

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Überspannungsableiter für
Farbfernsehgeräte

Supraleitung in der Nachrichtentechnik

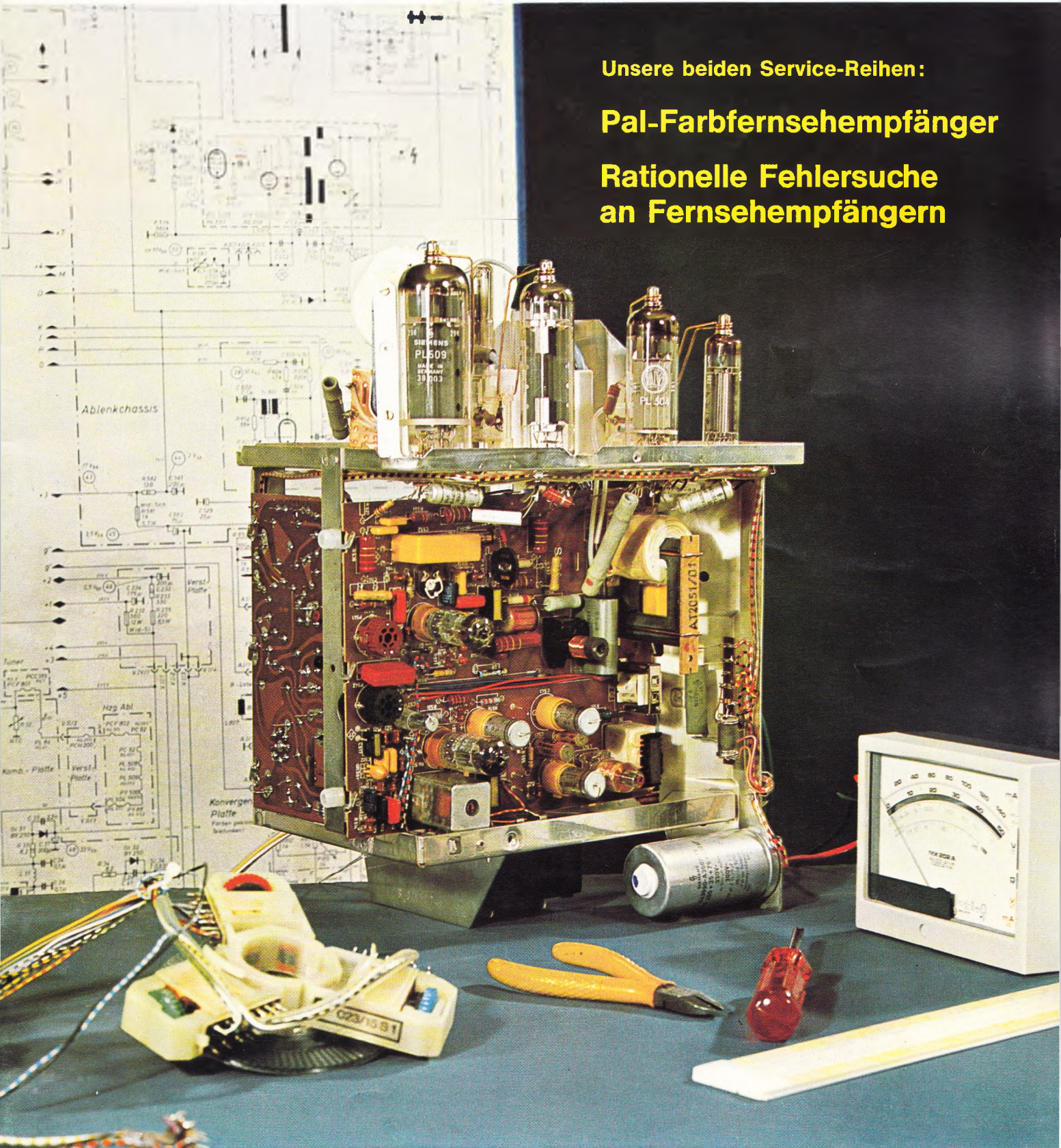
Logarithmisch-periodische
Kombinationsantennen

Abilden von Mehrfach-Oszillogrammen

Graaf 2

Zum Titelbild: Ablenkteil des Farbfernsehgerätes T/S 2000 color von Saba. Der Baustein enthält die Vertikal- und Horizontal-Ablenkung sowie die Stufen für die getrennt erzeugte Hochspannung.

1.80 DM



Unsere beiden Service-Reihen:

Pal-Farbfernsehempfänger

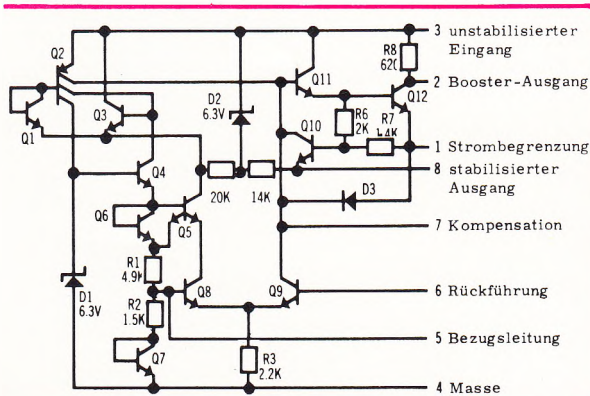
**Rationelle Fehlersuche
an Fernsehempfängern**

neu

erstmalig als Monolith

SPANNUNGSSTABILISATOR

LM 300



- Stabilisierte Ausgangsspannung 2 V bis 20 V
- Stabilisierung von Lastschwankungen typ. 0,1 %
- Stabilisierung von Spannungsschw. typ. 0,1 %
- Kurzschlußstrombegrenzung
- Temperaturbereich 0 bis +70 °C
- Ausgangsströme durch zusätzl. Transistoren bis 5 A
- Leerlaufstrom typ. 1 mA



= FÜR NUR DM 20.-*

Preise für LM 300:

1-24 DM 30.10

ab 25 DM 24.-

* ab 100 DM 20.-

Auf Wunsch erhalten Sie ein ausführliches Datenblatt.

Wir suchen weitere Mitarbeiter für technische Beratung und Vertrieb.



NEUMÜLLER + CO GMBH

8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 Zürich, Badener Straße 701, Telefon 62 61 40, Telex 52 028

Technisch erprobt für exaktes Arbeiten

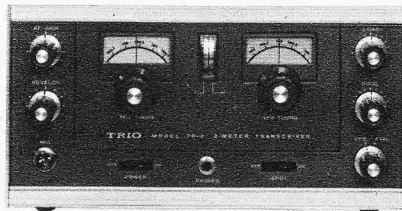


9 R-59 DE

Modell JR-500 SE

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

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

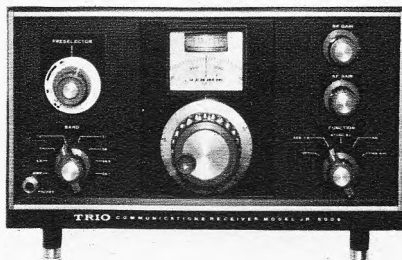


- * Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- * Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- * Empfindlichkeit: $2 \mu\text{V}$ für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- * Trennschärfe: $\pm 5 \text{ kHz}$ bei -60 dB , $\pm 1,3$ bei -6 dB , mechanisches Filter eingeschaltet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

Modell 9 R-59 DE

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

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



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: $1 \mu\text{V}$ 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

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an.

TRIO

hergestellt von TRIO Corporation, Tokyo, Japan

Import und Vertrieb für

TRIO-COMMUNICATIONS-Geräte, MULTITECHNIK GmbH

424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11

Neue Meß- und Prüfgeräte in Halbleitertechnik von HEATHKIT

Massepotentialfreie Eingänge mit FE-Transistoren • Hoher Eingangswiderstand
Wirksame Schutzschaltung gegen Überspannungen • Stabilisierte Netzteile
Umschaltbar auf Netz- und Batteriebetrieb • Höchster Bedienungskomfort

NEU!



IM-17

Transistor-Voltmeter IM-17

Das ideale Meßgerät für reisende Kundendienst-Techniker, Fernmelde- und Elektro-Monteur, Funkamateure, Schmalspur-Modellbahner, Hobby-Elektroniker, Bastler und Heimwerker. Sehr preisgünstig und daher für jeden erschwinglich, dennoch so robust, genau und zuverlässig wie alle HEATHKIT-Meßgeräte.

Je 4 Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0...1 bis 0...1000 V SE und 4 Ohm-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 M Ω • Eingangswiderstand 11 M Ω bei DC, 1 M Ω bei AC • Meßgenauigkeit $\pm 3\%$ bei DC, $\pm 5\%$ bei AC und Ω • Frequenzgang bis 1 MHz • FET-Eingang mit Schutzschaltung • 5 Transistoren • 1 Diode • 200- μ A-Drehspulmeßwerk mit 100°-Skala • Drei eingebaute, je 100 cm lange Meßkabel mit Tastspitze und Krokodilklemmen • Anschlußbuchse für HF- und HV-Tastköpfe • Netzunabhängiger Betrieb mit einer 8,4-V-Hg.-Zelle und einer 1,5-V-Monozelle • Bequeme Einknopfbedienug für alle Betriebsarten • Separater Ohm- und Nullpunktregler • Polaritätsumschalter für DC-Messungen • Robustes Kunststoffgehäuse mit Klappdeckel und Traggriff.

Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung in Vorbereitung.

Bausatz: DM 129.- (m. Batterien)

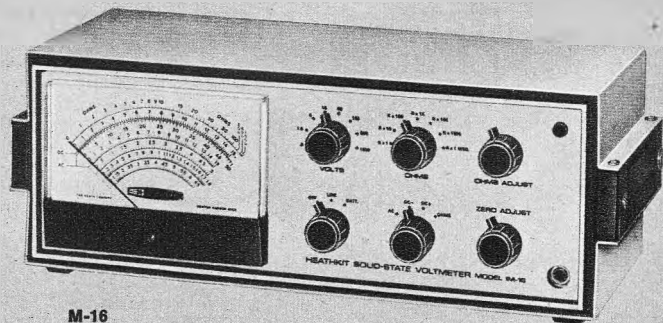
betriebsfertig: DM 189.- (m. Batterien)

Transistor-Voltmeter IM-16

Je 8 Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0...500 mV bis 0...1500 V SE und 7 Ohm-Meßbereiche von 0,2 Ω bis 500 M Ω • Eingangswiderstand 11 M Ω bei DC, 1 M Ω bei AC • Meßgenauigkeit $\pm 3\%$ bei DC, $\pm 5\%$ bei AC und Ω • Massepotentialfreier Eingang mit FET • 100- μ A-Drehspulinstrument mit 100°-Skala • 7 Transistoren • 1 Zenerdiode • 4 Si-Dioden • Netzanschluß 105-125/210-250 V, 50-60 Hz • Netzunabhängiger Betrieb mit eingebauter 9-V-Mikrodynobatterie und einer 1,5-V-Monozelle • Griffige Drehschalter für Betriebsarten-, Ohm- und Spannungsbereichswahl • Nullpunkt- und Ohmregler mit Unteretzungsgetriebe • Mattbeige-lackiertes Metallgehäuse (schuko-geerdet) mit eingebautem Batteriefach • Umschaltbare Universal-Tastspitze für AC-Ohm und DC-Messungen.

Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung in Vorbereitung.

Bausatz: DM 305.- (o. Batterien) **betriebsfertig: DM 420.-** (o. Batterien)



IM-16

Transistor-Universal-Meßinstrument IM-25

Je 9 Gleich- und Wechselspannungs-Meßbereiche von 0...150 mV bis 0...1500 V SE • Eingangswiderstand 11 M Ω bei DC, 10 M Ω /50 pF bei AC • Meßgenauigkeit $\pm 3\%$ bei DC, $\pm 5\%$ bei AC • Je 11 Gleich- und Wechselstrom-Meßbereiche von 0...150 μ A bis 1,5 A SE • Innenwiderstand 0,1 Ω ...10 k Ω • Meßgenauigkeit $\pm 4\%$ • 7 Ohm-Meßbereiche von 0,1 Ω bis 1000 M Ω • Frequenzgang 10 Hz bis 100 kHz ± 2 dB • Massepotentialfreier Eingang mit 2 FE-Transistoren • 15 Transistoren • 2 Zenerdioden • 4 Ge- und 1 Si-Diode • 200- μ A-Drehspulmeßwerk mit 15-cm-110°-Skala • Autom. Nullpunkt-kompensation, daher hohe Nullpunktstabilität • Zenerstabilisiertes Netzteil • Netzanschluß 102 125/210-240 V, 50-60 Hz • Netzunabhängiger Betrieb (18 V) durch 14 eingebaute 1,5-V-Monozellen und 1,35-V-Hg.-Referenzzelle • Höchster Bedienungskomfort durch neuartige Regler- und Schalteranordnung • Präzisions-Nullpunktregler • Auf AC/Ohm- und DC-Messungen umschaltbare Universal-Tastspitze • Beigefarbenes Metallgehäuse (schuko-geerdet) mit Batteriefach.

Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung in Kürze lieferbar.

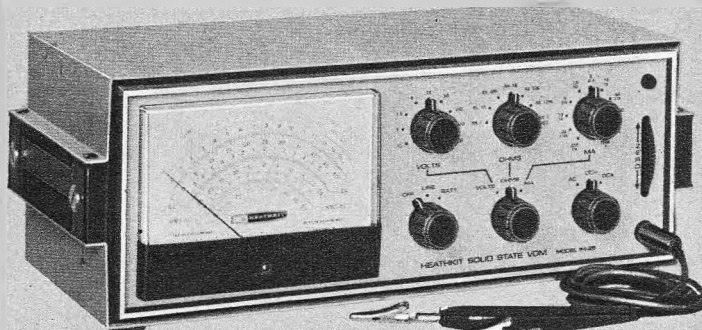
Bausatz: DM 480.- (o. Batt.)

betriebsfertig: DM 625.- (o. Batt.)

Lieferbares Zubehör

HF-Tastkopf HF (150 MHz) DM 23.- • HF-Tastkopf 309 C (250 MHz) DM 35.- • HV-Tastkopf 336 (30 kV) DM 35.-

Alle Tastköpfe sind nur betriebsfertig lieferbar



IM-25

Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.- auch auf Teilzahlung lieferbar.

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen mit Schaltbildern und den neuen HEATHKIT-Katalog 1968 mit vielen interessanten, elektronischen Geräten zum Selbstbau erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. In allen Bausatz- und Fertigeräte-Preisen ist die Mehrwertsteuer bereits enthalten.

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog
Datenblätter für folgende Geräte
(Zutreffendes ankreuzen)

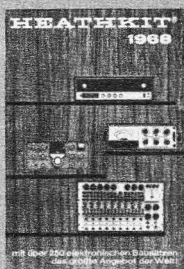
(Typen-Nr.) _____

(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

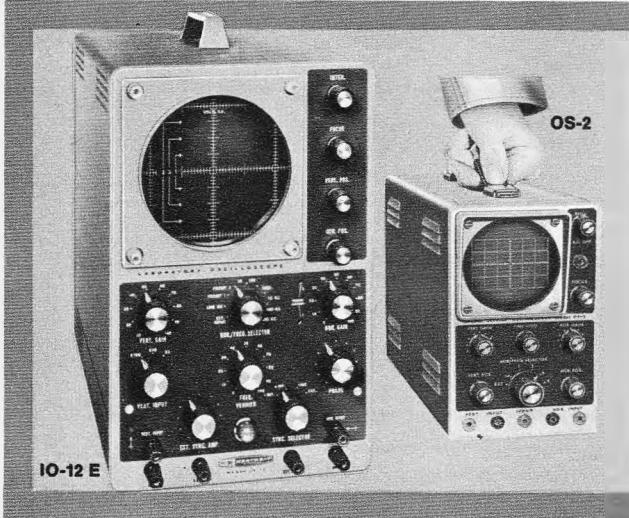
Schlumberger Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74

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

HEATHKIT®

Elektronische Meß- und Prüfgeräte für den Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Service

Zuverlässig · robust · betriebssicher · leicht zu bedienen · preisgünstig



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

Technische Daten: Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz (± 1.5 ...-5 dB), 8 Hz...2.5 MHz (± 1 dB); Empfindlichkeit: 25 mVss/cm; Anstiegszeit: max. 0,08 μ Sek.; X-Verstärker: 1 Hz...400 kHz (± 3 dB); Empfindlichkeit: 300 mVss/cm; Kippzeit: 10 Hz...500 kHz mit 5stufigem Grobabschwächer und Feineinstellung; Synchronisation: Eigen, Fremd, Netz; Eingangsimpedanz: 2,7 M Ω /21 pF; Besonderheiten: das Kippzeitteil ist mit zwei Festfrequenzen von 50 Hz und 7875 Hz für den Service von Fernsehgeräten ausgestattet; Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; Netzanschluß: 110/220 V, 50 Hz, 85 W; Abmessungen: 450 x 340 x 220 mm; Gewicht: 10 kg

Bausatz: DM 509.-

Mehrpriß für Abschirmzylinder: DM 45.-
Mehrpriß für Lichtschutzgitter: DM 7.50

Gerät: DM 719.-

einschl. Abschirmzylinder

7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2

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

Bausatz: DM 349.-

Gerät: DM 499.-

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 ± 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: -85...+22 dB; ein eingebauter Abschlußwiderstand von 600 Ω ist zuschaltbar; Netzanschluß: 110/220 V, 50 Hz, 40 W; Abmessungen: 240 x 170 x 130 mm; Gewicht: 2,5 kg

Bausatz: DM 275.-

Gerät: DM 395.-

Elektronischer Schalter ID-22 E*

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

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

Bausatz: DM 175.-

Gerät: DM 270.-



Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 E*

Das ideale Service-Meßgerät für Gleich-, Wechsel-, Spitzenspannungs- sowie Widerstands- und dB-Messungen im HF- und NF-Gebiet. Es zeichnet sich sowohl durch seine mechanische und elektrische Stabilität als auch durch seinen hohen Eingangswiderstand von 11 M Ω aus. Das Meßwerk ist elektronisch geschützt, so daß Beschädigungen desselben, wie sie häufig durch Unachtsamkeit bei Vielfachmeßgeräten verursacht werden, ausgeschlossen sind.

Technische Daten: Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V; Eingangswiderstand: 10 M Ω + 1 M Ω ; Genauigkeit: ± 3 % v. S. E.; Wechselspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 Veff; Eingangswiderstand: ca. 320 k Ω /30 pF; Genauigkeit: ± 5 % v. S. E.; Widerstand: x1, x10, x100, x1000, x10 k, x100 k, x1 M Ω ; Genauigkeit: ± 5 % v. S. E.; Nullindikator durch Verschiebung des elektrischen Nullpunktes; Netzanschluß: 220 V/50 Hz/10 W; Abmessungen: 190 x 120 x 105 mm; Gewicht: 2 kg

Bausatz: DM 178.-

Gerät: DM 238.-

NF-Millivoltmeter IM-21 E*

Ein hochempfindliches NF-MILLIVOLTMETER zur Messung von Wechselspannungen im Ton- und Trägerfrequenzbereich, welches als Ergänzung zu unserem RC-Generator IG-72 E auf keinem Tonband- oder Verstärkermeßplatz fehlen sollte. Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen werden durch eine in dB geeichte Skala erleichtert.

Technische Daten: Frequenzgang: ± 1 dB von 10 Hz bis 500 kHz und ± 2 dB von 10 Hz bis 1 MHz in allen Bereichen; Meßbereiche: 10 Bereiche in Volt und dB geeicht; Volt: 0,01, 0,03, 0,1, 0,3, 1, 3, 10, 30, 100, 300 Veff; dB: -40...-30, -20...-10, 0...+30, +40...+50 dB (0 dB entspricht 1 mW in 600 Ω); Eingangswiderstand: 10 M Ω (12 pF) in allen Bereichen von 10 bis 300 Volt; 10 M Ω (22 pF) in allen Bereichen von 0,01 bis 3 Volt; Meßgenauigkeit: ± 5 % v. S. E.; Netzanschluß: Wechselspannung 220 Volt/50 Hz/10 W; Abmessungen: 190 x 120 x 105 mm; Gewicht: 1,5 kg

Bausatz: DM 219.-

Gerät: DM 319.-

Die mit einem * gekennzeichneten Geräte und Bausätze werden mit ausführlicher, deutschsprachiger Bau- und Bedienungsanleitung geliefert. Technische Einzelbeschreibungen dieser Geräte (mit Schaltbild) erhalten Sie kostenlos auf Anfrage. - Diese und 180 weitere interessante Geräte in betriebsfertiger oder Bausatzform finden Sie im HEATHKIT-Katalog 1968, den wir Ihnen gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts kostenlos und unverbindlich zusenden. In allen Bausatz- und Fertigergeräte-Preisen ist die Mehrwertsteuer bereits enthalten.

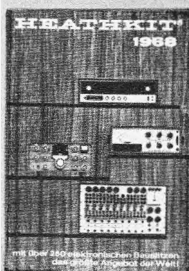


HEATHKIT-Geräte GmbH

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



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)

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

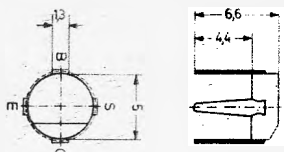
Unsere Zweigniederlassung in Geleen liegt an der Hauptstraße von Maastricht nach Sittard im holländischen Limburg etwa 20 km von Aachen entfernt.

Unser vollständiges Lieferprogramm umfaßt Orgelbauteile, Transistoren und integrierte Schaltungen. Das Geschäft ist von Montag bis Samstag von 9 bis 18 Uhr geöffnet. Herr Hans Hoek wird Sie gern beraten bei Schwierigkeiten mit Verstärkern und Digital-Schaltungen.

Wir möchten gerne von unseren Kunden erfahren, ob es genügend Interesse gibt, um in Deutschland (bzw. Köln) einen Diskussionsabend über Digitalschaltungen, Feldeffekt-Transistoren usw. zu veranstalten. Bitte, schreiben Sie uns.

Neue Type Silizium-Halbleiter

NPN-Planar im Kunststoffgehäuse, speziell entwickelt für Zf- und Hf-Stufen (mit Abschirmung)



BF 121 Vcb 40 V Pc 265 mW
Vce 30 V B = 30...75
Veb 4 V Ft 350 MHz
Ic 25 mA F 1,6 dB/1 MHz
IcbO 50 nA DM 2.75

BF 125 Vcb 40 V IcbO 2-50 nA
Vce 25 V Hfe 4,5/100 MHz
Veb 4 V F 3,5 dB/100 MHz
Ic 100 mA Ft (osz.) 2400 MHz
Pc 265 mW DM 2.70

BF 123 Vcb 40 V Pc 265 mW
Vce 25 V Verstärkung
Veb 4 V max. 42 dB
Ic 25 mA Ft 550 MHz
IcbO 50 nA DM 3.-

BF 127 Vcb 40 V Pc 265 mW
Vce 30 V B 27...60
Veb 4 V Ft 350 MHz
Ic 25 mA F 3 dB/35 MHz
IcbO 50 nA DM 2.90

Integrierte Schaltungen

RTL-Serie **MC 717** usw.

DTL-Serie **MC 830** usw.

z. B. 923 DTL Flip-Flop in Kunststoff-TO-5-Gehäuse DM 8.25

Lineare integrierte Schaltungen, alle Gehäuse TO-5, CA 3000 bis MIC 709 c

(2. November-Heft)

z. B. 702 c TO-5-Gehäuse

Frequenzgang 0...30 MHz

Vcc max. 21 V

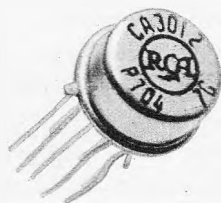
Pc 300 mW

Differential-Eingangsspannung ± 5 V

Temp. 0-70 °C

Spannungsverstärkung

2000...6000 DM 24.75



Da wir nicht imstande sind, völlig kostenlose Unterlagen abzugeben, haben wir uns entschlossen, ab 15. Januar 1968 monatlich ein Informationsblatt herauszugeben. Es nennt alle Daten und Meßergebnisse von: Transistoren,

Lineare integrierte Schaltungen

In Kunststoffgehäuse:

PA 222 1-Watt-Niederfrequenz-Verstärker DM 22.55
Empfindlichkeit 8 mV
Eingangsimpedanz 40 k Ω
Ausgangsimpedanz 22 Ω
Vcc 24 V
Frequenzbereich 25 Hz bis 50 kHz
Klirrrgrad bei 1 W = 2%



PA 237 ähnlich wie PA 222 jedoch Ausgangsleistung 2 W
Ausgangsimpedanz 16 Ω DM 24.75

PA 230 Niederfrequenz-Vorverstärker DM 20.90
Vcc 15 V
Pc 800 mW
Eingangsimpedanz 20...35 k Ω
Bandbreite 1 MHz
Ausgangsimpedanz 100...200 Ω
Eingangsempfindlichkeit 3...10 mV
Ausgangsspannung 9...10 Vss

MC 1430 P = dual in line DM 35.75
Vcc + und - 8 V
Differential-Eingangsspannung 5 V
Pc 400 mW
Temp. 0...75 °C, Offset-Spannung 2...10 mV
Bandbreite 1,2 MHz
Eingangsimpedanz 5...15 k Ω
Ausgangsimp. 25...50 Ω , Verstärkung max. 75 dB
Ausgangsspannung max. 2.5 Vss

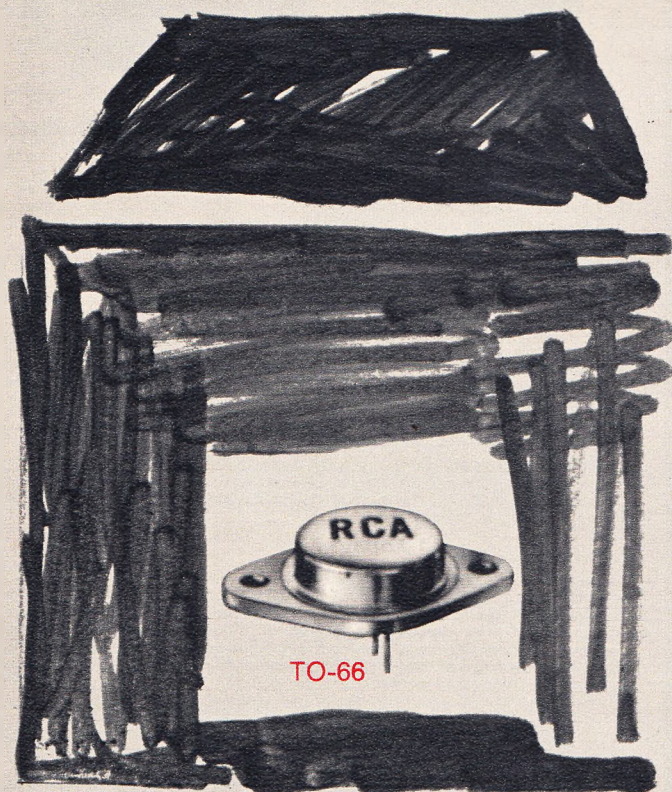
MC 1435 P = dual in line DM 42.90
Dual operational amplifier
Vcc + und - 9 V
Differential-Eingangsspannung 5 V
Pc 400 mW
Temp. 0...75 °C, Offset-Spannung 1...5 mV
Eingangsimpedanz 10...45 k Ω
Ausgangsimpedanz 1,7 k Ω
Verstärkung max. 90 dB
Bandbreite 1,2 MHz
Ausgangsspannung max. 7 Vss

Die Typen CA 3012, CA 3028 und MC 1435 sind lieferbar ab Mitte Februar.

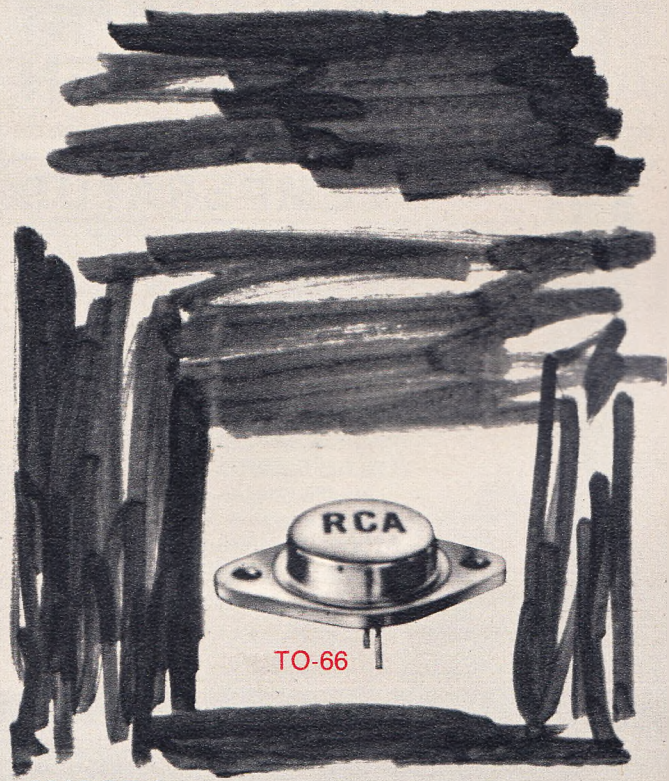
integrierten Schaltungen, Operationsverstärkern, Dioden usw. sowie Schaltungen von Digital-Zählern mit RTL und DTL, Frequenzteilern mit Tunnel-Dioden u. Uni-Junction-Transistoren sowie von Analog-Digital-Umwandlern.

Das holländische Bastlergeschäft für jedermann!

WIR STECKEN ZWAR IM GLEICHEN GEHÄUSE...



2N3525



2N3054

... doch lernen Sie unsere **unterschiedlichen Eigenschaften** kennen und machen Sie sich diese für Ihre **speziellen Anwendungen** zunutze

2N3525

Eigenschaften:

- Diffundierter Si-Thyristor
- Erlaubter Betriebsstrom bei einer Gehäuse-temperatur von 75 °C 5 Aeff
- Spitzensperrenschnung 400 Volt (geeignet für direkten Betrieb am 220-V-Netz)
- Stoßstrombelastbarkeit 60 A
- Max. Triggerstrom 15 mA

Anwendungen: Leistungsschalter, Steuer- und Regelschaltungen

2N3054

Eigenschaften:

- Einfachdiff. Si-npn-Leistungstransistor
- Spitzenstrom 4 A
- Stromverstärkung 25–100 bei 0,5 A/4 V
- Sättigungsspannung 1 V max. bei 0,5 A
- Verlustleistung 29 W bei 25 °C Gehäusetemp.
- Klar definierte „Erlaubte Arbeitsbereiche“

Anwendungen: Leistungsschalter, Treiberstufe und Endstufe in geregelten Netzgeräten, NF-Leistungsendstufen

Wir beraten Sie gern. Schreiben Sie uns!



ALFRED NEYE ENATECHNIK



2085 Quickborn-Hamburg
Telefon 0 41 06/40 22-40 24
Telex 02-13 590

1000 Berlin 22
Telefon 03 11/3 69 88 94
Telex 01-84 894

8000 München 2
Telefon 08 11/52 79 28
Telex 05-24 850

7000 Stuttgart 1
Telefon 07 11/24 25 35
Telex 07-21 668

Sie sparen Geld, wenn Sie
mehr bezahlen

der **Weller**[®]

MAGNASTAT LÖTKOLBEN

mit bewährter

TEMPERATUR AUTOMATIK

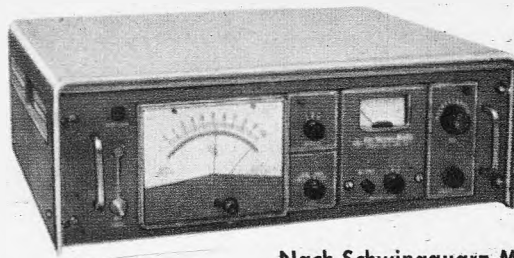
ist natürlich teuer, jedoch auf
die Dauer wirtschaftlicher.

Überzeugt durch Leistung,
Wärmenachschub, handliche und
leichte Bauart, zielsichere Führung,
Longlife Spitzen mit hohen
Standzeiten.

Testen Sie unverbindlich in Ihrer
Fertigung Modell W-TCP (24 V)
mit Trafo. Rückgaberecht innerhalb
6 Wochen.

Weller Elektro-Werkzeuge GmbH · 7122 Besigheim

SCHICHTDICKEN-MESSGERÄT TVF-1



Nach Schwingquarz-Methode

Technische Eigenschaften:

- **Stabilität der Meßfrequenz**
± 1 Hz (bei Betrieb bis zu 10 Minuten)
± 5 Hz (bei Betrieb bis zu 1 Stunde)
bei konstanter Temperatur und Feuchtigkeit
- **Meßbereiche**
x 1000 0... 10 kHz, min. Ablesbarkeit 100 Hz
x 100 0... 1 kHz, min. Ablesbarkeit 10 Hz
x 10 0... 100 Hz, min. Ablesbarkeit 1 Hz
Ein einziger Schwingquarz kann bis zu einer Frequenzveränderung von 200 kHz verwendet werden. Das entspricht einer Schichtdicke von 20 µm von SiO₂ (entsprechend einem spez. Gewicht von 2,65). Dadurch ist es möglich, den gleichen Schwingquarz 20mal zu verwenden, wenn die Frequenzänderung bei jeder Messung 10 kHz ausmacht.
- **Stromversorgung**
110/220 V~, 50 oder 60 Hz, max. 80 W
- **Maße und Gewicht**
Anzeigeeinheit: 496 mm x 400 mm x 179 mm/8 kg. Oszillatoreinheit: 77 mm x 158 mm x 124 mm/0,8 kg. Instrument zur Messung der Niederschlagsrate: 96 mm x 150 mm x 120 mm/0,8 kg.

Zusätzlich lieferbar:

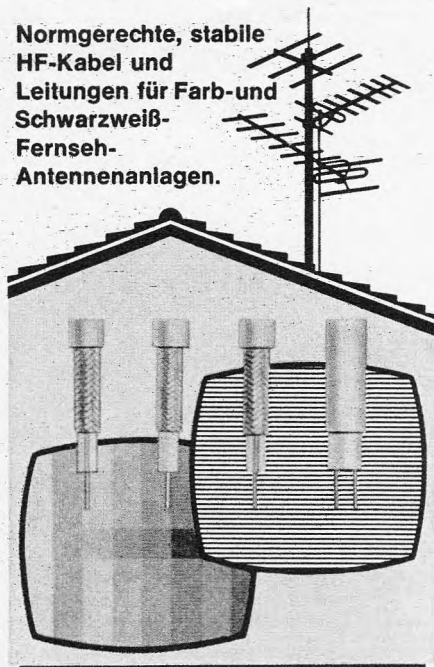
Wassergekühlte Quarzhalterung Typ FW
Einsteckbares Meßinstrument für die Niederschlagsrate
Eine neu entwickelte Technik und unsere langen Erfahrungen mit Quarzkristallen und ihrer Anwendung führten zur Konstruktion dieses Gerätes, das eine präzise Messung der Aufdampf-Schichtdicken von Leitern und Nichtleitern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

TOYOCOM
TOYO COMMUNICATION
EQUIPMENT CO., LTD.

Export Department: Toranomon Bldg.
35, Shiba-Toranomon, Minato-Ku
Tokyo, Japan
Telegramme: Exporttoyocom Tokyo

B E D E A

Normgerechte, stabile
HF-Kabel und
Leitungen für Farb- und
Schwarzweiß-
Fernseh-
Antennenanlagen.



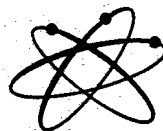
Von der Antenne
bis zum Fernsehgerät
können es 10 bis 100 m sein,
es sollten aber

B E D E A

HF-Kabel montiert werden!

BERKENHOFF & DREBES AG

Aßlarer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49
Tel.: Wetzlar (06441) 3441 · Fernschr.: 0483848



SOMMERKAMP SPRECHFUNK

Autosprechfunk- gerät TS 600 G



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

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



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

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

Zwei fortschrittliche SCHWAIGER-Geräte

1

Der SCHWAIGER-UHF-Transistor-Converter 5580

jetzt

noch besser und stärker
und in modernem formschönen Gehäuse!



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

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

Sicherheit

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

3 Ausführungen lieferbar:

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

Technische Daten:

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

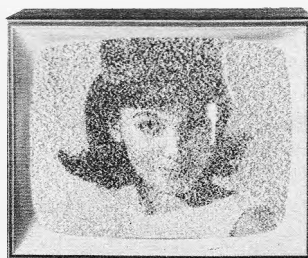
Eine passende Aufhängevorrichtung zur Befestigung des Converters an der Rückwand des FS-Gerätes kann mitgeliefert werden.

Lieferung über den Fachgroßhandel. Bitte fordern Sie neue, ausführliche Prospektmappe über das gesamte SCHWAIGER-Programm von

2

Der neue SCHWAIGER-TRIOMAT 5573

ein Schaltautomatik-Verstärker für 3 UHF-Programme.



Wenn schlechter Empfang des
Zweiten od. Dritten Programms ...



... dann guter Empfang mit
SCHWAIGER-TRIOMAT

Vorzüge:

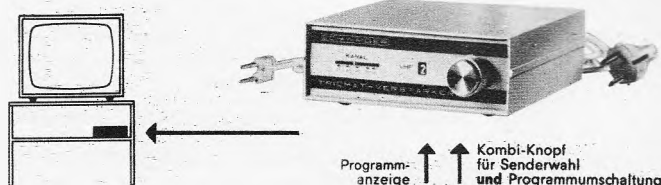
Blitzschnelles Umschalten des Verstärkers vom 2. auf das 3. Programm und – falls erforderlich – auf ein weiteres UHF-Programm.

Höchste Verstärkung (**ca. 26 dB**) bei geringster Rauschzahl durch zwei Transistoren **AF 239**.

Eigenes, eingebaut. Netzteil m. Schukosteckdose.

Das TRIOMAT-Abstimmgedächtnis sorgt für einwandfrei wiederkehrende Verstärkung der vorgeählten Sender.

Einfachste Bedienung: Knopf anziehen, Sender wählen und fein einstellen, Knopf loslassen – dann nur noch bequemes Umschalten auf das gewünschte UHF-Programm.



Technische Daten:

Bereich: 470–860 MHz
Verstärkung: ca. 26 dB
Eingang: 240 Ohm
Ausgang: 240 Ohm
Bestückung: 2 Transistoren AF 239
Verbrauch: ca. 1 Watt
Abmessungen: 180 x 120 x 60 mm

SCHWAIGER

Christian Schwaiger

Elektroteilefabrik GmbH 8506 Langenzenn/Nürnberg, Fernruf (090 31) 4 11

Entlöten?

... kein Problem mehr

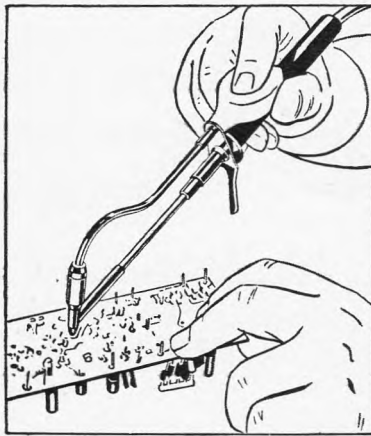
PICO

fit DBGM

entlötet ohne Motor im Nonstop — spielend Punkt für Punkt

220 V Nr. 3480 DM 45.-
6 V Nr. 1280 DM 36.-
Trafo 5-6-7 V DM 48.-
Nr. 1203

Nettopreise



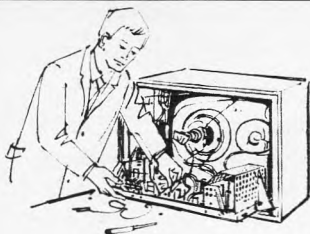
PICO fit Kassette

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

LÖTRING

Abt. 1/17

1 BERLIN 12 • FS 181700



Fernseh- technik für Freizeit und Beruf

Wollen Sie Fernsehtechniker werden oder in Ihrer Freizeit einem hochinteressanten Hobby nachgehen? Durch den bewährten Fernlehrgang „Fernseh-technik und Fernseh-Reparatur-technik“ können Sie sich ohne Berufsunterbrechung gründliche und praxisgerechte Kenntnisse der

Fernseh-technik • Fernseh-Reparatur-technik • Farbfernseh-technik

aneignen. Nach erfolgreichem Abschluß des Lehrgangs verfügen Sie über das für die Praxis in der Industrie, dem Service und der Reparatur erforderliche Fachwissen. Ein Abschlußzeugnis beweist Ihr Können.

Über 12 Millionen Bildröhren flimmern allabendlich in der Bundesrepublik. Jährlich kommen bei uns 2 1/2 Millionen Geräte aus der Produktion. Das Farbfernsehen begann. Überall fehlt es an qualifizierten Technikern. Die Industrie sucht sie ebenso wie der Fachhandel für Service und Reparatur. Man rechnet mit 3-5 Reparaturen pro Jahr und Fernsehgerät. Dem Bastler erschließt die Fernseh-technik ein sehr interessantes Betätigungsfeld, das zudem ausgesprochen rentabel sein kann.

Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere interessante Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos zusenden. Senden Sie bitte den Gutschein ein oder schreiben Sie eine Postkarte an das Institut für Fernunterricht, Abt. Fb 11, 28 Bremen 17, Postfach 7026.

Institut für Fernunterricht, Abt. Fb 11, 28 Bremen 17

GUTSCHEIN

für die kostenlose und unverbindliche Zusendung der interessanten Broschüre Fernseh-technik und Fernseh-Reparatur-technik

Name _____

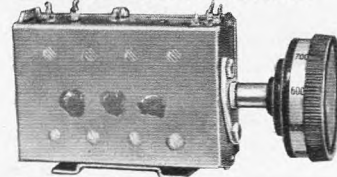
Postleitzahl und Wohnort _____

Straße und Nr. _____

Preissenkung: Weit über Vorsteuerabzug.

UHF-Spitzenerzeugnisse!

Jetzt noch leistungsstärker und rauschfreier durch die neuen UHF-Transistoren AF 239/240.



UHF-TUNER

NTR-Normaltuner
KTR-Konvertertuner
p. St. 29.50 3 St. à 28.-
und bei 10 Stück à 26.50

Schnelleinbautuner (EN = Normal, EK = Konverter)
komplett verkabelt, spannungstabilisiert durch Zenerdiode mit sämtlichem Zubehör, wie Feinstellknopf mit Kanalskala
per Stück 39.50 3 Stück à 38.- 10 Stück à 36.50



UHF-KONVERTER SUPER 2 (AF 239)

per Stück 59.-
3 Stück à 57.-
10 Stück à 55.-

UHF-Verstärker (AF 240)

MAXIMAL 3 Klares Bild auch in Extremlagen
per Stück 59.- 3 Stück à 57.- 10 Stück à 55.-

Sonderangebot: Transistor-Konverter SPRING (AF 139)
per Stück 49.- 3 Stück à 47.- 10 Stück à 45.-

Alle Preise zuzüglich 10 % Mehrwertsteuer.

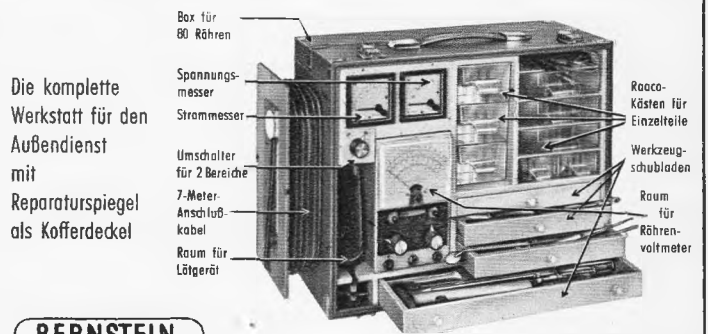
Nachnahmeversand mit Rückgaberecht. Großabnehmer verl. Sonderangebot.



GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.

Mainzer Landstraße 148, Telefon 23 38 44
Telegramme ROEHRENWEISS, Telex-Nr. 413 620

BERNSTEIN *Assistent* – die tragbare Werkstatt



Die komplette Werkstatt für den Außendienst mit Reparaturspiegel als Kofferdeckel

BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG, 563 Remscheid-Lennep, Tel. 62032

**Gut beraten
Sie Ihre Kunden,
wenn Sie die
bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-
Methode
empfehlen**

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/B.
Postfach 1660 Abt. F 2 Telefon (07 61) 3 12 34

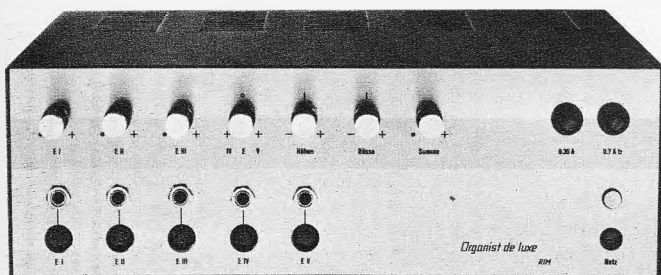
**VISAPHON-
SPRACHKURSE**
auf
**Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten**

Prospekt und Dekorationsmaterial
kostenlos

RIM
electronic

RIM-Stil '68 große Klasse

**Bewährte und leistungsstarke
Universal-Mischverstärker**
zur Beschallung von Räumen und Freiflächen

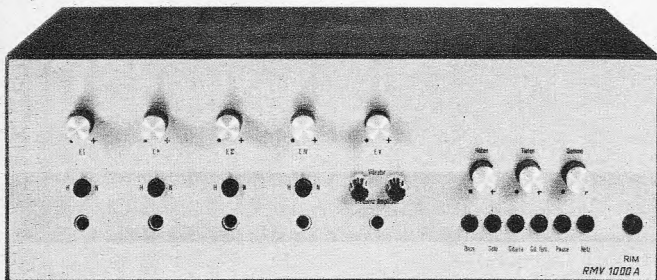


RIM — „Organist de Luxe“, 40/35 W

Gegentakt-Parallelverstärker mit Ultralinear-Ausgangsübertrager, 5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 Eingänge für Mikrofone bzw. Instrumente und 2 Tonträngereingänge, wie TA und Tb. Getrennte Höhen- und Baßregelung. Lautstärke-Summenregler. 10 Röhren, davon 4 x EL 84. Klinkensteckerbuchsen und Normbuchsen. Abmessungen: L 35,5 x T 24 x H 12 cm.

RIM-Bausatz DM 320.—, RIM-Baumappte DM 4.50

Betriebsfertiger Verstärker DM 420.—



RIM — „Solist RMV 1000“, 50/40 W

Eingangsstufen in Siliziumtechnik. Ultralinear-Endstufe mit Beam-power-Endröhren.

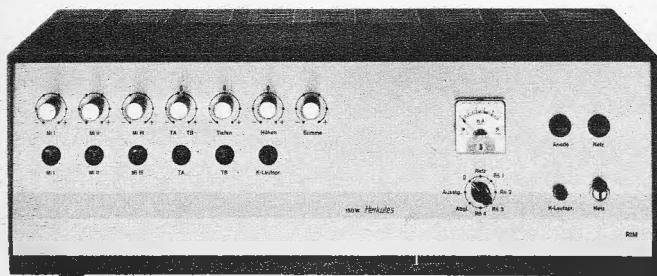
5 miteinander mischbare Eingänge, z. B. 4 Mikrofone und 1 Gitarre-TA. Eingebauter abschaltbarer Vibrator. Zahlreiche Spezial-Klangeinstellungsmöglichkeiten für Musiker, wie getrennte Höhen- und Baßregelung. Gitarretaste. Gitarre-Forcierungsschalter. Sopran- und Baßtaste. Die Klangtasten sind gegenseitig auslösbar.

Ferner Lautstärke-Summenregler, Pauseschalter und weitere techn. vorteilhafte Eigenschaften.

Abmessungen: L 35 x T 17,2 x H 12 cm.

RIM-Bausatz DM 498.—, RIM-Baumappte DM 5.80

Betriebsfertiger Verstärker DM 658.—



RIM — „Herkules 101“, 150/100 W

Ein Vollverstärker der großen Leistungsklasse

5 Eingänge, davon 4 miteinander mischbar, 3 Eingänge für Mikrofone, je 1 Eingang für TA und Tb bzw. Rdf. Getr. Höhen- und Baßregler. Lautstärke-Summenregler. Tonband-Aufnahmeausgang. Anschluß für Kontroll-Lautsprecher bzw. Kopfhörer. Verzerrungsarme Gegentakt-Endstufe mit 4 Kraftverstärker-Endröhren EL 34. Eingebautes Überwachungsinstrument.

Abmessungen: L 51 x T 19 x H 18,5 cm.

RIM-Bausatz DM 668.—, RIM-Baumappte DM 6.—

Betriebsfertiger Verstärker DM 850.—

Passende Lautsprecher in großer Auswahl. Siehe auch RIM-Electronic-Jahrbuch '68 — 464 Seiten — Schutzgebühr DM 3.90 + Porto.

RADIO-RIM

B München 15 · Bayerstraße 25, am Hbf.
Abt. F 3 · Telefon 08 11/55 72 21
Telex 528 166 rarim-d



**HOHE QUALITÄT
Elektronische Bauteile
HOHE ZUVERLÄSSIGKEIT**

● **MINIATURSTECKER und KLINKEN** ●

(2,5, 3,5φ)



SH-1002



SG-8000



SG-5011

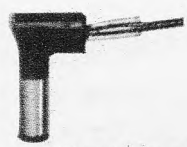


XG-0310

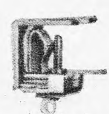
● **NETZSTECKER und BUCHSEN** ●



XH-3504



SL-0307



CG-9010



SG-4015



XG-9212

● **TELEFONSTECKER und KLINKEN** ●

(6,4φ)

zweipolig

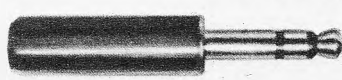


SH-3001

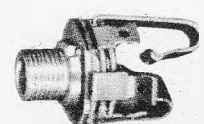


SG-3207

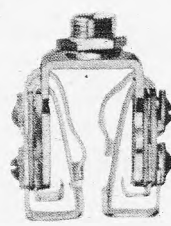
dreipolig



SH-3601



SG-4601

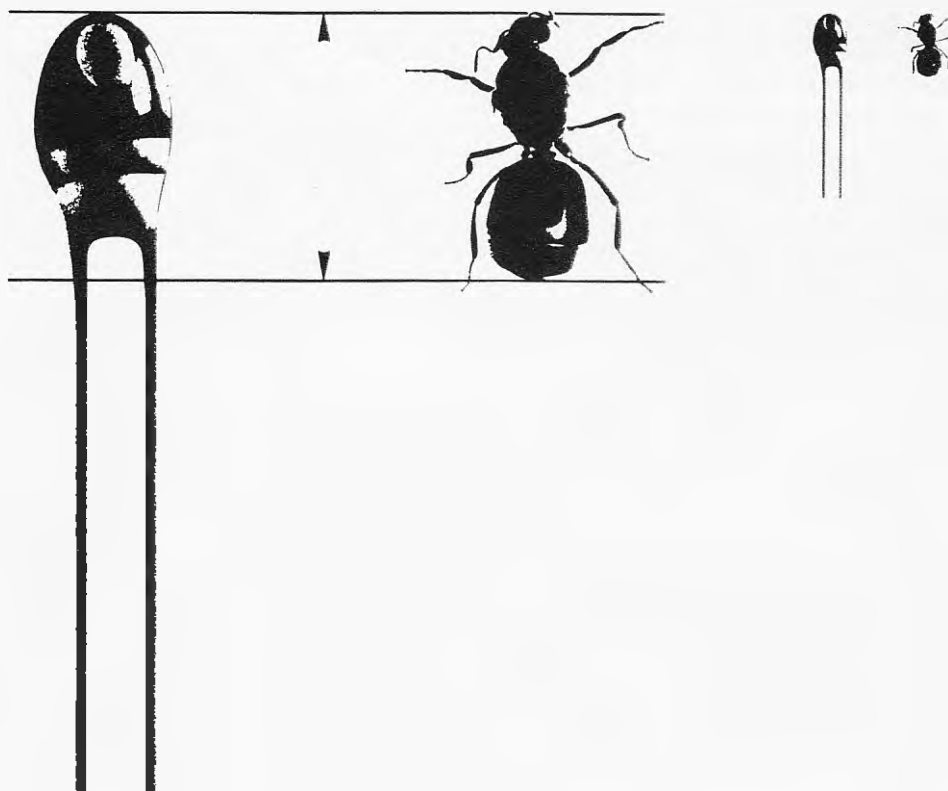


SG-7300

Bitte schreiben Sie wegen weiterer Einzelheiten an

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

Agent für Westdeutschland
KANEMATSU-GOSHO., GmbH
Düsseldorf, Klosterstraße 112
Telefon 35 35 86/87/88/89/90



Eine Riesenameise? – Nein!

Der Tantal-Tropfenkondensator ist so winzig. Er wird im Kapazitätsbereich von 0,1–100 μF bei Nennspannung von 3 bis 35 V gefertigt. Die maximale Speicherfähigkeit, das Produkt aus Kapazität in μF und Nennspannung in V ist mit 300 μC festgelegt. Der TAG ist ein gepolter Kondensator mit Sinteranode und festem Elektrolyten. Seine besonderen Eigenschaften sind geringer Reststrom, kleiner Scheinwiderstand, weiter Temperaturbereich, lange Lebensdauer und günstiger Preis.

Er wird bevorzugt in der Rundfunk-, Fernseh- und Phonotechnik sowie in der Meß- und Regeltechnik eingesetzt.

Das ausführliche Datenblatt liegt für Sie bereit. Bitte, fordern Sie es an.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
8500 Nürnberg, Platenstraße 66
Telefon: (09 11) 4 80 61, Telex: 06-22211

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



Zum 100. Todestag von Michael Faraday

Der Verband Deutscher Elektrotechniker, Bezirksverein Hamburg, hatte zusammen mit dem Physikalischen Kolloquium der Universität Hamburg zu einer Gedenkfeier für Michael Faraday geladen, dessen Todestag am 25. August 1967 sich zum einhundertsten Male jährte.

„Faraday, sein Leben und Werk“ war das Thema des ersten Vortrages, den Prof. Dr. Schimank (Universität Hamburg) hielt. Er zeichnete den Lebensweg des großen Naturforschers nach, der einige der Grundlagen zur heutigen Zivilisation gelegt hat.

Faraday, am 28. September 1791 geboren, genoss nur eine minimale Schulbildung und kam bereits mit zwölf Jahren als Buchbinderlehrling (ein Jahr Probezeit und sieben Jahre Lehre!) zu einem Meister, der ihm erlaubte, in den Büchern zu lesen, die er zum Einbinden erhalten hatte. Trotz nur unvollkommener Beherrschung seiner Muttersprache in Wort und Schrift eignete er sich auf diese Weise wahllos Kenntnisse an, bis er durch die 3. Auflage der „Encyclopaedia Britannica“ in erste Berührung mit der damaligen Elektrizitätslehre kam. Ohne jegliche Kenntnisse in Mathematik und Physik verlegte er sich auf das Experiment und kaufte dafür vom Althändler zwei Flaschen. Die eine, ein recht großer Glasballon, diente ihm – von Hand gerieben – als Influenzmaschine, die zweite, kleinere als Leydener Flasche (Kondensator).

Geschenkte Eintrittskarten zu vier Experimentalvorlesungen des Chemikers und Physikers Davy in der Royal Society vermittelten ihm die Bekanntschaft mit diesem ausgezeichneten Experimentator, der ihn nach einigem Zögern zunächst als Schreibgehilfen und dann als Laboratoriumsdienereinstellte. Faraday sah seinem Chef vieles während dessen Experimenten ab und arbeitete es zu Hause aus. Nachdem Davy Präsident der Royal Society geworden war, legte er bald seine Professur nieder und überredete Faraday, ihn zunächst als Kammerdiener (!) und später als Gehilfe auf einer Bildungsreise durch Europa zu begleiten.

Faradays erste eigene Arbeiten und Veröffentlichungen auf chemischem Gebiet nahm Davy sehr übel. 1821 erreichte Faraday mit unendlicher Ausdauer und Geduld Versuchsergebnisse zu den Arbeiten von Oerstedt und Ampère, die letzterem trotz aller Anstrengungen nicht geglückt waren. Sie brachten ihm die Mitgliedschaft in der Royal Society und die Mißgunst Davys ein.

Versuche zur Herstellung neuer Stähle sowie Gläser mit bestimmten optischen Eigenschaften folgten. Etwa zehn Jahre verwandte er darauf, Ampères Ergebnisse umzukehren, nämlich magnetische Energie in elektrische zu verwandeln. Am 29. August 1831 (wir besitzen seine Tagebücher) glückte ihm das mit Hilfe zweier Toroid-Spulen auf einem Ringkern aus Eisendraht. Das Induktionsprinzip mit Galvanometerauschlag an der zweiten Spule, und zwar nur dann, wenn der Batteriestrom durch die erste Spule geöffnet oder geschlossen wurde, war gefunden. Er ließ ferner in einem starken Magnetfeld eine flache, runde Kupferscheibe mit Abnahmekontakten an der Achse und an der Außenkante rotieren und erfand auf diese Weise in Form der Unipolarmaschine die erste Dynamomaschine.

Faraday sprach auch bereits von elektromagnetischen, später von elektrischen Feldern, er vermutete und wies nach die Verwandtschaft der Reibungselektrizität, der Thermoelektrizität Seebecks und der Induktionselektrizität. Dieser Beweis gelang ihm als „gelernter“ Chemiker mit Hilfe von Jodkali-Lösung, die von allen dreien am gleichen Pol verfärbt wurde. Quantitative Untersuchungen ergaben 1832/33 die Proportionalität zwischen Strom und abgeschiedener Silbermenge aus der Silbernitrat-Lösung. Unter Mithilfe von Whewell sorgte er für die Schaffung prägnanter neuer Begriffe, die noch heute Gültigkeit besitzen. Anode, Katode, Ion, Kation, Elektrolyt, Elektrolyse u. a. gehen auf diese Männer zurück.

Auch die Verwandtschaft von Magnetismus, Licht und Elektrizität vermutete Faraday bereits, wies sie zum Teil nach, drehte die Polarisationssebene besonderen Glases in starken Magnetfeldern und befaßte sich zuletzt mit Para- und Diamagnetismus. Interessanterweise lehnte die Royal Society im Jahre 1860 die Veröffentlichung seiner Notiz über den Zusammenhang zwischen Schwerkraft, Wärme und Elektrizität ab, der dann erst 1896 von Seemann nachgewiesen wurde. Ein immenser Fleiß, Mut zur kühnen Phantasie sowie äußerst strenge Selbstkritik kennzeichnen Faraday, den Wegbereiter moderner Forschung und Technik.

Der zweite Vortragende, Prof. Dr. Rathenau (Philips, Eindhoven), ergänzte die Ausführungen Prof. Schimanks durch Mitteilungen über „Die Bedeutung Faradays für Wissenschaft und Technik in unserer Zeit“.

Nachdem sich seit 1882 der Verbrauch elektrischer Energie pro Jahr alle zehn Jahre etwa verdoppelt – wobei die jungen Länder wesentlich schnellere Zunahmen verzeichnen – ergibt sich für 1967 ein geschätzter Gesamt-Weltverbrauch von etwa $3,8 \cdot 10^{12}$ kWh. Das bedeutet bei rund 10^9 Menschen auf der Welt einen Verbrauch von 360 kWh pro Kopf und Jahr.

