durchsichtigem Kunststoff eingegossen, daher stoß- und schlagunempfindlich
Betriebsspannung: 4–12 V
Fotowiderstand:
Fabrikat VALVO
Jetzt in runder Ausführung und bedeutend kleiner als bisher: 20 mm ϕ \times 25 mm
Mit Anschlußschema **nur DM 6.50**



NEU!

ELEKTRONISCHER IMPULSGEBER

für Glühlampen und Relais.
Das Gerät ist mit 2 Transistoren und 2 Dioden bestückt. Die Impulsfrequenz beträgt 90 \pm 20 Impulse pro Minute.
Temperaturbeständigkeit von +60 bis –25 °C. Das Gerät ist für Warnblinklampen, 6 Volt, 2,4 Watt, sowie über Relais für Lampen beliebiger Leistung (z. B. Rundumblinker für Kfz).
Bei Anschluß des Relais folgende Daten beachten: ca. 30 Ω , 0,2 A bis 100 Ω , 0,06 A. Betriebsspannung des Impulsgebers: 5 bis 7 Volt.
Maße: 20 mm ϕ \times 25 mm.
Mit Anschlußbeispielen **nur DM 4.50**



Mit Anschlußbeispielen

nur DM 4.50



RÖHREN-SERVICE-TASCHE

Eine ideale Unterbringungsmöglichkeit für Rundfunk- und Fernsehrohren für den Service.
Die Tasche besteht

aus grünem PVC Material und ist äußerst stabil und robust.

Es ist Raum vorhanden für 22 Röhren, außerdem ist an der Rückseite eine Klarsichttasche angebracht, in welcher sich Bestellkarten für die rechtzeitige Nachbestellung verkaufter Röhren befinden.

Diese Tasche erhalten unsere Kunden zum Vorzugspreis von **DM 1.–**



MINIATUR-FERN-STEUERQUARZ*

27,125 MHz
Typ: HC 18-U
per Stück **DM 8.50**
ab 10 Stück **DM 6.75**

im abgeschirmten Gehäuse

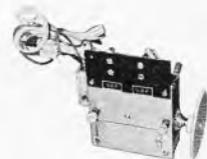
Converter-Tuner jetzt noch empfindlicher und rauscharmer durch neue Bestückung: 1 \times AF 239 und 1 \times AF 139



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 1 Transistor AF 139 + 1 Transistor AF 239, wie oben, jedoch ZF-Ausgang, Bild-ZF: 38,9 MHz, Ton-ZF: 33,4 MHz **DM 32.–** ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50

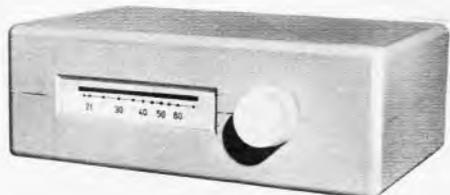
Achsverlängerung, f. 6-mm-Achsen, Gesamtlänge: 65 mm **–.40**



Schnelleinbausatz CONVERTER-TUNER

mit den Transistoren AF 239/AF 139
Antenneneingang: 240 Ω
Antennenausgang: 240 Ω
mit eingebaute Symmetrierübertrager, anschlussfertig 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.–** ab 10 Stück **DM 36.–**



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 erfährt 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 \times 12 \times 6 cm

Einschl. einer Bedienungsanleitung **nur DM 61.50**

Wie ziehen um!

Die schnelle Expansion unseres Hauses, hervorgerufen durch unsere günstigen Angebote und die Bestellfreudigkeit unserer Kunden, zwang uns, größere Geschäftsräume zu suchen.

In neuen und größeren Räumen werden Ihre Bestellungen wieder in gewohnter Weise **schnell** ausgeführt werden.

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Str. 41

Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11
Nur Stadtverkauf! Telex 08 587 460

Richten Sie bitte Ihre
Bestellungen ab sofort
an die obige Anschrift!

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Hamburger Allee 55

Telefon-Sammel-Nr. 62 83 68
Vorwahl 05 11 Telex 09 23 375

Bitte beachten Sie:

Ladenverkauf Hannover ab 26. 2. 1968

3 Hannover • Hamburger Allee 55
(Am Fernsehturm, nahe Hauptbahnhof)
Geöffnet: Montag–Freitag: 9–18 Uhr
Samstag: 9–14 Uhr

Versand, Büro und Einkauf ab 6. 3. 1968

3 Hannover • Hamburger Allee 55
Tel. Sammel-Nr.: 62 83 68

NADLER

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM.
Bitte keine Vorkasse! Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover. Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!

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	22.05
IC-26 Gew. 14	29.50
IC-50 Gew. 16,5 dB	44.25
HC-Antennen K 21-60	
HC-23 Gew. 10,5 dB	23.50
HC-43 Gew. 12,5 dB	32.60
HC-91 Gew. 15 dB	46.75

UHF-Flächenantennen K 21-60	
FA 2/45 4-W-Strahler 10,5 dB Gew gem	DM 12.90
FA 4/45 8-W-Strahler 12,5 dB Gew gem	DM 22.59

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinschaltungen, Schalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fesslungen, Kontakt Spray's. Bitte Angebot erfordern!

VHF-Ant. K 5-12	VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.)	4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 a
6 El. 7,5 dB Gew gem.	7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 b
10 El. 9,5 dB Gew gem.	10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 a
13 El. 11 dB Gew gem.	13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 b

Neu von Stolle: automatic-Rotor Des drehb. Empfangs-Ant. Syst. Steuerleitung pro Meter netto DM 98. **DM 151.60**
UHF-Transistor-Breitband-Verst. K 21-60 einschl. Netzteil (Verst. 8-20 dB) **DM 72.-**
Transistor Breitband Verst. K 21-60 einschl. K 5-12 Netzteil **DM 95.90**

UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)	
XC 11 7,5-9,5 dB	13.75
XC 23 D 8,5-12,5 dB	23.50
XC 43 D Gew. 10-14 dB	33.-
XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB	47.-

Antennen-Weichen	Antenn.-Filter
AKF 561 60 Ω oben	KF 740 oben
FTW 600 unten	TF 240 unten
AKF 501 240 Ω oben	KF 60 oben
FTW 240 unten	TF 60 unten

Ein Schläger!	1 St.	25 St.	50 St.
Hochspannungsteilungen für DY 86	2.10	2.-	1.90
Orig. Siemens-Siliziumgleichr.	BY 250	1.55	1.45
Orig. Siemens Transistoren	AF 139	2.55	2.40
Orig. Siemens Transistoren	AF 239	2.70	2.55

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12	
4 Element Praktika Type	4380 DM 7.05
6 Element Praktika Type	4383 DM 13.55
10 Element Praktika Type	4385 DM 17.95
12 Element Praktika Type	4389 DM 23.85
Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60	
18 Element Praktika Type	4591 DM 20.05

Resistoren!	Gitterantennen B W Strahler	DM 16.80
Mastweichen 240°	DM 5.35	Mastweichen 60° DM 5.35
Empfängerweichen 240°	DM 2.90	Empfängerweichen 60° DM 4.80

Qualitäts-Hochfrequenzkabel	
Rand 240 Ω versilbert	13.85
Schlauchkabel 240 Ω versilb.	23.30
Schaumstoffk. 240 Ω versilb.	27.10
Schaumstoffk. mit Isolationsschirmung 240	37.80

Blaupunkt-Autosuper	Mannheim netto	DM 129.-
	Frankfurt netto	DM 212.-
	Köln automatic	DM 349.-
Einbaubegeh. und Entstörmaterial für alle Ktz Typen vorrätig.		
Auto-Antennen	VW-Ant. netto	DM 14.40
	Univ. Ant. netto	DM 16.80

Spiral-Ant. 1,1 m 12.- Motor-Autoant. 6 oder 12V DM 81.60

Deutsche Markenröhren Siemens-Hochstrahlröhre!			
Neue Preise! Fabrikneu, Originalverpackung netto			
DY 86	4.18	EC 92	2.92
FARC 80	3.91	ECL 86	5.56
EC 86	6.99	EF 80	3.63
ECH 81	3.91	EF 85	3.91
ECH 84	5.01	EL 84	3.19
		PC 86	6.99
		PCC 88	7.15
		PCF 80	5.01
		PCL 85	5.56
		PCL 86	5.56
		PL 36	8.58
		PL 84	4.46
		PL 500	8.80
		PY 88	5.01

TUNGSRAM-Röhren originalverp., 1/2 Jahr Garantie netto			
DY 86	2.60	ECL 87	3.10
FARC 80	2.40	ECL 86	3.80
EC 92	1.95	EF 80	2.05
ECC 85	2.40	EF 89	2.10
ECH 81	2.35	EL 84	2.-
ECH 84	2.90	PC 86	5.15
		PCC 88	5.25
		PCC 84	2.60
		PCC 86	4.50
		PCF 80	2.80
		PCL 80	3.30
		PCL 84	3.45
		PL 36	3.60
		PL 86	3.60
		PL 36	4.80
		PL 84	3.20
		PL 500	5.85
		PY 88	3.05

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto
A 59-11 W 141.50 A 65-11 W 200.50 AW 53-80 126.20 MW 43-69 94.-
A 59-12 W 141.50 AW 43-80 91.20 AW 53-88 123.50 MW 53-20 158.70
A 59-16 W 147.20 AW 43-88 88.20 AW 59-91 123.50 MW 53-80 129.20
Embrico systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.- AW 53-88 DM 72.-, die Preise verstehen sich aussch. Altkalben. - Weitere Typen stets vorrätig

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschäume der Firmen **Iuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Hochstrahlröhren, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangebot. Nach Versand auch ins Ausland. Erwünschte Versandort und Bestelldaten angeben. Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30-17.30

Auf alle Netto-Preise + MWS!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85 87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

Warum



Staubsauger zum Entlöten? Wenn es jetzt ERSÄ Entlötkolben gibt!



Schreiben Sie an ERSÄ
698 Wertheim/Main

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 RichtungsVorwahl u. automat. Nachlauf **DM 158.-**
TR 2 C Richtungs Wahl durch Handtaste **DM 179.-**
AR 22 R RichtungsVorwahl und automatischer Nachlauf **DM 195.-**
Preise einschließlich Steuergerät.

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15



mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für
0,44-1,3 MHz 14-40 MHz
1,3-4,3 MHz 40-140 MHz
4,0-14,0 MHz 140-280 MHz
Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feintrieb 1:3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.
Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**



CASLON 201. Die moderne elektrische Digitaluhr, wartungsfreies Synchronwerk 220 V~, 24-Stund.-Einteilung, einmalig in Europa!
Maße: 155 x 88 x 90 mm.
Caslon 201 macht den Schreibtisch erst komplett!
portofrei nur **DM 76.-**



Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, ein Qualitäts-Import-Erzeugnis im Geschenk-Karton, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten.
DM 26.90



HF-Meßsender TY-85, 100 kHz bis 300 MHz in 7 Bereichen, Genauigkeit ± 1%, Anschl. 220 V~, Maße: 210 x 150 x 120 mm
DM 128.-

Preise inkl. Mehrwertsteuer.

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

1967/68 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu günstigsten Nettopreisen.
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



E. KASSUBEK KG - Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Eibelfeld, Postfach 1803
Tel. 021 21/33553, Telex 08/512598

Sonderverkauf in Lagermagazinen Original-„raaco“-Schränke mit Klarsicht-Schubladen und Stahlblechmantel, hammerschlaglackiert

Tiefe d. Magazine 146 mm, Breite 310 mm

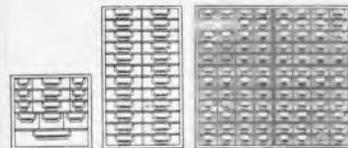
Best.-Nr.	Höhe mm	Anz. d. Schubl.	Typen der Schubl.	Sonderpreis* a. Mwst.
8 A	105	8	A	14.40
12 A	155	12	A	19.35
ABE/I	155	7	4xA/2xB/1xE	19.35
AE	195	13	12xA/1xE	23.85
ABE/II	195	11	8xA/2xB/1xE	23.85
24 A	290	24	A	33.30
BE	290	7	4xB/3xE	35.10
12 C	290	12	C	31.50
ABCF	290	13	6xA/3xB/3xC/1xF	35.10
ABC	290	15	6xA/3xB/6xC	35.10
AB/I	290	20	16xA/4xB	35.10
DA	375	14	6xD/8xA	28.50
9 E	425	9	E	45.—
DE	425	9	8xD/1xE	41.40
18 B	425	18	B	45.—
18 C	425	18	C	45.—
ABD	425	19	10xA/5xB/4xD	47.25
ADF	425	20	16xA/2xD/2xF	46.80
ABCEF	425	20	10xA/5xB/3xC/1xE/1xF	49.50
ADE	425	20	16xA/2xD/2xE	49.50
AB/II	425	28	20xA/2xB	49.50
40 A	465	40	A	36.75
24 B	570	24	B	55.80

* ./.. 5 % Preisentlastung, zuzügl. DM 1.— Spezialkarton und Mehrwertsteuer.

Tiefe d. Magazine 146 mm, Breite 620 mm

Best.-Nr.	Höhe mm	Anz. d. Schubl.	Typen der Schubl.	Sonderpreis* a. Mwst.
16 F	570	16	F	99.—
24 D	570	24	D	99.—
24 E	570	24	E	99.—
32 J	570	32	J	99.—
48 B	570	48	B	99.—
48 C	570	48	C	99.—
96 A	570	96	A	108.—

* ./.. 5 % Preisentlastung, zuzügl. DM 2.— Spezialkarton und Mehrwertsteuer.



