

# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Ein universelles Farbfernseh-Chassis —  
für NTSC- und Pal-Norm geeignet

Fernsehen mit zwei Tonkanälen

Neuartiger KW-Überlagerungsempfänger

Einseitenbandempfang von amplituden-  
modulierten Rundfunksendern

*Zum Titelbild: Vortragsraum im Teletunken-Farbfernseh-Schulungs-  
center. Auf dem Tisch vor dem Farbempfänger stehen drei Diaprojek-  
toren zur Demonstration der Farbmischung. Siehe auch Seite 4.*

B 3108 D

1

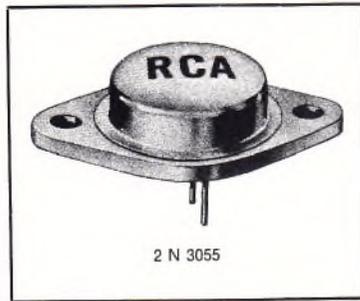
1.80 DM

Auftakt für das Farbfernsehen:  
Überall laufen die Farbfernseh-Lehrgänge





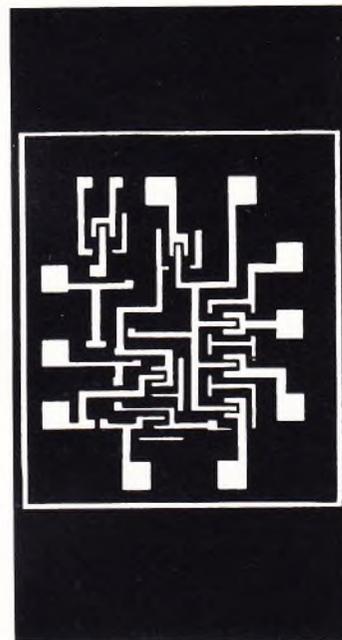
## Wenn mit dem Fortschritt in der Technik Qualität + Preiswürdigkeit entscheidend sind...



### Ein Arbeitspferd in der Elektronik!

- NPN-Silizium-Leistungstransistor

- hometaxial-base Struktur, hohe Sicherheit gegen second-breakdown
- $I_C = 15 \text{ A}$ ;  $U_{CE0} = 60 \text{ V}$ ;  $P_{tot} = 115 \text{ W}$  ( $25^\circ \text{C}$  Gehäusetemperatur); TO-3-Gehäuse
- große Stückzahlen ab Lager lieferbar
- preiswürdig (500er-Preis DM 7.60 pro Stück)
- 2 N 3055 von RCA



### Integrierte Operationsverstärker in Monolith-Technik

- |                           |                      |                    |
|---------------------------|----------------------|--------------------|
| ● typ. Verstärkung        | 60 dB                | 70 dB              |
| ● max. Betriebsspannung   | $\pm 6 \text{ V}$    | $\pm 12 \text{ V}$ |
| ● typ. Ausgangsspannung   | $6,75 V_{SS}$        | $14 V_{\mu S}$     |
| ● Arb.-Temperaturbereiche | - 55 °C bis + 125 °C |                    |

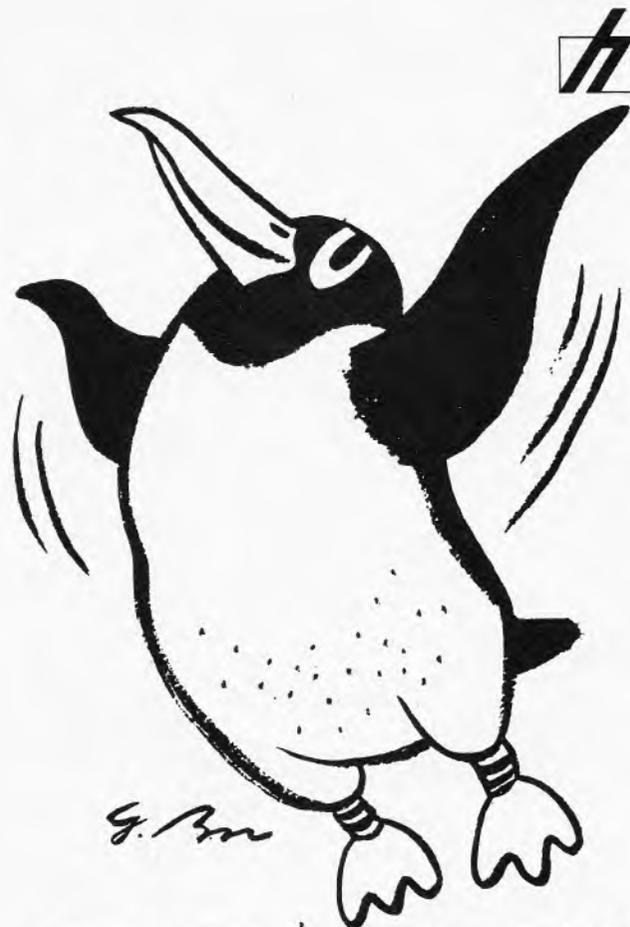


- CA 3008\*/CA 3016\*\* in Flachgehäuse mit 14 Anschlüssen.  
CA 3010\*/CA 3015\*\* in TO-5-Gehäuse mit 12 Anschlüssen.



## Bauelemente für die Elektronik

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten.  
Schreiben Sie uns: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14  
Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22,  
Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69, München 08 11/52 79 28



**19 auf  
67 geht's**

Heninger wünscht  
allen seinen  
Geschäftsfreunden  
einen guten Start

**Heninger**

Ersatzteile für Fernsehen  
Bauteile für Elektronik  
München

Kabeldurchführungen

Kabeldurchführungen

Lötleisten

Lötleiste

Röhrenfassungen

Gerätestecker

Lötstützpunkte



Hochspannungsfeste Röhrenfassungen

Hochspannungsfeste Steckverbindungen

Hochspannungsfeste Steckverbindungen

Anodenkappen

### Fordern Sie bitte Prospekte

Ferner fertigen wir: Preß- u. Spritzteile aus Duro- und Thermoplasten, Sonderbauteile für Elektronik usw. nach Kundenzeichnung. Eigener moderner Werkzeugbau. Konstruktionsabteilung.

### In Vorbereitung

Steckverbindungen nach DIN-CEE-Mil-Vorschriften! Ihre in diesem Rahmen liegenden Probleme lösen wir gerne für Sie.

## Klar & Beilschmidt

Landshut/Piflas

# Elektromechanik Rohr GmbH

Rohr (Niederbay)

Verwaltung in 83 Landshut 1 · Postfach · Telefon 08 71/46 81/82 · Telex 05 8 203

# Diese HEATHKIT-Geräte können Sie betriebsfertig kaufen



## oder selbst bauen und dabei sparen



# Wie Sie sich auch entscheiden – diese 10 sind immer richtig!

### Universal-Prüfender IG-102 E

Sechs Frequenzbereiche von 100 kHz bis 220 MHz  
 • Geeichte Oberwelle 110...220 MHz • Übersichtliche, geeichte Skala • Moduliertes oder unmoduliertes HF-Ausgangssignal • Zusätzliches 400-Hz-Signal für NF-Messungen

**Bausatz: DM 210.—    betriebsfertig: DM 310.—**

### RC-Sinusgenerator IG-72 E

Dekadisch einstellbare Sinusfrequenzen von 1 Hz bis 100 kHz • Klirrfaktor unter 0,1 % zwischen 20 und 20 000 Hz • Ausgangsspannung zwischen 0 und 15 Veff stufenlos einstellbar • 8stufiger Abschwächer von -65 bis +22 dB • Eingebautes Meßinstrument mit mV- und dB-Anzeige

**Bausatz: DM 275.—    betriebsfertig: DM 395.—**

### RC-Meßbrücke IT-11 E

Ermöglicht genaue Kapazitätsmessungen aller Kondensatortypen, einschl. Kleinstelkos zwischen 10 pF und 1000 µF • Isolationsprüfungen mit Prüfspannungen zwischen 3 und 600 V in 16 Stufen • Vier Widerstandsmeßbereiche von 5 Ω bis 50 MΩ • Übersichtliche, direkt ablesbare Skala

**Bausatz: DM 225.—    betriebsfertig: DM 359.—**

### Transistor-Netzgerät IP-20 E

Liefert elektronisch stabilisierte Gleichspannungen zwischen 0 und 50 V in 10 Stufen und zusätzlicher Feineinstellung • Vier Strombereiche von 50 mA bis 1,5 A mit einstellbarer Strombegrenzung • Erdfreier Ausgang mit autom. Überstromschalter • Eingebautes Meßinstrument zur Spannungs- und Stromanzeige

**Bausatz: DM 479.—    betriebsfertig: DM 699.—**

### Labor-Netzbatterie IP-12 E

Liefert ungesieberte Gleichspannungen von 6 V bei 10 A Dauer- und 15 A Spitzenlast oder 12 V bei 5 A Dauer- und 7,5 V Spitzenlast sowie gesieberte Gleichspannungen 6 V/5 A und 12 V/5 A mit weniger als 0,3 % Restwelligkeit • Stufenlose Spannungsregelung • Eingebautes Volt- und Ampere-meter • Hervorragend als Batterie-Ladegerät geeignet

**Bausatz: DM 325.—    betriebsfertig: DM 430.—**

### Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 E

7 Wechsel- und 7 Gleichspannungs-Meßbereiche von 0 bis 1500 V • 7 Widerstandsmeßbereiche bis 1000 MΩ • Zusätzlicher Dämpfungs-Meßbereich • Eingangswiderstand 11 MΩ • Genauigkeit ± 3 bis ± 5 % • Elektr. Nullpunktverschiebung auf Skalenmitte • Umschaltbare Universal-Tastspitze für AC/Ω- und DC-Messungen

**Bausatz: DM 178.—    betriebsfertig: DM 238.—**

### NF-Millivoltmeter IM-21 E

Zehn Spannungsmeßbereiche von 0,01 bis 300 Veff • Dämpfungsmeßbereich von -40 bis +50 dB • Frequenzbereich 10 Hz bis 1 MHz ± 2 dB • Eingangswiderstand 10 MΩ/12 pF • Meßgenauigkeit ± 5 % • Übersichtliche, in V und dB geeichte Skala

**Bausatz: DM 219.—    betriebsfertig: DM 319.—**

### Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E

7 Wechsel- und 7 Gleichspannungs-Meßbereiche von 0 bis 1500 V • 7 Widerstands-Meßbereiche bis 1000 MΩ • Zusätzliche Skala für die Meßbereiche 0-1,5 und 0-5 V~, Eingangswiderstand 11 MΩ • Genauigkeit ± 3 bis ± 5 % • Umschaltbare Uni-

versal-Tastspitze für AC/Ω- und DC-Messungen • Besonders große und übersichtliche Mehrfarben-Skala • Schwenkbügel für Festmontage

**Bausatz: DM 235.—    betriebsfertig: DM 365.—**

### Labor-Netzgerät IP-32 E

Liefert stufenlos regelbare Anodenspannungen (B+) von 0 bis 400 V bei max. 100 mA und negative Gittervorspannungen (C-) von 0 bis -100 V/1 mA sowie eine Heizspannung von 6,3 V/4 A • Spannungskonstanz ± 1 % • Restbrumm unter 10 mV • Getrennt schaltbare, erdfreie Ausgänge für B+/C- und Heizung • Eingebaute Meßinstrumente zur Spannungs- und Stromanzeige

**Bausatz: DM 365.—    betriebsfertig: DM 519.—**

### FS-Breitbandoszillograf IO-12 E

Y-Frequenzgang 3 Hz bis 5 MHz (± 3 dB) • Empfindlichkeit 25 mVss/cm • Anstiegszeit 0,08 µsek • X-Frequenzgang 1 Hz bis 400 kHz (± 3 dB) • Empfindlichkeit 300 mVss/cm • Patentierter HEATHKIT-Kippgenerator mit 5stufigem Grobschwächer und Feineinstellung für Kippfrequenzen von 10 Hz bis 500 kHz • Zwei Festfrequenzen für den TV-Service • Synchronisation Eigen/Fremd/Netz • Phasenregler • Vss-Eichregler • 13-cm-Kathodenstrahlröhre

**Bausatz: DM 564.— + DM 45.— für Mu-Metall-Abschirmzylinder**

**betriebsfertig: DM 719.—** einschl. Abschirmzylinder

**Alle Geräte können mit 110/220 V Netzspannung 50-60 Hz betrieben werden. Die Preise verstehen sich einschl. deutscher Bau- und Bedienungsanleitung.**



## HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Spremlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38  
 Telefon (0 61 03) 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

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

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

### HEATHKIT 1967



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1967

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte \_\_\_\_\_

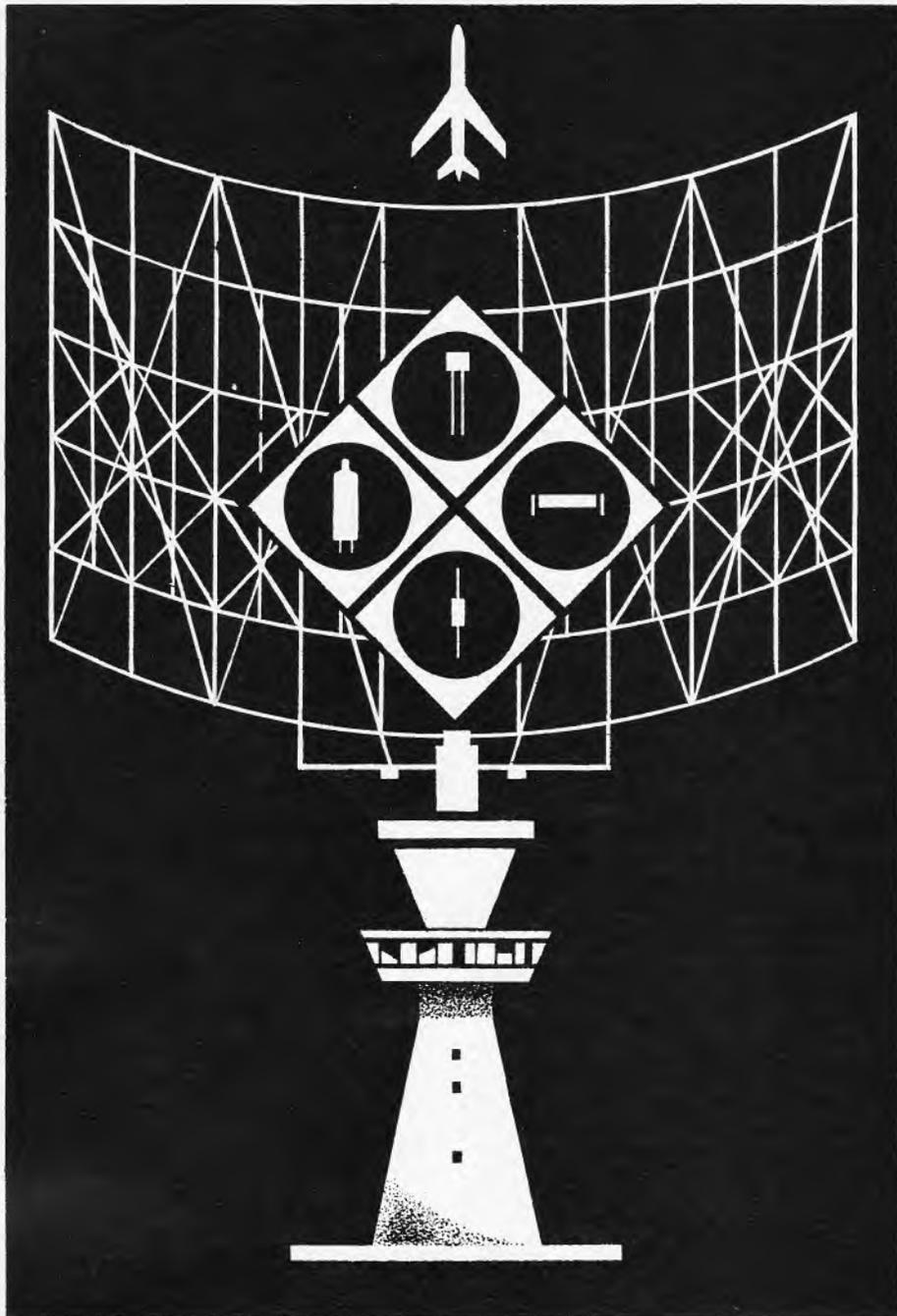
(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) \_\_\_\_\_

(Postleitzahl u. Wohnort) \_\_\_\_\_

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

(Bitte in Druckschrift ausfüllen)



**Elektronische Bauelemente –  
Lebenszellen des technischen Fortschritts**

Die Anzahl elektronischer Bauelemente, der Lebenszellen in den hochempfindlichen Systemen moderner Geräte und Anlagen, wächst mit dem technischen Fortschritt. Daraus ergibt sich die Forderung nach hoher Zuverlässigkeit und langer Lebensdauer jedes einzelnen Bauelementes.

Das reichhaltige RFT-Sortiment wird deshalb nach neuesten Erkenntnissen immer vollkommener gestaltet. Sorgfältige Auswahl der Werkstoffe, moderne Fertigungseinrichtungen und umfangreiche Prüfungen garantieren die hohe Leistung und lange Lebensdauer aller RFT-Bauelemente. Die ausgestellten Neu- und Weiterentwicklungen legen davon Zeugnis ab.

**Bitte besuchen Sie den RFT-Messestand auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1967, Gelände der Technischen Messe, Halle 15, Obergeschoß!**

Wir zeigen Ihnen unser neuestes Angebot an Elektronenröhren, Halbleiterbauelementen, Kondensatoren, Widerständen, Kontaktbauelementen, Bauelementen aus Sinterwerkstätten.