Der Faraday'sche Transformator wird in der Elektrizitätsversorgung an mindestens fünf Stellen verwendet. Von der Gesamtenergieerzeugung werden etwa 50% in mechanische und 10% in chemische Energie umgesetzt. Der Rest verteilt sich auf alle übrigen Verwendungsgebiete, darunter auch auf die Computer. Die

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Markierung 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 Abnahmevertrag vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

RICHARD JAHRE

Spezialfabrik für Kondensatoren

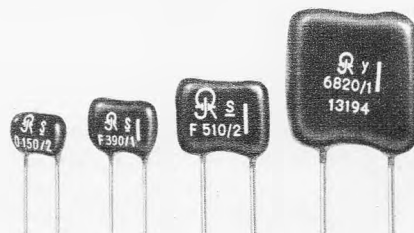
Glimmer-Kleinkondensatoren sind aktuelle Bauelemente für die Elektronik

durch:

- Niedrige Temperaturkoeffizienten und geringe Verluste
- Hohe Temperaturfestigkeit und gute Langzeitkonstanz
- Radiale Anschlüsse, besonders für gedruckte Schaltungen

Jahre-Mica-Dur

Bauform 48



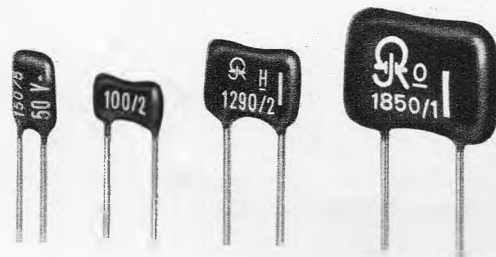
Mil-Ausführung in international anerkannter Spitzenqualität
Ausgezeichnete Klimafestigkeit und Feuchtebeständigkeit

Anwendung:

Alle Bereiche der HF-Technik und der professionellen Elektronik

Jahre-Mini-Dur

Bauform 58



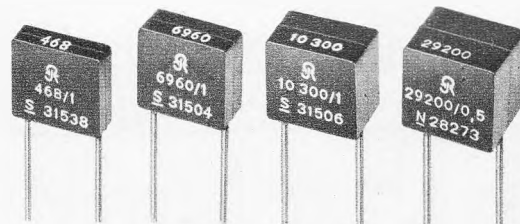
Der Miniatur-Kondensator in Glimmerqualität

Anwendung:

Vorwiegend in dichten Gehäusen oder vergossenen Baueinheiten

Jahre-Mica-Print

Bauform 53



Einheitliche Höhe, quaderförmiges Gehäuse

Gute Raumaussnutzung bei kompaktem Aufbau

Hoher Isolationswiderstand und enge Kapazitätstoleranz

Anwendung:

Alle Bereiche der HF-Technik – besonders Filterschaltungen

RICHARD JAHRE

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
1000 BERLIN 30 · LÜTZOWSTRASSE 90
TELEFON 03 11-13 11 41 · TELEX 184 119

NEU !



Multimeter MX 202 A 40 000 Ω/V

- Alle Bereiche direkt ablesbar auf äusserst grosser Skala
- Bereichsanzeige auf der Skala
- Einziger seitlicher Schalter für Bereiche und Funktionen
- Überlastungsschutz durch Dioden und Sicherungen
- Stossfestes Drehspulinstrument mit Spannbandaufhängung

Messbereiche :

- GLEICHSPANNUNGEN : 50 - 150 mV - 0,5 bis 1000 V
GLEICHSTRÖME : 25 - 50 μ A - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 5 A
Spannungsabfall : 0,05 - 0,3 V
- WECHSELSPANNUNGEN : 15 bis 1000 V, Frequenzbereich
30 Hz - 20 kHz
WECHSELSTRÖME : 50 mA bis 5 A
Spannungsabfall : 0,15 V
- DEZIBEL : 0 bis + 55 dB
WIDERSTÄNDE : 10 Ω bis 2 M Ω
GENAUIGKEIT : 1,5 % in \ominus ; 2,5 % in \odot
LUX : 150 - 1500 - 3000 mit zusätzlicher Photozelle.

METRIX : 7 Stuttgart-Vaihingen, Postfach
Tel. 78.43.61

Vertretungen in den wichtigsten Städten Deutschlands

metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

Anwendungsgebiete elektrischer Energie werden dank der Forschung ständig erweitert, was in den kommenden Jahren zu einer schnellen Vermehrung der elektrotechnischen, besonders aber auch der elektronischen Industriemuster führen wird.

Einige interessante Ausblicke in die nächste Zukunft, die die Forschung eröffnet, besonders auch im Anschluß an Faradays letzte Arbeiten über den Diamagnetismus, bildeten den Abschluß des zweiten Vortrages.

Trotz des von Prof. Schimank betonten „Fehlers von 0,25 % in der Koizidenz“ von Faradays Todestag und dem Datum der Festvorträge gebührt den von der Valvo GmbH unterstützten Veranstaltern Dank für die Mühe und Sorgfalt, die sie zum Gedenken Faradays aufgewandt haben.

Dipl.-Ing. Philippsen

Neue Meisterschule in München

Die Landeshauptstadt München und die Handwerkskammer für Oberbayern haben in enger Zusammenarbeit mit der Innung für das Elektrohandwerk für das Radio- und Fernsehtechnikerhandwerk in München 8, Friedenstraße 26, eine Meisterschule errichtet. In einer modern eingerichteten Schule erfolgt die Vorbereitung auf alle Hauptteile der Meisterprüfung. Der Unterricht findet als Vollzeitunterricht statt und dauert ein Semester. Die Aufnahmebedingung ist die abgeschlossene Ausbildung mit Gesellenprüfung sowie vier Gesellenjahre. Die Semestergebühr beträgt 400 DM. Der erste Kurs beginnt am 1. Februar 1968. Nähere Auskünfte – auch über Beihilfen – erteilen die Meisterschulen des Zweckverbandes der Landeshauptstadt München und der Handwerkskammer für Oberbayern, München 8, Friedenstraße 26.

die nächste funkschau bringt u. a.:

FET-Kondensator-Mikrofon – eine Bauanleitung
mit genauen Aufbauhinweisen

Ein rauscharmes Hochpegelband für Heimtonbandgeräte

Standrohr und Antennenbefestigungen – 2. Folge
unserer Montagetips für den Antennenbau

Vorschlag für eine neuartige Farbbildröhre

Fernsehamateurstation – Bericht über eine Selbstbauanlage

Nr. 3 erscheint als 1. Februar-Heft · Preis 1.80 DM
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

Funkschau Fachzeitschrift für Funktechniker
mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
vereinigt mit dem
RADIO-MAGAZIN

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. Wilhelm

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 4,76 % mit enthalten. – Im Ausland Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

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

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichten-seiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 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 Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.



FUNKSCHAU 1968, Heft 2

Die sprechende Postkarte

ist jetzt im Pariser Postverkehr eingeführt worden. Die Erfindung stammt aus Amerika. Um eine sprechende Postkarte absenden zu können, nimmt man ein gewöhnliches Postkartenformular, verfährt es mit der Adresse des Empfängers und klebt auf die Rückseite ein auf der Walze des Phonographen besprochenes Papier auf. Damit der Adressat nun hören kann, was ihm der andere mitteilen will, muß er ebenfalls die Karte auf die Walze eines Phonographen legen, und dann erschallt die Stimme des Absenders der Karte. Die sprechende Postkarte, der man den Namen **sonorine** gegeben hat, wird vor allem dazu dienen, das Briefgeheimnis zu wahren, was bisher bei geschriebenen, offenen Postkarten nicht möglich war. Natürlich kann auf diese neue Art und Weise nur zwischen Personen korrespondiert werden, die sich im Besitze der dazu nötigen Apparate befinden. Die Pariser Postverwaltung hat daher nach Art unseres Telephon-Adreßbuches ein Verzeichnis der Bewohner von Paris herausgegeben, die Phonographen für die sprechende Postkarte ihr eigen nennen.

(Nach Ton + Band, Dez. 1967)

Man lobt uns

Kurt Stenzel, Kiel, schreibt uns:

Ich bin bei einer Richtfunkstelle beschäftigt; die FUNKSCHAU wird von uns regelmäßig bezogen, und wir bringen ihr reges Interesse entgegen. Schon manche Anregung haben wir Ihrer Zeitschrift entnommen, und die Veröffentlichungen über Farbfernsehen, Stereophonie, Transistortechnik, Tonband- und Amateurtechnik – um nur einiges zu nennen – finden große Beachtung. Aber auch die Firmenangebote im Inseratenteil der FUNKSCHAU werden eifrig zur Kenntnis genommen, und mancher günstige Einkauf wurde daraufhin getätigt. In unserem Kreis wird einstimmig die Ansicht vertreten, daß die FUNKSCHAU die Fachzeitschrift ist, die unseren Wünschen weitgehend entspricht. Diese Meinung besteht nicht nur bei unserer Dienststelle, sondern viele Kollegen anderer Dienststellen äußerten sich in gleicher Weise. Unser reges Interesse wird der FUNKSCHAU erhalten bleiben, wir wünschen ihr für die kommende Zeit weiterhin viel Erfolg.

Die regelmäßige Lektüre der Elektronik

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

Heft 1 (Januar 1968) enthält u. a. folgende Beiträge:

Ing. Hans J. Wilhelmly

Schwerpunkte

Ing. H. Gutgesell

Integrierte Halbleiter-Großschaltungen

Dipl.-Ing. Klaus Thiele

Induktiver Positionsgeber

Ing. Erwin Greif

Kondensator-Zündanlage mit neuartiger Ladeschaltung

Bernhard J. Seubert

Stofftrennung mit hochfrequenten Wechselströmen

R. Damaye

Rund um den Unijunction-Transistor – 1. Teil

Heinz Köhler und Helmut Weidner

Ein schneller Spannungsschalter für Digital-Analogumsetzung

Dipl.-Ing. Günter Kochen

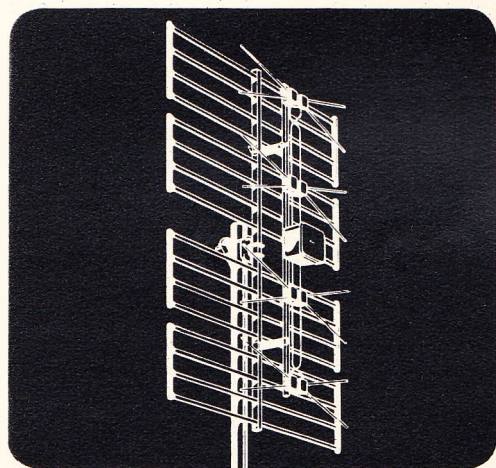
Elektronische Korrekturschaltungen bei der Durchflußmessung

Berichte aus der Elektronik

Arbeitsblatt Nr. 23 – Der Unijunction-Transistor, Grundbegriffe

Bezug der ELEKTRONIK durch die Post, den Buch- und Zeitschriftenhandel und unmittelbar vom Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach. Bezugspreis vierteljährlich 12.30 DM, jährlich 45.20 DM einschließlich Versandkosten. Sorgen Sie bitte dafür, daß Sie die ELEKTRONIK regelmäßig erhalten.

Wenn Sie diese Antenne noch nicht kennen, dann haben Sie etwas versäumt



Dann kennen Sie die Flächenantenne nicht, für deren Reflektorwand eine hochwertige Aluminium-Legierung verwendet wird.

Das bietet Ihnen unsere EE 04.

Dazu kommt die stabile Konstruktion, der ausgezeichnete Gewinn und ein, für Sie, wirklich interessanter Nettopreis!



WILHELM SIHN JR. KG.

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

Senden Sie mir kostenlos Ihre Druckschrift über die EE 04.

Name _____

Ort _____

Straße _____





Mit der »Andante Stereo« von TELEFUNKEN packen Sie die, die bisher »nein« gesagt haben!

Denn dahin geht der Trend: Stereo-Steuergerät mit einer separaten Lautsprecherbox. Stellen Sie sich darauf ein – mit der »Andante Stereo« von TELEFUNKEN.



Getrennte Höhen- und Tiefenregler, UKW-Abstimmautomatik (AFC), in dieser Preisklasse Extras, die sich gut verkaufen.



Stereo-Steuergerät mit separater Lautsprecherbox (gehört zum Lieferumfang). Durch eingebauten Decoder sofort empfangsbereit für UKW-Stereo-Sendungen. 20 Transistoren, 16 Dioden; 4 Wellenbereiche. AFC; 2 x 6 Watt Musikleistung, getrennte Höhen- und Tiefenregler. Holzgehäuse mit Nußbaumdekor hell matt.

Andante Stereo - damit packen Sie die, die bisher »nein« gesagt haben.

Die OSCAR-Projekte der Kurzwellenamateure

Oscar ist die Abkürzung für ein weltweites Satelliten-Programm der Radio-Amateure und bedeutet Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio. Mit dem Start des russischen Sputnik 1 am 4. Oktober 1957 begann das Weltraum-Zeitalter.

Radio-Amateure haben Sinn für Wissenschaft und Forschung. Sie sprechen in Ost und West ungezwungen miteinander. Deshalb ergreift der Radio-Amateur die Gelegenheit, ohne Rücksicht auf Politik, Rasse und Religion seine Aktivität zum Erforschen des Weltraumes zu steigern. Er will ernsthaft nur friedlichen und zivilen Interessen dienen. Unbelastet von einschränkenden Verfügungen kann er die Situation meistern. Amateurfunk gewinnt ständig an Interesse. Er will die Jugend zu Ingenieuren, Konstrukteuren und Wissenschaftlern von morgen machen. Ein wichtiges Problem unseres Zeitalters ist das Verständnis für Sinn und Aufgabe der im Raum kreisenden, von Menschenhänden geschaffenen künstlichen Erdtrabanten. Die Jugend der ganzen Welt soll mit diesen Informationen aus dem Weltall vertraut gemacht werden. In dieses sich entwickelnde Zukunftsbild sind Eltern, Lehrer, Erzieher, Weltraum-Wissenschaftler und -Ingenieure sowie alle sonstigen mit Erziehungsfragen betrauten Personen eingeschlossen. Amateurfunk ist einer der großen vorbereitenden Schritte zur Elektronik und Wissenschaft, denn er kann das Wissen um Weltraum-Probleme vorbereiten. In diesem Sinne müssen die Oscar-Projekte gewertet werden. Diese Projekte werden von und für Radio-Amateure durchgeführt.

Das Oscar-Projekt sieht drei Etappen der Verwirklichung vor:

1. Empfang telemetrischer Signale aus dem Weltraum und deren Verarbeitung und Auswertung; Kennenlernen der Wechselwirkung zwischen Richtantenne und Satellitenbahn; Auswerten des Doppler-Effekts und Bestimmung der Bahndaten; Schaffen ausgefeilter technischer Hilfseinrichtungen und ausgereifter Empfangsanlagen.

2. Gründung von Organisationen zur Verbreitung aller interessierenden Informationen.

3. Erweiterung der Amateur-Satelliten zu Kommunikations-Satelliten, die weltweiten Funkverkehr zwischen Amateuren aus allen Erdteilen im UHF- und VHF-Band gestatten.

Alle Pläne konnten verwirklicht werden. Vier Oscar-Satelliten wurden bisher gestartet. Oscar 1 (1961 Alpha Kappa 2) lebte vom 12. Dezember 1961 bis 31. Januar 1962, Oscar 2 (1962 Chi 2) vom 2. Juni 1962 bis 21. Juni 1962. Oscar 3 (1965 16 F) wurde am 9. März 1965 und Oscar 4 (1965 108 C) am 21. Dezember 1965 gestartet. Oscar 3 und 4 kreisen noch, sie senden aber nicht mehr, da die Batterien nach drei Wochen verbraucht sind. Oscar 1 bis 3 erfüllten ihren Zweck und fanden starkes Echo. Zehntausende von Beobachtungen wurden geliefert. Alle Beobachter waren in der Lage, mit Hilfe gelieferter Kurvenblätter die Temperaturverhältnisse der Batterien und im Inneren des Satelliten zu bestimmen. Doppler-Messungen ermöglichten genaue Bahn- und Positions-Bestimmungen. Alle Berichte aus dem Bundesgebiet wurden an den Verfasser dieser Zeilen nach Wiesbaden geliefert. Von Wiesbaden gingen die Unterlagen gesammelt an die zentrale Oscar-Vereinigung in den USA. Mit berechtigtem Stolz kann betont werden, daß die Aktivität der deutschen Radio-Amateure bei allen Oscar-Satelliten hinter den USA stets an zweiter Stelle lag.

Oscar 3 war der erste Kommunikations-Satellit, über den Funkverkehr im 2-m-Band abgewickelt werden konnte. Es gelangen auch einige Verbindungen Europa-USA. Oscar 4 kam nicht zum Zuge, denn die letzte Stufe der Titan-Rakete versagte. Er sollte eine synchronähnliche Bahn erreichen und für längere Zeit Funkverkehr im 70-cm-Band ermöglichen. Es wurden jedoch nur schwache Zeichen wahrgenommen, die zudem unverständlich blieben. Seine Bahn ist unbekannt.

In naher Zukunft sind zwei weitere Oscar-Satelliten (5 und 6) geplant, mit deren Start möglicherweise noch im Frühjahr dieses Jahres zu rechnen ist. Zum Start wird eine deutsche Konstruktion (Karl Meinzer, DJ 4 ZC) vorbereitet. Diese Version gestattet wieder Funkverkehr im 2-m-Band. Baken im 70-cm- und 2-m-Band für telemetrische Messungen sind vorgesehen. Die Anlage wurde in vielen Ballon-Starts (Artob-Flüge) erprobt. Eine australische Version sieht lediglich einen Meß-Satelliten vor, der telemetrische Signale im 10-m-, 2-m- und 70-cm-Band ausstrahlt und sehr interessante Messungen ermöglichen soll. Beide Konstruktionen befinden sich im Endstadium der Vorbereitungen.

Edgar Brockmann, DJ 1 SB

Inhalt: Seite

Leitartikel

Die OSCAR-Projekte der Kurzwellenamateure	35
---	----

Neue Technik

Fernsehempfang aus der Trockenbatterie	38
Zugabfertigung über Funk bei der Berliner S-Bahn	38
Integrierte Digital-Uhr	38
Vielkanalaufzeichnung bei der Schallplattenaufnahme	38
Lötfähige metallisierte Glasteile	38
Hochspannungserzeugung und Zeilenablenkung im Farbfernsehempfänger	38

Grundlagen

Supraleitung in der Nachrichtentechnik ...	39
--	----

Elektroakustik

8-Liter-Lautsprecherbox	41
-------------------------------	----

Meßtechnik

Abbilden von Mehrfach-Oszillogrammen ..	42
Neue RLC-Meßbrücke	46
Transistor-Wobbler-Prüfsender, 2. Teil ...	53

Antennen

Logarithmisch-periodische Kombinationsantennen	43
--	----

Elektronische Musik

Schaltungseinzelheiten eines elektronischen Musikinstrumentes	44
---	----

Halbleiter

Dioden und Diacs, Thyristoren und Triacs – Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik, 2. Teil	45
---	----

Für den Service-Techniker

Der Pal-Farbfernsehempfänger – Schaltungstechnik und Servicehinweise, 14. Teil	47
Rationelle Fehlersuche an Fernsehempfängern, 2. Teil	51

Bauelemente

Ein Überspannungsableiter für Farbfernsehgeräte	57
---	----

Werkstattpraxis

Kleinteile-Bezeichnungen bei amerikanischen Bausätzen	59
Berechnen einer Umwegleitung	59
Prüfen von Kondensatoren	59

Farbfernseh-Service

Automatische Entmagnetisierung fehlerhaft	59
Kontrast zu gering	59
Fehler im Impedanzwandler	60

Fernseh-Service

Verschiedene Aussetzfehler	60
Magnetische Einstreuung in den Ton-Diskriminator	60

Verschiedenes

Vielseitiger Ladegleichrichter	56
Neuartige Oszillografenschirme	58
Spitzenempfänger mit Doppelüberlagerung	58

funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten	36, 37, 62
Texas Instruments in Deutschland	61

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter	
Mth 35, Blatt 2: Differentialgleichungen	
Verzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter	

Kurz-Nachrichten

Die Eröffnungszeremonie der Generalversammlung der Vereinten Nationen in New York im Herbst 1967 wurde zum ersten Mal in Farbe übertragen. Benutzt wurden zwei **Farbkameras Mark VII** von Marconi, von denen schon über 200 Stück verkauft worden sind. * Im Flughafen Frankfurt/Main wurde eine **Siemens-Fernschreib-Speichervermittlung** eingebaut. Sie leitet die einkommenden Nachrichten – bis zu 40 000 pro Tag – nach elektronischer Auswertung von Adresse und Dringlichkeit weiter. Das Herz der Einrichtung bilden 100 Magnetbandspeicher für je 30 000 Zeichen. * 65 % aller **Gehäuse für Rundfunk- und Fernsehempfänger** des Bundesgebietes kommen aus Fabriken in Baden-Württemberg. * Am 1. November 1967 wurden in **Frankreich 8,19 Millionen Fernsehteilnehmer** gezählt. Der Monat Oktober 1967 erbrachte einen Zugang von 31 700 neuen Teilnehmern. * 1966 wurden in **Frankreich 200 Millionen Transistoren und Dioden erzeugt** (+ 32 % gegenüber 1965), wie der verspätet herausgegebene Bericht der Industrievereinigung *Sitelosc* mitteilt. Der Durchschnittspreis pro Element fiel um 18 % auf 1.70 Fr. (etwa 1.32 DM). * Die Minnesota

Mining & Manufacturing Co. (3 M) führte kürzlich in Kalifornien **einen neuen Schreiber für Computer vor, der pro Sekunde 60 000 Zeichen oder 30 000 Zeilen pro Minute liefert**. Das letztere entspricht 1000 Schreibmaschinenseiten. Mit dieser mit Elektronenstrahlröhre und Silbermikrofilm arbeitenden Einrichtung läßt sich das Mißverhältnis zwischen der Rechengeschwindigkeit der Computer und der Ausgabegeschwindigkeit etwas verbessern. * Die Fernseh GmbH wurde nachträglich mit dem **Ehrendiplom der 14. Internationalen Ausstellung „Moderne Elektronik“** in Ljubljana/Jugoslawien ausgezeichnet. * Setzt man die **Ausstellerzahl auf der electronica 1964** in München gleich 100 %, so hatten sich bis zum 5. Dezember 1967 für die electronica 68 (7. bis 13. November) aus dem Inland 254 % und aus dem Ausland 265 % angemeldet. * Im Zeitraum Januar bis Oktober 1967 mußte der bundesdeutsche Rundfunk-, Fernseh-, Phonoeinzelhandel **4,9 % Umsatz einbuße gegenüber der gleichen Zeit 1966** hinnehmen. Bis Jahresende dürfte dank des guten Weihnachtsgeschäftes der Ausgleich ungefähr erreicht worden sein.

men Fuba-Antennenwerke, Geta sowie Fuba, Werk elektronischer Bauteile und Geräte, dürfte 1967 den Umsatz um 4 % auf etwa 71 Millionen DM gesteigert haben; dabei ist die Belegschaft mit 2500 Mitarbeitern gleich groß geblieben. Das gute Ergebnis ist der Rationalisierung und der Straffung der Organisation innerhalb der Firmengruppe zu verdanken.

Bestände abgebaut: Nach einer Pressemitteilung vom 20. Dezember ist die Firmengruppe Kuba-imperial mit dem Jahresergebnis 1967 zufrieden. Bei Farbgeräten wurden die Umsatzziele voll erreicht; zur Zeit ist das Verhältnis in der Produktion von Schwarzweiß- und Farbgeräten wie 3:1. Nachdem im Oktober bereits die Nachfrage nach Schwarzweißempfängern lebhafter wurde, mußte die Belegschaft durch Neueinstellung auf 3000 Mitarbeiter gebracht werden. Allerdings waren bei den Schwarzweißempfängern die billigsten Modelle am meisten gefragt; ob sich im Januar Preisfestigungen durchsetzen lassen, muß abgewartet werden. Kuba-imperial will bei Farbgeräten nicht zur Preisbindung zurückkehren; man wird aber durch Selektion der Vertriebswege die Schleuder Konkurrenz im Handel zu verhindern suchen. Kuba-Farbgeräte waren in der zurückliegenden Zeit häufig Lockvögel zu unwahrscheinlich niedrigen Preisen und vergrämten damit den Fachhandel.

Umsatz und der Aufwand für Forschung und Entwicklung

Forschung und Entwicklung von heute sichert die Konkurrenzfähigkeit, den Umsatz und damit die Arbeitsplätze von morgen und übermorgen. Das gilt für die Elektrotechnik und insbesondere für die Elektronik, diese so schnellebige Technologie, ganz besonders Erfinden, Forschen und Entwickeln ist selbstverständlich nicht auf die Großbetriebe allein beschränkt, aber bei diesen sind die Zahlen nicht nur leichter zu beschaffen, sondern auch besonders eindrucksvoll. Das Beispiel der Siemens AG ist sprechend. Unter einem Firmendach vereinigen sich Starkstrom- und Schwachstromtechnik, Elektronik und manche Nebengebiete. Im Geschäftsjahr 1966/67 wurde ein Gesamtumsatz von nahe an 8 Milliarden DM erzielt, zusammengesetzt aus Inlandsverkäufen, Export und Eigenleistung der Auslandsfabriken. Die *Grafik* zeigt nun sehr eindrucksvoll, wie der Gesamtumsatz, der Auslandsumsatz und die Ausgaben für Forschung und Entwicklung anstiegen in der Zeit von 1956/57 bis 1965/66. Einer Umsatzerhöhung von 10,8 % im Jahresdurchschnitt steht die Anhebung der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung um 14,8 % pro Jahr gegenüber. Die untere Gerade nennt die Überschüsse der Lizenzbilanz. Siemens verdient zunehmend an hereinkommenden Lizenzgebühren. Know-how-Verträgen usw. Das Unternehmen erlöste im genannten Zeitraum aus diesem Zweig seiner Forschungs- und Entwicklungstätigkeit 260 Millionen DM, brauchte aber nur 60 Millionen DM für erworbene Lizenzen abzuführen. Wichtige Posten sind



u. a. die Lizenzeinnahmen für das Verfahren zur Gewinnung von Reinst-Silizium, wüßte acht Verträge mit Firmen in den USA, Großbritannien, Japan und Italien geschlossen worden sind, und die Vergabe von Lizenzen für den Hochdruckkessel (Benson-Kessel), was bisher 30 Millionen DM einbrachte

Höhere Schallplattenpreise: Wegen der mit 8,17 % unter der Mehrwertsteuer liegenden kumulativen Umsatzsteuerbelastung der Schallplatten haben einige der großen Plattenfirmen, darunter die Deutsche Grammophon Ges. mbH, die Phonogram Ton Ges. mbH (bisher Philips-Ton) und Teldec, neue Preise für drei wichtige Kategorien festgelegt: 17-cm-Single (Einschlagplatte) bisher 4,75 DM, jetzt 5 DM; billige 30-cm-LP bisher 9,80 DM, jetzt 10 DM und die 30-cm-LP der Preisklasse 18 DM jetzt 19 DM. Damit sollen die höheren Steuerbelastungen für sämtliche Kategorien, auch für die nicht im Preis angehobenen, ausgeglichen werden. Der Preisindex für Schallplatten steigt damit von 100 auf etwa 105. Parallel dazu wurden die Rabatte im Einzelhandel von 30 % auf 28 % herabgesetzt.

Neuer Firmenname: Seit dem 1. Januar trägt die bisherige Philips-Ton GmbH den neuen Namen *Phonogram Ton Ges. mbH*. Unter der Firmierung *Phonogram* werden Schallplatten aus dem Philips Repertoire schon seit längerer Zeit in einer Reihe von europäischen und außereuropäischen Ländern vertrieben. Die übrigen Etiketten (Labels) bleiben auch künftig im Programm der Phonogram Ton Ges. mbH.

Datenfernübertragung in Leipzig: Der jetzt zehn Jahre bestehende Industriezweig Nachrichten- und Meßtechnik wird auf der Leipziger Frühjahrsmesse auf 1600 qm Ausstellungsfläche einige seiner Erzeugnisse aus den Gebieten Nachrichten, Schiffs- und Meßelektronik vorführen.

Hi-Fi-Anlagen und Autosuper nicht teurer: Grundig hat die beim Bundeskartellamt angemeldeten Preise für Autosuper und Hi-Fi-Geräte so festgesetzt, daß diese seit dem 2. Januar im Fachhandel zum gleichen Preis wie bisher, teilweise sogar billiger, verkauft werden. Die Handelsspannen bleiben unverändert. Auch die Diktiergeräte Stenorette und das umfangreiche Zubehör sind seit dem 2. Januar einschließlich Mehrwertsteuer nicht teurer als bisher. Käufer, die die Diktiergeräte gewerblich nutzen, kaufen billiger als 1967, da sie die zehn Prozent Mehrwertsteuer fast immer von ihrer eigenen Umsatzsteuerschuld absetzen können.

Aus der Wirtschaft

200 Millionen DM bezahlt. Nach langen Verhandlungen haben die Gebrüder Braun, in deren Händen die überwiegende Mehrheit aller Aktien der Braun AG, Frankfurt, lag, das Angebot der amerikanischen Gillette Company, Boston/Mass., auf Übernahme der Aktienmehrheit von Braun angenommen. 18 Millionen Braun-Stamm- und 4,5 Millionen Vorzugsaktien gehen an Gillette gegen Gillette-Aktien und Barbeträge im Gesamtwert von ungefähr 200 Millionen DM. Die bisherigen Hauptaktionäre haben sich zu diesem Schritt entschlossen, um das Unternehmen, das auch im letzten Geschäftsjahr eine erhebliche Umsatzsteigerung und gute Gewinne erwirtschaftet hatte,

langfristig zu sichern und ihm die Finanzkraft für den verschärften Wettbewerb auf den Weltmärkten zu verschaffen. Nach den Worten von Vincent C. Ziegler, Präsident der Gillette Co., soll sich Braun unter der bisherigen Leitung mit einem hohen Maß an Selbständigkeit weiterentwickeln, insbesondere soll die erfolgreiche Geschäfts-, Produkt- und Designpolitik von Braun fortgesetzt werden. Eine Fusion mit den europäischen Tochtergesellschaften von Gillette wird nicht stattfinden.

4 % Umsatzsteigerung: Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth, seit April 1967 Rechtsnachfolgerin der zur Fuba-Gruppe gehörenden Fir-

Zahlen

377 Sendegenehmigungen für Kurzwellenamateure nach Klasse C (C-Lizenz) hatte die Bundespost nach der letzten vorliegenden Statistik bis zum 12. Oktober 1967 vergeben. Das zahlenmäßig etwas enttäuschende Ergebnis wird u. a. auf die hohen Prüfungsanforderungen zurückgeführt. Anwärter auf die C-Lizenz müssen ebenso gute technische und betriebliche Kenntnisse aufweisen wie die Prüflinge für A- und B-Lizenz. Einzige Ausnahme: Sie brauchen nicht zu morsen.

120 Einwohner von Hausen i. T. haben sich an einer Ortsgemeinschaftsantennen-Anlage beteiligt und sind damit in den Genuß des Zweiten Fernsehprogramms und des schweizerischen Fernsehprogramms gekommen. Jeder Teilnehmer zahlte 400 DM und erstellte Kabelgräben usw. in Eigenleistung. Neue Teilnehmer müssen in Zukunft zwischen 450 DM und 600 DM Anschlußgebühr bezahlen. Die Anlage wurde unter Regie der Firma Radiohaus Stiefelmaier, Geislingen, erbaut. Berater war die Antennenfirma Richard Hirschmann.

Fakten

Neue Sender: Eine neue Sendeantenne errichtete die Bundespost am *Fernseh-Füllsender auf dem Lemberg*, um den bisher schlecht versorgten Einwohnern von Stuttgart-Zuffenhausen den Empfang des Zweiten Fernsehprogramms zu ermöglichen. — Zur Versorgung der Orte Weil der Stadt, Dätzingen, Döffingen, Lehenweiler und anderer Gemeinden baute die Bundespost auf dem *Hackstberg in der Gemarkung Dätzingen* einen Fernseh-Füllsender (Zweites Fernsehprogramm, Kanal 31, horiz. Polarisation). — Der 64. Fernsehumsender des Bayerischen Rundfunks wurde auf dem *Breitenberg bei Pfronten/Allgäu* in Betrieb genommen (Erstes Fernsehprogramm, Kanal 9, horiz. Polarisation, 10 W Leistung). — Auf der *Hohen Möhr bei Zell im Wiesental*, Kreis Lörrach, hat der Südwestfunk eine neue Sendeantenne errichtet. Ausgestrahlt werden das 1. Hörfunkprogramm auf 89,1 MHz (K 7), das 2. Hörfunkprogramm auf 92,7 MHz (K 19) und UKW III für Gastarbeiter und Sprachkurse auf 96,8 MHz (K 33). Im gleichen Gebäude steht ein stärkerer Fernseh-Füllsender betriebsbereit, jedoch fehlt noch die Kanalzuteilung seitens der Bundespost.

Neue Stereo-Ballempfangs-Anlagen ermöglichen jetzt den direkten Austausch von Stereo-Rundfunksendungen zwischen den Anstalten der sogenannten Quadriga (Hessischer, Saarländischer, Süddeutscher Rundfunk und Südwestfunk). Die erste Übernahme fand am 12. Januar statt, als der Südwestfunk ein Stereo-Sinfoniekonzert aus Frankfurt direkt übertrug.

Nordostbayern ist stereoversorgt! Seit dem 1. Dezember des Vorjahres strahlt der Bayerische Rundfunk Stereoprogramme über den UKW-Sender Ochsenkopf II im Fichtelgebirge auf 90,7 MHz (K 12_a) ab.

Eine Klubzeitschrift für 14 Hörerklubs der Deutschen Welle (DW) in Indien und Pakistan gibt die Südostasienredaktion der DW heraus. Bereits seit längerer Zeit besteht eine Clubzeitschrift in englischer Sprache für 38 afrikanische DW-Hörerklubs.

Gestern und Heute

Auf der Fachtagung Hörfunk in Düsseldorf hat H. Eden vom Institut für Rundfunktechnik, Hamburg, über die Möglichkeit der Einführung von Einseitenbandmodulation im Mittel- und Langwellenbereich referiert. Die Qualität der Übertragung würde nicht leiden, dafür hätte man beträchtlich mehr Kanäle zur Verfügung.

Voraussetzung ist freilich die Benutzung von Einseitenbandempfängern.

Turbulent ging es auf einer Versammlung in Dettingen an der Iller zu, die der Landrat auf Wunsch der Deutschen Welle einberufen hatte. Die Bauern wehren sich unverdrossen gegen den Bau des zweiten Kurzwellenzentrums der Deutschen Welle im Illertal, während die Deutsche Bundespost weiterhin auf dem Bau besteht, denn die angebotenen Ersatzgebiete in Ettringen, bei Öhringen und im Kreis Gifhorn haben sich als ungeeignet erwiesen. Die Deutsche Welle weist nochmals auf die Dringlichkeit des Baues hin. Gegenwärtig tritt sie mit ihren acht je 100 kW starken Kurzwellensendern in Jülich und der Relaisstation in Kigali gegenüber den Organisationen des Auslandes immer mehr in den Hintergrund (Voice of America: 111 Sender; Radio Moskau: 86; BBC London: 62; Radio Peking: 50; Radio ORTF/Frankreich: 35; Radio Kairo: 13; Radio Berlin International/DDR: 10).

Der 20-kW-Kurzwellensender Mühlacker des Süddeutschen Rundfunks auf 6030 kHz = 49,75 m wurde mit einer neuen Antenne versehen, die bevorzugt in den Richtungen 0° und 180°, d. h. nach Norden und Süden, strahlt und den Empfang wesentlich verbessert.

Morgen

Eine enge Zusammenarbeit des Ostblocks auf dem Gebiet der Nachrichtensatelliten, woran sich auch Kuba beteiligen wird, wurde in Moskau bekanntgegeben. Damit stehen sich bald zwei Zentren der Nachrichtensatelliten-Organisation gegenüber: die USA mit Unterstützung vieler anderer Länder, zusammengefaßt in Comsat, und der Ostblock. Europäische Organisationen bemühen sich um die Errichtung eines dritten Zentrums, das von der noch zu gründenden Gesellschaft Eurosat dirigiert werden soll. Die FUNKSCHAU wird demnächst darüber berichten.

Die Wellenausbreitung in der Troposphäre ist der Titel einer Vortragsveranstaltung der Institution of Electrical Engineers, London W. C. 2, Savoy Place, vom 30. September bis 2. Oktober. Themen sind Überhorizont-Ausbreitung, troposphärisches Scattering, VHF- und UHF-Rundfunk, thermisches Rauschen und Probleme der Interferenz, Navigationshilfen und optische Verbindungen.

Männer

J. A. Ruibing, 60, wurde zum Nachfolger von E. A. Mootz in die Geschäftsführung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi), Hamburg, berufen und leitet seit Jahresbeginn die Arbeitsgebiete „Fabriken und Forschungslaboratorien“. J. A. Ruibing stammt aus Groningen; er ging 1925 zu Philips nach Eindhoven und übernahm 1927 eine Philips-Glühlampenfabrik in Warschau. Nach 1945 leitete er zunächst die Rundfunkröhrenfertigung für die Benelux-Länder. Er wurde 1958 zum technischen Direktor der Hauptindustrie-gruppe Elektronenröhren in Eindhoven ernannt; 1964, wenige Monate vor seinem 40-jährigen Dienstjubiläum, hat er die Hauptindustrie-gruppe Licht übernommen.

Ing. Max Schindele, Geschäftsführer der Grundig Italiana, S.p.A., Lavis/Trento, wurde der Ritterorden der Republik Italien verliehen — genau: le insegne di cavaliere al merito della Repubblica.

Dr. Fr.-Wilhelm von Seydlitz-Kurzbach schied am 31. 12. 1967 in beiderseitigem Einvernehmen aus dem Vorstand der AEG-Telefunken aus; seit 1961 stand er dem Bereich Marketing vor. Sein Arbeitsgebiet ging im Zuge der Konzernumorganisation im Horizontalen Bereich

funkschau elektronik express

Die deutsche Tochter

von Texas Instruments konnte in den vergangenen Monaten ihren Umsatz erheblich steigern. Anlässlich einer Besichtigung des Werkes in Freising erfuhren wir wichtige Aspekte der Halbleiter-Fertigung. Sie finden den Bericht über Texas Instruments auf Seite 61.

Marketing der AEG auf, der seit dem 1. Oktober des Vorjahres gemeinsam für AEG und Telefunken arbeitet und von Prof. Dr. Matthias Schmitt geleitet wird.

Alois Kögl, 61, Abteilungsdirektor der Siemens-Electrogeräte GmbH, München, trat auf eigenen Wunsch in den Ruhestand. Er stammt aus Bozen, legte in Wien seine Diplom-Ingenieurs-Prüfung ab und trat bereits 1929 in die Dienste der Firma Siemens. Bis 1945 befaßte er sich vornehmlich mit Aufgaben auf dem Tonfilm-Gebiet. 1950 wurde Alois Kögl mit der Vertriebsleitung von Rundfunk und Fernsehen im Raum Frankfurt beauftragt, ging dann in die Münchener Zentrale und wurde mit Gründung der Siemens Electrogeräte AG (heute GmbH) im Oktober 1957 Leiter der Abteilung Radio und Fernsehen. Seit dem 1. Februar 1966 ist er Abteilungsdirektor.

Alexander von Prohaska, Einzelhändler in Düsseldorf, starb kurz vor Vollendung seines 75. Lebensjahres. Der in Leipzig Geborene kam nach einigen Zwischenstationen bereits in den frühen zwanziger Jahren mit dem Rundfunk in Kontakt. Er förderte geschickt die Bastlertätigkeit, die in jenen Jahren sozusagen das ganze Volk ergriffen hatte, und errichtete im Oktober 1923 in Berlin die *Radiozentrale Alex. von Prohaska* mit zuletzt sieben Filialen. Die Wandlung zum Rundfunkgeschäft folgte, und die Nachkriegszeit sah von Prohaska in Düsseldorf, wo er an der Königsallee ein prächtiges Geschäft eröffnete, in dem der Geldadel und manche Fürstlichkeiten einkauften, u. a. Soraya, als sie noch die Gemahlin des Schah von Persien war. 1951 machte Alexander von Prohaska durch die erste westdeutsche Fernseh-Ausstellung von sich reden.

Gustav Büscher, der derzeit wohl älteste Fachschriftsteller auf dem Gebiet Elektronik und Elektrotechnik, verstarb im 75. Lebensjahr ganz überraschend und ohne vorherige Krankheit am 31. 12. 1967 in seinem Heim in Wilzenhofen (Oberbayern), unermüdet tätig bis zuletzt. Der Franzis-Verlag verliert einen treuen Mitarbeiter, erst in der letzten Zeit erschienen mehrere Neuauflagen seiner bewährten RPB-Bücher. Gustav Büscher wurde in Antwerpen geboren, aber nach seinem Studium der Elektrotechnik an der Technischen Hochschule Darmstadt wurde er bald ein Urberliner. Einige Jahre leitete er die Redaktion der vor dem Krieg sehr bekannten Zeitschrift *Die Sendung*. Büscher hatte bei der Darstellung komplizierter Vorgänge bis hin zum Farbfernsehen einen unnachahmlichen populären Stil entwickelt, seine Zeichnungen und Texte sind klar, technisch genau und immer verständlich.

neue technik

Fernsehempfang aus der Trockenbatterie

Eine Trockenbatterie zum Betrieb von kleinen tragbaren Batterie-Fernsehempfängern, z. B. japanischer Herkunft, hat Varta entwickelt. Die Batterie besitzt die Abmessungen 200 mm × 110 mm × 200 mm und wiegt 6 kg. Die Nennspannung beträgt 15 V. Wird die Batterie täglich zwei Stunden mit 15 Ω belastet, dann hält sie insgesamt 60 Stunden vor, wenn man die Spannung bis auf 7,5 V absinken läßt, und 50 Stunden, wenn man 10 V als untere Grenze nimmt. Wird sie bis zu einer Spannung von 7,5 V ausgenutzt, dann beträgt die Kapazität rund 48 Ah und der Energieinhalt etwa 570 Wh.

Bei einem Preis von etwa 70 DM für die Batterie kostet damit die Wattstunde ungefähr 12 Pfennig. Die Betriebsstunde eines solchen Fernsehempfängers würde rund 1,50 DM kosten. Das erscheint sehr hoch gegenüber den Betriebskosten eines netzgespeisten Fernsehempfängers. Andererseits wäre trotz dieser hohen Betriebskosten ein batteriebetriebener Fernsehempfänger beispielsweise in einem Wochenendhäuschen oder auf einer Jagd- oder Berghütte ohne Stromanschluß doch recht willkommen. Bei nur zwei Zuschauern sind die Betriebskosten bereits geringer als für einen Kinobesuch.

Diese Batterie ist nur ein Versuchsobjekt aus einer Laborfertigung. Sobald Bedarf vorliegt, kann sie jedoch serienmäßig hergestellt werden. Interesse soll bereits aus Frankreich vorliegen.

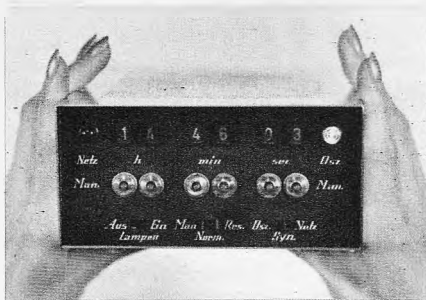
Zugabfertigung über Funk bei der Berliner S-Bahn

Seit Anfang November 1967 erfolgt die Zugabfertigung bei der Berliner S-Bahn teilweise nicht mehr mit dem Befehlsstab, sondern über tragbare Funkgeräte. Damit entfällt auch der bisher erforderliche Zugbegleiter. Dieses Verfahren ist in Ostberlin bereits seit einiger Zeit eingeführt und jetzt auf die ebenfalls unter DDR-Verwaltung stehenden Westberliner Strecken übertragen worden. Um Mißbrauch vorzubeugen, sind die etwa zigarrenkistengroßen Sender völlig verschlossen, lediglich die Batterie ist zum Laden herausnehmbar. Die Reichweite beträgt etwa 500 m, womit es möglich ist, den Zugführer bei Gefahrensituationen nach der Ausfahrt aus dem Bahnhof noch vor dem nächsten Signal zum Halten zu veranlassen. Auf welchen Frequenzen die Sender arbeiten, wurde bisher nicht bekanntgegeben.

Vorläufig ist der Sprechverkehr nur vom Fahrdirigenten zum Zugführer möglich. Um nicht den falschen Zug zur Abfahrt zu veranlassen, hat er nach dem Ruf Zurückbleiben zunächst die Anweisung zum Türenschließen zu übermitteln; danach teilt er Bahnsteig, Gleis und Fahrtrichtung mit und gestattet die Ausfahrt.

Integrierte Digital-Uhr

Durch Verwenden von integrierten Digital-schaltungen der RT μ L- und C μ L-Logik (Zähler-Logik) ist es möglich, eine Digital-Uhr mit äußerst kleinen Abmessungen (15 cm × 7 cm × 14 cm) aufzubauen. Das Bild zeigt eine solche als Applikationsmuster von SGS Fairchild entwickelte Uhr. Auf der Frontplatte sind neben der Anzeige die Bedienungselemente untergebracht. Die Lampen können ausgeschaltet werden, ohne daß die Information verloren geht. Durch Betätigen des Schalters Res. werden alle Positionen auf Null gesetzt. Die Schaltstel-



Applikationsmuster einer Digital-Uhr, aufgebaut aus 37 monolithischen Schaltungen (Werkaufnahme: SGS-Fairchild)

lung Man. ermöglicht mit den sechs Einzel-tasten die Vorwahl jeder gewünschten Zahl. Stellt man den Schalter auf Norm., dann wird die Uhr entweder vom Netz (50 Hz) oder von einem intern eingebauten Quarz synchronisiert. Die jeweils gewünschte Operation läßt sich von Hand vorwählen.

Die Stromversorgung erfolgt vom Netz, sie ist aber auch über einen eingebauten Akkumulator möglich. Eine automatische Umschalt-Vorrichtung schaltet die Uhr bei Netzausfall unabhängig von der vorher eingestellten Synchronisationsart auf Akkumulator- und Quarzbetrieb um. Für Steuerungszwecke lassen sich die Zählerstellungen extern abfragen. Anstelle der Quarzfrequenz von 500 kHz kann man auch eine externe Taktfrequenz eingeben.

Der innere Aufbau ist für alle Einheiten einschließlich des Netzgerätes steckbar ausgeführt. Die notwendigen Querverbindungen liegen auf einer gedruckten Leiterplatte, so daß keine Handverdrahtung erforderlich ist. Die wichtigsten Bauelemente dieser Digital-Uhr sind die der Zähler-Logik. Hierfür wurden die Typen C μ L 958, dekadischer Zähler, und C μ L 960, Decodierer mit Nixi-Treiber, verwendet. Insgesamt enthält die Uhr 37 monolithische Schaltungen.

Vielkanalaufzeichnung bei der Schallplattenaufnahme

Vornehmlich in amerikanischen Tonstudios wird das Orchester bei der Schallplattenaufnahme in immer mehr Einzelgruppen aufgespalten, und diese werden stereofon auf jeweils zwei Tonspuren aufgenommen. Aus den zahlreichen Tonspuren mischt der Tonmeister schließlich die endgültige Fassung. Das denkbare Endziel dieser Entwicklung: ein Stereomikrofon vor jedem Instrument! Dieser tatsächlich hier und da diskutierte Wunsch scheitert an den technischen Gegebenheiten; man würde Multispur-Magnetbandgeräte und umfangreiche, fast unübersichtliche Mischpulte benötigen.

Die Ampex Corporation stellte jetzt auf einer Tagung amerikanischer Toningenieure in New York ein 24-Spur-Tonbandgerät für Studienzwecke vor; mit ihm können also zwölf Orchestergruppen bzw. Einzelinstrumente getrennt und stereofon festgehalten werden. Die Anlage arbeitet mit einem Zweizoll-Magnetband und kostet 32 000 Dollar. Mit zwölf Stereokanälen lassen sich viele der in der Pop-Musik beliebten akustischen Tricks realisieren.

Lötfähige metallisierte Glasteile

Nicht aufgedampft, sondern nach einem neuen Verfahren fest mit der Glasoberfläche verbunden ist die von Schott hergestellte lötfähige Metallisierung elektrotechnischer Spezialgläser. Solche metallisierten Glasteile können durch Weichlöten montiert werden und garantieren vakuumdichte Verbindungen auch beim Quarzglas. Das Haftvermögen

Unsere Titelgeschichte

Hochspannungserzeugung und Zeilenablenkung im Farbfernsehempfänger

Ein charakteristisches Merkmal von Saba-Geräten ist der speziell für die Anforderungen in der Reparatur-Praxis ausgerichtete Aufbau des Chassis. Dieser Grundsatz wurde auch bei der Entwicklung des Farbfernsehgerätes T/S 2000 color beibehalten. Das Titelbild zeigt das komplette Ablenk-Chassis, das sich nach Lösen von nur einer Schraube um eine horizontale Achse bis zu 90° ausschwenken läßt. In diesem Baustein sind vertikale und horizontale Ablenkung sowie die getrennte Hochspannungserzeugung zu einer kompakten Einheit zusammengefaßt.

Der maximale Strahlstrom einer Lochmaskenröhre beträgt 1,5 mA bei 25 kV. Das bedeutet für die Hochspannungsquelle eine Spitzenbelastung von rund 37 W. Damit sich die vom Bildinhalt abhängigen, unterschiedlichen Hochspannungs-Belastungsschwankungen nicht auf die Leistung der Horizontal-Ablenkung auswirken können, gibt es einmal die Lastausgleichschaltung mit Ballast-Röhre oder die sogenannte getrennte Hochspannungserzeugung (Zwei-Transformatoren-Schaltung). Hierbei sind die Hochspannungserzeugung und die Horizontal-Endstufe voneinander getrennt, wodurch unerwünschte gegenseitige Abhängigkeiten vermieden werden.

Die Horizontal-Endstufe mit den Röhren PL 504 und PY 88 wird von einem Generator mit der Röhre PCF 802 angesteuert, wobei ein VDR-Widerstand die Amplitude, wie von der Schwarzweiß-Technik her bekannt, konstant hält. Diese Stufe liefert die horizontalen Ablenkströme und die regelbaren Schirmgitterspannungen der Bildröhre. Die Ablenkstufen und die Hochspannungsstufe werden von getrennten Netzspannungs-Gleichrichtern versorgt.

Das Hochspannungsteil arbeitet mit der Leistungsrohre PL 509, der Booster-Diode PY 500, der Hochspannungsgleichrichterröhre GY 501 und der Regeltriode PC 92. Letztere dient als gesteuerte Impuls-Gleichrichter.

Die als Ladekondensator dienende Kapazität des Hochspannungskabels ist mit einer weiteren Kapazität zu einem Spannungsteiler zusammengeschaltet, an dem das Gitter der Regelröhre liegt. Wenn nun die Hochspannung, bedingt durch Änderung des Bildinhalts (Strahlstromänderung), kurzzeitig belastet wird, nimmt mit der Hochspannung auch die Spannung am Gitter der Regelröhre ab, d. h. das Gitter wird negativer, und die Anodenspannung steigt an. Da die Anode der Regelröhre mit dem Gitter der Röhre PL 509 verbunden ist, wird diese aufgesteuert, um den Hochspannungsabfall auszugleichen. Mit dieser Schaltung lassen sich extrem niedrige Innenwiderstände für die Hochspannungsquelle erzielen.

der Schichten übersteigt die Eigenfestigkeit des dazugehörigen Glases. Zum Erhöhen der Ablegerbeständigkeit wird die Metallisierung galvanisch nachbehandelt.

Das Metallisierungsverfahren bietet die Möglichkeit, ohne kostspielige Dichtungs- und Verbindungselemente Glas bei schlagwetter- und „ex“-geschützten Instrumenten oder Bauteilen zu verwenden, ferner im Bereich der Luftfahrt, Schifffahrt und chemischen Verfahrenstechnik. Weitere Anwendungen ergeben sich auf dem Gebiet der elektronischen Bauelemente, wo die Eigenschaften des Glases zu lötbaren Kapselungen, Trägerkörpern usw. genutzt werden.

Supraleitung in der Nachrichtentechnik

Physikalische Effekte

Als Supraleitung bezeichnet man die Fähigkeit vieler Metalle, intermetallischer Verbindungen und Legierungen, unterhalb einer für die Substanz charakteristischen kritischen Temperatur T_c Gleichstrom verlustfrei zu leiten. Bei Unterschreiten von T_c fällt der elektrische Widerstand plötzlich auf Null ab (Bild 1a). In einem supraleitenden Ring kann beispielsweise dauernd ein Strom fließen, solange $T < T_c$ bleibt. Einen solchen Dauerstrom hat man während mehrerer Jahre aufrechterhalten, ohne daß eine Abnahme zu beobachten war.

Die kritische Temperatur T_c ist jedoch nicht die einzige charakteristische Größe für einen Supraleiter. Legt man an ihn ein Magnetfeld an, so darf dieses einen bestimmten Wert an seiner Oberfläche nicht überschreiten. Magnetfelder, die größer als das kritische Feld H_c sind, heben die Supraleitung wieder auf.

Für die Zerstörung der Supraleitung durch ein überkritisches Magnetfeld ist es gleichgültig, ob das Magnetfeld von außen angelegt wird, ob ein Strom durch den Supraleiter ein entsprechendes Eigenfeld erzeugt oder ob beides kombiniert wird; allein die Größe H_c an der Oberfläche ist ausschlaggebend. In Bild 1b ist die Temperaturabhängigkeit des kritischen Magnetfeldes H_c dargestellt. Dieses Bild kann man als Zustandsdiagramm deuten: Oberhalb der Kennlinie ist der Stromleiter normalleitend, unterhalb supraleitend.

Die magnetischen Eigenschaften der idealen Supraleiter (Typ-1-Supraleiter) werden durch den sogenannten Meißner-Ochsenfeld-Effekt charakterisiert: Das Innere eines dicken Supraleiters ist bis auf eine dünne Oberflächenschicht immer feldfrei. Diese Oberflächenschicht, in die äußere Felder eindringen und in der Ströme fließen, ist nur etwa 10^{-5} cm dick. Dabei ist es gleichgültig, ob man den Supraleiter im angelegten Magnetfeld erst abkühlt oder das Feld an den Supraleiter anlegt: Es stellt sich der gleiche feldfreie Zustand ein (Bild 2). Das unterscheidet den Supraleiter von einer Substanz ohne Widerstand, bei der sich in diesen beiden Fällen verschiedene Endzustände ergeben würden.

Neben den Typ-1-Supraleitern gibt es noch die Typ-2-Supraleiter, bei denen oberhalb einer bestimmten magnetischen Feldstärke weder eine vollständige Abschirmung noch der Meißner-Ochsenfeld-Effekt auftritt. Da supraleitende Bauelemente im allgemeinen aus dünnen Schichten, die in ihrem Verhalten den Typ-2-Supraleitern ähneln, aufgebaut sind, sind bei der genauen Beschreibung der Bauelemente die besonderen Eigenschaften der Typ-2-Supraleiter zu berücksichtigen. Ihre prinzipielle Wirkungsweise läßt sich jedoch durch eine Beschreibung des Verhaltens der Typ-1-Supraleiter weitgehend verständlich machen.

Supraleitung in der Datenverarbeitung

Bei einem so neuartigen Forschungsgebiet ist es nicht verwunderlich, daß sich die An-

Erst 40 Jahre nach der Entdeckung der Supraleitung durch Kammerlingh Onnes begann sich die Technik intensiv mit dieser physikalischen Erscheinung zu beschäftigen. Anlaß dazu waren neben den Fortschritten bei der Erzeugung tiefer Temperaturen das Interesse an supraleitenden Spulen für hohe Magnetfelder und an supraleitenden Schaltern für Rechenmaschinen. Der nachstehende Beitrag erläutert die Grundlagen und geht auf verschiedene Anwendungen ein.

sichten der Rechenmaschinenindustrie über die Möglichkeiten der Supraleitung mehrmals gewandelt haben und vielleicht erneut wieder ändern werden. Vor etwa 8 Jahren erhoffte man sich einen supraleitenden Speicher hoher Geschwindigkeit in der Größe einer „Zigarrenkiste“, dessen Herstellung fast nichts kostet. Heute herrscht folgende Anschauung: Ein Speicher mit supraleitenden Schaltelementen läßt sich nur dann wirtschaftlich fertigen – und das ist für die technische Anwendung ausschlaggebend –, wenn er mehr als 10^8 Speicherzellen enthält und in einem Arbeitsgang etwa 10^6 Speicherzellen hergestellt werden können.

Supraleitende Großspeicher mit einer Schreib-Lese-Zykluszeit von $1 \mu s$ sind für Rechenanlagen erforderlich, die bei der Bearbeitung von Problemen in der Aerodynamik, in der Plasmaphysik, bei Teilchenbeschleunigern, bei der Wettervorhersage, bei statistischen Untersuchungen, bei der Zeichenerkennung usw. verwendet werden.

Der wichtigste supraleitende Schalter für Rechenmaschinen ist das Kryotron, bei dem der feldinduzierte Übergang ausgenutzt

wird. Die einfachste Anordnung eines Kryotrons ist eine Kreuzung zweier supraleitender Leiter (Bild 3a und b), von denen der Steuersteg eine höhere Sprungtemperatur und eine höhere kritische Feldstärke hat als der gesteuerte Steg. Schickt man durch den Steuersteg einen Strom, so wird der Abschnitt des gesteuerten Steges unter der Kreuzung – falls die Feldstärke des Steuerstromes groß genug ist –, in den normalleitenden Zustand geschaltet, ohne daß der Steuersteg selbst normalleitend wird. In einem Schaltzustand des Kryotrons ist der Widerstand der gesteuerten Leitung Null, im anderen endlich.