Schubladen	Höhe	Breite	Tiefe	Inhalt
A	35	64	135	300
B	35	135	135	650
C	57	87	135	650
D	79	135	135	1450
E	35	275	135	1300
F	57	275	135	2100

Netztransformatoren

Einweg:	Preis*
Typ 1001, prim. 90/110/127/220 V, sek. 250 V 60 mA/6,3 V 1,5 A	7.50
Kerngröße 74 x 64 x 35 mm, mit Lötösenleiste u. Fußwinkel	7.50
Typ Blaupunkt A, prim. 110/127/155/220/240 V, sek. 250 V 75 mA/6,3 V 2 A	9.50
Kerngröße 74 x 60 x 37 mm, mit Umschaltbrett u. Fußwinkel	9.50
Typ Blaupunkt B, prim. wie vor, sek. 250 V 85 mA/6,3 V 2 A	9.50
Kerngröße 84 x 70 x 34 mm, mit Umschaltbrett u. Fußwinkel	9.50
Typ Philips EI 85, prim. 220/230 V, sek. 200 V 80 mA/6,3 V 3 A	7.50
Kern EI 85, mit Lötösenleiste u. Fußwinkel	7.50

150 Typen Qualitätsröhren zu Tiefpreisen!

Versand-Angebot F 22 C. Lieferung unter DM 10.— nicht möglich. Fordern Sie unsere Gesamtliste an. Einige interessante Typen:

DY 86	2.30	ECH 84	2.70	EY 86	2.20	PCH 200	4.20
EAA 91	1.50	ECL 80	2.65	PABC 80	2.40	PCL 82	2.60
EABC 80	2.25	ECL 82	2.70	PC 86	4.—	PCL 84	2.80
EBF 89	2.30	ECL 86	3.10	PC 88	4.—	PCL 85	2.80
EC 86	3.70	EF 80	1.75	PC 92	2.—	PCL 86	2.80
EC 88	4.40	EF 85	2.—	PC 90	3.60	PCL 200	6.50
EC 92	1.80	EF 86	2.60	PCC 85	2.35	PL 36	3.95
ECC 81	2.25	EF 89	1.90	PCC 189	3.70	PL 81	2.95
ECC 82	1.90	EF 183	2.60	PCF 80	2.50	PL 82	2.40
ECC 83	1.90	EF 184	2.60	PCF 82	2.40	PL 84	2.30
ECC 85	2.20	EL 84	1.75	PCF 200	4.50	PL 500	5.25
ECF 80	2.95	EL 95	2.50	PCF 801	3.60	PY 81	1.95
ECH 81	2.10	EM 84	2.30	PCF 802	3.60	PY 88	2.45

150 Typen Tungram-Garantieröhren zu Nettopreisen

6 Monate Garantie. Lieferung unter DM 10.— nicht möglich. Fordern Sie unsere Gesamtliste an. Einige Preisbeispiele:

EABC 80	2.40	PCF 80	2.80	PCL 85	3.60	PL 36	4.80
EL 84	2.—	PCL 82	3.30	PCL 86	3.60	PY 88	3.05

Fabrikneue Transistoren nochmals im Preis herabgesetzt:

Type	1 Stück	10 Stück	Type	1 Stück	10 Stück
AC 151	—,80	7.50	AF 239	2.20	20.—
AC 152	1.60	14.—	OC 70	—,90	9.—
AC 153	1.95	16.50	OC 304	—,60	4.50
AC 176	1.50	12.—	GFT 32	—,40	3.—
AF 139	1.80	16.—	(öhl. AC 117)		



Unter Preis: Ein Posten neuer Stahlblechgehäuse aus Sonderfertigung. Maße: 298 x 210 x 210 mm. Farbe: silbergrauer Hammerschlaglack. Entlüftung: seitl. Jalousieschlitze und Bodenperforation: Rückseitiger Ausschnitt 50 x 250 mm. Zubehör: herausziehbares Vertikalchassis mit stabilem Rahmen für rückseitige Befestigung, silbergrau gespritzt. Gegen Mehrpreis: Ledergriff ZB 5 2.50/2 Bügelgriffe 102a 1.60 Type Mag Nettopreis ohne Griffe 19.50

Preisgünstige Tonbänder in Telefunken-Kunststoff-Schwankkassetten

Langspielbänder PE 31			Doppelspielbänder PE 41		
13 Ø	270 m	8.25*	13 Ø	360 m	10.30*
15 Ø	360 m	10.15*	15 Ø	540 m	14.25*
18 Ø	540 m	13.60*	18 Ø	720 m	19.90*



Philips-BASF-Doppelspielband in Pappkassette:

18 Ø 730 m 18.50*

* ./.. 5 % Preisentlastung, zuzüglich Mehrwertsteuer.



Gedruckte Schaltungen jetzt leichter und schneller selbst gemacht, durch **Foto-positiv-beschichtete Platten**. Nur Transparenzzeichnung auflegen, mit Glasplatte beschweren, belichten durch 100-W-Krypton-Birne, anschließend entwickeln und ätzen. Jeder Vorgang dauert nur wenige Minuten.

Foto-positiv beschichtete Platten, kompl. Satz mit 3 Stück je 125 x 175 mm, „Orig.-Bungard“, Entwickler und ausführl. Beschreibung neuer Preis 19.10

Ätzmittel neuer Preis 1.10

Probeplatte 75 x 100 mm, mit Entwickler und Ätzmittel neuer Preis 4.90



Für die Anfertigung der Schaltung: Selbstklebendes Zeichenband, Rolle mit 16,4 m neuer Preis 4.50

250 selbstklebende Lötungen neuer Preis 5.50

Prospekte über die neue Methode kostenlos erhältlich

Netztransformatoren

Doppelweg:	Preis*
Typ 1002, prim. 90/110/127/220 V (Anzapfgr. b. 110 u. 115 V), sek. 2 x 250 V 60 mA/2 x 3,15 = 6,3 V 1,5 A	7.50
Kerngröße 74 x 64 x 35 mm, mit Lötösenleiste u. Fußwinkel	7.50
Typ Radio-Fern, vakuumgetränkt, prim. 110/125/150/220/240 V, sek. 2 x 300 V 100 mA/6,3 V 4 A	16.50
Kerngröße M 85 x 35, mit Lötösenleiste u. Fußwinkel	16.50
Lade- und Heiztransformatoren	
Typ JGS, prim. 2 x 110 V, sek. 6,3 V 1,5 A	5.40
Kerngröße EI 54	5.40
Typ P 100, prim. 220 V, sek. 24 V 25 VA	9.50
Kerngröße M 65	9.50
Typ B 30, prim. 220 V, sek. 30 V 0,5 A	4.95
Kerngröße M 55	4.95
Typ Bv 796a, prim. 220 V, sek. 24 V ca. 100 VA	16.50
Kerngröße M 85	16.50
Typ NTM 12 im Schutzgehäuse	29.50

prim. 0—240 V (6 Abgriffe), sek. 0 bis 12, 12,5—13 V, 12—13 A, 160 VA

Heiztrafo im Schutzgehäuse, 220 V/6 V 16 A, kompl. mit Schukoleitung, Polklemmen. Maße 120 x 95 x 90 mm nur 29.50

Ideal für den Anschluß von 6-V-LötKolben für die Trans.-Technik, z. B. f. ERSÄ-Lötadel „minor“ (5 W 13.20) oder Multitip-Lötadeln (8/15 oder 25 W je 15.—).

Verschalttrafo Typ RF/1, 110/220 V 150 VA, Kerngröße M 102 19.50

dto. mit Schutzgehäuse, Anschlußschnur, Steckdose 39.50

Ausgangsübertrager Typ Bv 4151, 1100/4 Ω 4 W 1.50

Typ RIO 5421, 7000/4 Ω 6 W m. Gegenkopplungswicklung 2.50

Typ Bv 1111, Eingang für 2 x EL 84, Ausgang 5 Ω 8.40

* Preise ./.. 5 % Preisentlastung, zuzüglich Mehrwertsteuer.

Siemens-Fernseh-Blackgleichrichter zu Sonderpreisen

Stückpreis 1.20	
E 220 C 300	
E 220 C 400	
E 250 C 300	
E 250 C 350	
E 250 C 400	



Moderne Fernsehdioden zu Tiefpreisen

BY 100 1 25	10 St.	11.50
(240 V 0,45 A)		
BY 127 1 60	10 St.	14.25
(240 V 0,8 A)		

Germanium-Hochleistungsdiode G 1050
30 V 0,5 A bzw. 12 V 1 A — 85

Silizium-Kleingleichrichter
Kunststoffgehäuse vergossen
B 40 C 2200 Si 3.90

Siemens-Flachgleichrichter

E 45 C 350 (V 45 C 350)	—,65
E 125 C 180	1.25
E 125 C 250	1.45
B 125 C 160	1.85
B 125 C 180	1.95
Mittelpunkt:	
M 30 C 900	—,65
M 60 C 300	—,65



Siemens-Stabgleichrichter

Einweg	Preis	Einweg	Preis
E 150 C 2	2.10	E 3000 C 2	8.50
E 200 C 5	2.50	E 3000 C 3	8.50
E 220 C 4	2.50	E 4000 C 1,5	8.40
E 570 C 1,5	3.50	E 4000 C 3	9.50
E 1000 C 1	4.20		

Siemens-Zwerggleichrichter

Stückpreis — 25	
E 10 C 50	
M 25 C 50	
V 12,5 C 50	



AEG-Rundfunkgleichrichter in Elkoform zu Sonderpreisen

Einwegschaltung Sockel	Preis
E 220 C 60	1.—
Topfsockel	
Stahlrohrr.	
E 250 C 50	1.30
L	1.50
E 250 C 85	1.80
L	2.20
E 250 C 120	2.95
M	3.20
E 250 C 200	1.40
L	1.50
E 300 C 50	1.60
M	1.90
E 300 C 85	2.30
L	3.10
E 300 C 120	
M	
E 300 C 220	
L	



Brückenschaltung

B 50 C 100	L	1.—
B 60 C 150	M	1.20
B 75 C 150	L	1.35
B 150 C 150	M	1.70
B 220 C 60	L	1.95
B 220 C 90	L	2.—
B 220 C 100	L	2.—
Topfs.		2.10
N 2 (L m. Lötösen)		1.95
B 250 C 75	M	2.—
B 300 C 75	M	2.10
B 300 C 140	L	2.95
B 315 C 100	L	2.40
Socket		2.50

AEG-Fernseh-Flachgleichrichter

E 220 C 300 K 3	1.95
-----------------	------

AEG-Gießharz-Blackgleichrichter

Stückpreis 1.—	
E 250 C 45/80	
B 125 C 30 K 1	
B 125 C 50/80 K 1	
B 125 C 110/180 K 1	
Verdoppler: V 15 C 400/700	



AEG-Kleingleichrichter

V 15 C 15 (für Akkulampen)	— 65
----------------------------	------

Selenbrückengleichrichter

Typ 20/16/1 (Ladestrom ca. 1 A)	
45 mm Ø	— 95
Typ 24/18/0,06 (60 mA)	
18 mm Ø	— 50

Selenplatte

E 20/7,5—0,06 20 x 20 mm	— 55
--------------------------	------



Unsere Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer.

RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN

KETTWIGER STRASSE 54 — SAMMELRUF 2 03 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 4411 — NACHNAHMEVERSAND



W

**Radoröhren
Spezialröhren**

Dioden, Transistoren
und andere Bauelemente
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT

Radio- und Elektrogroßhandel
85 NURNBERG
Enderstraße 7, Telefon 44 59 07



US-Army-Kreisel-Prüfstand (Gyro), transportabel, Analyser M, 1 System, Stock-Nr. 4920-699 9289, Fabr. Mergenthaler, New York, neuwertiger Zustand, Preis auf Anfrage.

US-Army-Fluglinien-Instrumenten-Prüfgerät (Test Set System), Stock-Nr. 7 CAC-801319-12658, Fabr. Mergenthaler, New York, sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage.

US-Army-Kreisel-Drehsteller mit konstanter Drehzahl, Eingang: 115 V 400 Hz (turntable constant speed), sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage.

Vorgenannte Geräte werden nur an Behörden, Institute und Industrie geliefert!

US-Army-Radar-Parabol-Spiegel, ϕ 480 mm (metallisierter Kunststoff) mit Hohlleiter, allseitig drehbar, mit diversen Drehsystemen, gebraucht, Preis o. Anfrage.

US-Army-Einanker-Umformer, Eingang 28 V, Ausgang 115 V, 400 Hz, 2,5 kVA, 1 Ph, mit elektronischem Regler, gebraucht, guter Zustand, Preis auf Anfrage.