**electronic**

**vereinigt Fortschritt und Güte**

Exporteur: Heimelectric Deutsche Export- und Import-Ges. mbH, DDR 102 Berlin, Liebknechtstraße 14

Alleinvertretung für RFT Empfänger- und Spezialröhren in der Bundesrepublik  
Fa. Germar Weiss, Frankfurt a. M., Mainzer Landstraße 148

# 4

## NEUHEITEN

mit dem Abspielgerät der Sonderklasse PE 72\*



**Die große Marke  
aus dem Schwarzwald**

- 1** PE 72 Z - Heimggerät, Holzzarge in Nußbaum-natur, Abdeckhaube
- 2** PE 72 VH - Heimggerät, Transistorverstärker, getrennte Lautsprecherbox
- 3** PE 724 VH - Heimggerät, Stereo-Transistorverstärker, 2 getrennte Lautsprecherboxen
- 4** PE Musical 72 - Verstärker-Phonokoffer, Lautsprecher im Kofferdeckel

**\* PE 72 — ein vollautomatisches, neues Abspielgerät der Sonderklasse · neuartiger Bedienungs-komfort · Regie-Center — nur ein Steuerhebel für alle Bedienungs-funktionen · vollautomatisches Abspielen einer Schallplatte · vollautomatisches Abspielen eines Plattenstapels · Tonarmlift für Einzelspiel sowie Wechslerbetrieb · automatische Plattengrößen-Einstellung.**

# Wir vertrauen auf die Zuverlässigkeit jedes einzelnen Bauelementes

## TRIO-COMMUNICATIONS-EMPFÄNGER

**14-Röhren-Communications-Empfänger JR-60 mit Doppelüberlagerung im 2-m-Band**  
 5 Bänder (540 kHz...30 MHz und 142 bis 148 MHz)  
 BFO- und Q-Multiplier getrennt  
 Alle Amateurbänder  
 Hohe Empfindlichkeit und vorzügliche Trennschärfe durch eine Hf- und zwei Zf-Stufen  
 Klare und stabile SSB- und CW-Signale  
 Spezielle Tapfspulen in Miniatur-Zf-Transformatoren sichern hohe Trennschärfe

**Technische Daten:**

Frequenzbereiche: 540...1605 kHz  
 1,6...4,8 MHz  
 4,8...14,5 MHz  
 10,5...30 MHz  
 142...148 MHz

Empfindlichkeit: 3  $\mu$ V für 10 dB Rauschverhältnis und 10 MHz

Trennschärfe: Mit Q-Multiplier veränderbar von -74 bis -95 dB bei  $\pm$  10 kHz

Röhren: 5 x 6 AQ 8, 6 AU 6, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 6 AL 5, 6 AQ 5, 6 CA 4 OA 2/VR-150 MT

Maße: ca. 42 x 18 cm x 25 cm  
 Gewicht: ca. 12,5 kg



Modell DM - 6



Modell JR -60

**Kompakt-Griddipper DM-6 in Präzisionsausführung**

Netzanschluß 220...230 V/50...60 Hz, Frequenzumfang 1,7...180 MHz  
 Dieser Griddipper ist stabil konstruiert und dennoch wiegt er wenig  
 Das Gerät ist sehr vielseitig, am bekanntesten ist seine Anwendung als Absorptions-Messer  
 Mit dem Kopfhörer kann die Modulation von Hf-Signalen überwacht werden  
 Das Gerät DM 6 ist als Signalgenerator für den Verabgleich von Empfängern geeignet

**Technische Daten:**

Frequenzbereiche: A 1,7... 3 MHz (Steckspulen)  
 B 3... 6 MHz  
 C 6... 16 MHz  
 D 12... 30 MHz  
 E 25... 70 MHz  
 F 60...180 MHz

Röhren: Nuvistar 6 CW 4 (Oszillator u. Detektor)

Netzanschluß: 220...230 V/50...60 Hz  
 Abmessungen: ca. 14 cm x 7 cm x 4 cm  
 Gewicht: ca. 680 g

*Zuverlässigkeit durch Qualität*

# TRIO



**8-Röhren-Communications-Empfänger 9 R-59 DE mit eingebautem mechanischen Filter.**

Beleuchtete Skalen erlauben leichtes Abstimmen und Ablesen der Bandspreizung  
 Lückenloses Erfassen des Bereiches von 550 kHz bis zu 30 MHz und direkt ablesbare Skala für die Amateurbänder  
 Hohe Eichgenauigkeit infolge spielfreiem Skalenmechanismus  
 Ein mechanisches Filter ermöglicht in Verbindung mit normalen Zf-Transformatoren ausgezeichnete Trennschärfe  
 Eine Hf-Vorstufe und zwei NF-Stufen sorgen für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe  
 Klarer SSB-Empfang mit Produktdetektor

**Technische Daten:**

Frequenzbereiche: Band A 550...1600 kHz; Band B 1,6... 4,8 MHz; Band C 4,8...14,5 MHz; Band D 10,5...30 MHz

Empfindlichkeit: 2  $\mu$ V bei 10 dB Rauschverhältnis und 10 MHz

Trennschärfe:  $\pm$  5 kHz bei -60 dB ( $\pm$  3 kHz bei -6 dB) mechanisches Filter eingeschaltet

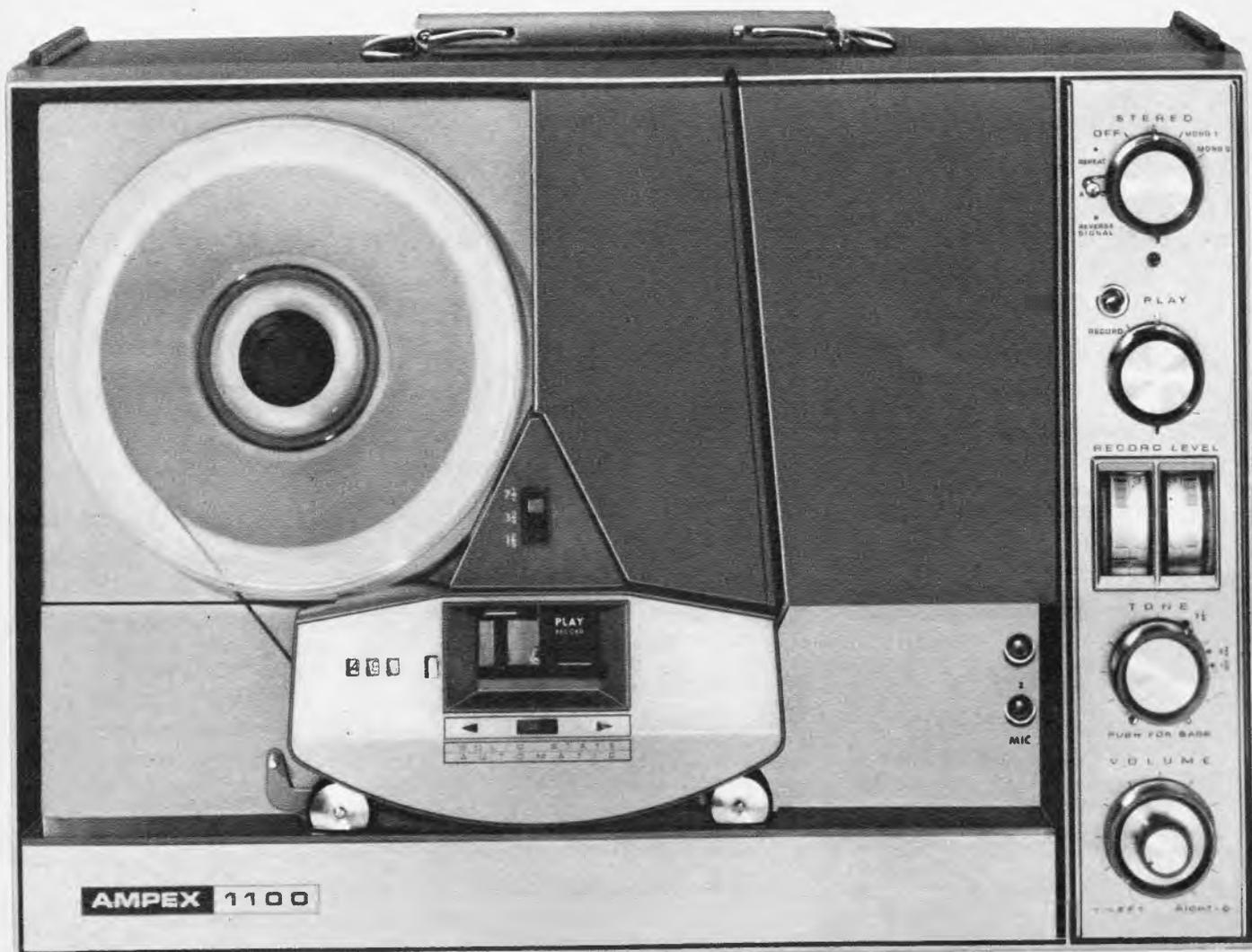
Leistungsaufnahme: 45 VA bei 50...60 Hz  
 Sprechleistung: 1,5 W

Röhren und Diaden: 3 x 6 BA 6, 2 x 6 BE 6, 2 x 6 AQ 8, 6 AQ 5, 4 x SW-05 S, 2 x IN 60

Maße: ca. 37 cm x 17,5 cm x 25 cm

Ein Erzeugnis der **Trio Corporation** 6-5, 1-chome, Shibuya-ku, Tokyo, Japan

**Import und Vertrieb für TRIO-Communications-Geräte, MULTITECHNIK GMBH, 424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11**



## AMPEX 1100 SERIE

### - Die ideale Erweiterung unseres Lieferprogrammes -

—Im Qualitätsniveau, das Sie vom Hersteller der weltberühmten Bild- und Tonaufzeichnungsgeräte erwarten \* Die Varianten der 1100 Serie sind verfügbar als Chassie mit Vorverstärkern (1153) in Kofferausführung mit Stereo-Endstufen (1163), desgleichen in Nussbaumgehäuse (1165/3) \* Sie finden bei der 1100 Serie: Automatische Laufrichtungsumschaltung (ermöglicht unbeaufsichtigte 9stündige Wiedergabe) \*

Zwei Capstan Antriebe \* 3 Bandgeschwindigkeiten \* Präzise VU - Meter \* Gegenseitige Schaltverriegelung bei Aufnahme und Wiedergabe \* Ampex Deep-Gap-Köpfe \* Volltransistorisiert \* Keine Andruckhilfsmittel an den Köpfen \* Für eine ausführliche Beratung und Demonstration unserer Produkte wenden Sie sich bitte an Ihren nächstgelegenen Ampex Fachhändler.

**AMPEX**

AMPEX Verkaufs- und Kundendienstbüros finden Sie an strategischen Stellen in Europa und dem Nahen Osten. Wegen weiterer Informationen wenden Sie sich bitte an: Ampex Europa GmbH, 6 Frankfurt (Main), Düsseldorf Straße 24, Deutschland, Telefon 25 20 01-5. Ampex Great Britain Ltd., Acre Road, Reading, Berkshire, England, Telefon Reading 8 44 11. Ampex S.A., Via Berna 2, Lugano, Schweiz, Telefon 091/3.81.12. Ampex S.A., Nivelles, Belgien, Telefon 067/249.21. Ampex, 41, Avenue Bosquet, Paris 7e, Frankreich, Telefon 705.38.10.



**PARIS**  
porte de  
Versailles  
**VOM 5.**  
**BIS 10.**  
**APRIL 1967**

Diese Besucher kommen aus allen Ländern der Welt, um die beiden nachstehenden Fachveranstaltungen zu besuchen, die einen vergleichenden Überblick über die neusten technischen Errungenschaften auf diesen Fachgebieten geben :

**DIE INTERNATIONALE  
AUSSTELLUNG DER**

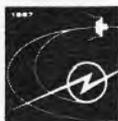
# **ELEKTRONISCHEN BAUELEMENTE**

und die  
internationale Ausstellung für  
**ELEKTROAKUSTIK**

Die im Jahre 1934 geschaffene Ausstellung für Elektronische Bauelemente, die seit 1958 einen internationalen Charakter hat, wird von 900 Herstellern beschickt, von denen die Hälfte ausländische Unternehmen sind. Zur gleichen Zeit empfängt in den benachbarten Hallen die Ausstellung für Elektroakustik Ingenieure und Techniker aus der ganzen Welt.

**Internationales Kolloquium über  
die Elektronik und Raumfahrt**

Paris vom 10. bis 15. April 1967 auf Einschreibung



Ziel dieses Kolloquiums ist es, aufzuzeigen, wie die von der Raumfahrt gestellten neuen Anforderungen die Elektronik dazu gezwungen haben, sich anzupassen und sich zu erneuern.

## **Viel zu lange**

haben die Praktiker unter den FUNKSCHAU-Lesern und die Werkstatt-Techniker auf den neuen Lummer warten müssen . . .

## **Gute Gründe**

sind dafür verantwortlich. Die soeben erschienene 2. Auflage ist fast ein ganz neues Buch geworden. Sie hat:

**144 Seiten** statt bisher 84

**102 Bilder** statt bisher 64 **dazu 14 Tabellen.**

**Neu sind ferner** mehrere Kapitel über Transistoren und Transistortypenbezeichnungen

**neu sind** Kapitel über UKW-Oszillatoren und UKW-Abstimmautomatiken

**breiterer Raum** wurde den Messungen an Geräten mit Minuspol an Masse, der Fehlersuche mit dem Oszillografen und der Beschreibung der verschiedenen Regelarten gewidmet. Dem Service-Techniker stehen für die ständig zunehmenden Reparaturen an Transistorempfängern damit die neuesten Informationen und Erfahrungen zur Verfügung.

**ING. HEINZ LUMMER Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern**

**2., erweiterte Auflage.** 144 Seiten mit 102 Bildern und 14 Tabellen. In Plastikeinband **15.80 DM.**

Weitere erfolgreiche Bände der

### **Franzis-Service-Werkstattbücher**

**ING. WERNER ARING Fernseh-Bildfehler-Fibel**

**2. Auflage 1966.** 244 Seiten mit über 200 Bildern, darunter je 74 Fehler-Schirmbildern und zweifarbigen Fehlerort-Schaltungen und 21 Tabellen. In Plastikeinband **22.80 DM.**

**ERNST NIEDER Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker**

**2. Auflage 1966.** 260 Seiten mit 215 Bildern. In Plastikeinband **19.80 DM.**

**ING. HEINRICH BENDER Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich**

256 Seiten mit 205 Bildern und 3 Tabellen. In Plastikeinband **19.80 DM.**

Zu beziehen durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den

**FRANZIS-VERLAG 8 MÜNCHEN 37**



# SERVICE-FREQUENZMESSER FD 1

Zur Wartung von Sendern und Empfängern beweglicher Funkdienste  
Frequenzbereich mit Zusatzgeräten  
50 Hz... 920 MHz



Ein Erzeugnis der



**SCHOMANDL**

Schomandl KG  
8 München 8  
Reifortstraße 6-8  
im Vertrieb durch:

**ROHDE & SCHWARZ**  
8 München 8  
Mühldorfstraße 15  
Tel. (08 11) 40 19 81

Der bewährte Präzisionsfrequenzgenerator und Überlagerungsfrequenzmesser dient insbesondere der Kontrolle und Nacheichung von Quarzoszillatoren in beweglichen und stationären Funksprechanlagen. Genaue Frequenzeinstellung an drei Skalen; Grobabsimmung (Suchen) mit einer Skala über große Frequenzbereiche. Kurze Anheizzeit. Genauigkeitsklasse des Steuerquarzes  $1 \cdot 10^{-6}$ /Jahr; zusätzlicher Meßfehler  $\pm 50$  Hz im Grundfrequenzbereich 30...92 MHz. Messung mit Oberwellen bis 920 MHz (geringste Ausgangsspannung 3 mV).

Rohde & Schwarz Handels-GmbH, 1 Berlin 1, Ernst-Reuter-Platz 10, Telefon 34 05 36 · Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH, 2 Hamburg 39, Körnerstraße 34, Telefon 274141 · Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH, 75 Karlsruhe, Kriegsstraße 39, Telefon 2 39 77 · Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH, 5 Köln, Hohe Straße 160-168, Telefon 23 30 06 · Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH, 8 München 2, Dachauer Straße 109, Telefon 52 10 41

Zusatzgeräte: Überlagerungszusatz FDM 1 · Frequenzteiler NZ 5 FDM 1 zur Erweiterung des aktiven und passiven Meßbereichs auf 5 kHz ... 32 MHz. NZ 5 zur Wartung von Selektivrufeinrichtungen (bei aktiver Messung); passive Messungen mit Oszillografen. Tonfrequenz 50 Hz ... 10 kHz, Genauigkeit  $\pm 1$  Hz bzw. 0,2 Hz im Bereich 50 Hz ... 2 kHz.

## ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

# Interessante Bauteile!

Wir wollen Ihnen diesmal einen Auszug aus unserem Bauteileprogramm bringen. Selbstverständlich sind unsere Meßgeräte wie in Heft 23 angeboten, weiterhin zu günstigsten Preisen lieferbar!

## NADLER

*Wieder ein Beweis unserer Leistungsfähigkeit!*

### Transistoren- und Diodensortiment\*

Wir liefern Ihnen:

**10 Telefunken-HF-Transistoren**  
(ähnl. AF 101, AF 105, OC 612)

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

**10 Telefunken-Kleinleistungs-Transistoren**

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

und

**10 TE-KA-DE-Dioden**

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

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

Ein ideales Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten.

Bemerken möchten wir noch, daß es sich bei diesen Halbleitern nicht um ausgebauten Ware handelt!

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

von **2.95**

## NADLER

### Transistor-Sortiment

I. Wahl, alle Transistoren gestempelt (Telefunken).

**10 Telefunken-UKW-Transistoren**  
OC 614/OC 615

**10 Telefunken-MW-KW-Transistoren**  
OC 612/AF 105

**10 Telefunken-NF-Transistoren**  
OC 602/OC 604

**10 Telefunken-Kleinleistungs-Transistoren**  
OC 602 sp./OC 604 sp.

**40 Transistoren für Werkstatt und Labor**

im PVC-Beutel verpackt

für nur **DM 19.50**

## NADLER

### Elektrolumineszenz-Leuchtplatten



Flächenförmige Lichtquelle mit gleichmäßiger Ausleuchtung und Blendungsfreiheit. Auch als Leuchtcondensator bekannt! Anschlußspannung: 220 Volt Wechselspannung bei geringster Leistungsaufnahme! Keine Wärmeentwicklung, geringste Einbautiefe, nur 1,5 mm!! Völlig unempfindlich gegen Erschütterung!