Wenn man die gesteuerte Leitung eines Kryotrons durch einen supraleitenden Steg überbrückt (Bild 4), erhält man eine Speicherzelle. In der Schleife kann wie bei einem

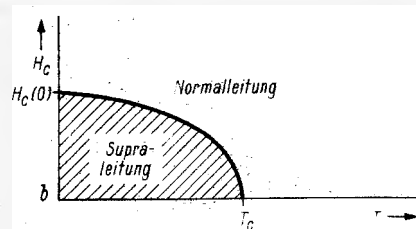
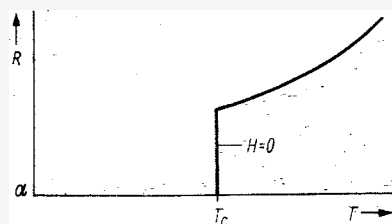


Bild 1. a = Widerstand eines Supraleiters als Funktion der Temperatur. b = Temperaturabhängigkeit des kritischen Feldes

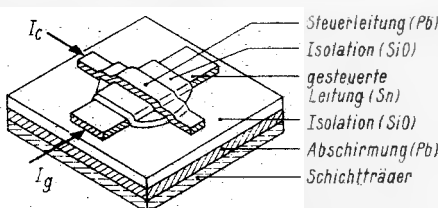


Bild 3a. Kreuzkryotron

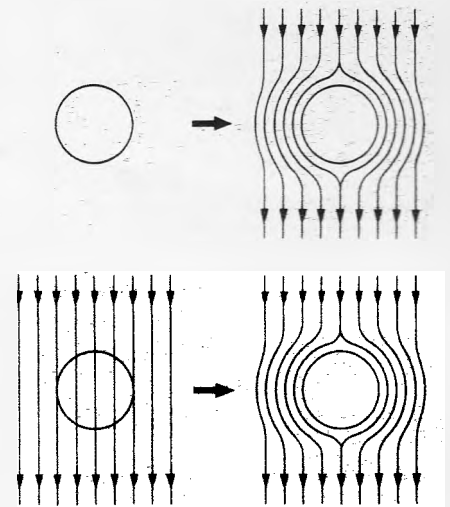


Bild 2. Darstellung des Meißner-Ochsenfeld-effektes (Feldverdrängung). Links ist jeweils der Normalzustand dargestellt, rechts der Suprazustand

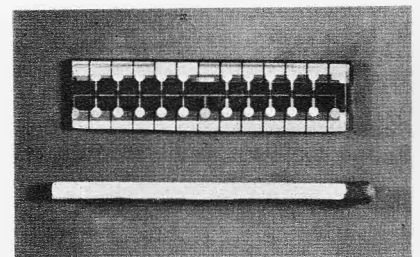


Bild 3b. Kreuzkryotron auf einer 1 cm x 4 cm großen Glasplatte. Am Rand sind die eingebrannten Silberkontakte zu erkennen, an denen die Leitungen festgelötet werden (Werkaufnahmen: Siemens)

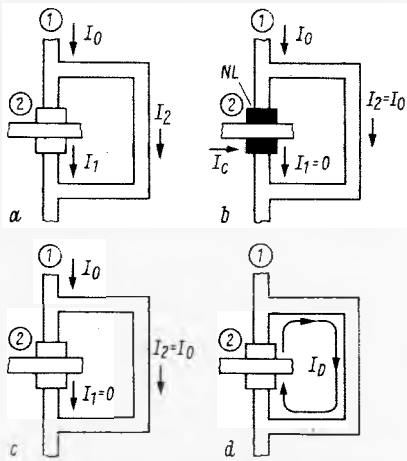


Bild 4. Schematischer Aufbau und Wirkungsweise einer Kryotron-Speicherzelle. Erläuterungen im Text

supraleitenden Ring ein Dauerstrom fließen. Ein solcher Strom wird in vier Schritten eingespeichert:

a) Ein Strom I_0 auf der Leitung 1 teilt sich auf die beiden Zweige der supraleitenden Schleife umgekehrt proportional zu ihren Induktivitäten L_1 und L_2 auf (Bild 4a).

b) Wird nun durch einen Steuerstrom I_c auf der Leitung 2 die gesteuerte Leitung des Kryotrons in Normalleitung geschaltet, so fließt der ganze Strom I_0 durch den rechten Zweig, der supraleitend ist (Bild 4b).

c) Nach Abschalten des Steuerstromes I_c ist der linke Zweig wieder supraleitend. Der Strom I_c fließt jedoch weiter im rechten Zweig (Bild 4c).

d) Wird der Strom I_0 abgeschaltet, so beginnt in der Schleife ein Dauerstrom I_D zu fließen, der den von der supraleitenden Schleife umfaßten magnetischen Fluß aufrechterhält. Die Richtung des magnetischen Flusses bzw. des Dauerstromes I_D stellt die digitale Information 0 oder 1 dar (Bild 4d).

Damit man die gespeicherte Information auslesen kann, wird das Kryotron durch einen Strom auf der Leitung 2 angesteuert. Wegen des nun in der Schleife auftretenden ohmschen Widerstandes klingt der Strom I_D ab, so daß der magnetische Fluß verschwindet. Dadurch wird auf der Leitung 1 ein

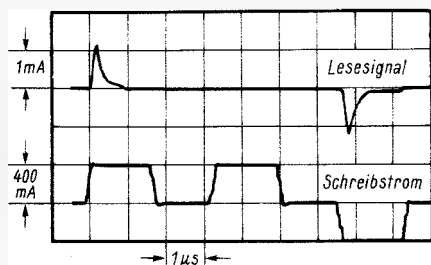


Bild 6. Lesesignale einer Schichtspeicherzelle

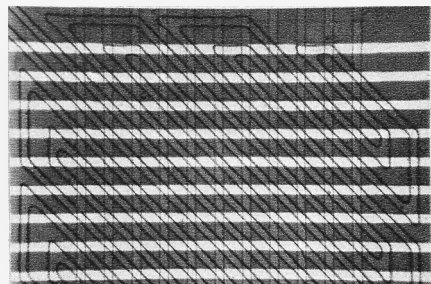


Bild 8. Ausschnitt aus einer Schichtspeichermatrix; Breite der Schreibleitungen etwa 50 µm

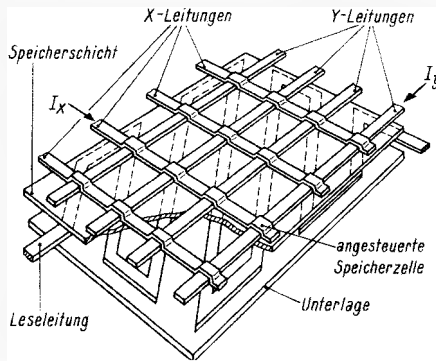
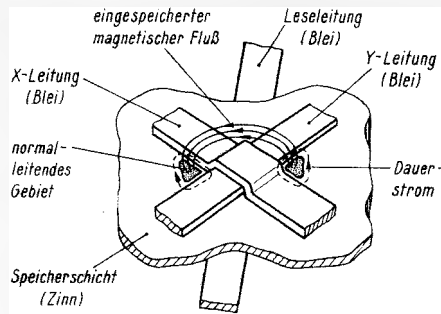


Bild 5a. Supraleitende Schichtspeicherzellen

positives bzw. negatives Spannungssignal induziert, das eine 1 bzw. 0 bedeutet.

Im Vergleich zur Kryotronspeicherzelle ist die supraleitende Schichtspeicherzelle, die im Jahre 1960 von Burns angegeben wurde, kleiner und einfacher aufgebaut (Bild 5a und b): Auf einer homogenen Speicherschicht befinden sich die sich rechtwinklig kreuzenden Schreibleitungen, unter ihr verläuft die Leseleitung. Jeder Kreuzungspunkt stellt eine Speicherzelle dar. Wie bei Ferritkernspeichern soll nur in die Speicherzelle, die gleichzeitig über beide Schreibleitungen angesteuert wird, eine Information eingeschrieben werden.

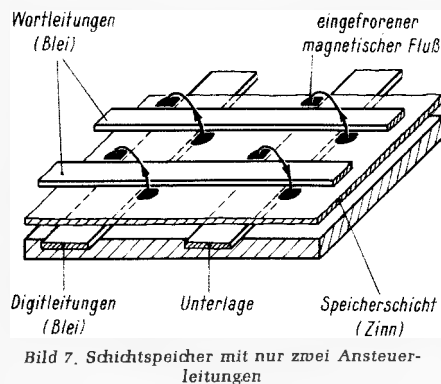


Bild 7. Schichtspeicher mit nur zwei Ansteuerleitungen

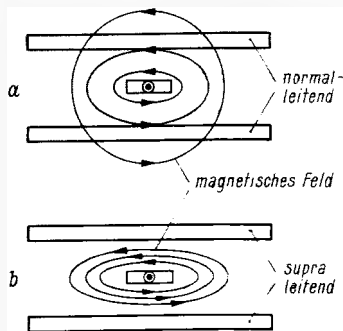


Bild 9. Das Magnetfeld um einen Leiter wird aus den zwei supraleitenden Schichten verdrängt. Die Induktivität des Leiters ist daher im Falle a größer als im Falle b

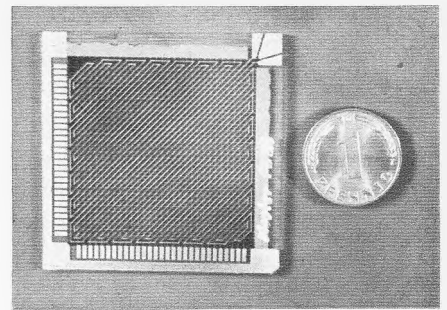


Bild 5b. Muster einer Schichtspeichermatrix mit 841 Zellen auf einer 4 cm x 4 cm großen Matrix

Im Betrieb wird die Speicherschicht (Zinn) stellenweise normalleitend, die Schreibleitungen (Blei) bleiben im supraleitenden Zustand. In die Schicht wird ein ringförmiger magnetischer Fluß eingespeichert, dessen Richtungssinn die Information darstellt (Bild 5a). Beim Auslesen wechselt der Fluß seinen Richtungssinn, so daß auf der Leseleitung ein Spannungssignal induziert wird (Bild 6).

Aus der Schichtspeicherzelle in Bild 5a wurde im letzten Jahr eine noch einfachere Anordnung entwickelt, die in Bild 7 dargestellt ist. Bei ihr gibt es nur noch zwei sich rechtwinklig kreuzende Leitungsscharen, die durch die Speicherschicht getrennt sind. Dadurch fällt das Justieren der Leitungen gegeneinander bei der Herstellung weg. Beim Einschreiben einer Information werden durch die oberen und unteren Leitungen Stromimpulse geschickt, beim Auslesen dagegen nur durch die oberen, während die unteren als Leseleitungen benutzt werden.

Ein großer Vorteil der supraleitenden Schichtspeicherzelle ist ihre hohe Zelldichte. Auf 10 cm x 10 cm großen Platten kann man beispielsweise 1 Million Speicherzellen unterbringen, wenn die Leitungen 50 µm breit sind und ihr gegenseitiger Abstand ebenfalls 50 µm beträgt. Bild 8 zeigt ein Muster mit etwa 50 µm breiten Leitungen. Die Leitungsmuster werden entweder durch Masken aufgedampft oder aus aufgedampften Schichten ausgeätzt.

Supraleitung in der Mikrowellentechnik

Neben den Anwendungsmöglichkeiten in Rechenmaschinen sind supraleitende Bauelemente für die Mikrowellentechnik interessant. Die Entwicklung steht hier jedoch noch am Anfang.

Den Meißner-Ochsenfeld-Effekt – nach dem innerhalb einer supraleitenden Probe die magnetische Induktion Null ist – kann man für eine steuerbare Induktivität ausnutzen. Die Induktivität einer Leitung zwischen zwei supraleitenden Schichten ist geringer als zwischen zwei normalleitenden, da die supraleitenden Schichten das Magnetfeld abschirmen (Bild 9).

Mit solchen steuerbaren Induktivitäten kann man parametrische Verstärker für das Mikrowellengebiet bauen. Eine Ausführungsform zeigt Bild 10. Der Rutilwürfel, auf dessen eine Seite eine dünne supraleitende Zinnschicht gedampft ist, wirkt als Resonator. Er ist auf einen Quarzblock gekittet, da Quarz bei tiefen Temperaturen eine ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit aufweist.

Bei Wechselstrom treten in einem Supraleiter Verluste auf, da in diesem Fall am Ladungstransport sowohl supraleitende als auch normalleitende Elektronen beteiligt sind. Deshalb gibt es im Hochfrequenzgebiet keine verlustfreien Bauelemente und Leitungen mit Supraleitern. Aus dem gleichen

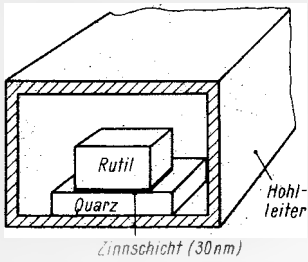


Bild 10. Resonator (Rutilwürfel) mit steuerbarer Induktivität (Zinnschicht) für parametrische Verstärker

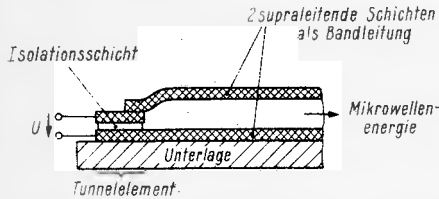


Bild 11. Tunnellelement als Mikrowellengenerator

Grund haben supraleitende Resonanzkreise keine unendlich hohe Güte; sie ist jedoch höher als die von normalleitenden Resonatoren.

Ein weiterer interessanter Effekt ist der sogenannte Josephson-Tunnel zwischen zwei supraleitenden Schichten, die durch eine sehr dünne Isolationsschicht ($10 \text{ \AA} \approx 3$ Atomlagen) getrennt sind. Solche Tunnellelemente können als Mikrowellengeneratoren betrieben werden, die bis zu $1 \mu\text{W}$ Leistung abgeben. Die Frequenz wird durch die Gleichspannung U am Tunnellelement eingestellt (Bild 11).

Für die Mikrowellentechnik haben auch die in der Einleitung erwähnten supraleitenden Magnete eine große Bedeutung, da bei zahlreichen Bauelementen, wie Maser und Zirkulator, starke magnetische Gleichfelder nötig sind. Mit supraleitenden Spulen werden höhere Felder als mit den herkömmlichen Magneten erzeugt. Außerdem sind diese Magneten kleiner und verbrauchen weniger Energie. Mit den stärkeren Gleichfeldern wird der Anwendungsbereich dieser Bauelemente zu höheren Frequenzen ausgedehnt.

Kryotechnik

Supraleitende Schaltelemente der Nachrichtentechnik sind im allgemeinen aus Blei- und Zinnschichten aufgebaut. Da Blei bei $7,2^\circ\text{K}$ und Zinn erst bei $3,7^\circ\text{K}$ supraleitend sind, müssen solche Schaltelemente mindestens auf diese Temperatur abgekühlt werden. Temperaturen unter 10°K kann man nur mit flüssigem Helium erreichen.

In Bild 12 ist eine Möglichkeit für den Aufbau eines Kryostaten mit zugehörigen

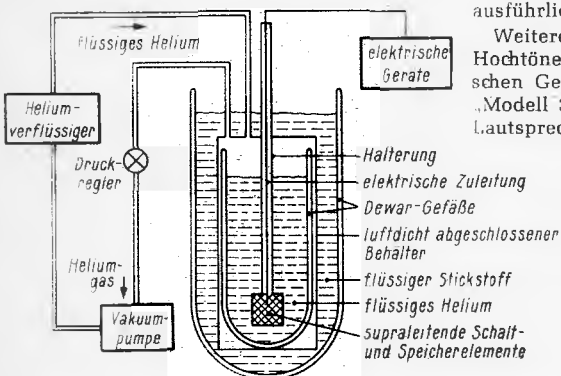


Bild 12. Schematische Darstellung eines Kryostaten mit geschlossenem Heliumkreislauf für den Betrieb supraleitender Schaltelemente

dem Kälteaggregat schematisch dargestellt. Das Dewargefäß, welches das flüssige Helium mit den elektrischen Schaltelementen enthält, steht in einem luftdichten abgeschlossenen Behälter, der zur Kühlung in ein zweites Dewargefäß mit flüssigem Stickstoff taucht. Läßt man das Helium unter vermindertem Druck, der durch einen Regler konstant gehalten wird, sieden, so kann jede beliebige Temperatur zwischen etwa 1°K und $4,2^\circ\text{K}$ im Heliumbad eingestellt werden. Das verdampfte Helium wird wieder verflüssigt und erneut dem Heliumbad zugeführt. Solche Kühlaggregate mit ge-

schlossenem Heliumkreislauf sind bereits handelsüblich.

Bei einem für die Technik so neuen Gebiet wie der Supraleitung ist es sehr wahrscheinlich, daß die Entwicklung von Schalt- und Speicherelementen nicht bei den bisher erprobten und in dieser Arbeit beschriebenen Typen stehenbleiben wird. In jedem Fall müssen aber die Schaltungen, die bei tiefen Temperaturen betrieben werden, stets entscheidende Vorteile gegenüber denen bei Zimmertemperatur aufweisen, wenn sie in der Nachrichtentechnik verwendet werden sollen.

8-Liter-Lautsprecherbox

Nachdem kürzlich über eine Kleinbox von 3,6 Liter Volumen mit Doppelkonus-Allfrequenzlautsprechersystem berichtet wurde [1], sei hier eine 8-Liter-Kleinbox mit zwei Lautsprechern beschrieben. Diese Box enthält einen kleinen Baßlautsprecher PSL 130 (4Ω Impedanz, 12 W Dauerbelastbarkeit, Resonanzfrequenz 40 Hz) sowie einen Spezial-Hochtöner HMS 8 von Isophon. Die Zusammenschaltung der beiden Systeme geht aus Bild 1 hervor. Die Ankopplung des Hochtonsystems übernimmt eine Kapazität von $5 \mu\text{F}$. In Reihe mit dem Tieftonsystem liegt eine Induktivität von etwa $0,75 \text{ mH}$, welche die hohen Frequenzen vom Tieftonlautsprecher fernhält. Die Drossel kann man sich selbst leicht wickeln. Angaben hierüber findet man z. B. in Band 105/105a der Radio-Praktiker-Bücherei [2]. Wer sich diese Mühe nicht machen will, kann eine fertige Drossel im Handel beziehen (z. B. D 1 von Isophon).

Bild 2 zeigt den Musteraufbau der Lautsprecherbox. Zum Vergleich ist links daneben die früher beschriebene 3,6-Liter-Box wiedergegeben. Die Box ist innen lose mit Steinwolle vollständig ausgefüllt. Bei der ersten Probemessung im schalltoten Raum zeigte sich, daß der Hochtöner in der Schaltung nach Bild 1 zwischen 6000 und 11 000 Hz einen im Vergleich zum Baßlautsprecher zu hohen Schalldruck lieferte, was sich auch gehörmäßig durch einen harten Klang äußerte. Das Ergebnis ist viel günstiger, wenn in Reihe mit dem Hochtöner ein Widerstand von etwa 10Ω eingefügt wird. Dann erhält man einen Schalldruck-Frequenzgang gemäß Bild 3. Die Überhöhung des Schalldrucks im erwähnten Frequenzbereich ist dadurch verschwunden. Die Wiedergabe ist jetzt in Übereinstimmung mit der Messung weicher und differenzierter. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß der Schalldruck der Box unterhalb 100 Hz langsamer abfällt, als die Kurve zeigt, da der Meßraum eine untere Grenzfrequenz von etwa 100 Hz hat. Über den Aufbau des Gehäuses braucht hier nichts ausgeführt zu werden. Hierüber sind in der Literatur [2] ausführliche Angaben gemacht.

Weitere Versuche wurden anstelle des Hochtöners HMS 8 mit dem elektrostatichen Gegentakt-Mittel-Hochtonlautsprecher „Modell 35“ von Janszen angestellt. Dieser Lautsprecher enthält eine eingebaute Fre-

quenzweiche und gibt die Frequenzen oberhalb etwa 1000 Hz wieder. Die Wiedergabe mit diesem System ist naturgemäß noch besser, allerdings sind die Kosten auch sehr viel höher. Es kommt hinzu, daß elektrostatische Systeme wegen ihres relativ schwachen Wirkungsgrades nur in kleineren schallharten Räumen richtig zur Geltung kommen. Wer die Kombination unter diesen Voraussetzungen betreibt, wird über die Qualität der Wiedergabe erstaunt sein. Natürlich ist sie nicht mit derjenigen großer Studioboxen vergleichbar. Als Vergleichsmaßstab muß man einen sehr guten Rundfunkempfänger zugrunde legen. Über die Verwendung einiger anderer hochwertiger Hochtonsysteme (Typen T 15 und T 27 von KEF-electronics) in der beschriebenen 8-Liter-Box findet man Angaben in der Literatur [2].

Literatur

- [1] 3,6-Liter-Kleinbox, FUNKSCHAU 1967, Heft 21, Seite 666.
- [2] Klinger, H. H.: Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HiFi. Radio-Praktiker-Bücherei Band 105/105a, Franzis-Verlag München.

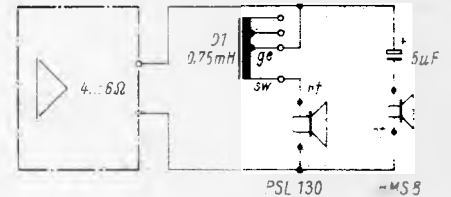


Bild 1. Schaltung der Lautsprecher in der Box

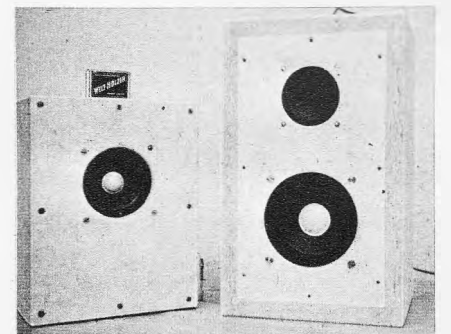


Bild 2. Laboraufbau der Box; links daneben eine 3,6-Liter-Box mit Doppelkonuslautsprecher

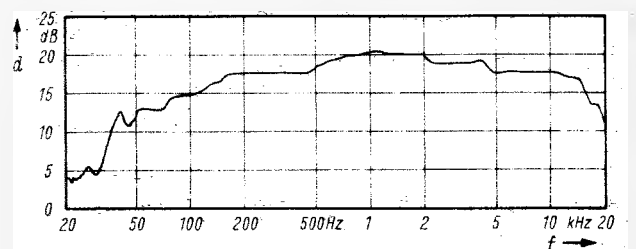


Bild 3. Frequenzgang der Box mit $10\text{-}\Omega$ -Widerstand in Reihe mit dem Hochtöner HMS 8

Abilden von Mehrfach-Oszillogrammen

Bei der Arbeit mit dem Oszillografen ergibt sich oft der Wunsch, zwei oder mehrere Bilder gleichzeitig auf dem Schirm abzubilden, um auf einfache Weise Vergleiche ziehen zu können. Das ist durch zwei Verfahren möglich: die Zweistrahlröhre und den Elektronenstrahlschalter, die sich auch kombinieren lassen.

Die Zweistrahlröhre enthält, in einem Kolben vereinigt, zwei Elektrodensysteme für die Strahlerzeugung und zwei Ablenkensysteme, so daß zwei Strahlen die Bilder auf den Schirm schreiben. Mit Hilfe des Elektronenstrahlschalters werden dagegen die Bilder nacheinander aufgezeichnet, und zwar so schnell und so oft, daß man wegen der Trägheit des Auges und der Nachleuchtdauer des Schirmes ein Mehrfachbild sieht. Hierbei müssen die Eingänge für eine oder beide Ablenkungsrichtungen auf verschiedene Eingangsspannungsquellen umgeschaltet werden.

Bei sehr kleinen Ablenkfrequenzen wählt man eine Umschaltfrequenz, die groß gegenüber diesen ist. In einem mittleren Frequenzbereich (100...1000 Hz) kann man bequem mit der Ablenkfrequenz umschalten, wodurch vermieden wird, daß bestimmte Teile der Einzelbilder ständig unsichtbar bleiben. Bei höheren Ablenkfrequenzen dagegen schaltet man mit einer gegenüber der Ablenkfrequenz kleinen Frequenz um.

Bei der hier beschriebenen Schaltung handelt es sich um einen dreifachen Elektronenstrahlschalter, an den eine Additionsschaltung angeschlossen ist, die für jede Stellung des elektronischen Schalters die Addition einer Gleichspannungskomponente gestattet; mit ihrer Hilfe kann man die einzelnen Bilder getrennt auf dem Schirm verschieben bzw. kleine Gleichspannungskomponenten kompensieren. Dieser Elektronenstrahlschalter läßt sich sinngemäß auf weitere Schaltstellungen ausbauen.

Der eigentliche Umschaltteil arbeitet ausschließlich mit Silizium-Schaltioden, die sich durch ein besonders großes Verhältnis von Durchlaß- und Sperr-Widerstand auszeichnen. Die Schaltung ist aus dem in der Digitalrechner-technik üblichen ODER-Gatter abgeleitet (Bild 1). Das Ausgangspotential ist etwa gleich dem Potential desjenigen Einganges, der am stärksten negativ ist. Addiert man nun zu allen Eingängen mit ungefähr gleichem Eingangspotential – bis auf einen Eingang – eine positive Spannung, so wird gerade die Spannung des letztgenannten Einganges am Ausgang erscheinen.

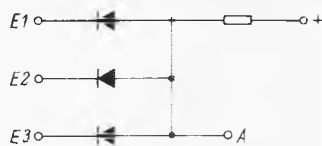


Bild 1. Prinzip eines ODER-Gatters

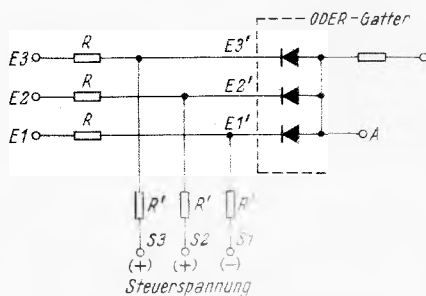


Bild 2. Addition von steuernden Vorspannungen

Die Addition kann man, wie in Bild 2 gezeigt, durchführen. Wenn man nicht die Belastung durch das ODER-Gatter berücksichtigt, dann gilt dort

$$U_{E1}' = U_{E1} \frac{R'}{R+R'} + U_{S1} \frac{R}{R+R'}$$

Die Spannungsteilung der Eingangsspannungen an den Widerständen R und R' ist aber unerwünscht und führt wegen der schädlichen Kapazitäten auch zu einer Verschlechterung des Frequenzganges. Deshalb werden die Widerstände R durch Schaltioden ersetzt, die bei der Einschaltstellung des betreffenden Eingangs in Durchlaßrichtung gepolt sein müssen. Bild 3 zeigt die verbesserte Schaltung. Die Widerstände sind so zu bemessen, daß sie die Eingänge dynamisch nicht zu stark belasten.

Für einen geeigneten Steuerungsgenerator gibt es mehrere Möglichkeiten. Bild 4 zeigt eine aus drei invertierenden UND-Gattern bestehende tristabile Multivibratorschaltung. Leitet einer der Transistoren, so sperrt er über die Dioden D jeweils die beiden anderen. Die Schaltung wird durch negative Steuerimpulse umgeschaltet, so daß die drei Transistoren immer nacheinander leitend werden. Dabei bestimmen die Kondensatoren C die Zählrichtung. Bei S1, S2, S3 erscheint nun die gewünschte Spannung.

Bild 5 zeigt nun die Schaltung des Verstärkerumschalters zusammen mit der Addierstufe für die kleinen Gleichspannungskomponenten. In Verbindung mit der Schaltung nach Bild 4 und einem kleinen Netzgerät kann sie einem beliebigen Einstrahloszillografen vorgeschaltet werden. Die Gleichspannungskomponenten für jede Schaltstellung werden an den Potentiometern P1, P2 und P3 eingestellt. Zur eigentlichen Addi-

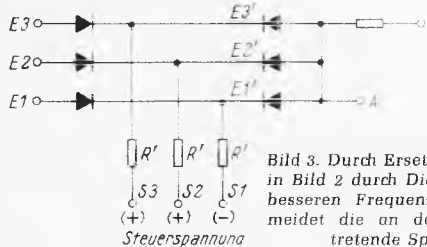


Bild 3. Durch Ersetzen der Widerstände R in Bild 2 durch Dioden erhält man einen besseren Frequenzgang, und man vermeidet die an den Widerständen auftretende Spannungsteilung

Rechts: Bild 4. Steuerungsgenerator, bestehend aus drei invertierenden UND-Gattern

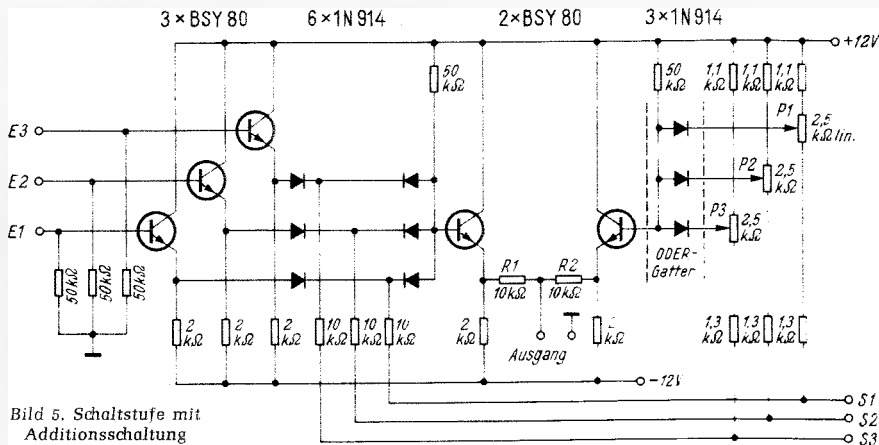
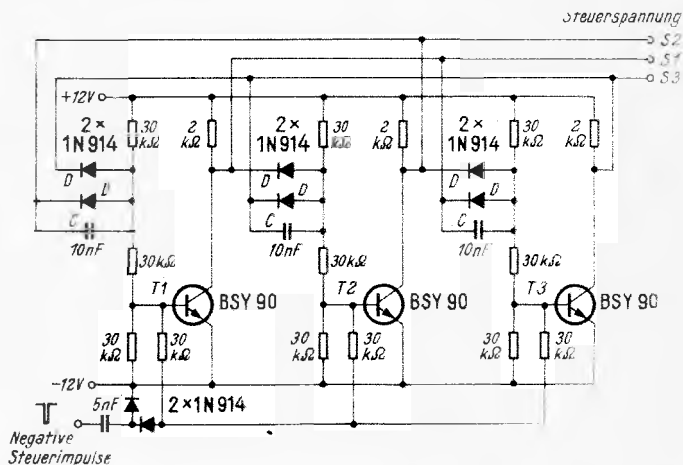


Bild 5. Schaltstufe mit Additionsschaltung

tion dienen wieder zwei Widerstände, und zwar R1 und R2.

Die Impulse zur Steuerung des Elektronenstrahlschalters sind entweder der Kipperschaltung oder einer besonderen Spannungsquelle zu entnehmen bzw. durch Differenzieren der vom Oszillografen gelieferten Kippspannung zu gewinnen. Die Spannungsverstärkung des Elektronenstrahlschalters ist etwas geringer als 0,5. Er ist für Eingangsspannungen von einigen Volt vorgesehen. Die Schaltung eignet sich bei dieser Dimensionierung für relativ kleine Umschaltfrequenzen bis zu einigen kHz, also z. B. für Prüfungen an Nf-Verstärkern. Bei eventuellen geringfügigen Abwandlungen ist auch die Abbildung von Oszillogrammen wesentlich höherer Frequenzen möglich. Die Schaltung hat sich gut bewährt; sie gewährleistet eine ausgezeichnete Trennung der drei Bilder.

Fritz Mayer-Lindenberg

Logarithmisch-periodische Kombinationsantennen

Die logarithmisch-periodische Antenne – nachfolgend mit „L. P. A.“ abgekürzt bezeichnet – ist seit dem Jahre 1957 oft in der Literatur beschrieben worden, vgl. z. B. [1], [2] und [3]. Es erübrigt sich daher, auf die Besonderheiten dieser Antennengattung nochmals einzugehen. Als Antenne für den Heim-Fernsehempfang wird sie bei uns bislang nur von einer Firma und auch nur für den UHF-Bereich angeboten. Allem Anschein nach besteht bei uns eine gewisse Abneigung gegen diese relativ junge Antennengattung, in erster Linie wohl deswegen, weil sie nicht ohne weiteres einen Gewinn in der Höhe (wie beispielsweise eine hochgezüchtete Yagi-Antenne) liefert und weil sie eine Gewinnerhöhung mit steigender Frequenz nicht ohne weiteres zuläßt. Beide Gesichtspunkte mögen ihre Existenzberechtigung dann haben, wenn z. B. mit einem Empfänger, der mit steigender Frequenz wesentlich unempfindlicher wird, in einem schlecht versorgten Gebiet ausreichender Fernsehempfang ermöglicht werden soll. Moderne Empfänger leisten aber im ganzen UHF-Bereich kaum weniger als im VHF-Bereich, und die Versorgung ist mittlerweile auch – bei uns jedenfalls – so gut, daß die meisten Landesteile völlig ausreichende Empfangsspannungen erhalten. Bei solchen Verhältnissen ist nicht der Gewinn einer Antenne erstrangig, und es ist unbedeutend, ob der Gewinn bei hohen Frequenzen im UHF-Bereich angehoben wird oder nicht. Wesentlich ist vielmehr, daß Störungen durch Reflexionen im Gelände bestmöglich unterdrückt werden und daß die Antenne möglichst einfach zu montieren ist.

Für die bestmögliche Unterdrückung von Geländereflexionen bietet sich die L. P. A. besonders an, denn ihre Nebenzipfelfreiheit ist charakteristisch und mit anderen Antennen bei vergleichbarem Aufwand nicht zu erreichen. In diesem Zusammenhang sei daran erinnert, daß das Vor/Rück-Verhältnis der gebräuchlichen Antennen als Mittelwert angegeben wird und daß eine Steigerung der Richtschärfe grundsätzlich mit einer Vermehrung der Nebenzipfel erkauft werden muß. Ein noch so guter Mittelwert des Vor/Rück-Verhältnisses nützt aber nichts, wenn so viele Nebenzipfel vorhanden sind, daß sich nicht alle Reflexionen ausblenden lassen. Möglicherweise bringt in diesem Zusammenhang das Farbfernsehen neue Erfahrungen, denn wie sonst wäre es zu deuten, daß z. B. in den USA L. P. A. in verschiedenen Ausführungen, insbesondere für Fernsehen (aber auch für FM-Empfang), angeboten werden. Der bei uns nun schon einige Zeit laufende FM-Stereobetrieb auf UKW weist im übrigen auch darauf hin, daß es besonders auf Nebenzipfelfreiheit der Antenne ankommt, denn die beim Stereoempfang gegebene Empfindlichkeitseinbuße läßt Sender aus anderen Richtungen viel störender in Erscheinung treten, als es bei Monoempfang der Fall ist. Auch hier wäre also die L. P. A. der beste Lösungsweg.

Sicher wird es mit der L. P. A. so kommen, wie es mit verwandten Dingen – z. B. dem FM-Rundfunk – verlaufen ist: Es

Diesen Beitrag veröffentlicht die Redaktion nicht ganz ohne Vorbehalte. Offenbar sind in dieser Arbeit die Akzente in einigen Fällen etwas zu einseitig gesetzt – gemeint ist der Hinweis auf die geringe Wichtigkeit einer bestimmten Eigenschaft der logarithmisch-periodischen Antenne (relativ geringer Gewinn, der nach den höheren Frequenzen zu nicht ansteigt), gemeint ist ferner die hohe Bewertung der Nebenzipfelfreiheit, vor allem deren besondere Bedeutung bei Farbfernseh- und Stereo-Empfang. Andererseits enthält die Arbeit manche interessanten Gedanken, etwa die vorgeschlagene Zusammenschaltung ohne Weichen.

braucht einige Zeit, bis eine junge Sache hinreichend bekannt ist, damit sie auf breiter Basis übernommen und weiterentwickelt wird.

Hier soll indessen keine allgemeine Betrachtung in bezug auf die Einleitung gegeben werden, vielmehr sei auf eine ganz konkrete, technisch neue Möglichkeit hingewiesen, die die L. P. A. bietet: Eine neue Art der Zusammenschaltung mit anderen Antennen. Die Zusammenschaltung der bei uns am häufigsten verwendeten Yagi-Antennen erfolgt über Weichen – von Sonderfällen, wie bei speziellen Kombinationsantennen – abgesehen.

Die Zusammenschaltung über Weichen ist selbstverständlich auch bei den L. P. A. möglich, aber bei ihnen gibt es eine elegantere Möglichkeit mit verschwindend geringem Aufwand, nämlich die einfache Hintereinanderschaltung. Diese Möglichkeit folgt aus der Überlegung, daß die L. P. A. dann als Leitung wirkt, wenn die Antennenelemente nicht erregt werden. Die L. P. A. weist diese Eigenheit schon in sich auf, denn der nicht erregte Teil leitet die Spannung aus dem erregten Teil weiter. Man kann also z. B. einer Antenne für den UHF-Bereich irgendeine andere Antenne für VHF vorschalten. Wenn die VHF-Antenne auch eine

L. P. A. ist, so kann man ihr wieder eine Antenne für einen tieferen Frequenzbereich, z. B. Fernsehbereich I oder UKW, vorschalten. An der Spitze der UHF-Antenne steht also die gesamte Spannung aus dem ganzen Bereich zur Verfügung, der durch die verwendeten Antennen vorgegeben ist. Nach diesem Grundprinzip aufgebaute L. P. A. sind bekannt [4]; man hat bei diesen L. P. A. die nicht benutzten Zwischenbänder einfach weggelassen, d. h. die in keinem Empfangsfall erregten Dipole mit zugehörigem Leitungsstück eingespart. Solche Antennen sind jedoch unhandlich; man denke z. B. auch an die mechanischen Schwierigkeiten, wenn bei verschiedenen Polarisationen in den Bereichen die einzelnen Antennen gegeneinander verdreht werden müssen. Berücksichtigt man, daß es bei den eben genannten L. P. A. für mehrere Bereiche offenbar gleichgültig ist, ob zwischen den Antennen für die einzelnen Bereiche Dipole für den Zwischenbereich und die zugehörige Leitung vorhanden sind oder nicht, so folgt daraus, daß eine flexible Leitung ebensogut an die Stelle der grundsätzlich zulässigen Leitung für den nicht genutzten Zwischenbereich treten kann. Damit ist aber eine für die Praxis beachtliche neue Gestaltung der L. P. A. gefunden, denn wenn man an das üblicherweise freie Ende einer L. P. A. eine andere Antenne anschalten kann, so hat man handliche Einzelantennen, die für beliebige Kombinationen geeignet sind, und Weichen sind nicht erforderlich. Man versieht also das bisher anschlufreie Ende einer L. P. A. – das ist die Seite mit den längeren Dipolen – mit einer Anschlußmöglichkeit, z. B. einer Steckvorrichtung, und stellt damit eine Verbindung zu einer weiteren Antenne her. Das Verfahren ist überraschend einfach, und es hat sich in einer ersten praktischen Erprobung bewährt.

Bild 1 und 2 zeigen ein praktisch ausgeführtes Beispiel der Zusammenschaltung mehrerer Antennen für übliche einzelne Bereiche. In Bild 1 ist die gesamte Antennenanlage dargestellt. Ein UKW-Dipol ist an das hintere Ende einer L. P. A. für den VHF-Bereich angeschaltet, das vordere Ende der VHF-Antenne ist mit dem hinteren Ende einer L. P. A. für den UHF-Bereich verbunden, und die an der Spitze der L. P. A. für den UHF-Bereich stehende Spannung aus allen drei Bereichen gelangt über ein konzentrisches Kabel zum Empfängereingang.

Bild 2 zeigt Steckverbindungen, wie sie im Versuchsbetrieb anstelle der gewohnten Schraubverbindungen verwendet wurden.

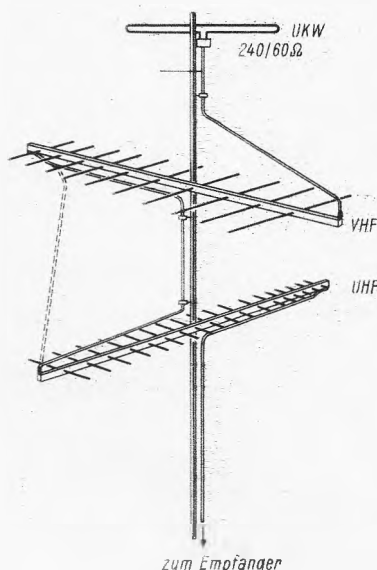


Bild 1. Beispiel einer Antennenanlage, bestehend aus zwei verschiedenen logarithmisch-periodischen Antennen und einem UKW-Faltdipol, die hintereinandergeschaltet sind

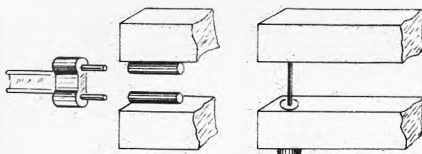


Bild 2. Steckverbindungen für logarithmisch-periodische Antennen (links) und zum Zusammen-schalten nach dem Vorschlag (rechts)

Die handelsübliche L. P. A. für den UHF-Bereich wurde nicht nur wegen der kürzeren Kabelverbindungen im Antennenfeld unten angebracht, sondern auch wegen der günstigeren Blitzzerdung. Bei dem Vorschlag lassen sich die Antennen nicht – wie gewöhnlich – am hinteren Ende erden, d. h. man setzt zweckmäßig die Antenne, die geerdet werden kann, nach oben. Wenn anstelle des UKW-Dipole eine entsprechend dimensionierte L. P. A. verwendet wird – für UKW wäre sie bei vergleichbarem Gewinn etwa so lang wie die für den Stereobetrieb eingeführten Richtstrahler – ist das hintere Ende zweckmäßig galvanisch mit Erde zu verbinden, um auch Überspannungen infolge Blitzentladungen in der Umgebung vom Empfänger fernhalten zu können.

Die L. P. A. für den VHF-Bereich beim Probebetrieb war aus Messing gefertigt, um möglichst kleine Übergangswiderstände durch Anlöten der Dipole an die Leitungen zu erhalten. Es ist zu erwarten, daß hier eine Lösung gefunden wird, die einerseits ein Anklappen der Dipole an die Doppelleitung, andererseits einen großflächigen Kontakt – galvanisch und/oder kapazitiv – bietet. Auch wird es günstig sein, anstelle der auch beim Muster verwendeten Vierkantrohre Rundrohre zu wählen, denn an den benachbarten Ecken der beiden Vierkantrohre konzentriert sich das Feld, was größere Verluste bei Rauheif, Regen und dgl. in Verbindung mit niedergeschlagenen Luftverunreinigungen erwarten läßt. Dem Anschein nach sind die eben angeschnittenen Probleme die Ursache dafür, daß viele der in amerikanischen Fachzeitschriften angebotenen L. P. A. Drähte oder Litzen als Leitung aufweisen.

Literatur

- [1] IRE Transactions on Antennas and Propagation, Mai 1960, Seite 260
- [2] IRE International Convention Record, März 1961, Seite 61.
- [3] FUNKSCHAU 1964, Heft 20, Seite 543.
- [4] Gbm 1 892 273.

Schaltungseinzelheiten eines elektronischen Musikinstrumentes

Der technische Aufbau der Electra-Melodica von Hohner entspricht – abgesehen von der Einstimmigkeit – dem einer elektronischen Orgel. Über dieses Thema berichtete die FUNKSCHAU bereits mehrfach, so daß hier nur auf Schaltungsbesonderheiten eingegangen wird. Die Electra-Melodica ist ein rein elektronisches Musikinstrument, das äußerlich einer Melodica ähnlich ist und ebenfalls ein Mundstück besitzt, auch die Lautstärke des Tones wird durch mehr oder weniger starkes Hineinblasen bestimmt. Die

Tastatur umfaßt drei Oktaven von f bis e. Der wirkliche Tonumfang ist wesentlich größer und reicht von Subkontra f bis zum e'''''' (entsprechend acht Oktaven), weil sich der Spielbereich fünfmal jeweils um eine Oktave versetzen läßt.

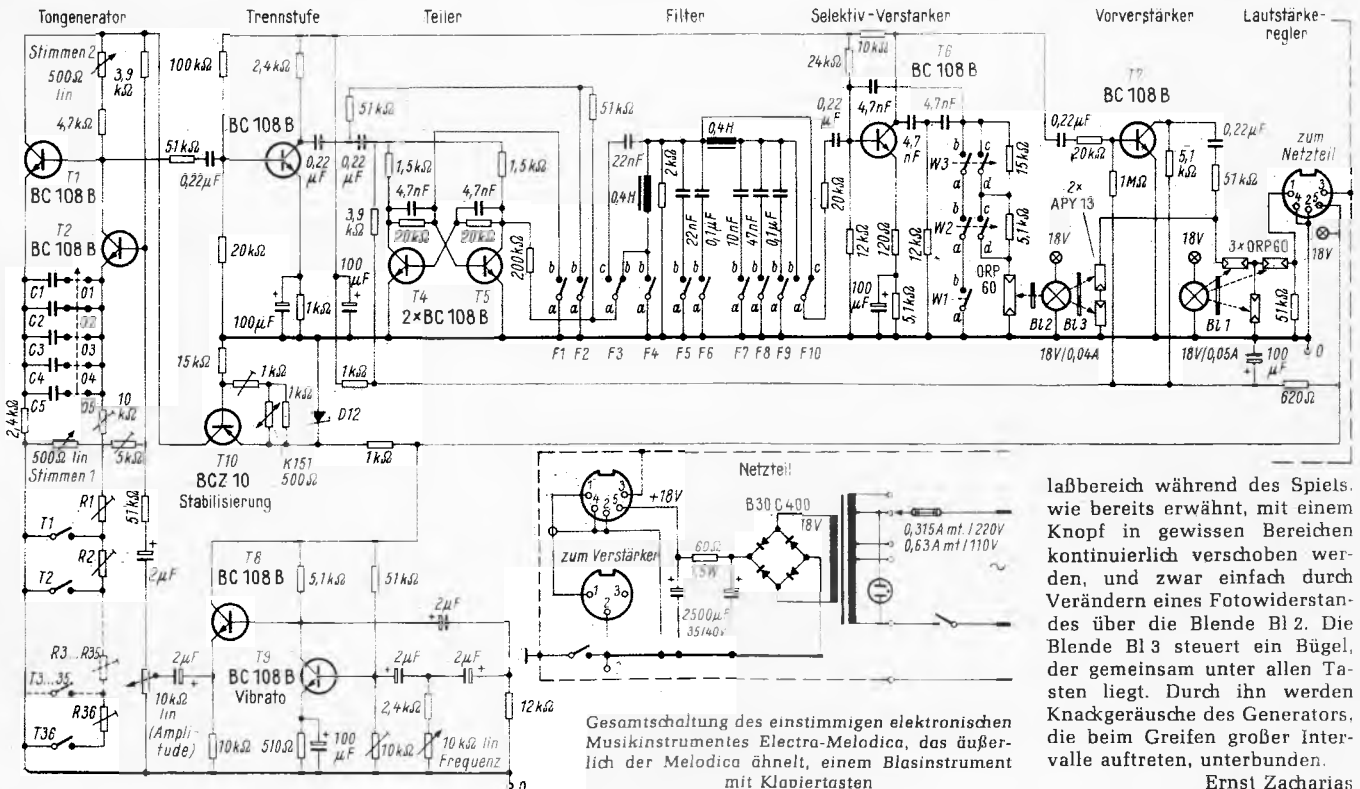
Das Instrument ist wie die herkömmlichen Blasinstrumente, Flöte, Trompete usw., einstimmig zu spielen. Mit neun Schiebepasten kann man verschiedene Klangfarben einstellen; sechs davon sind feste Register. Drei Filtereinstellungen lassen sich während

des Blasens mit einem weiteren Knopf verändern, d. h. das eingeschaltete elektrische Filter läßt sich während des Blasens von tiefen zu hohen Formantbereichen hin verschieben oder auch umgekehrt von hohen zu tiefen; man bezeichnet das als Wau-Wau-Effekt. Das Blasen wirkt auf einen pneumatischen Schweller. Eine dünne Gummihaut ist über eine Kunststoffdose gespannt. Durch das Blasen wölbt sich die Gummihaut und bewegt die Blende Bl1 zwischen einer Lichtquelle und einer Gruppe von Fotowiderständen (Bild). Je stärker man hineinbläst, um so lauter wird der Ton. Diese Lautstärkeskala reicht vom leisesten Piano bis zum Forte. Der pneumatische Schweller arbeitet so feinfühlig, daß er u. a. einen ganz weichen Toneinsatz erlaubt.

Die Transistoren T 1 und T 2 sind zu einem abgewandelten Multivibrator als Tonerezeuger zusammengeschaltet. Unter den 36 Tasten befinden sich die kleinen Einstellwiderstände (R 1...R 36), die für jeden Ton zum Einstellen der jeweils richtigen Frequenz dienen. Mit Hilfe eines fünfstufigen Schalters werden im Rückkopplungs-zweig des Multivibrators Kondensatoren eingeschaltet, die den Tonumfang der Tastatur jeweils um eine Oktave unter Beibehalten der gleichen 36 Widerstände verschieben.

Die Phasenschieberschaltung mit dem Transistor T 9 erzeugt eine Wechselspannung von etwa 6...12 Hz; sie gelangt über die Entkopplungsstufe T 8 zu dem Multivibrator (T 1, T 2), so daß dieser frequenzmoduliert wird. Die Wechselspannung ist von außen in der Frequenz als auch in der Amplitude einstellbar. Die Trennstufe T 3 verstärkt das Tonsignal. Es gelangt auf den Frequenzteiler mit den Transistoren T 4 und T 5. Die nun folgenden Filter ermöglichen das Einstellen von Klangfarben.

Der Transistor T 6 ist ein Selektivverstärker. Durch die Wahl des Gegenkopplungswiderstandes von 120 Ω im Emittierkreis steht diese Schaltung, die einem Phasenschiebergenerator gleicht, kurz vor dem Schwingungseinsatz. Durch Einschalten der Kondensatoren kann man bestimmte Formantbereiche stark hervorheben. Dieser Selektivverstärker kann in seinem Durch-



Dioden und Diacs, Thyristoren und Triacs

Bauelemente und Schaltungen der Leistungselektronik

2. Teil

Phasenanschnittsteuerungen

Phasenanschnittsteuerungen mit Thyristoren und Triacs arbeiten, wie in Bild 6 und 7 dargestellt, aber die Zündimpulse werden nicht der Netzwechselspannung überlagert, sondern den Zündelektroden zugeführt. Um die Leistung zu steuern, muß man die Zündimpulse innerhalb der Dauer der Sinuswelle verschieben können. Zwei Methoden sind üblich: Kippschaltungen oder Phasenschieberschaltungen.

Verschieben der Zündimpulse durch Kippschaltungen

Die klassische Kippschaltung arbeitet mit einer Glimmröhre nach Bild 14. Über den Widerstand R wird der Kondensator C allmählich bis zur Zündspannung der Glimmröhre G aufgeladen. Die Röhre zündet, der Strom durch die Glimmstrecke entlädt den Kondensator schlagartig, die Spannung bricht zusammen, und die Röhre erlischt wieder. Hierbei fließt also nur ein kurzer Stromstoß, ein *Stromimpuls*, durch die Röhre. Der Kondensator lädt sich nun langsam wieder auf, das Spiel beginnt von neuem; die Lampe blinkt also in regelmäßigem Rhythmus.

Die Kennlinie einer Glimmröhre (Bild 15) ähnelt den Kennlinien von Triggerdioden und Thyristoren. Schaltet man einen Widerstand in Reihe mit der Röhre und erhöht langsam die Speisespannung, dann steigt die Spannung U_a an der Glimmstrecke, aber zunächst fließt kaum noch ein Strom. Erst beim Erreichen der Zündspannung U_z (gleichbedeutend mit der Nullkippspannung bei Triggerdioden und Diacs) zündet die Röhre. Der fließende Strom läßt die Spannung auf den Wert der Brennspannung U_B zusammenbrechen, und selbst beim weiteren Erhöhen der Speisespannung bleibt die Brennspannung der Glimmröhre annähernd konstant. Dies wurde früher oft zum Stabilisieren von Gleichspannungen ausgenutzt. In einer Triggerschaltung interessiert jedoch nur die Kippwirkung, also das plötzliche Fließen eines Stromes nach Überwinden einer Spannungsschwelle.

Bild 16 stellt eine Einweg-Thyristorschaltung mit Glimmröhrentriquer dar. Beginnt an der oberen Eingangsklemme die positive Halbwelle der Netzwechselspannung von Null aus anzusteigen, dann sperrt zunächst noch der Thyristor Th , und auch die Glimmröhre G führt noch keinen Strom. Langsam lädt sich jetzt innerhalb dieser Halbwelle der Kondensator C über den Widerstand R auf, bis die Zündspannung der Glimmröhre erreicht ist. Sie zündet, denn die Strecke $G-K$ des Thyristors leitet in dieser Stromrichtung, wie bei Bild 9 erläutert wurde. Damit zündet auch der Thyristor selbst, und Arbeitsstrom fließt. Die Glimmröhre hat nun keinen Einfluß mehr auf den weiteren Verlauf. Sobald die positive Halbwelle der Netzspannung abklingt und wieder durch Null geht, schaltet der Thyristor ab, und auch an der Kippschaltung liegt keine Spannung mehr.

Bei der nun folgenden negativen Halbwelle passiert gar nichts. Der Thyristor

In der FUNKSCHAU 1968, Heft 1, Seite 5, begannen wir eine mehrteilige Reihe, die die zum Teil neuartigen Bauelemente der Leistungselektronik behandelt. Beginnend mit den Grundlagen der Gleichrichterdiode, erläuterten wir bisher Aufbau und Wirkungsweise von Vierschichtdioden, Zweiwegschaltdioden, symmetrischen Triggerdioden, Thyristoren, Diacs und Triacs.

sperrt, wenn negatives Potential an seiner Anode liegt. Der Kondensator C lädt sich zwar auf, aber auch die Glimmröhre zündet nicht, weil jetzt die Strecke $G-K$ des Thyristors sperrt. Man erhält also nur eine Einweggleichrichtung während der positiven Halbwellen.

Macht man den einstellbaren Widerstand R größer, dann dauert es länger, bis sich der Kondensator bis zur Höhe der Glimmröhren-Zündspannung aufgeladen hat. Der Thyristor zündet ebenfalls später, die Phase der positiven Halbwelle wird entsprechend später eingeschaltet oder angeschnitten, und der Mittelwert des durchgelassenen Stromes und somit die Leistung wird herabgesetzt.

Eine solche Glimmröhren-Triggerschaltung ist sehr einfach und billig aufzubauen. Sie hat lediglich einen kleinen Nachteil: Die Glimmröhre benötigt etwa 50...100 V Zündspannung. Der Kondensator muß also mindestens erst auf diesen Wert aufgeladen sein. Das dauert eine gewisse Zeit vom Nullpunkt der Wechselspannung an. Dabei fällt noch ein Teil der Speisespannung am Widerstand R ab. Außerdem verbleibt auf dem Kondensator von der vorhergehenden Halbwelle eine Restladung mit umgekehrter Polarität, die auch noch zu überwinden ist. Daher kann in den ersten 30° der Sinuskurve die Glimmröhre auf keinen Fall zünden. Bild 17 zeigt dieses Verhalten für ein 220-V-Netz. Der Scheitelwert der Halbwelle liegt bei $220 \cdot \sqrt{2} = 312$ V, und erst bei etwa 150 V wird frühestens gezündet. Infolge-

Phasenanschnitt mit dieser Schaltung bis auf fast 180° ausdehnen.

Schaltungsbeispiele für Triggerschaltungen mit Glimmröhren

Die RCA hat für die europäischen 220-V-Netze eine Anzahl von Thyristorsteuerungen mit Triggerglimmröhren ausgearbeitet. Sie erfordern wenig Aufwand und sind als Vorschaltgeräte für alle möglichen Verbraucher gedacht. Man kann die Schaltungen in kleine Abschirmgehäuse einbauen, die mit einer Netzschur und einer Schukosteckdose zum Anschließen des Verbrauchers auszurüsten sind. Mit diesen Geräten läßt sich die Drehzahl von Handbohrmaschinen, Küchenmixern oder Staubsaugern stetig herabsetzen oder die Helligkeit von Lampen bis zum trauten Dämmerlicht erniedrigen.

Bild 18 stellt ein solches Vorschaltgerät in Einweggleichrichtung dar. Der Zündwinkel wird mit dem Drehpotentiometer eingestellt. Ein Vorwiderstand ($22 \text{ k}\Omega$) verhindert, daß der Ladekondensator bei obenstehendem Schleifer des Potentiometers den vollen Scheitelwert der Netzspannung erhält. Um auch mit voller Leistung zu arbeiten und beide Halbwellen auszunutzen, ist ein Schalter S_2 vorgesehen. Er überbrückt die Thyristorsteuerung und legt den Verbraucher direkt an das Netz. Der Schalter S_1 wird zweckmäßig als Druck-Zug-Schalter mit dem Potentiometer kombiniert. Man kann dann den eingestellten Anschnittwert speichern und nur mit dem Schalter S_1 die Anlage ein- und ausschalten.

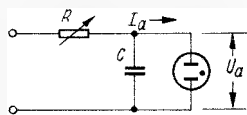


Bild 14. Glimmröhrenkippschaltung

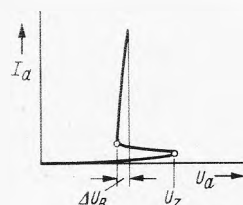


Bild 15. Kennlinie einer Glimmröhre beim Betrieb über einen Vorwiderstand; U_z = Zündspannung, U_B = Brennspannung

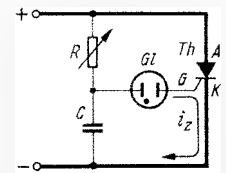


Bild 16. Triggerschaltung mit Glimmröhre für einen Einweg-Thyristor

dessen lassen sich beim Triggern mit einer Glimmröhre höchstens 90% der Leistung einer Halbwelle ausnutzen. Dies genügt aber für viele Anwendungen. Der Leckstrom der Triggerschaltung ist vor dem Zünden sehr gering. Der Kippspannungsteiler kann hochohmig gemacht werden.