US-Army-Computer dead reckoning (zur Positionsbestimmung nach Logbuch), gebraucht, guter Zustand, netto DM 34,20

US-Army-Doppelkopfhörer mit angebautes Mikrofon, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kahle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft, netto DM 36,40

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen, Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 am, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück netto DM 16,—

Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 am, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück netto DM 22,60

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postschekkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



ges. gesch. Warenzeichen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω , K. 21-37 od. 38-60

7 El. Gew. 9 dB	DM 8,80
12 El. Gew. 11 dB	DM 14,80
14 El. Gew. 12 dB	DM 17,60
16 El. Gew. 12,5 dB	DM 22,40
22 El. Gew. 13,5 dB	DM 28,00
25 El. Gew. 14,5 dB	DM 30,00

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω , K. 21-60

8 El. Gew. 7,5 dB	DM 12,00
12 El. Gew. 9 dB	DM 15,60
16 El. Gew. 11 dB	DM 22,40
20 El. Gew. 12,5 dB	DM 28,00
ALBA 4516 Gew. 12,5 dB	DM 28,00
PARABOLA 4520 Gew. 15 dB	DM 36,00

Antennen-Weichen

240 Ω A-Mont.	DM 9,60
240 Ω I-Mont.	DM 9,00
60 Ω Auß. u. In.	DM 9,75

Antennen-Kabel

50 m Bandkabel	240 Ω DM 9,00
50 m Schlauchkabel	240 Ω DM 16,00
50 m Koaxialkabel	60 Ω DM 32,00

Versand per Nachnahme, abzügl. 5% Vorsteuer + 10% Mehrwertsteuer

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-11

4 El. Gew. 7 dB	DM 7,50
7 El. Gew. 9,5 dB	DM 14,00
10 El. Gew. 10,5 dB	DM 18,20
13 El. Gew. 12 dB	DM 22,50
14 El. Gew. 12,5 dB	DM 26,00
17 El. Gew. 14,5 dB	DM 35,00

genauen Kanal angeben

VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4

2 El. Gew. 3,5 dB	DM 20,00
3 El. Gew. 5,5 dB	DM 26,00
4 El. Gew. 7,5 dB	DM 32,50

genauen Kanal angeben

UKW-ANT. für Stereo

Foltdipol	DM 6,00
5 Stück in einer Packung	
2 El. Gew. 3 dB	DM 14,00
3 El. Gew. 5 dB	DM 20,00
4 El. Gew. 7 dB	DM 26,00
7 El. Gew. 8,5 dB	DM 40,00

Konkurrenzlos? Imp.-Röhren mit Garantie!

DY 86	2,40	EM 84	1,90	PCF 80	2,60
EBF 89	2,40	EM 87	2,60	PCL 81	2,70
ECC 81	2,30	EY 86	2,30	PL 36	4,70
ECH 84	2,90	PC 86	4,95	PL 500	5,70
ECL 86	3,30	PC 88	4,20	PL 83	2,30
EF 85	2,05	PCC 85	2,40	PY 83	2,30
EF 86	2,30	PCC 189	3,90	PY 88	2,60

Service-Koffer
48 x 37 x 13 cm
m. 30 Stück Import-Röhren nur 129,—

DY 802	PC 88	2 Elemente, Fenster	20,90
DY 86	PCC 85	2 Elemente, Mast	29,95
DY 87	PCC 189	3 Elemente, Mast	38,90
EBC 91	PCF 80	4 Elemente, Mast	48,50
ECC 81	PL 500		
ECH 84	PL 83		
ECL 86	PY 81		7,60
EF 40	PY 83		13,85
EF 83	PY 88		20,60
EF 85	UBC 81		24,40
EF 86	UCH 42		
EF 183	UCL 81		
EL 95	UF 41		13,75
EM 84	EK 90		23,50
EM 87	PCL 81		33,—
			47,—

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

VHF, Kanal 5-12

UHF-X-System Kanal 21-60

11 Elemente 13,75
23 Elemente 23,50
43 Elemente 33,—
91 Elemente 47,—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21-37 (B), K 21-48 (C)

UHF-Gitterantenne 21-60

4 V-Strahler 10 dB 14,95
8 V-Strahler 13 dB 21,90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6,70
Mast 60 Ω	7,90
Gerät 240 Ω	4,60
Gerät 60 Ω	4,90
Bondkabel	100 m 13,85
Schlauch	100 m 23,20
Schaumstoff	100 m 27,—
Koax	100 m 48,45

Autoantennen verschleißbar
für VW 1,10 m 14,95
f. alle od. Wagen 1,10 m 15,80

Plus 10 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Großhandlung
FACH 507, TEL. 0 95 61/41 49, Nachnahme-Versand

Technik-Katalog neu

1000 Neuigkeiten und Neuheiten, Minipreise! Bauteile, Bausätze, Röhren, Halbleiter, Meßgeräte, Amateurfunkanlagen, Funksprechgeräte, Werkzeuge, Fachliteratur für Techniker, Amateure, Bastler; Schutzgebühr DM 2,50 in Briefmarken.

Technik-Versand KG, Abt. B 6, 28 Bremen 17

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibbehälter

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ϕ , netto DM 25,—
Größe I bis 20 mm ϕ , netto DM 36,—
Größe II bis 30,5 mm ϕ , netto DM 59,—
Größe III bis 40 mm ϕ , netto DM 150,—
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115,—

Arthur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

20 000 Ω/V = 10 000 Ω/V ~ CT 500

Gleichspannung: 2,5-10-50-250-500-5000 V
Wechselspannung: 10-50-250-500-1000 V
Gleichstrom: 0,05-5-50-500 mA
Widerstandsmessg.: 12 K 120 K 1,2 M 12 M Ω
Dabei: \pm 2 bis 62 dB
Maße: 90 x 140 x 43 mm

heine DM 49,50

2 Hamburg 50 (Altona)
Othensar Hauptstr. 9, Tel. 38 19 21

129,— DM m. Röhren

Import-Bildröhren

AW 43-80	87,—
AW 47-91	93,—
AW 53-80	120,—
AW 53-88	136,—
AW 59-91	118,—
A 59-12 W	134,—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2,95
EY 86	2,95

Plus 10 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Großhandlung
FACH 507, TEL. 0 95 61/41 49, Nachnahme-Versand

UHF-Tuner-Reparaturen

ab DM 16,50 einschließlich Kleinmaterial zuzügl. Röhren, Transistoren und Versandkosten kurzfristig lieferbar.

Elektra-Barthel
55 Trier, Karl-Marx-Str. 10
Telefon (06 51) 7 60 44/45

Gleichrichtersäulen u. Transformator in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Zeitmarkengenerator

10 MHz Generator in Bausteinform, Typ 001/68, Schaltzeit 10 ns
Ausg. 2 bis 6 Volt oder für DTL-Technik

Der Zeitmarkengenerator kann als selbstregener oder als synchronisierter Rechteckgenerator verwendet werden. In Verbindung mit dem Baustein 002/68 dient er zur Erweiterung einer 1 MHz Zeitbasis auf 10 MHz

Maße der Bausteine 40 x 35 x 12 mm (Nachnahmeversand)
Typ 001/68 DM 60,— Typ 002/68 DM 71,—

Ing. W. Miarbach · 509 Leverkusen · Elbstraße 39

Akustika
ELEKTRONIK

Herbert Dittmeyer OHG

2801 Tarmstedt, Postf. 7 T 04283/392

Widerstände 0,1-2 W, axial, mit Farbcode, gängig sort.
1000 St. 21,50 2500 St. 45,—
1 kg Kondensat., Roll-styrolflex-Keramik und Elektrol.-Kondens., gut sortiert 29,50
1000 Keram. Robr.-u. Scheibenkondensatoren, gut sort.
Siemens AF 139/239 29,50
1 St. 10 St. \dot{a} 100 St. \dot{a}
2,50 2,30 2,10
2,70 2,50 2,30
inklusive MwSt.

Gelegenheit!
Grundig Pal-Fernseh-Generator FG 4
Vorführgerät DM 499,—
Grundig Regel-Trenntrafo RT 5, 750 W
Vorführgerät DM 299,—
Preis plus MwSt.

Conrad
8452 Hirschau

Wie wird man Funkamateuer?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprosp. A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Neu von Akustika

Transistorverstärker bis 250 Watt
IN SILIZIUM-TECHNIK

Unsere Erfahrung + Qualität = Ihr Gewinn

Transistor-Zerhacker



Bausteine

anschlußfertig
6 V oder 12 V
60 W = 69.— DM
120 W = 99.— DM

Nettopreise + Mehrwertsteuer

kompl. Geräte

Ausgang sinusähnlich
12 V oder 24 V
von 120 W bis 500 W
235.— DM bis 535.— DM

Ing. H. Könemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 0511/252 94

FUNKSPRECHGERÄTE



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

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

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

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

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

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

6 FRANKFURT/MAIN-90, POSTFACH 900365

Mehr verdienen

können auch Sie Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

**Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik
Technisches Rechnen und Mathematik
Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen
Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum**

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.

Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.

Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**
Abt. 1, 8031 Güntering/Post Hechendorf

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

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

Alle Anlagen teil- oder voll-elektronisch.



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

HAMEG

Eine Klasse für sich!

Elektronenstrahl-Oszillographen



Informieren Sie sich bitte über unser Oszillographenprogramm

Unsere neueste Entwicklung ist der

HM 512

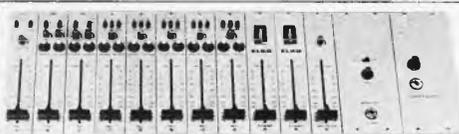
Dieser teiltransistorisierte Oszillograf hat 2 Gleichspannung-Eingänge mit Kanalumschaltung Bandbreite **2x 0—15 MHz**. Beide Eingangsteiler mit 12 geeichten Stellungen. Kanalumschaltung altern. und chopp Strahlröhre mit Planschirm und 4,2 kV Gesamtbeschl. Zeitablenkung geeicht **0,3 µs bis 0,3 s/cm**. Dehnung max. 5fach Intens-Mod. Elektronische Teilstabilisierung.

Preis DM 1300.—
+ Mwst.

Wir senden Ihnen gerne Druckschriften

K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M. · Kelsterbacher Straße 17 · Tel. 671017
Telex 04-13866



Das semiprofessionelle
**Stereo-
Mischpult S-1000**
in mod. Kassetten-
Einschub-Technik

ELKO-

HANDELSGESELLSCHAFT mbH. & Co. KG

8 MÜNCHEN 12
LANDSBERGER STR. 20
TELEFON 83 07 42 / 83 17 11

Wir liefern:

- Kühlelemente
- Kühlsterne
- Kühlblöcke
- mechanische Bauteile
- Stehbolzen
- Abstandsbolzen
- Winkelstecker für Antennen
- Chassis-Gehäuse - Tastköpfe
- Stanzteile für Elektrotechnik
- Dreh- und Frästeile
- komplette Graetzschaltungen

Auch nach Ihren
Angaben und
Zeichnungen

In Serien und
Einzelfertigung

Eigener
Werkzeugbau

HERBERT GULDEN

Elektrotechnische und elektronische Bauteile
8 München 55, Schandorfer Straße 34, Tel. 74 47 43
Wir stellen aus auf der Internationalen Handwerks-
messe München, Halle 17, Stand 1706a.

**Das
Zeichen
für Qualität
und
Preiswürdigkeit!**

Wir liefern Ihnen:

UHF-Antennen K 21-60

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

**Einmalige Tiefpreise
für UHF-Gitterantennen**

- DF 4 8-V-Strahler, 13—15 dB, kunststoffbeschichtetes Gitter **DM 18.50**
- F 8 8-V-Strahler, 13—15 dB, galv. verzinktes Gitter **DM 13.90**
- UHF-Yagi-Antennen mit Gitterwand als Reflektor
- WD 7 9,20; WD 13 15,40; WD 17 18,90
- VHF UHF-Tischantenne **DM 9.60**
- ab 5 Stück **DM 9.—**

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

**Walter-Antenne
W. DROBIG**

435 Recklinghausen
Schulstraße 34 Sachsenstraße 154
Tel. 2 30 14 (0 23 61) Tel. 2 80 29

**Beachtliche
RIM electronic Preissenkung**

trotz Mehrwertsteuer durch Umsatzerfolge auf nachstehende RIM-Baugruppen, Bausätze, betriebsfertige Geräte

Baugruppen-Bausatz	Art	Bausatz-Preise bisher	Bau- jetzt mappe	Betriebsfertige Geräte bisher	jetzt
--------------------	-----	-----------------------	------------------	-------------------------------	-------

- Baugruppen:**
2-Watt-Verstärkerbaustein „NF 1000 A 3“ mit Plan — 29.80 **24.90**
40/30-Watt-Siliziumverstärkerbaugruppe mit Pot., ohne Netzteil „BG 30“ 169.— 119.— 5.50 199.— 149.—
Röhrenvorverstärkerbaustein 59074 (6 Eingänge) mit deutschen Röhren, mit Plan 55.— 39.— 69.— **49.—**
Röhrenphasenumkehrstufe mit deutschen Röhren, mit Plan 36.50 29.— 44.50 **39.—**
Röhrenmischverstärkerbaustein „EV 3“, mit Plan — — 105.— **99.50**
3stufiger (bisher 2stufiger) Transistorvorverstärker im Gehäuse „NV 1.5 BS“ 29.50 26.— 2.— 33.90 **34.—**

- Endstufen und Verstärker:**
40/35-Watt-Ultralinearendstufe „RLE 35“ 280.— 210.— 3.80 368.— **290.—**
3-Watt-Verstärker „Konzertmeister“ 95.— 85.— 3.— 119.— **98.—**
50/40-Watt-Universal-Mischverstärker „Solist-RMV 1000 A“, mit eingebautem Vibrator 498.— 448.— 5.80 658.— **598.—**
40/30-Watt-Transistor-Mischverstärker „TRM 1000“ 348.— 298.— 5.— 420.— **378.—**
Nachhallgerät „Rimechon 1000“, elektrischer und mechanischer Teil, kompl. mit Gehäuse 515.— 498.— 5.— 645.— **598.—**

- HF-Technik:**
Batterie-Einkreisempfänger „Pikkolo“, ohne Gehäuse 26.— 19.80 1.80 — —
KW/MW-Super „KWM 1000“ 289.— 249.— 4.— 338.— **299.—**
UKW-Empfänger „UKW T 2 S“, Monoausführung 169.80 139.50 4.90 219.— **195.—**
UKW-Empfänger „UKW T 2 S“, Stereoausführung 245.— 239.— 4.90 — **298.—**

- Meß- und Prüfergeräte:**
Stromwächter 29800 109.— 99.50 2.— 135.— 119.—
Signalverfolger 29814 149.— 129.— 3.50 198.— 168.—
Multivibrator-Meßbrücke 29850 139.50 109.— 4.— 179.— **149.—**
Regelbares und transistorstabilisiertes Netzgerät mit einstellbarer elektronischer Sicherung „RN 3005“ 209.— 199.— 4.— 280.—
Kombinations-Röhrenvoltmeter „RV 650“ mit deutschen Röhren, ohne Zubehör 428.— 398.— 7.— 548.— **498.—**
Breitband-Trigger-Oszillograf „ROG 13“ 1698.— 1498.— 12.50 — —

Das neue RIM-Vibrator-Vorsatzgerät VIB 2000 G mit optischer Vibratoranzeige.
Zur Ergänzung bereits vorhandener Musiker-Verstärker auf Vibrator-Wiedergabe.