Besonders geeignet für Hinweisschilder, Skalen für Meßgeräte, und zur architektonischen Gestaltung von Innenräumen (Leuchtmosaik) oder zur Ausleuchtung der Hausräume. In den Photolaboratorien als Beleuchtung beim Umgang mit lichtempfindlichen Materialien, ferner als Markierung von Gefahrenstellen (Treppen, Kanten usw.). Die Lichthelligkeit kann durch Spannungsänderung verändert werden.

Leuchtfarbe: GRÜN.

Dreifach unterteiltes Leuchtband: jeder Sektor kann einzeln geschaltet werden, oder bei Zusammenschaltung der drei Sektoren das gesamte Band zum Leuchten gebracht werden. Größe der Leuchfläche: 20 x 165 mm.

Kompl. mit Anschlußschnüren **1.95**  
(brutto DM 15.-) unser Preis nur

10 Stück 15.- 100 Stück 115.-

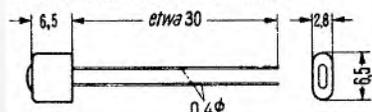


Hier sparen Sie Geld!  
**VALVO - „allround-box“**

**TRANSISTOREN + DIODEN** - Universal-Sortiment gängiger Halbleiter für den Amateur und Service

Das Original-VALVO-Sortiment enthält: 1 x AF 124, 1 x AF 125, 3 x AF 126, 3 x AC 125, 2 x AC 128 und 3 Dioden AA 119 dabei 1 Paar! Außerdem enthält jede Box eine ausführliche Transistoren- und Dioden-Vergleichsliste sowie ein Datenbuch der gängigen VALVO-Halbleiter. Dies alles erhalten Sie bei uns für nur **19.95**

### Ge-Photodioden TP 51/0 ähnlich\*



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse per Stück **DM 3.50**



### Ge-Photodiode APY 12 ähnlich.

Eine Photodiode, welche spez. f. die Empfindlichkeit im Infrarotbereich geeignet ist. Neues Modell im Metallgehäuse 18 B 2 (ähnl. TO-18) **DM 4.50**

*Wieder am Lager!*

### RALLYE-Tourenzähler-Einbauminstrument



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

nur **DM 39.75**

*Achtung, jetzt lieferbar!!!*

**BAUSATZ zum RALLYE-TOURENZÄHLER-Einbauminstrument**

alle Bauteile laut beigefügtem Schaltplan, einschließlich zwei Transistoren.

Verpackt im Plastikbeutel

nur **DM 5.95**



### RÜHREN-SERVICE-TASCHE

Eine ideale Unterbringungsmöglichkeit für Rundfunk- und Fernsehrohre für den Service. Die Tasche besteht

aus grünem PVC Material und ist äußerst stabil und robust.

Es ist Raum vorhanden für 22 Rohre, außerdem ist an der Rückseite eine Klarsichttasche angebracht, in welcher sich Bestellkarten für die rechtzeitige Nachbestellung verkaufter Rohre befinden.

Diese Tasche erhalten unsere Kunden zum Vorzugspreis von **DM 1.-**

### Grid Dip Meter

Moderne Ausführung, verbunden mit technischer Präzision machen dieses Gerät zu einem Verkaufsschlager ersten Ranges.

Frequenzbereiche von 360 kHz bis 220 MHz

Sehr gute Ablesemöglichkeit durch verdeckte, staubfreie Skala, schwarz grundiert mit weißen Zahlen.

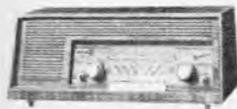
Kopfhöreranschluß möglich, mittels mitgelieferter Spezialschnur.

Netzanschluß: 220 Volt Wechselstrom

einschl. sämtl. Steckspulen

**DM 99.50**





### RUNDFUNK-LEERGEHÄUSE

mit eingebautem 4-W-Lautsprecher (DIO-Konzertlautsprecher) 5 Ohm (Philips-SIRIUS). Ein besonders ansprechendes Edelholzgehäuse im skandinavischen Stil (mattiert). Maße: 600 x 240 x 205 mm. Im Originalkarton DM 19.50

ansprechendes Edelholzgehäuse im skandinavischen Stil (mattiert). Maße: 600 x 240 x 205 mm. Im Originalkarton DM 19.50

### DOMINIT-Spannungs-Konstanthalter

Prim.: 220 Volt Wechsel. Sek.: 40 Volt =, 6 A ± 1%. Gleichrichtung mittels Siliziumgleichrichter und hochkapazitiver Kondensatoren. Speziell geeignet zur Speisung transistorisierter Geräte. Hochwertige Industrierausführung DM 99.50

dto., jedoch 10 Ampere DM 117.50

### PHILIPS

#### Dynamisches Mikrofon

Richtcharakteristik: Kugel, Empfindlichkeit 0,28 mV/ubar. Hoch- und Niederohmig (200 Ohm + 20 kOhm). mit eingebautem Übertrager. Schalter für Sprache und Musik, Stativgewinde 3/8" sowie verchromtem Aufstellhügel. Gehäuse Plastik, hell-dunkelgrau. Frequenzbereich: 45-15 000 Hz, mit langem Anschlusskabel und 3poligem Normstecker (brutto DM 79.-) unser Preis DM 14.50 Originalverpackt!

#### Kristall-Mikrofon

ein hervorragendes Mikrofon für Sprache und Musikaufnahmen. Speziell geeignet für KW Amateure als Rufmikrofon. 50 000 Ohm.

Elegante Ausführung in verchromtem Gabelaufsteller mit Klemmhalter DM 11.95

#### Hochspannungs-Taalknopf

für unser Röhren-Voltmeter RV 66 jetzt lieferbar!

30 000 Volt, Spannungsfeste Ausführung mit Sprühenschutz sowie Spezialkabel und Stecker, passend zum RV 66 DM 27.-

#### Wieder am Lager:



**PRÄZISIONS-NACHHALLGERÄT** Typ: RE-6 Eignet sich vorzüglich zur Nachbestückung von Mono- und Stereoeinrichtungen. Eingang: 5-15 Ohm, Ausgang: 10 kOhm. Frequenz: 100-6000 Hz, Verz.-Zeit: 30 msec, Nachhalldauer: 2,5 sec, Maße: 225 x 32 x 26 mm, im abgeschirmten Blechgehäuse mit Schwinggummihbefestigung nur 9.95

#### 2-Watt-Lautsprecher

Spez. für Koffergeräte, 85 mm Ø, Tiefe: 35 mm, Ferroxdure-Magnet 12 000 Gauß, 5 Ohm DM 5.95

#### BANDFILTER

Industrie-Ausführung, Maße: 20 x 20 x 50 mm mit Parallel-C.

468 kHz DM -60  
10 Stück DM 5.-  
10,7 MHz DM -60  
10 Stück DM 5.-  
dto., Ratio-Filter DM 2.-

#### Blende für Autolautsprecher

Sehr schöne, geschmackvolle Ausführung mit Staubschutz-Verkleidung. Stoff: silbergrau. Rahmen: Messing, hochglanzverchromt. Ø: 150 mm nur DM 1.50

#### Miniatur-Drossel

Speziell zur Sichtung von Transistor-Netzteilen. Gleichstrom-R.: 0,2 Ohm, 600 mA. Schnitt: EI 20 x 10 mm DM 1.-

#### HF-NOVAL-Röhrenfassung

9polig, HF-sichere Kunststofffassung mit Blechrahmen, versilberte Gabelfedern DM -10 % DM 9.-

#### NOVAL-STECKER, 9polig

Kunststoff-Platine mit versilberten Federn und Zugentlastung DM -20 % DM 16.-

#### FASSUNG, NOVAL für gedruckte Schaltung

HF- und spannungsfeste Ausführung DM -15

#### Gerätegriffe für Kofferapparate

Formschöne, solide Ausführung. Befestigung mittels Bajonetverschluss an jeder 4-mm-Senkkopfschraube. Lichte Weite: 32 cm. Alu. eloxiert mit grauer Plastikeinlage DM 1.-  
dto., jedoch lichte Weite: 25 cm, hellgrau bezogener Stahlbügel mit Chromeinlage DM 1.-

#### MINIATUR-FERN-STEUERQUARZ\*

27,125 MHz Typ: HC 18-U per Stück DM 8.50 ab 10 Stück DM 6.75

**Siemens-Kleinstgleichrichter** Spez. für gedruckte Schaltungen B 250 C 75, Brückengleichrichter 250 Volt, 75 mA Abmessungen: 30 x 12 x 10 mm DM 3.95

#### SEL-Flächgleichrichter

B 250 C 85 (10 x 25 x 27 mm) DM 2.75

#### Halbleiter zu erstaunlichen Preisen!

	ah	ab	ab
	10	100	Stück
Zener-Dioden SZ 6 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 7 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 8 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 9 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 10 ähnl.*	1.95	-	-
NF-Transistor OC 602*	1.25	1.15	1.10
NF-Transistor OC 604*	1.25	1.15	1.10
Kleinleistungs-Tr. OC 602 spez.*	1.40	1.25	1.10
Kleinleistungs-Tr. OC 604 spez.*	1.40	1.25	1.10
Kleinleistungs-Tr. AC 106*	1.40	1.25	1.10
Leistungs-Transistor AD 138 ähnl.	2.25	-	-
HF-Transistor OC 612*	1.40	1.25	1.10
HF-Transistor OC 613*	1.40	1.25	1.10
UKW-Transistor OC 614*	1.50	1.35	1.20
UKW-Transistor OC 615*	1.50	1.35	1.20
UKW-Transistor AF 105*	1.50	1.35	1.20
UKW-Transistor AFZ 10*	2.50	2.25	2.-
UKW-Transistor AFY 14 ähnl.	4.50	4.40	4.-
UKW-Transistor ALZ 10 ähnl.	7.95	7.50	7.-
Schalttransist. ASZ 30*	1.20	1.10	1.-
UHF-Transistor AF 139*	4.50	4.-	3.80
UHF-Transistor AF 239	4.95	4.75	4.28
NF-Transistor, rauscharm AC 160 h	1.95	1.60	-
HF-Diode RL 32 g	-50	-	-
Universal-Diode RL 34 g	-40	-	-

Wenn nicht anders angegeben, handelt es sich bei allen Transistoren um ORIGINAL-Typen!

#### Einbau-Instrumente

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

Modell:	P-25	P-40	P-60	FW-16	
Maße:	60 x 60 mm	83 x 106 mm	110 x 152 mm	25 x 83 mm	
Meßbereich:	50 µA	17.40	22.50	34.50	-
	100 µA	17.40	21.75	-	21.70
	200 µA	16.10	-	32.70	-
	500 µA	16.10	19.20	31.20	-
	1 mA	16.10	19.20	31.20	20.70
	10 A	-	19.50	31.20	-
	20 V	-	19.10	30.75	-
	50 V	15.40	19.10	30.75	-
	500 V	15.40	19.10	30.75	-
S-Meter (1 mA)	-	19.10	-	20.70	-



### Ein neues Lautsprecher-Angebot!

#### LORENZ-KONZERT-LAUTSPRECHER\*

Typ: LP 1318, Ovallautsprecher, 13 x 18 cm Ferroxduremagnet: 11 000 Gauß, Impedanz: 5 Ohm, 3 Watt per Stück 6.95 Originalkarton m. 9 Stück 56.-  
Typ: LP 1326, Ovallautsprecher 13 x 26 cm Ferroxduremagnet: 11 000 Gauß, Impedanz: 5 Ohm, 5-6 Watt per Stück 9.95 Originalkarton m. 9 Stück 80.-



#### SPANNUNGSWANDLER

von 6 V = auf 100 V -, 10 mA. Mit Transistor OC 602 spez. Maße: 25 x 50 x 40 mm DM 17.50

#### TRANSISTORPAAR OC 26

garantiert I. Wahl, p. Paar DM 9.50

#### EIN NEUER SCHLAGER !!!



8-Watt-Gegentakt-Ausgangs- u. Treibertrafo Schnitt: EI 42 x 35 x 15 mm für Transistoren AD 148/TF 80/AD 152 od. ä. Ausgang: 5 Ohm komplett. Satz DM 4.95

#### Cu-kaschirtes Pertinax

0,35 µ Cu-Auflage

Beidseitig kaschirt

ca. 75 x 375 mm 1,5 mm Materialstärke 1.50

ca. 160 x 300 mm 1,5 mm Materialstärke 1.95

Einseitig kaschirt

ca. 80 x 250 mm 0,8 mm Materialstärke -70

ca. 110 x 300 mm 1,5 mm Materialstärke 1.50

ca. 90 x 200 mm 2,0 mm Materialstärke -70

ca. 120 x 130 mm 2,0 mm Materialstärke 1.-

ca. 100 x 360 mm 2,0 mm Materialstärke 1.95

Ätz- und Abdeckmittel für gedruckte Schaltungen, kpl. Satz mit Gebrauchsanweisung DM 3.20

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



UHF-Converter-Tuner\* zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470-860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Unter-setzer Antrieb 1:8,5. Antenneneingang: 240 Ohm. Antennenausgang: 240 Ohm (Kanal 3 oder 4, 54-68 MHz) 35.- ab 5 Stück à 32.- ab 10 Stück à 30.-

#### UHF-Normal-Tuner\*

mit 2 Transistoren AF 139 wie oben, jedoch ZF-Ausgang Bild-ZF: 38,8 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz 35.- ab 5 Stück à 32.- ab 10 Stück à 30.-



Accu-Abgreifklemme -45



Abgreifklemme für unsere Vielfach-Instrumente (Stift: 2 mm) -25



#### MINIATUR-FILTER

für japanische Taschenradios (455 kHz) Größe: 10 x 10 x 13 mm 1.-



#### SIEMENS-Flächgleichrichter E 250 C 300

Originalkarton 30 Stück 50.-

**Transistor-Paar\***

AC 120 = AC 122  
Original

p. Paar 1.95

# Sortimente!

Zu unseren Sortimenten möchten wir hemerken, daß es sich fast durchweg um modernste Ware handelt, wie wir sie heute aus Überplanbeständen der Industrie in großen Posten hereinbekommen. Lassen Sie sich also durch den billigen Preis nicht irritieren. Machen Sie einen Versuch. Sie werden diese Sortimente laufend nachbestellen. Jedes Sortiment ist in einem durchsichtigen Plastikbeutel eingeschweißt.

**Styrafolex-Kondensatoren**  
50 Stück, 125-500 Volt 2.95

**Keramische Kondensatoren**  
50 Stück in mindestens 20 Sorten 2.95

**Hohlleiter-Sortiment**  
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel -0.95

**Niellötösen-Sortiment**  
50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel 1.25

**Schrauben-Sortiment**  
100 Stück von 2-6 mm, in verschiedenen Längen, im Klarsichtbeutel -0.70  
10 Beutel 5.-

**Sortiment Einstellregler**  
(Flachtrimmer, z. T. auch mit Rändelrad!) zum Einlöten und für gedruckte Schaltungen, in verschiedenen Werten, im Klarsichtbeutel. 20 Stück 2.95

**Rändelpotentiometer**

ker. Ausführung, Fabr. Dralowid  
1 MΩ log  
Knopf weiß, Ø 24 mm 1.-

**Flachbahn-Schiebe-Einstellregler**  
Fabr. Ruwido, 5 MΩ lin -0.75

**2pol. Klemmlötleiste**

kommerzielle Ausführung  
schwarz Bakelit  
3 × 10 × 38 mm -0.20



**SEI-Kleingleichrichter**

M 40 C 60: 40 Volt, 60 mA  
12 × 10 × 3 mm



**TELEFUNKEN-UKW-TUNER**

mit induktiver Abstimmung, bekannte hochwertige Ausführung, komplett mit der Röhre ECC 85



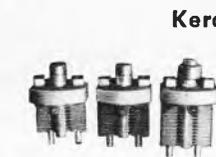
**Chassis-Durchführung,**

Lupolen-Isolation bis 8000 Volt  
5 mm Ø p. Stück -0.05 1/4 4.-



**Ker. Novallfassungen m. Schraubbecher**

spez. für UHF-Geräte  
Fassung: 24 mm Ø  
mit Becher, 40 mm -0.55  
mit Becher, 50 mm -0.60



**Keramische Lufttrimmer**

Versilberte Ausführung, Schraubenzieher-Einstellung, Anflötmöglichkeit einer 6-mm-Achse ist gegeben. 25 pF - 50 pF - 100 pF  
p. St. 1.- 10 St. 9.-

**ACHTUNG! Bitte beachten Sie:**

Schriftliche oder telefonische Bestellungen nur nach HANNOVER richten.  
Ladenverkauf: Hannover, Davenstedter Str. 8 · Ladenverkauf: Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Str. 41  
Alle mit einem \* versehenen Artikel können unsere österreichischen Kunden direkt bei der Firma „RADIO-BASTLER“, Wien VII, Kaiserstr. 123, beziehen!

## NADLER

**RADIO-ELEKTRONIK GMBH**  
3 Hannover, Davenstedter Straße 8  
Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 · Fax 20 728

## NADLER

**RADIO-ELEKTRONIK GMBH**  
4 Düsseldorf, Friedr.-Ebert-Str. 41  
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11.  
Nur Stadtverkauf!

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.- DM. Ausland nicht unter 30.- DM. Bitte keine Vorauskassa! Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover

**Miniaturröhren UHF-Verstärker**

Bandbreite: 8 MHz  
Verstärk. m. Telefunken-Röhre EC 1031: 12 dB  
Aussteuerungsgrenze: 1 V  
Rauschzahl:  
bei 600 MHz < 9 dB  
bei 790 MHz < 11 dB  
Ein- u. Ausgangswahlw. 60/240 Ω  
Alle Geräte haben Netzanschluß 220 V, Wechselspannung ca. 2,3 W  
Band V, Kanal 38 bis 60 selbst durchstimmbar  
(Geben Sie bitte den gewünschten Kanal an, evtl. können wir das Gerät bereits abgestimmt liefern.) DM 24.50



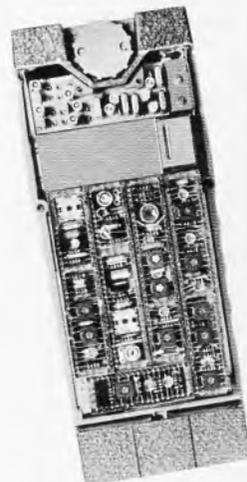
**3pol. Anschlußklemme**  
für Transistormeßgeräte, stabile Ausführung, mit Polklemmen und Kunststoffknöpfen, blau, rot und schwarz 1.-

Ein Schläger!	p. St.	10 St.
Valvo BC 107	1.60	14.-
Valvo BC 108	1.40	12.-
Valvo RC 109	1.70	14.-
Originalware!		