Man könnte den RC-Spannungsteiler in dieser Kippschaltung auch als Phasenschieber auffassen. Schweizer hat dies oszillographisch untersucht [8, 9]. Die Amplitudenänderung beim Verstellen des Widerstandes R überwiegt jedoch, und man kann den

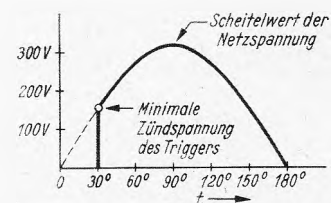


Bild 17. Infolge der relativ hohen Zündspannung einer Glimmröhre kann der Thyristor in der Schaltung Bild 16 frühestens nach einem Phasenwinkel von 30° zünden, die negative Halbwelle wird unterdrückt

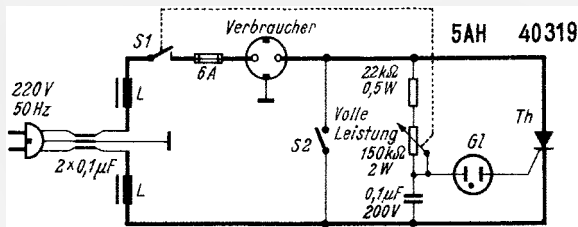


Bild 18. Glimmröhren-Triggerschaltung für einen Einweg-Thyristor zum Steuern von Handbohrmaschinen und dergleichen

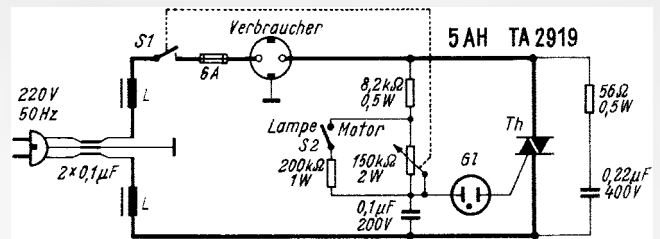


Bild 19. Glimmröhren-Triggerschaltung für einen Triac zum Steuern der Drehzahl von Motoren und der Helligkeit von Lampen

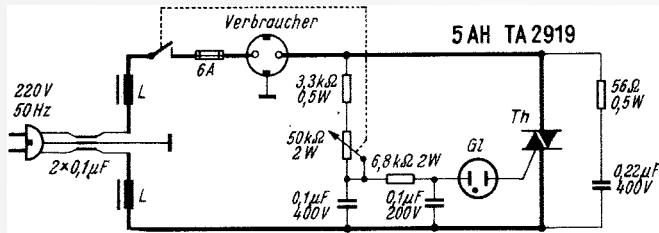


Bild 20. Schaltung mit größerem Aussteuerbereich und Kompensationskondensator für induktive Last

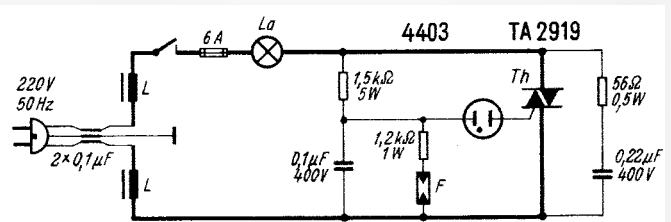


Bild 21. Schaltung zum automatischen Ein- und Ausschalten von Lampen in Abhängigkeit von der Tageshelligkeit mit Hilfe eines Fotowiderstandes F

Thyristoren sind empfindlich gegen Überlast; daher darf eine Sicherung in der Anordnung nicht fehlen. Ein weiterer wichtiger Punkt bei allen Anschnittsteuerungen ist die Funkentstörung. Der steile Phasenanschnitt enthält wie jeder steilflankige Impuls ein Oberwellenspektrum, das bis zu den Rundfunkfrequenzen reicht. Deswegen ist die Netzschur bei der Durchführung aus dem Abschirmgehäuse mit handelsüblichen Entstörkondensatoren und -drosseln zu beschnallen¹⁾. Das Steuergerät nach Bild 18 eignet sich für Handbohrmaschinen, Mixergeräte, elektrische Bohnerbesen und Lüfter bis 5 A Stromverbrauch. Der Transistor ist auf ein ausreichend großes Kühlblech zu montieren. Die Datenblätter der RCA geben hierfür Hinweise. Für Helligkeitssteuerungen ist diese Schaltung nicht geeignet, weil die Lampen infolge der Einweggleichrichtung flackern würden.

Zweiwegsteuerung mit Triacs

Bild 19 bringt eine Schaltung mit einem Zweiweg-Thyristor oder Triac und Glimmröhrenzündung. Sie erfordert ebenfalls wenig Aufwand. Mit dieser Anordnung läßt sich auch die Helligkeit von Lampen steuern. Für Motorsteuerungen wird ein 200-k Ω -Widerstand parallel zum Potentiometer geschaltet, um den Widerstandswert des Triggerkreises herabzusetzen. Da ein Motor eine induktive Last bedeutet, ergibt sich eine Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung im Hauptstromkreis. Dadurch würde der Thyristor zu früh während jeder Spannungshalbperiode abschalten, und man käme nicht auf volle Leistung. Um dies zu verhindern, ist ein Phasenkompensationskondensator parallel zum Triac angeschlossen. Die Arbeitsweise von Leuchtstofflampen wird dadurch nicht beeinträchtigt. Auch diese Schaltung darf bis 5 A belastet werden.

In Bild 20 verzögert die Kombination der beiden RC-Glieder in der Kippschaltung das Einsetzen der Triggerspannung bei sehr stark angeschnittener Phase. Dadurch wird der Aussteuerbereich für kleine Leistungen bis zu einem Phasenwinkel von 180° ausgedehnt. Außerdem ist auch gewissermaßen statt des Schalters S 2 aus der vorhergehenden Schaltung nach Bild 19 hier für induk-

tive Belastungen ein Kompensationskondensator vorgesehen.

Eine selbsttätige Helligkeitssteuerung ist in Bild 21 dargestellt. Sie dient dazu, Lampen in Treppenhäusern, Arbeitsräumen oder an Haustüren sowie Schaufensterbeleuchtungen automatisch einzuschalten, wenn die Tageshelligkeit einen bestimmten Wert unterschreitet. Aber nicht nur das, sie steuert kontinuierlich die Helligkeit der Lampen so, daß sie während der Dämmerung, wenn noch etwas Tageslicht vorhanden ist, wenig leuchten und während der Nacht die volle Leistung erhalten. Um dies zu erreichen, ist ein Fotowiderstand F parallel zum Ladekondensator des Triggerkreises geschaltet. Dieser Fotowiderstand wird dem Tageslicht ausgesetzt. Er darf nicht von dem zu steuernden Lampenlicht getroffen werden, sonst ergäbe sich eine Blinkschaltung.

Fällt volles Tageslicht auf den Fotowiderstand, dann ist sein Widerstandswert sehr niedrig, der Ladekondensator wird kurzgeschlossen und kann sich nicht auf die Zündspannung der Glimmröhre aufladen. Geht die Tageshelligkeit zurück, dann nimmt der Fotowiderstand einen höheren Wert an. Der Ladekondensator erhält nun zwar genügend Spannung, um den Triac zu zünden, aber die Phase wird noch stark angeschnitten, weil der Fotowiderstand einen Nebenschluß bildet. Erst bei völliger Dunkelheit ist sein Widerstandswert so hoch, daß die Triggerschaltung bei Beginn jeder Halbperiode anspricht und die Lampen hell aufleuchten.

In den Schaltungen nach Bild 18 bis 21 wird als Triggerglimmröhre der Typ 5 AH von General Electric empfohlen.

(Fortsetzung folgt)

Literatur

- [1] Starke: Die Vierschichtdiode, ein neues Halbleiter-Bauelement. ELEKTRONIK 1959, Heft 11, Seite 329.
- [2] Die steuerbare Siliziumzelle. Funktechnische Arbeitsblätter Hl 51. Franzis-Verlag (1063).
- [3] Schubert: Vierschicht-Halbleiter. FUNKSCHAU 1965, Heft 14, Seite 385.
- [4] Wehl: Thyristoren - Wirkungsweise und Kenndaten. ELEKTRONIK 1966, Heft 3, Seite 65.
- [5] Wilhelmy: Abschaltbare Thyristoren - Vor- teile, Grenzen, Schaltbeispiele. ELEKTRONIK 1966, Heft 3, Seite 68.

- [6] Wilhelmy: Vollweg-Thyristoren. ELEKTRONIK 1966, Heft 5, Seite 142.
- [7] Limann: Ein Helligkeitseinsteller in der Unterputzdose. ELEKTRONIK 1967, Heft 2, Seite 42.
- [8] Schweizer: Der Vollweg-Thyristor bei der Arbeit. ELEKTRONIK 1967, Heft 5, Seite 45.
- [9] Schweizer: Thyristoren steuern Wechselströme. FUNKSCHAU 1967, Heft 15, Seite 461.
- [10] Vierschicht-Dioden und Vierschicht-Schalttrioden (Thyristoren). Telefonken-Laborbuch, Band 4, Seite 338. Franzis-Verlag (1967).

Neue RLC-Meßbrücke

Die Meßbrücke Metrapont-RLC II von Metrawatt ist ein Universalgerät zum Bestimmen von ohmschen Widerständen, Induktivitäten und Kapazitäten. Durch vereinfachte Bedienung sowie eine Skalenlänge von 180 mm und die große Empfindlichkeit des Nullgalvanometers läßt sich schnell der gesuchte Meßwert ermitteln. Die Meßspannungen werden aus zwei handelsüblichen 9-V-Kompaktbatterien gewonnen.

Ohmsche Widerstände kann man von 0,05 Ω bis 11 M Ω mit Gleichspannung bei einem mittleren Fehler von $\pm 1\%$ messen. Die Belastung des Prüflings ist kleiner als 0,1 W. - Induktivitäten von 0,5 μ H...110 H werden mit einer maximalen Meßspannung von 300 mV und einer Frequenz von 1 kHz ermittelt. Der mittlere Meßfehler beträgt $\pm 1,5\%$. Die geringe Meßspannung erlaubt auch das Bestimmen der Induktivität kleiner Spulen mit Ferritkernen, die durch größere Meßspannungen sehr rasch gesättigt werden. Eine Vormagnetisierung von Eisen- spulen mit Gleichstrom ist möglich. Ferner läßt sich ein externer Generator mit einem Frequenzbereich von 50 Hz bis 20 kHz an- koppeln.

Bei Kapazitäten von 5 pF bis 110 μ F beträgt die Meßspannung ebenfalls 300 mV mit einer Frequenz von 1 kHz. Der mittlere Fehler liegt hier bei $\pm 1\%$. Auch bei dieser Messung kann ein externer Generator mit einer Frequenz von 50 Hz bis 20 kHz angeschlossen werden. Darüber hinaus läßt sich bei Kapazitätsmessungen an Elektrolytkondensatoren zur Polarisation des Dielektrikums eine Gleichspannung von maximal 250 V zuführen. Das Gerät erlaubt auch das Messen von $\tan \delta$ und Gütefaktor mit einem maximalen Meßfehler von $\pm 5\%$.

¹⁾ Mende: Funk-Entstörungs-Praxis. Radio-Praktiker-Bücherei, Band 59. Franzis-Verlag.

Der Pal-Farbfernsehempfänger

Schaltungstechnik und Servicehinweise

INGENIEUR F. MÖHRING

14. Teil

Das Kapitel 11 dieser Reihe über Burst-Verstärker, Referenzträger-Oszillator und Pal-Umschalter begann in der FUNKSCHAU 1967, Heft 24, Seite 763, und wurde fortgesetzt in Heft 1/1968, Seite 15. Nachstehend untersuchen wir die verschiedenen Fehlermöglichkeiten.

11.5 Fehlermöglichkeiten im Burst-Verstärker, in der Phasenvergleichsschaltung und im Referenzträgerszillator

11.5.1 Fehlermöglichkeiten im Burst-Verstärker

Bei Unterbrechung der Diode D 301, Heft 24/1967, Seite 765, (Bild 77) sowie bei Ausfall der Transistoren T 306 oder T 307 oder wenn die Auftastimpulse fehlen, wird der 4,43-MHz-Phasenvergleichsschaltung kein Burst mehr zugeführt, so daß keine Nachstimmspannung für den Referenzträgerszillator erzeugt werden kann.

Der Referenzträgerszillator synchronisiert daher nicht mehr, und der Farbartverstärker wird durch den Farbabschalter gesperrt. Wird der Einsteller (5 k Ω) des Farbabschalters auf Linksanschlag gestellt, so erkennt man jetzt die „durchlaufenden Farben“.

Die Regenbogenfarben in Bild F 69a und b und in Bild F 70 (Heft 1, Seite 16) kommen dadurch zustande, daß die Phase der Referenzträgerschwingung gegenüber der Phase der Farbdifferenzsignal-Schwingungen durchläuft.

Bei einer sehr großen Phasenverschiebung der Horizontalrücklaufimpulse, mit denen der Transistor T 306 aufgetastet wird, z. B. durch Fehler in der Horizontal-Phasenvergleichsschaltung, wird nur ein Teil der Burst-Schwingung herausgetastet, wie dies das Oszillogramm in Bild 78 rechts zeigt, oder der Burst wird überhaupt nicht herausgetastet.

Die Folge ist im ersten Falle eine sehr un stabile Farbsynchronisation (Bild F 71) oder ein völliger Ausfall der Farbsynchronisation (Bild F 69 und F 70). Für eine stabile Farbsynchronisation ist daher Voraussetzung, daß der Burst aus dem Farbartsignal exakt herausgetastet wird. Die Spitze des Horizontalrücklaufimpulses muß daher zeitlich mit dem Burst zusammenfallen (vgl. Bild 78).

Läßt sich die Phasenverschiebung der Horizontalrücklaufimpulse mit dem Einsteller R 524 für die Phasenlage der Vergleichsimpulse, die für die Horizontal-Phasenvergleichsschaltung benötigt werden, nicht mehr korrigieren, so kann die auftretende Phasenverschiebung durch Fehler in der Horizontal-Phasenvergleichsschaltung oder im Sinusgenerator hervorgerufen worden sein (vgl. das noch folgende Kap. 14).

Ist die Burst-Verstärkung zu gering, so nimmt die Regelspannung für den Farbartverstärker, die abhängig ist von der Burst-Amplitude, ab. Infolge der zu hohen Farbartsignalspannung werden die Farbdifferenzsignalverstärker übersteuert. Da das (B' - Y')-Farbdifferenzsignal am stärksten begrenzt wird, ist der Rot-Anteil im Farbbild zu groß. Gelb wird dann als Orange wiedergegeben, die Farbübergänge sind nicht mehr scharf begrenzt.

Wird L 306 verstimmmt, so nimmt die Farbsättigung ab, da wegen der starken Bedämpfung des Burst-Kreises sich nur die Burst-Phase ändert. Bei zu geringer Burst-Amplitude wird der Farbartverstärker schließlich durch den Farbabschalter ge-

sperrt. Unter Umständen ergibt sich auch ein Pendeln des Farbabschalters (abwechselnd Schwarzweißbild - Farbbild).

11.5.2 Fehlermöglichkeiten in der Phasenbrücke

Verstimmungen des Gegentaktübertragers L 309/L 307-L 308 wirken sich auf verschiedene Weise aus. Wird der Übertrager durch Herausdrehen des Kerns aus der Spule verstimmmt, so nimmt die Burst-Amplitude ab, die Amplitude der Farbdifferenzsignale und damit die Farbsättigung nehmen zu. Die Vergrößerung der Amplitude führt schließlich zur Begrenzung dieser Signale (zu hoher Rot-Anteil im Farbbild).

Wird der Kern zu weit hineingedreht, so nimmt infolge der auftretenden Drehung der Burst-Phase die Amplitude der Farbdifferenzsignale ab und wird schließlich gleich Null. Bei noch weiterer Verstimmung kann sich die Burst-Phase schließlich um 180° drehen, so daß die Farben komplementär verfälscht wiedergegeben werden (Bild F 72).

Das entsprechende Zeigerdiagramm ist in Bild 84a, die entsprechenden Farbdifferenzsignale sind in Bild 84b dargestellt. Der Durchlauf des Zeigerdiagramms beginnt in diesem Falle nicht bei Gelb, sondern bei Blau und läuft über Rot, Purpur, Grün, Cyan nach Gelb (bzw. Braun infolge geringerer Leuchtdichte).

Burst-, Referenzträgerszillator- und Farbdemodulator-Kreise dürfen daher auf keinen Fall willkürlich verstimmmt werden, sondern der Abgleich muß stets nach der Abgleichanweisung in Kap. 11.4 durchgeführt werden. Wichtig ist vor allem, daß für den geregelten Farbarttransistor anstelle der burstabhängigen Regelspannung eine „feste“ Ersatzregelspannung verwendet wird.

Ausfälle der Phasenvergleichsdioden führen stets zu einem Ausfall der Referenzträgersynchronisation. Man erkennt solche Fehler an den gegenüber dem Sollwert von 2...2,5 V sehr unterschiedlichen Nachstimmspannungen. Bei Ausfall der Diode D 304 (Bild 77) ergeben sich Regelspannungswerte von etwa 5 V, bei Ausfall der Diode D 305 von etwa - 2 V.

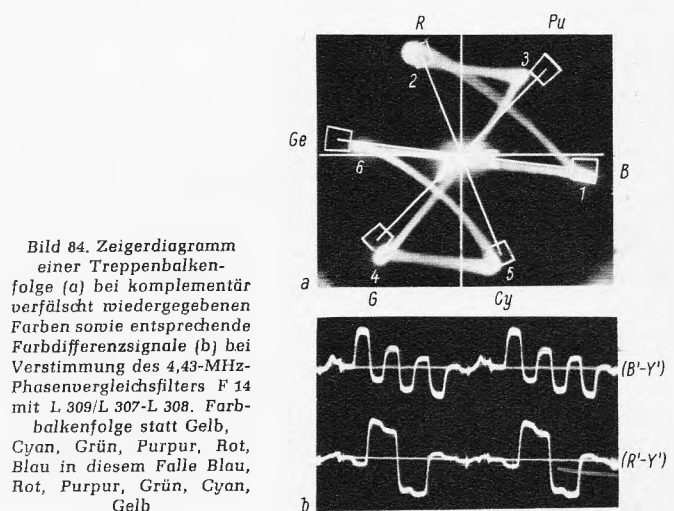


Bild 84. Zeigerdiagramm einer Treppenbalkenfolge (a) bei komplementär verfälscht wiedergegebenen Farben sowie entsprechende Farbdifferenzsignale (b) bei Verstimmung des 4,43-MHz-Phasenvergleichsfilters F 14 mit L 309/L 307-L 308. Farbbalkenfolge statt Gelb, Cyan, Grün, Purpur, Rot, Blau in diesem Falle Blau, Rot, Purpur, Grün, Cyan, Gelb

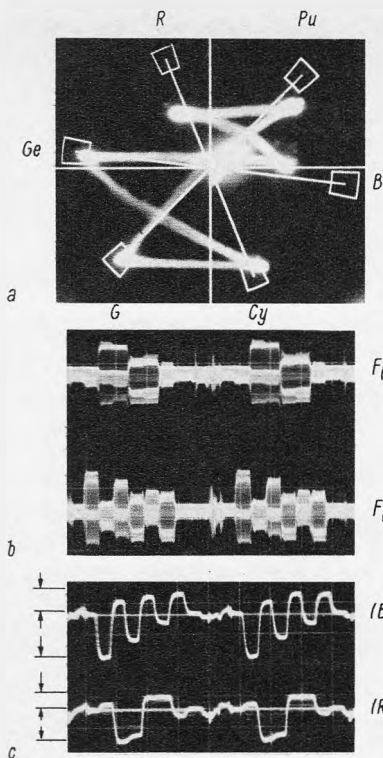


Bild 85. Zeigerdiagramm (a), getragene FD-Signale (b) im Farbdemodulatorfilter F 16 (vgl. Bild 38 und 79) sowie FD-Signale (c) bei Verstimmung des Referenzträgeroszillatorkreises L 441, des Referenzträgeroszillators mit R 442 im Filter F 15 oder des Farbdemodulatorkreises L 451/L 452-L 453 im Filter F 16 (vgl. Bild 80 und die Oszillogramme in Bild 79)

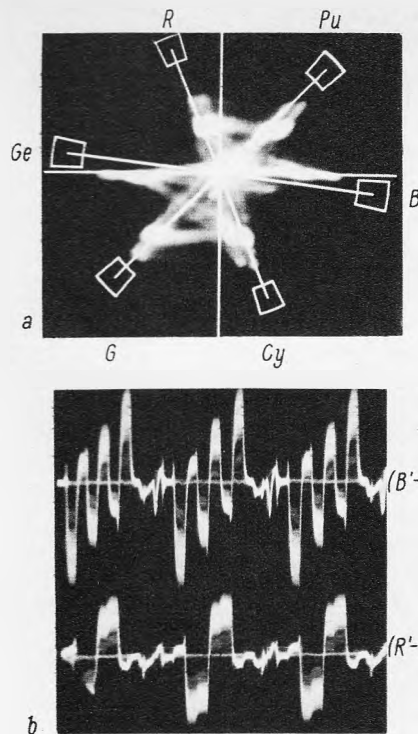


Bild 86. Zeigerdiagramm (a) sowie FD-Signale (b) bei Verstimmung des Referenzträgeroszillators oder des Farbdemodulatorkreises, wenn die Oszillatorfrequenz in der Nähe der Grenzen des Fangbereichs liegt. Referenzträgeroszillator wird noch synchronisiert, das Farbbild „flackert“ jedoch bereits leicht

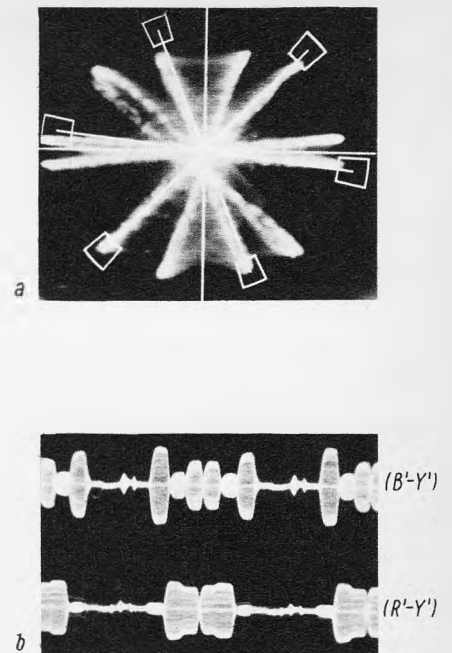


Bild 87. Zeigerdiagramm (a) sowie FD-Signale (b) bei nichtsynchronisierendem Referenzträgeroszillator (Farbabschalter außer Betrieb gesetzt)

11.5.3 Fehlermöglichkeiten im Referenzträger-Oszillator und -Verstärker

Bei Verstimmung des Oszillatorkreises L 441 wird die Amplitude der 4,43-MHz-Schwingung geringer. Das hat zur Folge, daß die getragenen Farbdifferenzsignale nicht mehr richtig geklemmt werden (Bild 85b), wodurch zunächst nur die Amplituden der positiven ($B' - Y'$)- und ($R' - Y'$)-Farbdifferenzsignale geringer werden (vgl. Bild 85c).

Wird die Amplitude der 4,43-MHz-Schwingung an MP 33 (vgl. Bild 80) kleiner als $5 V_{ss}$, so geht die Farbsättigung zurück. Die Amplituden der Farbdifferenzsignale ändern sich jetzt u. U. auch periodisch, so daß sich ein Zeigerdiagramm ergibt, wie es in Bild 86a dargestellt ist.

Ist der Referenzträgeroszillator so weit verstimmt, daß seine Frequenz in der Nähe der Grenze des Fangbereichs liegt, so wird die Farbsynchronisation unstabil, was sich in einem Flackern im Farbbild bemerkbar macht. Das Zeigerdiagramm entspricht dem in Bild 86a.

Meist treten bei falschem Abgleich des Referenzträgeroszillatorkreises auch verzerrte 4,43-MHz-Schwingungen auf, wie sie in Bild 88c dargestellt sind.

Liegt die Frequenz des Referenzträgeroszillators außerhalb des Fangbereichs, so sperrt der Farbabschalter den Farbverstärker, da der Abschalter durch die Farbsynchronisation gesteuert wird. Wird nun der Farbabschalter außer Betrieb gesetzt, so erkennt man im Farbbild die „durchlaufenden Farben“; das sind Regenbogenfarben, die durch den sich ständig ändernden Klemmzeitpunkt der getragenen Farbdifferenzsignale entstehen.

Je weiter die Oszillatorfrequenz von der Sollfrequenz abweicht, um so mehr Farbübergänge ergeben sich in vertikaler Richtung (vgl. Bild F 69 und F 70).

Anstelle des Zeigerdiagramms ergeben sich zwischen den Primär- und den Komplementär-Farben Geraden (vgl. Bild 87a). In den Oszillogrammen der Farbdifferenzsignale erkennt man die sich infolge des Phasendurchlaufs ständig ändernden Amplituden (Bild 87b).

Bei Ausfall der Referenzträgersynchronisation wird zweckmäßigerweise zuerst kontrolliert, ob der Burst vorhanden ist.

Das Fehlen des Burstes führt, wie bereits erläutert, stets zum Ausfall der Referenzträgersynchronisation. Ob der Burst vorhanden ist oder nicht, erkennt man auch im Oszillogramm der Referenzträgerschwingung. Erfolgt die Zeitablenkung des Oszillografen etwa mit der halben Horizontalfrequenz, so erkennt man das Vorhandensein des Burstes an den entsprechenden Amplitudenverschiebungen der Referenzträgerschwingungen (Bild 88b und 88c).

Bei Schluß oder Unterbrechung der Kapazitätsvariationsdiode D 441, bei Ausfall des Transistors T 406 oder bei Ausfall des 4,43-MHz-Quarzes „läuft die Farbe durch“, der Referenzträgeroszillator läßt sich mit R 442 nicht mehr synchronisieren. Die oszillografierte 4,43-MHz-Schwingung entspricht jetzt der in Bild 88f.

Bei Ausfall des Referenzträgeroszillators, z. B. durch Ausfall des Oszillatortransistors T 404, fehlt die 4,43-MHz-Spannung am Ausgang des Oszillators (MP 32). Auch bei Ausfall des Transistors T 405 in der Referenzträgerverstärkerstufe, z. B. durch einen auftretenden Basis-Emitter-Schluß, kann der Referenzträgeroszillatorkreis so stark bedämpft werden, daß die Amplitude der 4,43-MHz-Schwingung zu niedrig wird oder der Oszillator aussetzt (Bild 38, Heft 20/1967, Seite 642).

Fehlt also die Referenzträgeroszillatorschwingung, so wird nur ein Schwarzweißbild wiedergegeben, das, wenn der Farbabschalter auf Linksanschlag gestellt wird, in den „Farbbalken“ jedoch eine leicht grünliche Tönung aufweist, während der Weißbalken unverfärbt bleibt (vgl. Bild F 48, Heft 19/1967, Seite 607).

Besteht der Verdacht, daß der Oszillator ausgefallen ist und steht z. B. im Außendienst kein Oszillograf zur Verfügung, so läßt sich die Oszillatorspannung am Ausgang des Referenzträgeroszillators an MP 33 (vgl. Bild 80) abnehmen und an MP 21 in den Farbverstärker einspeisen.

Schwingt der Oszillator, so ergeben sich auf dem Bildschirm z. B. horizontale rote und grüne Linien, die – aus einiger Entfernung betrachtet – die Farbe Orange ergeben (bei diesem

Verzeichnis der Funktechnischen Arbeitsblätter

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Rudolf Schiffl und Ing. Artur Köhler

Bezeichnung	Titel	FUNKSCHAU			Bezeichnung	Titel	FUNKSCHAU		
		Blattzahl	Lieferung	Jahr/Heft			Blattzahl	Lieferung	Jahr/Heft
Ag 11	Frequenznachstimmung mit Dioden	3	18	64/ 3 64/ 5	Hl 62	Die Kapazitätsdiode	2	18	64/15
Ag 31	Die Elektronenröhre als regelbare Induktivität und Kapazität (2. Ausg.)	2	1	58/ 9 58/13	Ind 01	Induktiver Blindwiderstand (2. Ausg.)	1	1	57/24
As 01	Dimensionierung von Abschirmungen (2. Ausg.)	1	2	58/15	Ind 11	Induktivitäten einfacher Leitergebilde (2. Ausg.)	3	4	66/24 67/ 2
At 81	UKW-Antennen	3	7	51/23 52/ 1	Ind 12	Gegeninduktivität und Kopplungsfaktor (2. Ausg.)	3	4	67/ 4 67/ 6
Ba 21	Normalelemente (2. Ausg.)	1	2	58/19	Ind 21/22	Induktivitätsformeln für ein- und mehrlagige Zylinderspulen (2. Ausg.)	2	2	57/22
Ba 31	Bleiakkumulatoren (2. Ausg.)	1	1	58/15	Ind 31	Berechnung von Eisendrosseln (mit und ohne Luftspalt)	4	5	51/ 3
Be 01	Relais (Übersicht)	2	18	63/16	Ind 32	Der Transformator – seine Gleichungen und Ersatzschaltungen, Teil I	2	15	59/11 59/15
Dk 01	Die Dezimalklassifikation	3	12	55/ 8 55/11	Ind 41	Induktivität von Spulen mit Hf-Eisenkern (2. Ausg.)	2	2	58/14
Es 11	Zählschaltungen	1	5	67/16	Ko 01	Ladung und Entladung von Kondensatoren (2. Ausg.)	1	1	57/20
Fi 11	Bemessung von LC- und RC-Siebketten in Netzgleichrichtern	1	5	51/ 1	Ko 21	Elektrolytkondensatoren – Übersicht (2. Ausg.)	1	4	64/22
Fi 21	Bemessung von RC-Koppelgliedern (2. Ausg.)	3	9	53/ 1	Ko 31	Plattenschnitt von Drehkondensatoren. Berechnung und Bedeutung (2. Ausg.)	2	3	62/13
Fi 31	Anpassung von Antennen an Sender-Endstufen (Collinsfilter)	4	14 15	57/10 57/12	Kp 01	Kapazitiver Blindwiderstand (2. Ausg.)	1	2	58/ 6
Fi 32	Antennenanpaß-Schaltungen im Smith-Diagramm	2	15	59/19	Kp 11	Kapazitäten einfacher Leitergebilde (2. Ausg.)	3	4	66/22 66/24
Fi 33	Verformung von Impulsen durch Kopplungselemente	2	17	63/ 2	Kp 21	Eigenkapazität von Spulen	2	5	51/ 5
Fi 61	Rechentafel für Breitbandverstärkerstufen (2. Ausg.)	2	2	59/ 2	Ma 01	Bestimmungen für den Funkdienst	4	11	54/14
Fi 81	Zwischenfrequenz-Quarzfilter – Übersicht (2. Ausg.)	1	6	62/ 4	Ma 11	Die Übertragungseinheiten (2. Ausg.)	3	1	57/14 57/20
Fs 01	Die deutsche Fernsehnorm	2	9	53/ 5	Ma 12	Frequenz und Wellenlänge (2. Ausg.)	1	1	58/ 9
Fs 02	Die Fernseh-Bildübertragung	2	18	63/14	Ma 13	Umrechnung von mechanischen und thermischen Einheiten (2. Ausg.)	2	2	58/11
Fs 11	Farbfernseh-Übertragung (Senderseite, Prinzip)	3	19	65/ 1 65/ 3	Ma 21	Die absoluten Maßsysteme der Elektrotechnik	3	12	55/ 2 55/ 5
Fs 12	Licht und Farbe, Grundlagen für das Farbfernsehen	4	19	65/16 65/18	Ma 41	Schallfeldgrößen (2. Ausg.)	3	6	61/20 61/22
Fs 13	Der Farbfernseh-Empfänger (Blockschaltbild)	4	19	65/ 8 65/10	Mg 01	Elektrische Meßgeräte (Übersicht)	2	10	9 53/11 53/17
Fs 14	Sende- und Empfangstechnik beim Pal-Farbfernseh-Verfahren	3	20	67/ 8 67/11	Mg 02	Elektrische Meßgeräte (Ausführungsformen)	5	10	53/20 53/22
Fs 50	Prinzip der Horizontal-Ablenkschaltung	2	16	60/ 1	Mo 11	Amplituden- und Frequenzmodulation	3	8	52/ 5 52/ 8
Fs 51	Die Erzeugung der Steuerspannung für die Horizontal-Ablenkstufe	3	17	62/15 62/17	Mo 21	Die Rundfunk-Stereo-Übertragung (Senderseite)	3	18	63/19 63/21
Fs 52	Die Stranlablenkung in der Fernsehbildröhre	1	19	65/14	Mo 22	Die Rundfunk-Stereo-Übertragung (Empfängerseite)	2	18	63/21 63/23
Fs 53	Die Impulsabtrennung und Störaustastung	3	18	64/ 1 64/ 3	Mth 11	Die e-Funktion in der Nachrichtentechnik (2. Ausg.)	2	9	52,20
Gl 21	Diskriminatorschaltungen	3	7	51/19	Mth 21/22	Mathematische Formeln. Trigonometrie, Kreis- und Hyperbelfunktionen (2. Ausg./1. Ausg.)	3	4 17	67/ 6 63/10
Gl 22	Störspannungsunterdrückung bei Frequenzmodulation	2	10	53/14	Mth 31	Darstellung periodischer Funktionen durch Fouriersche Reihen (2. Ausg.)	4	1	57/16 57/18
Hl 01	Der Transistor – Physikalische Grundlagen	2	14	57/ 6	Mth 33/34	Der Differentialquotient Teil I und II	5	13	56/ 5 56/ 7 56/ 9
Hl 02	Die Kennlinien des Transistors	3	15	59/ 2 59/ 7	Mth 35	Differentialgleichungen	2	20	68/ 2
Hl 03	Der Transistor. Seine Steuerung, seine Kennwerte	2	15	59/13	Mth 41	Komplexe Zahlen	3	10	53/14 53/17
Hl 04	Transistor-Bauformen und ihre Bezeichnungweise	4	17	62/21 62/24	Mth 81	Das Rechnen mit Netzwerken	4	11	54/11 54/17
Hl 05	Transistor-Bauformen, Bezeichnungweise (Teil II). Der Feldeffekt-Transistor (FET)	1	19	66/17	Mth 82	Das Rechnen mit Netzwerken (Beispiele)	1	12	55/ 8
Hl 11	Der Transistor und seine Vierpolkennwerte	1	17	62/10	Mth 83	Das Rechnen mit Netzwerken. Der aktive Vierpol	3	14	56/12 56/18
Hl 21	Stabilisierung von Transistorschaltungen, Stabilisierung des Gleichstromarbeitspunktes	3	17	62/ 2 62/ 4	Mth 84	Das Rechnen mit Netzwerken. Der aktive Vierpol, Anwendung	3	14	56/23 57/ 2
Hl 22	Kühlung von Leistungstransistoren	2	19	65/24	Mth 85	Leitwerts- und Widerstandsdiagramm. Graphische Lösung von Transformationsaufgaben	2	13	55/14
Hl 31	Kreuzmodulationseigenschaften von Transistoren	2	17	61/18	Mth 86	Widerstandstransformation bei Leitungen, Buschbeck-Kreisdiagramm	3	13	55/17
Hl 51	Die steuerbare Siliziumzelle, Eigenschaften	2	17	63/ 7	Mth 87	Das Kreisdiagramm	2	14	57/ 8
Hl 60	Zener-Dioden	2	16	60/13					
Hl 61	Die Tunnel-Diode	3	16	61/12 61/16					

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

$$6.3 \quad y' = f\left(\frac{a_1x + b_1y + C_1}{a_2x + b_2y + C_2}\right)$$

mit $a_1b_2 - b_1a_2 \neq 0$, da sonst Überführung in Form 6.2 möglich.

Durch die Substitutionen:

$$x = u + \frac{b_1c_2 - c_1b_2}{a_1b_2 - b_1a_2} \text{ und } y = v(u) + \frac{c_1a_2 - a_1c_2}{a_1b_2 - b_1a_2} \text{ wird}$$

$$y' = \frac{dy}{dx} = \frac{dv}{du} = f\left(\frac{a_1u + b_1v}{a_2u + b_2v}\right) \text{ (Berechnung nach 6.1)}$$

Denn für den Zähler ergibt sich mit der Substitution:

$$a_1\left(u + \frac{b_1c_2 - c_1b_2}{a_1b_2 - b_1a_2}\right) + b_1\left(v + \frac{c_1a_2 - a_1c_2}{a_1b_2 - b_1a_2}\right) + c_1 = a_1u + b_1v$$

und entsprechend für den Nenner: $a_2u + b_2v$

Beispiel:
$$y' = \frac{3x - y + 7}{x + y + 1}$$

$$a_1 = 3; b_1 = -1; c_1 = 7 \quad x = u + \frac{-1-7}{3+1} = u - 2$$

$$a_2 = 1; b_2 = 1; c_2 = 1 \quad y = v + \frac{7-3}{3+1} = v + 1$$

$$\frac{dv}{du} = \frac{3u - v}{u + v} = \frac{3 - v/u}{1 + v/u}$$

$$\frac{v}{u} = z; f(z) = \frac{3 - z}{1 + z}$$

$$\int \frac{du}{u} = \ln u = \int \frac{dz}{\frac{3-z}{1+z}} + C = \int \frac{(1+z) dz}{3-2z-z^2} + C$$

$$\ln u = -\frac{1}{2} \ln(z^2 + 2z - 3) + C$$

$$-2 \ln u = \ln(z^2 + 2z - 3) + \ln \bar{C}$$

$$\frac{1}{u^2} = \bar{C}(z^2 + 2z - 3) = \bar{C} \cdot \frac{v^2}{u^2} + \bar{C} \cdot \frac{2v}{u} - 3\bar{C}$$

$$1 = \bar{C} \cdot v^2 + 2\bar{C}u \cdot v - 3\bar{C} \cdot u^2$$

$$v^2 + 2uv - 3u^2 - \frac{1}{\bar{C}} = 0$$

$$v = -u \pm \sqrt{3u^2 + \frac{1}{\bar{C}} + u^2} = -u \pm \sqrt{4u^2 + \frac{1}{\bar{C}}}$$

$$y = v + 1 = -u + 1 \pm \sqrt{4u^2 + \frac{1}{\bar{C}}}$$

$$y = -x - 1 \pm \sqrt{4(x+2)^2 + \frac{1}{\bar{C}}}$$

6.4 Spezielle Riccatische Differentialgleichung:

$$y' + ay^2 = b \cdot x^n \quad a, b = \text{Konstante}$$

Diese Differentialgleichung ist für spezielle Werte von n elementar lösbar.

6.4.1 $n = 0: \quad y' + ay^2 = b$

$$\frac{dy}{dx} = b - ay^2$$

$$x = \int \frac{dy}{b - ay^2} + C$$

6.4.2 $n = -2: \quad y' + ay^2 = \frac{b}{x^2}$

Die Substitution $y = \frac{u(x)}{x}$ liefert:

$$y' = \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x} \cdot \frac{du}{dx} - \frac{u}{x^2} + \frac{au^2}{x^2} = \frac{b}{x^2}$$

$$x \cdot \frac{du}{dx} + a \cdot u^2 - u - b = 0$$

$$\frac{x}{dx} = \frac{u + b - au^2}{du}; \quad \frac{dx}{x} = \frac{du}{u + b - au^2}$$

$$x = \bar{C} \exp\left\{\int \frac{du}{u + b - au^2}\right\}$$

6.4.3 $n = 4: \quad y' + a \cdot y^2 = \frac{b}{x^4}$

Als Substitutionen werden verwendet:

$$x = \frac{1}{u}, \quad y = \frac{v^2}{u} + \frac{u}{a}$$

Das ergibt:

$$\frac{dx}{du} = -\frac{1}{u^2}, \quad \frac{dy}{du} = \frac{2uv - u^2}{v^2} \frac{dv}{du} + \frac{1}{a}$$

$$y' = \frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{1}{dx} = -\frac{2u^3}{v} + \frac{u^4}{v^2} \frac{dv}{du} - \frac{u^2}{a}$$

Aus der gegebenen Differentialgleichung wird:

$$-\frac{2u^3}{v} + \frac{u^4}{v^2} \frac{dv}{du} - \frac{u^2}{a} + \frac{au^4}{v^2} + \frac{2u^3}{v} + \frac{u^2}{a} = b \cdot u^4$$

$$\frac{u^4}{v^2} \cdot \frac{dv}{du} + \frac{au^4}{v^2} = b \cdot u^4$$

$$\frac{dv}{du} = b \cdot v^2 - a$$

$$u = \int \frac{dv}{b \cdot v^2 - a} + C$$

$$u = \frac{1}{2\sqrt{a \cdot b}} \cdot \ln \frac{\sqrt{b} \cdot v - \sqrt{a}}{\sqrt{b} \cdot v + \sqrt{a}} + C$$

$$\exp\left\{2(u-C)\sqrt{ab}\right\} = \frac{\sqrt{b} \cdot v - \sqrt{a}}{\sqrt{b} \cdot v + \sqrt{a}}$$

Mit $u = \frac{1}{x}$ und $v = \frac{u^2}{y - \frac{u}{a}} = \frac{1}{x^2 \cdot y - \frac{x}{a}}$ ergibt sich:

$$\exp\left\{2\left(\frac{1}{x} - C\right)\sqrt{ab}\right\} \cdot \left\{\frac{\sqrt{b}}{x^2 \cdot y - \frac{x}{a}} + \sqrt{a}\right\} =$$

$$= \frac{\sqrt{b}}{x^2 \cdot y - \frac{x}{a}} - \sqrt{a}$$

$$\exp\left\{2\left(\frac{1}{x} - C\right)\sqrt{ab}\right\} \cdot \left\{\sqrt{b} + \sqrt{a} \cdot x^2 y - \frac{x}{\sqrt{a}}\right\} =$$

$$= \sqrt{b} - \sqrt{a} \cdot x^2 \cdot y + \frac{x}{\sqrt{a}}$$

$$\sqrt{a} \cdot x^2 y \left[\exp\left\{2\left(\frac{1}{x} - C\right)\sqrt{ab}\right\} + 1 \right] =$$

$$= \sqrt{b} + \frac{x}{\sqrt{a}} - \left(\sqrt{b} - \frac{x}{\sqrt{a}}\right) \exp\left\{2\left(\frac{1}{x} - C\right)\sqrt{ab}\right\}$$

$$y = \frac{1}{ax} + \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{ax^2}} \cdot \frac{\left[1 - \exp \left\{ 2 \left(\frac{1}{x} - C \right) \sqrt{ab} \right\} \right]}{\left[1 + \exp \left\{ 2 \left(\frac{1}{x} - C \right) \sqrt{ab} \right\} \right]}$$

7 $y' = f\left(\frac{x}{y}\right) \cdot g(x) + \frac{y}{x}$

Mit $\frac{y}{x} = z(x), y = x \cdot z(x)$

erhält man $y' = \frac{dy}{dx} = z(x) + x \cdot \frac{dz}{dx}$

$$z(x) + x \cdot \frac{dz}{dx} = f(z) \cdot g(x) + z(x)$$

$$\int \frac{dz}{f(z)} = \int \frac{g(x)}{x} dx + C$$

Beispiel: $x \cdot y' - y = x^3; y' = \frac{y}{x} + x^2$

Nach der allgemeinen Gleichung ist: $y' = f(z) \cdot g(x) + z(x)$

Für das Beispiel gilt: $y' = x^2 + \frac{y}{x}$

Also ist: $\frac{y}{x} = z, f(z) = 1, g(x) = x^2$

Lösung: $\int \frac{dz}{f(z)} = \int \frac{g(x)}{x} dx + C$

$$\int dz = \int x dx + C$$

$$z = \frac{x^2}{2} + C$$

$$y = z \cdot x = \frac{x^3}{2} + C \cdot x$$

8 Lineare Differentialgleichung:

$$y' + f(x) \cdot y + g(x) = 0 \tag{1}$$

Zunächst ist die homogene lineare Differentialgleichung $y' + f(x) \cdot y = 0$ zu integrieren:

$$\frac{dy}{y} = -f(x) dx; \ln y = -\int f(x) dx + \ln C$$

$$y = C \exp \left\{ -\int f(x) dx \right\} \tag{2}$$

Nun Variationen der Konstanten; dazu differenzieren von [2], und C als Funktion von $x = C(x)$ einsetzen:

$$y' = C'(x) \cdot \exp \left\{ -\int f(x) dx \right\} + C(x) \cdot (-f(x)) \cdot \exp \left\{ -\int f(x) dx \right\} \tag{3}$$

Dann [2] und [3] in [1] einsetzen:

$$C'(x) \cdot \exp \left\{ -\int f(x) dx \right\} - C(x) f(x) \exp \left\{ -\int f(x) dx \right\} + f(x) \cdot C(x) \cdot \exp \left\{ -\int f(x) dx \right\} + g(x) = 0$$

$$C'(x) \cdot \exp \left\{ -\int f(x) dx \right\} + g(x) = 0$$

$$C'(x) = -g(x) \cdot \exp \left\{ \int f(x) dx \right\}$$

$$C(x) = -\int g(x) \cdot \exp \left\{ \int f(x) dx \right\} + k,$$

Eingesetzt in [2], und Abkürzung $F(x) = \int f(x) dx$:

$$y = k \cdot \exp \left\{ -F(x) \right\} - \exp \left\{ -F(x) \right\} \int g(x) \cdot \exp \left\{ F(x) \right\} dx$$

Beispiel: $y' - y \tan x - \sin x = 0$

$$F(x) = -\int \tan x dx = \ln \cos x$$

Lösung: $y = \frac{k}{\cos x} + \frac{1}{\cos x} \int \sin x \cdot \cos x dx$

$$y = \frac{k}{\cos x} - \frac{\cos x}{2} + \frac{1}{4 \cos x} = \frac{k'}{\cos x} - \frac{\cos x}{2}$$

9 Bernoullische Differentialgleichung

$$y' + f(x) \cdot y = g(x) \cdot y^n \quad (n = \text{beliebig}) \tag{4}$$

Für $n = 0$ oder $n = 1$ geht 9 direkt in 8 über. Mit der Substitution $y^{1-n} = u(x)$ erhält man

$$\frac{du}{dx} = \frac{du}{dy} \cdot \frac{dy}{dx} = (1-n) y^{-n} \cdot \frac{dy}{dx}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{1-n} \cdot y^n \cdot \frac{du}{dx}$$

Eingesetzt in [4], ergibt:

$$\frac{1}{1-n} \cdot y^n \cdot \frac{du}{dx} + f(x) \cdot y = g(x) \cdot y^n$$

Multiplizieren mit $(1-n) y^{-n}$ bringt:

$$\frac{du}{dx} + (1-n) \cdot f(x) \cdot y^{1-n} = g(x) (1-n)$$

$$\frac{du}{dx} + (1-n) \cdot f(x) \cdot u = g(x) (1-n) \tag{5}$$

Gleichung [5] ist eine lineare Differentialgleichung in $u(x)$ und kann nach 8 gelöst werden.

Beispiel: $y' (x+1) + 2y = (x+1)^5 \cdot y^2$

Division mit $(x+1)$:

$$y' + \frac{2y}{x+1} = (x+1)^4 \cdot y^2$$

$$f(x) = \frac{2}{x+1}; g(x) = (x+1)^4; n = 2; u = \frac{1}{y}$$

Lösung: $\frac{du}{dx} + \frac{(-2)}{x+1} \cdot u = -(x+1)^4$

$$F(x) = \int f(x) dx = \int \frac{2}{x+1} dx = -2 \ln(x+1)$$

$$\exp \left\{ -F(x) \right\} = (x+1)^2$$

$$\exp \left\{ F(x) \right\} = \frac{1}{(x+1)^2}$$

$$u = k \cdot (x+1)^2 - (x+1)^2 \int (x+1)^4 \cdot \frac{1}{(x+1)^2} \cdot dx$$

$$u = k \cdot (x+1)^2 - \frac{(x+1)^5}{3}$$

$$y = \frac{1}{u} = \frac{1}{(x+1)^2 \left[k - \frac{(x+1)^3}{3} \right]}$$

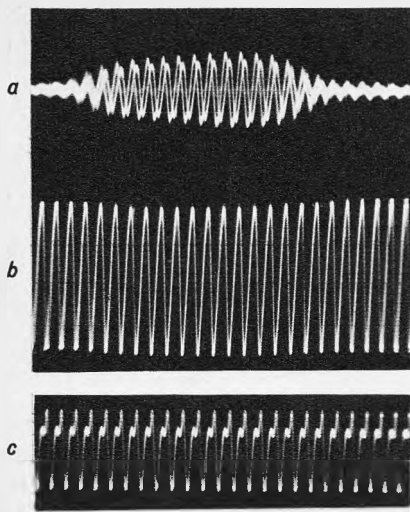


Bild 88. a = Burst-Schwingungszug, b = 4,43-MHz-Referenzträgeroszillator-Schwingungszug, c = 4,43-MHz-Referenzträger-Schwingungszug mit Verzerrungen bei falscher Amplitudeneinstellung, d = Burst-Schwingungen, e = Oszillogramm der 4,43-MHz-Referenzträgeroszillator-Schwingung bei vorhandenem Burst. Die Amplitudenänderungen im Zeitpunkt des Burstes kommen durch die periodische 90°-Phasenänderung (Wobbelburst) zustande, f = Oszillogramm der 4,43-MHz-Referenzträgeroszillatorschwingung bei ausgefallenem Burst oder Ausfall des Nachstimmverstärkertransistors T 406

Test Farbschalter außer Betrieb setzen und den Tuner auf einen Leerkanal schalten).

Verstimmungen des 4,43-MHz-Gegentaktübertragers L 451/L 452-L 453 im Farbdemodulatorfilter F 16 (Bild 80) lassen sich ebenfalls schon im Zeigerdiagramm erkennen. Bei solchen Fehlern ergeben sich Zeigerdiagramme und Farbdifferenzsignale, wie sie in Bild 85 und 86 dargestellt sind.

Die verstärkte Referenzträgerschwingung an MP 33 soll ebenfalls auf Verzerrungen kontrolliert werden, da der Referenzträgerverstärkertransistor T 405 übersteuert werden kann.

In der Tabelle 5 sind nochmals die bei Verstimmung der Burst-Kreise, des Referenzträgeroszillators und des Farbartdemodulatorkreises auftretenden Fehlererscheinungen zusammengefaßt.

Tabelle 5. Fehler bei verstimmten Kreisen

Verstimmte Kreise	Fehlererscheinung	Bild
F 13/L 306, F 14/L 309/L 307-L 308 F 15/R 442	Farbsättigung zu gering durchlaufende Farben	F 21 87, F 69, F 70
F 14/L 309/L 307-L 308	Rot-Anteil zu groß, Begrenzung der FD-Signale	F 23a, b
F 14/L 309/L 307-L 308 F 15/L 441, R 442 F 16/L 451/L 452-L 453 F 15/L 441	Flackern im Farbbild, Amplitudenschwankungen Farbsättigung von Rot, Purpur und Blau zu gering	86 85
F 16/L 451/L 452-L 453 u. U. auch F 14/L 309/L 307-L 308	Farben komplementär verfälscht	84, F 72

Die erwähnten Bauelemente sind in Bild 38 (FUNKSCHAU 1967, Heft 20, Seite 642) und in Bild 77 (FUNKSCHAU 1967, Heft 24, Seite 765) enthalten.

11.6 Der Pal-Schaltimpulsgenerator mit Pal-Kennimpulsverstärker

11.6.1 Pal-Kennimpulsverstärker

Die am Ausgang der Phasenbrücke für den 4,43-MHz-Oszillator abgenommenen Pal-Kennimpulse (vgl. Bild 89a) werden zunächst einem Resonanzverstärker zugeführt, der mit dem Transistor T 312 bestückt ist (Bild 77, Heft 24, Seite 765). Der Kollektorkreis L 312 dieses Transistors wird auf die halbe Horizontalfrequenz, also 7,8 kHz, abgeglichen. Die folgende

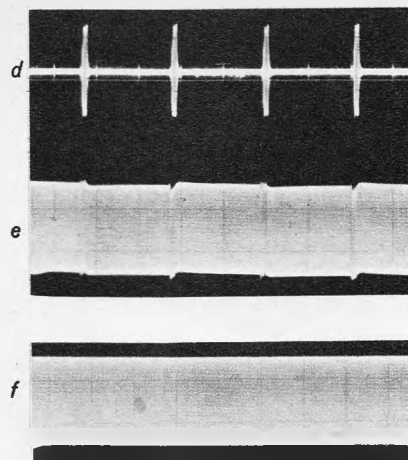


Bild 89. a = Pal-Kennimpulse am Ausgang der 4,43-MHz-Oszillatorphasenbrücke, b = Schwingungen des 7,8-kHz-Kennimpulsverstärkers

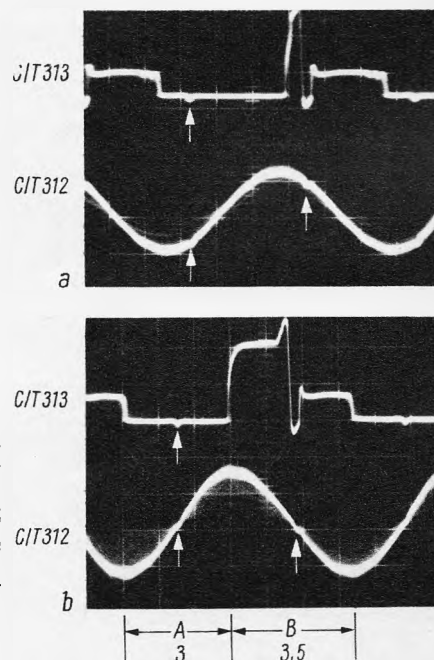


Bild 90. a = Pal-Kennimpuls sowie Schwingung des 7,8-kHz-Pal-Kennimpulsverstärkers bei falschem Abgleich des Kreises L 312 und falscher Einstellung von R 368 (Triggerimpulseeinsatz), b = bei richtiger Einstellung

Begrenzerstufe mit T 313 wandelt die am Kollektor von T 312 auftretende Sinusschwingung (Bild 90b) in einen Rechteckimpuls um. Damit wird der Schaltimpulsgenerator synchronisiert, so daß die beiden Mäanderimpulsfolgen an den Ausgängen des Schaltimpulsgenerators die richtige Polarität besitzen.

11.6.1.1 Einstellen der Kennimpulsphase

1. Farbbalken- oder Regenbogensignal auf Antenneneingang geben,
2. Oszillografen an MP 34 ankleben, Kreis L 312 so abgleichen, daß die Markierung des Pal-Kennimpulses in Bild 90b in der Mitte von Teil A liegt (vgl. auch die Sinusschwingung in diesem Bild; die Markierung muß mit den Null-Durchgängen der Schwingung zusammenfallen),
3. mit dem Einsteller R 368 Basisspannung von T 313 so einstellen, daß sich Teil A des Kennimpulses zu Teil B etwa wie 3 : 3,5 verhält (Bild 90b).

11.6.2 Pal-Schaltimpulsgenerator

Als Schaltimpulsgenerator wird ein bistabiler Multivibrator (Flipflop) verwendet. Dieser Multivibrator besitzt zwei stabile Zustände und kippt nicht wie der astabile Multivibrator ständig von einem Zustand in den anderen, sondern nur bei Ansteuerung der beiden Transistorbasen mit einer Impulsfolge. In diesem Falle steuern Horizontalrücklaufimpulse den Generator.

Da ein Flipflop eine Frequenzteilung von 2 : 1 bewirkt, treten an den Kollektoren der beiden Transistoren T 314/T 315 zwei gegenphasige Mäanderimpulsfolgen mit der halben Horizontalfrequenz auf (Bild 77).

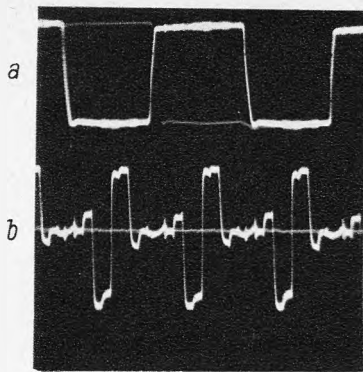


Bild 91. Pal-Schaltimpulsfolge (a) sowie $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignale (b)

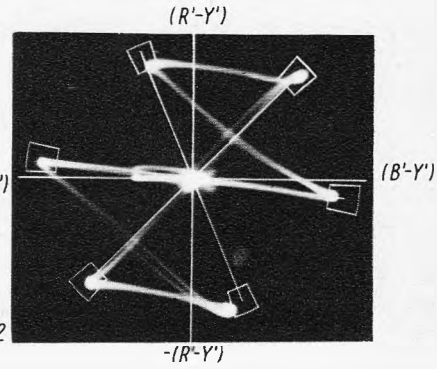
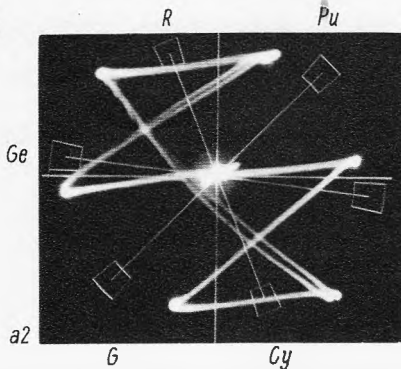
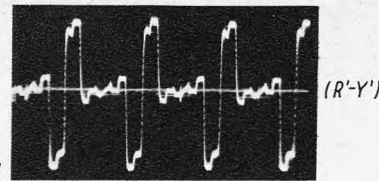
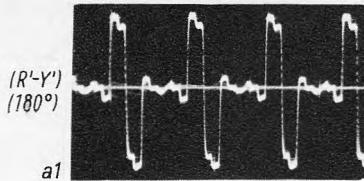
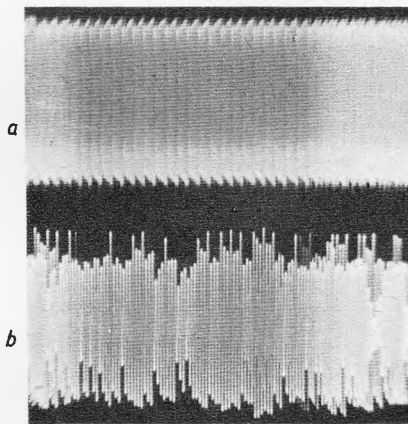
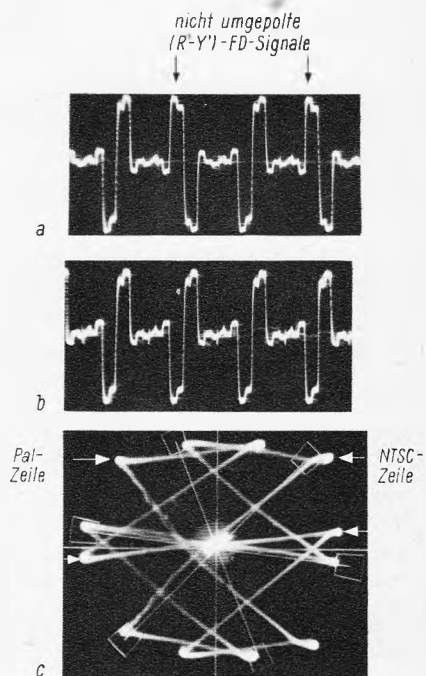


Bild 92. Zeigerdiagramm einer Treppenbalkenfolge sowie $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignale bei falscher (a) und bei richtiger Phasenlage (b) der Pal-Schaltimpulse



Links: Bild 93. a = 4,43-MHz-Referenzträger-schwingungen mit Störmodulation durch falsche Einstellung des 4,43-MHz-Oszillatorkreises, b = 7,8-kHz-Schwingungen des Pal-Kennimpuls-verstärkers mit überlagerter Störmodulation, die zu Störungen des Pal-Schaltimpuls-generators führt (vgl. Bild F 73), Zeitablenkung des Oszillografen ca. 20 ms/cm

Rechts: Bild 94. a = $(R' - Y')$ -Farbdifferenz-signale wenn die F_Y -Komponenten der Pal-Zeilen bei Ausfall des Schaltimpuls-generators nicht umgepolt werden, b = bei Umpolung der F_Y -Komponenten, c = Zeigerdiagramm einer Treppenbalkenfolge bei Ausfall des Schaltimpuls-generators; Zeigerdiagramm der Pal-Zeilen er-scheint an der $(B' - Y')$ -Achse gespiegelt



Damit der Schaltimpulsgenerator jedoch in der richtigen Schaltphase startet, werden der Basis von T 314 die aus den Pal-Kennimpulsen gewonnenen Triggerimpulse zugeführt. Bild 91 zeigt eine der beiden Schaltimpulsfolgen sowie die $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignale mit der richtigen Polarität.