Thyristor-Vibrator mit fotoelektrischem Wandler und Transistorverstärker. Amplitudenregelung. Kein Abschalten des Vibrators erforderlich. Einstellbereich der VIB-Frequenz: ca. 2—15 Hz regelbar.
Maße: B 165 x H 55 x T 120 mm.
Betriebsfertiges Gerät **DM 129.—**
Kompl. Bausatz **DM 98.—**
Baumappe **DM 2.50**

Transistoren:

AC 125	DM 1.45	BC 107	DM 1.50
AC 126	DM 2.45	BC 108	DM 1.40
AC 127	DM 2.95	BC 109	DM 1.60
AC 128	DM 2.15	BSY 73	DM 1.85
AC 151 VII rauscharm	BSY 74	DM 1.95	
AF 128 M	DM 1.50	BSY 75	DM 2.10
AF 139	DM — 80	BSY 76	DM 2.20
AF 239	DM 2.90	BSY 78	DM 3.—
	DM 3.10	BSY 80	DM 2.10

Sämtliche RIM-Preise verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. Weitere interessante Baugruppen- und Bausatzangebote in der Zweitaufgabe des RIM-Electronic-Jahrbuches '68 — 464 Seiten — Schutzgebühr DM 3.90, Nachnahme DM 5.70

RADIO-RIM

Telefon 0 811 / 557 221
Telex 5-28 166
radio-rim-d
8 München 15, Bayerstraße 25, am Hauptbahnhof Abteilung F 3

RIM Sonderangebote

Solange Vorrat



Für Transistor-schaltungen hervor-ragend geeignet!

SEL-Herkonrelais
für gedruckte Schaltungen. Abb Kontakte vergoldet, in Glas-kolben einge-

schmolzen, daher völlig staub- und korrosionsgeschützt. Max. Schaltspg 150 V...220 V. Schaltzahlen in Abhängigkeit von der Belastung: unbelastet 4000 : 10; bei 24 V —/0,2 A 100 : 10; bei 60 V —/1 A 1 : 10⁵. Schaltspiele:

- Type 2426 - 382 - 07**, Abm. 20 x 20 x 82 mm
2 Arb. Kont., Spule 600 Ω, Betriebsspg. 7—8 V — **DM 3.80**
Type 2426 - 389 - 10, Abm. 20 x 20 x 82 mm
1 Arb.-Kont., Spule 1400 Ω, Betriebsspg. 3—4 V — **DM 2.90**
Type 2426 - 381 - 05, Abm. 15 x 15 x 82 mm
1 Arb.-Kont., Spule 700 Ω, Betriebsspg. 5—6 V — **DM 2.90**

- Siliziumgleichrichter:**
SEL — 0,5 A/200 V eff. (Metallgehäuse) **DM 1.—**
BY 250 **DM 1.75** BYY 37 **DM 1.85**
BYY 36 **DM 1.75** B 40 C 3200/2200 **DM 4.95**
BYY 31 **DM 1.40** B 80 C 3200/2200 **DM 5.80**

Harstig-Buchsenleiste
Type Min 34 bu, 34pol., vergoldete Kontakte
50x20 mm **DM 3.50**

Siemens-Buchsenleiste Type Rel stv 119a
(Messerkontaktfedern) 26pol., 83 x 14 mm **DM 2.—**,
8pol., 47 x 15 mm **DM —.70**



- MP-Kondensatoren:**
4 µF 250/375 V, 80 x 25 mm Ø **DM 2.50**
8 µF 400 V, 80 x 35 mm Ø **DM 3.40**
8 µF 160 V, 80 x 25 mm Ø **DM 2.90**
16 µF 250/375 V, 80 x 40 mm Ø **DM 5.50**

Hochvolt-Kondensator für erhöhte Anforderungen, tropikal., Anschlüsse mit keram. Isolation 50 x 50 x 30 mm 2 µF 600 V. Verlotetes Metallgehäuse, ideal für Funkamateure **DM 1.—**

Röhren:
Type DM 160 Valvo, originalverpackt **DM 1.90**

Zerhacker-Patronen:
F 100/4 Treibspannung 4 V, 200 Hz ± 15 %, Sockel 7pol. Miniatur, H 53 x B 23 x 20 mm **DM 1.30**
C 320/4 Treibspannung 4 V, 115 Hz ± 5 %, Sockel oktal, 72 x 34 mm Ø **DM 1.50**

Schaltdraht: Seide-Lackisolation LSL 0,3 mm 23 verschieden. Farben (Abgabe in Ringen ca. 300 m) **RIM-Preis 100 m/DM 3.20**

Netz-Trafo:
BV 3394 U — M 55. Prim. 220 V (2 x 110 V), sek. 6,3 V / 1,4 A, 230 V/30 mA **DM 4.90**

Gärer-Transistor-UKW-Tuner 312—0045 (HF-Eingangsteil) im Stahlblechgehäuse. Geodr. Schaltung 2 Trans., Betriebsspg. 9—10 V. Autom. Scharfabsimmungsanschluß (AFC). Empfangsbereich: ca. 87,5—104 MHz. Zwischenfrequenz: 10,7 MHz. Z ≈ 30 kΩ. Mit Fein-antrieb **DM 14.50**
Der gleiche Tuner ohne AFC-Anschluß nur **DM 7.90**

Tonfrequenz-Millivoltmeter „LMV-85“.
Einmalig preisgünstig. Beste Qualität. Für Messungen von NF-Spannungen zwischen 10 mV und 300 V. Kleinsten Ablesewert 0,2 mV (200 µV) im 10-mV-Bereich.

Meßbereiche:
Wechselspannung: 0, 10/30/100/300 mV_{eff.}, 1/3/10/30/100/300 V_{eff.} Frequenzbereich: 10 Hz...800 kHz ± 1 dB Eingangsimpedanz: 3 MΩ. Eingangskapazität mit 19-mm-Adapter 15 pF, mit Eingangskabel 40 pF. Genauigkeit: ± 5 % vom Skalen-Endwert.

dB-Bereiche: — 40...+50 dB (0 dB = 1 V) in 10 Bereichen. Meßinstrument: Volllicht-Drehpulvinstrument mit Nullpunkt-Korrektur und 115 mm Skalenlänge. Netzanschluß: 220 V/50—60 Hz/10 W. Abmessungen: B 150 x H 225 x T 105 mm. Gewicht: 2,5 kg. Zubehör: Eingangs-Koaxialkabel, Adapter für 19-mm-Steckeranschluß, deutsche Bedienungsanleitung. nur **DM 179.—**



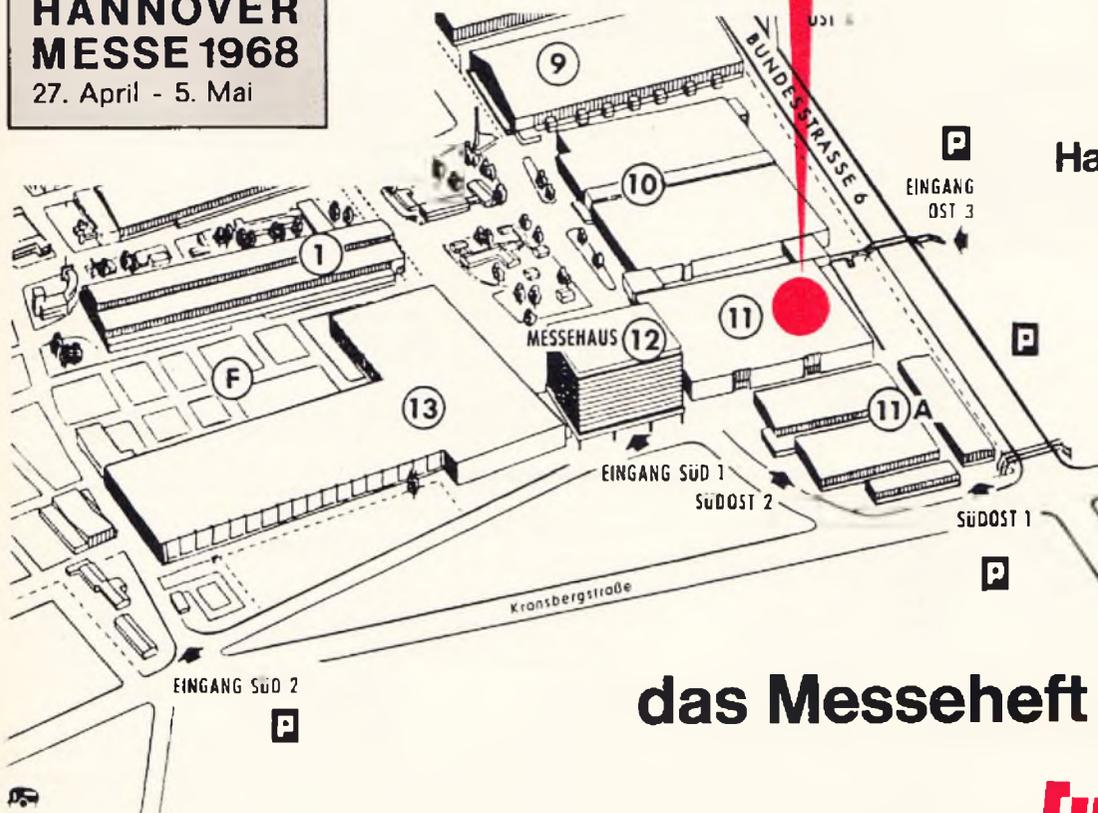
WIR
STELLEN
AUS



**HANNOVER
MESSE 1968**

27. April - 5. Mai

Von unserem Stand aus



Halle 11 Stand 46

erhält

das Messeheft Hannover

der **Funkschau**

seine zusätzliche Verbreitung an in- und ausländische Ausstellungsbesucher.

Auflage des Messeheftes über 75 000 Expl.

(im Vorjahr 71 000 Exemplare)

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

Erscheinungstag: **27. April 1968** (Nr. 9, 1. Mai-Heft)

Schlußtermin für die Einsendung der Anzeigen-Druckunterlagen: **8. April 1968**

Franzis-Verlag 8 München 37 Karlstraße 37

Telefon 55 16 25
Telex 522 301

Actt Sonderangebot preiswerter Transformatoren

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer
Netz-Transformatoren
 sorgfältige Verarbeitung, Schutzlage (nach VDE), Lötlösen-Anschlüsse. Garantie für jeden Trafo.