# 10-Kanal-UKW-Funksprechgerät

## TransIT-P6

Durch patentiertes Ministacsystem keine Serviceprobleme mehr!  
Wasserdichte Ausführung.



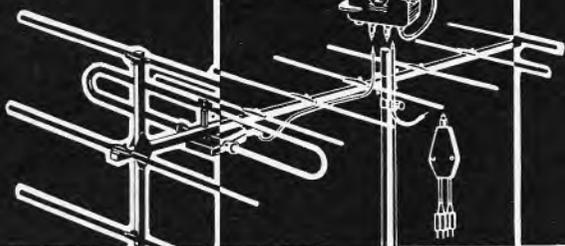
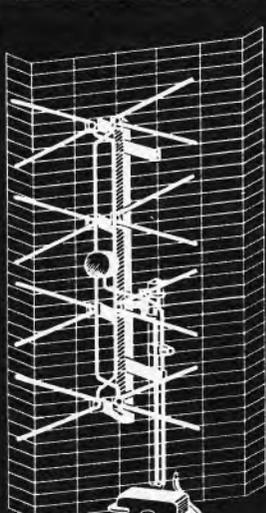
Für alle Betriebsdienste, 20 und 50 kHz, als „Tochtergerät im internationalen Seefunk“ von der Bundespost zugelassen.

Alleinvertreib Deutschland



### DANTRONIK

239 Flensburg, Postfach 454  
Telefon (04 61) 2 98 66, Telex 22 749



## z e h n d e r

Heinrich Zehnder  
Antennen-Funkbauteile

7741 Tennenbronn/Schwarzw.  
Telefon 2 16 u. 3 05, Telex 07-92 420

## Werner-von-Siemens-Institut in München gegründet

Der 150. Geburtstag Werner von Siemens und die Veröffentlichung der Entdeckung des dynamoelektrischen Prinzips vor 100 Jahren waren der Anlaß für die Eröffnung des „Werner-von-Siemens-Institutes für die Geschichte des Hauses Siemens“ in der Prannerstraße in München. Der Name Institut soll andeuten, daß diese Einrichtung mehr als ein Museum und ein Archiv ist. Die großzügig eingerichteten Räume in drei Stockwerken mit vielen bequemen Sitzmöglichkeiten laden zum Verweilen und zum Studieren ein. Das Haus ist für jeden Interessenten zugänglich, und zwar in der Woche ganztägig und samstags und sonntags von 10 bis 14 Uhr.

Das Institut zeigt zwar die Geschichte des Hauses Siemens, aber auf Grund der vielseitigen Tätigkeit der Firma kann man sie mit dem Werdegang der Elektrotechnik bis in die heutige Zeit vergleichen. Diese Vielseitigkeit zeigt sich auch an den Gebieten, denen die technischen Studienräume gewidmet sind: Forschung, Nachrichtentechnik, Meß- und Regelungstechnik, medizinische Technik, Starkstromtechnik, Hausgeräte, Rundfunk- und Fernsehempfänger, Industrie- und Verkehrsbauten und Fertigungstechnik. In den Studienräumen sind mehr als 1000 Geräte und Modelle sowie 500 Schautafeln aufgestellt, darunter zahlreiche historische Originalgeräte und auch getreue Nachbauten. Über Detailfragen kann man sich in den bereitliegenden Gerätebeschreibungen und den zugehörigen Veröffentlichungen informieren. Für wissenschaftliche Arbeiten, auch über die Unternehmensgeschichte, stehen den Interessenten das Archiv und eine Spezialbibliothek zur Verfügung.



Studienraum für Forschung und Entwicklung im Werner-von-Siemens-Institut für Geschichte des Hauses Siemens. Der Raum gibt durch ausgesuchte Beispiele einen Einblick in Arbeiten, die auf den Gebieten der Verstärker- und Senderöhren, der Nachrichtenübertragung und Elektroakustik, der Werkstoffe und Halbleiter, der Plasmaphysik und Laser geleistet wurden

Die überraschende Vielzahl von Geräten und Dokumenten aus der Anfangszeit der Elektrotechnik kann man darauf zurückführen, daß das Archiv bereits im Jahre 1907 gegründet und das Siemens-Museum 1916 in Berlin-Siemensstadt eröffnet wurden. Trotz Verlagerung gingen durch die Kriegswirren nur etwa 5% der Museumsstücke verloren. Seit 1954 befinden sich beide Einrichtungen in München, die jetzt in dem Institut zusammengefaßt sind.

Ein Rundgang durch die Räume des Hauses ist außerordentlich interessant. Man gewinnt – wie immer, wenn man einen Blick in die Vergangenheit werfen kann – Hochachtung vor den Erfindern sowie den Ingenieuren und Technikern, die deren Ideen verwirklicht. Aus der umfangreichen Sammlung sollen hier als Beispiel nur einige Geräte der Nachrichtentechnik genannt werden. Der Zeigertelegraf mit Kurbelinduktor (1856) ist betriebsbereit aufgebaut, was übrigens für viele Geräte gilt. Der Hughes-Typendrukker mit 125 Zeichen pro Minute steht neben dem Baudot-Apparat, der erstmals den Fünfer-Code verwendete. Ein interessantes Objekt ist der Bildtelegraf nach Karolus (1927), der Fotografien im Format 13 cm × 18 cm in zwölf Minuten über Leitungen oder Funk übertrug. An die Anfänge der Fernsprechtechnik erinnern Nachbildungen der Telefone von Philipp Reis und Alexander Graham Bell. Hierher gehören auch die ersten Überseekabel, die nur mit Gutta-percha und Hanf isoliert waren und von denen Originalstücke (wieder gehoben) vorhanden sind. Aus der Elektroakustik sei der „Blatthaller“ von Riegger erwähnt (1923), ein elektrodynamischer Lautsprecher mit tiefabgestimmter Kolbenmembran. In diesem Raum ist die historische Entwicklung der Schallplatten- und Tonfilmtechnik auf Bildtafeln anschaulich erläutert. Ein Magnetocord-Gerät läßt sich als automatischer Führer einschalten. Co

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

# Ortofon

**Tonabnehmer und  
Tonarme hoher Qualität -  
ab 1. Januar 1967  
im THORENS  
High Fidelity-Programm!**

Ab 1. Januar 1967 übernimmt  
die Firma

**PAILLARD-BOLEX GmbH  
Abt. THORENS**

**8000 München 23  
Leopoldstraße 19**

Vertrieb und Service unserer  
Erzeugnisse für die Bundes-  
republik Deutschland.

**ORTOFON A/S  
Kopenhagen, DÄNEMARK**

## Funkschau

vereint mit dem  
RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Funktechniker  
mit Fernstechnik und Schallplatte und Tonband  
Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN  
Gesellschafter: Peter G. F. Mayer (25 %), Isalde Mayer  
(25 %), Ilse Volbracht (12,5 %), Michael-Alexander  
Mayer (37,5 %)

Verlagsleitung: Erich Schwandt  
Chefredakteur: Karl Tetzner  
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad  
Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil  
weitere Redakteure: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde  
Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.  
Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom  
Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3,80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des  
Einzelheftes 1,80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 Mün-  
chen 37, Postfach (Karlstr. 37). — Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/  
Telex 05-22 301, Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 — Meindorf, Künnekestr. 20 —  
Fernruf (04 11) 6 44 83 99. Fernschreiber/Telex 02-13 804.

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

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem Ant-  
werpen, Cogels-Osylei 40. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopen-  
hagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijver-  
heidswerf 19-21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erh, Wien VI, Maria-  
hilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

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

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

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funkprechgeräten und anderen Sende-  
einrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und  
postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany Imprimé en Allemagne.



## die nächste funkschau bringt u. a.:

Mindestanforderungen an Magnetbandgeräte — Erläuterungen zur  
umstrittenen Hi-Fi-Norm DIN 45 500, Blatt 4. Der erste von drei  
Beiträgen zum Thema Hi-Fi-Normung

Neuartiger Überlagerungsempfänger für den Funkamateurl — 2. Teil

Eine Hi-Fi-Kompaktendstufe nach dem PPP-Prinzip mit Tran-  
sistoren. Der 1. Teil, der die grundsätzlichen Überlegungen zum  
Entwurf der Anlage beschreibt, erscheint nicht wie angekündigt  
in diesem, sondern im nächsten Heft. Einen 2. Teil in Form einer  
Bauanleitung werden wir später veröffentlichen

Gerätebericht und Schaltungssammlung: Metz-Fernsehempfänger  
Java 562

Nr. 2 erscheint als 2. Januar-Heft · Preis 1,80 DM  
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3,80 DM

## Rahmenlehrplan für den Berufsschulunterricht im Radio- und Fernstechniker-Handwerk

Die Lehrpläne für den Berufsschulunterricht im Radio- und Fern-  
stechniker-Handwerk sind regional unterschiedlich und zum Teil  
nicht mehr auf dem neuesten Stand der Technik. Daher hat der  
Kleine Arbeitskreis der Bundesfachgruppe Radio- und Fernste-  
chnik im Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks einen  
Rahmenlehrplan für die einheitliche Gestaltung dieses Berufsschul-  
unterrichts vorgelegt. Am 14. November konnte er mit den Lehr-  
beauftragten der deutschen Bundesländer in Frankfurt/Main erör-  
tert werden. Nach einer Diskussion der in den einzelnen Ländern  
teilweise unterschiedlichen Gegebenheiten und Voraussetzungen  
wurde der gesamte Komplex einem Arbeitsausschuß zur weiteren  
Behandlung übertragen, dessen Obmann Studienassessor Faber  
von der Werner-von-Siemens-Schule, Frankfurt/Main, ist.

Die Ergebnisse dieser Bemühungen sollen in einiger Zeit erneut  
mit den Lehrplanbeauftragten der Bundesländer besprochen wer-  
den. Es ist daher zu hoffen, daß es in absehbarer Zeit zu verbind-  
lichen und einheitlichen Richtlinien für den Berufsschulunterricht  
in unserer Branche kommen wird.

# Niere - Superniere - Hyperniere



## D11 D - HL mit Wechselakustik bietet alles

Keine Angst, die »Nieren« der AKG sind wohl auf. Eigentlich waren sie nie  
gesünder. Wir haben aber »Nierenbeschwerden« vorgebeugt, jetzt und für  
die Zukunft. Mit dem D 11 D HL mit Wechselakustik. Es bietet wirklich alles:  
Niere und, mittels eines aufsteck- und umschaltbaren Adapters, Superniere  
und Hyperniere. Eigentlich müßte es statt aufsteckbar besser abnehmbar  
heißen. Denn die Einsatzmöglichkeiten von Superniere und Hyperniere  
sind relativ gering. Jedenfalls für die meisten Mikrofonverwender. Sie kön-  
nen sogar Nachteile mit sich bringen. Wenn man sie falsch ausrichtet. Des-  
halb also abnehmbar! Aufsteckbar für jeden, der nicht darauf verzichten  
möchte und die technischen Möglichkeiten tatsächlich ausnutzen kann!\*

Für's selbe Geld. Wenn es um Nieren geht — D 11 D HL mit Wechselakustik.  
Kann an jedes Tonbandgerät angeschlossen werden.

\* In diesem Falle schreiben Sie uns bitte. Wir schicken Ihnen gerne aus-  
führliche Informationen. Kostet übrigens nichts. Postkarte genügt.



AKUSTISCHE u. KINOGERÄTE GMBH MÜNCHEN  
SONNENSTRASSE 16

In Österreich: Verkauf und Service durch AKG ·  
Wien XV, Markgraf-Rüdiger-Str. 6-8 · Tel. 92 16 47  
In der Schweiz: AUDIO ELECTRONIC,  
Zürich 8, Dufourstr. 165 · Tel. 47 17 80

## briefe an die funkschau

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

### Das Recht auf alle Programme

FUNKSCHAU 1966, Heft 21, Seite 649

Mit dem allgemeinen Tenor des zitierten Aufsatzes stimmen wir voll überein; wir haben ja in der FUNKSCHAU einige Teile des gesamten Fragenkomplexes in ähnlichem Sinne selbst behandelt.

Auf einen Punkt möchten wir aber hinweisen, der nach unserer Auffassung nicht deutlich genug von Ihnen dargestellt worden ist: der Stereoempfang in Gemeinschaftsantennen-Anlagen.

In letzter Zeit mehren sich die Klagen über unzureichenden Stereoempfang, wenn der Empfänger seine Eingangsenergie aus der Steckdose einer Gemeinschaftsantennen-Anlage erhält. Dies erklärt sich daraus, daß man bisher den Empfang möglichst vieler Monoprogramme anstrebte. Demzufolge wurden meistens Antennen mit Rundfunkempfangsantenne installiert. Sobald aber der oder die gewünschten Stereosender einige zehn Kilometer entfernt sind, versagen diese Antennen.

Leider hat die Industrie noch keine Patentlösung für dieses Problem gefunden. Gelegentlich hat man Erfolg mit einem 6-dB-Verstärker unmittelbar vor dem Stereoempfänger. Sollen jedoch alle Teilnehmer in den Genuß der Stereosendungen kommen, so denkt man an die Kombination von einer oder mehreren Richtantennen mit einer Rundfunkempfangsantenne. Dies ergibt komplizierte räumliche und elektrische Gebilde, wenn man an die Dimensionen von Richtantennen denkt und an die Notwendigkeit, in den einzelnen Ableitungen entweder Verstärker oder Saugkreise vorsehen zu müssen. Derartige Anlagen für mehrere Stereo- und viele Monoprogramme sind mindestens ebenso teuer wie die entsprechenden Anlagen für mehrere Fernsehprogramme.

Bei den Zuschriften der Hörfunkeinsteiger an die Rundfunkanstalten wird bei dieser Kalamität immer wieder die Frage geäußert, ob man sich selbst mit einer individuellen UKW-Richtantenne mit Dreheinrichtung helfen könne oder dürfe. Wird die Frage ohne Einschränkung bejaht, so entsteht die Gefahr eines neuen Antennenwaldes in unseren Ortschaften, nunmehr unter Verwendung noch größerer Gebilde als beim Fernsehempfang.

Weiterhin wird oft der Wunsch geäußert, die Rundfunkanstalten mögen Zahl und Leistung ihrer UKW-Sender so weit erhöhen, daß auch Stereoempfang mit der eingebauten Antenne zu erzielen ist. Hierauf muß der Fachmann antworten, daß auf Grund sorgfältiger Berechnungen im europäischen Raum bereits das Optimum an Senderhäufigkeit und Senderleistung erreicht ist. Jede Maßnahme in der vom Laien gewünschten Richtung würde Störungen hervorrufen bzw. verstärken.

Aus diesem Dilemma gibt es wahrscheinlich nur einen gangbaren Weg: Die Antennenindustrie möge ebenso wie beim Fernsehen auch für die Hörfunkstereofonie Empfangseinrichtungen entwickeln, die bei Gemeinschaftsantennen-Anlagen die Aufnahme der empfangswürdigen Stereoprogramme – neben den bisherigen Monoprogrammen – gestatten.

... womit leider der Schlußsatz Ihres Artikels etwa so gefaßt werden müßte: Die Probleme der Gemeinschaft sind noch ungelöst, aber auch die Technik der Empfangsantennen wird noch nicht vollständig beherrscht.

Dipl.-Ing. K. H. Baer, Südwestfunk, Baden-Baden

„Da streiten sich die Leut' herum . . .“

Immer wieder: Regler oder Einsteller?

FUNKSCHAU 1966, Heft 14, 17 und 22, Briefspalte

Da regen sich nun also die Regeltechniker darüber auf, daß nicht alle Welt ihrem Beispiel folgen und unter „Regeln“ ausschließlich selbsttätig ablaufende Vorgänge verstehen will. Dabei ist Regeln (früher hieß es „Regulieren“) etymologisch seit eh und je ein transitives Verb, wurde also stets zur Beschreibung einer aktiven Tätigkeit des Menschen angewendet. Insofern ist die von den Regelfachleuten neu gewählte Bedeutung gerade dieses Wortes unglücklich. Es wäre besser gewesen, man hätte ein intransitives Verb für diesen Zweck vorgesehen. Aber sicher hat, wie stets in solchen Fällen, auch der Zufall bei der Wahl des „terminus technicus“ eine Rolle gespielt.

Jede Wissenschaft hat sich ihre eigene Fachsprache geschaffen, und es ist ja nichts dagegen einzuwenden, wenn die Regeltechniker untereinander übereingekommen sind, zur Vereinfachung ihrer Sprache den Zusatz selbsttätig oder automatisch zum Wort Regeln bzw. Regler wegzulassen. Die große Bedeutung der relativ jungen Wissenschaft Regeltechnik ist unbestritten. Dennoch: Wenn die Regelfachleute verlangen, daß die Spezialisten anderer Fachgebiete (und vielleicht auch noch das Laienpublikum) dem Wort „Regeln“ die gleiche Bedeutung beilegen sollen wie sie, nämlich die stillschweigende Weglassung des Zusatzes selbsttätig, dann ist das überheblich!

FUNKSCHAU 1967, Heft 1



## Für genaue Klirrfaktormessungen

### Klirrfaktormesser KLM-87 20 Hz bis 20 (100) kHz

Einfache Bedienung und direkte Anzeige durch elektrische Quotientenbildung. Messung des Summenklirrfaktors im Grundschwingungsbereich von 20 Hz bis 20 kHz. Oberwellenbereich 40 Hz bis 100 kHz. Einzelklirrfaktoren können mit Hilfe eines zusätzlichen Hoch- und Tiefpasses HTP-8078 bestimmt werden.