11.6.3 Fehlermöglichkeiten im Pal-Kennimpuls- und -Schaltimpuls-generator

Sind keine Kennimpulse vorhanden, so wird der Kreis L 312 nicht angestoßen, so daß die Sinusschwingung am Kollektor des T 312 fehlt.

Fehlen die Pal-Kennimpulse, z. B. bei Ausfall von Transistor T 312 oder T 313, kann der Schaltimpuls-generator sowohl in der richtigen als auch in der falschen Schaltphase starten.

Bei falscher Schaltimpulsphase wird nicht die im Coder umgepolte $(R' - Y')$ -Komponente zurückgeschaltet, sondern die nichtgeschaltete Komponente umgepolt. Die Polarität der $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignale ist daher vertauscht (Bild 92 a1). Daher erscheint auch das Zeigerdiagramm an der $(B' - Y')$ -Achse gespiegelt (vgl. Bild 92 a2). Im Farbbalkentestbild treten anstelle des Rot-Balkens jetzt der Grün-Balken, anstelle des Cyan-Balkens der Purpur-Balken auf und umgekehrt. Die Farben erscheinen daher konjugiert komplex verfälscht (vgl. auch Bild F 40, Heft 17, Seite 533).

Durch mehrmaliges Aus- und Einschalten des Farbfernsehgerätes läßt sich zwar wieder die richtige Schaltphase und damit die richtige Farbbalkenfolge herstellen, jedoch kann der Schaltimpuls-generator beim erneuten Einschalten immer wieder in einer beliebigen Schaltphase starten.

Durch Einstreuungen von NF-Störungen in die Kennimpuls-verstärkerstufe (z. B. bei falscher Einstellung des 4,43-MHz-Oszillatorkreises L 441, vgl. auch Bild 93), kann u. U. der

Schaltimpuls-generator jeweils über mehrere Zeilen hinweg oder über einen gewissen Bereich des Bildes auf der falschen Schaltphase arbeiten. Diese Zeilen werden dann konjugiert komplex verfälscht wiedergegeben (Bild F 73).

Arbeitet der Schaltimpuls-generator nicht, z. B. bei Ausfall der Transistoren T 314 und T 315, so werden zwar die Farben der nichtgeschalteten Zeilen richtig, die Farben während der geschalteten Zeilen jedoch konjugiert komplex verfälscht wiedergegeben. Es ergeben sich daraus Mischfarben (vgl. Bild F 41, Heft 17, Seite 533). In den Rot-, Grün-, Purpur- und Cyan-Balken tritt eine starke Zeilenstruktur in Erscheinung, da das $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignal jeder zweiten Zeile eines Halbbildes, wie Bild 94a zeigt, nicht umgepolt wird. Das Zeigerdiagramm dieses Halbbildes erscheint daher an der $(B' - Y')$ -Achse gespiegelt, so daß sich die Zeigerdiagramme der beiden Halbbilder nicht mehr decken (vgl. Bild 94c).

Um dem Farbfernseh-techniker nochmals den Zusammenhang Zeigerdiagramm und Farbfolge zu veranschaulichen, ist in Bild F 74 das Zeigerdiagramm zusammen mit dem Farbkreis dargestellt.

(Fortsetzung folgt)

Rationelle Fehlersuche an Fernsehempfängern

INGENIEUR HEINZ LUMMER

2. Teil

In Heft 1 begannen wir mit dem Abdruck einer neuen Reihe für die jungen Fernsehtechniker unter unseren Lesern. Der 1. Teil schilderte die Fehlersuche im VHF-Kanalwähler. Wir setzen hier das Kapitel 3.04 „Prüfung mit Eingriff in das Gerät“ fort.

Mit Einführung der Abstimmautomatik ist auch der Mikrofonie-Effekt im Kanalschalter, der durch eine zu leichtgängige Feinstimmachse verursacht wurde, verschwunden. Dafür kommt es jetzt vor, daß der Nachstimmbereich der Automatik falsch liegt und mit der Nachstimmung nicht auf den Träger gezogen werden kann. Durch Nachstimmen der Automatik-Grundeinstellung ist dieser Fehler zu beheben.

6a. Anschließend folgt die Überprüfung der Zf-Leitung. Fehlermöglichkeiten bestehen in Kurzschluß der Zf-Leitung gegen Masse (Abschirmung) oder Unterbrechung. Eine einfache Prüfmöglichkeit bietet der Minitest II (Bilder 3.04-2 und 3).

Bildern 3.04-5 und 6 zu sehen ist. Es handelt sich um einen Kanalwähler mit eigenem Netzteil. Die Zf-Leitung ist vom Eingang kapazitiv getrennt, da bei verschiedenen Geräten die positive Betriebsspannung über die Zf-Leitung in den Kanalwähler gebracht wird (Bild 3.04-7). Der Anschluß dieses Kanalwählers bringt endgültig Klarheit. Ganz besonders bei schwieriger zu entscheidenden Fällen, wie Aussetzfehlern, leichtem zeitweiligem Krummziehen des Bildes und ähnlichem hat er sich gut bewährt. Das Signal wird einfach in den Gitterkreis der 1. Zf-Stufe eingekoppelt (Ausgang Kanalschalter), die Antenne wird an den unabhängigen Kanalschalter angeschlossen. Ist das Bild dann fehlerfrei auf dem Schirm zu sehen, liegt der Fehler im Kanalwähler des Gerätes.

In Tabelle 3.04-I sind diese Prüfungen nochmals zusammengefaßt dargestellt. Bei einer Fehlererscheinung, die einen Fehler im Kanalwähler vermuten läßt, können jedoch auch Defekte im

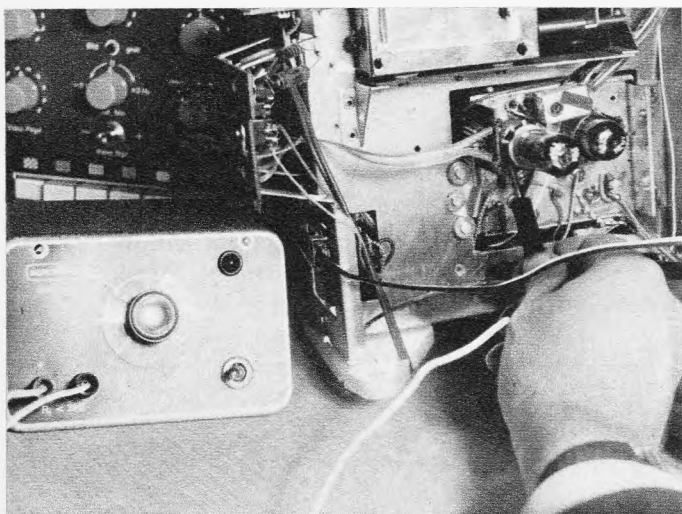


Bild 3.04-1. Anlegen der Regelspannung aus dem Gitterspannungsgerät an den VHF-Kanalwähler

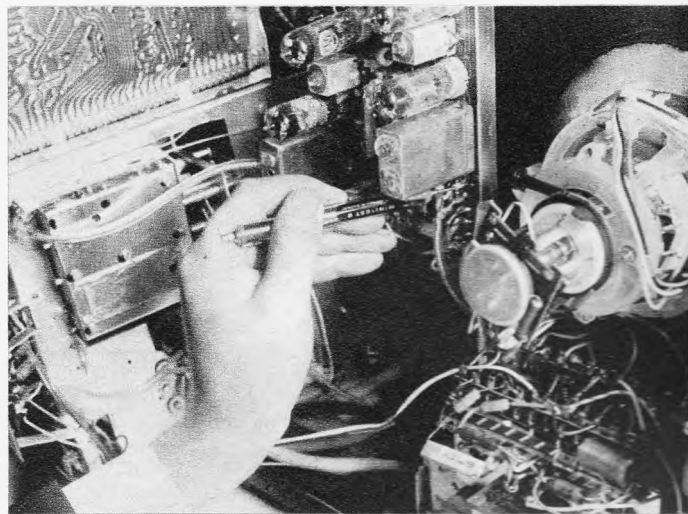


Bild 3.04-2. Anlegen eines Sperrschringers (Minitest II) an den Zf-Verstärker

Seine Prüfspitze wird zuerst an G 1 der 1. Zf-Verstärkerröhre (oder Basis des 1. Zf-Transistors bei Transistor Zf-Verstärkern) gelegt und dann an den Zf-Ausgang des Kanalschalters. Auf dem Bildschirm muß jeweils das gleiche Bild zu sehen sein (schwache Streifen). Mit dieser Prüfung kann zusätzlich noch festgestellt werden, ob der Fehler im Kanalschalter liegt. Zeigt sich beim Anlegen des Minitest-II-Signales keine Veränderung auf dem Bildschirm, so liegt der Fehler nicht im Kanalschalter.

6b. Statt des Minitest-II-Signales kann auch die Zf eines Bildmustergenerators angelegt werden, dann muß das Bildmuster auf dem Bildschirm erscheinen. Die Einkopplung hat entsprechend den Angaben des Meßgeräteherstellers zu erfolgen, meist an Gitter 1 der Mischröhre oder über eine Aufblaskappe (Bild 3.04-4). Beim Arbeiten mit der Aufblaskappe ist bei den meisten Kanalschaltern die fest angebrachte untere Röhrenabschirmung im Wege. Hier hilft der später noch näher erläuterte Zwischensockel. Wenn er zwischen Röhrenfassung des Kanalschalters und Röhre gesteckt wird, sitzt die Röhre nicht mehr in der Abschirmung und die Kappe kann ohne Schwierigkeiten aufgesteckt werden.

6c. Die beste Prüfmöglichkeit bietet jedoch ein unabhängiger VHF-Kanalwähler (VHF-Konverter), wie er beispielsweise in den

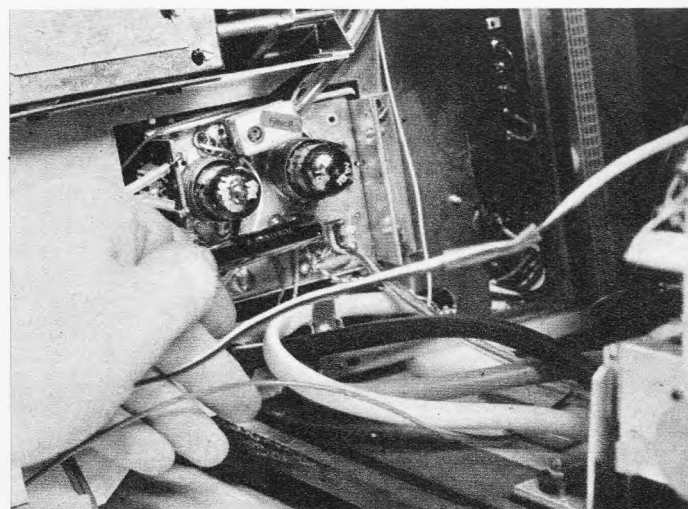


Bild 3.04-3. Anlegen eines Sperrschringers (Minitest II) an den VHF-Kanalschalter

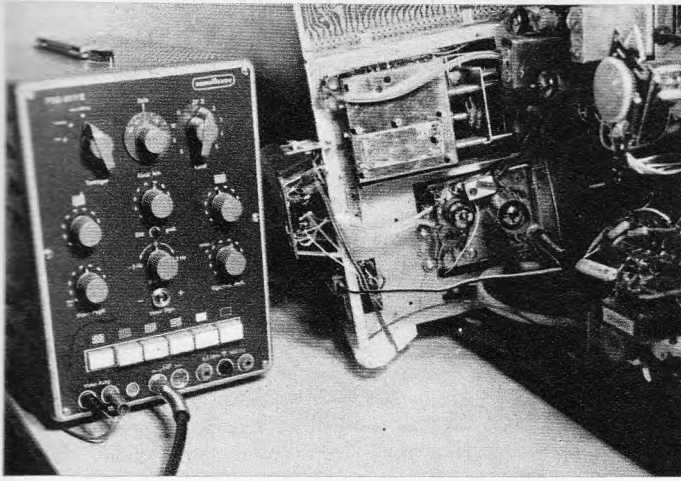


Bild 3.04-4. Anlegen des Zf-Signales aus dem Bildmuster-generator über eine Aufblaskappe in den Kanalschalter

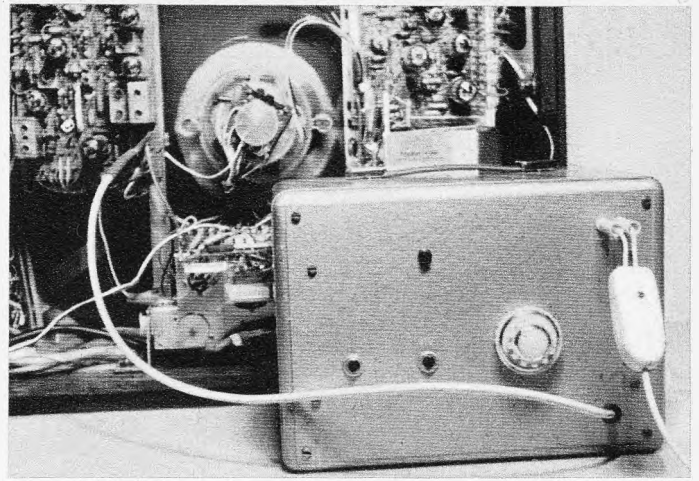


Bild 3.04-5. Unabhängiger VHF-Konverter

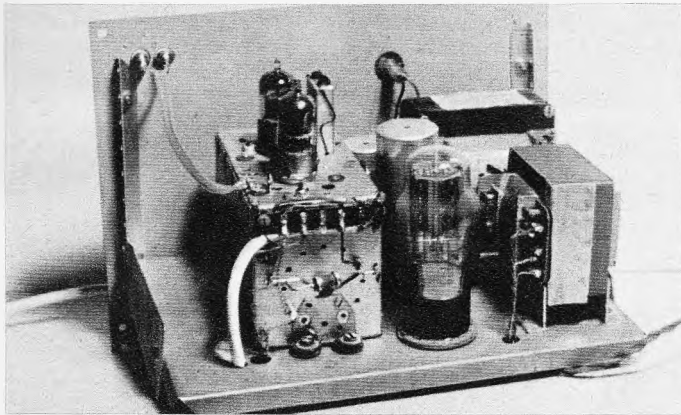


Bild 3.04-6. Ansicht des VHF-Konverters ohne Gehäuse

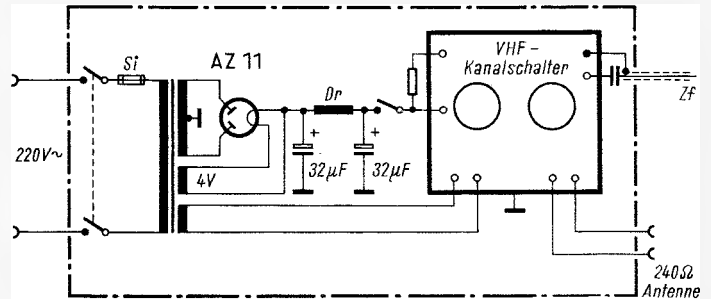


Bild 3.04-7. Schaltung des VHF-Konverters

Zf-Verstärker, in der Videogleichrichtung oder in der getasteten Regelung vorliegen. In der Tabelle sind diese Stufen gestrichelt gezeichnet. Die Feststellung, daß der Fehler tatsächlich im Kanalwähler liegt, ist mit den aufgeführten Prüfungen einwandfrei möglich. (Fortsetzung folgt)

Tabelle 3.04-1. Fehlergröbbestimmung im VHF-Kanalwähler



1. Prüfung	Plusspannung am Kanalwählereingang überprüfen	Fehlt die Spannung, dann Umschalter UHF-VHF (Kontakte für Spannungsumschaltung) überprüfen und in Richtung Netzteil Fehler suchen	Regelspannung kurzschließen	Bei Veränderung der Fehlererscheinung 2. Prüfung durchführen		
2. Prüfung			Gitterspannungsgerät anschließen und von 0 bis -30 V durchregeln	Ist in einer Reglerstellung das Bild einwandfrei zu sehen, so muß Fehler in der getasteten Regelung gesucht werden	Minitest II an Zf-Ausgang des Kanalschalters anlegen	Sind schwache Streifen auf dem Bildschirm zu sehen, liegt Fehler im Kanalschalter
3. Prüfung			Zur Kontrolle Regelspannung überprüfen mit Spannungsmessung	Fehlt die Regelspannung trotz anliegendem Gitterspannungsgerät, so liegt Kurzschluß der Regelspannung vor	Zf des Bildmuster-generators anlegen	Ist Bild des Bildmuster-generators normal zu sehen, liegt Fehler im Kanalschalter
4. Prüfung					VHF-Konverter anlegen	Ist normales FS-Sender-Bild einwandfrei vorhanden, liegt Fehler im Kanalschalter

Transistor-Wobbler-Prüfsender

2. Teil

Auf der zweiten Druckplatte (Bild 8) wurden der gesamte Nf-Verstärker, der Nf-Generator, die Speisespannungsstabilisierung und auch das Drucktastenaggregat organisch zusammengefaßt. Die Drucktasten mit den Funktionen Sender, Wobbler, Nf-Eigen, Nf-Fremd haben Einzelauslösung und können somit unabhängig voneinander, einzeln oder kombiniert, geschaltet werden. Dadurch ergibt sich eine große Zahl von Kombinationsmöglichkeiten (Bild 9).

Die Druckplatte hängt am Drucktastenaggregat, welches mit einem Montagewinkel (Bild 10) im erforderlichen Abstand von der Frontplatte am Chassis befestigt ist.

Das Chassis (Bild 11) steht senkrecht und parallel zur Frontplatte. Auf ihm sind außer der Hf- und Nf-Baugruppe die Potentiometer P 1...P 5 und der Netztransformator (M 42) montiert. Zum Versteifen des Chassis wurden die beiden Längsseiten umgebogen (Bild 13). Die Nf- und Hf-Baugruppe, der Netztransformator sowie die Regelorgane sind durch einen einzigen Kabelbaum miteinander verbunden. Nur wenige frei verdrahtete Verbindungen (Nf-Eingang, Nf-Ausgang, Sägezahn Eingang, Netz) bleiben übrig.

Die Buchsen Hf-Ausgang, Nf-Eingang, Nf-Ausgang und Sägezahn Eingang sowie der Netzschalter, das Sicherungselement, die Betriebsanzeigelampe und die Prüfsender-

Im letzten Heft brachten wir die Schaltung und begannen mit genau detaillierten Bauhinweisen für dieses Gerät. Diese Erläuterungen setzen wir nachstehend fort. Anschließend beschreibt der Verfasser genauso ausführlich die praktische Anwendung.

skala sind auf der Frontplatte befestigt (Bild 12). Diese ist mit grauem Lack matt gespritzt, mit Tusche beschriftet und mit farblosem Lack überzogen. Die Skalenteilung wurde nach der Eichung auf Transparentpapier übertragen, mit Tusche gezeichnet, beschriftet und dann lichtgepaust.

Die Anwendung in der Praxis

Der Netzanschluß erfolgt mit einem Schutzkontaktstecker, dessen Schutzleiter mit dem Gehäuse verbunden ist. Nach dem Einschalten mit dem Schalter S 1 Netz leuchtet die Betriebsanzeigelampe La 1 auf.

Wobbler

Die Taste Wobbler ist zu drücken und der entsprechende Wobbelbereich zu wählen. Vom Sägezahn-Ausgang des Oszillografen gelangt die Wobbelspannung zum Sägezahn-Eingang des Wobblers (Bild 14). Die gewobbelte Hochfrequenz wird dem Hf-Ausgang des Wobblers über ein Kabel mit 60 Ω Abschluß und Trennkondensator entnommen und auf den Eingang des zu messenden Vierpols (Zf-Stufe, Zf-Verstärker) gegeben.

Der Verstärkereingang des Oszillografen erhält die demodulierte Zwischenfrequenz vom Ausgang des Zf-Verstärkers entweder direkt (Demodulatoriode des Zf-Verstärkers) oder über einen Demodulator-Tastkopf).

Der Hub kann mit dem Potentiometer Wobbelhub bestimmt werden, und die Wobbelfrequenz stellt man am Oszillografen so ein, daß sich ein ruhig stehendes, unverzerrtes Bild ergibt (für 460 kHz zweckmäßig $f_w \leq 50$ Hz, für alle anderen Bereiche $f_w \approx 50 \dots 200$ Hz). Das Potentiometer Wobbler-Amplitude wird dann auf den erforderlichen Wert eingestellt.

Abgleich der AM-Zf 460 kHz

Die Regelspannung im Empfänger ist kurzzuschließen, und der Bereichsschalter auf Bereich I (0,46 MHz) zu drehen. Der Y-Eingang des Oszillografen wird auf größte Empfindlichkeit gestellt und über den Isolierschlauch (Bild 15, etwa 0,5 pF) der AM-Demodulator-Diodenleitung angekoppelt. Der Hf-Ausgang des Wobblers liegt über 60 $\Omega/0,1 \mu F$ am Gitter der letzten Zf-Stufe, wobei man das letzte Filter abgleicht

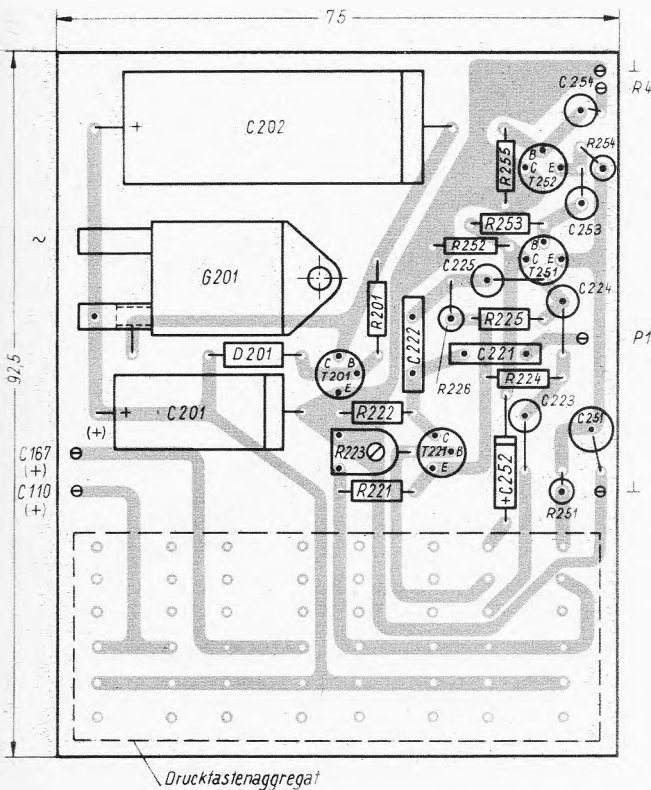


Bild 8. Die zweite Druckplatte mit Nf-Verstärker, Nf-Generator, Speisespannungsstabilisierung und Drucktastensatz

Bild 9. Der Drucktastensatz, dessen Tasten unabhängig voneinander einzeln oder kombiniert betätigt werden können

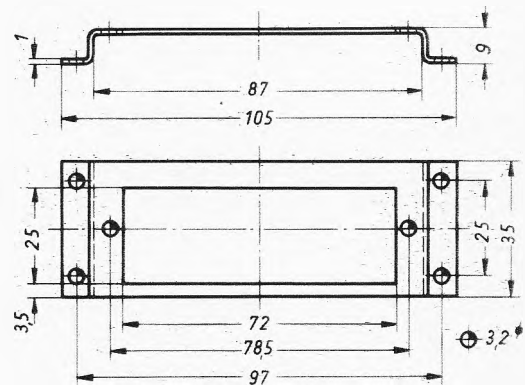
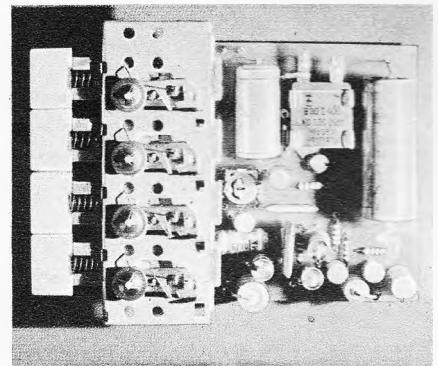


Bild 10. Der Montagewinkel, der zum Befestigen des Tastensatzes an der Platine dient

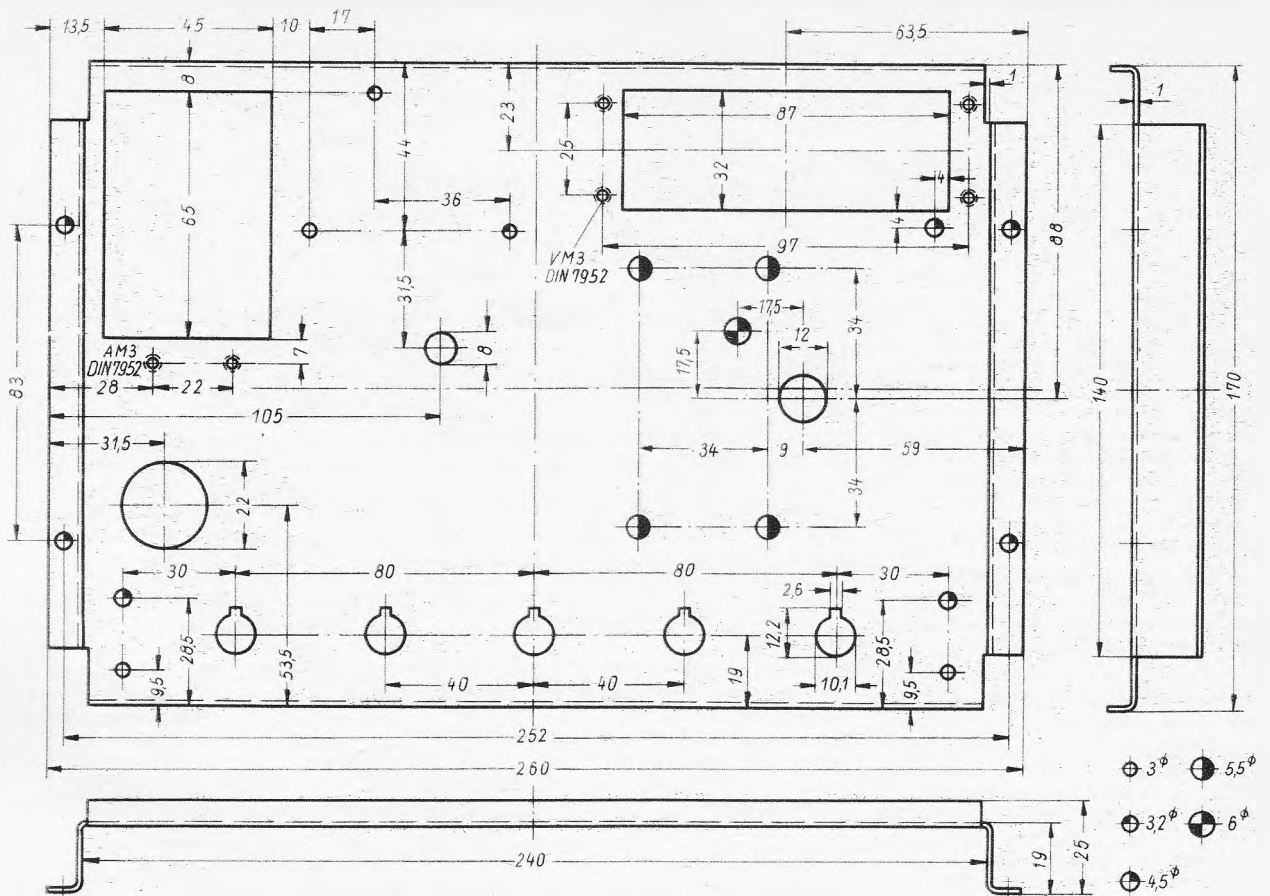


Bild 11. Bohrplan des Chassis. Auf dem Chassis sind die Hf- und Nf-Baugruppe, die Potentiometer P 1 bis P 5 und der Netztransformator befestigt

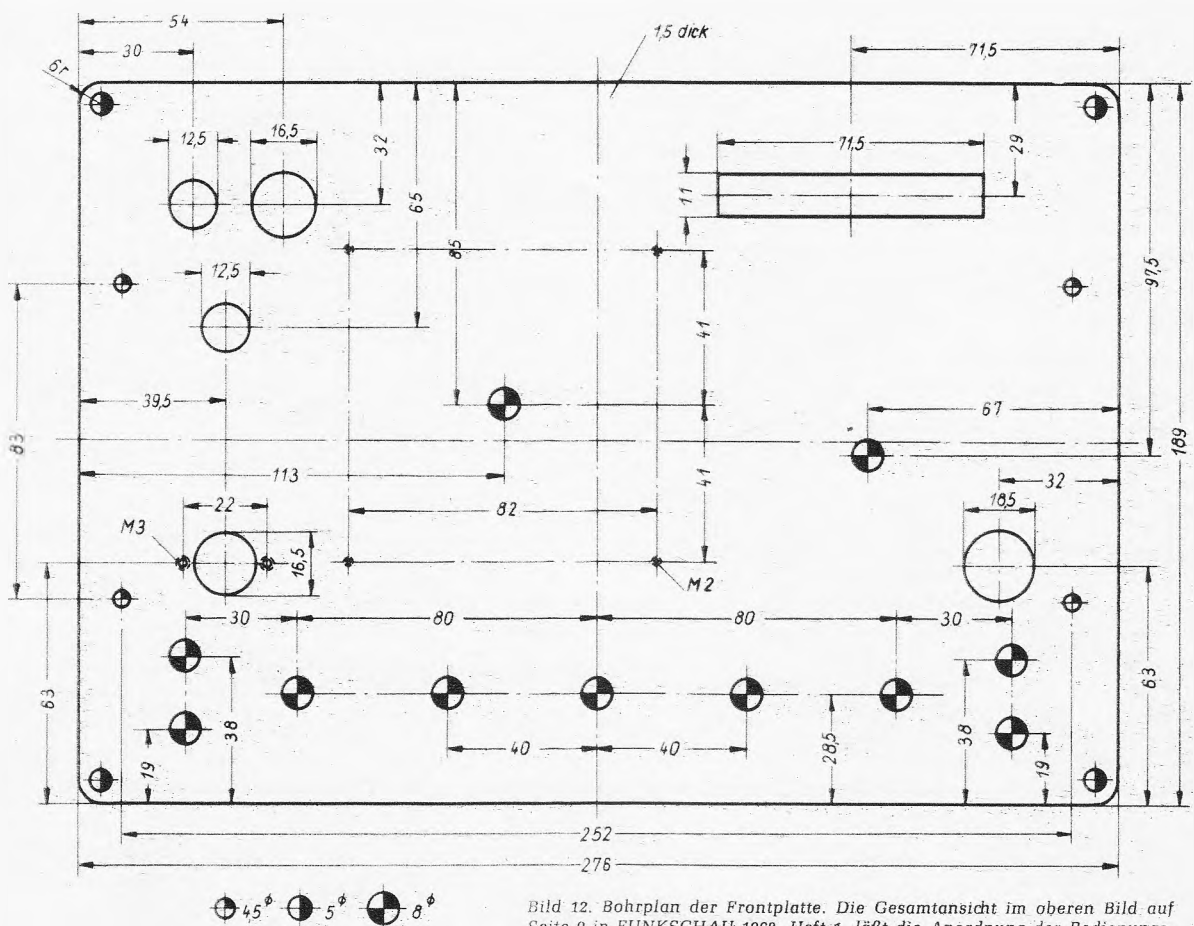
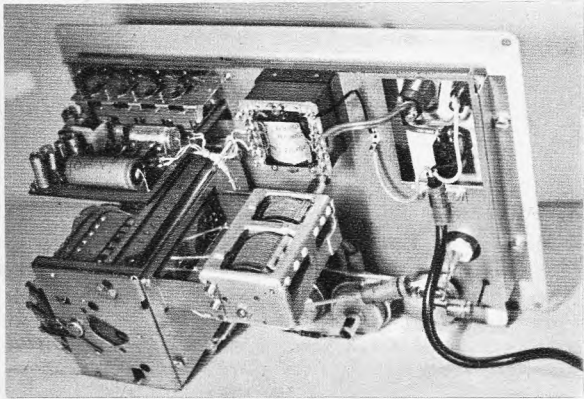
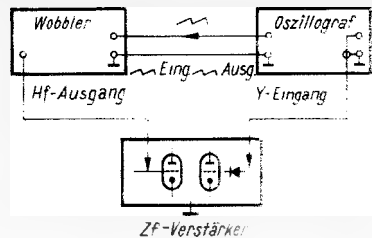


Bild 12. Bohrplan der Frontplatte. Die Gesamtansicht im oberen Bild auf Seite 9 in FUNKSCHAU 1968, Heft 1, läßt die Anordnung der Bedienelemente erkennen



Rechts: Bild 14. Prinzip des Zf-Abgleichs mit dem Wobbler



Links: Bild 13. So sitzt das Chassis an der Frontplatte

chende Bereich zu wählen und die gewünschte Frequenz auf der großen Skala einzustellen.

Prüfsender als Markengeber

In den Woblerbereichen II (5,5 MHz), III (10,7 MHz) und IV (36,4 MHz) kann in das Schirmbild eine Marke beliebiger Frequenz eingeblendet werden. Zu diesem Zweck drückt man zusätzlich zur Taste Wobbler die Taste Sender und stellt die gewünschte Frequenz auf dem entsprechenden Bereich (II, III oder IV) der Skala ein. Die Hf-Spannung des Senders ist mit dem Potentiometer Hf-Amplitude soweit zu vermindern, daß die Frequenzmarke gerade noch erkennbar ist (anderenfalls Verzerrungen der Kurve durch zu große Markenamplitude). Auf diese Weise lassen sich durch Verschieben der Marke auf der geschriebenen Kurve (Bild 23) z. B. die ungefähre Bandbreite des Bandfilters oder Zf-Verstärkers und die Lage der Bild- und Tonträgerfrequenz bestimmen und markieren.

Im Bereich II (5,5 MHz) ist der Ablesewert der Eichfrequenz auf der Skala mit 2 zu multiplizieren (z. B. $f = 5,5 \text{ MHz}$: Ablesung 2,75 MHz), da in diesem Bereich die erste Oberwelle des Senders als Marke verwendet wird.

Prüfsender eigenmoduliert 800 Hz

Zusätzlich zur Taste Sender ist die Taste Nf-Eigen zu drücken und das Potentiometer Nf-Amplitude aufzudrehen.

Abgleich der Hf- und Oszillatorkurve bei MW und KW

Die modulierte Hochfrequenz wird über $60 \Omega/0,1 \mu\text{F}$ und künstliche Antenne (400 Ω , 200 pF in Reihe) auf den Antenneneingang gegeben. Die Tonfrequenzspannung kann z. B. am Lautsprecher gemessen werden. Der Lautstärkeeinsteller des Rundfunkgerätes ist voll aufzudrehen und die Hf-Amplitude so klein wie möglich zu halten. Die Hf-Kreise

Anschließend wandert das Kabel vom Hf-Ausgang jeweils um eine Zf-Stufe weiter nach vorn, um auch die übrigen Filter abgleichen zu können. Die erforderliche Eingangsspannung wird mit dem Potentiometer Wobbler-Amplitude eingestellt, der Y-Eingang des Oszillografen hat weiterhin größte Empfindlichkeit. Ein typisches Schirmbild gibt Bild 16 wieder.

Abgleich von Fernseh-ton- und UKW-Zf

Für den Fernseh-ton liegt der Bereichsschalter in Stellung II (5,5 MHz), bei UKW-Rundfunk in Stellung III (10,7 MHz). Der Y-Eingang des Oszillografen wird vor dem Deemphasisglied direkt an den Nf-Ausgang des Diskriminators angeschlossen (Bild 17). Der Hf-Ausgang des Wobblers liegt über $60 \Omega/0,1 \mu\text{F}$ am Gitter der letzten Zf-Stufe, wobei man den Sekundärkreis bei maximalem Hf-Signal auf größte Linearität und Symmetrie abgleicht (Bild 18). Hierauf folgt das Einstellen der Durchlaßkurve. Zu diesem Zweck ist der Masseanschluß des Begrenzer-Elektrolytkondensators abzulöten (Pfeil in Bild 19) und über einen 100-k Ω -Entkoppelungswiderstand mit dem Y-Eingang des Oszillografen zu verbinden, den man auf höchste Empfindlichkeit einstellt. Der Hf-Ausgang des Wobblers liegt auch hierbei über $60 \Omega/0,1 \mu\text{F}$ am Gitter der letzten Zf-Stufe. Das Diskriminatorfilter wird auf maximale Amplitude und Symmetrie der Filterkurve (Bild 20) abgeglichen. Anschlie-

ßend sollte die Diskriminatorekurve nochmals kontrolliert und – falls erforderlich – korrigiert werden.

Zum weiteren Abgleich klemmt man das Hf-Ausgangskabel jeweils eine Zf-Stufe weiter vorn an, bis sämtliche Filter abgeglichen sind. Bei der Schlußkontrolle kann man das Signal auch kapazitiv mit einer Aufblaskappe der Mischröhre zuführen.

Abgleich der Fernseh-Bild-Zf

Der Bereichsschalter steht auf IV (36,4 MHz), und der Y-Eingang des Oszillografen wird bei höchster Empfindlichkeit an die Videodiode angeschlossen (Bild 21). Der Fernsehempfänger ist auf einen Leerkanal zu schalten. Als Regelspannung wird dem Zf-Verstärker eine negative Gittervorspannung zugeführt (etwa -2...-4V), deren genauer Wert nach Abgleichvorschrift einzustellen ist.

Der Hf-Ausgang liegt über $60 \Omega/0,1 \mu\text{F}$ am Gitter der letzten Zf-Röhre, wobei man das letzte Zf-Filter nach Abgleichvorschrift abgleicht. Anschließend wird das Hf-Kabel stufenweise nach vorn gelegt, um sämtliche Filter nach Vorschrift abzugleichen. Ein typisches Schirmbild zeigt Bild 22

Prüfsender

Der Anschluß des Prüfsenders erfolgt wie beim Wobbler über die Buchse Hf-Ausgang, und die Hf-Spannung stellt man mit dem Potentiometer Hf-Amplitude ein. Nach Drücken der Taste Sender ist der entspre-

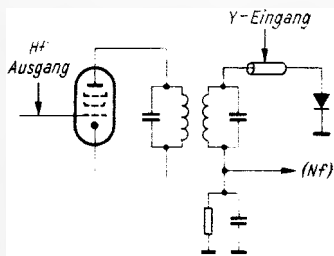


Bild 15. So wird der Y-Eingang des Oszillografen angekoppelt. Der Pfeil zeigt auf ein Stück Isolierschlauch an der AM-Diodenleitung

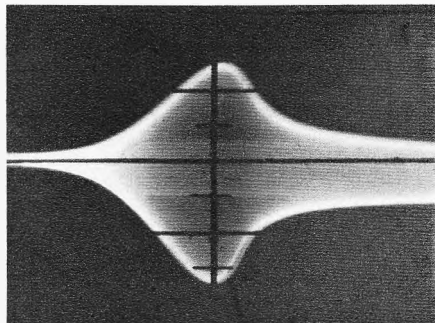


Bild 16. Typisches Schirmbild beim Abgleich eines AM-Empfängers

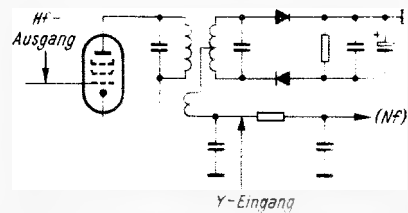


Bild 17. Prinzip des Zf-Abgleichs in UKW-Rundfunk- und Fernseh-ton-Empfangsteilen. Der Hf-Ausgang des Wobblers liegt über $60 \Omega/0,1 \mu\text{F}$ am Gitter der letzten Zf-Stufe

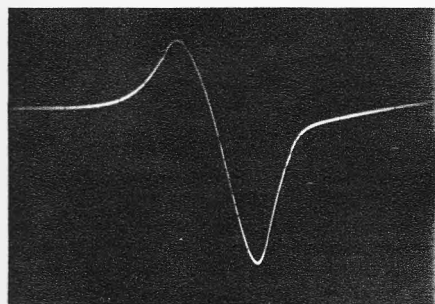


Bild 18. Schirmbild einer Diskriminatorekurve

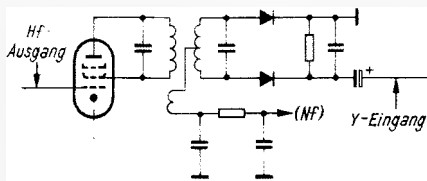


Bild 19. Prinzip des Oszillografenanschlusses beim Abgleich der Durchlaßkurve

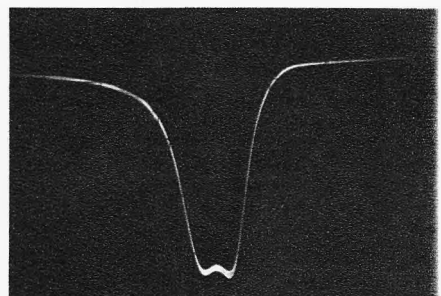


Bild 20. Eine typische Durchlaßkurve

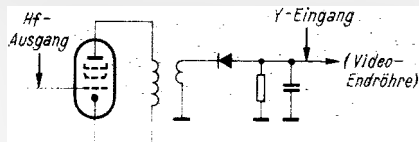


Bild 21. Prinzip des Fernseh-Bild-Zf-Abgleichs

werden in der Nähe der Skalenendpunkte auf maximale Tonfrequenzspannung abgeglichen, und zwar am langwelligen Bereichsende mit dem L-, am anderen mit dem C-Abgleich.

Abgleich von UKW-Geräten

Die Einspeisung in Geräte mit 240 Ω Antenneneingang erfolgt über ein Symmetrierglied 60 Ω/240 Ω und gegebenenfalls über ein Dämpfungsglied. Der Abgleich bzw. die Prüfung von UKW-Eingangs- und Mischstufen erfolgen sinngemäß wie bei AM-Geräten.

Prüfsender fremdmoduliert

Zusätzlich zur Taste Sender ist die Taste Nf-Fremd zu drücken und das Potentiometer Nf-Amplitude aufzudrehen. Die Hochfrequenz kann über die Buchse Nf-Eingang an den Kontakten 2 und 1 mit einem hochohmigen Mikrofon oder an den Kontakten 2 und 3 mit einem Tonbandgerät moduliert werden.

Tongenerator

Der eingebaute 800-Hz-Generator kann außer zur Eigenmodulation des Prüfsenders auch allein, z. B. zum Prüfen von Nf-Verstärkern, Verwendung finden. In diesem Falle wird nur die Taste Nf-Eigen gedrückt, die Tonfrequenzspannung am Potentiometer

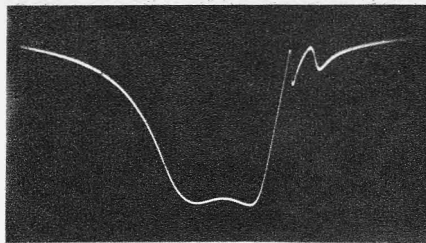


Bild 22. Schirmbild einer Bild-Zf-Kurve beim Fernsehempfänger

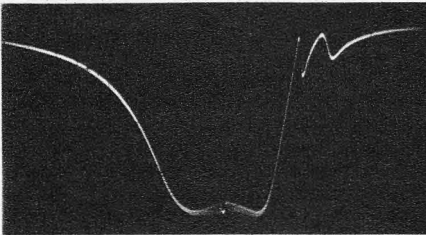


Bild 23. Durchlaßkurve mit eingeblendeter Frequenzmarke

Nf-Amplitude eingestellt und am Nf-Ausgang entnommen ($R_a \geq 50 \text{ k}\Omega$).

Nf-Verstärker

Der eingebaute Nf-Verstärker kann nicht nur zur Fremdmodulation des Prüfsenders, sondern auch allein, z. B. als Mikrofonverstärker, verwendet werden. Das (hochohmige) Mikrofon liegt am Nf-Eingang, Kontakt 2 und 1. Die Taste Nf-Fremd wird gedrückt, die Tonfrequenzspannung mit dem Potentiometer Nf-Amplitude eingestellt und am Nf-Ausgang entnommen ($R_a \geq 50 \text{ k}\Omega$).

Vielseitiger Ladegleichrichter

Transistorgeräte und Kraftfahrzeuge benötigen niedrige Betriebs-Gleichspannungen. Der auf die Pflege seiner Batterie bedachte Autofahrer wird diese in regelmäßigen Abständen an ein Ladegerät anschließen. Da ihm hiermit ein leistungsfähiger Kleinspannungs-Gleichrichter zur Verfügung steht, ist es naheliegend, diesen auch zur Stromversorgung von Transistorschaltungen heranzuziehen. Hierfür sind gegenüber dem Normalaufbau nur geringfügige Erweiterungen notwendig. Bild 1 zeigt die Schaltung eines solchen vielseitig verwendbaren Ladegleichrichters.

Der Netztransformator Tr besteht aus dem Normkern M 85 a mit nachgeannten Wicklungen: Primär = 1020 Wdg./0,4 mm CuL in 10 Lagen zu 102 Wdg.; jede zweite Lage 1 × LP (= Lackpapier) 0,03 mm, darüber 2 × LP 0,1 mm. Sekundär = 2 × 64 Wdg./1 mm CuL, 3 Lagen zu 43 Wdg.

Somit stehen 2 × 12 V Wechselspannung zur Verfügung, die an gesonderten Buchsen

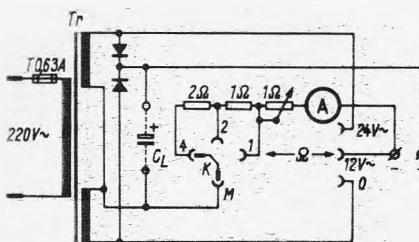


Bild 1. Die Schaltung des vielseitig verwendbaren Ladegerätes

liegen. Die Gleichrichtung besorgen zwei Silizium-Gleichrichter für 10 A. Die gleichgerichtete Spannung gelangt ebenfalls zu zwei Buchsen, so daß außerhalb des Gerätes ein Ladekondensator C_L (z. B. 5000 $\mu\text{F}/15 \text{ V}$) angeschlossen werden kann. Der Minuspol der Gleichspannung führt an die Buchse M und von hier über einen Kurzschlußstecker K, die Widerstands-Reihenschaltung und den Dreheisen-Strommesser A (6 A Vollausschlag) an die Minusklemme für den Batterieanschluß. Der 2-Ω- und der 1-Ω-Widerstand sind glasierte 25-W-Drahtausführungen, der 1-Ω-Drehwiderstand ist ein zementiertes 40-W-Potentiometer. Letzteres dient vorwiegend (Stecker in M/1) zum Einstellen des Ladestromes bei 6-V-Sammlern. Bei 12-V-Batterien läßt sich infolge des geringeren Spannungsüberschusses nur ein Ladestrom von 2...3 A erzielen.

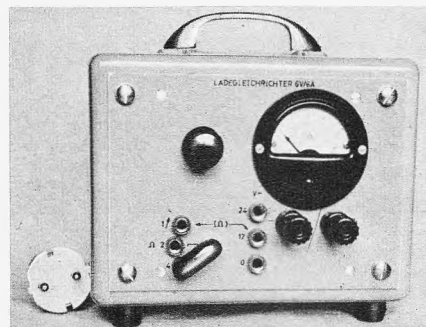


Bild 2. Ansicht des Mustergerätes

Zum Einbau eignet sich ein Stahlblechgehäuse mit den Abmessungen 180 mm × 130 mm × 120 mm (Bild 2), dessen Bodenplatte und Rückwand perforiert sind (Belüftung). Die 2 mm starke Frontplatte ist mit einer Konsole verschraubt, auf der der Netztransformator, die Sicherung und die 25-W-Widerstände befestigt werden. Die Seitenwände der Konsole nehmen die isoliert montierten Silizium-Gleichrichter auf und dienen diesen als Kühlfläche. Das fertige Gerät erlaubt nachgenannte Anwendungen:

Ladegerät für 6-V- und 12-V-Sammler, insbesondere für Kfz-Batterien sowie für solche in tragbaren Funkgeräten.

Entladegerät für 6-V- und 12-V-Sammler. Hierbei wird der Sammler mit einem Pol an die 12-V-Wechselspannungsbuchse und mit dem anderen Pol an die 4-Ω- oder 2-Ω-Buchse angeschlossen. Das Instrument zeigt den Entladestrom an.

Transistor-Stromversorgungsgerät für 12 V. Die Glättung besorgt der außen angeschaltete Ladekondensator C_L . Der Kurzschlußstecker wird in Stellung M/1 Ω gebracht, und das Potentiometer ganz nach rechts gedreht. Wahlweise kann man den Stecker auch in M/2 Ω oder M/4 Ω stecken, um den Kurzschlußstrom auf 6 A bzw. 3 A zu begrenzen. Das Instrument zeigt den entnommenen Laststrom an. Die Spannungsüberhöhung am Ladekondensator gestattet es, an die Batterieanschlüßklemmen zusätzlich einen Transistor-Spannungskonstanthalter anzuschließen.

Soll das Gerät als 12-V-Gleichspannungsteiler betrieben werden, dann kommt der Kurzschlußstecker in die Buchsen M/4 Ω, und die Batterie-Anschlußklemmen sind kurzzuschließen. Das Instrument zeigt den Spannungsteiler-Querstrom an. Der außen anzuschließende Ladekondensator bestimmt die Höhe der am Spannungsteiler liegenden Gleichspannung und die Restwelligkeit. Die am Mustergerät gemessenen Werte sind in der Tabelle aufgeführt.

Gleichspannung und Restwelligkeit bei verschiedenen Ladekondensatoren

C_L μF	U V	u_{Br} V_{eff}
0	10,9	5,5
1 000	12,9	3,0
2 500	13,6	1,8
5 000	14,0	0,9
7 500	14,2	0,6
10 000	14,2	0,45

Zwischen den Buchsen 12 V ~ (+) und 2 Ω (-) können 7 V, zwischen 12 V ~ und 1 Ω können 3,5 V Gleichspannung abgegriffen werden. Durch Ändern des Querstromes mit dem 1-Ω-Potentiometer lassen sich diese Spannungen zwischen 7 V und 3,5 V bzw. 3,5 V und 0 V verändern. Bei 10 %iger Toleranz der abgegriffenen Spannung sind Lastströme bis 0,4 A einzustellen.

Beim Betrieb als 12-V-Wechselspannungsteiler entfällt der Ladekondensator C_L . Zwischen den Buchsen 0 und der Batterie-klemme Minus ist eine Verbindung herzustellen. Die Batterieklemme Plus bleibt frei, und der Kurzschlußstecker kommt in die Buchsen M/4 Ω. Das Instrument zeigt den Spannungsteiler-Querstrom an. Die Verbraucherspannung wird genauso abgenommen wie bei Gleichspannungsteilung.

Verwendet man das Gerät als Wechselspannungsquelle, dann liefert es 12 V/6 A, wobei das Instrument den entnommenen Laststrom anzeigt. Bei 24 V stehen maximal nur 3 A zur Verfügung, und das Instrument zeigt keinen Laststrom an. E. Hannausch

Ein Überspannungsableiter für Farbfernsehgeräte

Die in der Farbbildröhre A 63-11 X bei Überschlägen umgesetzte Energie beträgt maximal eine Wattsekunde. Ohne Schutzmaßnahmen kann die Spannung unter Umständen bis zu den Kathoden überschlagen und dabei die Emissionsfähigkeit der empfindlichen und ohnehin hochbelasteten Emissionsschicht der betroffenen Katode verringern. Dies würde wiederum wegen der veränderten Verhältnisse der drei Strahlströme untereinander zunächst zu Farbfehlern und bei mehrmaligen bzw. starken Überschlägen auch zum Ausfall der Bildröhre führen. Gleichzeitig besteht auch die Gefahr, daß die Bildröhre durch Zerstörung des Heizfadens der betroffenen Katode unbrauchbar wird.

Wegen der komplizierten Herstellung einer Farbbildröhre ist ihr Preis entsprechend hoch. Es lohnt sich daher, sie durch einen Überspannungsableiter vor einer Zerstörung zu schützen. Sein Preis fällt im Vergleich zu den Kosten einer neuen Bildröhre nicht ins Gewicht. Luftfunkenstrecken haben gegenüber den hermetisch abgeschlossenen Überspannungsableitern Nachteile, weil sie im Laufe der Zeit durch Einwirkungen von Staub oder Feuchtigkeit ihr Ansprechverhalten wesentlich ändern können. Dies ist bei den gasgefüllten Überspannungsableitern mit ihrer eigenen gleichbleibenden Schutzgasatmosphäre im gasdichten Glaskolben nicht möglich. Dadurch erreicht man die hohe Zuverlässigkeit, die man bei der Verwendung eines solchen Bauteiles erwarten muß. Diese Voraussetzung erfüllt der neue Überspannungsableiter KA 7, der vor allem auch wegen seiner geringen Abmessungen vorteilhaft ist.

Das neue Bauelement (Bild 1) wurde speziell für die Anwendung in Farbfernsehempfängern entwickelt; es löst den Überspannungsableiter KA 6 ab, der aus den Knopfableitern für kommerzielle Zwecke abgeleitet wurde.

Den Überspannungsableiter KA 7 kann man wegen seiner geringen Abmessungen (Bild 2) ohne Schwierigkeiten in die Schaltung entweder auf gedruckten Platinen oder in herkömmlich verdrahteten Geräten einlöten. Dabei ist lediglich darauf zu achten, daß die Einschmelzungen der Anschlußdrähte mechanisch und thermisch nicht überlastet werden. Den Überspannungsableiter

In Fernsehgeräten, die mit sehr hohen Spannungen betrieben werden, kann es in der Bildröhre zu Überschlägen kommen. Für Farbfernsehempfänger entwickelte Siemens den Überspannungsableiter KA 7, dessen Aufbau und Wirkungsweise dieser Beitrag beschreibt.

schaltet man vom Fokussgitter der Bildröhre, an dem etwa 4,5 bis 5,5 kV liegen, gegen ihren Außenbelag (Bild 3). Dabei ist für möglichst induktivitätsarme und kurze Leitungsführung zu sorgen. Der KA 7 ist nur für sporadisch auftretende Überschläge vorgesehen und somit für einen statischen Dauerbetrieb nicht geeignet. Die technischen Daten sind der Tabelle zu entnehmen.

Verhalten des Bauelementes im Gerät

An dem Überspannungsableiter liegt ständig die Fokussspannung von etwa 5 kV. Es ist sehr wesentlich, daß er bei dieser Spannung nicht zündet und die Entladung nach einem Überschlag nicht bestehen bleibt. Deshalb muß zwischen Spannungsquelle und Überspannungsableiter ein ausreichend hoher Vorwiderstand R_V geschaltet werden (Bild 3), der das Betriebsverhalten des Ableiters mit bestimmt. Je nach Dimensionie-

rung von R_V kann man grundsätzlich drei Fälle beim Zünden des Überspannungsableiters unterscheiden.

1. **Normales Verhalten:** Der Vorwiderstand ist ausreichend hoch, bei herkömmlichen Schaltungen etwa 5 M Ω . Die Spannung am Ableiter bricht im Augenblick des Überschlages zusammen und steigt dann langsam wieder an (Bild 4a).

2. **Nachzünden:** Der Widerstandswert von R_V ist niedriger als im Fall 1. Die Spannung am Ableiter bricht zusammen; der Überspannungsableiter zündet aber nach dem Spannungsanstieg noch ein Mal oder mehrere Male. Dieser Fall sollte zwar vermieden werden, er stört aber die Funktion des Farbfernsehgerätes nicht (Bild 4b).

3. **Weiterbrennen:** Der Widerstandswert von R_V ist viel zu niedrig. Die Spannung bricht nach dem Überschlag zusammen und steigt wieder auf etwa 2 kV an; der Ableiter brennt bei dieser Spannung weiter (Bild 4c). Dieses Verhalten des Ableiters würde ein nicht fokussiertes Bild sowie eine Über-

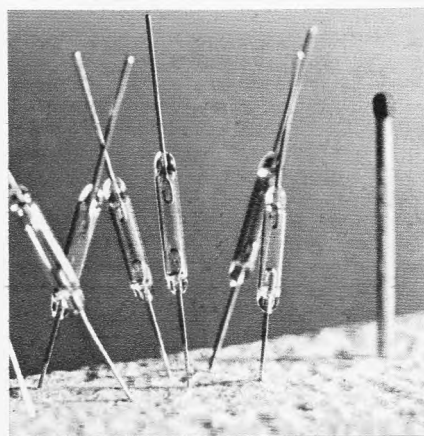


Bild 1. Überspannungsableiter vom Typ KA 7 zum Schutz der Farbbildröhre vor Hochspannungsüberschlägen (Werkaufnahme: Siemens)

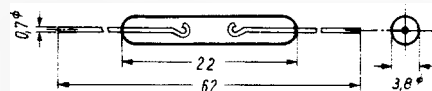


Bild 2. Abmessungen des Überspannungsableiters KA 7

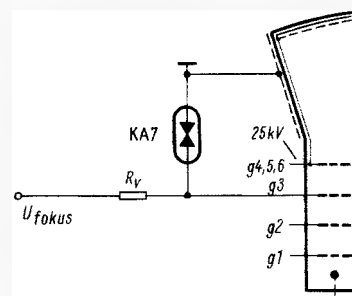


Bild 3. Schutz der Bildröhre durch einen Überspannungsableiter KA 7

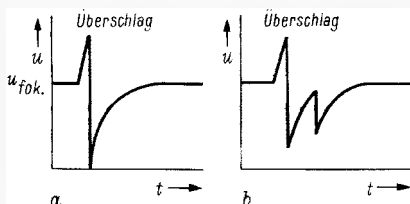


Bild 4. Die drei möglichen Betriebsfälle beim Zünden des Überspannungsableiters:
a) Normales Verhalten,
b) Nachzünden,
c) Weiterbrennen

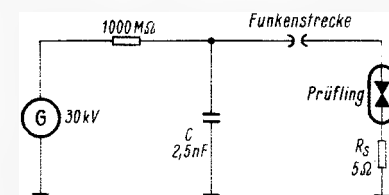


Bild 5. Lebensdauerprüfung von Überspannungsableitern des Typs KA 7

Vorläufige technische Daten des Überspannungsableiters KA 7

Ansprechgleichspannung U_{ag} :	6,5 bis 8,5	kV
Ansprechstoßspannung U_{as} :	ca. 12	kV
Isolationswiderstand bei 100 V:	$\geq 10^{10}$	Ω
Kapazität:	< 2	pF
Gewicht:	0,6	g
Erforderlicher Vorwiderstand R_V :	4,7	M Ω
Umgebungstemperatur:	- 25° bis + 75°	°C
Alterungsverhalten: Ansprechgleichspannung nach 1000 Zündungen	$\geq 6,0$	kV

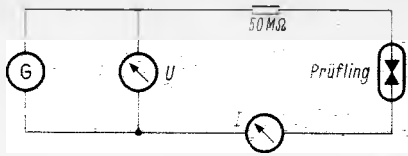


Bild 6. Messung der Ansprechgleichspannung U_{ag} . Bei dieser Spannung spricht der Spannungsableiter bei langsamem Erhöhen einer Gleichspannung an.

lastung des Fokusgleichrichters verursachen. Um diesen Fall zu unterbinden, muß man den Folgestrom durch einen ausreichend hohen Vorwiderstand im Fokuskreis auf weniger als 1 mA begrenzen (Fall 1).