Type	Anodenwicklung Volt	Heizwicklung mA	Heizwicklung Volt	Ampere	DM
NTR 1	1x250	30	4/6,3	1,5	11.35
NTR 2	1x250	50	4/6,3	0,6	11.75
			6,3	1,2	
NTR 3	1x250/300	85	4/6,3	3,0	15.—
NTR 3a	1x250	85	6,3	2,0	15.—
			6,3	1,0	
NTR 4	1x250/300	130	4/6,3	4,5	19.40
NTR 4a	1x250	130	6,3	2,5	19.40
			6,3	2,0	
NTR 5	1x250/300	200	6,3	2,2	25.85
			6,3	4,0	
NTR 6	2x250/300	60	4/4/6,3	1,1/3/2	17.—
NTR 6a	2x250	60	6,3	2,0	17.—
			6,3	0,7	
NTR 7	2x250/300	75	4/6,3	1,0	20.35
			4/6,3	3,2	
NTR 8	2x250/300	100	4/6,3	2,5	26.30
			4/6,3	5/2,5	
NTR 9	2x250/300	150	4,0	2,2	26.30
			4/6,3/12	4/3/2	
NTR 10	2x250/300	200	4/6,3	6/6	34.70
		150	4/6,3	2,5/1,1	
NTR 11	2x350/400/500	60	4	1,1	27.30
NTR 12	2x500	150	4/6,3/12	4/3/2	34.70
			6,3	4,0	
NTR 13	2x800	300			59.30
NTR 14	2x750/1000	250/200			59.30
NTR 15	1000/1500/2000	10	4/6,3	1/0,7/0,3	30.—
			12,6		
Spezialausführung für PPP-Verstärker:					
NTR 16	1x270	100	6,3	5,0	33.10
	1x270	100			

Lade- und Heiztransformatoren

Type	Primär Volt	Sekundär Volt	Ampere	DM
LH 1	110—220	6/8/10/12	1,7	10.75
LH 2	110—220	6/8/10	4	15.45
LH 3	110—220	12/14/16/18	2,2	15.45
LH 4	110—220	12/14/16/18	4,5	18.80
LH 5	110—220	20/24/30/40/50/60	2,5	34.85
LH 6	110—220	7,5/9/15/18	5	30.—
LH 7	110—220	7,5/9/15/18	8	33.70
LH 8	110—220	8/10/12/15	10	34.80
LH 9	220	6,3	0,7	5.90
LH 10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8	7.65
LH 11	110—220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	11.85
LH 12	110—220	2,5/4/5/6/3/12,6	10/10/6/6/3	17.—

Universal-Experimentier-Trafo LH 13

für Eisenbahnen, Beleuchtungsanlagen, Experimentier- und elektr. Baukästen sowie als Ladetrafo verwendbar. Die Anschlüsse sind auf Klemmen gelegt. Der Trafo ist mit folgenden Abgriffen versehen 4/6/8/10/12/14/16/18/20/24 V b. 4 A DM 23.90

Netzdrasseln

Type	Strom mA	Gleichstromwiderstand Ω	Selbstind. (Hy)	DM
ND 1	30	800	15	3.35
ND 2	50	500	12	4.20
ND 3	75	300	10	5.75
ND 4	100	200	10	6.—
ND 5	125	160	10	7.20
ND 6	200	60	6	9.20
ND 7	500	20	2	9.60
ND 8	100	4	0,4	10.35

Vorschalt-Transformatoren:

Spartrafos mit durchgehender Wicklung 110/220 V. Ausführung I = offene Ausführung; Ausführung II = gekapselte Ausführung in Stahlblechgehäuse

Leistung (VA)	Ausführung I		Ausführung II	
	Type	Preis DM	Type	Preis DM
10	VTR 0	6.70		
25	VTR 00	8.95		
60	VTR 1/1	11.40	VTR 1/II	27.30
100	VTR 2/1	13.75	VTR 2/II	30.90
200	VTR 3/1	27.55	VTR 3/II	43.65
500	VTR 4/1	43.60	VTR 4/II	61.—

Trenn-Transformatoren

Primär- und Sekundärwicklung durch erhöhte Isolation getrennt. Zusätzliche Schutzwicklung

Type	Leistung (VA)	Primär (V)	Sekundär (V)	Preis DM
TRTR 1	25	220	220	11.15
TRTR 2	50	220	220	15.60
TRTR 3	70	220	220	18.—
TRTR 4	110	220	220	28.75
TRTR 5	170	220	220	31.—
TRTR 6	220	220	220	50.30

Achtung! Alle vorstehend genannten Preise enth. die Mehrwertsteuer sowie einen Kupferteuers-Zuschlag.

- Actt RADIO ELEKTRONIK**
- 1 Berlin 44, Postfach 225
 - 4 Düsseldorf 1, Postfach 1406
 - 6 Frankfurt/M., Münchener Str. 4—6 (nur Stadtverkauf)
 - 5 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)
 - 7 Stuttgart-W, Rotbühlstraße 93

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- raumschiffe 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.

E U R A T E L E Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
 5 Köln, Luxemburger Str. 12,
T E L E Telefon 238035

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Ampere- meter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk! Mod. A B Amp. ~ 5/25 10/50 Mod. C D Amp. ~ 30/150 60/300 Volt ~ 150/300/600 netto nur DM 128.—
 Elektro-Versand KG, Abt. B 15
 6 Frankfurt/M 50, Am Eisern. Schloß 22
 Prospekt FS 12 gratis

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete-Ankauf-Verkauf Lochstreifenzusatzgerät Inzahlungnahme Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.
Wolfgang Preisser
 2 Homburg 34
 Am Horner Maar 16
 Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
 FS 214 215

UHF-Tuner

Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker
repariert
 preiswert — schnell
Fa. Kurt Gröleke
 41 Duisburg
 Wanheimer Str. 102

Alle Einzelteile

und Bausätze für elektronische Orgeln
 Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BOHM
 495 Minden, Postf. 209/30

DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vier-

konstrukt, 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 51/3173

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker

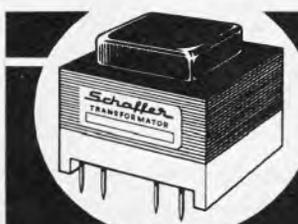
von Dr. Adolf Renardy
 Auf 36 Seiten (118,84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann. Preis DM 1.—
Wilhelm Bing Verlag
 354 Korbach

Fernseh-Antennen

keine Verteuerung durch Mehrwertsteuer
UHF, 2 u. 3. Programm Kanal 21—60
 Spez. X 14 Elem. 15.—
 Spez. X 26 Elem. 27.50
 Spez. X 50 Elem. 37.50
 Spez. X 94 Elem. 50.—
UHF, Yagi-Antennen Kanal 21—60
 11 Elemente 14.—
 15 Elemente 17.50
 17 Elemente 20.—
 22 Elemente 26.—
 26 Elemente 25.—
 Gitterant. 11 dB 13.—
 Gitterant. 14 dB 17.50
VHF, 1. Programm
 4 Elemente 8.—
 6 Elemente 13.50
 7 Elemente 17.50
 10 Elemente 21.50
 15 Elemente 27.50
VHF, Kanal 2, 3, 4
 2 Elemente 20.—
 3 Elemente 26.—
 4 Elemente 32.—
Auto-Antennen für VW verschleißbar 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
 Schaumstoffkabel —.28
 Koaxkabel —.50
 Dachpfannen ab 5.—
 Steckrohre 2 m 7.50
 Dachrinnenüberf. 1.80
 Mastisolator —.90
 Mastbef.-Schellen —.50
 Meurerisolator —.60
 Katalog anfordern!
 Ab 100.— DM porto- und verpackungsfrei.

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776

Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90
DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik. Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 89.70 und DM 1.20 Verpackung
 auch in 2 Etagen lieferbar und DM 1.20 Verpackung
DM 69.80
Werner Grammes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
 3251 Klein-Berkel/Hamel, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73



Schaffler

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFLER TRANSFORMATORENFABRIK
 Weingarten bei Karlsruhe - Telefon 411 - Telex 07825 660

Jetzt wieder lieferbar!

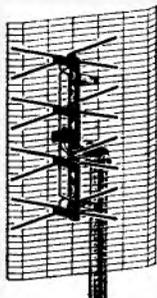
Tokai TC 505

Das neueste u. leistungsstärkste TOKAI-Sprechfunkgerät m.FTZ-Nr. ● 13 Transistoren ● eingebauter Tonruf ● 2 Kanäle ● Batterie- spannungsmesser und S-Meter ● 1-Watt-Leistung
 Lieferung sofort ab Lager. Wiederverkäufer wollen bitte unser interessantes Sonderangebot anfordern.
H. J. Kaiser, Imp.-Exp., 68 Heidelberg, Postf. 1054, Tel. 062 21/2 76 09

KONNI-VERSAND
 8771 Kredenbach-Essel- bach, Tel. 0 93 94/2 75

Das sind Schläger!

Gitterantennen, K 21-60
 2 Elemente 8 dB DM 8.50
 4 Elemente 11 dB DM 11.—
 8 Elemente 13,5 dB DM 15.—
VHF-Antennen, K 5-12
 4 Elemente DM 7.50
 7 Elemente DM 13.—
 10 Elemente DM 15.—
 13 Elemente DM 21.—
UHF-Antennen, K 21-60
 11 Elemente DM 12.—
 18 Elemente DM 21.—
 25 Elemente DM 28.50



Maßbandweichen
 240 Ω DM 4.90 60 Ω DM 5.50
Empfängerbandweichen
 240 Ω DM 3.15 60 Ω DM 4.20

Ab 20 Stück je Type bzw. 50 Stück sortf. 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sortf. 10 % Aufschlag. Nachnahmeversand ohne jeglichen Abzug, 2 Stück Verpackung frei.

RAEL-NORD, Großhandelshaus, Inh. Horst Wyluda
 285 Bremerhaven-L., An der Franzosenbrücke 7
 Telefon (0471) 44486



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 · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · 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

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem geschichteten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte, Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.



MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
 Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

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		MHz

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 13.— sof. ab Lag., Nettopr.

Wutke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 70
 Hainerweg 271, Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 413 917

TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.—
 Doppelspielband
 Dreifachspielband

Kostenloses Proband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Spezialimportfirma in Athen (Griechenland) interessiert sich für regelmäßigen Import in großen Mengen von folgenden Artikeln:

Fernsehtantennen, Isolatoren, Weichen, Kabel

und was nach die Anlagen von **Fernsehtantennen** betrifft

Angebote unter Nr. 6579 R an den Franzis-Verlag.

50% Rabatt Lorenz-Röhren (Garantie)

Wisi-Antennen und Zubehör. Versand per Nachnahme.

Radio · Fernsehen
Kirschen, 753 Pflarzhelm
 Kronprinzenstraße 32

Verkaufe HONDA Stromaggregate für Benzin, Gas u. Diesel, von 80—3000 Watt, z. B. E 300 DM 738.— Bitte Prosp. anfordern!

Elektro Ritter
 6141 Gadenheim
 Wiesenstraße 25

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
 Radio- u. FS-Meister
 UHF-Reparaturen
 55 TRIER
 Am Birnbaum 7



Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

STANDARD J-41-X

FTZ - Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz - 27,275 MHz
 Ansdh. f. Netzteil 9 V, Ohrhörer Eingeb.: opt. Spannungsmesser, m. Tasche DM 210.—
 Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftl. Anfragen des Fachhandels über Rabatte.
 Außerdem: STANDARD Q 50 X a FTZ-Prüfer, 28,500 MHz 149 DM
 STANDARD M 35 X a FTZ-Prüfer, 28,500 MHz 245 DM f. Amateurlunker m. Lizenz
 12 Mon. Garantie! Die ges. Bestimmungen u. d. Betr. von Funksprechgeräten sind zu beachten.
 Generalvert.: Waltham Electronic GmbH 8 München 23, Balgradstr. 68, Tel. 0811/39 60 41-4

BILLIG

EINMALIG! Unsere Wundertüte enthält:

- | | |
|--|--|
| 5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350 | 15 diverse Röhrensockel, Noval, Oktal |
| 5 Potentiometer, 25 kΩ bis 500 kΩ | 2 Drehkos MW, MW + UKW |
| 5 Halbleiter, 30 Ω bis 1,5 kΩ | Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw. |
| 20 Widerstände, div. Werte | Sofort zugreifen, |
| 20 Styroflex-Kondensatoren, sortiert | Lieferung nur solange Vorrat reicht! |
| 20 Keramik-Kondensatoren, 50 bis 5000 pF | Lieferung unfrei per Nachnahme. |
| 20 Kondensatoren, 2 nF bis 0,1 μF | |

Ober 110 Bauteile! Alles neue Ware!
Im Sortiment zusammen nur 9.95



Sortiment CU-leziert, Hartpapier- u. Epoxyd-Glasplatten (ca. 7 St.) günstig sortiert in gebrauchsfähigen Zuständen 1,5 - 2 mm / 1- und 2seitig karbiert ca. 250 - 300 qcm DM 2,85

Dipl.-Ing. H. Wallfaas, 405 Mönchengladbach, Lichthof 5, Tel. 2 12 81

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

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort Mindestabnahme TC 912 G = 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

ENSSLIN Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise, jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen. Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN
 Holzbearbeitungswerk,
 708 Aalen Tel. 07361/2089





TRAFO- UND GERÄTEBAU

Spezialtransformatoren in Labor-Ausführung, auch Serienfertigung.

BILDROHRENTECHNIK — ELEKTRONIK

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°, Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5.— DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor“ 4.— DM Mehrpreis.

Alte unverkr. Bildröhr. werden angekauft.

Spezialgroßhandlung

Elektronik-Zubehör, FS-Ersatzteile, Zeilentrafos, Ablenkeinheiten für alle Typen, Konverter, Tuner, Röhren, Transistoren, Antennen

Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos.

DRUVELA

Reparaturkarten
TZ-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks
Kassenblocks

Kundenbenachrichtigung-Blocks
Mahnformulare
sämtl. Geschäftsdrucksachen
Bitte
Muster anfordern

Krico-Elektronik-Fabrik

Elektronische Geräte für Industrien und Laboratorien, Einrichtung für Messen, Steuern, Regeln, komplette Automationsanlagen



465 Gelsenkirchen 1
Telefon 215 07 / 215 88

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

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

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

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

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

Alles Zubehör preiswert,
Versand verpackungs-
freie NN + Porto + Mwst.
Bergmann, 437 Marl, Hülstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

Schriftzüge — Schutzmarken

und alle anderen Kunststoffspritzgussteile in allen Farben, gold und silber, schnell und preiswert aus modernsten Automaten. Vakuumgezogene Gehäuse und Formteile. Werkzeugbau

CURT MARTENS · 2 Hamburg 20 · Postfach 2951



Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker,
Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein

Kaufen Sie teuer ein?