Besondere Vorteile: Unmittelbare Anzeige in Prozent - Meßergebnis unabhängig von Schwankungen der Eingangsspannung - Kontrolle der Messung durch eingebaute Oszillografenröhre auf Brumm, Oberschwingungen und Abstimmfehler - Verwendung als Frequenzgangmesser mit direkter Dämpfungsanzeige.

Klirrfaktormessung: 0,1% bis 100%

Geringer Eigenklirrfaktor:  $\leq 0,03\%$

Großer Eingangsspannungsbereich: 50 mV bis 200 V

Frequenzgangmessung: 20 Hz bis 100 kHz

Meßbare Dämpfung und Verstärkung:  $-60$  dB,  $+60$  dB

Eigenfrequenzgang (60 Hz bis 20 kHz):  $\leq 0,1$  dB



Klirrfaktormesser KLM-87

### Klirranalysator KLA-48 30 Hz bis 50 kHz

Ein hochselektives Voltmeter zur Klirrfaktormessung und Frequenzanalyse. Bandbreite umschaltbar  $\pm 6$  Hz und  $\pm 15$  Hz.

Genauere Frequenzeinstellung durch individuell geeichte Trommelskala (6 Teilbereiche) mit Grob-Fein-Trieb. Der große Frequenzbereich bis 50 kHz erlaubt  $k_3$ -Messungen bei Grundfrequenzen bis 16 kHz.

Größte meßbare Klirrdämpfung: 75 dB (0,02%)

Eigenklirrdämpfung:  $\geq 80$  dB (0,01%)

Spannungsmessung, Vollausschlag:

$-70$  dB bis  $+20$  dB (0,25 mV bis 8 V)

Kleinste meßbare Spannung:  $-100$  dB bzw.  $5 \mu$ V

## Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259

Telefon: 071 21/226, Telex: 0729-833/wug d

Das ist ungefähr so, als ob die Jäger verlangen würden, daß jedermann unter dem Wort „Blume“ das verstehen soll, was sie darunter verstehen, nämlich – die Hinterteilverzierung im Fell einiger Tierarten. Oder was versteht der Seemann unter einem „Riemen“? Ein Ding aus Holz. Und ein „Röhrenlager“ gibt es sowohl bei Telefonen als auch bei Mannesmann!

Diese Beispiele vom allgemeinen Sprachgebrauch abweichender Fachausdrücke lassen sich beliebig fortsetzen. Also bitte etwas mehr Bescheidenheit, meine Herren Regeltechniker! Was für Euch ein „Regler“ ist, das ist für andere ein „automatischer Regler“!

Dr. W. Wisotzky, Hamburg

### Spurlage in den derzeitigen Tonbandgeräten

FUNKSCHAU 1966, Heft 17, Briefespalte

Die vom Leser Ernst Hartmann geschilderten Schwierigkeiten beim Bandaustausch zwischen Mono-Halbspur- und Stereo-Halbspur-Tonbandgeräten und umgekehrt gibt es bei Grundig-Tonbandgeräten nicht. Aufnahmen von Mono-Halbspur-Tonbandgeräten sind ohne weiteres mit Stereo-Halbspurgeräten abspielbar. Bei Stereo-Halbspurgeräten wird dazu einfach die Taste „Spur ML“ (d. h. Mono bzw. Links) gedrückt. Damit ist die obere Halbspur auf beide Verstärkerkanäle und auf beide Lautsprecher geschaltet. Möchte man – was hin und wieder vorkommen kann – Bänder mit Aufnahmen in alter Spurlage abspielen, so braucht übrigens nur die Taste R gedrückt zu werden.

Was nun den umgekehrten Fall betrifft, also das Abspielen von auf Stereo-Halbspurgeräten in Mono gemachten Aufnahmen, so gibt es bei unseren Tonbandgeräten ebenfalls keine Schwierigkeiten, denn alle Halbspur-Stereogeräte sind sowohl echte Mono-Halbspurgeräte mit Löschung der ganzen Halbspur und zugleich echte Stereogeräte, ohne auf Kompromisse einzugehen. Hier bleibt nach der Aufnahme mit einem Stereo-Halbspurgerät kein Rest einer mit einem Mono-Halbspurgerät aufgezeichneten breiteren Halbspur stehen. Es können also auch keine Störungen auftreten, wenn das Band später auf einem Nur-Mono-Halbspurgerät abgespielt wird.

Erreicht wurde dieser Vorteil durch einen speziell hierfür ausgelegten Löschkopf. Er weist als Besonderheit im oberen Kopfsystem einen 3,5 mm langen Spalt auf, so daß damit alle auch mit Nur-Mono-Halbspurgeräten gemachten Aufnahmen vollständig gelöscht werden.

Der Leser hat zweifellos Recht, wenn er eine volle Halbspurlöschung verlangt, er hat nur übersehen, daß dieser Wunsch bereits

erfüllt wurde und alle modernen Grundig-Halbspur-Tonbandgeräte, also die Typen TK 47, TK 320, TS 320 und TM 320, dieses Merkmal bereits aufweisen.

H. Brauns, Grundig Werke, Fürth/Bay.

Auf unsere Anfrage teilen uns die Firmen, die Stereo-Halbspur-Tonbandgeräte produzieren, dazu folgendes mit:

Die Tonbandgeräte der Firma Saba sind seit Anfang des Jahres 1963 mit Löschköpfen ausgerüstet, die die volle Spurbreite auch älterer Monoaufnahmen erfassen.

Im derzeitigen Telefonen-Programm sind keine Halbspur-Stereo-Tonbandgeräte enthalten. Das Magnetophon M 98, das bis Ende 1964 gefertigt wurde, besitzt so breite Löschköpfe, daß eine Mono-Halbspuraufzeichnung sicher gelöscht wird.

Die Uher-Tonbandgeräte sind für die Halbspur-Stereoaufzeichnung mit Spezial-Löschköpfen versehen, so daß die geschilderten Schwierigkeiten nicht auftreten können.

### Beseitigung eines nicht alltäglichen Fehlers

Im Bildkippenteil eines Fernsehgerätes hatte man, da es wahrscheinlich nicht ablenkte, einige Kondensatoren ausgewechselt. Da dem Elektronenschlosser, der diesen Fehler beseitigen wollte, die Anschlüsse der Kondensatoren abgebrochen waren, reparierte er sie nach einer mir bis dahin völlig unbekanntem Methode.

Er drehte verschiedene Holzschrauben von ungefähr 3 mm Durchmesser und 5 cm Länge in die Kondensatoren und befestigte daran die Anschlußdrähte. Diese Art, Kondensatoren zu reparieren, scheint mir Grund genug, der FUNKSCHAU darüber zu berichten und sie allen weiterzuempfehlen.

Manfred Ehrgott, Birkenfeld

### Adaptieren Sie schon?

Viele Jahre lang herrschte der gute alte Bananenstecker unangefochten. Der skandinavische Norden jedoch ging schon eigene Wege. Man benutzte für Antennen- und Erdanschluß den länglichen Flachstecker. Dann ging es bei uns los: Zunächst wurde der Bananenstecker für den Schallplattenanschluß entthront. Es kam der Rundstecker, dreipolig bzw. für Stereoanschluß fünfpolig. Um nun aber alt an neu und neu an alt anschließen zu können, brauchte man einen Adapter, rund auf Banane und Banane auf rund.

Dann wurde der viereckige Miniaturstecker für Antennen- und Erdanschluß eingeführt. Was tun? Der Adapter hilft: rund auf eckig, eckig auf rund, siehe oben!

Ja, Adapterfabrikant müßte man sein.

W. Meyer-Stüwe, Süderbrarup



# Holz & Metall



D10L D11L

Die neue Linie unserer Mikrofone ist dem Äußeren moderner Tonbandgeräte angepaßt. Für das Gehäuse verwenden wir den ursprünglichsten aller Werkstoffe: edles Holz. Die Kombination von Metall und Holz gibt dem Mikrofon eine vornehme elegante Note und symbolisiert gleichsam die Funktion: warmes, edles Holz für den Handgriff und technisches, kühles Metall für die elektroakustischen Teile. Der Edelholzgriff läßt das Mikrofon angenehm in der Hand liegen und dämpft darüber hinaus die Griffempfindlichkeit.



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

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

## Elektronische Zündanlagen für Kraftfahrzeuge

Seit den ersten Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU habe ich mich mit elektronischen Zündanlagen für Verbrennungsmotoren beschäftigt. Die Vorteile dieser Anlagen gegenüber dem herkömmlichen System sind bekannt, sie lassen sich aber vergrößern, wenn anstelle des bisher benutzten mechanischen Unterbrecherkontaktes eine trägheitslose, wartungs- und verschleißfreie, elektronische Steuereinrichtung verwendet wird.

Als einfachste Möglichkeit bietet sich eine Lichtschrankensteuerung an, mit welcher die elektronische Zündanlage (Transistor- oder Kondensatorzündanlage) angesteuert wird. Eine nach diesem System gebaute Zündanlage hat sich in meinem Wagen über eine Fahrstrecke von etwa 50 000 km bewährt. Die bisher oft bezweifelte Verminderung des Benzinverbrauchs bei Einbau einer elektronischen Zündanlage konnte durch Vergleichsfahrten unter fast gleichen Bedingungen einwandfrei festgestellt werden. Die Lichtschranke wird zusammen mit einer Sektorenbende ohne weitere Umbauten direkt anstelle des mechanischen Unterbrecherkontaktes in den Verteiler des Motors eingebaut. Über einen Vorverstärker mit Triggerstufe steuert sie eine Transistorzündanlage. Sie ist in den Verteilerkopf so eingebaut, daß Fliehkraft- und Unterdruckverstellung voll wirksam sind. Der Motor arbeitet immer mit optimaler Zündeneinstellung.

Otto Barth, Leverkusen

## Aus der Briefmappe

Man lobt . . .

Die FUNKSCHAU wird von einer größeren Anzahl von Schülern regelmäßig gelesen, und die Geräte werden zum Teil nachgebaut. Sehr gut gefallen Baubeschreibungen, wenn sie nicht zu ausgeklügelt und spezialisiert sind. Die Gebiete, die am meisten interessieren, sind Meßgeräte, einfache Halbleiterschaltungen und Elektronik.

Eine sehr große Anziehungskraft besitzen die Inserate, sie werden oft als erstes durchstöbert nach besonders günstigen Angeboten. Führen Sie bitte die FUNKSCHAU in diesem Stil weiter.

P. Albert Rieg, Salvatorkolleg, Bad Wurzbach

Aus der Leserrumfrage 1966:

Macht so weiter mit den Standardschaltungen und der Fehlerquellenliste – ist bestens! Bernd M. Kern, Hamburg

Ich habe keine besonderen Wünsche. Ich beziehe die FUNKSCHAU seit Heft 1 im Jahr 1928. Dr. Wagner, Schüttorf

. . . und man tadelt uns

Aus der Leserrumfrage 1966:

Werdet mehr eine Universal-Zeitschrift mit kurzen Nachrichten über neue Entwicklungen, bringt weniger Lehrlingsausbildung. Penninger, München

Bringt zukünftig Berichte über Industriegeräte ohne diese kommerziellen Slogans . . . J. Symanowski, Osnabrück

Sie sollten mehr allgemeinverständliche Abhandlungen für die alten „Radiobastler“ drucken, die – wie ich – der FUNKSCHAU treu geblieben sind. H. Oliass, Berlin

## Kurzfristige Amateurfunklizenzen für Ausländer

Die Verhandlungen zwischen dem Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen und dem Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC) über Ausländer-Lizenzen sind erfolgreich abgeschlossen. Damit hat die Post erneut ihre Aufgeschlossenheit für den Amateurfunk gezeigt.

Die wichtigsten Voraussetzungen und Bedingungen lauten: Zwischen dem Heimatland des Antragstellers und unserer Fernmeldeverwaltung muß ein Gegenseitigkeitsabkommen über den Amateurfunk bestehen. Der Antragsteller muß eine Lizenz seines Heimatlandes besitzen. Die deutsche Genehmigung ist auf drei Monate befristet, Bearbeitungs- und Lizenzgebühr betragen zusammen 14 DM. Der ausländische Amateur muß die hier gültigen Funkverkehrsregeln einhalten, und die Post behält sich auch das Recht vor, Anträge ohne Angabe von Gründen abzulehnen. Als Rufzeichen verwenden Ausländer ihr eigenes, an das sie hinter einem Schrägstrich den deutschen Landeskenner anfügen, z. B. G 3 ABC/DL.

Anträge auf kurzfristige Lizenzen sind an die folgende, neu eingerichtete Stelle einzureichen: DARC, International Affairs, 5601 Dönberg, Mühlenweg 27.

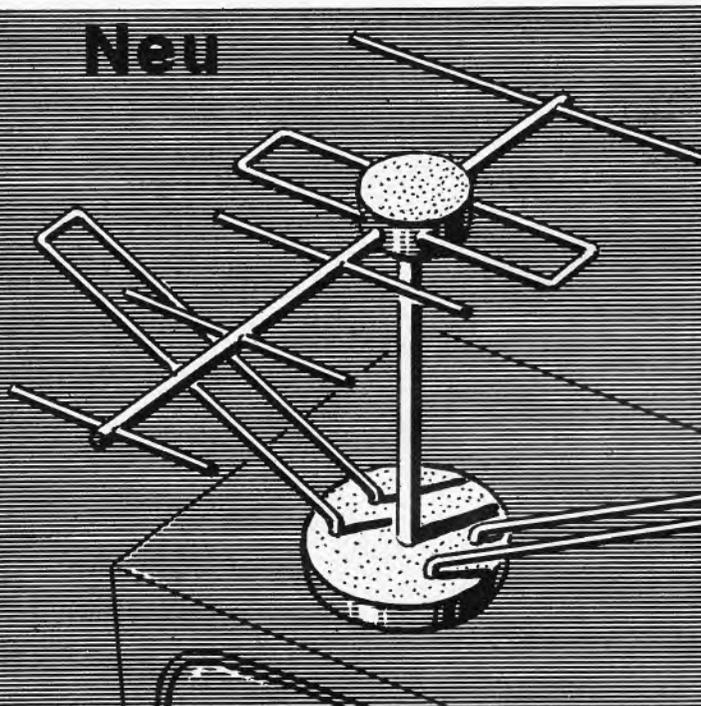
## Ihre Anfragen an die FUNKSCHAU-Redaktion

nach den Anschriften von Hersteller- und Lieferfirmen oder von Autoren werden gern beantwortet, eventuell für die Verfasser bestimmte Fragen oder Briefe raschestens an diese weitergeleitet. Bedingung ist die Beifügung von 60 Pf in Briefmarken, aus denen unsere eigenen Portoausgaben und die des Verfassers gedeckt werden müssen. Bitte fügen Sie diesen Betrag allen Ihren Anfragen, gleichgültig welcher Art, bei, da uns eine Erledigung Ihrer Wünsche anderenfalls nicht möglich ist. – Werden technische Auskünfte gewünscht, so sind den Anfragen gleichfalls 60 Pf beizufügen.

Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach

FUNKSCHAU 1967, Heft 1

# Neu Neu Super-TELIX Neu Neu Neu Neu



## Jetzt muß man . . .

Zimmerantennen haben, schöne und gute Zimmerantennen, genauso . . . wie diese da, wie die Super-TELIX von KATHREIN. Genauso. Mit gutem Empfang von VHF und UHF, gut auf optimale Aufnahme auszurichten, und gut zu verkaufen, gerade jetzt. Ja, jetzt muß man die Super-TELIX haben, nicht eine, viele! Bestellen Sie deshalb sofort.