Betriebsbedingungen und Lebensdauererwartungen

Überspannungsableiter sollten eine Lebensdauer von etwa tausend Zündungen haben. Nach dieser Belastung müssen sie noch voll funktionsfähig sein, dürfen jedoch ihre Ansprechspannungen in einem gewissen Rahmen geändert haben. Es ist nicht bekannt, wieviele Überschläge in einer Farb-Bildröhre während ihrer Lebensdauer im Mittel auftreten. Außerdem wird nicht bei jedem Überschlag die maximale Energie von 1 Ws frei, da auch Überschläge auftreten können, die nicht zu einer vollständigen Entladung der Bildröhrenkapazität führen.

Lebensdauerversuche am Überspannungsableiter KA 7 mit der Schaltung nach Bild 5 haben gezeigt, daß die Ansprechgleichspannung nach tausend Zündungen um etwa 10 % abfällt und die Ansprechstoßspannung um etwa 20 % zunimmt. Der Kondensator C in Bild 5 simuliert die Bildröhrenkapazität mit 2,5 nF. Der Widerstand R_s von 5 Ω ersetzt den effektiven Widerstand der Bildröhrenkapazität (Anode gegen Aquadagbelag). In Wirklichkeit liegt dieser Wert in der Größenordnung von 20 Ω, so daß die Lebensdauerversuche unter härteren Bedingungen durchgeführt wurden. Ein Lebensdauerwert ohne Schutzwiderstand R_s ist nicht sinnvoll, weil er nicht der Praxis entspricht.

Selbst wenn man z. B. bei einem Farbfernsehgerät eine durchschnittliche Lebensdauererwartung von sieben bis acht Jahren und pro Jahr hundert Überschläge annimmt, überdauert der Überspannungsableiter KA 7 diese Belastung.

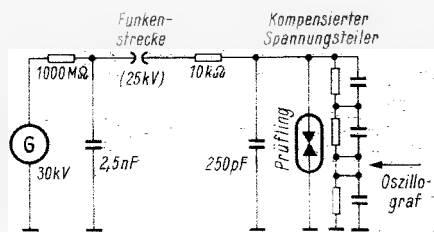


Bild 7. Messung der Ansprechstoßspannung U_{as} .

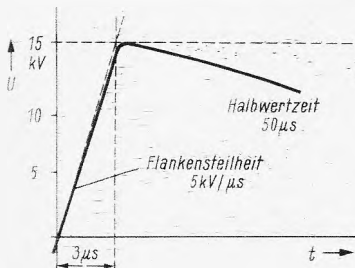


Bild 8. Prüfpulse für die Messung der Ansprechstoßspannung.

Messung der Ansprechspannungen

Man unterscheidet grundsätzlich zwei Arten von Ansprechspannungen:

1. Die Ansprechgleichspannung U_{ag} ist derjenige Spannungswert, bei dem der Spannungsableiter bei langsamer Erhöhung einer Gleichspannung anspricht. Die Ansprechgleichspannung U_{ag} wird nach der Prinzipschaltung von Bild 6 gemessen. Man regelt die Gleichspannung bis zum Überschlag hoch. Im Moment des Überschlages wird die Spannung U_{ag} registriert. Diese Messung führt Siemens als Fertigungsüberwachung an 100 % der gefertigten Ableiter durch.

2. Ansprechstoßspannung U_{as} : Hierunter ist der Spannungswert im Moment des Ansprechens beim Belasten mit einer Stoßspannung zu verstehen. Dieser hängt wesentlich von der Flankensteilheit des Prüfimpulses ab. Um die Ansprechstoßspannung U_{as} zu messen, werden mit Hilfe einer Kipperschaltung Spannungsimpulse mit einer An-

stiegsflanke von 5 kV/μs erzeugt und an den Prüfling gelegt (Bild 7 und Bild 8). Der Prüfimpuls wird an einem Oszillografen beobachtet und die Ansprechspannung gemessen. Dazu ist ein sorgfältig kompensierter Spannungsteiler erforderlich, damit die Impulse nicht verformt werden und dadurch Meßfehler entstehen. Der Durchschlag muß dabei auf der steilen Anstiegsflanke des Impulses erfolgen.

Der Überspannungsableiter KA 7 wurde zahlreichen praxisnahen Dauerversuchen unterworfen. Dabei bestätigte sich seine Überlegenheit gegenüber den bisher verwendeten Luftfunkenstrecken. Seine Vorzüge sind zusammenfassend: Es treten keine unerwünschten Entladungen auf; der Ableiter zündet schneller als vergleichbare Luftfunkenstrecken, daher ist optimaler Schutz für Bildröhre und Gerät bei eventuellen Anodenspannungsüberschlägen gegeben; die Abmessungen sind gering; die Lebensdauer ist lang und die Zuverlässigkeit hoch.

Neuartige Oszillografenschirme

Elektronenstrahlröhre mit Rückfenster

Eine 20-cm-Elektronenstrahlröhre mit normalem Strahlensystem und einem besonderen Leuchtschirm entwickelte Ferranti. In den Kegelteil der Röhre ist ein optisch planes Fenster so eingeschmolzen, daß mit Hilfe eines Diaprojektors Bilder von rückwärts auf den Leuchtschirm projiziert werden können. Infolgedessen lassen sich die Oszillogramme mit einem statischen optischen Bild aus dem Projektor überlagern. So können beispielsweise bei Radaranlagen Landkarten als Hintergrund eingeblendet werden. Dies war bisher nur mit aufwendigen elektronischen Zeitmultiplexschaltungen möglich. Der Schirm der Ferrantiröhre stellt einen optimalen Kompromiß zwischen einem Elektronenstrahl-Leuchtschirm und einer Projektionsfläche für Rückwandprojektion dar. So mußte z. B. die übliche Aluminiumspiegelschicht weggelassen werden. Dies ergibt zwar eine geringere Helligkeit des elektronischen Strahlbildes, aber einen besseren Kontrast. Für die Rückwandprojektion wurde eine gute optische Durchlässigkeit erzielt, ohne daß der Glühfaden der Projektionslampe sichtbar wird. Auch läßt sich das Bild aus sehr schrägen Winkeln gut erkennen.

Bildschirm mit Glasfaseroptik

Bei bisherigen Elektronenstrahlröhren verhindert der dicke Kolbenboden das direkte Aufzeichnen von Oszillogrammen auf lichtempfindliches Papier. Das Licht wird so gestreut, daß nur verwaschene Linien auf der Emulsion entstehen. Man muß also stets Oszillografenkameras verwenden, die sich auf die eigentliche Leuchtschicht scharf einstellen lassen.

Bei dem neuen Honeywell-Visicorder 1806 besteht jedoch der Kolbenboden aus einer Glasfaseroptik. Millionen von Lichtleiterfasern übertragen das Oszillogramm linienförmig von der Leuchtschicht auf die Außenseite des Kolbenbodens. Auf einem angepreßten Oszillografenpapier werden daher die Kurvenzüge scharf abgebildet.

Dieses lichtempfindliche Papier wird wie bei einem Lichtstrahloszillografen durch ein Transportwerk mit einstellbarer Geschwindigkeit am Schirm vorbeibewegt. Eine Entwicklungsvorrichtung (Ultraviolettlampe) läßt sofort sichtbare und fixierte Kurvenzüge entstehen. Die Papiergeschwindigkeit kann man von 0,1 cm/s bis 250 cm/s wählen. Bei

den schnellen Geschwindigkeiten läßt sich, ebenfalls wie bei einem Lichtstrahloszillografen, nur mit quer zum Papiertransport wirkender Ablenkung arbeiten, um z. B. langdauernde Vorgänge zu registrieren. Bei stillstehendem Papier können Kurvenzüge in der üblichen Weise aufgezeichnet und festgehalten werden. Eine kleinere Monitorröhre erlaubt es, den Vorgang ständig zu beobachten.

Die Anlage ist in einen kompletten Meßoszillografen mit einer Bandbreite von Gleichspannung bis 1 MHz eingebaut. Die nutzbare Oszillografenfläche ist 76 mm × 127 mm groß. Mit einem Referenzmarkensystem lassen sich vertikale und horizontale Koordinaten einblenden und aufzeichnen. — Die Elektronenstrahlröhre mit Glasfaserboden ergibt also eine Synthese zwischen dem schnellen Elektronenstrahl-Oszillografen und dem sofort registrierenden Lichtstrahl-Oszillografen. Limann

Spitzenempfänger mit Doppelüberlagerung

Der neue Spitzenempfänger Satellit von Grundig hat einige bemerkenswerte Besonderheiten bekommen. Bei Kurzwellenempfang arbeitet das Gerät als Doppelsuper, eine Schaltung, die man sehr selten bei nichtprofessionellen Geräten findet. Die erste Zwischenfrequenz ist 1,85 MHz, die zweite 460 kHz.

Der Empfänger verfügt über den zusätzlichen Kurzwellenbereich von 1,6...5 MHz, bei dem durch eine Kurzwellenupe die Sendereinstellung erleichtert wird. Die AM-Bandbreitenumschaltung ist bedienungsmäßig mit dem Schalter für die automatische UKW-Scharfabstimmung (AFC) kombiniert. Sie wirkt sowohl zwischenfrequenz- als auch niederfrequenz-seitig und gestattet es, störende Nachbarsender auszublenden. — Das Gerät ist wahlweise mit schwarzem oder nußbaumfarbenem Kunstlederbezug lieferbar.

Der UKW-Eingangsteil enthält jetzt Feldeffekttransistoren. Gegenüber dem Vorläufer ist für die MW- und LW-Bereiche eine abgestimmte Vorstufe hinzugekommen. Für die Kurzwellenamateure sei noch angemerkt, daß für diesen Empfänger ein SSB-Zusatz lieferbar ist, der einen Produktdetektor mit getrenntem Oszillator enthält.

Kleinteile-Bezeichnungen bei amerikanischen Bausätzen

Mit den Bausätzen amerikanischer Firmen kommen auch amerikanische Kleinteile zu uns. Mit ihren Bezeichnungen auf den Stücklisten hat der deutsche Benutzer oft seine Schwierigkeiten, selbst wenn die Stücklisten sonst ins Deutsche übersetzt sind. Daher wird es wohl manchen interessieren, daß unterhalb $\frac{1}{4}$ " die Durchmesser amerikanischer Schrauben nicht mehr in Zoll, sondern – ähnlich wie bei Wickeldrähten – mit Nummern angegeben werden. „Kleinteile Nr. 6“ bedeutet also Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben, Zahnscheiben usw. für einen Schraubendurchmesser Nr. 6, d. h. 3,5 mm, und die Stücklistenangabe „Schraube $4-40 \times \frac{1}{4}$ “ besagt, daß die Schraube 2,85 mm Durchmesser und 40 Gänge pro Zoll hat und daß ihr Gewinde ohne Kopf $\frac{1}{4}$ Zoll, d. h. etwa 6 mm, lang ist. Nachstehende Tabelle wird dem deutschen Bastler die Identifizierung solcher Kleinteile erleichtern.

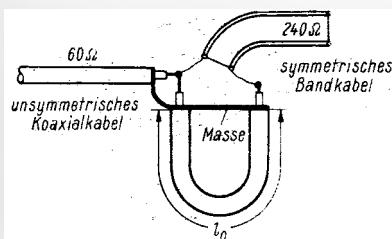
Dr. W. Kautter

Tabelle amerikanischer Kleinschrauben

Nr.	Gewindegänge pro Zoll	Durchmesser in mm	Gewindegänge pro mm
1	64	1,85	25
2	56	2,18	22
3	48	2,5	19
4	40	2,85	16
5	40	3,16	16
6	32	3,5	12,6
8	32	4,18	12,6
10	24	4,84	9,5
12	24	5,5	9,5

Berechnen einer Umwegleitung

Antennen und Eingänge von UKW- und Fernsehempfängern sind meist symmetrisch (240 Ω), während die Koaxialkabel zur Ableitung meist eine Impedanz von 60 Ω haben und unsymmetrisch sind. Zu diesem Zweck kann man zwar komplette Baueinheiten kaufen, die Symmetrierung und Transformation ermöglichen. Ferner benötigt man zwei Exemplare, nämlich eines am Empfänger und eines an der Antenne.



Mit Hilfe einer Umwegleitung kann man ein Koaxialkabel (60 Ω unsymmetrisch) an eine Hf-Leitung (240 Ω) anpassen

Eine einfache $\lambda/2$ -Umwegleitung aus einem Stück einfachen Koaxialkabels läßt sich aber auch selbst herstellen. Das Bild erläutert den Aufbau des Symmetrier-Transformier-Kabelstückes. Aus der Formel errechnet sich die Länge der Umwegleitung:

$$l_0 = \frac{1}{2} \lambda \frac{1}{\sqrt{\epsilon}}$$

Darin bedeuten:

- λ = Wellenlänge in cm
- ϵ = Dielektrizitätskonstante von Koaxialkabel (etwa 2...3)
- l_0 = Länge der Umwegleitung in cm

Beispiel: Für die Frequenz von 600 MHz (Kanal 30) ist die Länge der Umwegleitung zu berechnen.

$$\lambda_{600 \text{ MHz}} = 50 \text{ cm}$$

$$l_0 = \frac{50}{2} \cdot \frac{1}{\sqrt{2,2}} = 16,6 \text{ cm}$$

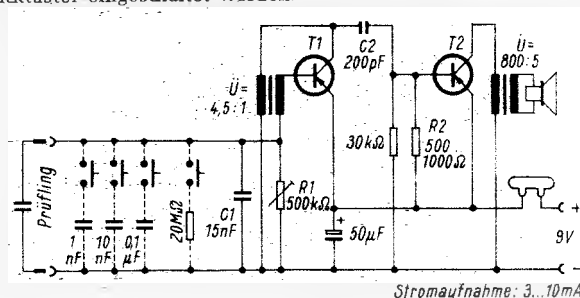
Helmut Grebe

Prüfen von Kondensatoren

Mit der im Bild gezeigten Schaltung kann man Festkondensatoren im Bereich von 100 pF bis etwa 10 μ F prüfen. Hierzu dient der Sperrschwinger mit dem Transistor T1. Frequenzbestimmend ist das RC-Glied R1/C1. Der Widerstand R1 wird so eingestellt,

daß ohne einen angeschlossenen Prüfling eine Schwingung von etwa 5 kHz entsteht. Das Signal wird über den Kondensator C2 (hochohmig) ausgekoppelt und über den Transistor T2 einem Kleinlautsprecher zugeführt. Mit dem Widerstand R2 kann man die Lautstärke verändern. Setzt man nun einen Prüfling ein, so verlangsamt sich die Frequenz in einem der Kapazität proportionalen Verhältnis. Bei der oben angeführten Frequenz entsteht sogar bei 100 pF noch eine wahrnehmbare Tonhöhenchwankung; eine Kapazität von 5 μ F äußert sich in einem Blubbern von einigen Hz.

Zusätzlich kann man auch hochohmige Widerstände von etwa 30 k Ω bis 20 M Ω überprüfen; die Frequenz wird dann höher. Naturgemäß sind bei diesem Verfahren nur überschlagsmäßige Messungen möglich. Genauere Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn man einige Vergleichstypen fest einbaut (im Bild gestrichelt), die durch Drucktaster eingeschaltet werden.



Schaltung eines einfachen Prüfergerätes für Kondensatoren von 100 pF bis 10 μ F

Zum Vereinfachen der Bedienung wurde in das Mustergerät ein zufällig vorhandener Quecksilberschalter eingebaut. So genügt eine Drehung um 180°, um den Ton ein- oder auszuschalten. Als Transistoren eignen sich fast sämtliche Typen; die Transformatoren sind mit den angegebenen Übersetzungsverhältnissen handelsüblich.

Henning Wolff

farbfernseh-service

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

Automatische Entmagnetisierung fehlerhaft

Bei einem Farbfernsehgerät wurde beanstandet, daß sich des öfteren Farbfälschungen ergeben würden. Daher wurde angenommen, daß die Farbreinheit verstellt sei, was auch zutraf. Farbreinheit und Konvergenz stellte ich genau ein, und das Bild war wieder einwandfrei. Nach kurzen Probelauf waren wieder Farbfälschungen im Bild, und zwar auch bei Schwarzweißempfang. Nun wurde festgestellt, daß sich Farbflecken über den Bildschirm bewegten, etwa im 50-Hz-Rhythmus.

Bei diesem Empfängertyp wird die eingebaute automatische Entmagnetisierung beim Einschalten dadurch wirksam, daß ein anfangs hoher Wechselstrom die Entmagnetisierungsspulen durchfließt, die im Heizkreis der Hochleistungsröhren liegen. Nach Absinken der Stromaufnahme liegt der Heizkreis über einen NTC-Widerstand an Masse, nur ein minimaler Reststrom fließt dann noch über die Entmagnetisierungsspulen. Hierbei entsteht aber ein Wechselfeld, dem wiederum eine „Kompensationsinduktivität“ entgegenwirkt, die bei ordnungsgemäßem Betrieb das Wechselfeld kompensiert.

In dem fehlerhaften Gerät arbeitete diese Spule nicht, sie war schon am Anschluß unterbrochen. Nach Beseitigen des Fehlers und nochmaligem Einstellen von Farbreinheit und Konvergenz war das Gerät wieder in Ordnung. Ähnliche Fehler sind auch möglich bei Unterbrechung der Kompensationsspule innerhalb der Wicklung oder bei Schluß gegen den Abschirmzylinder der Bildröhre (Masse).

Wolfgang Scholze

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

Kontrast zu gering

Der Kontrasteinsteller reagiert nicht, hieß die Beanstandung eines Farbfernsehgerätes. Beim Anschalten des Empfängers stellte ich fest, daß der Kontrast in Maximalstellung etwa nur so groß war, wie üblicherweise bei Linksanschlag, also Minimum. Zunächst wurden das Potentiometer sowie die umliegenden Schaltglieder untersucht, jedoch ergebnislos. Schließlich vermutete ich, daß der

Fehler eventuell in der Strahlstrombegrenzerstufe liegen könnte, da die Stufe in dieser Schaltung sozusagen in Reihe mit der Kontrasteinstellung liegt. Diese Stufe arbeitet u. a. mit dem Trioden-system einer ECC 81 und funktioniert folgendermaßen:

Am Gitter der Röhre PL 509 im Hochspannungsteil entsteht je nach Belastung des Hochspannungstransformators eine mehr oder weniger große negative Spannung. Nehmen wir an, die Hochspannung will infolge erhöhten Strahlstromes absinken (viel Weißanteil im Bild), so wird auch die negative Spannung am Gitter der PL 509 abnehmen. Diese negative Spannung liegt auch am Gitter der Triode. Die Betriebsspannung der Triode erhält man über zwei Widerstände zu 820 k Ω in Reihe aus der Boosterspannung des Horizontalablenkteils. Von der Anode führt ferner ein 270-k Ω -Widerstand über weitere Schaltglieder zum Kontrastpotentiometer. Sinkt also die negative Spannung am Gitter der Triode, so vermindert sich deren Anodenspannung und somit auch die positive Spannung am Kontrastpotentiometer, das am kalten Ende des Diodenfilters liegt. Da der Ausgang des Diodenfilters an das Gitter der ersten Videostufe führt (EF 184), wird dort die Gitterspannung auch negativer. Der Außenwiderstand der Röhre EF 184 ist unterteilt und geht an das Gitter der Tastregelstufe. Somit entsteht an der Anode der Tastregelstufe eine größere negative Regelspannung und vermindert somit den Strahlstrom der Bildröhre.

Eine Messung des einen 820-k Ω -Anodenwiderstandes der Röhre ECC 81 ergab, daß dieser seinen Wert auf etwa 3 M Ω erhöht hatte. Da die Kontrasteinstellung erst ab einer gewissen positiven Spannung arbeitet, konnte sie nicht funktionieren. Nach dem Wechseln des Anodenwiderstandes stellte sich der richtige Kontrastumfang wieder ein.

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

Fehler im Impedanzwandler

Ein Farbfernsehgerät wurde mit der Beanstandung in die Werkstatt gebracht, daß während einer Farbsendung die Sättigung plötzlich sehr stark zurückgegangen sei.

Mit Hilfe eines Farbbalkengenerators und eines Oszillografen stellten wir fest, daß das Farbartsignal bis zum Eingang des Pal-Demodulators in der angegebenen Höhe und auch unverfälscht vorhanden war. Somit war der Farbverstärker also in Ordnung. Auch eine Überprüfung des Pal-Demodulators blieb ergebnislos, denn an den beiden Synchrondemodulatoren (Eingang) waren die beiden getragerten Komponenten in der angegebenen Höhe vorhanden. Eine Überprüfung der beiden Synchrondemodulatoren hielten wir für überflüssig, denn es war unwahrscheinlich, daß beide Filter defekt sein sollten.

Nach einem Blick auf das Schaltbild konnte nur noch ein Fehler in Frage kommen. In den beiden Filtern waren aus Anpassungsgründen zwischen dem Pal-Demodulator und Synchrondemodulator je ein Impedanzwandler eingebaut, und zwar mit dem Transistor BFY 39. Diese beiden Transistoren hatten einen gemeinsamen Widerstand von 8,2 k Ω für ihre Spannungsversorgung. Dieser wies eine glatte Unterbrechung auf, die ihm äußerlich nicht anzusehen war. Nach einem Wechsel des Widerstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Friedrich Meineke

fernseh-service

Verschiedene Aussetzfehler

Für die Reparatur eines Fernsehgerätes wurde eine längere Zeit benötigt, weil zwei voneinander unabhängige, unregelmäßig auftretende Aussetzfehler zunächst zu Fehldiagnosen führten. Nach Angaben des Kunden spielte das Gerät manchmal zwei Stunden einwandfrei, bis plötzlich schlagartig die Bildröhre dunkel wurde und der Ton nur noch leise und verzerrt hörbar war. Manchmal setzte das Gerät auch schon nach zehn Minuten aus. Wenn das Gerät nach einiger Zeit nochmals eingeschaltet wurde, arbeitete es meist wieder. Der Fehler mußte also thermisch bedingt sein.

Bei der Untersuchung fiel nach zehn Minuten die Hochspannung aus. Die Schirmgitterspannung der Zeilen-Endröhre PL 500 war in richtiger Höhe vorhanden, während am Steuergitter 0 V anstelle der vorgeschriebenen - 50 V lagen. Da die Anodenbleche der Röhre zu glühen anfangen, wurde das Gerät ausgeschaltet, der Ablenkstecker gezogen und anschließend nach erneutem Einschalten mit dem Oszillografen der Sägezahn-Ansteuerimpuls kontrolliert. Der Impuls war wider Erwarten einwandfrei vorhanden, verschwand

jedoch nach etwa 30 Minuten. Gleichzeitig fiel die Anodenspannung der Pentode PCF 802 (Sinus-Oszillator) von 150 V auf 100 V. Die Impulse und Spannungen zwischen Anode des Trioden-Systems und Gitter bzw. Katode des Pentoden-Systems waren jedoch alle richtig vorhanden. Nachdem ein Röhrenwechsel sich als zwecklos erwiesen hatte, wurden alle Bauteile im Anodenkreis der Pentode ohne Erfolg untersucht. Auch das Besprühen der Bauteile mit Kältespray zeigte keine Wirkung. Bei einer nochmaligen Spannungsmessung war plötzlich der Sägezahn-Impuls wieder vorhanden, wenn die Meßspitze des Röhrenvoltmeters an den Verbindungspunkt des Gitterkoppelkondensators zum Sockelanschluß gedrückt wurde. Die unsichere Lötstelle wurde nachgelötet und jetzt blieb der Ansteuerimpuls für die Zeilen-Endstufe über mehrere Stunden stabil.

Nach dem Einstecken des Ablenksteckers fiel das Gerät nach dem Warmlaufen erneut wieder aus. Der Ansteuerimpuls war jetzt nicht mehr als parabelförmiger Sägezahn, sondern abgekappt begrenzt und nur noch mit einem Zehntel der Sollamplitude vorhanden.

Die Spannung am Schirmgitter der Zeilen-Endröhre betrug nur noch 15 V, vor dem Schirmgitterwiderstand dagegen richtig 200 V. Die Boosterspannung am Boosterkondensator betrug statt 850 V nur 220 V, und das Steuergitter der Zeilen-Endröhre PL 500 führte einige Volt positive Spannung. Nun wurden der Koppelkondensator zum Steuergitter dieser Röhre, der Schirmgitterkondensator, der Boosterkondensator und der Schirmgitterwiderstand nacheinander einseitig ausgelötet und untersucht. Alle Teile waren in Ordnung. Die Kondensatoren hatten selbst bei Prüfung mit 300 V Gleichspannung keinen Isolationsfehler. Weil beim Ausschalten des Gerätes eine kurzzeitig grelleuchtende Vertikallinie in der Mitte der Bildröhre zu sehen war, wurde auch die Horizontal-Ablenkspule auf Windungsschluß untersucht, jedoch ohne Erfolg. Nun wechselten wir die Zeilen-Endröhre aus, damit war auch der zweite Aussetzfehler behoben.

Es stellte sich heraus, daß die Röhre PL 500 in warmem Zustand in unregelmäßigen Zeitabständen einen Feinschluß zwischen Schirmgitter und Steuergitter aufwies.

Alfred Breetz

Magnetische Einstreuung in den Ton-Diskriminator

RASTER ● in Ordnung
 BILD ● in Ordnung
 TON ● fehlerhaft

Ein Miniaturfernsehgerät japanischer Herkunft wurde mit der Beanstandung „Ton sehr stark verbrummt“ in die Werkstatt gebracht. Der Kunde teilte ferner mit, daß eine andere Werkstatt den Fehler nicht beseitigen konnte und die Wiedergabe ist seitdem leiser als zuvor. Die Serviceunterlagen waren nicht vorhanden, sie konnten aber vom Importeur leicht beschafft werden.

Die erste Überprüfung des Tonteils ergab einen Glasbruch bei einer der beiden FM-Detektordioden. Das Erneuern beider Dioden stellte den ursprünglichen, lauten Empfang wieder her, aber mit entsprechend starkem Brummpegel. Letzterer verschwand völlig bei fehlendem Fernsehsignal, selbst bei vollaufgedrehter Lautstärke. Die eingehende Überprüfung sämtlicher Stufen vom Videodetektor zur letzten Ton-Zf-Stufe zeigte, daß keinerlei Fehler oder nennenswerte Abweichungen von den Schaltplanangaben in diesen Stufen vorhanden waren. Das Signal am Kollektor der letzten Ton-Zf-Stufe war frei von jeder Amplitudenmodulation und einwandfrei begrenzt. Die Brummstörung mit impulsförmiger Bildfrequenz war jedoch bereits am Detektorausgang vorhanden. Zufällig beobachtete man, daß ein hinter dem Detektorfilter eingeführter Schraubenzieher die Störung verminderte, vor dem Detektorfilter sie jedoch verstärkte (in beiden Fällen, ohne etwas mit dem Schraubenzieher zu berühren).

Damit war die Fehlerursache erkannt: Das dicht hinter dem Ton-Demodulator liegende Ablenkjoch auf dem Hals der Bildröhre verursachte eine magnetische Störung des Detektorfilters. Vermutlich wurde die Permeabilität der Filterkerne magnetisch moduliert, was einer Modulation des Diskriminator-Nullpunktes gleichkommt. Als Abhilfe wurde aus einem alten Transformatorblech ein Stück ausgeschnitten und so zurechtgebogen, daß es stramm auf das Filter aufgeschoben werden konnte und zwischen diesem und dem Ablenkjoch eine breite Fahne besaß. Damit war der Fehler vollständig behoben, und das Gerät arbeitete einwandfrei.

Es erschien aber rätselhaft, wie ein derartiger Fehler bei einem ursprünglich einwandfreien Gerät zustandekommen konnte. Bei der Rückgabe des Gerätes wurde der Kunde deshalb befragt, wann der beanstandete Brummfehler erstmals aufgetreten sei. Er antwortete, daß bei einem Sicherungswchsel, wofür das Chassis aus dem Gehäuse genommen werden muß, ein Stück Blech herausfiel und man damals nicht feststellen konnte, wohin es gehört. Seitdem war auch der Brummfehler vorhanden. Dieser ungewöhnliche Fehler ist deshalb von Interesse, weil er ein Beispiel für neuartige Störungsmöglichkeiten bei gedrängter Bauweise transistorbestückter Kleinsenderempfänger darstellt.

Martin Michaelis

Neues aus der Elektronik

Integrierte Halbleiter-Großschaltungen

Die Entwicklung integrierter Halbleiter-Schaltungen hat einen Stand erreicht, der die Serienproduktion von Großschaltungen ermöglicht. Mit diesen können Digitalsysteme aufgebaut werden, bei deren Schaltungskonzipierung weitgehend Rücksicht auf anwendungsbedingte Wünsche genommen werden kann. Der Aufsatz gibt Aufschluß über den technologischen Aufbau sowie über einige Ausführungsformen solcher Großschaltungen

Induktiver Positionsgeber

Im Meßkopf steuert ein ferromagnetischer Verschiebekern (0,5 p) zwei vertikal angeordnete Topfkern-Drosseln gegenläufig und liefert in 15-kHz-Resonanzbrückenschaltung proportionale Meßspannung und hohe Nutzleistung ohne Kernrückwirkungskräfte. Der vom Meßkopf getrennte elektronische Netzanschlußteil mit Oszillator, Meßgleichrichter usw. gibt einen Meß-Einprägstrom von $-10 \dots 0 \dots +10$ mA bzw. $0 \dots +20$ mA ab

Stofftrennung mit hochfrequenten Wechselströmen

Der apparative Teil eines Verfahrens wird geschildert, das unter Ausnutzung der Molekülresonanz und der Stofferwärmung mit Kurz- und Mikrowellen zur Trennung von Mehrstoffsystemen innerhalb verschiedener Aggregatzustände geeignet ist. Dieses Verfahren findet Eignung in der Verfahrenstechnik und Analytik

Rund um den Unijunction-Transistor

Der mehrteilige Aufsatz bezweckt in Verbindung mit dem Arbeitsblatt Nr. 23, das die Grundlagen des Unijunction-Transistors (UJT) zusammenfaßt, die Verbreitung einer Sammlung praktisch erprobter Schaltungen. Die Schaltungen wurden auf 19 Abschnitte verteilt; Diagramme und zahlreiche Oszillogramme erläutern ihren Anwendungsbereich und ihre Arbeitsweise anschaulich.

Ein schneller Spannungsschalter für Digital-Analogumsetzung

Beschrieben wird ein einfacher Schalter für konstante Referenzspannung mit einer Genauigkeit von 0,1%. Der Schalter ist mit komplementären Si-Transistoren aufgebaut und kann unmittelbar an die Ausgänge von Festkörper-Schaltungen angeschlossen werden. Digital-Informationen werden damit in proportionale Analogspannungen umgesetzt!

Elektronische Korrekturschaltungen bei der Durchflußmessung

Der Durchfluß von Flüssigkeiten, Dampf oder Gasen wird häufig durch das Wirkdruck-Verfahren gemessen. Bei schwankender Dichte des Meßmediums muß für genaue Messungen eine Dichtekorrektur der Durchflußanzeige erfolgen. Der Aufsatz beschreibt verschiedene elektronische Schaltungen, die diese Korrektur zum Teil exakt, zum Teil nach Annäherungsgleichungen durchführen.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 1 (Januar-Ausgabe 1968).

Kleiner Anfang – rapide Fortschritte

Fabrikneubau in Freising geplant

Die Rangordnung der Halbleiterhersteller

Texas Instruments (TI), Dallas/Texas, der Welt größter Produzent von Halbleiter-Bauelementen, hatte die spezifischen Eigenschaften des deutschen Marktes nicht von Anfang an anerkannt. Als TI im Jahre 1959 seine erste Verkaufsniederlassung in der Bundesrepublik gründete, wurde sie von der europäischen TI-Zentrale in Genf geleitet; dieser Zustand blieb bis 1966 bestehen. Während dieser Jahre kamen die im Bundesgebiet angebotenen Halbleiter direkt aus den USA oder aus den beiden TI-Fabriken Bedford/Großbritannien und Nizza/Frankreich. Damit aber ließ sich der bundesdeutsche Markt nicht erobern, denn die Erzeugnisse waren weitgehend auf professionelle und militärische Verwendung abgestellt. Hierzulande hingegen dominiert die Konsumgüter-Elektronik als Abnehmer, und darauf mußte Rücksicht genommen werden. Ähnliches beobachtet man in der Schweiz und Österreich, in Gebieten also, die von den weiträumig denkenden Amerikanern gern zusammengefaßt werden, letztlich auch der Sprache wegen.

TI beschloß schließlich, eine eigene Fabrik in Deutschland zu errichten. Die Wahl des Standorts fiel auf Freising bei München. In der alten Bischofsstadt entstand 1966 eine Fertigung, die heute längst zu eng geworden ist. Sie bezieht die *chips* (Halbleiterplättchen), aus denen die *wafer* – TI sagt *bar* – d. h. die Einzelelemente für die integrierten Schaltungen und die Transistoren, gewonnen werden, noch immer aus den USA; sie werden in Freising dem deutschen Markt entsprechend aufbereitet. Man führt vornehmlich die für die Unterhaltungs- und die industrielle Elektronik nötigen *chips* ein und konzentriert sich auf preisgünstige Gehäuse aus Kunststoff. TI nennt diese Technik *Silect*, wenn es sich um Silizium-Transistoren handelt, kunststoffumhüllte integrierte Schaltungen heißen *N-Packs*.

TI ist stolz auf *Jack Kilby*; er entwickelte 1958 den ersten Flipflop in einer Technik, die der heutigen IS ähnelt. TI offerierte damals das Stück zum Liebhaberwert von 500 Dollar oder 2000 DM. Freilich scheint die Priorität von Jack Kilby nicht ganz unangefochten zu sein, wie es bei Patentauseinandersetzungen nicht ungewöhnlich ist. Freising fertigt heute schon IS mit bis zu 25 Gatterfunktionen (25 Gatter pro Gehäuse), und man hofft bald auf 150 pro Gehäuse zu kommen. 1958 brauchte man zwei Quadratmillimeter Kristalloberfläche, um ein Gatter unterzubringen; zur Zeit ist Stand der Massenfertigung 50 Gatter pro qmm. Die *Medium Scale Integration* und die Technik der *Large Scale Integration*

Texas Instruments in Deutschland

(Ziel: 1000 Funktionen pro Gehäuse) sind in der Entwicklung; dafür werden interessante Methoden der Verdrahtung in zwei Ebenen vorbereitet.

Die Firma betont besonders die Qualität ihrer Erzeugnisse, nicht zuletzt erreichbar dank der hochinteressanten automatischen Prüfeinrichtungen, die offenbar einzigartig in der Halbleitertechnik sind.

Wie erwähnt, ist die Fabrik in Freising längst zu klein und daher in ihrer Innenausstattung etwas unübersichtlich, laut und zu eng. Die Pläne sehen den Bau einer zweiten Fabrik vor, deren Belegschaft dann auf 1500 bis 2000 gegenüber 500 im jetzigen Zustand wachsen soll. TI befindet sich mit der ungemein großen Kapitalkraft, dem know how und der Lieferkapazität für *chips* des Mutterhauses im Rücken in der Phase rascher Ausdehnung, man bewegt sich, wenn man so sagen darf, noch im steil ansteigenden Teil der Umsatzkurve. Daher ist es nicht verwunderlich, daß die TI-Deutschland GmbH für die zurückliegenden zwölf Monaten eine Umsatzerhöhung von 100% melden kann, während der Halbleitermarkt im Bundesgebiet im gleichen Zeitraum um 6% als Folge der Produktionsrückgänge von Rundfunk- und Fernsehgeräten schrumpfte. Exakte Umsatzzahlen werden verweigert, geschätzt werden 40 Millionen DM im letzten Jahr.

Im Gegensatz zu manchen anderen Halbleiterproduzenten ist die Verkaufsgangorganisation der Texas Instruments Deutschland GmbH nicht nach der Art der Kunden (Professionelle, Unterhaltungselektronik, Militär usw.) orientiert, sondern gebietsmäßig. Den Großkunden im Bundesgebiet stehen Verkaufsbüros in Hannover, Essen, Frankfurt, Stuttgart und München sowie das neue Applikations-Laboratorium in Freising zur Verfügung, kleinere Posten werden über Großhändler, wie Kaets, Dima, Neye und die firmeneigene Supply Division GmbH, beliefert; letztere verkauft auch Fremdfabrikate, die in das Programm der Firma passen. In der Schweiz ist die Fabrimex AG, Zürich, zuständig.

Wir sagten, daß TI der Welt größter Halbleiterproduzent ist, 1966 setzte das Unternehmen in den USA und im Ausland für 550 Millionen Dollar (= 2,2 Milliarden DM) um, davon entfielen 45% auf Halbleitererzeugnisse. Das ist nach Firmenangaben mehr als das Doppelte vom nächstfolgenden Konkurrenten, Eine private Schätzung nennt folgende Welt-Rangordnung in der Spitzengruppe der Halbleiterproduzenten: Texas Instruments, Fairchild, Philips; in den USA lautet die Reihenfolge: Texas Instruments, Fairchild, Motorola. K. T.



Verteiler

Signale

Der nationale Transistor

„Eine in Europa tätige amerikanische Firma kennt jedoch nur ihre eigenen nationalen – (amerikanischen) – Interessen und arbeitet nur zum Vorteil der amerikanischen Eigentümer. Die Lieferbarkeit der Produkte ist daher für die europäische Industrie nur auf kurze Sicht vorteilhaft, da auf lange Sicht die Abhängigkeit von einer amerikanischen Firma zu einer ausländischen Kontrolle und möglicherweise zu einer wirtschaftlichen Vorherrschaft führt...“ Diese Anmerkung zur Tätigkeit amerikanischer Halbleiter-Erzeuger stammt nicht von dem Franzosen Servan-Schreiber, dem journalistischen Streiter wider Amerikas wirtschaftliche Expansion in Frankreich und in Europa, sondern von einem Konkurrenten, der in fünf europäischen Ländern auf dem Halbleitergebiet tätig ist und – kurioserweise – selbst 1/3 amerikanische Beteiligung aufweist. In der vom 22. Dezember datierten Pressemitteilung heißt es weiter: „... haben wir einen besonderen Produktplanungs-Ausschuß gebildet, dessen weitere Aufgabe es ist, die langfristigen künftigen Forderungen der nationalen europäischen Industriegruppen auszuarbeiten. Auf diese Weise sind wir in der Lage, die Forderungen der europäischen Industrie zu erfüllen und eine starke europäische, jedoch auch nationale Halbleitertechnologie weiterzuentwickeln.“

Man weiß, daß die US-amerikanische Halbleiterindustrie zu einem großen Teil auf die Bedürfnisse der militärischen und professionellen Abnehmer zugeschnitten ist, während es die europäische vornehmlich mit den Rundfunk- und Fernsehgeräte-Herstellern zu tun hat. Ob das aber die Formulierung „nationale Halbleitertechnologie“ rechtfertigt?

Wie schrieb doch Eugén Aisberg, Paris, im Leitartikel von Heft 13/1966 der FUNKSCHAU: „Die Elektronik jedoch läßt sich keiner Nation im besonderen zuschreiben. Sie ist international sowohl in ihren Ursprüngen als auch in ihrem Wesen.“

Ob er sich geirrt hat, ob ausgerechnet der am stärksten der Zukunft zugewandte Teil der Elektronik neue Wege geht, ob, um ein Beispiel zu geben, der Collector-Basis-Reststrom sich in Frankreich anders verhält als in England oder gar in den USA?

Aus dem Ausland

Großbritannien: Peter Thorneycroft, ab Jahresende Vorsitzender der kürzlich von Philips übernommenen Firma Pye of Cambridge, richtete einen Appell an die Regierung, nun endlich die Radio- und Fernsehwirtschaft vor allzu vielen Eingriffen zu schützen. In den zurückliegenden zehn Jahren mußten Hersteller, Händler und Käufer nicht weniger als 23 Änderungen der staatlichen Bestimmungen über die Höhe der Verkaufssteuern und der Mindestanzahlungen beim Kauf von Rundfunk- und Fernsehgeräten hinnehmen. Thor-

neycroft, ein früherer Schatzkanzler der konservativen Regierung, erklärte, daß der Umsatz von Fernsehgeräten in diesen zehn Jahren vom Höhepunkt von (umgerechnet) 1 Milliarde DM Jahresumsatz auf heute 570 Millionen DM abgesunken ist; es werden gegenwärtig nur noch eine Million Schwarzweißempfänger jährlich hergestellt. Dem Farbfernsehen räumt Thorneycroft große Aussichten ein, während der Erfolg der Videoaufzeichnung für das Heim noch nicht voll zu übersehen sei. Er schloß: Wir brauchen mehr Stereo-Sendungen im UKW-Bereich.

In Southampton wurde eine neue Spezialfabrik für integrierte Schaltungen in Betrieb genommen, deren Bauherr die Associated Semiconductor Manufacturers Ltd. ist; Eigentümer dieser Gesellschaft sind zu zwei Drittel Mullard, zu einem Drittel die englische General Electric Company (keine Zweigfirma des gleichnamigen amerikanischen Konzerns). In den nächsten Jahren dürften in dieses Werk etwa 165 Millionen DM investiert werden. Die englische Fachpresse bemerkt zu diesem Vorhaben, daß es mit der „typischen Mentalität von Mullard“ (d. h. Philips, denn Mullard ist ein Philips-Zweigunternehmen) realisiert wurde: Zuerst die Marktverhältnisse studieren, und dann mit großem Produktionsvolumen antreten, selbst wenn es schon ein wenig spät ist. Das neue Unternehmen hat vor, sich sehr aktiv mit IS auf dem amerikanischen Markt zu tummeln, vor allem mit linearen IS für Farbfernsehgeräte.

Indien: Am 1. November wurde in Ahmadabad ein Institut für Nachrichtentechnik eröffnet, das sich vornehmlich mit der Satellitenübertragung befassen wird. Am ersten 4-Monats-Lehrgang nehmen 13 Stipendiaten aus verschiedenen indischen Regierungsdienststellen und 14 aus dem Ausland teil, u. a. aus Afghanistan, dem Sudan, Indonesien, Kenia, Syrien und der Türkei.

USA: Mit großer Aufmerksamkeit wurde ein Public-Relations-Experiment der Firma Fairchild Semiconductor Division beobachtet. Es betraf die Einschaltung eines technisch anspruchsvollen Films über die Entwicklung und Herstellung von integrierten Schaltungen in die Fernsehprogramme von 32 über die gesamten USA verteilten Sender zu höchst ungewöhnlichen Zeiten. Fairchild mietete sich jeweils 30 Minuten in der absolut billigsten Sendezeit zwischen 6.30 und 8 Uhr morgens und bekam sie teilweise für weniger als 1000 Dollar pro Station. Die Herstellung und die Fernsehanschaltung des ausgezeichneten fotografierten Farbfilms mit einer Fülle von Tricks kostete nur etwa 200 000 Dollar; man erreichte aber annähernd zwei Millionen Zuschauer, und zwar durchweg wirkliche Interessenten, denn nur diese opferten etwas Nachtschlaf oder machten sich für diesen Film frei. Die Sender meldeten übereinstimmend zahllose Anrufe, zumeist Bitten um Überlassung des Films für Colleges oder zur Einschaltung in örtliche Fernsehnetze (CATV-Systeme = Community Antenna TV). Das Drehbuch des Films, den SGS-Fairchild vielleicht zur Hannover-Messe zeigen wird, machte viel Mühe; erst die dritte Fassung befriedigte, nachdem die erste zu technisch, die zweite aber zu simpel gewesen war.

Mosaik

Deutsches Olympia-Rundfunk- und Fernsehzentrum heißt der von der Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten (ARD) und dem Zweiten Deutschen Fernsehen gegründete Zweckverband, zu dessen Direktor Sportkoordinator Robert Lemke berufen wurde. Die Kosten für die Vorbereitungen und die Übertragungen von den Olympischen Spielen 1972 in München

Letzte Meldung

Im Januar begann Grundig mit der Auslieferung von neuen Farbfernsehgeräten, die wesentlich billiger als die bisherigen sind. Das 63-cm-Tischmodell T 1001 Color kostet 2198 DM, das 56-cm-Modell T 901 Color 1998 DM und das 48-cm-Gerät T 801 Color 1748 DM (Festpreise einschließlich Mehrwertsteuer). Die Chassis entsprechen im Prinzip der bisherigen Konstruktion, neu ist die Kompakt-Bedienungsleiste mit Drucktasten-Programmwahl ähnlich dem „Super-Monomat“.

und Kiel (Wassersport) werden auf 50 Millionen DM geschätzt.

Das gute Abschneiden tschechoslowakischer Tonbandamateure bei ihrer ersten Beteiligung am Internationalen Wettbewerb der besten Tonbandaufnahmen (IWT) – die ČSSR gewann beim IWT 67 in Berlin den Hauptpreis Stereo, den Rundfunkpreis und den Preis der Nationen – ist um so erstaunlicher, als in der ČSSR erst zweimal ein Nationaler Wettbewerb der besten Tonbandaufnahmen (NWT) ausgetragen wurde. Der zweite fand 1967 in Karlsbad statt und sichtete 230 Einsendungen. Fünf davon wurden zum IWT 67 nach Berlin geschickt. Viele Arbeiten zeichneten sich durch Phantasie, Fleiß und Ideenreichtum aus, aber eine große Anzahl von Bändern wurde wegen technischer Mängel abgelehnt. 77% aller Aufnahmen waren mit 9,5 cm/s gemacht worden – alle Preise hingegen fielen an Aufnahmen mit 19 cm/s Bandgeschwindigkeit. Die beste Arbeit lief mit 38 cm/s. Allerdings werden in der ČSSR keine Tonbandgeräte mit hoher Laufgeschwindigkeit gefertigt. Viertelspur wurde von 54% aller Einsender benutzt, 44% bedienten sich der Halbspur- und 2% der Vollspuraufzeichnung. Das Verhältnis Mono/Stereo war 88 : 12.

Eine Vermehrung der Farbfernseh-Programmezeiten über die acht bis zehn Stunden hinaus, die vom Herbst dieses Jahres an vom ZDF gesendet werden sollen, hält Intendant Holzamer vom ZDF nicht für günstig, weil auch dann noch nicht genügend elektronische Eigenproduktionen zur Verfügung stehen werden. Holzamer: Die gekauften Farbfilme, von denen wir weitgehend leben, schaden dem Farbfernsehen mehr als daß sie ihm nützen.

Neue Elektronik-Gesellschaft: In München wurde gemeinsam von AEG-Telefunken, Rohde & Schwarz und Siemens AG die ESG Elektronik-System Ges. mbH mit einem Kapital von 0,4 Millionen DM gegründet. Gegenstand des Unternehmens sind Planung, Projektierung, Integration, Steuerung und Betreuung (insgesamt „Systemführung“ genannt) von elektronischen Gesamtsystemen für Flugzeuge. Geschäftsführer sind die Herren Felix Böttcher (Siemens AG) für Technik und H.-J. Bardehle (Rohde & Schwarz) für die kaufmännischen Angelegenheiten.

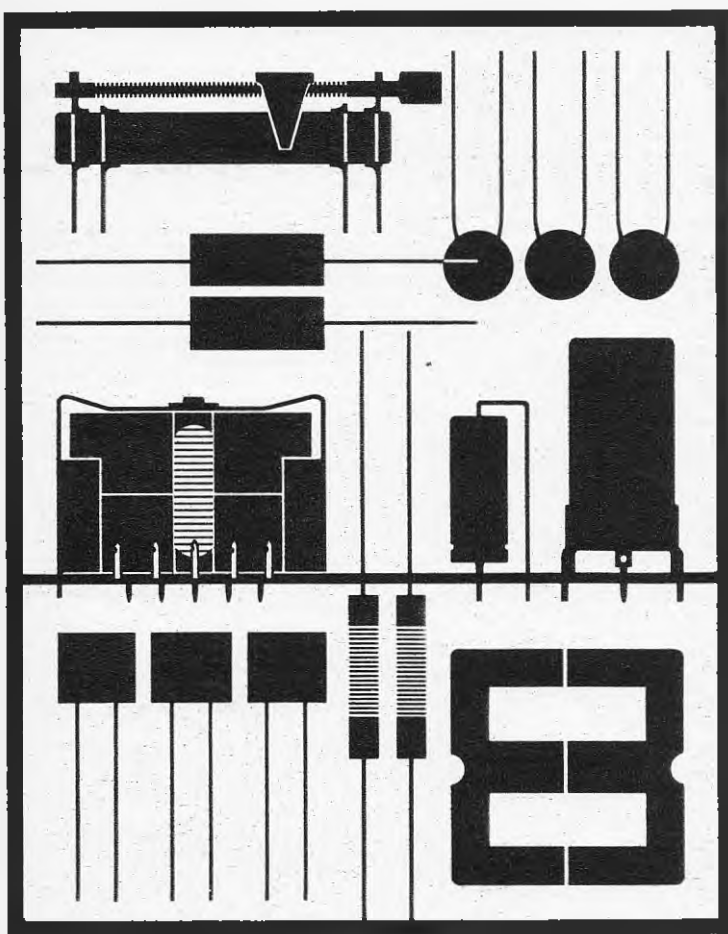
Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am 1. Dezember 1967

Rundfunk-Teilnehmer: Fernseh-Teilnehmer:
18 558 510 13 686 099

Zugang im November: Zugang im November:
49 076 119 837

Der November war der erste Monat im Jahr 1967, der einen höheren Zugang an Fernseh-Teilnehmern auswies als der Vergleichsmonat 1966 (+ 9531): alle anderen Monate im Jahr 1967 blieben z. T. beträchtlich unter den Zugängen des Jahres 1966 (Dezember 1967 lag bei Redaktionsschluß noch nicht vor).



Für
die moderne
Elektronik

Siemens-
Bauelemente

Papier-Kondensatoren
MP-Kondensatoren, auch in verlustarmer Ausführung (MPV)
Impuls-Kondensatoren, Motor- und Kompensations-
Kondensatoren
Aluminium- und Tantal-Elektrolytkondensatoren
für normale und erhöhte Anforderungen
Blitzlicht-Elektrolytkondensatoren
Styroflex- und andere Kunststoff-Kondensatoren
(FKH, MKH, MKM), Lackkondensatoren (MKL, MKY)
Keramik-, Glas- und Glimmerkondensatoren
Schicht-, Draht- und Edelmetallschicht-Widerstände
Elektronische Baugruppen
Bauteile für Rundfunk- und Fernsehgeräte
Siferrit- und Sirufer-Material
Siferrit-Speicher- und Schaltringkerne, Transfluxoren
Speicherkern-Matrizen und -Blöcke
Funk-Entstörmittel und Funk-Störmeßgeräte
Raumabschirmungen

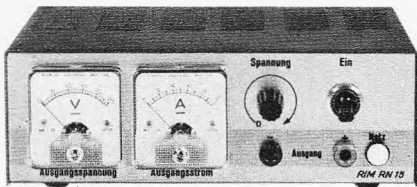
Weitere Informationen gibt Ihnen die
nächstgelegene Siemens-Geschäftsstelle
oder unser Werk für Bauelemente,
8000 München 8, Balanstraße 73

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT



Transistor-Netzgerät »RN 15«

Stufenlos regelbar • Lieferbar in 2 Ausführungen • Auf die Bedürfnisse der Reparaturtechnik abgestimmt • Ausreichend auch zur Stromversorgung größerer Transistorgeräte • Zur gleichzeitigen Kontrolle von Ausgangsspannung und Stromstärke zwei eingebaute präzise Meßinstrumente.



Technische Daten:

Ausgangsspannung: 0–15 V kontinuierl. (bzw. 0–26 V)

Ausgangsstrom: 0–1 A (bzw. 0–0,5 A)

Ausgang: erdfrei

Brummspannung: 15 V/1 A ≤ 20 mV — (26 V/0,5 A) 15 V/0,1 A ≤ 1 mV — (26 V/0,05 A)

Sicherung: 0,1 A mtr.

Instrumente: 1 Spannungsmesser-Drehspul-25-V-Vollausschlag (bzw. 50 V)

1 Strommesser-Drehspul-1-A-Vollausschlag

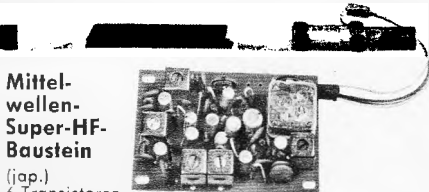
Stromversorgung: 220 V Wechselstrom

Abmessungen: B 175 x H 60 x T 120 mm

Gewicht: 2,15 kg

Kompletter Bausatz je Ausführung DM 129.— RIM-Baumapfe DM 3.—

Betriebsfertiges Gerät mit Garantie DM 159.—

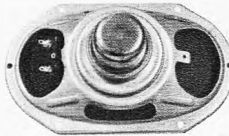


Mittellwellen-Super-HF-Baustein

(jap.)
6 Transistoren,
1 Diode, 8 Kreise, 2 ZF-Stufen, transistorisierte AGC, einstufiger NF-Verstärker für Kopfhörerempfang, Betriebsspannung 4,5–7,5 V Betriebsfertig mit Schaltplan nur DM 12.50
Bei größerer Abnahme erbitten wir Anfrage!

Isophon-Industrie-Chassis P 1018

Solange Vorrat!
3,5 W Nennlast, 5 W Spitze. Imped. ca. 6 Ω für Trans.-u. Röhrentechn. Übertragungsber.: 70–16 000 Hz. Hochwertiger Magnet: 9000 G. Maße: 105 x 180 x ca. 70 mm nur DM 7.80

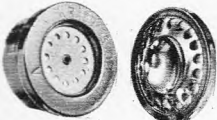


Original-Engel-Netztrafo

Primär: 110/127/220/240 V
Sekundär: 1 x 250 V/0,05 A
1 x 6,3 V/0,7 A
1 x 6,3 V/2,5 A
N 50/1 DM 7.50

Original-SEL-Querstromlüfter

für 220 V/50 Hz
nur DM 19.50



Telefon-Hör- und Sprechkapsel

Qualitätsfabrikat. Einmalig preisgünstig pro Satz nur DM 2.—



Becherelko

„Siemens“, 100 + 50 + 50 µF/350/385 V
nur DM 4.75

Neuberger-Drehspul-Meßwerk Klasse 1,5

Gehäuse-ϕ 40 mm, Rahmen 57 x 46 mm, Type RKD 57/1,5 mA
DM 14.50



Telefon 0811 / 557221
Abt. F 3
Telex 528166
rachim-d

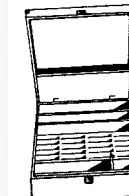
8 München 15, Bayerstraße 25, am Hauptbahnhof

WERBE-Angebot — Imp.-Röhren 6 Mon. Garantie bitte ausfüllen — ausschneiden — einsenden

DY 86	2.40	EM 84	1.90	PCF 80	2.70
EBF 89	2.40	EM 87	2.90	PCL 81	2.90
ECC 81	2.30	EY 86	2.30	PL 36	4.70
ECH 84	2.90	PC 86	5.70	PL 500	5.70
ECL 86	3.30	PC 88	4.20	PL 83	2.40
EF 85	2.05	PCC 85	2.70	PY 83	2.30
EF 86	2.70	PCC 189	3.90	PY 88	2.60

Service-Koffer

48 x 37 x 13 cm



Koffer mit 30 Stück Import-D-E-P-Röhren-Typ. nur 129.—

Import-Bildröhren

AW 43-80	91.—
AW 47-91	97.—
AW 53-80	125.—
AW 53-88	125.—
AW 59-91	123.—
A 59-12 W	140.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Kleingeräte

Toilettenwärmer 100 W	7.90
Frostschutzgerät 300 W	19.90
Wärmedecke 150 x 100 cm	35.90
Bettwärmer 130 x 70 cm	23.90
Autositz-Heizung 6 Volt	29.90
12 Volt	29.90

Fakir-Heizgeräte

Handy	42.90
Modell 111 S	109.90
Öl-El.-Radiator Kenwood 2200 W, elf.	280.—

Ölflöhen Gagenau

3500 kcal	149.—
5000 kcal	165.—
7500 kcal	199.—
Unterlegplatte	15.—

Kaffeemühlen

Mellert M 8	12.80
Mahlwerk	29.50
Handdynamo	16.50
Mellert-Taschenlampe aufladbar	7.95

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG, Großhandlung
FACH 507, TEL. 0 95 61/41 49, Nachnahme-Versand

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück

sortiert, sonst 10 % Aufschlag	
VHF, Kanal 2, 3, 4	20.90
2 Elemente, Fenster	30.—
2 Elemente, Mast	38.90
3 Elemente, Mast	48.50
4 Elemente, Mast	

VHF, Kanal 5–17

4 Elemente	8.40
7 Elemente	14.90
10 Elemente	21.50
13 Elemente	25.90

UHF-X-System Kanal 21–60

11 Elemente	14.50
23 Elemente	24.75
43 Elemente	34.50
91 Elemente	49.—

UHF-Gitterantenne 21–60

4506 11 dB	15.—
4504 12 dB	18.—
4518 13/14 dB	19.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90

Bandkabel

Schlauch	% 14.20
Schaumstoff	% 23.—
Koax	% 27.—
Colorit axial	% 49.90
	% 49.90

Autoantennen verschließbar

für VW 1,10 m 14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m 14.95

Philips-Kleingeräte

Messerschleifer	23.90
Handmixer	43.50
Bügeleisen weiß mit off. Griff	28.90
Dampfbügeleisen	42.90

AEG-Kleingeräte

Toastautomat	38.90
Kaffeefilter	99.90
Olympia-Koffer-Schreibmaschinen	
Splendib	154.90
Manica	279.—

Remington-Rasierer

Spezial	43.95
Seleetric	59.90
de Luxe	65.90

Christbaumkerzen

Hellum 10 Kerzen	15.70
Hellum 16 Kerzen	22.90
Philips-Christbaumkerzen für außen, 16 Kerzen farbig	49.90

1967/68 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

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

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



E. KASSUBEK KG - Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 021 21/333 53, Telex 08/512 598

Keine Preiserhöhung trotz Mehrwertsteuer!