Sicher nicht!

Kaufen Sie billig ein? — Wenn ja, sollten Sie einmal darüber nachdenken. Denn... mit niedrigen Preisen allein, ist Ihnen nicht geholfen.

Unser Kundendienst und unsere Preiswürdigkeit muß Sie von der Leistungsfähigkeit unseres Hauses überzeugen.

SPRECHFUNK

TO KAI — Sprechfunkgeräte, Autotelefone, UKW-Sprechfunk —
Entwicklungsabteilung mit Ersatzteillager



Elektra-, Radio- und Fernseh-Großhandl.
A. DE LEVIE KG Abt. Funk
294 Wilhelmshaven, Postfach 845
Fernsprecher (0 44 21) Sa.-Nr. 2 61 15, Telex 253 376

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jiler

VHF-UHF- Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (08 31) 2 46 21

Elektronische Selbstbau-Organen

(Transistoren) Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbaufähiger, durch Anleitungen Baustufen und Teile einzeln beziehbar. Nettopreis: gratis

Electron Music
4951 Döhren 70 · Postfach 10/13

OPERATOR 31

965.— DM ab Lager



Ein volltransistorisiertes
Voltmeter von
0,3 . . . 1000 V,
Genauigkeit ± 1,5%,
überlastungssicher,
preiswert

NEUMÖLLER & CO. GMBH
8 München 2, Karlstraße 55
Telefon 59 24 21 · Fernschreiber 52 21 06



VERSTÄRKERCHASSIS

einbaufertig mit Reglern, Buchsen, Frontplatte und Drehknöpfen. 2 mischbare Eingänge, Mikro/Platte, Tonblende.

7 Trans. 40 Hz bis 15 kHz. Ohne Netztrafo.

6 W DM 46.— Trafo DM 10.50

10 W DM 50.— Trafo DM 19.00

Passender Koffer mit Kunstlederbezug, Lautsprecher- und Chassisausschnitt DM 24.—. Preise einschl. Mehrwertsteuer.

Versand per Nachnahme.

JOCHUM elektronik 8201 FRASDORF

Wir reparieren für Sie

sämtliche japanische und europäische Transistorgeräte, wie Radios, Plattenspieler, Tonbandgeräte usw.

Die Arbeiten werden wieder kurzfristig und zu günstigen Preisen ausgeführt.

kakeba electronics · Kestenholz und Huwyler
7850 Lörrach, Belchenstraße 4

Machen Sie Ihre gedruckten Schaltungen selbst

mit lichtempfindlichen Leiterplatten.

Einfachste Handhabung! Sie benötigen eine Transparenz-Zeichnung und eine 100-Watt-Glühbirne. Belichten, entwickeln, ätzen — fertig! Sie brauchen keine Dunkelkammer.

Kupferkassch. HP-Platten, 1,5 mm stark, 35 mü
75 x 100 mm DM 2.45 150 x 200 mm DM 7.25
100 x 150 mm DM 3.30 150 x 250 mm DM 8.10

Kupferkassch. Epoxyd-Platten, 1,5 mm stark, 35 mü
75 x 100 mm DM 4.30 150 x 200 mm DM 19.90
100 x 150 mm DM 7.30 150 x 250 mm DM 21.90

Entwickler, 50 ccm DM 0.95, 100 ccm DM 1.80,
1 Liter DM 9.60; Ätzlösung, 1 Liter DM 4.80; Entschichter, 50 ccm DM 1.10; Lötflack, 50 ccm DM 1.60.
Plus 10 % Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand.

LORENZ THUIR, 4047 Dormagen, Am Niederfeld 2

Suche!

Röhren, Transistoren, Dioden, Kondensatoren usw. zu kaufen gesucht.

K. H. Böhm
85 Nürnberg
Burgschmiedstraße 29
Telefon (09 11) 3 55 40

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Schaltungen

von Industrie-Geräten,
Fernsehen, Rundfunk,
Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz LANGE
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

Neue Geräte, die Sie
allerdings erst selbst
reparieren müssen:
6 Trans. MW DM 10.—,
9 Trans. MW/UKW
DM 25.— usw.

SCHOE & CO. KG
6 Frankfurt am Main 1,
Raimundstr. 147, Tel.
(06 11) 52 95 55 u. 51 56 11



**Tabellierer
Elektroniker
Kfz-Mechaniker**
und viele andere Berufsziele
erreichen Sie durch Fernunter-
richt! Verlangen Sie unseren Stu-
dienführer „70 technische Berufe“. Sie erhal-
ten dieses Informationsmaterial kostenlos und
unverbindlich von: Studienzentrum für techn.
Berufe-UNIECO, 51 Aachen, Theaterstraße 19/28 B

Überlegenes Können
durch gründliche Kennt-
nisse des techn. Eng-
lisch — Fachrichtung
Elektronik — Geringe
engl. Vorkenntn. sind
nötig. Bitte informie-
ren Sie sich über unse-
ren interess. Fernkurs.
Institut Franzis
78 Freiburg
Untere Mühlenweg 67



TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 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 gratis.

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau	<input type="checkbox"/> Kfz-Technik	<input type="checkbox"/> Klim. 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"/> Handwerks-Meister	<input type="checkbox"/> Schaltenlerdeck
<input type="checkbox"/> Nach-Technik	<input type="checkbox"/> Chemotechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Bürokaufmann
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Betriebswirt
<input type="checkbox"/> Hoch u. Tiefbau	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Management
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Maschinenschreiben	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter
<input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Kostenrechner
			<input type="checkbox"/> Steuerbewält.
			<input type="checkbox"/> Sekretärin
			<input type="checkbox"/> Korrespondent
			<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr
			<input type="checkbox"/> Industriekaufm.
			<input type="checkbox"/> Großhandelskfm.
			<input type="checkbox"/> Außenhandelskfm.
			<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm.
			<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
			<input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
			<input type="checkbox"/> Verkaufsleiter
			<input type="checkbox"/> Werbesteller
			<input type="checkbox"/> Wirtschaftsmann.
			<input type="checkbox"/> Textler
			<input type="checkbox"/> Layoutler

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerklehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT
Postfach 4141 - Abt. L12



Wir übernehmen
Fertigungs- und
Entwicklungsarbeiten
aller Arten
elektrischer und
elektronischer Geräte.
Umfangreicher Meßge-
rätenspark vorhanden.
Angeb. unt. Nr. 6651 E

**Fernsehtechniker-
Meister**
(ehemaliger Gewerbe-
fachlehr.) Lizenzträger,
Betriebsleiter od. ähn-
lich, sucht möglichst
im Raum Süddeutschl.
Betätigungsfeld.
Zuschr. unt. Nr. 6627 B

Absolvent der Bundes-
fachschule Karlsruhe
seit zum 1. April 1968
Arbeitsplatz als
**Rundfunk-
Fernseh-Meister**
26 J., verh., Raum Süd-
baden oder Bodensee-
gebiet bevorzugt. Wohn-
ung erwünscht. Ange-
bote unter Nr. 6638 P

Elektro-, Rundfunk-, und Fernsehtechniker-Meister

28 J., led., Führersch. Kl. 3, sehr versiert in Theorie
und Praxis. Außergewöhnlich umfangreiche Fach-
kenntnisse in beiden Sparten einschließlich Farb-
fernsehen. Z. Zi. in führendem Industrie-Unter-
nehmen tätig. Sucht entsprechenden Wirkungskreis als
techn. Leiter (Lehrer) in ausbaufähiger Position.
Angebote unter Nr. 6657 M an den Franzis-Verlag.

Gebietsvertretung für neuartiges Meßgerät

(ges. geschützt)
an nur solvente Firmen bzw. Handelsver-
tretungen zu vergeben. Referenzen erfor-
derlich. Angebote unter Nr. 6578 Q an den
Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Wir suchen

für unser modern eingerichtetes Werk neue Ideen
auf dem Gebiet der Elektrotechnik und Auto-
elektrik, oder ähnliches.
Ihre Zuschrift, die selbstverständlich vertraulich
behandelt wird, erbitten wir unter Nr. 6587 B
an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Suche für meine moderne Radio-Fernseh-Spezial-
reparaturwerkstatt in einer schönen Fremdenver-
kehrskleinstadt für sofort oder etwas später einen
selbständigen Techniker

Schöne billige Neubauwohnung kann gestellt
werden. Angebote erbeten unter Nr. 6639 R an
den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Fernseh- Techniker

in Dauerstellung
gesucht

Bewerber sollten d. Logo sein, Lehn-
linge anzuliten u. später die Werk-
statt zu übernehmen. Garding liegt
i. d. Nähe d. Nordseebades St. Peter-
Ording. Gehalt nach Vereinbarung.



2256 Garding, Ruf 0 48 62 / 577

Einem Rundfunk- und Tonband-Techniker

bietet sich Gelegenheit einer Anstellung im sonnigen
Südwest-Afrika. Warum nicht das Angenehme
mit dem Nützlichen verbinden. Ernsthafte Inter-
essenten, die das Gebiet der Röhren- und Transistor-
Technik beherrschen, wollen sich bitte an mich
wenden unter Angabe der Gehaltsforderung.
WERNER BRONS, Postfach 62, OMARURU/S.W.A.

Unsere Erzeugnisse — Antennen und Zubehör —
sind bekannt. Wir bauen unseren Vertrieb weiter
aus, der ausschließlich an den Rundfunk-, Fern-
seh- und Elektrogroßhandel erfolgt.

Handelsvertreter

die in den Verkaufsgebieten Bremen, Bielefeld,
Kassel, Mannheim, Saarbrücken und Freiburg bei
dem genannten Abnehmerkreis erfolgreich einge-
führt sind, bitten wir um ihre Bewerbung.

Wir suchen die Zusammenarbeit mit jungen,
zielstrebigen, erfolgsgewohnten Herren, die sich
für unser Fabrikat voll einsetzen. Eine Zusatzver-
tretung vergeben wir nicht.

Bewerbungen unter Nr. 6637 N an den Verlag.

Rundfunk- und Fernsehtechniker- Meister

Konzessionsträg. sucht
stille Teilhaberschaft
Angeb. unter Nr. 6523 U

Fernsehtechniker

für sof. gesucht. Dauerstellung
m. Aufstiegsmöglichkeit i. mo-
dernst. eingerichteter Werkstatt.
Bew. m. Gehaltsansprüchen an

Radiohaus Günt. Schröter
228 WESTERLAND / SVLT
Friedrichstraße 36
Tel. 0 46 51 / 25 34 u. 53 03
Telex 022 216

Führend. Fachgeschäft in Milten-
berg a. Main sucht erfahrenen,
umsichtigen und zuverlässigen
Radio- und Fernsehtechniker

Erforderlich bzw. erwünscht: Versiert in allen einschlägigen Arbeiten. Eignung
zur selbständigen Führung unserer modernst. eingerichteten Werkstätte.

Wir bieten beste Bezahlung, 4-Zimmer-Wohnung. — Bewerbungen mit den
üblichen Unterlagen erbeten an

Radio Macharowsky, 876 Miltenberg, Eichenbühler Str. 37, Tel. 0 93 71 / 26 61

Suche selbständigen Rundfunk- und Fernsehtechniker

für sofort oder später, Führerschein Kl. 3 erwünscht.
Geboten wird beste Bezahlung und auf Wunsch
möbliertes Zimmer.

Angebote erbeten an
Hanns Fischer, Elektrogroßhandlung
7083 Wasseraaltingen bei Aalen/Württemberg

PHILIPS industrie elektronik



Wir erweitern unseren Service und suchen für
unser technisches Büro in Stuttgart einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

der Lust hat, sich in das zukunftsweisende Ge-
biet der elektronischen Meßtechnik einzuarbei-
ten und dann selbständig im Innen- und Außen-
dienst tätig zu sein. Bewerber, die an einer
Mitarbeit bei uns interessiert sind, bitten wir um
Einsendung ihrer ausführlichen Bewerbungs-
unterlagen.

Philips Industrie Elektronik GmbH
Personalabteilung
2 Hamburg 63 (Fuhsbüttel), Röntgenstraße 22
Telefon 50 10 31, Apparat 4 76

PHILIPS

Das Krefelder Werk für die Herstellung von

FERNSEHGERÄTEN

Schwarzweiß und Farbe sucht für die Bereiche

**Produktion
Produktionsvorbereitung
Qualitätskontrolle
Entwicklung**

Fach- u. Nachwuchspersonal

1. Ingenieure (SIS)

Fachrichtung Nachrichten-, Feinwerk- und HF-Technik

2. HF-Techniker

mit abgeschlossener Prüfung

3. Rundfunk- u. Fernsehtechniker

mit abgeschlossener Lehre oder langjähriger Berufserfahrung

Wir bieten Ihnen die Leistungen eines fortschrittlichen und sozialen Großunternehmens.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Richten Sie bitte Ihre schriftliche Bewerbung, die wir umgehend bearbeiten, an



DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Personal- und Sozialabteilung
415 Krefeld-Linn, Postfach 2
Telefon 0 21 51/44 61

PHILIPS

RUNDFUNK · STEREO · FERNSEHEN

Haben Sie zu den Einzel- und Großhändlern entsprechende Verbindungen? Wir, eine internationale Vertriebsgesellschaft für einen bekannten Weltkonzern suchen für die Großräume München und Frankfurt je einen

Reisenden/Vertreter

im Angestelltenverhältnis oder als freien Handelsvertreter.