F. 019 11 66



**A. KATHREIN 82 ROSENHEIM**

Altteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate  
Postfach 260

Telefon (08031) 3841

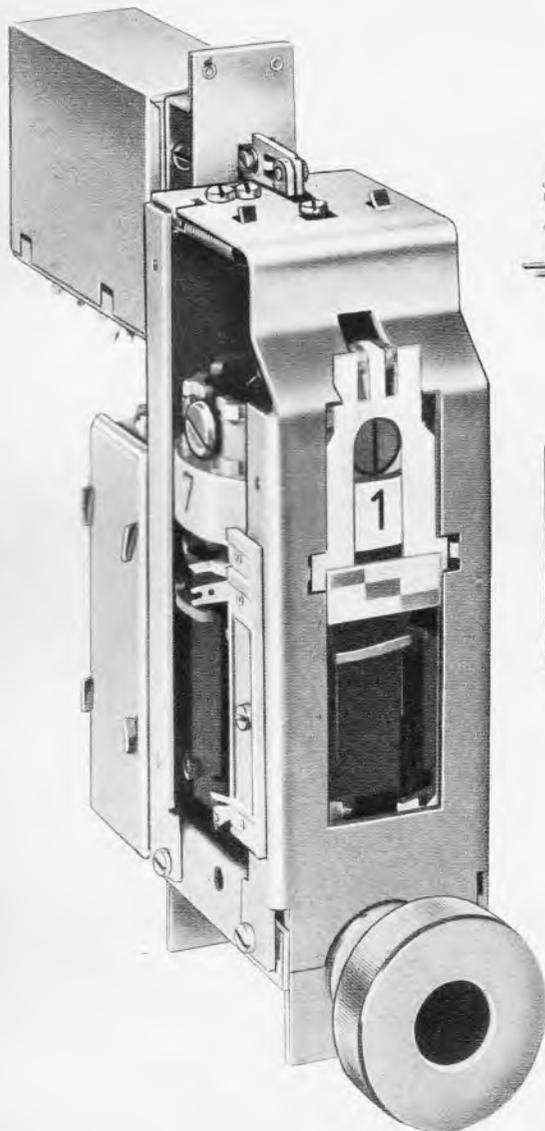
**TELEFUNKEN NSF Antriebsaggregate für Varicap-Tuner  
eine interessante NSF-Entwicklung  
für Kapazitäts-Dioden Abstimmung  
mit eindeutigen Vorteilen**



**TELEFUNKEN**

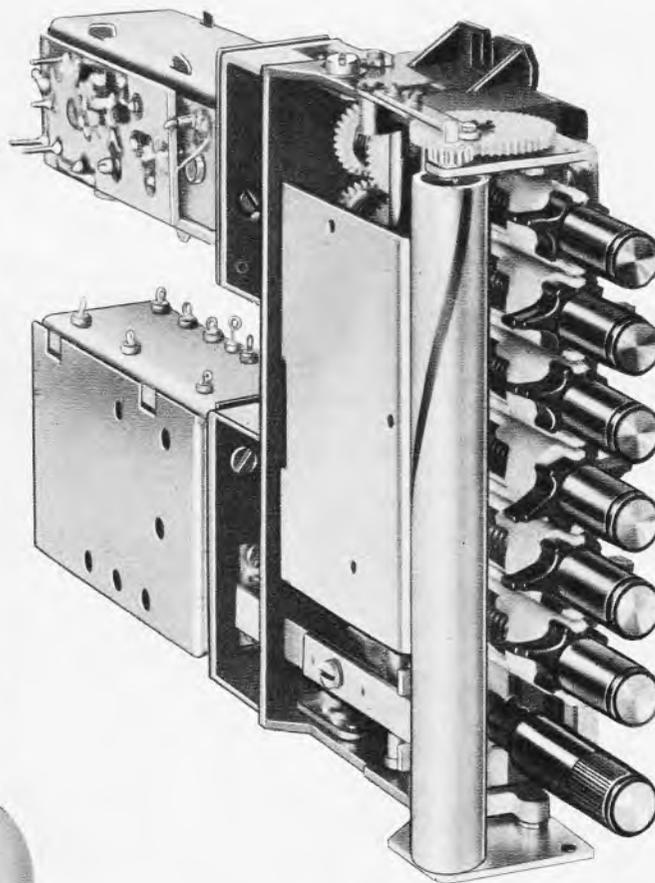
- eine Skala für alle Speicherstellen
- Zentralabstimmung
- volle Programmierbarkeit für alle VHF- und UHF-Kanäle
- NSF Varicap-Aggregate benötigen keine Magnete

**VARICAP-DREHSPEICHER**



1-Knopfbedienung für Programmwahl  
und Kanalabstimmung  
8 Speicherstellen, die auf alle VHF- und UHF-Bänder  
programmiert werden können  
Bandprogrammierung von vorne;  
kleinstes Drehmoment bei kurzem Schaltwinkel

**VARICAP-TASTE**



Zentralabstimmung  
8 Speicherstellen, die auf alle VHF- und  
UHF-Bänder programmiert werden können  
Trommelskala  
kleinster Tastendruck

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT  
AEG-TELEFUNKEN  
FACHBEREICH BAUTEILE NSF  
8500 Nürnberg, Obere Kanalstraße 24-26**

## Das bunte Jahr 1967

Daß diese unsere Technik vom immerwährenden Fortschritt geprägt ist, weiß niemand besser als unsere in der Praxis stehenden Leser – jene, die mit Meßgeräten und Lötkolben, mit Schaltplänen und viel Wissen entwickeln oder instandsetzen. In der Industrie merkt man es besonders, daß Fortschritt harte Arbeit bedeutet, galt es beispielsweise doch, im abgelaufenen Jahr nicht nur die Serien der Schwarzweiß-Fernsehempfänger für die Saison 1967/68 vorzubereiten, sondern parallel dazu die ersten Farbfernsehgeräte. Das war ein personelles und technisches, nicht minder aber auch ein finanzielles Problem.

Das Schwierigste steht noch bevor. Wenn alles nach Plan läuft, wird die Hannover-Messe noch „unbunt“ sein; zwar werden wir die ersten Farb-Meß- und Prüfgeräte finden, wahrscheinlich aber keine Farbfernsehempfänger. Deren Start soll einheitlich am 1. Juli dieses Jahres sein – zum ersten Mal nach langer Zeit wieder ein Neuheitentermin „alter Art“. Ein geschickter Kunstgriff wird die Einheitlichkeit aller Hersteller garantieren. Mit dem Beginn der Funkausstellung in Berlin am 25. August gibt es dann die ersten regulären Farbfernsehprogramme, nachdem schon ab Januar 1967 die Versuchssendungen zunehmen werden.

Das Jahr des Farbfernsehbeginns wird wirtschaftlich nicht leicht werden. Wir sollten uns keinen Illusionen hingeben. Das Publikum, das sich vom Farbfernsehen noch keine Vorstellung machen kann, wird Schwarzweiß-Empfänger nicht mehr so freudig erwerben wie bis Mitte 1966; mancher Ersatzkauf dürfte den Verhältnissen zum Opfer fallen. Das bedingt mehr Reparaturen, weil manche Empfänger überaltern.

Der Servicetechniker hat heute schon flott zu tun. Mehr Fernseh- und Stereo-Steuergeräte, Reise- und Taschenempfänger, Plattenspieler und Tonbandgeräte bedeuten mehr Reparaturfälle; daneben steht das Muß der Vorbereitung auf die Farbe. Sie tritt aus dem Stadium der Theorie und der Zukunftserwartung in unseren Alltag ein. Jetzt wird man die Farbe „anfassen“ können.

Wenn alle Welt, was hier Werkstatt, Handel und Industrie heißt, seine eigenen Probleme hat – warum sollte es in der FUNKSCHAU-Redaktion anders sein? Wir schauen nicht unzufrieden auf die im zu Ende gegangenen Jahr erneut kräftig gestiegene Auflage, versuchen mit Leserbefragung und Leseranalyse herauszubekommen, wer unsere Bezieher sind, was sie beruflich tun und was sie von der FUNKSCHAU erwarten, und wir denken intensiv nach über die richtigen Artikel für unsere mehr als 58 000 Leser im Bundesgebiet und für 7700 im Ausland (wobei die Doppel- und Mehrfach-Leser nicht mitgezählt wurden).

Das Redaktionsprogramm ist reichhaltig, denn 1967 bringt neben dem Schwerpunkt Hannover-Messe noch den erwähnten Neuheitentermin für Farbfernsehgeräte am 1. Juli und die Große Deutsche Funkausstellung vom 25. August bis 3. September in Berlin. Das sind, mit den Berichtsheften, fünf besonders umfangreiche Ausgaben.

Für unsere redaktionelle Arbeit des kommenden Jahres wird das Farbfernsehen weitgehend bestimmend sein. Schon im Mai beginnt eine der Praxis zugewandte Beitragsreihe, die dem Servicetechniker am Beispiel eines industriell gefertigten Farbfernsehempfängers Kenntnisse von der Handhabung der Farbgeräte vermittelt, desgleichen erste Reparaturerfahrungen. Verfasser ist ein Fachmann aus der Industrie, bekannt durch Bücher und Farbfernsehlehrgänge.

Die Aus- und Weiterbildung des Nachwuchses ist und bleibt für die FUNKSCHAU vorrangig. Wenn die beifällig aufgenommene Reihe Standardschaltungen ausläuft, endet auch der Lehrgang Radiotechnik II. Wir werden dann etwas für die Jüngsten unter unseren Lesern tun. Für sie sind zwei Beitragsreihen in Vorbereitung. Die eine soll sich einfach und eingängig mit dem Fachrechnen befassen, die andere wird die Grundlagen der Fernsehtechnik auffrischen. Wir müssen unseren nachwachsenden Lesern den Stoff bieten, den sie für ihren zukünftigen Beruf brauchen; jedes Jahr gewinnen wir sehr viele neue junge Bezieher.

Daneben aber wird die FUNKSCHAU vielseitig wie immer sein, weltoffen und mit Neugier die Entwicklungslinien unserer elektronischen Technik nachzeichnen. Wir berichten aus den Laboratorien des In- und Auslandes, reisen zu Ausstellungen und schauen nach Übersee. Technik für Ingenieure und Serviceleute, Anregungen für Amateure und Praktiker, Übersichten für den Kaufmann (für sie auch nützliche Informationen), Neues aus aller Welt und immer ein offenes Ohr für unseren Leserstamm . . . so etwa stellt sich die FUNKSCHAU-Redaktion ihr Programm für 1967 vor.

Ein buntes Jahr steht vor der Tür.

Karl Tetzner

### Leitartikel

Das bunte Jahr 1967 .....	1
---------------------------	---

### Neue Technik

Transistor mit 7 GHz Grenzfrequenz .....	4
Planar-Transistoren mit Chrom-Nickel-Emitter .....	4
Ein deutscher Nachrichtensatellit? .....	4
Flachschalter für gedruckte Leiterplatten ..	4
Lehrgänge für das Farbfernsehen .....	4

### Farbfernsehempfänger

Universelles Farbfernseh-Chassis – für NTSC- und Pal-Norm geeignet .....	5
---	---

### Aus der Welt des Funkamateurs

Neuartiger Überlagerungsempfänger, 1. Teil .....	9
Der angezapfte Resonanzkreis als Oberwellenfilter .....	12
Fotostative für den Funktechniker .....	12

### Fernsehtechnik

Fernsehen mit zwei Tonkanälen .....	13
Die Automatisierung im Sendebetrieb .....	16

### Röhren

Neue Fernsehempfängerröhren PL 905, PL 805, A 59–23 W .....	16
--	----

### Ingenieur-Seiten

Einseitenbandempfang von amplituden- modulierten Rundfunksendern .....	17
---	----

### Gerätebericht

Ein Reiseempfänger mit automatischem Sendersuchlauf – Philips-Annette- Automatic de luxe .....	21
--	----

### Schaltungssammlung

Philips-Reiseempfänger – Annette Automatic de luxe .....	23
---	----

### Elektroakustik

Hi-Fi-Tuner mit drei Zf-Teilen .....	24
--------------------------------------	----

### Fernsehempfänger

Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 24. Teil .....	25
---	----

### Werkstattpraxis

Neue Löt- und Entlötwerkzeuge .....	27
-------------------------------------	----

### Fernseh-Service

Reinigungsmittel nicht wahllos in den Tuner sprühen .....	28
Ticken im Fernsehgerät .....	28
Fehlerursache: eine Fliege .....	28

### Für den jungen Funktechniker

Lehrgang Radiotechnik II, 33. Stunde .....	29
--	----

### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten .....	2, 3, 32
Die Förderung der deutschen Computer-Entwicklung .....	31

## Kurz-Nachrichten

Im Monat November spürten die Schwarzhörner- und Schwarzseher-Ermittler des Süddeutschen Rundfunks **1384 nicht angemeldete Hörer und 620 nicht registrierte Fernsehzuschauer** auf. 31 875 DM Gebühren wurden nacherhoben. \* Etwa 10% der Belegschaft der **Loewe Opta GmbH** in Berlin wurden während der Monate Oktober und November entlassen, teilte der „Telegraf“ mit. \* Immer mehr **Hörberichte bundesdeutscher Kurzwellenhörer** verzeichnen ausländische Kurzwellen-Rundfunksender, was auf Zunahme des Interesses am Kurzwellenhören hierzulande schließen läßt. \* **Vier 50-kW-Mittelwellensender lieferte Marconi, Chelmsford, nach Kenya in Ostafrika** für die Voice of Kenya. Zwei davon werden parallelgeschaltet und liefern dann 100 kW. \* Die Postverwaltung der DDR registrierte in den neun Monaten Januar bis September des Vorjahres **279 000 neue Fernsehteilnehmer**; das waren 12 000 weniger als in dem gleichen Zeitraum des Jahres 1965. \* Für den Ausbau der **Hörfunkstudios im Funkhaus Conakry/Guinea** lieferte Telefonken Einrichtungen im Werte von 0,3 Millionen DM, darunter zwei Übertragungswagen, Regietische, Magneto- phone, Lautsprecher und Plattenspieler. \* **Das Deutsche Rundfunkmuseum am Fuße des**

**Funkturms in Berlin** wird am Tage vor dem Beginn der Großen Deutschen Funkausstellung 1967, also am 24. August, eröffnet. Für 1967 steht dem Museum ein Etat von 250 000 DM zur Verfügung. \* Die „Stimme Amerikas“ wird in Griechenland **ein neues Zentrum mit zehn Kurzwellensendern zwischen 50 kW und 250 kW Leistung** bauen. Außerdem rüstet sie die inneramerikanischen Stationen Bethany/Ohio, Delano und Dixon/Kalifornien mit neuen starken Sendern aus. \* Ferranti (Gem Mill, Chadderton, England) entwickelte **eine neuartige Katodenstrahlröhre mit 1/2-Zoll-Schirm, deren Körper aus Keramikmaterial besteht**. Die Ablenkspulen sind auf eine Hülse gedruckt und werden der Röhre übergeschoben, andere Elektroden sind in der Röhre selbst auf die Keramikwand fest aufgebracht. Diese Konstruktion hält sehr hohe mechanische Belastungen aus. \* In den USA macht **eine neue Halbleitervorrichtung mit dem Namen Ovonic** Schlagzeilen. Es handelt sich um einen nicht-gleichrichtenden Schalter ohne Sperrschicht. Die Daten werden wie folgt angegeben: Sperrwiderstand 300 M $\Omega$ , Durchlaßwiderstand 30  $\Omega$ , Schaltgeschwindigkeit im Nanosekundenbereich, Durchlaß-Ströme max. 10 A, kurzzeitig bis 75 A.

## Persönliches

### Prof. Dr. Gustav Leithäuser

85 Jahre

Prof. Dr. phil Gustav Leithäuser wurde am 20. Dezember 85 Jahre. Wer in den frühen Tagen des Rundfunks als Bastler tätig war, kennt den Namen dieses Physikers aus der Praxis. Die Leithäuser-Schaltung, eine kapazitiv einstellbare Rückkoppelung des Audions, war damals ein Begriff. Leithäuser, gebürtiger Hamburger, promovierte im Jahre 1903 zum Dr. phil. und wurde bereits 1910 als Professor an die Technische Hochschule Hannover berufen. Nach dem ersten Weltkrieg war er Postrat im Telegraphentechnischen Reichsamtsamt und befaßte sich im praktischen Experiment und in glänzend formulierten Vorträgen mit dem aufkommenden Rundfunk. In diese Zeit fällt die Entwicklung der nach ihm benannten Schaltung, die man später auch zur Leithäuser-Reinartz- und Leithäuser-Reinartz-Schnell-Schaltung ab-



wandelte. In jenen Jahren bezeichnete man interessante Schaltungsdetails noch mit dem Namen ihres Erfinders. Leithäuser ging 1929 als a. o. Professor an die Technische Hochschule Berlin und leitete daneben die Abteilung für Hochfrequenztechnik am Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung. Seine Verdienste um die Erhaltung des Kurzwellensports in den Jahren nach 1933 wurden erst kürzlich durch Verleihung der Ehrenmitgliedschaft des DARC gewürdigt (FUNKSCHAU 1966, Heft 23, Seite \*1875). 1937 mußte er seine Ämter aus politischen Gründen aufgeben, und erst nach 1945 gab es für ihn einen wissenschaftlichen Neubeginn: Man übertrug ihm die Leitung des gesamten Heinrich-Hertz-Instituts, 1953 emeritierte er. Er gehört zu den Gründern des Deutschen Rundfunk-Museums, das am Fuße des Funkturms entsteht. K. T.

## Industrie und Handel berichten

**AEG/Telefunken:** Über die Verschmelzung beider Firmen steht im Zentralen Handelsregister des Bundesanzeigers: Telefunken AG, 1 Berlin 12, Ernst-Reuter-Platz 7. Die Satzung wurde neu gefaßt. Firmensitz ist nun auch: Ulm. Die Eingliederung der AG in die AEG wurde beschlossen. Unternehmensgegenstand nunmehr: Entwicklung, Fertigung und Vertrieb von Geräten, Kabeln, Anlagen und Bauelementen für die Nachrichten- und Informationstechnik sowie die damit zusammenhängenden und verwandten Gebiete einschließlich der Elektroakustik, hauptsächlich unter der Marke Telefunken, Verwertung gewerblicher Schutzrechte auf diesem Gebiet. Schreibweise der Firma: nunmehr in Großbuchstaben.

**Grundig:** 1966 konnte das Unternehmen etwa 9% Umsatzsteigerung erzielen, woran auch der Export beteiligt ist. Die einzelnen Gebiete des Unternehmens trugen unterschiedlich zum Ergebnis bei. Man betrachtet in Fürth die wirtschaftliche Entwicklung des nächsten Jahres mit Besorgnis; nach Meinung der Geschäfts-

leitung werden die Dämpfungstendenzen im bevorstehenden halben Jahr stärker als bisher fühlbar werden. Auch wird von entscheidender Bedeutung sein, in welchem Maße sich die Probleme der EWG und der Efta angleichen werden oder ob der geplante Zollabbau durch einseitige innere Subventionen in verschiedenen Exportländern gestört wird. In realistischer Einschätzung der Marktmöglichkeiten stellen sich die Grundig-Werke auf diese Gegebenheiten ein und schließen – wahrscheinlich nur vorübergehend – einige der kleinen Außenstellen, die in den letzten Jahren in Betrieb genommen wurden (nach einer Firmenmitteilung vom 7. Dezember 1966 – gemeint sind kleine Fertigungsbetriebe in der weiteren Umgebung Nürnbergs, etwa in der Oberpfalz).

**Kuba:** Im Dezember begann das Unternehmen die Verladung von 14 000 Gehäusen für Fernsehgeräte und Musikmöbel in die USA. Der Versand erfolgt in Großbehältern (Container), die direkt ab Wolfenbüttel via Hamburg und Bremen nach den USA reisen.