HI-FI-UKW-TUNER NORIS MG 1510, Frequ. 88–108 MHz, Rö.: 2 x ECC 85, 2 x 6 BA, 2 x 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 µV / 20 dB, Bandbreite 200 kHz / 6 dB, NF 20 bis

20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV, Decodieranschl. vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko **139.50**
Passender Stereodecoder MU 88 **49.50**

TELEFUNKEN-AEG Banjo 1462 Rundfunk-Einbauchassis, 17 Krs., 2 Lautspr., 5 Drucktasten, U-K-M-L, 12 R6.-Funkts., Maße: 520 x 240 x 220 mm **179.—**

Loewe Opta Hi-Fi-Stereo-Export-Einbauchassis, 20 Krs., 8 R6., m. 16 R6.-Funktionen, MW-UKW-KW 1 13–41 m, KW 2 49–120 m, 13 Drucktasten, M.: 560 x 190 x 210 mm, 2 Lautspr.-Chassis **239.—**

Imperial-Stereo-Rdtk.-Chassis 609, U-K-M-L, Phono-Stereo, 8 R6., 1 Gl., 8 Dr.-T., 2 Lautspr., 2 Kanal-Stereo-Verst., 56 x 20 x 20 cm **198.—**

Loewe Opta Hi-Fi-Stereo-Konzertbox, 20 W, Frequ.-Ber.: 40–20 000 Hz, ein Spez.-Tiefton-Lautsprecher, 1 Mittel-Hocht.-Lautspr., Geh. Edelholz, Maße: 60 x 25 x 22 cm **nur 99.50**

Telefunken-AEG-Operette Tambourette, 2650 Hi-Fi-Stereo-Tuner und Verst., 25 Trans. Verst.-Teil 2 x 8 W, 40–80 000 Hz, Tunerteil m. UKW-MW-KW-LW, Eing.-Stereo-Decoder, mod. Flachgehäuse, NN, 47 x 25,5 x 16,5 cm **335.—**

Telefunken Lautsprecherbox WB 60 **109.—**

Gratz Contact, Radio und Sprechanlage, U-K-M-L **199.—**

Dito, kpl. mit Contactgegensprecher **228.—**

Imperial Sweetlock, Radio-Uhr m. Wecker und Leselampe **129.—**

Philips Philetta 263, U-K-M-L, elfenb. **149.—**

Dito, Nußbaum natur **159.—**

Philips Babetta 452, Alltrans.-Koffersuper, U-K-M-L, Edelholzgehäuse **199.—**

Philips Fernseh Philetta, 28 cm, mit 1., 2. und 3. Progr., ideales Zweitgerät **399.—**

Philips Turismo International, Alltrans.-Auto-Koffersuper, U-K-M-L **248.—**

R 1 Verst.-Phonokoffer, 4 Geschwindigkeiten, Holzgeh., Leichttonarm, Klangregler **98.—**

Telef. Magnetofon 301, Vierspur-Trans.-Tonb.-Gerät f. Batt. od. Netzbetrieb, 9,5 cm/s **299.—**

Mikrofon TD 300 **59.50**

Netz-u. Ladeger.-Autom. **59.50**

Grundig Tonband-Einbau-Chassis TM 19, m. Drucktastensteuerung., Bandgeschw. 9,5 cm/s, Doppelspur, 4 R6., 1 Gleichr. **155.—**

Kpl. m. Mikrofon u. Band **189.—**

Tonband-Trix 88, Batt.-Tonbandgerät, 4 Trans., 4,5 cm, 2 x 35 min., Spulen-ϕ 75 mm, m. 100 m Band, 197 x 108 x 48 mm, Gew. 1,35 kg **nur 59.50**

Band 3.95, Mikrofon **9.50**, Ohrhörer mit Ohrclips **4.50**, Batterie-Satz **2.95** **zuzüglich Urhebergebuhr**

Sonderangebot — Philips-Tonbänder

Nur solange Vorrat!	
Langspielband PL 13/270 m	6.95
Langspielband PL 18/540 m	11.95
Doppelspielband PD 8/90 m	3.25
Doppelspielband PD 10/180 m	5.50
Doppelspielband PD 18/360 m	16.95
Dreifach-Spielband PT 10/270 m	8.95

Markenröhren, Telefunken-Valvo, 6 Monate Garantie

DY 51	4.80	EF 86	4.65	PCC 88	7.30	PFL 200	7.10
DY 86	4.40	EF 89	3.50	PD 500	16.45	PL 36	8.15
EABC80	4.05	EF 183	5.25	PCF 80	5.20	PL 81	6.95
ECC 81	4.65	EF 184	5.25	PCF 82	5.20	PL 82	4.95
ECC 82	4.38	EL 34	9.55	PCF 86	5.55	PL 83	4.20
ECC 83	4.35	EL 41	4.95	PCF 200	6.65	PL 84	4.65
ECC 85	4.35	EL 95	3.50	PCF 802	5.45	PL 504	8.35
ECH 42	5.50	EM 84	3.65	PCL 200	5.20	PL 505	15.90
ECH 81	4.05	EY 501	7.50	PCL 81	5.30	PL 508	7.50
ECH 84	5.20	PABC 80	4.10	PCL 200	6.95	PL 509	15.90
ECL 86	5.00	PC 86	7.30	PCL 82	5.80	PL 802	6.10
EF 14	7.65	PC 88	7.45	PCL 84	5.80	PL 805	5.75
EF 80	3.75	PC 92	3.—	PCL 85	5.80	PY 83	5.20
EF 85	3.70	PCC 84	5.50	PCL 86	5.80	PY 500	8.75

Röhren mit Übernahmegarantie

DY 86	2.50	ECL 81	3.45	EM 84	1.95	PCH 200	4.60
EABC80	2.50	ECL 82	2.90	EM 87	3.10	PCL 81	2.95
EAF 801	3.25	ECL 83	5.20	EY 86	2.35	PCL 82	2.95
EBF 80	2.65	ECL 84	4.20	EZ 80	1.90	PCL 84	3.20
EBF 83	3.25	ECL 85	4.20	PABC80	2.55	PCL 85	3.75
EBF 89	2.45	ECL 86	3.50	PC 86	4.20	PCL 86	3.75
EC 86	3.95	EF 80	1.90	PC 88	4.50	PCL 200	6.95
EC 88	4.95	EF 83	3.60	PC 92	2.20	PF 86	4.95
EC 92	2.—	EF 85	1.95	PCC 84	2.75	PFL 200	5.75
ECC 81	2.35	EF 86	2.50	PCC 88	4.20	PL 36	4.75
ECC 83	1.95	EF 89	2.10	PCF 80	2.95	PL 81	2.95
ECC 85	2.35	EF 183	2.85	PCF 82	2.95	PL 83	2.40
ECC 808	4.50	EF 184	2.85	PCF 86	4.25	PL 84	2.40
ECH 81	3.40	EL 34	4.95	PCF 200	5.50	PL 500	5.75
ECH 82	2.95	EL 84	1.90	PCF 201	5.50	PY 81	2.20
ECH 81	2.30	EL 500	7.75	PCF 801	6.50	PY 83	2.35
ECH 84	2.95	EM 80	2.40	PCF 802	4.60	PY 88	2.90

Bei Abnahme von 50 St. 3 %, 100 St. 5 %

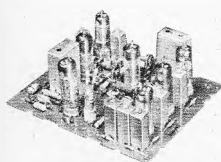
SONDERANGEBOT!

Kpl. Baueinheiten aus FS-Geräten namhafter Hersteller, kpl. abgeglichen, betriebsfertig.

Alle Platinen können Verwendung finden um ältere FS-Geräte umzubauen, oder zu modernisieren. Mit B 21 und B 22 können leistungsfähige Rundfunkgeräte erstellt werden, während die FS-Platinen den Bau kpl. FS-Geräte, Antennentestgeräte u. ä. gestatten.

B 21 AM-FM-ZF-NF-Stereo-Platine. Rö.: ECH 81, EAF 801, ECC 83, ELL 80. Decoderschluß vorgeeignet mit Rö. **42.95** o. Rö. **29.50**

B 22 AM-FM-ZF-NF-Platine. Rö.: ECH 81, EAF 801, ECL 86 mit Rö. **29.50** o. Rö. **21.50**



FS-Bauteile B 1
Bild-ZF, Ton-ZF, Video- und Tonendstufe, Platine, kpl. geschalt., enthält: Bild-ZF-Teil, Ton-ZF 5,5 MHz u. Tonendstufe. Rö.: EF 183, 2 x EF 80, 1., 2., 3. Bild-ZF-Stufe. EB 89, EF 80, 1. und 2. Ton-ZF-Stufe.

PCL 86 Tonendstufe. PCL 84 (Video-Endstufe), kann leicht zum Umbau amerik. FS-Geräte verwendet werden. Mit Rö., Platine und Schaltbild lieferbar. mit Rö. **54.50** ohne Rö. **33.50**

B 2 Bild-Platine mit Kippteil, kpl. geschaltet. Rö.: EAA 91, ECA 81, PCF 80, ECC 81, PCL 82. Platine passend zu B 1, mit Schaltbild. mit Rö. **52.50** ohne Rö. **31.-**

B 3 Bild-Kippteil-Platine, kpl. geschaltet. Rö.: PCL 82, Bildkipptrafo, Einstellregler, mit Rö. **14.30**

B 60 ZF-NF-Platte, Rö. EF 183, EF 184, 2 x EF 80, PCL 86, PCL 84 m. Rö. **48.50** o. Rö. **33.50**

B 61 ZF-NF-Platine, Rö. EF 183, EF 184, PCF 86, PCL 86, PCL 84, ECH 81 m. Rö. **51.50** o. Rö. **35.50**

B 62/B 63, bestehend aus ZF-NF-Platte, ähnl. B 64 u. kpl. Kipp-Platte, Rö.: ECH 84, PCL 85, ECH 81, z. Bau eines kpl. FS-Gerätes sind außer B 62/B 63 nur noch UHF-VHF-Netzteil, Bi.-Rö., Zeilen-Endstufe, Ton- u. Bildtrafo sowie Ablenkeinheit erforderlich. Beide Platten mit Rö. **82.50** o. Rö. **59.50**

B 64 ZF-NF-Platine, ähnlich B 1. Rö.: 3 x EF 184, PCL 84, PCL 86, kpl. geschaltet mit Rö. **48.95** o. Rö. **33.50**

BC 65 ZF-Platte, ZF 5,5 MHz, mit Demodulation o. Endstufe, Rö.: EF 80, PCL 82 mit Rö. **18.50** o. Rö. **13.50**

BC 66 Netzverdrosselung, bestehend aus 2 Drosseln und 2 Kondensatoren, kpl. geschaltet **6.50**

B 67 Zeilen-Kipp-Platte, Rö.: ECH 81, EAA 91, PCF 800, Endstufe, Rö.: EF 80, PCL 82 mit Rö. **37.95** o. Rö. **27.50**

Stereo-Vollverstärker ST 8, 2 x 2 W, Mono 4 W, Ausg. 2 x 4 Ω, Eing. 100 mV für Phono u. Bandgeräte, Rö.: 2 x 3 SC 5, 36 W 4, 12 AX 7, 220 V Netzanschluß. Achtung! Dieses Gerät entspricht als Allstromgerät nicht den VDE-Bestimmungen und muß in der Stromversorgung geändert werden. Kpl. in formschönem Metallgeh. **49.50**

TUNER und CONVERTER

TT 81 Telef.-Tuner mit 2 x AF 139, Baluntrafo m. Drehknopf, Drehwinkel 180°, ausgeb. aus Industrieerträgen. Jedes Stück werkgeprüft 1 St. **22.50** 3 St. à 21.- 10 St. à 19.50

UT 31 Marken-UHF-Röhren-Tuner, Präz.-Feintrieb mit Baluntrafo für Gebiete mit Störungen durch Kreuzmodulation 1 St. **23.50** 3 St. à 21.50 10 St. à 19.50

UT 60 Converter-Tuner, AF 139 u. AF 239 im Eing. mit Baluntrafo, Ausg. - Symmetrierglied und Schaltung 1 St. **32.-** 3 St. à 30.- 10 St. à 27.50

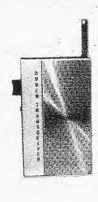
UC 101 UHF-Converter mit Telefon-Tuner, Fernschleuchte. Maße: 270 x 185 x 150 mm 1 St. **42.-** 3 St. à 39.50

UAE 5 Telefunkt.-Abstimmeinheit, Trans.-Tuner mit 5 Drucktasten (Ein-Aus) VHF, 3 x UHF, Speicherautomat., schnelles Umschalten vom 1. auf 2. u. 3. Progr. 1 St. **39.50** 3 St. à 37.50 10 St. à 32.50

UAE 30 UHF-VHF-Tastenaggregat mit modernstem Volltrans.-Kombi-Tuner, 7 Tasten, rund, Trans. 2 x AF 139, AF 106 1 St. **64.50** 3 St. à 59.50

Grundig-10-Tasten-Super-Spulensatz GTS 10, 3kreisiger Spulensatz, HF-Vorkreis, Mischkreis, Oszillatorkreis. Der Spulensatz umfaßt das ganze KW-Band in 6 Bereichen sowie das MW-Band in einem Bereich. Durch den bei Drucktastensätzen fast nie zu findenden HF-Vorkreis ergibt sich eine hohe Spiegelfrequenzselektion. Durch die hohe Güte der Spulen kann mit Hilfe dieses Spulensatzes ein Empfänger gebaut werden, der japanische Allwellenempfänger aussticht, ohne Schaltung 29.50 Passender 3fach-Drehko dazu **5.50**

Integrierte Schaltung Siemens TAA 111. 3stufiger Sil.-Trans.-Verst. m. 5 Widerst. im TO 5, Trans.-Gehäuse Eing.-Imp. ca. 10 kΩ, Ausg.-Imp. ca. 500 Ω, Betr.-Spg. 4,5-7 V. Dieser Verst. wird z. B. im Tonbandgerät EN 3 von Grundig eingesetzt. Für drahtlose Mikrofone, Funksprechergeräte bestens geeignet 1 St. **8.50** 3 St. à 7.50



HAM-M-Rotor, Tragfähigkeit bis 500 kg

NEU! HFU 205, Handfunksprechgerät. 13 Trans., 1,2 W, Rauschsperr, 3 umschaltbare Kanäle schaffen die Voraussetzungen für universellen Einsatz u. größtmögliche Reichweite. Durch Ausrüstung des Gerätes mit 2 x 11-m-Kanälen u. der Amateurfrequ., 28,5 MHz, sind vielfältige Einsatzmöglichkeiten gegeben. Daten: 2stufiger Sender, quartzesteuert, 1,2 W Input. Empf. m. HF-Vorstufe, mechanisches Filter. Besonderheiten: Rufen, Rauschsperr, Kanalwähler, Batterieinstrument, Auto-Batt.-Anschluß. Ein Gerät daß Sie nie im Stich läßt. Paar **698.-**

3-Trans.-Handfunksprechgerät MT 700 Frequ.-Ber.: 28,5 MHz, sehr gute Ausg.-Leistung. Bestens geeignet für Antennenbau u. ä., mit Batterie Paar **79.-**

5-Trans.-Handfunksprechgerät WT 515. Durch 5 Transistoren sind Empfindlichkeit u. Sprechleistung und dadurch die Modulation verbessert. Modulationsart: Amplitudenmodulation A 3. Empfänger: Pendler mit 3stufigem NF-Verstärker u. Gegentak-Endstufe. Reichweite 0,5-1 km. Frequ. 28,5 MHz für Amateurfunker 1 St. **62.-** Paar **120.-**

Silver-Star-Transceiver 180 9-Trans.-Funksprecher für 28,5 MHz. Mit diesem Gerät wurde ein Amateurfunk QSO über 3000 km gefahren und zwar zwischen Nürnberg und Moskau. Empf. Superhet mit HF-Vorstufe, ZF 455 kHz. Empf.-Oszillator quartzesteuert. Sender 2stufig, Input 250 mW, ebenfalls quartzesteuert, hochstabiles Metallgeh. 1 St. **105.-** Paar **210.-**

Funksprecherät Fu-Ge 201, mit FTZ-Prüf-Nr., 10 Trans., Reichweite ca. 5 km, Ganzmetallgehäuse, Empfang durch HF-Vorstufe, sehr empfindlich. Für alle Frequ. I-IV lieferbar 1 St. **147.50** Paar **295.-**

CDR-Ant.-Rotoren für Amateurfunk und UKW-Stereo TR 10, bis 10 kg Antennenlast, Steuergerät mit Wipptaste u. Lampe für Richtungsanzeiger **131.-**

AR 10, wie oben, jedoch mit Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung **158.-**

AR 22, der Rotor für den 2-m-Amateur, Tragfähig bis 70 kg, Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung **195.-**

TR 44, bis 250 kg Tragfähigkeit **360.-**

24 neue Sortimente

bestens sortiert, vielseitig, keine Ausbaurate

Keram. Rohr- und Scheibenkondensat., viele Werte

PK 2/5, 50 St. **1.95** PK 2/10, 100 St. **3.85**

PK 2/25, 250 St. **9.25** PK 2/100, 1000 St. **29.50**

Styroflex-Kondens., nur Markenfabrik, gut sortiert

PK 4/10, 100 St. **4.50** PK 4/25, 250 St. **9.95**

Tauchwickel-Kondens., Wima, Hydra, M & F,

PK 9/5, 50 St. **4.95** PK 9/10, 100 St. **8.50**

Rollkondens. ERO-Minityp, gut sortiert

PK 11/10, 100 St. **4.95** PK 11/25, 250 St. **11.25**

Elkos NV, speziell für Trans.-Technik

PK 21/2, 25 St. **5.95** PK 21/5, 50 St. **9.95**

Elektrolyt-Kondensat., Hochvolt, gängige Werte

PK 22/1, 10 St. **5.95** PK 22/2, 25 St. **12.50**

Potis, normal u. Tandem, mit u. ohne Schalter

PP 26/2, 25 St. **10.-**

Einstellregler für Fernseher, viele Typen

PPE 30/2, 25 St. **4.95** PPE 30/5, 50 St. **9.-**

Drehknöpfe, viele Formen

PKN 6/5, 50 St. **4.95** PKN 6/10, 100 St. **7.95**

Keramische Rohr- u. Scheibenrotor, sehr viele

Werte für Rundfunk- u. FS-Technik, sortiert

PK 24/5, 50 St. **4.55** PK 24/10, 100 St. **8.50**

Drehkondensatoren, 2fach für Rundfunk u. UKW

PK 0/2, 25 verschiedene Sorten **20.-**

Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum, verschiedene Werte, PK 1/1, 10 St. **4.-**

Schichtwiderst., 0,05-2 W, in vielen, gängigen Werten, radiale Drahtanschlüsse, einwandfreie Ware

PW 13/10, 100 St. **4.-** PW 13/50, 500 St. **16.50**

PW 13/25, 250 St. **8.25** PW 13/100, 1000 St. **24.50**

Schichtwiderst., 0,05-2 W, sehr gut sortiert, Spitzenqualität, axiale Drahtanschlüsse, sehr preiswert

PW 14/10, 100 St. **5.75** PW 14/50, 500 St. **19.50**

PW 14/25, 250 St. **11.75** PW 14/100, 1000 St. **32.50**

Drahtwiderstände, von 0,5-25 W

PW 15/5, 50 St. **6.50** PW 15/10, 100 St. **9.50**

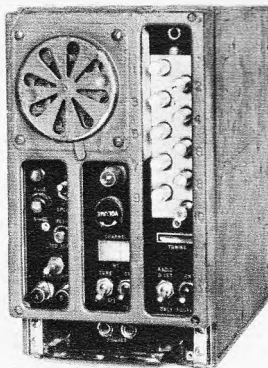
Ferritantennen, 10 verschiedene Sorten, bewickelt und zum Teil mit Halterung PA 1/4, 10 St. **8.50**

HF-Spulenkörper, vielseitig verwendbar

PSP 1/1, 10 St. **1.50** PSP 1/2, 25 St. **2.-**

HF-Eisenkerne mit Gewinde, PE 40/10, 100 St. **4.50**

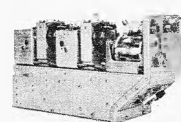
NEU! Kontroll-Empfänger für Kleinfunkgeräte aus US-Beständen, BC 603/AM, auf Amplitudenmodulation und Netzbetrieb. 220 V umgebaut.



Erstklassiger US-Surplus-Empfänger, kpl. mit eingeb. Netzteil aus Neufertigung. Es können Übersee-Funkstationen m. diesem hochwertigen Empfänger empfangen werden, außerdem bestens geeignet für das 11-m-Band, in dem Funkgeräte arbeiten. Der Frequ.-Ber. ist durchstimmb., zusätzlich können 10 vorzuwählende Frequ. durch Drucktasten geschaltet werden (ähnlich 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 J 5, 1. ZF-Stufe 12 SG 7, 2. ZF-Stufe 12 SC 7, 3. ZF 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF u. BFO, 6 SL 7, AFC und Rauschsperr 6 SL 7, Endstufe 6 V 6, ZF = 2,65 MHz. Die Geräte befinden sich in gutem betriebsbereiten Zustand und brauchen nur noch an Antenne und Steckdose angeschlossen werden, mit Netzteil **124.50**

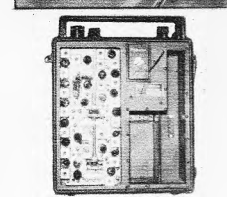
Die beliebten Sonderangebote aus Natobeständen



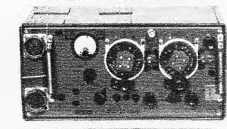
UKW-Sender BC 950 A, Frequenz-Ber.: 100-156 MHz, ohne Änderung für 2-m-Amateurfunk zu verwenden. Als Senderröhren finden 2 x 832 A Verwendung. Sendeleistung 30 W AM. Eing. Gegentakmodulator, eingeb. Koaxrelais u. Normanschlußboxen f. Sender u. Empf., kpl. m. Rö. u. Schaltbild in sehr gut. Zust. **110.-**



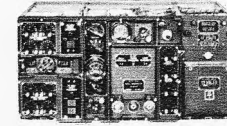
BC 659 14-Rö.-Sende-Empfänger Frequ.-Ber.: 27-39 MHz, Sendeleistung 1,5 W, Reichweite ca. 80 km, kpl. mit Rö. u. Schaltbild **69.50**



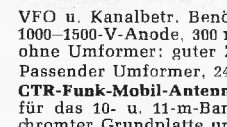
Autostromversorgung P 138, 12 od. 24 V, mit Zerkhacker **19.50**



WS 19 Mark-III-Sendeempfänger, idealer Amateurfunktransceiver für 80 m und 40 m, kpl. mit Rö. und Schaltbild **120.-**



WS 19 SB, wie vor, jedoch m. kl. Fehlern **65.-**



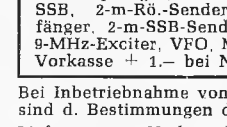
RF 2 Lin.-Verst., 70 W zu WS 19 **98.-**



WSN I Netzteilbausatz, 220 V, Neufertigung **65.-**



WSN II, dito, kpl. geschaltet, neu **89.-**



BC 653 Hochleistungs-KW-Sender, Frequenz 2-3 u. 3-4,5 MHz, 2 Digitalstecker, Rö.: 1613 VFO, 1613 Modulator, 807 Treiber, 2 x 814 parallel PA, Input ca. 250 V. Eingerichtet für

VFO u. Kanalbetr. Benötigte Spannung 12,6 V 7 A, 1000-1500-V-Anode, 300 mA u. Kleinspannung, kpl. ohne Umformer; guter Zustand **225.-**

Passender Umformer, 24 V **35.-**

CTR-Funk-Mobil-Antenne FMA 1, mit Federfuß, für das 10- u. 11-m-Band, Länge 2,60 m, mit verchromter Grundplatte und Stahlfeder, Verstellmöglichkeit in allen Lagen **39.-**

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

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

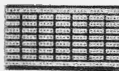
NEU! Funktechniker, Band 3, UKW-Amateurfunk, mit erprobten und bis ins Detail beschriebenen Bauanleitungen für: Transistor-2-m-Empfänger, Trans.-2-m-Sender für AM u. SSB, 2-m-Rö.-Sender, 2-m-SSB-Sender-Empfänger, 2-m-SSB-Sender m. Rö., Transceiver, 9-MHz-Exciter, VFO, Modulatoren u. v. a. **7.50** Vorkasse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

Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern sind d. Bestimmungen d. Bundespost zu beachten.

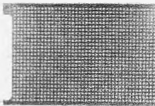
Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Preise für gewerbliche Verbraucher abzüglich 6% Vorst.-Entlastung, plus M.W.St. Aufträge unter 25.-, Aufschlag 2.-, Katalog gegen Voreinsendung von 2.- in Briefmarken. Bei Aufträgen ab 25.- wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet.

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach 2
Ruf 0 96 22/25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter
Filiale Nürnberg, Lorenzstraße 26, Ruf 22 12 19

SONDERANGEBOT besonders preiswerter Bauteile



Experimentierplatte
in Drucktechnik, ge-
locht, Bohrung 1,3 mm
Ø, für Versuchsbaufen-
den und Kleinserien
Maße 65 x 30 mm
DM —.90
80 x 40 mm
DM 1.20
87 x 50 mm
DM 1.50



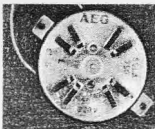
Lochrasterplatte
Pertinax Kl. IV
Maße 215 x 145 mm
Raster 6 mm
Bohrung 2,2 mm Ø
DM —.55



**Stetoclip-
Ohrhörer**
5 Ω Mono
DM 3.95
2 x 5 Ω Stereo
DM 5.75



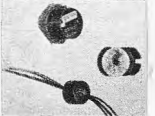
**Stiehl-Hand-
mikrofon**, hoch- u.
niederohmig, mit
Steuertaste
DM 26.10



Synchron-Motor,
220 V, 50 Hz, 1,5 W
750 U/min, Dreh-
moment 4 cm
Abgabeleistung
12 mW DM 3.95



Glühlämpchen
10 Stück
E 10 Röhrenform
2 V, 0,2 A DM —.75
E 10 Kugelform, 2,5 V, 0,1 A DM —.75
E 5,5 Kugelform, 6 V, 0,1 A DM 1.55



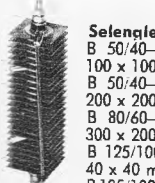
Schalenkern, be-
wickelt, zum Um-
wickeln
geeignet, 18 x 14 mm,
1100 N 22 AL 250
DM —.90
DM —.90



Schalenkern, unbewickelt
23 x 18 mm, 2000 T 26 oL DM 1.75
18 x 14 mm, 1100 N 22 AL 250 DM 1.50
14 x 8 mm, 2000 T 26 oL DM 1.10
Spulenkörper dazu
DM —.15



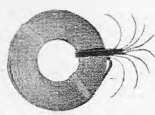
Einbautaste
2 Umschalt-
kontakte,
Maße 70 x 24 mm
DM —.60



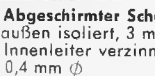
Selengleichrichter
B 50/40—24 A, Plattendgröße
100 x 100 mm DM 33.—
B 50/40—32 A, Plattendgröße
200 x 200 mm DM 46.75
B 80/60—48 A, Plattendgröße
300 x 200 mm DM 46.75
B 125/100—1 A, Plattendgröße
40 x 40 mm DM 4.10
B 125/100—2,5 A, Plattendgröße
50 x 50 mm DM 6.55
E 110/90—250 mA,
Plattendgröße 32 x 32 mm DM —.55



Diodensatz
bestehend aus 3 x
OA 85 + 1 Wider-
stand, keine Aus-
schlächtware, sondern
aus Vorfertigung
1 Satz DM —.10
10 Sätze DM —.70



Flachbandlitze
8adrig, je Ader
0,14 qmm, 10-m-
Ring DM 3.80



Abschirmter Scheldraht, beste Qual.
außen isoliert, 3 mm Ø, 10 m DM 2.65
Innenleiter verzinkt,
0,4 mm Ø 100 m DM 20.50

Die angegebenen Preise beinhalten die Mehrwertsteuer. Auf Wunsch stellen wir Ihnen diese getrennt in Rechnung.

Gewebe-Isolierschlauch, innen
0,5 mm Ø, lieferbar in den Farben Rot,
Schwarz, Gelb und Grün 10 m DM 1.35
100 m DM 11.—



Reparaturspiegel
mit Isoliergriff
DM 1.85



**Einbaubetriebs-
stundenzähler**
Flansch 80 mm Ø
Körper 75 mm Ø
Betr.-Spannung
220 V ~ DM 17.50
Betr.-Spannung
12 V ~ DM 12.50



Scheldraht
0,8 mm Ø, verzinkt,
isoliert, rot, 250-m-
Ring DM 10.—



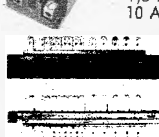
Kunststoff-Schaltlitze
0,38 qmm, isoliert,
100-m-Ring DM 6.—



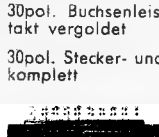
Kunststofflitze, isoliert,
ladrig, kupferverzinkt,
7 x 0,2 mm Ø
1000-m-Spule DM 18.—
400-m-Spule DM 7.20



Stütz-Kleinschütz
4 Umschaltkontakte bis
380 V, 6 A
Maße 50 x 50 x 72 mm
Betr.-Spannung 220 V ~
DM 5.95
Betr.-Spannung 24 V ~
DM 5.95



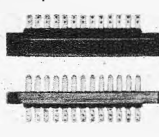
Stütz-Sicherungsautomat
bis 380 V, Maße 35 x 72 x
72 mm, lieferbar in
0,6 A, 0,75 A, 1,1 A,
1,6 A, 2 A, 4 A, 6 A,
10 A, 12 A DM 2.95



**Mehrfachsteckver-
bindung**
30pol. Steckerleiste,
20 x 83 mm
Kontakt vergoldet
DM 2.10



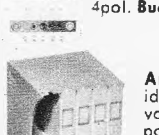
30pol. Buchsenleiste, 20 x 83 mm, Kon-
takt vergoldet DM 2.10



30pol. Stecker- und Buchsenleiste,
komplett DM 3.95



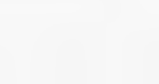
20pol. Steckerleiste
15 x 83 mm,
Kontakt vergoldet
DM 2.05



20pol. Buchsenleiste
15 x 83 mm,
Kontakte vergoldet
DM 2.05



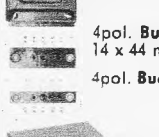
26pol. Steckerleiste
15 x 83 mm
DM 1.95



26pol. Buchsenleiste
15 x 83 mm
DM 1.95



26pol. Stecker- und Buchsenleiste
komplett DM 3.50



4pol. Steckerleiste, 8 x 44 mm
DM —.75



4pol. Buchsenleiste,
14 x 44 mm DM —.55



4pol. Buchsenleiste mit Haube
DM —.55

4pol. Buchsenleiste mit Haube
DM —.55

Archiv-Boxen, zur
idealen Aufbewahrung
von je 5 Tonbändern,
passend für 8er-Spule
DM 3.65
passend für 10-11-Spule
DM 4.25

Hirschmann-Antennenverstärker

AV 624 K 21—60, v = 20 dB m. Netz. u. Gehäuse n. 94.—
AV 614 K 21—60, v = 10 dB m. Netz. u. Gehäuse n. 57.—
AVf 624 K 21—60, v = 20 dB ferngesp. m. wd. Geh. n. 86.—
AVs 614 K 21—60, v = 10 dB o. Netz. o. Gehäuse n. 18.—
AVfs 624 K 21—60, v = 20 dB o. Netz. o. Gehäuse n. 66.—
entspricht der Type AVs 624

zu verkaufen. Alle Verstärker sind neu und mit Röhren E 88 C. 12 Monate
Garantie. Bitte gewünschten Kanal angeben. Mengenrabatte: bei 10 Stück
= 3 %, ab 25 Stück = 6 %, auch sortiert.

Koax-Kabel 60 Ω versilbert Voll-Polyäth. per 100 m n. 45.—
Versand per Nachnahme.

Die Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

Ulrich Sattler, 7 Stuttgart-S, Hasenstraße 6, Tel. 70 98 81

Vorsicht! Radioaktiv!

Behälter Nr.: Abschirmmaterial: Wandstärke cm

Max. Umgebungstemperatur: °C

Eingebauer Strahler: Aktivität: mC/cm

Dosisleistung in 1m Abstand vom abgeschirmten Strahler: nrem/h

Kontrollbereich (0,75mrem/h) in m Abstand von der Abschirmoberfläche

Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen

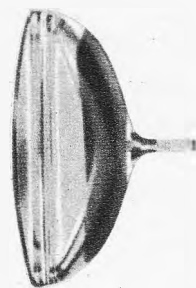
Die photobeschichtete **AS-ALU®**-Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100%ig industriemäßiges Aussehen.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken

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

TELVA-Bildröhren



**Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm**

Automatische Pump- u. Prüfstände garan-
tieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lie-
ferung meist aus Lagerbestand sofort per
Bahnexpress und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 29 56 18



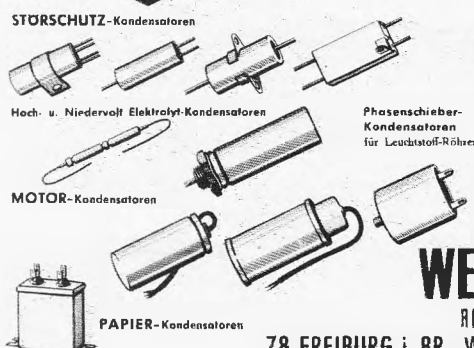
1913 - 1963

ÜBER
**50
JAHRE**

**IN DER
ELEKTRO
INDUSTRIE
WEGO-WERKE**

RINKLIN u. WINTERHALTER

78 FREIBURG i. BR., Wenzingerstr. 32-34



STORSCHUTZ-Kondensatoren

Hoch- u. Niedervolt Elektrolyt-Kondensatoren

Phoschmier-
Kondensatoren
für Leuchtstoff-Röhren

MOTOR-Kondensatoren

PAPIER-Kondensatoren

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
6,5 MHz für OIRT-Empfang
Einzelpreis DM 27.—

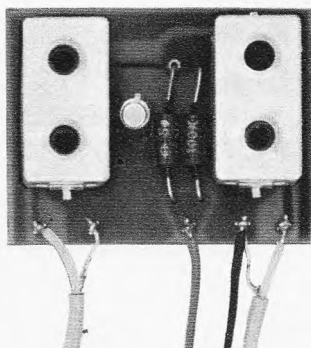
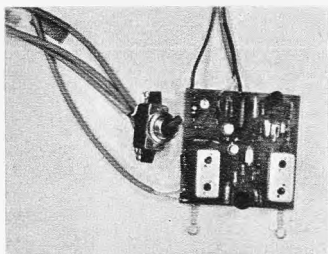
Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.

Stab. Netzgerät garant. 500 mA

$R_i = 0,4 \Omega$, Stab.faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung $\pm 10\%$. Einzelpreis DM 38.—

Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44



Bei diesen Preisen sparen Sie Geld!

Koffernfernsehgeräte Graetz Lady 911 mit Weiche 439.— Autoadapter für Lady 62.04	Perle 67 328.— Bamberg 68 Stereo 673.40	PE-Hi-Fi-Stereo-Anlagen Plattenspieler PE 33 studio mit Magn. System PE 9000/2 226.80 Luxus-Zarge 33 65.28 Stereo-Verstärker HSV 60 835.16 LB 30 Lautsprecherbox 190.40
Imperial Chico 399.— Philips Fernseh-Philetta 514.20 Schaub-Lorenz Weltkurier 1900 NN 489.60	Contact Sprecher Mende Kadett M 2000 159.— Elektra 169.— Rigoletto dkl./NN 189.— Parsifal-Stereo 329.— Tannhäuser 8004 349.— Spectra-phonic farbic 183.35	Plattenspieler PE 34 Hi-Fi mit PE 9000/2 166.80 Luxus-Zarge 34 65.28 HSV 20 T 325.72 HSV 40 T 678.64 LB 20 T Lautsprecherbox 121.04
Fernseh-Tischgeräte 59er Bild Blaupunkt Cortina NN 74.230 499.— Imperial Columbia NN 449.— Scala 67 1923 weiß 540.— Graetz Landgraf 920 499.— Kornett 923 499.— Kornett 1000 449.— Gouverneur 926 499.— Gouverneur 1023 449.— Pfalzgraf 1026 dkl. 529.— Mende Panorama 15 UHF 499.— Präsident 15 UHF 810.— Spectra Elec. dkl./NN 684.—	Philips Philetta 146.— Stella 189.— Pallas-Stereo 329.18 Jupiter-Stereo 365.75 Capella-Reverbeo (mit Nachhall) 395.—	Nagotan-Converter UHF GC 61 TA 68.—
Goldene 20/207 NN 559.55 Goldene 20/207 dkl 568.10 Goldene 20/307 dkl 588.30 Goldene 20/307 NN 591.85 Goldene 20/407 dkl 618.45 Goldene 20/407 NN 627.— Goldene 20/407 TE 629.85	Steuergeräte Philips Uranus Tonmeister mit 2 Lautsprecherboxen 590.— Graetz (Ein Schlager) Prälium mit 2 Laut- sprecherboxen 509.— Mende Stereo-Steuergerät 3007 dkl./NN 367.— Lautsprecherbox LB 20 103.—	Tiefkühltruhen BBC T 380 980.— BBC T 470 999.—
Philips Leonardo SL 559.— Weizlar 550.— Schaub-Lorenz Weltcho 4290 dkl. 499.— Weltcho 4290 NN 499.—	Autoradios (ohne Zubehör) Hildesheim 93.— Bremen 112.— Mannheim 155.— Hamburg 150.— Stuttgart 161.— Essen 179.— Frankfurt 216.— Köln K 357.— Heidelberg 195.—	Wäscheschleudern Zimmermann und Frauenlob 3 kg 115.— Juwel 203 4 kg 105.—
Fernseh-Tischgeräte 65er Bild Graetz Markgraf-G 805 529.— Markgraf-G 805 NN 539.— Gouverneur-G 825 599.— Pfalzgraf 905 519.— Landgraf 921 549.— Gouverneur-G 1025 dkl. 549.— Gouverneur-G 1025 NN 559.—	Kafferggeräte Mende Mikrobox UM 49 m 99.70 Stradella UM 49 m 137.— Transita-Royal 169.50 Transita-automatic S 207.—	Wärmemaschinen Vollautomat Rapid für 5 kg 687.78 Zimmermann CL 31 3 kg (Trommel) 399.—
Standgeräte 59er Bild Mandarin 813 720.— Programat-S 913 700.— Mende Condor 14 UHF 710.— Cabinet 15 UHF 730.— Condor 15 UHF 750.— Roland 15 UHF 730.— Ambassador 15 UHF 900.—	Telefunken M 200 232.50 M 201 252.— M 203 349.— M 203 de Luxe 399.— M 204 572.— M 300 m. Mikrofon 278.— M 301 m. Mikrofon 327.80 M 302 o. Zubehör 359.— M 4001 205.—	Heißwassergeräte Eitronette, 5 Ltr. 113.— AEG — Thermofix 105.—
Graetz Kalif-G 855 NN 1050.—	Phonogeräte Philips WK 50 m. Verst. 180.— SK 5 46.55 AG 4000 m. Verst. 81.— SK 54 108.80 WT 50 88.90 Harting 10er Wechsler 45.60 dito, im Koffer 56.—	Elektroherde Neff 1783, 3-Platten-Herd 249.— dito mit Schauglas und Grill 327.75
Tischgeräte mit Rundfunkteil, 59er Bild Graetz Reichsgraf 863 805.—	Tonbandgeräte Telefunken M 200 232.50 M 201 252.— M 203 349.— M 203 de Luxe 399.— M 204 572.— M 300 m. Mikrofon 278.— M 301 m. Mikrofon 327.80 M 302 o. Zubehör 359.— M 4001 205.—	Messeneinheit AEG-Heimwerker in noch besserer Ausführung WS 707 Werkzeugsatz 33.75
Imperial Imperia 1723 59er Bild 925.—	Standgeräte 65er Bild Graetz Kalif-G 855 NN 1050.—	WK 707 Kl. Werkzeugk. m. Inhalt o. Masch. 35.25 WK 707 Gr. Werkzeugk. m. Inhalt o. Masch. 223.50 WHS 707 Werkzeugschr. m. Inhalt o. Masch. 697.50 Die gewünschten An- triebsmaschinen wählen Sie bitte laut untenstehender Aufstellung.
Visabella 65er Bild NN 1399.—	Musiktruhen Mende Caruso-St. 361.— Menueff-St. 476.10 Cosima-St. 424.65 Cosima-St. NN 494.19 Casino-St. NN 697.30 Caruso-St. 67 570.— Rosita Opal 66, UMKL 290.— 97,5 x 76 x 38	AEG-Bohrmaschinen Antriebsm. B 1 126.75 Antriebsm. B 2 153.— Antriebsm. SB 1 96.— dito, 330 W 108.75 Antriebsm. SB 2 2-Gang-Schlag 117.75 dito, 420 W 221.25 Tisch-, Kreis- und Stich- sägen, Schwingschleifer, Heckenscheren usw. zur Ergänzung sofort ab La- ger lieferbar.
Armada 53007 530.—	Musiktruhen Mende Caruso-St. 361.— Menueff-St. 476.10 Cosima-St. 424.65 Cosima-St. NN 494.19 Casino-St. NN 697.30 Caruso-St. 67 570.— Rosita Opal 66, UMKL 290.— 97,5 x 76 x 38	AEG-Motorggeräte VS 330 Motor-Schwing- schleifer 125.25 STSZ 330 Motor-Stichsäge 125.25 HTK 200 Motor-Kreissäge 298.50 Bosch zu äußerst günstigen Preisen ebenfalls ab Lager Batt.-Ladegerät 44.65

Eine Neuheit von TEK0

Preiswerte Alu- und Metallkleingehäuse für elektronische Aufbauten aller Art.

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

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



erleichtert Ihre elektronischen Arbeiten

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC912 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

HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel HF-Schlauchkabel Bandleitung

Kabelfabrik

HORST SCHNITZER

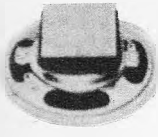
5830 SCHWELM/WESTFALEN

In der Graslacke 30 (Industriegelände) · Telefon (021 25) 6555

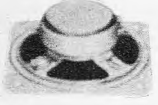
Fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Beachten Sie meine Reparatur-Materialanzeigen. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke gegen eine Schutzgebühr von DM 1.— in Briefmarken erhältlich. Auch Modellbahnen, Autorennbahnen und Elektrobaukästen führe ich. Bitte genaue angemeldete Fachgewerbebezeichnung angeben und bestätigen. Nachnahmeverband, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.— frachtfrei. — Kein Versand unter DM 10.— — Bei Kleinstaufträgen unter DM 50.— wird Verpackung berechnet.

RAEL-Nord, Großhandelshaus — Inhaber H. Wyluda
285 Bremerhaven-Lehe, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (04 71) 4 44 86
Anrufbeantworter ab 18 Uhr (04 71) 4 44 87

Acrt Sonderangebot preiswerter Lautsprecher



Rundlautsprecher
0,5 W, 64 mm Durchmesser, Impedanz 4 Ω, Frequenzbereich 320—5000 Hz.
Typ AD 3207 RZ **DM 5.35**



Rundlautsprecher
1 W, 80 mm Durchmesser, Impedanz 3 Ω, Frequenzbereich 265—6000 Hz.
Typ AD 3316 Z **DM 5.60**



Rundlautsprecher
3 W, 105 mm Durchmesser, Impedanz 3 Ω, Frequenzbereich 140—16 500 Hz.
Typ AD 1400-06 **DM 5.70**



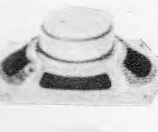
Rundlautsprecher
6 W, 121 mm Durchmesser, Impedanz 4 Ω, Frequenzbereich 100—11 000 Hz.
Typ AD 3506 RX **DM 7.85**



Rundlautsprecher
6 W, 191 mm Durchmesser, Impedanz 6Ω—1800 Hz.
Typ AD 3806 RM **DM 9.35**



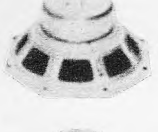
Ovallautsprecher
3 W, 103 x 155 mm, Impedanz 5 Ω, Frequenzbereich 105 bis 10 000 Hz.
Typ AD 2460—06 **DM 6.65**



Ovallautsprecher
6 W, 133 x 183 mm, Impedanz 5 Ω, Frequenzbereich 80 bis 18 000 Hz.
Typ AD 3574 M **DM 10.15**



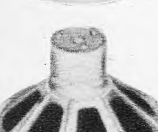
Ovallautsprecher
6 W, 160 x 233 mm, Impedanz 5 Ω, Frequenzbereich 65 bis 18 000 Hz.
Typ AD 3694 M **DM 10.80**



Hochleistungs-lautsprecher
10 W (in geschl. 30-l-Box), 155 mm Durchmesser, Impedanz 5 Ω, Frequenzbereich 45—19 000 Hz.
Typ AD 3701 M **DM 18.40**



Hochleistungs-lautsprecher
10 W, 216 mm Durchmesser, Impedanz 7 Ω, Frequenzbereich 40—19 000 Hz.
Typ 9710-01 M **DM 40.80**



Hochleistungs-lautsprecher
20 W, 314 mm Durchmesser, Impedanz 7 Ω, Frequenzbereich 35—17 000 Hz.
Typ AD 4200 M **DM 42.40**

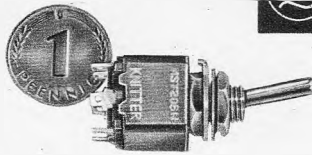


Hochleistungs-lautsprecher
20 W (in geschl. 40-l-Box), 314 mm Durchmesser, Impedanz 8 Ω, Tieftonlautsprecher 20—1000 Hz.
Typ AD 5201 S/77 **DM 248.—**



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, Rotebühlstraße 93

MINIATUR KIPPSCHALTER



EINPOLIG — MEHRPOLIG

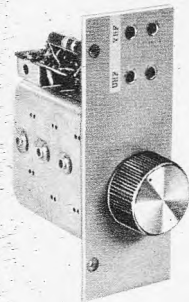
ALFRED KNITTER KG
ELEKTROTECHNISCHE ERZEUGNISSE

8011 BALDHAM/MÜNCHEN

KARWENDELPLATZ 1

Telefon 0 81 06/80 82

Transistor-UHF-Schnelleinbaukonverter AF 239 HOPT-Markenkonverter neuester Fertigung mit hervorragenden Empfangseigenschaften Band IV + V



Verstärkung ca. 26 dB
Rauschzahl 4 (5 bis 6 dB)
Zahnradübersetzung 3 : 1
Antenneneing. 240 Ω sym.
Ausgang 240 Ω sym.
auf Kanal 2, 3 oder 4
kompl. verdrahtet zum
einfachen Einbau in jed.
FS-Gerät.
1 Stück **DM 36.—**
3 Stück **à DM 34.50**
10 Stück **à DM 33.50**

gleicher Konverter jedoch nur mit Eingangs- u. Ausgangssymmetrierübertrager.
1 Stück **DM 32.—**
3 Stück **à DM 30.50**
10 Stück **à DM 28.50**

Nachnahmevers. m. Rückgaberecht — 6 Mon. Garantie
GÜNTHER KAMINSKI ELEKTRONIK-HF-BAUTEILE
4358 Haltern/Westf., Pregelstraße 8, Telefon 37 61



SCHAUB-LORENZ



Tonbandgeräte Kofferempfänger, Autoradios

NEUESTE MODELLE ZU SONDERPREISEN!

(Preisbeispiel) Autosuper-Markengerät, MW, LW 90 DM
Autosuper-Markengerät, MW, UKW 140 DM
(6 Monate Garantie)

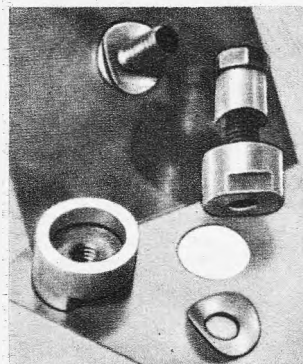
Zubehörsätze komplett mit Lautsprecher, Blende, Knöpfe, Befestigungsmaterial und ausführlicher Einbauanleitung für:

VW 1200/1300, Ford 12 M 25 DM
Opel Rekord 67, Kadett 66 24 DM
Hirschmann- oder Bosch-VW-Versenk-Antenne 18 DM

Nach-Schnellversand ab Aachen. Verlangen Sie bitte unsere kostenlose ausführl. Preisliste mit Abbildungen über weiteres Einbaumaterial u. Zubehör f. sämtl. Kfz-Typen, Autosuper, Kofferempfänger, Hi-Fi-Stereosanlagen, Tonband- u. Phonogeräte.

Wolfg. Kroll, Radiogroßhandlung/Autoradio-Spezialversand 51 Aachen Postfach 865 Telefon 3 67 26

REKORDLOCHER



In 1 1/2 Min. werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt.
Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
Standardgrößen von 10-65 mm Ø, von DM 11.— bis DM 58.30

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

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 dB **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-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. **DM 12.90**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. **DM 22.55**
(Sondermaßstab 100% ab 5 Stück)

UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. **DM 17.25**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. **DM 21.95**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. **DM 32.—**

VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) **7.05**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. **13.15**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. **18.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. **21.60**

VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 **7.60**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 **13.90**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 **20.60**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 **24.45**

automatic-Rotor Des drehb. Empfangs-Ant.-Syst. Steuerleitung pro Meter netto DM 0.90 **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 u. 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.—**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21—28, K 21—37, K 21—48

Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben **8.75**
ETW 60 unten **6.25**
AKF 501 240 Ω oben **8.—**
ETW 240 unten **5.25**

Antenn.-Filter
KF 240 oben **DM 7.65**
TF 240 unten **DM 4.70**
KF 60 oben **DM 8.10**
TF 60 unten **DM 5.85**

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Spray's. Bitte Angebot anfordern!

Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12
4 Element Praktika Type 4380 **DM 13.55**
6 Element Praktika Type 4383 **DM 7.05**
10 Element Praktika Type 4385 **DM 17.95**
13 Element Praktika Type 4389 **DM 23.85**

Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60
18 Element Praktika Type 4591 **DM 20.05**

Restposten! Gitterantennen 8-V-Strahler **DM 16.80**
Mostweichen 240° **DM 5.35** Mostweichen 60° **DM 5.35**
Empfängerweichen 240° **DM 2.90** Empfängerweichen 60° **DM 4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Bond 240 Ω versilbert **13.85**
Schlauchkabel 240 Ω versilb. **23.30**
Schaumstoffk. 240 Ω versilb. **27.10**
Schaumstoffk. mit Folienabschirmung 240 **37.80**

Koaxkabel 60 Ω versilb. 9/4 **48.50**
Koaxkabel 60 Ω GK 06 **56.20**
Koaxkabel 60 Ω GK 02 **63.—**
colorit-axial **51.40**
colorit-ax. Super **56.20**

Blaupunkt-Autosuper
Mannheim netto **DM 129.—**
Frankfurt netto **DM 212.—**
Köln-automotive **DM 349.—**

Einbauzubehör und Einstellmaterial für alle Kfz-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 12 V **DM 81.60**

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabteile!
Neue Preise! Fabrikneu, Originalverpackung netto
SIEMENS
DY 86 **4.18** EC 92 **2.92** PC 86 **6.99** PCL 86 **5.56**
EABC 80 **3.91** ECL 86 **5.56** PC 88 **7.15** PL 36 **8.58**
EC 86 **6.99** EF 80 **3.63** PC 88 **6.99** PL 84 **4.46**
ECH 81 **3.91** EF 85 **3.91** PCF 80 **5.01** PL 500 **8.80**
ECH 84 **5.01** EL 84 **3.19** PCL 85 **5.56** PY 88 **5.01**

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagerverrätig.
TUNGSRAM-Röhren originalverp., 1/2 Jahr Garantie netto
DY 86 **2.60** ECL 82 **3.10** PC 88 **5.25** PCL 85 **3.60**
EABC 80 **2.40** ECL 86 **3.80** PC 84 **2.60** PCL 86 **3.60**
EC 92 **1.95** EF 80 **2.05** PCC 88 **4.50** PL 36 **4.80**
ECC 85 **2.40** EF 89 **2.10** PCF 80 **2.80** PL 84 **3.20**
ECH 81 **2.35** EL 84 **2.—** PCL 82 **3.30** PL 500 **5.85**
ECH 84 **2.90** PC 86 **5.15** PCL 84 **3.45** PY 88 **3.05**

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto
A 59-11 W 141.50 AW 43-80 91.20 AW 53-88 123.50 MW 43-96 94.—
A 59-12 W 141.50 AW 43-88 88.20 AW 59-91 123.50 MW 53-20 158.70
A 59-16 W 147.20 AW 53-80 126.20 MW 53-80 129.20

Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.60**

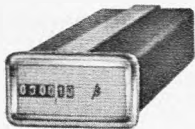
Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.—, AW 53-88 DM 72.—, die Preise verstehen sich ausschl. Altkalben. — Weitere Typen stets vorrätig

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzler, Weichen, Steckdosen und Anschlusskabel der Firmen **fuba, Kathrein und Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständig Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nach.-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben. Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30-17.30.

Auf die genannten Preise wird ein Zuschlag von 10 % Mehrwertsteuer erhoben!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

Betriebsstunden- zähler „Horacont“



Einbau: 25 x 50 mm
Type 550 = DM 34.—

Unentbehrlich für einen wirtschaftlichen Austausch von Abtastsystemen und Tonköpfen bei **Hi-Fi- und Bandgeräten.**

Höchste Aufnahme- u. Wiedergabe-Qualität sind somit jederzeit gewährleistet.

Kontrolluhrenfabrik Julius Bauser
7241 Empfingen, Horberg 29

Alliance (USA)

ANTENNEN-ROTOREN



arbeiten zuverlässig auch mit größten Antennen und bei Windgeschwindigkeiten bis 150 km/h. Für **einwandfreien Stereoeempfang** unentbehrlich!

T-12 Richtungswahl durch Handtaste **DM 139.—**

U-98 Richtungsvorwahl mit automatischem Nachlauf **DM 158.—**
Für erhöhte Sicherheit bei überdimension. Antennen liefern wir **HIRSCHMANN Stützlager TBB-2** oder **FUBA** Abspannung **KAR-100** **DM 27.—**

Informationen u. Prospekte durch

GERMAR WEISS

6 FRANKFURT/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44



NETZGERÄT NAG 220/300

für alle Gleichstromgeräte bis 2,6 W, von 6 V—9 V/300 mA.

Weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen. Elegantes Kunststoffgehäuse.



Fordern Sie bitte auch unsere Listen-unterlagen an für **TRANSFORMATOREN** entsprechend den neuen Sicherheitsvorschriften für höhere Leistungsaufnahme bei **FARB-FERNSEHGERÄTEN.** Wir bieten günstigste Preise.

FRIEDRICH & CO. - 8541 Katzwang - Postf.

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie

25 Typen: MW, AW, 90°, 110°
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne AltKolben 5 DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.

Alte unverkrazte Bildröhren werden angekauft.
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDROHRENTHEKNIK - ELEKTRONIK
Oberingenieur



465 Gelsenkirchen, Eberstr. 1-3, Ruf 21507/21588



FEMEG

SONDERPOSTEN

US-Army-Infrarot-Signallampe M-227
Reichweite ca. 1000 m, bestehend aus: Signallampe, Metallstativ, Rotbrille, Verbindungskabel, Handtaste, Tragtasche, 5 Manozellen, Ersatzlampen, Beschreibung, Zustand ungebraucht, originalverpackt **DM 77.50**



Restposten
US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **netto DM 74.10**

US-Army-Infrarot-Sprechgeräte moderne Bauart (transistorisiert), eingebaute Zielfernrohre, komplett mit Zubehör und Ersatzteilen, große Reichweite, Preis und Unterlagen auf Anfrage! Verkauf nur an Behörden, Institute und Industrie!

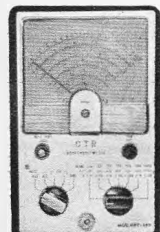
US-Army-Computer dead reckoning (zur Positionsbestimmung nach Logbuch), gebraucht, guter Zustand **netto DM 34.20**

US-Army-Doppelkopfhörer mit eingebautem Mikrofon, große Spezial-Öhrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 600 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **netto DM 36.40**

Sonderposten fabriktisches Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Platten. Abschnitt 10x 3,6 m = 36 qm, 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 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent oder schwarz undurchsichtig**, Preis per Stück **netto DM 22.60**

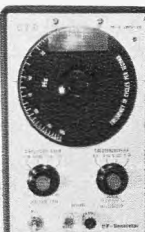
FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35



CTR-Röhren-Voltmeter HRV 240
mit Röhren ECC 82, EB 91, Wechsel- u. Gleichspannung 1,5-1500 Volt mit 7 Bereichen Widerstände bis 100 MΩ mit Gleichspannungsprüfspitze **139.50**



CTR-Millivolt-Röhren-Voltmeter HRV 260
Meßbereich: 1 mV bis 300 V ~ zu 10 Bereichen Meßlinearität: 5 Hz bis 12 MHz mit Prüfspitze **155.—**



CTR-NF-Generator SWG 26
Frequenzbereich: 20 Hz-200 kHz bei situs und 20 Hz bis 150 kHz, Rechteck **mit Meßkabel 150.—**



CTR-Meißender SG 25
Frequenzbereich: 120 kHz bis 500 MHz in 7 Bereichen mit Quaroszillator zur Eichung bis 30 MHz **mit Meßkabel 125.—**

Tastkopf, 30 kV, für HRV 240 **28.50**

HF-Tastkopf, bis 250 MHz **26.—**

Hi-Fi-Stereo-Verstärker ST 6/6, in formschönem Holzgehäuse, Sprechleist. 2 x 6 W, Einton-Aussteuerung, 2 x 10 W bei Musik, Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequ.-Ber.: 50-20 000 Hz, Maße: 24 x 7,5 x 14 cm **Steckersatz 3.20**

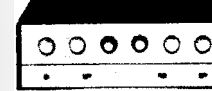
NORIS-Hi-Fi-FM-Tuner-Stereo-Verstärker STE 12, Frequ.-Ber.: 88-108 MHz, Verstärkerteil 2x5 W pro Kanal, Frequenzgang: 50 bis 15 000 Hz, getrennte Höhen- und Tiefenregelung, Eingänge für Phono u. Anschl. für handelsüblich. Stereodecoder, 7 Röh., Netzanschluß 220 V, 50 Hz, Maße: 320 x 105 x 240 mm, mit Klinckensteckersatz **235.—**



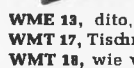
NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultra-Linear, Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB. Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleist. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 x EL 84, mit Klinckensteckersatz **275.—**



NORIS Stereo-Hi-Fi-Verstärker ST 32, Sprechleist. 15 W pro Kanal, ultra-linear, Frequenzgang 30-25 000 Hz ± 5 dB, Klirrfaktor 1%, Stör-Nutz-Signalabstand 60 dB, Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen 40 dB, 4 wählb. Eing.: Tonband, Phono, 2 x Radio. Getrennte Höhen- und Baßregelung, für jeden Kanal einzeln regelb., Eingeb. Rumpel- u. Loudnessfilter, Rö.: 2 x ECC 83, 4 x ECL 82, EZ 81. Stromversorgung 220 V, 50 Hz, Lautspr.-Ausg. 4, 8, 16 Ω, Maße: 350 x 250 x 120 mm, Gew. ca. 8 kg **279.50**



CTR-Elektronik-Wattmeter, mit den neuen Meßbereichen zum Prüfen auch von Farbfernsehgeräten, Meßbereich 0-500/2500 W
WME 12, Einbaumod., 96 x 96 x 120 mm **86.50**
Passendes Voltmeter, 96 x 96 mm, 250 V **29.10**



WME 13, dito, 140 x 140 x 120 mm **92.50**
WMT 17, Tischmod., m. Kabel, 96 x 96 x 120 mm **89.50**
WMT 18, wie vor, jedoch 140 x 140 x 120 mm **95.50**

Spannungskonstanthalter Typ 250 FS
Eing.-Spg.: 110/160/220/270 V, umschaltbar, Ausg.-Spg. 220 V, Leistung 225 W **94.50**

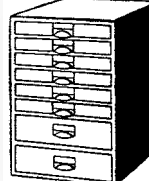


CTR-Vielfach-Meßinstrument M 650, mit Spiegelskala. Innenwiderst.: 50 000 Ω/V, Gleichsp.: 0-3-12-60-300-600-1200 V, Wechselsp.: 0-6-30-120-300-1200 V, Gleichstr.: 0-0,03-6-60-600 mA, Widerstandsmessung: 0-16-160 kΩ, 1,6-16 MΩ, mit Prüfschneuren u. Batt. **59.50**
Ledertasche 8.95



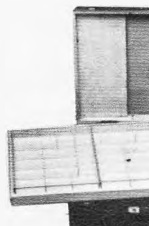
HANSEN-UNITESTER HM 20
Innenwiderst.: 20 000 Ω/V =, Gleichsp.: 0-2,5-10-50-250-500-5000 V, Wechselsp.: 0-10-50-250-500-1000 V, Gleichstrom: 0-0,05-5-50-250-500 mA, 10 A, Widerstandsbereiche: 1-12-120 kΩ, 1,2-12 MΩ, mit Prüfschneuren **98.—**
Ledertasche 11.50

NEU! Hansen-Multitester HM 100, 100 000 Ω/V, Spiegelskala, Überlastungsschutz, 20 Bereiche und Kapazitäten v. 200 pF b. 0,2 μF, mit Prüfschneuren **118.—**



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5-4 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. w. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm **89.50**

U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. f. Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selen-gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißbleiter, Magnete **119.50**
U 41, obiger Schrank ohne Inhalt **49.75**



RSK 4 N, Werco-Service-Koffer, mit Spezial-Spiegel, 2 Plastikbehältern, mit Fächern und Deckeln, Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätetisch, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 x 358 x 130 mm **49.50**

Dito, RSK 2 N, jedoch ohne Plastikbehälter **38.75**
Lieferung per Nachnahme ab Hirschau. Preise für gewerbliche Verbraucher, abzüglich 6% Vorst.-Entlastung plus M.W. St.