Zur Prüfung und Beurteilung von neuen Geräten, Aufbau und Beratung von Service-Werkstätten, Demonstrationen usw. suchen wir einen

Meister/Ingenieur

Vorausgesetzt wird langjährige Branchenerfahrung, entsprechendes Fachwissen (einschl. Farbfernsehen) sowie Sinn für Zusammenarbeit.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an

TELETON Elektro GmbH & Co. KG
4 Düsseldorf · Jülicher Straße 85 · Telefon 48 10 38

Wir sind eine maßgebende Elektro-, Radio- und Beleuchtungskörper-Großhandlung in Süddeutschland.

Wir suchen zum 1. 4. 1968 oder zu einem späteren Eintrittstermin einen

LEITER

für die umfangreiche Antennen- und Rundfunk-Fernseh-Einzelteile Abteilung

Wir bieten Dauerstellung und gute Dotierung. Bei der Wohnbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bewerber für diese Position müssen über gute Fachkenntnisse, vor allem auf dem Gebiet der Gemeinschaftsantennen-Anlagen, sowie über besondere Führungseigenschaften verfügen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte unter Nr. 6624 X an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postf.

Wir suchen einen (möglichst musikalischen)

gewandten jungen Elektroniker

der nebenberuflich bei unseren jeweils 4 bis 10tägigen Presse-

Sonderzug-Sonderschiff-Fahrten

mitarbeitet — in einem Stab von 50 jungen Stewardessen und Stewards. Seine Aufgabe: Bedienung und Betreuung unserer vielseitigen Musikübertragungsanlagen. Interessante Arbeitsbedingungen.

Bewerbungen bitte sofort an

IAO INTERNATIONALE APFELFAHRTEN-ORGANISATION
INTERNATIONAL ARRANGEMENTS ORGANIZATION, Zentralbüro
7273 Ebhausen, Telefon (0 74 58) 3 29, Telex 0765 307

Keithley-Instruments

sucht als

VERKAUFSINGENIEUR

einen jungen Elektronik-Ingenieur oder Physiker, um elektronische Meßgeräte in Deutschland vorwiegend Wissenschaftlern vorzuführen. Verkaufserfahrung ist wünschenswert, aber nicht Voraussetzung. Einige Englisch-Kenntnisse wären angenehm. Das Verkaufsbüro befindet sich in München. Es besteht auch die Möglichkeit, von einem Büro im Raume Düsseldorf/Köln aus tätig zu sein. Interessenten werden gebeten, Lebenslauf mit Bild einzureichen.

Keithley-Instruments GmbH

8 München 49, Postfach 268, Tel. (08 11) 75 40 42

Das Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung

in Bonn sucht einen

Ingenieur (grad.) oder qualifizierten Techniker

der Fachrichtung Elektronik/Fernmeldetechnik als technischen Sachbearbeiter für den Aufgabenbereich „Satellitensysteme und -anwendungen“. Französische und englische Sprachkenntnisse sind erwünscht.

Die Vergütung richtet sich nach Vergütungsgruppe IV a BAT zuzüglich Aufwandsentschädigung. Außerdem werden gewährt; zusätzliche Altersversorgung, Trennungentschädigung, Umzugskostenvergütung, Beihilfen im Krankheitsfall, Hilfe bei der Wohnbeschaffung

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild, Übersicht über Ausbildungs- und Werdegang, Zeugnisabschriften und Referenzen werden bis zum 31. März 1968 erbeten an das

Bundesministerium f. wissenschaftliche Forschung, 53 Bonn, Heussallee 2-10

Alteingeführtes und bekanntes Werk elektronischer Geräte, Raum Westfalen

Fabrikation programmierter Regel- und Steuergeräte für die Fertigungsrationalisierung, dazu Präzisions-Meßgeräte (Dicken-, Zähl-, Dekaden-, Speicher-Geräte in Spezial- und Serienfertigung) sucht

qualifizierte Ingenieure

(Labor und Konstruktion)

Techniker und Elektroniker

(Wartung, Schalt- und Montage-Arbeiten)

Beratungsingenieure

(Betriebsberatung und Vertrieb)

Ingenieurbüros

(Bezirksvertretung)

Geboten: selbständige, verantwortungsvolle Dauerposition. Einarbeitung möglich. Wohnraumbeschaffung, gute Dotierung entsprechend der fachlichen Erfahrung.



KRICO-ELEKTRONIK-GERÄTEFABRIK

Direktion
465 Gelsenkirchen 1

PHILIPS



Wir suchen für unser modern eingerichtetes Liefer- und Service-Zentrum im Raum Frankfurt

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

(auch mit Meisterprüfung)

Phono-Tonband-Techniker

Die Bewerber müssen gute Fachkenntnisse und Reparatur-erfahrung besitzen. Einarbeitung in die Farbtechnik ist möglich. Bei Eignung besteht die Möglichkeit, sich auch auf anderen Gebieten der Reparaturtechnik unseres umfangreichen Geräte-Programms einzuarbeiten, z. B. Spezialgebiete wie Fernseh-Großanlagen einschl. Groß-Projektion.

Eine gründliche technische Ausbildung, die z. T. im Ausland erfolgt, ist vorgesehen

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an



DEUTSCHE PHILIPS GMBH

Personal-Abteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7, Postfach 1093

Suche für sofort oder später

jungen Radio- und Fernsehtechniker

der in der Lage ist, alle vor-kommenden Reparaturarbeiten im Innen- u. Außendienst selbständig auszuführen. Führerschein Kl. 3 erforderlich

Elektrohaus
Peter Wiehlpütz
5201
Siegburg-Mülldorf
Bonner Straße 80
Ruf
Siegburg 25 24

Lehrwerkmeister

für Metall- und Elektroberufe, auch Elektronik, gesucht. Meisterprüfung als Elektromechaniker, Technikerprüfung o. ä.

Bewerbungen an Berufs- und Berufsfachschulen
214 Bremervörde, Schubertstraße 7, Postfach 130

Nach der Schweiz gesucht für sofort oder nach Übereinkunft, versierter

Rundfunk-Fernsehtechniker

mit guter Reparaturpraxis, für Werkstattarbeiten und gelegentlich auch Außendienst (Führerschein Kat. A erw.). Gelegentliche Ferien- und Freizeit, leistungsgerechte Entlohnung. Angebote an

E. Müller, Radio - Televis., CH-2540 Grenchen/Schw.

Wollen Sie ins Allgäu?

Wir suchen ab 1. 4. 1968 oder später für unsere Rundfunk- und Fernsehwerkstätte einen

Radio-Fernseh-Meister

Wir bieten Dauerstellung und gute Bezahlung. Erwünscht wird Reparatur-Erfahrung und möglichst Führerschein Kl. 3.

Radio Schaller, 896 Kempten/Allg., Gerberstr. 40-42

AGFA-GEVAERT

Unser Prüflabor für magnetische Aufzeichnungsträger sucht einen versierten

Rundfunk- und Fernsehtechniker

zur Wartung und Reparatur eines umfangreichen Geräte-parks (Ton- und Video-Bandgeräte). Erfahrungen auf dem Gebiet der Impulstechnik wären von Vorteil.

Die Abteilung sucht außerdem technisch interessierte Mitarbeiter, die nach Einarbeitung als

Magnetband-Prüfer

eine interessante Tätigkeit an modernen Geräten und Instrumenten ausüben sollen. Spezielle Kenntnisse sind nicht erforderlich.

Bei uns finden Sie — neben zeitgemäßer, leistungsgerechter Bezahlung — die sozialen Vorteile eines fortschrittlichen, großen Unternehmens; trotzdem arbeiten Sie in der persönlichen Atmosphäre eines Werkes mit 1500 Mitarbeitern — und zudem in München.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich mit Zeugnisabschriften, Lebenslauf und Lichtbild. Für weitere Auskünfte stehen wir gern zur Verfügung.

PERUTZ-PHOTOWERKE

Zweigniederlassung der AGFA-GEVAERT AG
Personalabteilung
8 München 25, Kistlerhofstraße 75
Telefon 78 99 01

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.- u. FS-Techniker (z. Z. Meisterschule), sucht neuen Wirkungskreis z. 15. 3. 68, möglichst im nordwestdeutschen Raum. Angebote unt. Nr. 6640 S

Rdf.-Techn., 23 J., led., sucht baldmöglichst Arbeitsstelle, in der nebenbei Schulung in FS-Technik erf. kann. Führersch. Kl. 3 vorh. Angeb. unter Nr. 6629 D

Elektronik-Ing. und Gewerbelehrer sucht Veränderung. Angeb. unter Nr. 6633 H

Elektrotechniker, 26 Jahre (gel. El.-Inst., Schaltmech., z. Z. Vertrieb), sucht sich in Süddeutschl. zum 1. 7. zu verändern (eventl. Kundend. o. ä.). Angeb. unter Nr. 6634 K

Rdf.-FS-Techniker, 24 J., ledig, mittl. Reife, gute Zeugn., Schulkennntn. in engl. u. franz. Sprache, sucht interess. Auslandsfähigkeit, auch Übersee. Angeb. unt. Nr. 6649 C

Elektronik-Mechaniker, 22 J., led., Industrieprix, möchte sich veränd. Angeb. unt. Nr. 6648 B

Radio-FS-Techn.-Meister, 26 J., (led., unabhängig), Führersch. Kl. 3, sucht zw. Veränderg. Stelle als Werkstatteleiter. Versiert in SW u. Farbe. Raum südl. Niedersachs. bevorzugt. Ang. u. Nr. 6647 A

Refa-Mann, 28 J., Elektromech., mittl. Reife, 2 J. Praxis in Stanzerlei u. Kleinserienmontage, Refa-Fachschein beantragt, s. neuen Wirkungskreis Raum München, Niederbayern. Gehaltsangebot unter Nr. 6658 L

Rdf.- u. FS-Techn., 18 J., Führersch. Kl. 3, sucht Arbeitsplatz im Raume Frankfurt. Angebote erb. unter Nr. 6653 G

Selbst. Ing. grad. sucht vielseitig interess. u. befähigten, gebildeten jüng. Kollegen als Mitarbeiter. Gesellschaftler und ggf. Nachfolger als Leiter des Betriebes. Angeb. unter Nr. 6655 K

Fernsehtechniker für Innen- u. Außendienst gesucht. A. Reichart, Fernsehservice, 8906 Gersthofen, Hochvogelstr. 6d

Fernsehtechniker od. Meister, selbständig arbeitend, von Fachgeschäft, Raum Oberweser, gesucht. Angeb. unt. Nr. 6651 S

lg. Rdf.- u. FS-Techniker mit guten Fachkenntnissen in Dauerstellung ges. Zi. kann gestellt werden. Radio Talmon-Gros, 714 Ludwigsburg, Pflugfelder Straße 4

VERKAUFE

Verkaufe RIM - Oszillograph ROG 7 A, neuw. f. DM 250,-, Dill, 7 Stuttgart, Blauer Weg 9

Kopfhörer mit Mikrofon MB K 85, 3 Monate alt, 110 DM. J. Durst, 6 Frankfurt, Drei Brunnen 5

TELEFUNKEN M 26 Kl. 19/38 Vollsp. und T 8 x 19/38, STUDIOMASCH. m. V 66/67 u. VS 56, 2 x 15 W. Tel. München 35 81 20

Stereo-Verstärker Telefunken V 819 Hi-Fi (2 x 20 W), orig.-verpackt für 340 DM. Angebote unter Nr. 6636 M

Verkaufe Tonbandgerät Grundig Reporter TK 9, Antriebsriemen defekt, DM 160,-. Minifon-Attache m. Mikrof. 225 DM. Minifon P 55, mit div. Zub., 185 DM. Minifon 53, mit div. Zub., 165 DM. Philips-Tonbandgerät RK 5 L, mit Band, 160 DM. Postfach 53/4607 Brambauer

2 Garrard-Plattenwechsler T.A.R. 80 M. weit unter Neupreis zu verkaufen. Angeb. unter Nr. 6632 G

Funkschau Jahrgänge 1957 bis 1966 einschließlich für 100 DM abzugeben. Kratschmer, 6401 Rommerz

Neuwertiger 16-Kreise-UKW-Einbausuper kommerzielle Ausführung, 86 bis 100 MHz, mit passendem Decoder, Indikator und Filter abzugeben. Rolf Klein, 54 Koblenz, Hohenzollernstr. 96

Sender Telefunken S 236 A 1, A 2, A 3, F 1, 1,1 bis 24 MHz, 100 W, Digitale Steuerstufe, Neupreis DM 10 250,- für DM 1200,- od. geg. Gebot DL 7 HL, 53 Bonn (0 22 21) 62 47 52

Verk. neuen Oszillograph HM 107 m. Demodulatorkopf geg. Ang. Zuschr. Lindl, 8 Mü. 8, Berg-am-Laim-Str. 8/4