**Lesar-Deutschland GmbH:** Dieses von zwei schweizerischen Holdinggesellschaften im Jahr 1960 in Freiburg i. Br. gegründete Unternehmen erhöhte sein Kapital um 300 000 DM auf 500 000 DM, um die Betriebs- und Verkaufsorganisation weiter auszudehnen. Lesar-Deutschland vertreibt die Erzeugnisse der Firma Lesar S. p. A., Mailand, die u. a. Tonbandgeräte, Plattenspieler und elektrische Haushaltsgeräte umfassen. Neuerdings wurden für alle Geräte Nettopreise eingeführt, wodurch das Preisniveau erheblich sank. Für einen einfachen Batterieplattenspieler werden jetzt als durchschnittlicher Verbraucherpreis 75 DM und für einen Standard-Viertourer-Plattenspieler weniger als 100 DM genannt. Lesar-Deutschland konnte seinen Umsatz im Jahr 1965 um 13% und im 1. Halbjahr 1966 nochmals um 75% steigern. – *Es ist beabsichtigt, die Eigenfertigung im Bundesgebiet aufzunehmen.*

**Meßgerätebau GmbH:** Dieses erste Zweigwerk von Rohde & Schwarz besteht nunmehr in Memmingen seit 25 Jahren. 1941 richtete der jetzige Fertigungsleiter der Firmengruppe Rohde & Schwarz, Dipl.-Ing. A. Habermann, in einer ehemaligen Strickwarenfabrik eine Produktion von Funkmeßempfängern und elektronischen Meßgeräten ein. Die Belegschaft stieg bis auf etwa 300, wovon nach Kriegsende etwa 60 zurückblieben, um elektrische und funktechnische Geräte instandzusetzen. Später befaßte man sich mit dem Bau von Bürosprechanlagen und Autoempfängern. 1960 wurden 250 Mitarbeiter beschäftigt. Nach dem weiteren Ausbau arbeiten nunmehr auf 14 000 qm Betriebsfläche rund 750 Männer und Frauen; man produziert elektronische Meßgeräte, Funkbetriebsgeräte und -anlagen u. a. zum Einbau in Kraftfahrzeuge.

**Philips:** Der in Eindhoven ansässige Philips-Konzern erreichte im 1. bis 3. Quartal 1966 eine Umsatzsteigerung von 9% auf 5,577 Milliarden Gulden (1 Gulden = 1.10 DM). Der Reingewinn verminderte sich jedoch auf 236 Millionen Gulden (gleicher Zeitraum 1965: 261). Der höhere Umsatz wurde mit einer um 6000 auf 246 000 verminderten Belegschaft erzielt; allein in Holland verringerte sich die Zahl der Mitarbeiter um 2000 auf 84 700 (30. September 1966). Die aus dem Zwischengeschäftsbericht erkennbaren Tendenzen: leichter Rückgang der Vorräte, geringfügiges Ansteigen der Kreditlaufzeiten und Erhöhung der flüssigen Mittel. Philips erklärte, daß Pressenachrichten über die Schließung von Fabriken für Rundfunk- und Fernsehgeräte in Europa nicht den Tatsachen entsprechen; man sieht vielmehr gewisse Kapazitätsreserven als wichtig an. Der Personalabbau um 6000 ist lediglich die Folge der Nichtergänzung von Fluktuationsabgängen.

**Siemens AG:** Ähnliche Tendenzen wie im Bereich der Philips-Gruppe zeichneten sich auch im Geschäftsbericht der Siemens AG für den Schluß des Geschäftsjahres 1965/66 (auf den 30. September 1966) ab. Der Umsatz stieg um 8% auf 7,8 Milliarden DM, wobei im Inland nur 5%, im Ausland aber 13% mehr verkauft werden konnten. Im Inland ging die Zahl der Mitarbeiter um 2500 auf 218 000 zurück, dagegen stieg sie im Ausland um 2500 auf 39 000. Entsprechend waren die Erträge: im Ausland fühlbar besser, im Inland rückläufig, nicht zuletzt wegen erheblicher Ausgaben für neue Gebiete wie etwa die Datenverarbeitung, und wegen der Übernahme mancher Aufträge zu nur wenig auskömmlichen Preisen um die Kapazität auszulasten. Die Verhandlungen wegen der Zuse KG laufen noch, ob Zuse allein von Siemens betrieben werden wird oder gemeinsam mit der Brown, Boveri & Cie. AG.

## Zahlen

**61 Fernsehsender und 539 Umsetzer** bzw. Umlenkantennen standen dem Ersten Fernsehprogramm am 1. Oktober 1966 im Bundesgebiet und West-Berlin zur Verfügung; für das ebenfalls von den in der ARD zusammengeschlossenen Rundfunkanstalten betriebene Dritte Programm hat die Deutsche Bundespost bisher 38 Sender aufgestellt.

**1250 Stunden Stereo-Musik** und 6 $\frac{1}{2}$  Stunden Stereo-Wortsendungen hat der Sender Freies Berlin im Jahre 1966 ausgestrahlt. Das Musikprogramm teilt sich zu etwa  $\frac{1}{3}$  in ernste und zu  $\frac{2}{3}$  in Unterhaltungs- und Tanzmusik. Der SFB dürfte mit dieser Leistung an der Spitze der bundesdeutschen Rundfunkanstalten und damit auch an erster Stelle in Europa stehen.

**330 Millionen Kilometer** ist z. Z. die Raumsonde Mariner IV von der Erde entfernt. Dreimal in jeder Woche meldet sie sich noch. Mariner IV war am 28. November 1964 gestartet worden, lieferte im Juli 1965 die ersten Fotos vom Mars und umkreist nun die Sonne. Die Sonde hat bisher 1,6 Milliarden Kilometer zurückgelegt. Ihre Lebensdauer war ursprünglich auf nur 6000 Stunden bemessen worden.

**375 Millionen DM**, verteilt auf fünf Jahre, soll die Bundesregierung der deutschen Computer-Forschung und -Entwicklung zur Verfügung stellen. Das geht aus einem Memorandum der Firmen Siemens und AEG/Telefunken hervor, das seit Monaten den zuständigen Ministerien in Bonn vorliegt. Zu diesem Zweck soll eine Arbeitsgemeinschaft aus diesen Firmen und aus staatlichen Behörden gebildet werden (vgl. auch Seite 31).

## Fakten

„Wichtige Hinweise von A bis Z als Hilfe für die Büropraxis“ nennt sich eine vierzehnteilige Broschüre, die die Innung für Radio- und Fernsehtechnik und der Verband des Rundfunk- und Fernsehfachhandels e. V., Hamburg, für die Mitglieder im Dezember herausgaben. Sie enthält sehr viel Interessantes von A = *Arbeiter oder Angestellter?* bis Z = *Zeugniserteilung*. Unter T steht u. a.: *Taxiliste, zu bestellen beim Franzis-Verlag* . . .

**Mit den UKW-Sendern Wittgenstein III** (95,8 MHz, Kanal 29+, 15 kW) und Mönchau III (98,2 MHz, Kanal 37+, 0,04 kW), deren Inbetriebnahme jetzt erfolgte, ist das Netz der Hörfunksender für das III. Programm im Bereich des Westdeutschen Rundfunks (WDR) komplett. Zugleich hat der WDR seinen 159. Fernseh-Umsetzer eingeschaltet. Er steht in Dorlar, Kr. Arnsberg, versorgt die Wohngebiete von Dorlar und Mailar (1400 Einwohner) und arbeitet in Kanal 7.

**Der Fernsehumsatzer Gedern**, Kr. Büdingen, des Hessischen Rundfunks strahlt in Kanal 11 und überträgt seit dem 3. Dezember 1966 das Erste Fernsehprogramm und das Regionalprogramm des Hessischen Rundfunks.

**Fernsehempfänger waren in der DDR** vor Weihnachten ebenso wie Reiserundfunkempfänger reichlich vorhanden; das Fernsehgeräteequipment wurde, wie schon gemeldet, durch Herabsetzen der Anzahlungen angeregt. Die Lagerbestände konnten daraufhin vermindert werden. Einige Tausend japanische Transistor-Fernsehempfänger schlossen eine Lücke im Angebot, nachdem die beiden Fernsehgerätee-fabriken der DDR eigene Modelle nicht rechtzeitig herausbringen konnten. Zu Weihnachten 1965 war es fast unmöglich, Tonbandgeräte in den Läden zu kaufen; diesmal gelang es, die Importe aus der Tschechoslowakei kräftig zu steigern (die Eigenfertigung ist bekanntlich eingestellt). Die Versorgung mit Batterien für Transistorempfänger wurde verbes-

sert und die Fertigung von Plattenspielern vergrößert. Die Schallplatte erfreut sich in der DDR ähnlicher Beliebtheit wie in Westeuropa.

**Ein Tauziehen um Pal oder Secam** als verbindliche Farbfernsehnorm findet zur Zeit in Österreich – hier gab es am 13. Dezember 1966 eine große Secam-Vorführung – und in Spanien/Portugal statt. Frankreich übt in allen Fällen einen starken wirtschaftlichen Druck auf diese Länder aus, um Secam durchzusetzen. Die österreichische Bundeswirtschaftskammer, die auch die Interessen der österreichischen Radioindustrie vertritt, hat sich öffentlich und eindeutig für Pal erklärt, was im Hinblick auf die häufigen Programmübernahmen aus dem Bundesgebiet sehr vernünftig ist.

## Gestern und Heute

**Einen Farbfernsehlehrgang** richtete die Innung für Radio- und Fernsehtechnik in Moers ein; der drei Semester laufende Kursus ist bereits voll belegt. Als Lehrer wurde Ing. Kittendorf, Fachschullehrer aus Homberg, gewonnen.

**Der Datenverarbeitung** wird jetzt in der DDR immer mehr Aufmerksamkeit gewidmet; schließlich benötigt gerade die Planwirtschaft wegen des Anfalls enorm großer Datenmengen in erster Linie elektronische Rechner. In Ost-Berlin wurde ein *Staatssekretariat für Datenverarbeitung* eingerichtet; es muß sich auch mit dem technischen Rückstand der Computer-Entwicklung und -Fertigung in der DDR befassen. Mittlere und große Anlagen werden importiert (z. Z. aus England, dem Bundesgebiet und der UdSSR). Der Bedarf an Großrechnern, etwa 15 Stück, kann nicht durch Eigenentwicklung gedeckt werden, da diese zu teuer wäre und vor allem viel zu spät käme.

**Über 1,6 Millionen** für Hf-Stereofonie eingerichtete Rundfunkgeräte hat die deutsche Industrie seit der Funkausstellung 1963, die als Start der Sender-Stereofonie gilt, hergestellt und verkauft. Der Preisindex für Rundfunkempfänger lag im August 1966 bei 96,6, bezogen auf 1962 = 100!

**Tausende von nichtgenehmigten Handfunk-sprechgeräten**, die meisten davon aus Japan, machen den zuständigen Behörden in Großbritannien Sorge. Der Handelsminister lehnte in der Fragestunde des britischen Unterhauses eine Verantwortung für Import und Vertrieb ab und bezeichnete den Postminister als für „das Erwirken eines Importverbotes“ zuständig.

**Auf der Phonofachschule Schloß Fantaisie**, Bayreuth, wurden seit Beginn (27. Mai 1964) über 2000 Teilnehmer der Kurse und Tagungen gezählt. 1966 haben 20 Lehrgänge stattgefunden, und einige Schallplattenfirmen führten Vertriebstagungen durch. 1967 ist nach den Worten des Gründers der Schule, *Hugo Sonnenberg*, Hamburg, etwa die gleiche Anzahl von Schallplatten-Lehrgängen zu erwarten.

## Morgen

**Eine Untersuchung der Struktur der Elektronik** in der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft (EWG) wurde von der EWG-Kommission in Straßburg dem Bureau d'Information et de Prévisions Economiques in Paris übertragen; dieses wird mit Instituten im Bundesgebiet, in Italien und den Beneluxländern zusammenarbeiten. Die Aufgabenstellung umfaßt die Untersuchung der Produktionsgliederung, der Marktgegebenheiten und der Entwicklung in den Jahren 1955 bis 1965, ferner die Untersuchung der Struktur und der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit der elektronischen Industrie in der EWG und in dritten Ländern, vornehmlich in den USA, sowie die Analyse der Politik der Staaten und der Unternehmen in bezug auf die Forschung im Bereich der Elektronik (1961 bis 1965).

# funkschau elektronik express

## Für die Computer-Entwicklung

**sind in der Bundesrepublik Deutschland jetzt zehn Millionen DM im Haushalt 1967 vorgesehen. Über die vielfältigen Probleme und Aspekte der Förderung von deutschen Computern berichten wir auf Seite 31 am Schluß dieses Heftes.**

**Generalthema der Fachtagung Elektronik** im Kongreßsaal I des Internationalen Zentrums auf der Hannover-Messe 1967 ist die *Digitale Datenverarbeitung*. Die Tagung findet am 2. und 3. Mai auf dem Messegelände statt und steht unter der Leitung von Dr. K. Steimel. Die drei Fachsitzungen werden sich mit *numerisch gesteuerten Arbeitsmaschinen, Prozeßrechen-systemen* und *peripherem Datenverkehr* befassen.

**Der Deutsche Ingenieurtag 1967** wird um eine Woche vorverlegt und demnach also vom 20. bis 22. September in Düsseldorf abgehalten. Das Thema lautet: *Technik und Gesellschaft* mit dem Untertitel *Wechselwirkung – Einflüsse – Tendenzen*.

**Der Beginn des offiziellen Farbfernseh-Programm-betriebs** fällt sowohl im Bundesgebiet als auch in Frankreich mit der Eröffnung wichtiger Ausstellungen zusammen. Man nimmt an, daß die Übertragung der Eröffnungsfier der kommenden Großen Deutschen Funkausstellung 1967 am Vormittag des 25. August bereits als erster Farbprogramm-Beitrag abgestrahlt wird – und in Paris bereitet man den Start des französischen Farbfernsehens für den ersten Tag des Salon International de la Radio et de la Télévision (1. 9. 1967) vor. Ob die Engländer den Beginn ihres Farbfernsehens auf den Anfang der in diesem Jahr in London erneut international ausgerichteten Radio & TV-Show legen werden, ist bisher noch nicht bekannt, zumal die Durchführung dieser Veranstaltung nicht mehr sicher ist.

## Männer

**Johann Sindel**, technischer Geschäftsführer und Direktor der Varta Pertrix-Union GmbH, Ellwangen/Jagst, vollendete am 25. Dezember 1966 sein 65. Lebensjahr. Er gehört der Unternehmensgruppe seit 1937 an; damals trat er als Oberingenieur in das Werk der Pertrix in Berlin-Niederschöneweide ein. Nach seiner Pensionierung steht er der Geschäftsführung weiterhin als technischer Berater zur Verfügung.

**Hermann Abtmeyer**, langjähriger Vorsitzender des Vorstandes und Generaldirektor der Standard Elektrik Lorenz AG, wird im Laufe des Jahres 1967 diesen Posten niederlegen und den Vorsitz im Aufsichtsrat übernehmen. Sein Nachfolger soll Vorstandsmitglied **Dieter Möhring** werden, bisher kaufmännischer Leiter des Unternehmens. Aus dem Vorstand werden ferner aus Altersgründen **Alexander Sander** und **Walter Elle** ausscheiden; neu eintreten soll **Emil C. Chaves**, der den Vorstandsvorsitzer in Finanzangelegenheiten vertreten wird.

## Transistor mit 7 GHz Grenzfrequenz

In den amerikanischen Bell-Laboratorien wurde das Versuchsmuster eines Siliziumtransistors entwickelt, der bis in den Bereich um 7 GHz betrieben werden kann; bei 4 GHz beträgt der Leistungsgewinn 4 dB. Der Erfolg konnte durch eine verbesserte Technik der Masken und durch extrem geringe Schichtdicken erzielt werden: wirksame Basisdicke 0,01  $\mu\text{m}$  und 0,3  $\mu\text{m}$  für die Basis selbst und 0,2  $\mu\text{m}$  für den Emmitter. Außerdem hat man eine sehr dünne Metallschicht zwischen Siliziumdioxid und die Fotoresist-Schichten eingefügt. Sie dient als Interferenzschutz gegen einfallendes Licht oder reflektiertes Licht von der Silizium-Oberfläche.

## Planar-Transistoren mit Chrom-Nickel-Emitter

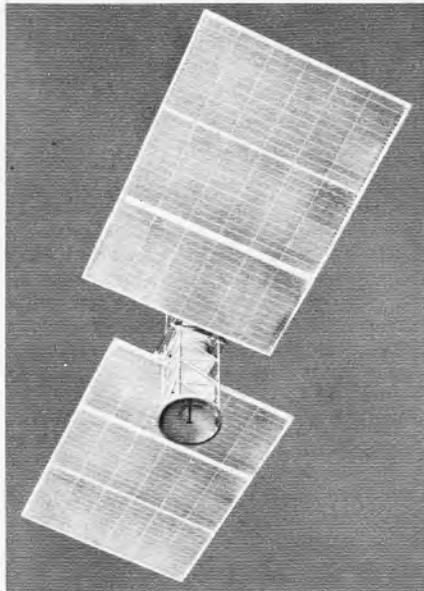
Für verschiedene industrielle Anwendungen, insbesondere für Stromversorgungsgeräte, Wechselrichter, Servo- und C-Verstärker, entwickelte SGS Fairchild vier neue Leistungstransistoren, die sich für Frequenzen bis 50 MHz eignen. Die mit den Typenbezeichnungen CP 430, CP 431, CP 432 und CP 433 versehenen Bauelemente werden nach einem speziellen Verfahren hergestellt, bei dem man Chrom-Nickel auf den Emmitter aufdampft. Der dadurch entstehende Film wirkt als Gegenkopplung und verhindert so unerwünschte Stromkonzentrationen.

Die Transistoren können eine Ausgangsleistung von 30 W bei einer Gehäusetemperatur von 50 °C und einer Kollektor-Emitter-Spannung von 40 V abgeben. Die höchste zulässige Arbeitsspannung beträgt je nach Typ mindestens 60...80 V. Der Hersteller weist ferner auf die niedrige Restspannung von 1,5 V bei einem Strom von 5 A und auf die hohe Transitfrequenz hin, die über 70 bzw. 80 MHz bei 0,5 A liegt.

## Ein deutscher Nachrichtensatellit?

Vorerst noch in den Büros der Projektionsingenieure befindet sich der „Deutsche Olympia Satellit 1972“. Bölkow hat jetzt eine Studie dazu vorgelegt (Bild). Der Satellit, dessen endgültiges Gewicht wesentlich von der Schubkraft der Starttrakte bestimmt wird (zwischen 150 und 500 kg), soll mit seiner Elektronik bis zu 1200 Sprechkanäle bzw. mindestens ein Fernsehprogramm übertragen können. Interessierte Kreise möchten das Gesamtprojekt, dessen Kosten auf 80 bis 120 Millionen DM, verteilt über fünf Jahre, geschätzt werden, als rein deutsche Entwicklung vorantreiben. Die Kenntnisse in der bundesdeutschen Industrie, so wird erklärt, reichen aus, um einen solchen Satelliten allein zu fertigen.