Werner Conrad 8452 Hirschau/Bay.
Fach 2 Ruf 0 96 22/2 22 FS 06 3 805
Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25

HACO-VERSAND bietet mehr:



Deutsche Fabrikate mit AF 139/239

UHF-Trans.-Konverter, formschön, 220 V, Verstärkung 14 dB, 60/60 Ohm Bandmitte Abmessungen: 135 x 105 x 50 mm
1 St. DM 63.-, 3 St. a DM 59.-, 10 St. a DM 57.-

Schnelleinbaukonverter

komplett verkabelt, kann von jedem Techniker in Sekundenschnelle in jedes FS-Gerät eingebaut werden
1 St. DM 43.-, 3 St. a DM 41.-, 5 St. a DM 40.-

UHF-Tuner

Betriebsspannung 12 V ± 10%
1 St. DM 32.-, 3 St. a DM 30.-, 10 St. a DM 28.-

UHF-Fernsehbild-Verstärker für 240 oder 60 Ohm

Dieser durchstimmbare 2stufige Verstärker ist von Kanal 21-60 zu verwenden. Die Leistung konnte durch Vorschalten des neuen AF 240 gesteigert werden. Verstärkung: ca. 25 dB
1 St. DM 65.-, 3 St. a DM 64.-, 5 St. a DM 63.-

Universal-Netzgerät, regelbar 6-12 V

für alle batteriebetriebenen Geräte. Das Gerät ist stabilisiert, kurzschlussfester und garantiert eine Dauerstromaufnahme von 300 mA
1 St. DM 26,50, 3 St. a DM 24,50
5 St. a DM 22,50

Klein-Uni-Netzgerät, Stromaufnahme 200 mA

1 St. DM 16.-, 3 St. a DM 15.-, 5 St. a DM 14.-

Für alle batteriebetriebenen Geräte die passenden Adapterkabel, per Stück DM 2.-
Großabnehmer bitte Sonderangebot anfordern!

Stolle

HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB DM 24,50
HC-43 Gew. 12,5 dB DM 34.-
HC-91 Gew. 15 dB DM 48,70

NEU!

UHF-Ber. K 21-60 (240/60 Ohm)
XC 11 7,5-9,5 dB 14.-
XC 23 D 8,5-12,5 dB 24,75
XC 43 D Gew. 10 - 14 dB 34,50
XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB 49.-
Aufb'd. Lieferb. in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 DM 13,45
FA 4/45 DM 23,50
4504 DM 13,45
4506 DM 15.-
FA 12/45 DM 15.-
Wisi EE 04 DM 24,50
1 LMG 4 DM 15.-
1 LMG 6 DM 16,50

UHF-Yagi-Antennen K 21-60

DFA 1 LM 13 DM 18.- DFA 1 LM 27 DM 35.-
DFA 1 LM 18 DM 25.-
LAG 13/45 DM 15.- LAG 28/45 DM 30.-
LAG 19/45 DM 22,50

VHF-Antennen K 5-12

LA 4/3 DM 7,35 LA 6/3 DM 13,70 LA 10/3 DM 19,75
LBA 1 S 7 DM 14,50 LBA 1 S 13 DM 25,50
LBA 1 S 10 DM 21,40

Filter und Weichen

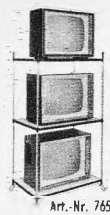
AKF 561 DM 9,25 AKF 501 DM 8.-
AKF 763 DM 6,50 AKF 703 DM 5,75
KF 60 ob. DM 8,10 KF 240 unt. DM 8.-
TF 60 unt. DM 5,85 TF 240 unt. DM 4,72

Hochfrequenzkabel:

Bandkabel versilbert DM 14,30 % Nagon-Konverter DM 65.-
Bandkabel vers., verst. DM 16,50 % Schaumstoffig. DM 28.- %
Koax.-Kabel versilbert DM 50.- % Schlauchtig. vers. DM 24.- %

HACO-VERSAND

468 Wanne - Eickel, Schulstraße 21, Telefon 7 56 74



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



DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrah, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm
Breite ca. 65 cm
Tiefe ca. 40 cm

DM 98,60 + DM 1.20 Verpackung. 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.
Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.

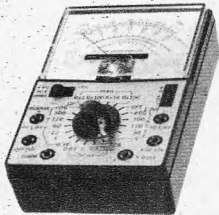
Werner Grammes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik
3251 Kl.-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/31 73

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Ampere-meter mit Voltmesser, mit drehb. Maßwerk!
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. 8 115
6 Frankf./M. 50, Am Eiseren Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

MINITON 1003 -1,6 W

Handfunkprediger neuester Bauart! FTZ-geprüft, DM 740.-, das stärkste Gerät mit der größten km-Leistung. Neuartiger Störbegrenzer sowie automatische Regelung gegen Übersteuerung.
Eingebaut sind: 2 Kanäle, Tonruf, Rauschsperr, Spannungsmeßgerät.
Anschlüsse für: Netzteil, Ohrhörer, Außenantenne, Mikrofon.
Fordern Sie bitte Ihr Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten hohe Rabatte. Es werden nur schriftliche Anfragen über Rabatte beantwortet. Neutrale Prospekte erhältlich!
(Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funkpredigergeräten sind zu beachten.)
Herstellung und Alleinvertrieb: Elektro-Versand KG, Abteilung MT 1, W. Basemann
Büro I: 6 Frankfurt/Main, Am eiseren Schlag 22, Telefon 06 11 / 51 51 01
Büro II: 636 Friedberg/Hessen, Hanauer Straße 51-53, Telefon 0 60 31 / 72 26



VIELFACHMESSGERÄT 50 000 Ohm

Modell C-1030
50 000
zweifarbige
Spiegelskala
Überlastungs-schutz
ELRAD Import Export, 6 Frankfurt, Kurfürstenplatz 40
V = 0-0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V
V ~ 0-6/30/120/300/600/1200 V
A = 0-30 µA/6/60/300 mA/1/2 A
Ω = 0-10 kΩ/1/10/100 M
dB = -20 bis +17
Maße: 160 x 105 x 35 mm
Mit Tragetasche, Batterie und Schnüren
- Tasche aus bestem Leder 79.-

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie
Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

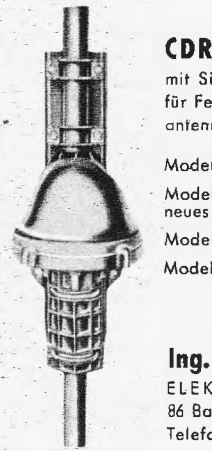
Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30





Wie wird man Funkamateuer?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17



CDR-Antennen-Rotoren mit Sichtanzeige für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

Modell AR-10	DM 158.-
Modell AR-22 neues Modell	DM 195.-
Modell TR-44	DM 360.-
Modell HAM-M	DM 600.-

Ing. Hannes Bauer
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

Widerstände, 0,1-2 W, axial, mit Farbcode, gängig sort.
1000 St. 21,50 2500 St. 45.-
1 kg Kondensat., Roll-styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondens., gut sortiert 29,50
1000 Keram. Rohr- u. Scheibenkondensatoren, gut sort. 29,50

Siemens AF 139 u. 239	1 St.	10 St. ä	100 St. ä
	2,50	2,90	2,30
	2,70	2,50	2,30

Telef.-Valvo-Siemens-Rö. in Kartonverpackung 6 Monate Garantie

EAF 801	2,95	ECL 80	4,50	EF 113	4,25	EM 87	3,10	PCF 801	4,60	PL 504	7,95
EBC 91	2,95	ECL 86	4,75	EF 184	4,50	EY 86	4.-	PCH 280	4,80	PCL 85	5,10
ECC 81	3,40	EF 90	3,45	EAA 91	2,75	PC 92	2,50	PCL 84	5,30	PCL 82	5,10
ECC 85	3,20	EF 83	3,40	EBF 89	3,50	PCC 88	5,95	PL 36	7,95	PCL 86	5,10
ECH 81	3,50	EF 85	2,95	EF 183	5,85	PCF 82	3,80	PCF 80	4,50		
ECH 84	3,80	EF 86	2,75	EM 84	2,70	PCF 86	5,25	PL 81	5,70		

Versand per Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.- gegen Voreinsendung des Betrages + 1,50 Versandkosten in Briefmarken, sonst 2.- Aufschlag.

CONRAD 8450 Amberg, Georgenstraße 3 F

Wie bestücken und löten Ihre gedruckten Schaltungen mit Spezial-Einrichtungen schneller und preiswerter!

Alle Arbeiten von der Entwicklung über die Fertigung bis zur Endprüfung auch einzelner Schaltplatten. Fordern Sie unverbindlich unser Angebot!

Nützen Sie langjährige Erfahrungen auch in Bauteile-Anordnung, Leitungsführung und Umstellung konventioneller Schaltungen!

Ingenieur H. Mühbauer, 806 Dachau, Postfach 173, Telefon 0 81 31 / 57 47, Telex 05-26 636



SONDERANGEBOT

Lautsprecher - Mikrofone

Preise einschl. Mehrwertsteuer!

Besonders preiswert: (Industrie-Restposten)

- Lautsprecher:** Ia-Qualität, perm.-dyn., 5 Ohm
- 2 Watt 90 x 150 mm DM 4.90
- 4 Watt 126 x 175 mm DM 6.90
- 5 Watt 130 x 250 mm DM 7.40
- 5 Watt 95 x 210 mm DM 7.40
- 6 Watt 150 x 210 mm DM 7.90
- 8 Watt 180 x 260 mm DM 8.90

Spezial-Hochton-Lautsprecher (ISOPHON) perm.-dyn., 5 Ohm

- HM 10, 2 Watt, 100 mm Ø, 1000-20 000 Hz DM 7.40
- Breitbandlautsprecher, Ia-Qualität, 5 Ohm,**
- Duo-Membrane bis 18 000 Hz
- 3 Watt, 120 mm Ø DM 9.90
- 4 Watt, 160 mm Ø DM 11.90
- 6 Watt, 190 mm Ø DM 16.90

GOLDEN-VOX-Breitband-Lautsprecher für Hi-Fi-Anlagen

GV 504 H, 400 x 100 mm Membran-Ø, 90 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ω, Luftspalt. 9000 Gauß, ± 10 %, 8 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 60-11 555 Hz, Resonanz 85 Hz, ± 10 % DM 17.50

GV 322 x, 252 mm Membran-Ø, 115 mm Chassistiefe, Impedanz 5 Ohm, Luftspaltind. 13 000 Gauß, ± 10 %, 10 W Nennleistung, Frequenzumfang ± 10 dB, 45-18 000 Hz, Resonanz 50 Hz bis 10 % DM 24.50

Hi-Fi-Lautsprecher, 20 W, mit Hochtonkegel, 280 mm Membran-Ø, max. Einbautiefe 162 mm, Impedanz bei 1000 Hz, 16 Ohm, Frequenzlauf 45 bis 16 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz, Typ GV 640 HT DM 69.-

Kleinlautsprecher für Transistorgeräte, 8 Ohm

- 57 mm Ø DM 2.40 10 Stück DM 19.-
- 70 mm Ø DM 2.90 10 Stück DM 24.-
- 80 mm Ø DM 3.40 10 Stück DM 28.-

Ausgangstrafo, 6 Watt/5 Ohm für EL 84 (Philips) nur DM 2.90

Ausgangstrafo, 3,5 W für PL 81, PL 82/PL 84 DM 1.60

Gegentakt-Ausgangsübertrager

2 x EL 84, 15 Watt DM 8.60

Großes Lautsprecher-Ziergitter, Maße: 345 x 165 mm, Anthrazit-Kunststoff nur DM 1.50

dto., 5 Stück nur DM 6.-

Lautsprecher-Blenden: Stahlblech matt-verchromt, gezogener Rand, dadurch verwindungsfest u. stabil.

- Type SGS 1 170 x 135 mm DM 3.50
- Type SGS 2 240 x 140 mm DM 4.90



Dyn. Stereo-Kopfhörer, Ia-Qualität, stabile Ausführung, sitzt leicht und schließt schalldicht.

Techn. Daten: 2 x 8 Ω, Frequenzbereich 35-16 000 Hz, ca. 0,25 mV pro System, Doppelbügel, Muscheln verstellbar ... nur DM 26.50

KOLBENLAUTSPRECHER zum Bau von Mini-Boxen erfreuen sich größter Beliebtheit.

Koaxial-Kolbenlautsprecher DT-12 HC Spezial-Lautsprecher zum Einbau in Mini-Hi-Fi-Boxen (Regalboxen) mit 10-15 l Rauminhalt. Techn. Daten: Belastbarkeit als Chassis 2 Watt, in geschl. u. gedämpfter Box max. 25 Watt, Impedanz 5 Ohm, Frequenzbereich 30-20 000 Hz, Empfindlichkeit 93 dB, 11 000 Gauß, 61 000 Maxwell, Gewicht 1,2 kg. Maße 130 x 130 x 70 mm DM 39.-

Für den Selbstbau einer Lautsprecherbox: STOFF- oder POLSTERWATTE für den Bau von Lautsprecherboxen, hervorragende Dämpfung, Viel sauberer zu verarbeiten als z. B. Glas- oder Steinwolle. 1 kg ausreichend für ca. 50 Liter Rauminhalt. Rolle (ca. 1 kg), ungefähr 80 cm breit und 1,80 m lang DM 2.40

Lautsprecher-Bespannstoff (besonders für Boxen), moderne Ausführung, sehr durchlässiges, grobes Gewebe, mit Gaze unterlegt, Gaze dunkelgrau, Muster hellgrau (dieser Stoff wird bei den GRUNDIG-Boxen 70 und 100 verwendet), Rolle mit 60 x 100 cm Stoff DM 16.-

Dämmplatten für Lautsprecher-Boxen. Bausatz zum Bau einer Lautsprecher-Box mit ca. 50 Liter Rauminhalt, für Leistung mit normalen Lautsprechern bis ca. 10 Watt, Leistung mit Spezial-Lautsprechern bis zu 25 Watt (gedämpft) möglich. Bausatz besteht aus fertig geschnittenen Dämmplatten, Schrauben und Unterlegscheiben verpackt im Plastikbeutel. Maße: 64 x 41 x 18 cm, je nach gewünschter Form können die Dämmplatten beklebt, furniert oder nochmals mit Holz verkleidet werden. Bausatz pro Box DM 19.90

Zum Selbstbau von Min.-Hi-Fi-Boxen die entscheidenden Spezial-Lautsprecher:

Bei Einbau dieser beiden Lautsprecher in eine gut gedämpfte Box können Sie eine Leistung bis zu 10 Watt bei einem Frequenzumfang von ca. 60 bis 20 000 Hz erzielen!

Tiefertonlautsprecher, Mod. 12 HCW 100 mm Ø, Resonanzfrequenz 55 Hz, Impedanz 8 Ohm (± 15 %), magn. Induktion 10 000 Gauß, Grenzfrequenz 12 000 Hz, Nennbelastung 6 Watt (Spitze 8 Watt) DM 24.60

Hochton-Lautsprecher, Mod. T 307 A 75 mm Membran-Ø, Resonanzfrequenz 1000 Hz, Imp. 5-8 Ohm, magn. Induktion 9000 Gauß, Grenzfrequenz 20 000 Hz, Nennbelastbarkeit als Chassis 3 W, in völlig geschlossener und gedämpfter Box, 6 Watt DM 7.90

ISOPHON „Power Sound“, kleine Abmessungen, aber hochwertig! Spezial-Lautsprecher PSL 203: je nach Einbau bis 35 W Spitzenbelastung, Resonanzfrequ. 30 Hz, Frequenz-Ber.: 35-5800 Hz, 4 Ohm, 10 500 Gauß, 51 600 Maxwell, für Gehäuse mit 20-40 l Inhalt, 203 mm Ø DM 39.50

Spezial-Hochton-Lautsprecher HMS 1318: passend zu PSL 203, 126 x 175 mm, Frequ.-Ber.: 600 bis 16 000 Hz, 6 Ohm, 9500 Gauß DM 14.90

MIKROFONE

Kohlemikrofonkapsel (Post) DM -90
5 Stück DM 4.-

Kristall-Handmikrofon VC-1: 35 mm Ø mit 1,2 m Anschlusskabel und Clip DM 4.90

Amateur-Mikrofon VC-1X: robustes Handmikrofon für Amateure, Fußgehäuse mit Aufhängvorrichtung, „push-to-talk“-Schalter, Kapsel keramisch ca. 600 pF, 80-7000 Hz, mit Spiralschur DM 29.-

Kristall-Mikrofon VC-21: preisgünstiges Kristallmikrofon, verchromt, Ausschalter, 80 bis 10 000 Hz, mit Tischständer und Umhängvorrichtung u. Schnur DM 16.90

Dynamisches Mikrofon VC-31: kleines, empfindliches dynam. Mikrofon, 50 kΩ, 80-12 000 Hz, Kugelcharakter, m. Tischständer und Umhängvorrichtung und Schnur DM 29.-

Dynamisches Amateur-Mikrofon VC-41: schweres Amateurmikrofon in Ganzmetall, teilw. verchromt, dyn. 200 Ω mit eingeb. Übertrager 50 kΩ, 60-12 000 Hz, Kugelcharakter, mit schwerem Tischständer, mit ON-OFF-Schalter DM 34.50

Unser meistgekauftes Mikrofon:
BEYER-Dyn. Tauchpulummikrofon M 55 Kugelcharakteristik für Amateurzwecke. Übertragungsbereich: 70-16 000 Hz. Innenwiderstand: 200 Ohm und 80 kOhm DM 43.50

TELEFUNKEN-Fernsteueremikrofon für alle Tonbandgeräte mit elektr. Schnellstop. Dyn. 200 Ω, Mikrofonkapsel (60-12 000 Hz), eingeb. Übertrager 1:30 (50 kΩ), 4 Schalterstellungen: Start (Loslassen = Stop), Stop, Start (Dauer) DM 12.50

Matic (Automatic-Betrieb - Mikrofon liegt = Stop/ Mikrofon in der Hand = Start) (Listenpreis DM 74.50) nur DM 12.50

RESTPOSTEN:
Thuringia-Schwanenhals, 300 mm lang, 15 mm Ø, 3/8"-Gewinde DM 4.70

Besonders interessant für den KW-Amateur und Tonbandgerätebesitzer:

TELEFUNKEN-Mikrofon-Hörer-Kombination, als Hör-/Sprechgarnitur. Als Mikrofon-Hörer-Kombination für Amateurfunk, Sprechfunk, interne Sprechanlagen, Kommandoanlagen, Mikrofon m. Kontrollhörler f. Tonband u. Diktiergeräte usw.

Techn. Daten: hochwertige dyn. Hörkapsel, Impedanz 200 Ohm (passend für alle niederohmigen Ausgänge), Frequ.-Ber.: 40-18 000 Hz, Klirrfaktor ca. 1 %.

Hochwertige dyn. Mikrofonkapsel, Imp. 200 Ohm (geräuschkompensiert f. Nahbesprechung), Frequ.-Ber. 80-15 000 Hz, eingeb. Schiebeshalter auf gedruckter Schaltung 2 x 4 Kontakte, davon 3 x einrastend, 1 x als Taster für Umbau (Sendempfangsschalter, Hör-Sprech usw.). Leicht zugänglich, ca. 1,5 m hochflexibles Kabel, gadr. Abschirmung, schlagfestes Kunststoffgehäuse (Listenpreis DM 68.-) nur DM 14.50



33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32 / 33 / 34
Telex 952 547
Postfach 8034



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 36.00

Antennen-Weichen

- 240 Ω A-Mont. DM 9.60
- 240 Ω I-Mont. DM 9.00
- 60 Ω Auß. u. ln. DM 7.50

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

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

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

genaue 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

genaue Kanal angeben

UKW-ANT. für Stereo Faldipol 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

Versand per Nachnahme

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

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. autom. Nachlauf DM 158.-
- TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste DM 179.-
- AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf DM 195.-

Sofort ab Lager Berlin lieferbar.

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15



mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

- 0,44-1,3 MHz 14-40 MHz
- 1,3-4,3 MHz 40-140 MHz
- 4,3-14,0 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, absolute Ganggenauigkeit! 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.
nur DM 27.50

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

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

ELEKTRONIK

Apollo-Kapsel... Richtung Mond

Steigen Sie ein!

Ja — wenn das so ginge! Jeder weiß: bei dieser Traum-Raumfahrt ist nur dabei, wer zum Team gehört. Aber vielleicht reisen Sie schon in Gedanken mit, seit Welt-Raumfahrern unterwegs sind. Weil Sie die Technik interessiert. Unser Thema liegt auf Ihrer „Wellenlänge“:

ELEKTRONIK

Steigen Sie ein! Der Euratele-Fernlehrgang bildet Sie zum Spezialisten der Radio-Technik aus, der Grundlage der Elektronik. Spezialisten sind heute mehr denn je gefragt.

Das Besondere an Euratele: Mit den Lehrbriefen erhalten Sie ca. 1000 Elektro-Teile. Sie selbst bauen Prüf- und Meßgeräte, schließlich einen Großsuper. Er gehört Ihnen. Jede Sendung können Sie einzeln bestellen, den Kursus jederzeit unterbrechen oder abbrechen — bei Euratele gibt es keinen Vertrag.

Ein zweiter Euratele-Kursus bildet Sie zum Transistor-Techniker aus.

Die große Euratele-Broschüre informiert Sie ausführlich. Schreiben Sie uns, wir schicken sie Ihnen kostenlos und unverbindlich.

EURATELE Abt. 59

Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12,
Telefon 238035



T E L E

DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert
Zinkblech Nr. 100 für Maste bis 42 mm DM 3.—
Zinkblech Nr. 102 für Maste bis 60 mm DM 3.50
Bleiblech Nr. 104 B für Maste bis 42 mm DM 5.50
Bleiblech Nr. 105 B für Maste bis 60 mm DM 6.—
Neoprenmanschetten Nr. 330 und 331 DM -.50
Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!
Fordern Sie Datenblatt DAB 12

Telemat-Antennen GmbH
8036 Herrsching, Postfach 39, Telefon 89 51

NEU! CR-TABELLE

Tabelle mit den technischen Daten und Abbildungen aller Quarze nach den MIL-Bestimmungen. Von CR-1/A bis CR-85/U. DIN A 3, Kunstdruck, gegen Vorkasse von DM 1.— (Briefmarken) für Porto und Verpackung.

Wutke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 70, Hainer Weg 271
Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 0413 917



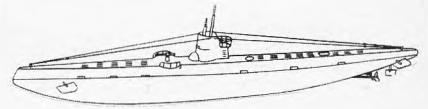
DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibbohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Größe 0 bis 14 mm Ø, netto DM 25.—
Größe I bis 20 mm Ø, netto DM 36.—
Größe II bis 30,5 mm Ø, netto DM 59.—
Größe III bis 40 mm Ø, netto DM 150.—
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

modell



Sie sollten ein U-Boot bauen!

Weshalb? Es macht enormen Spaß, entspannt und ist lehrreich. Bauen Sie das tauchfähige U-25 naturgetreu nach.

Der Baukasten enthält alle Teile, die zum Bau des schwimmfähigen Bootes erforderlich sind. Dazu gibt es noch allerlei Beschläge und Zubehör. Wie Sie modellbauen, wie Sie fernsteuern und tausenderlei Tips erfahren, verrät Ihnen „modell“, die Zeitschrift für den Modellbauer. Sie sollten noch heute das bereitliegende, kostenlose Probeheft anfordern vom

Neckar-Verlag, 773 Villingen, Postf. 86

modell

1. Programm
4 El. 6.— 8 El. 14.40
6 El. 13.20 10 El. 18.40
10 El. Langbau
spez. f. Außenmontage 31.—

2. und 3. Programm
13 El. 16.80 21 El. 25.20
17 El. 19.60 28 El. 33.60
Cormer DC 16 26.—
Cormer DC 18 31.—
Gitterantennen 14 dB
verzinkt 18.50, Kunstst. 26.80

Tischantenne
1., 2. u. 3. Programm 10.—
UKW-Stereo-Antennen
Dipol 9.50 5 El. 26.50
2 El. 15.— 8 El. 42.—
4 El. 24.—

Auto-Versenk-Antennen
abschließbar
110 cm für VW 17.50
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50

Filter und Weichen
Empfänger 240 Ω 4.—
Empfänger 60 Ω 4.60
Antenne 240 Ω 6.40
Antenne 60 Ω 6.80

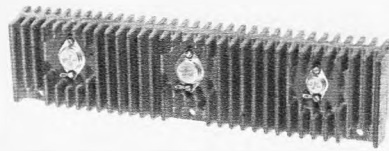
Transistorverstärker
UHF9-12 dB Gew. m. Netz. 39.50
VHF 14 dB Gew. m. Netz. 39.50
Bitte Kanalangebe

Antennen-Zubehör
Koaxkabel —.53
Schaumstoffkabel —.35
Schlauchkabel —.28
Bandkabel —.20
Dachpfannenblei 8.10
Dachpfannenkunststoff 7.10
Dachrinnenüberf. 1.75
Dachkabelstützen 1.15
Mastisolator —.58
Einschlagsisolator —.48
und sonstiges

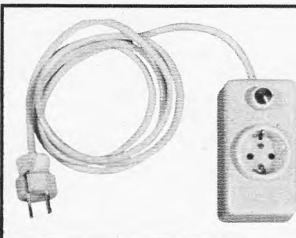


WALTER-Antenne
W. Drobig, 435 Recklinghausen
Schulstraße 34
Ruf (0 23 61) 2 30 14
Sachsenstraße 154
Ruf (0 23 61) 2 80 29

Sonderangebot!



Industrierestposten massiver Alu-Gußkühlkörper mit 2 x AD 150, 1 x AD 155, universell verwendbar für Verstärker, geregelte Netzteile usw. Solange Vorrat reicht zum Preis von DM 9.80. Dieser Preis versteht sich inkl. Mehrwertsteuer. Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme.
Fa. GRIGELAT, 8501 Rückersdorf Ludwigshöhe

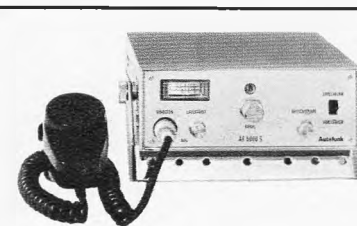


TRIAC-Netzspannungsregler

neueste Schaltung, 1300 W/220 V, stufenlos!

Für Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw. in modernem Bakelitgehäuse. Nettopreis DM 32.— (Handelsrabatt auf Anfrage)
Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme.

Fa. GRIGELAT
8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe



Jetzt mit FTZ-Nr.!

AUF 5000 S

Leistungsstärkstes Auto-Funk-sprechgerät im Ber. 27 MHz;
FTZ-Prüfnummer K-60/67.

18 Silizium-Transistoren • Doppelsuperhet • 6 Kanäle (Amateur-Modell 11 Kanäle) • eingebautes S-Meter • auch als Sprechverstärker verwendbar mit 7 W Nf-Leistung • besonders großer Lautsprecher eingebaut • Anschlußmöglichkeit für Zusatzlautsprecher
Stückpreis kpl. mit Mikrofon, Einbaurahmen und Kabelmaterial DM 980.—, Zubeh. lt. Liste. Interessante Rabatte f. Wiederverkäufer!

HANS J. KAISER, Drahtlose Nachrichtentechnik, Import & Export
69 Heidelberg, Postfach 1054, Telefon (0 62 21) 2 76 09

VHF-UHF-Tuner Reparaturen

Pauschalpreise:
Transistor-Tuner DM 18.50
Trans. DM 22.—
Converter Röhren DM 25.60

KIRSCHEN

Radio u. Fernseh
753 Pforzheim
Pfälzer Straße 28
Tel. 0 72 31/2 32 88

TONBÄNDER

Polyester, garantiert
1. Qualität, ab sofort
sensationell preisgünstig:

(auch sort.) 1 St. 10 St.
13/270 m 5.20 4.80
15/360 m 7.40 6.80
18/540 m 9.90 9.20

Wiederverkäufer
verlangen
Sonderangebot!

Dipl.-Ing.
Hans S. Suhr
Tonband-Vertrieb
325 Hameln
Postfach 284
Tel. 0 51 51-71 67

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BOHM
495 Minden, Postf. 209/30

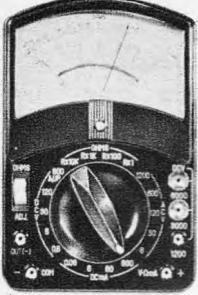


Wenn Sie jemand brauchen, der für Transistoren zuständig ist, brauchen Sie ihn nicht mehr zu suchen. Soeben haben Sie ihn kennengelernt.



Achtung! Preisw. Vielfachmeßgeräte!

Unser **MULTITESTER SE-550** hat 27 Meßbereiche, 100 000 Ω/V und kostet nur **DM 69,-**—



M-350
mit 50 000 Ω/V nur **DM 59,-**—

200-H
mit 20 000 Ω/V nur **DM 37,-**—

MJ-2
mit 2000 Ω/V nur **DM 24,-**—

(plus 10 % Mehrwertsteuer)

Alle Instrumente haben **Überlastungsschutz!**

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht innerhalb 14 Tage.

TV electronic GmbH

6 Frankfurt/Main, Postfach 9101, Telefon 23 38 44

UHF-Tuner-Reparaturen

ab **DM 16.50** einschließlich Kleinmaterial zuzügl. Röhren, Transistoren und Versandkosten kurzfristig lieferbar

Elektro-Barthel
55 Trier, Karl-Marx-Str. 10
Telefon (06 51) 7 66 44/45

Elektronische Selbstbau-Organen

Transistoren. Alle Größen, bis zur seriösen Klarnachorgel, nachbausicher, durch Anleitungen. Saubere und Teile einzeln bezahlbar. Nettopreis, gratis.

Electron Music

4951 Dähren 70 · Postfach 10/13

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 genügt.



Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau* <input type="checkbox"/> Feinwerktechnik <input type="checkbox"/> Elektrotechnik* <input type="checkbox"/> Hoch-Tech. <input type="checkbox"/> Elektrik <input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau* <input type="checkbox"/> Stahlbau <input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Kitz.-Technik <input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung <input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Techn. <input type="checkbox"/> Chemietechnik <input type="checkbox"/> Vorrichtungsbu. <input type="checkbox"/> Kunststofftechnik <input type="checkbox"/> Galvanotechnik <input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik	<input type="checkbox"/> Kfm. Gehilfenber. <input type="checkbox"/> Facharbeitenber. <input type="checkbox"/> Handwerks-Meister <input type="checkbox"/> Industriemeister <input type="checkbox"/> Fachschulreife <input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Mathematik <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Französisch <input type="checkbox"/> Latein <input type="checkbox"/> Maschinenschreiben <input type="checkbox"/> Stenographie <input type="checkbox"/> Programmieren <input type="checkbox"/> Tabellenrechen. <input type="checkbox"/> Schulversuchsd. <input type="checkbox"/> Betriebswirt <input type="checkbox"/> Management <input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter <input type="checkbox"/> Kostenrechner <input type="checkbox"/> Steuerbevollm. <input type="checkbox"/> Sekretärin <input type="checkbox"/> Korrespondent <input type="checkbox"/> Fremdenverkehr
<input type="checkbox"/> Farbfernseher <input type="checkbox"/> Techn. Zeichner <input type="checkbox"/> Techn. Betriebsw.	<input type="checkbox"/> Wirtsch.-Ingenieur <input type="checkbox"/> Refachmann <input type="checkbox"/> Arb.-Vorbereiter	<input type="checkbox"/> Graphiker <input type="checkbox"/> Innenarchitekt	<input type="checkbox"/> Industriekaufm. <input type="checkbox"/> Großhandelskfm. <input type="checkbox"/> Außenhandelskfm. <input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm. <input type="checkbox"/> Handelsvertreter <input type="checkbox"/> Einkaufsleiter <input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann <input type="checkbox"/> Vertriebsleiter <input type="checkbox"/> Werbeleiter <input type="checkbox"/> Werbelachmann <input type="checkbox"/> Textile <input type="checkbox"/> Layouter

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT
Postfach 4141 · Abt. L12



Bausätze für Amateurradiotechniker

Original nach Veröffentlichungen in der Funkschau z. B. 13/65—15/65—19/66—7/67—19/67—20/67—21/67

- HI-FI-Stereowiedergabe im Kopfhörer**, Impedanzwandler mit 4 × AC 151 V, o. Netzg. DM 44.—
- Entzerrervorverstärker f. magn. Tonabn.**, m. 4 × AC 151 V, o. Netzg. DM 36.50
- Pass. Netzwerk f. Anschluß eines Keramiksystems an obigen Vorverstärker** DM 4.50
- Netzgerät, 12 V, f. obige Geräte** DM 21.—
- Stereo-Keramik-System 481 A** DM 33.—
- Nachlaufsteuerung für Gleichstrom-Stellmotor** f. drehbare Antennen (stufenlos) DM 32.—
- Gleichstrommotor, 6 V, 50 mA, 3 Zahnräder** (f. Motor, Antennenachse und Potent.), einschl. Anl. für mech. Aufbau .. DM 62.—
- Thyristorzündanlage** DM 68.—
- Fotoelektr. Schalter dazu** DM 49.—
- Sektorenblende für Verteiler** (Wagen- oder Verteilertyp angeben) DM 18.50

Es werden nur fabrikneue Originalteile verwendet, Versand per Nachnahme, Preise einschl. Mehrwertsteuer. Bitte angeben, wenn Fotokopie des entspr. Funkschau-Artikels mitgesendet werden soll.

BAUSATZ-WEBER, 5412 Ransbach/Ww., Postf.

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Elektr. Einbauwerke
Einbaufertig, gekapselt, Zentralmutter, störfrei. Synchronwerk 220 V mit Sek. 16.50. Batt.-Werke 1,5 V, 7steinig DM 22.50. Mit Motoraufzug u. Sek. 6steinig 29.50, 1stein. 22.—, mit Pendel 30 od. 17 cm lg. 28.—, Satz Zeiger—80. Nachn. m. Rückgaberecht **Karl Herrmann** 8034 Germering, Postf. 32

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter) repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 246 21

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langspiel 366 m **7.60 DM**
Alle Ausführungen, in internat. Norm. Preisliste U 26 kostenlos! Auch bespielte Tonbänder auf Anfrage.

POLYSIRON Tonbandvertriebs-GmbH
8501 Fischbach b. Nbg., Postf. 6, Tel. (09 11) 43 45 65

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 11,—**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Proband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

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 25.50**
- 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. **23.50**
- X-System 43 El. **32.70**
- X-System 91 El. **46.80**
- Gitterantenne 11 dB **12.90**
- Gitterantenne 14 dB **16.90**
- Weichen**
- 240-Ohm-Antenne **6.50**
- 240-Ohm-Geräte **4.30**
- 60-Ohm-Antenne **7.60**
- 60-Ohm-Geräte **4.60**
- Bandkabel** —.14
- Schaumstoffkabel** —.25
- Koaxialkabel** —.48

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto + MwSt.

B E R G M A N N
437 Marl, Hülsstraße 3a
Postfach 71
Telefon 4 31 52 und 63 78

BRAUM-LABOR

D-8229 Laufen/Obb., Telefon (08682) 523
Telex 05-6859

Entwicklung elektronischer Geräte
Sonderfertigungen

Reparaturen

in 3 Tagen gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN/Jiller

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

SCHWEIZ

Verkaufe **100+100-W-Verstärker**
ähnlich Herkules von Rim mit viel Zubehör, Mikrofone, Tonsäulen usw., äußerst günstig.
W. KUNZLER
CH-9220 Bischofszell
Telefon 0 71 81/14 46

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

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.



MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete-Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Wolfgang Preisser
2 Hamburg 34
Am Harner Moor 16
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80
FS 214 215

Kaufe:

Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flattbek
Grottenstraße 24

Frankfurts großes Fachgeschäft mit 4 Hauptgeschäften und 6 Filialen sucht einen erfahrenen

Geschäftsführer + Filialleiter

Der betreffende Herr muß ein Fachgeschäft selbständig führen und das Verkaufspersonal anweisen können, er muß vertraut sein mit modernen Verkaufsmethoden und der Durchführung eines gepflegten Kundendienstes, geschult in allen verkaufstechnischen Fragen des Einzelhandels, mit besten Umgangsformen und angenehmem Wesen. Es kommt nur ein Herr in Frage mit langjähriger Erfahrung im Verkauf, Initiative, Verantwortungsbewußtsein und sauberem Charakter. Gutes Gehalt mit Gewinnbeteiligung ist selbstverständlich. Bei Eignung Lebensstellung mit Vollmachten

Angebote, die vertraulich behandelt werden, mit Gehaltsansprüchen, Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild sind erbeten an



R & S
sucht einen

INGENIEUR

für unseren technischen Kundendienst im Werk. Seine Aufgabe: Wartung und Überholung der Meß- und Betriebsgeräte unseres gesamten Fertigungsprogramms. Sie gewährt Einblick in die moderne Nieder- und Hochfrequenzmeßtechnik und Elektronik nach analogem und digitalem Prinzip. Der Bewerber soll nach gründlicher Einarbeitung die Arbeiten selbstständig ausführen und auch unsere Kunden und Kundendienststellen beraten. Die hierbei gewonnenen Erkenntnisse sollen in enger Zusammenarbeit mit Entwicklung und Vertrieb der ständigen Weiterentwicklung unserer Geräte dienen.

Englischkenntnisse erwünscht; Aufstiegsmöglichkeiten sind geboten.

Bitte bewerben Sie sich bei unserer Personalabteilung
8 München 8, Mühlendorfsstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ



Die MESSERSCHMITT-Gruppe sucht für ihre Tochtergesellschaft
Junkers Flugzeug- und Motorenwerke GmbH

erfahrene Techniker

für ENTWICKLUNGS- und Prüffeldaufgaben.

Gute Kenntnisse in der elektronischen Meß- und Halbleitertechnik sind erforderlich.

Der Arbeitsplatz befindet sich in unserem Firmenteil München 8, Anzinger Straße.

Bitte reichen Sie unter Angabe Ihres Gehaltswunsches Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen ein an die

Junkers Flugzeug- und Motorenwerke GmbH
8 München 25, Tölzer Straße 40

RADIO Stiefelmaier

Württembergs großes Spezialhaus mit Geschäften in Aalen, Eßlingen, Geislingen, Göppingen, Heidenheim, Kirchheim, Schwäbisch Gmünd und Stuttgart sucht für den weiteren Ausbau seiner Werkstätten

Radio-Fernseh-Meister

die das Gebiet der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Instandsetzung auf Grund jahrelanger Erfahrung beherrschen;

Radio-Fernseh-Techniker

mit längerer Reparaturpraxis. Sie müssen nach Anweisung gut und zuverlässig arbeiten können

Geboten wird gutbezahlte Dauerstellung im Angestelltenverhältnis in einem soliden, krisenfesten Fachunternehmen, geregelte Arbeitszeit (40-Stunden-Woche) und gute Zusammenarbeit, Unterstützung in der Wohnungsfrage. Bewerbungen, die vertraulich behandelt werden, sind zu richten an

Radio-Stiefelmaier

Hauptbüro Geislingen, 734 Geislingen (Steige) - Postfach 72



bietet Ihnen die Chance

Für die Erweiterung unseres Produktionsprogrammes suchen wir zum sofortigen Eintritt

Gruppenleiter

für unsere Rundfunk-Prüffelder

Gruppenleiter

für unsere Rundfunk-Montage

Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker Rundfunk-Mechaniker Rundfunk-Techniker

Wir erwarten: Erfahrung und gute Kenntnisse auf den oben erwähnten Gebieten.

Wir bieten: Ausbildungs- und Aufstiegsmöglichkeiten sowie eine gute Bezahlung. Außerdem sichern wir Ihnen eine wirkungsvolle Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung zu.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung an unsere Personalabteilung KUBA GmbH, 334 Wolfenbüttel, Kuba-Haus, Postfach 360. Wir werden Sie dann gern zu einem unverbindlichen Gespräch einladen.

RUNDFUNK- UND FERNSEHWERKE



**WOLFENBÜTTEL
KUBA-HAUS TEL. 831**

IMPERIAL

Wir suchen je einen verantwortungsbewußten

WARTUNGS-MECHANIKER

zur Betreuung von elektronisch gesteuerten Zusatzmaschinen der Datenverarbeitung für den Raum Hannover und Hamburg.

Eine weitere Ausbildung zum Service-Techniker gibt Ihnen eine gute Aufstiegsmöglichkeit.

Führerschein Klasse 3 erforderlich.

Bewerbungen mit Zeugn. u. Gehaltsansprüchen an

Friedhelm Leymann

3 Hannover, Bödekerstraße 16

**BOSCH
LIMITED
LONDON**

Bietet jungen, strebsamen Rundfunk- und Fernseh-Technikern interessante Arbeitsmöglichkeiten in ihren Werkstätten. Englische Sprachkenntnisse nicht unbedingt notwendig.

Wir bieten neben Reisekosten ein gutes Gehalt, gesicherten Arbeitsplatz und beachtliche soziale Leistungen.

Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen bei: Herrn F. H. Johnson, Bosch Ltd., 20 Carlisle Road, London, N.W. 9

AMPEX GMBH

A Subsidiary of AMPEX CORPORATION Redwood City, Cal. USA

Wir beziehen im März d. J. unseren Neubau in Böblingen. Da mit der Vergrößerung unseres Betriebes auch eine Erweiterung der Abteilung „Heimtonbandgeräte“ erfolgt, suchen wir einen

Techniker

für Magnetbandgeräte

Aufgabenbereich: Prüfung und Reparatur von AMPEX Heimtonbandgeräten nebst Zubehör

Wir erwarten: Praktische Kenntnisse und Erfahrung in der Reparatur von Magnetbandgeräten, fundierte Kenntnisse in der Halbleitertechnik, englische Sprachkenntnisse erwünscht, aber nicht Bedingung.

Wir bieten: Leistungsgerechte Bezahlung, Jahresbonus, gutes Betriebsklima, überdurchschnittliche soziale Leistungen

Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf sind zu richten an

AMPEX GmbH, 703 Böblingen, Postf. 288, Königsberger Straße 16

Wir bauen die

modernsten Fernsehsender

für das In- und Ausland.

HF-Ingenieure (grad.)

und

HF-Techniker

gleichen die verschiedenen Baugruppen ab und prüfen sie.

Sie sind dann gut vorbereitet, kompl. Fernsehsender einzumessen und zu prüfen. Wenn Sie sich dafür entscheiden, können Sie Fernsehsender bei unseren Kunden im In- und Ausland in Betrieb nehmen und zur Abnahme vorstellen. Das ist eine selbständige und verantwortungsvolle Aufgabe.

Kenntnisse der englischen Sprache sind erwünscht.

Wir bitten um Ihre Bewerbung.

Standard Elektrik Lorenz AG, Personalabteilung
1 Berlin 42 (Tempelhof), Lorenzweg 5



Nach der Schweiz gesucht

für sofort oder nach Übereinkunft

Rundfunk-Fernsehtechniker

mit Führerschein, für Werkstatt und Außendienst, in modernem Fachgeschäft. Zimmer oder Wohnung kann beschafft werden. Angebote unter Nr. 6518 Q an den Franzis-Verlag.

Sehr bedeutender Hersteller von RCL-Dekaden vergibt

VERTRETUNG

für die Gebiete Norddeutschland und Nordwestdeutschland. Zuschriften erbeten unter Nr. 6519 P an den Verlag.

Rundfunk-Fernseh-Fachgeschäft

Laden und Werkstatt in Bremen, über 30 Jahre bestehend, ist altershalber an jüngeren Fachmann abzugeben. Warenbestand und Einrichtung wären zu übernehmen. Zuschr. u. Nr. 6522 T an den Verlag.

Die Chance Ihres Lebens?

In aussichtsreiche Dauerstellung wird fähigem **Radio-Fernsehtechniker-Meister** die selbständige, verantwortliche Führung einer größeren, vorbildlichen Werkstätte geboten; gutes Betriebsklima, Raum Bayr. Alpen, Wohnungsbeschaffung möglich. — Angebote mit den üblichen Unterlagen und Lichtbild unter Nr. 6483 X an den Verlag.

Unser Einkauf ist weltweit. Wir unterhalten eigene Einkaufsbüros in Hongkong, Tokio sowie in verschiedenen europäischen Ländern. Unsere Marktanteile bei elektronischen Konsumgütern können sich mit denen der bekanntesten Herstellermarken messen.

Unser neuer

GRUPPENLEITER

ZENTRALEINKAUF

Fernsehen, Rundfunk, Phono, Tonband, Schallplatten

muß daher eine Persönlichkeit sein, die das Ein- und Verkaufsgeschäft mit einer dreistelligen Millionenziffer sowohl kommerziell als auch technisch steuern kann.

Wir suchen einen erfahrenen Praktiker mit Sinn für Organisation und Kataloggestaltung und der Fähigkeit, auf Einkaufsreisen rund um den Erdball an Ort und Stelle selbständig zu disponieren. Die Position ist mit Handlungsvollmacht ausgestattet und ihrer Bedeutung entsprechend dotiert.

Zur Kontaktaufnahme genügt zunächst eine Kurzbewerbung mit Darstellung des Werdeganges, handgeschriebenem Lebenslauf und einem Lichtbild.

NECKERMANN

Personal-Zentrale, 6 Frankfurt a. M., Postfach, Hanauer Landstr. 360-400

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 10 % Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.- zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen“ können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rdf.- u. FS-Techn. (Umschüler), 46 J., lediggeh., alle Führersch., genau u. zuverläss., guter Theoret., sucht Beschäftigung. Angeb. erb. unter Nr. 6528 Z

Rdf.- u. FS-Techniker, 2 J. Werkstattpraxis, 23 J. verh., z. Z. Bundeswehr, sucht z. 1. 4. 1968 neuen Wirkungskreis i. R. Süddeutschland, möglichst Meisterbetrieb, Führersch. Kl. 2 u. 3 vorhanden. Angebote unter Nr. 6530 B

El.-Mechaniker, 18 J., sucht Stelle, in der er sich in die Rundfunk- und Fernsehtechnik einarbeiten könnte (auch als Schaltmechaniker). Mögl. Raum Nürnberg. Zuschr. unter Nr. 6529 A

VERKAUFE

2-m-Sender + 2-m-Converter, betriebsbereit, zu verkaufen für 165 DM. H. Wieben, 2215 Hademarschen, Pemelweg 8

Funkschau-Hefte Nr. 11/1963 - Nr. 24/1965 gegen Gebot abzugeben. Greilinger, 8333 Herbetsfelden

Telefunken M 26, 19/38 Vollspur gegen Gebot; Kleinstudioger., 120 DM; Verstärker K + H VS 56, 2 x 15 W, 280 DM; Lenco L 70 Hi-Fi-Plattenspieler, komplett, DM 280.-; 2 „Ordbester“ in Boxen à 165 DM; KW-Empf. Lafayette HA 350, komplett,

Fernseh-Techniker-Meister

langjährige Berufserfahrung in Industrie u. Handwerk, sucht zum 1. 4. 1968 neuen Wirkungskreis. Raum Nordrhein-Westfalen bevorzugt. Ang. u. Nr. 6531 D

Rundfunk- und Fernseh-Techniker-Meister

Konzessionsträg. sucht stille Teilhaberschaft. Angeb. unter Nr. 6523 U

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

DM 540.-. Zuschriften u. Nr. 6520 R. Tel. München 35 81 20

Studio - Mikroportanlage mit Sender und Spezialempfänger (Netz und Batterie). Spezialantenne u. div. Kabel, neuwertig, 550 DM. Mikrophon AKG D 202 c (neu), mit schwerem Studiostativ einschl. Schwanenhals und Kabel, 200 DM. Angebote unter Nr. 6525 W

SUCHE

Wer baut einfaches kleines Kippgerät oder Sperrschwinger für die Steuerung eines Elektromagneten, einstellbar für 6, 9 und 12 Volt; Frequenz regelbar. Eilangebote an Roeder, 465 Gelsenkirchen. Schließfach 1806, Ruf 2 36 18

SONY-Micro TV-5, auch rep.-bed., gesucht. Angebot unter Nr. 6527 Y

Suche ein Exemplar von Pohl: Einführung in die Physik. Band 2. Angebote unter Nr. 6526 X

VERSCHIEDENES

Radio- und Fernseh-Techniker, im Raum Mannheim, übernimmt Bestückung von Leiterplatten und Verdrahtungen elektronischer Geräte. Zuschr. unter Nr. 6477 P

Bestückung und Herstellung von gedr. Leiterplatten (Siebdruck), auch in kl. Mengen. Angeb. unter Nr. 6524 V

Beilagenhinweis

Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des

Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. habil. Paul Christiani
775 Konstanz, bei.

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabriekneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminsky
8 München-Sölln
Spindlerstraße 17

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite	Seite	
Arlt	124, 126, 131	Neckar-Verlag	130
Barthel	131	Neumüller	74
Bauer	128	Neye	79
Bausatz-Weber	131	Niedermeier	129
Bauser	127	Polysiron	131
Bergmann	131	Panrop	128
Berkenhoff	80	Preisser	131
Bernstein	82	Rael-Nord	60, 125
Böhm	130	Reif	131
Braun	131	RIM	83, 122
Conrad	122, 123, 127, 128	Rimpex	131
Christiani	134	Sattler	124
Van Dam	78	Sel	84
Elektro-Versand	128	Servix	130
Electron Music	128	Showa Musen	83
Eirad	131	Siemens	121
Euratele	130	Sihn	87
Femeg	127	Sommerkamp	80
Fernseh-Servicegesellschaft	128	Suhr	130
Friedrich	127	Schäfer	126
Funke	131	Scheicher	125
Grigelat	130	Schneider	130
Gröteke	131	Schnittger	125
Grommes	128	Schünemann	129
Gruber	131	Schumann	16
Haco	128	Stein	131
Heathkit	76, 77	Stürken	124
Heer	127	Studiengemeinschaft	131
Heinze & Bolek	122	Technik-Versand	131
Herrmann	131	Telefunken	88
Institut für Fernunterricht	82, 128	Telemat	130
Jahre	85	Telva	124
Kaiser	130	Trio	75
Kaminski	126	Tokai	125
Kaminzky	134	Tyocom	80
Kassubek	122	TV electronic	131
Kirschen	130	Valvo	136
Knitter	126	Visaphon	82
Konni	128	Völkner	129
Kroll	126	Walter-Antenne	130
Künzler	131	Wego	124
Lötring	82	Weiss	82, 127
Maier	130	Weller	80
Metrix	86	Wesp	131
Mühlbauer	128	Westermann	135
Nadler	14, 15	Wuttke	130
		Zars	131

Zwei Radio-Fernseh-Mechaniker, Meister oder Techniker

für deutsches Geschäft in Madrid gesucht. Ausführliche Bewerbung mit Gehaltsforderung nur von Spitzenkräften erbeten. Vertrag nach Vereinbarung.

EDGAR DÜCK
Madrid 16, Enrique Larreta 14

Bedeutendes Handels- und Versandunternehmen für Elektronik und Industriebedarf sucht per sofort

Abteilungsleiter für Röhren- und Halbleiter-Erzeugnisse

Wir suchen einen Fachmann, der diese Abteilung selbständig führen kann und über Kenntnisse der modernsten Halbleitertechnik verfügt.

Wir bieten: Arbeitsplatz in reizvoller bayer. Gegend, moderne, komfortable Wohnung, großzügige Gehaltsregelung. Umzugskosten werden übernommen.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen, welche streng vertraulich behandelt werden, unter Nr. 6521 S erbeten.

WIMA-Kondensatoren für die moderne Gerätetechnik

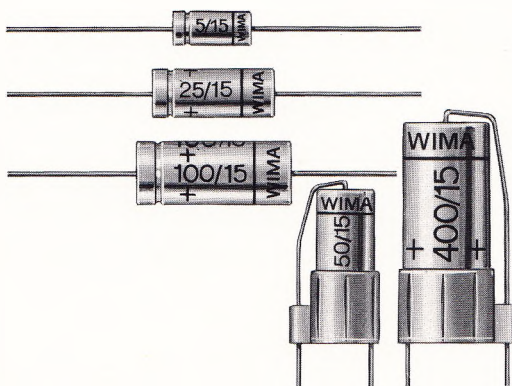


WIMA-Duroлит

Für Impuls- oder Wechselfspannungen.

Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet.

WIMA-Duroлит-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



WIMA-Printilyt 1

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren.

Kontaktsicher durch Innenschweißung.

Zuverlässig im Betrieb.

Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-.

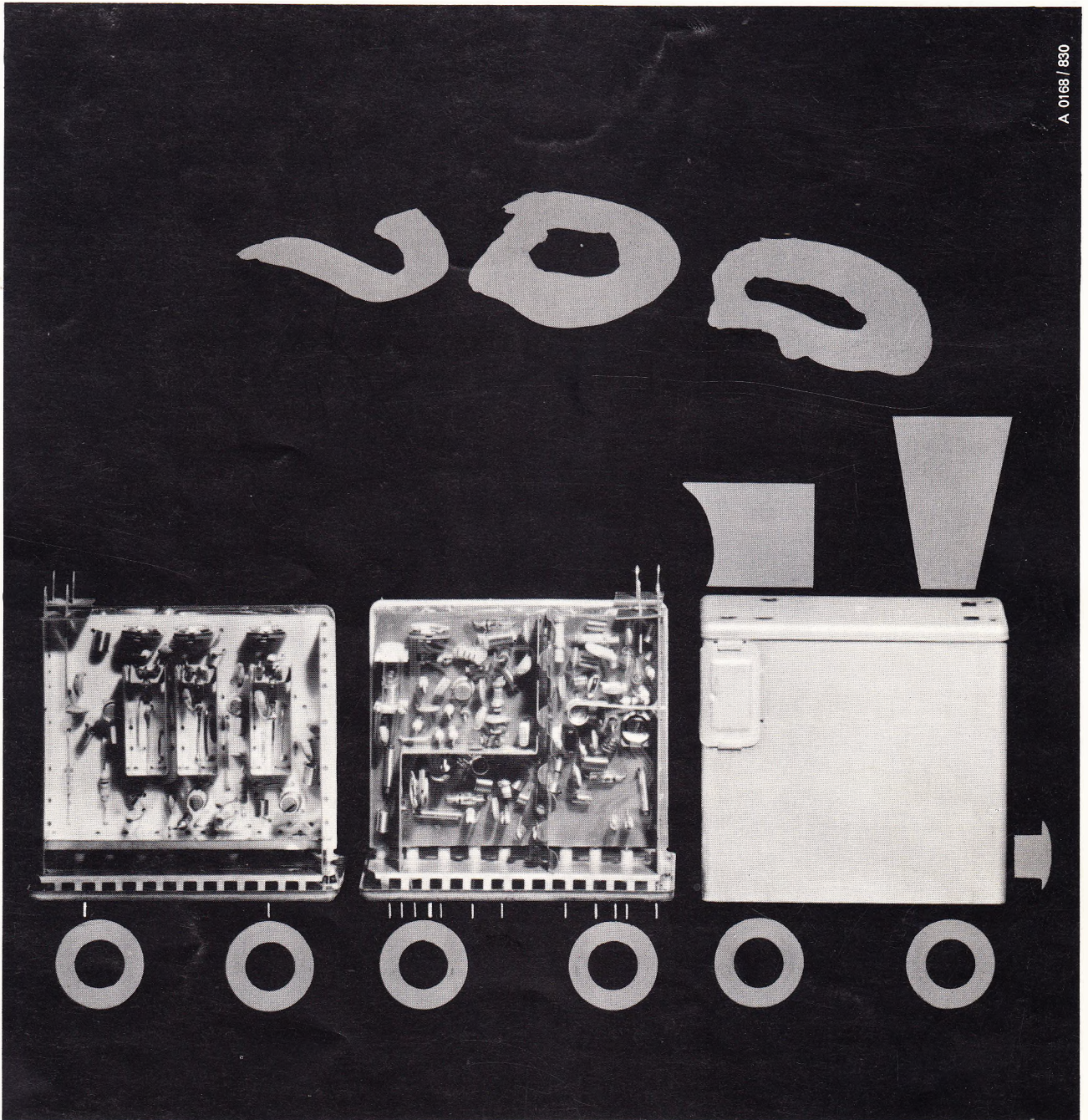
Kapazitäten von 1 μ F bis 10000 μ F.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!



WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221



Zugkräftig

Hier ist der neue vollelektronische Allbereich-Kanalwähler 12 ET 5630. Er wird abgestimmt mit den Valvo-Kapazitätsdioden BB 105. Durch seinen einfachen Aufbau - ähnlich wie ein Filter - ist er sehr servicefreundlich. Die Kappe ist abnehmbar, UHF- und VHF-Teil können unab-

hängig voneinander ausgewechselt werden. Mit den unten herausgeführten Anschlüssen im Rastermaß 2,5 mm kann der Kanalwähler 12 ET 5630 auf Printplatten gesetzt und im Tauchlötverfahren angeschlossen werden.



VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik VALVO GmbH Hamburg