Verkaufe tragbare Ampex - Studiotonbandmaschine Typ 602, Vollspur, 19 cm/s (Neupr. 3800 DM) gegen Höchstgebot. Klaus Rosenthal, 593 Geisweid, Bergstr. 46

Raum Ruhrgebiet. Neuwertige Echolette ET 200 und Show-Star S 40 zum halben Neupreis abzugeben. Schulz, 432 Hattlingen, Waldstr. 54, Telefon 2 37 94

Transistor-Endstufe 2 x 35 Watt (Dauerton), 20 Hz bis 80 kHz, -3 dB, 8 Ohm, furn. Holzgehäuse, elektronisch-stab. Netzteil, DM 255,-. Neuwertig: Grundig HF 300, mit skayhezoogenem Gehäuse, DM 370,-. Wittke, 799 Friedrichshafen, Telefon 0 75 41-49 05

Wegen Aufgabe der ELA-Tätigkeit gebe ich meine komplette Verstärkeranlage mit 45- bzw. 165-W-Leistung zu günstigen Bedingungen ab. Johann Werni, 7211 Gölldorf

Gebe neuwertigen Saba-Projektor UHF/VHF (Telarama) mit Bildwand, 1 Grundig-Tonband TK 830 (neuwertig), 1 Grundig-Verstärker NF 1 (neu) zu günstigen Preisen ab. Johann Werni, 7211 Gölldorf

Kompletter Braun TG 60 Kopfräger m. GA-Mech., 2 Wickelrot. Rot 32,65, Tonmot. HSK 32,80, div. Teile wie Chassis, Osz., DM 240,-. Angebote unter Nr. 6642 V

Raum Ruhrgebiet. Neuwertige Echolette ET 200 und Show-Star S 40 zum halben Neupreis abzugeben. Schulz, 432 Hattlingen, Waldstr. 54, Telefon 2 37 94

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
Arena	308	Kroll	364
Arlt	376	Labudda	303
Austerlitz	360	Lange	378
Barthel	372	de Levie KG	378
BASF	359	Maier	372
Bauer	376	Martens	378
Bergmann	378	Matsumita	317
Bernstein	364	Mierbach	372
Beru	319	Nadler	367, 368, 369
Beyer	315	Neller	377
Bing	376	Neumüller	363, 378
Blum	384	Neye	309
Dr. Böhm	376	Niedermeier	366
K. H. Böhm	378	Papst	322
Bogen	323	Peerless	316
Christiani	382	Philips	321
Conrad	361, 372	Preisser	376
van Dam	362	Rael-Nord	377
Dittmers	372	Rali-Antennen	372
Edelmann	319	Rausch	366
Electron Music	378	RCA	310, 311
Elektro-Versand KG	376	Richter	373
Elko	374	RIM	378
Engel	378	Rimpex	374
Essnil	377	Ritter	377
Eppelsheim	364	Roederstein	325
ERSA	370	SEL	320
Euratele	376	Sihn	319
Femeg	372	Sommerkamp	365
Fern	371	Superior Electronics	324
Fernseh-Service	377	Schaffer	376
FRANZIS-VERLAG	375	Schäfer	370
Funke	377	Scheicher	366
Graetz	313	Schneider	372
Gröteke	376	Schoe & Co.	378
Grommes	376	Schünemann	370
Gruber	378	G. Stein	377
Gulden	374	Stolle	307
Hartmann	373	Strobel	305
Heathkit	304, 306, 364	Studiengemeinschaft	379
Heer	378	Technik Versand KG	372
Heine	372	Telefunken	326
Heinze & Bolek	372	Thuir	378
Institut für Fernunterricht	360, 372	Tokai	377
Institut Transis	379	Tranonic	363
Jochum elektronik	378	Trio	318
Kaiser	376	Unico	379
Kakeba electronics	378	Walter-Antennen	374
Kaminzky	382	Waltham-Electronic	377
Karst	360	Wallfass	377
Kassubek	370	Westermann	383
Kirschen	377	Wesp	378
Klein & Hummel	312, 314	Weyersberg	302
Knecht	373	Witt	372
Könemann	373	Wuttke-Quarze	377
Konni	376	Zars	377
Kristall-Verarbeitung	360	Zitzen	366

BEILAGENHINWEIS

Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. habil. Paul Christiani 775 Konstanz, bei. Einer Teilaufgabe dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Hamburger Fern-Lehrinstituts Abt. 151 AS 2 Hamburg 73, Postf. 333, bei.

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikmässige Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik 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

SUCHE

THE FISHER X-202-B und REVOX G-36, 2-Spur-Chassis. Angebote erbeten an Zapfe, 3490 Bad Driburg, Postfach 130

UKW-Empf. ca. 80 bis 87 MHz gesucht. Angeb. unter Nr. 6631 F

WEGA VISION 3000 oder 2000, auch rep. bedürftig, gesucht. W. Hirth, 756 Gaggenau, Hauptstr. 97

Gehr. Studioanlage gesucht. Reketat, 465 Gelsenkirchen, Xantener-Straße 21, Tel. 3 44 97

Suche: Oszillograf DC, mind. 10 MHz, triggerb. Rath, 5 Köln-Zollst., Kennedyer Str. 2

Suche 1 Philips-Mignon MK 35 T. Angebote an P. Vogel, 304 Soltau, Postfach

Körperschall-Mikrofon, mit Ohrclips bzw. USA-Spike Mike, Verstärkung mindestens 70 db, miniaturisiert, etwa Streichholzschachtelgröße, dringend gesucht. Angebote unter Nr. 6644 X

Nagton - UKW - Empfänger o. ä. Angebote unter Nr. 6630 E

Suche geg. Barzahlung komm. Funkempfänger, 0.5-30 MHz, AM + SSB. J. Erz, 555 Bernkastel-Kues, Postfach 138

Elektrodynamischer Neumann-Schreiber ES 59 Mono zu kaufen gesucht. Angeb. unter Nr. 6641 T

Suche UKW-Stereo-Empfänger u. St.-Verstärker m. Preis. Angebote unter Nr. 6652 F

VERSCHIEDENES

MEISTERKONZESSION für Fernsehtechnik und Antennenbau an seriöse Interessenten zu vergeben. Meßgeräte, Wagen und Geschäftsräume vorhanden. Angebote unter Nr. 6635 L

Thorens TD 224 Studio-matic, Bestzustand, mit Zarge, Plattenablagefach, ohne Tonabnehmer-system zu tauschen gegen Revox G 36, 2-Spur oder ähnl. gesucht. Angebote unter Nr. 6654 H

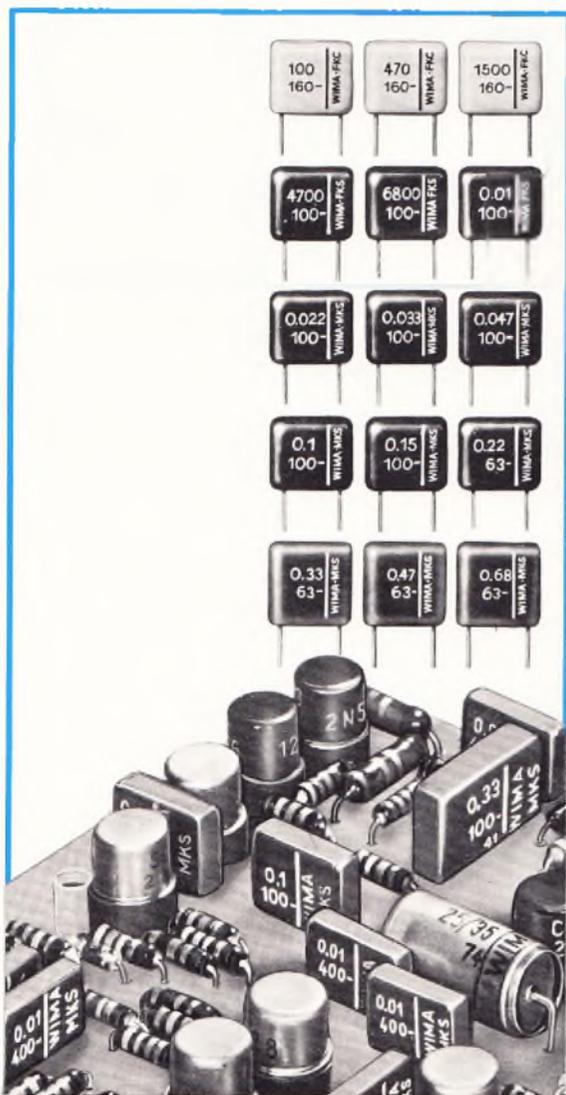
Ingenieur übernimmt in München Verdrahtungsarbeiten in HF-, NF- und Steuertechnik. Meß- und Prüfgeräte vorhanden, kurzfristige Ausfahrten zugesichert. Zuschriften unter Nr. 6552 F

Dipl.-Ing. übernimmt nebenberufl. Übersetzg. aus d. Englisch. Ausarbeitg. v. Bericht u. ä., vornehmlich auf d. Gebiet der HF- und Nachrichtentechnik. Angeb. unt. Nr. 6648 Z

Elektroniker übernimmt nebenberufl. Übersetzungen, hauptsächlich techn. Schriften Englisch-Deutsch und Deutsch-Englisch. Angebote erbeten unter Nr. 6643 W

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

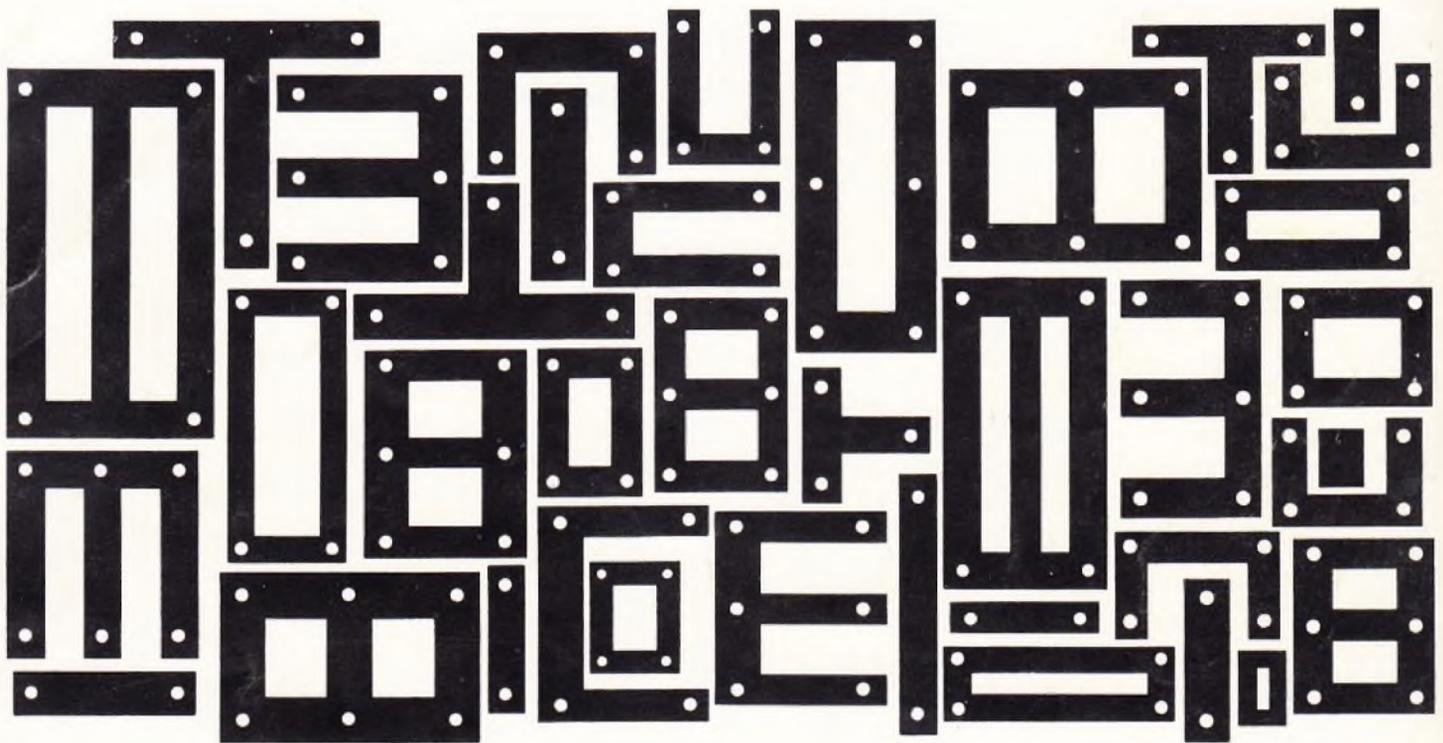
-Kondensatoren haben ein Polycarbonat - Dielektrikum. Vorzugsweise Kapazitätswerte von 100 pF bis 0,01 μ F. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und temperaturabhängigen Schaltungen, wie z. B. in Farbfernsehgeräten. Eingengegte Toleranzen.

Fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt an!

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56
Postfach 2345 · Telefon: 452 21 · FS.: 04 / 622 37

Präzision im Transformatorbau



BLUM

TRAFOBLECHE

Transformatorbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorbau.

BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,
Motorenbleche,
Statorpakete genietet und umgossen,
Preßgußrotore,
Transformatorbleche,
Spulenkörper

E. BLUM KG.
7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44
FS 7263282
464 Wattenscheid, Tel. 88031
FS 0825866