Seinen Namen bezieht er aus seiner Aufgabe: 1972, wenn die Olympischen Spiele im Bundesgebiet stattfinden, könnte er Fernsehübertragungen vornehmlich in die Staaten des Nahen und Mittleren Ostens und Afrikas ermöglichen. Zu diesem Zweck will man die Senderleistung im Satelliten auf 50 W bringen; die Richtantenne des in drei Achsen stabilisierten Satelliten soll ständig zur Erde zeigen und dank ihres Gewinnes die Feldstärke am Boden auf Werte bringen, die die Verwendung von relativ kleinen und billigen Bodenstationen erlaubt. Mit diesem Projekt hofft man auf besondere Anteil-



Modell des deutschen Olympia-Satelliten. Die vorn erkennbare Richtantenne würde ständig zur Erde zeigen. Aussenderleistung: bis zu 50 W, so daß am Boden mit relativ einfachen Empfangsanlagen gearbeitet werden könnte (Foto: Bölkow)

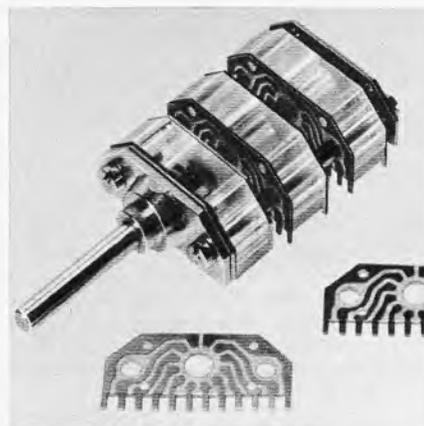
nahme der in Afrika und im Orient lebenden, am Olympia-Geschehen interessierten Menschen, die zwar in vielen Gebieten bis 1972 Fernsehen haben werden, nicht aber über Richtfunkstrecken nach Europa verfügen.

Der Satellit soll, den ersten Plänen zufolge, eine Lebensdauer von maximal drei Jahren erreichen. Er wird in 35 600 km Höhe als quasistationärer Synchronsatellit umlaufen, d. h. etwa über der Kreuzung des 30. Längengrads Ost mit dem Äquator stehen.

Federführend für das Projekt, sollte es zustande kommen, müßte das Bundeswissenschaftsministerium sein bzw. die von ihm gegründete Gesellschaft für Weltraumforschung, Bad Godesberg.

## Flachscharter für gedruckte Leiterplatten

Bei der konventionellen Art der Verdrahtung befestigt man einen Schalter im allgemeinen mit Hilfe einer Gewindehülse, während die Verbindung zur Schaltung über Drähte vorgenommen wird. Der von SEL neu entwickelte Flachscharter, Typ 325, eignet sich zum direkten Einbau in gedruckte Leiterplatten. Man erhält so eine zuver-



Der Flachscharter 325 von SEL ist für den direkten Einbau in gedruckte Schaltungen vorgesehen. Ein Kunststoffgehäuse schützt die Schaltebenen vor Staub und anderen Einflüssen

## Lehrgänge für das Farbfernsehen

Seit Juni 1966 schult Telefunken in wöchentlichen Lehrgängen, die jeweils von 25 bis 30 Teilnehmern besucht werden, Techniker und Ingenieure des Fachhandels und trägt dazu bei, die Fachkräfte unserer Branche auf den im August dieses Jahres erfolgenden Start des Farbfernsehens gründlich vorzubereiten. Zu diesem Zweck entstand eine Ausbildungsstätte in Hannover-Empelde mit allen modernen technischen Einrichtungen. Am 1. Dezember vorigen Jahres begrüßte hier Dr. Walter Bruch, Entwickler des PAL-Verfahrens, bereits den 500. Lehrgangsteilnehmer.

Die Telefunken-Ausbildungsstätte befindet sich in einem eigenen Haus abseits des Verkehrslärms und bietet somit günstige Voraussetzungen für das ungestörte und konzentrierte Studium. Der Lehrplan berücksichtigt Theorie und Praxis in einem ausgewogenen Verhältnis, so daß den Teilnehmern der umfangreiche Stoff in kompakter Form übermittelt wird. In einem großen Hörsaal werden die Lehrgangsteilnehmer mit den Grundlagen der Farblehre, den Farbfernsehverfahren, vorrangig natürlich Pal, sowie den systembedingten Schaltungen der Farbfernsehempfänger vertraut gemacht. Dabei ergänzen Experimente, Lehrtafelvorstellungen und Dia-Vorführungen die Vorträge.

Das angrenzende Farbfernsehlabor enthält u. a. zehn geräumige Serviceplätze, die mit den erforderlichen Werkzeugen und je einem Pal-Farbfernsehgerät ausgestattet sind. Hier werden die Techniker unter Anleitung der Dozenten auf ihre künftigen Aufgaben im Farbfernsehservice vorbereitet. Die für Abgleichvorgänge benötigten Hf-, Video- und sonstigen Signale werden vom Laborleiter zentral gesteuert. An jedem Arbeitsplatz steht ferner ein kompletter Satz Meßgeräte einschließlich Nf-Zweistrahlozilloskop zur Verfügung. Die von den Rundfunkanstalten ausgestrahlten Farbfernseh-Versuchssendungen aus Köln können an jedem Platz und auch im Hörsaal über eine zentrale Antennenanlage empfangen werden. Darüber hinaus liefert ein zentraler Farbbalkengenerator eigene Farbsignale. Zur Wartung der Lehrmittel gibt es eine eigene Werkstatt.

Die guten Ausbildungsmöglichkeiten stehen aber auch anderen Gruppen offen. Beispielsweise wurde vor Weihnachten ein Lehrgang für Lehrer an den Gewerbeschulen eingeschoben, um diesen Kreis mit der Weiterentwicklung der Fernstechnik vertraut zu machen.

Anmeldungen für die Lehrgänge nehmen alle Telefunken-Geschäftsstellen in der Bundesrepublik entgegen.

lässige Befestigung und erreicht besonders kurze Verbindungen (Bild).

Das 11 mm hohe Bauelement ist mit bis zu fünf Ebenen lieferbar. Jede Ebene besteht in paketförmigem Aufbau aus je zwei Schaltplatten, die mit zwölf vergoldeten Bahnen bedruckt sind. Je nach Anordnung der Brücken am Rotor ergeben sich folgende Schaltmöglichkeiten: 1 × 12, 2 × 6, 3 × 4, 4 × 3 oder 6 × 2 Kontakte. Die Schaltweise ist überbrückend, in Sonderausführungen auch unterbrückend.

Die Schalterebenen sind axial auf der Mitnehmerwelle verschiebbar. Dadurch läßt sich der Schalter auf einfache Weise in die vorhandene Leiterplatte einpassen.

Maximal betragen die Schaltleistung 2 W bei 60 V, der Schaltstrom 20 mA, der Ruhestrom 2 A und die Prüfspannung 500 V.

# Universelles Farbfernseh-Chassis

## für NTSC- und Pal-Norm geeignet

Kuba/Imperial will mit diesem Farbfernsehgeräte-Chassis folgendes erreichen: Bereits bei Beginn des Farbfernsehens im Bundesgebiet über große Erfahrungen verfügen; eine für Bildröhren von 38-cm- bis 63-cm-Diagonale verwendbare Konstruktion zu haben, die mit geringen Änderungen für mehrere (mindestens zwei) Farbfernsehnormen brauchbar ist, einfachen Service verspricht und fortschrittlich in Technik und Fertigung ist.

### Die Grundschaltung

Die Entwicklungsarbeiten an diesem Chassis mußten schon im Sommer 1965 beginnen – zu einem Zeitpunkt also, an dem noch nicht abzusehen war, welche Norm für Deutschland gewählt werden wird. Daher mußte die Schaltung so ausgelegt werden, daß möglichst viele Stufen gleichzeitig für mehrere Normen verwendet werden können. Wie aus der Gesamtschaltung (Bild 4, auf Seite 7) ersichtlich ist, werden alle NTSC-Stufen mit einfachen Frequenzänderungen auch beim Pal-System verwendet.

Diese Konstruktion ermöglichte es, schon Ende 1966 eine Großserie für den amerikanischen Markt aufzulegen. Die Erfahrungen daraus kommen selbstverständlich den ersten deutschen Geräten zugute.

Service und Fehlersuche müssen einfach sein, daher wurde das Chassis in vier Baugruppen unterteilt (Bild 1): Verstärkerchassis, Ablenkchassis, Bildröhren- und Konvergenzplatten.

Der zusätzliche Schaltungsaufwand für die Pal-Norm beträgt rund 10 % und ist durch die beiden Einzelschaltungen (Bild 2 und 3) besonders kenntlich gemacht. Die Normänderungen betreffen nur das Verstärkerchassis; die drei anderen Baugruppen sind universell verwendbar. Das Verstärkerchassis wurde so ausgelegt, daß es mit einigen Änderungen als komplettes Schwarzweißgerät benutzt werden kann.

Allbereichtuner, Bild-Zf-Verstärker, Ton-Zf- und Nf-Verstärker sowie die getastete Regelung und alle mechanischen Teile des Schwarzweißempfängers sind original dem Farbempfänger entnommen, so daß dem Servicetechniker viele wichtige Baustufen des Farbgerätes schon bekannt sind, wenn er das Gerät zum ersten Mal sieht. Diese Schwarzweißgeräte befinden sich bereits auf dem Markt. Das Chassis 1923 wurde in FUNKSCHAU 1966, Heft 22, Seite 697, ausführlich beschrieben.

Die für den Farbempfänger zusätzlich nötigen Stufen, wie z. B. Chrominanz- und Farbdifferenz-Verstärker, sind mit Silizium-Transistoren bestückt. Die Leistungsaufnahme des Gerätes bleibt somit niedrig. Der hierfür auf dem Verstärkerchassis benötigte Platz entspricht dem Raumbedarf der Vertikal/Horizontal-Ablenkung beim Schwarzweißempfänger.

### Tuner, Bild- und Ton-Zf-Verstärker, Ton-Endstufe, getastete Regelung

Die Schaltung dieser Stufen entspricht völlig dem Steckchassis 1923 für Schwarz-

In diesem Beitrag erläutert der Chefingenieur von Kuba/Imperial ein seit anderthalb Jahren in der Entwicklung befindliches Farbfernsehgeräte-Chassis, das sowohl für die NTSC-Norm als auch für das Pal-System verwendet werden kann. Die Unterschiede in den Schaltungen sind relativ gering, sieht man einmal von den Abweichungen durch die unterschiedlichen Schwarzweiß-Normen in den USA und Europa ab. – Wir können zum ersten Mal einen aus der deutschen Entwicklung stammenden Farbfernsehempfänger in seinen wesentlichen Eigenschaften beschreiben. Seine Auslieferung in den USA hat begonnen; die deutsche Version wird, wie bekannt, erst später herauskommen.

weiß. Jedoch muß im Farbempfänger der Abgleich von Tuner und Bild-Zf-Verstärker besonders sorgfältig vorgenommen werden; die Toleranzen sind enger. Der Farbträger wird auf –6 dB abgeglichen; er hat seinen Platz auf der dem Bildträger gegenüberliegenden Flanke der Durchlaßkurve. Beim „Anspitzen“ des Bildes durch Verändern der Tuner-Feinabstimmung läuft der Bildträger von der Nyquistflanke herunter und der Farbträger auf der gegenüberliegenden Flanke hinauf, d. h. der Schwarzweißanteil des Bildes wird kleiner – die Farbsättigung aber größer!

Bei einem „stumpf“ eingestellten Bild hingegen ist der Schwarzweißanteil größer, und die Farbsättigung kann bis auf Null zurückgehen. Das Abstimmverhalten eines Farbempfängers unterscheidet sich also von dem eines Schwarzweißgerätes.

Eine Möglichkeit für die Abstimmhilfe besteht darin, die Farbsättigung zunächst ganz zurückzudrehen (mit dem Potentiometer P 1, siehe Gesamtschaltung Bild 4) und die Tuner-Feinabstimmung, wie vom Schwarzweißgerät her bekannt, richtig einzustellen und erst danach die Farbsättigung nachzuziehen.

Der Luminanzverstärker ist ähnlich wie der Videoverstärker im Schwarzweißgerät aufgebaut. Die Röhre PL 802 sorgt mit ihrer größeren Steilheit für ein entsprechendes großes Luminanzsignal. Die Verzögerungsleitung VL 301 (0,8 µs) ist dem Luminanz-

verstärker vorgeschaltet und optimal abgeschlossen. Sie gleicht die kleinere Laufzeit gegenüber dem Chrominanzkanal aus.

In der Pal-Ausführung trägt die Schwarzwertübertragung im Luminanzkanal 100 %, während im NTSC-Gerät eine Begrenzung auf nur 25 % durch das dem Gitter der Röhre PL 802 vorgeschaltete RC-Glied erfolgt. Dieser Wert ist in den USA üblich, weil der Schwarzwert bei einzelnen Sendern auf unterschiedlichem Pegel gehalten wird und das Hochlaufen der Bildhelligkeit bei abgeschaltetem Sender vermieden werden muß.

Der Chrominanzverstärker ist mit den Transistoren BF 167 und BF 173 bestückt und arbeitet mit einem Bandfilter und zwei Einzelkreisen. Filter 13 wird auf die Mitte des Farbträgers abgestimmt (Bild 5). Zusammen mit dem fußpunktgekoppelten Bandfilter – Filter 11 und 12 – ergibt sich eine symmetrische Durchlaßkurve nach Bild 6. Wenn man weiter den Einzelkreis (Filter 10) hinzunimmt, ergibt sich die in Bild 7 dargestellte unsymmetrische Kurve. Filter 10 muß asymmetrisch eingestellt werden, um die gegenläufige Schräge der Bild-Zf-Durchlaßkurve auszugleichen. Der Frequenzgang des Chrominanzverstärkers – über den Bild-Zf-Verstärker gemessen – ist dann wieder symmetrisch gemäß Bild 8.

Auf die Einspeisung bei dem Abgleichvorgang und die benötigten Frequenzmarken soll hier noch nicht eingegangen werden;

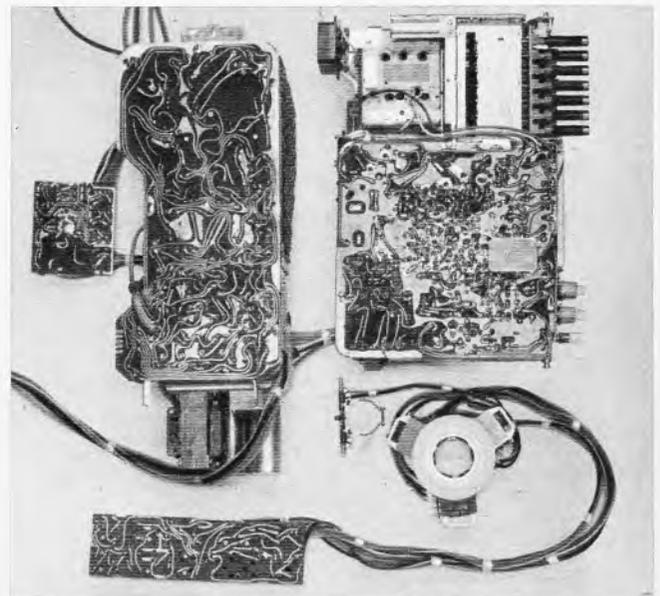


Bild 1. Die Chassisgruppen des Imperial-Farbfernsehempfängers (Leiterbahn-Ansicht). Oben rechts: Farb-Steckchassis, darunter Konvergenzeinheit mit Blau-Lateral-Einheit; links: Farbblenkchassis und daneben die kleine Bildröhrenplatte mit den Einstellern für den Weiß-Abgleich; unten links: Konvergenzplatte

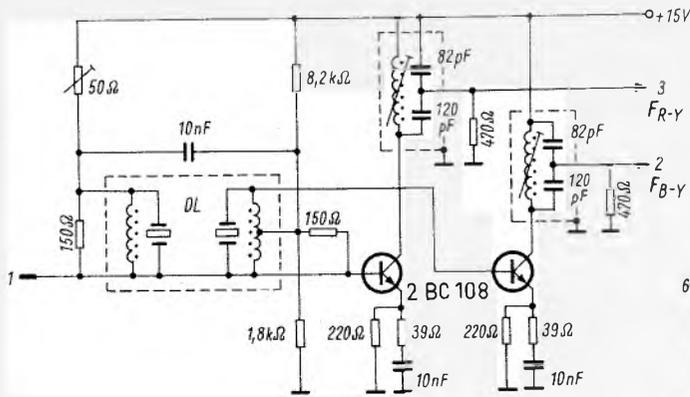


Bild 2. Pal-Zusatz 1: Verzögerungsleitung mit Matrix

diese Angaben sind in der jedem Gerät beigegebenen Serviceanleitung zu finden.

Die erste Chrominanzstufe mit dem Transistor BF 167 ist geregelt, wofür eine besondere getastete Regelschaltung mit dem Transistor BC 107/B vorgesehen ist. Die Wirkungsweise unterscheidet sich nicht von ähnlichen, vom Schwarzweiß-Gerät her bekannten Schaltungen. Die ohnehin vorhandene getastete Regelung im Luminanzkanal allerdings kann dieser Aufgabe nicht gerecht werden, weil die Bild-Zf-Flanken auf der Bildträger- und der Farbträgerseite nicht parallel laufen. Beim Feinabstimmen des Tuners würde die Farbsättigung ohne eine eigene Regelung des Chrominanzverstärkers stark schwanken.

#### Farbsperre

Hinter dem Chrominanzverstärker folgt die Farbsperre (Color-Killer). Mit dem Potentiometer P 2 ist ein Schwellwert einstellbar, so daß bei zu geringem Eingangspegel (Fernempfang) die Farbwiedergabe automatisch abgeschaltet wird. Übrig bleibt einfacher Schwarzweiß-Empfang. Das ist wichtig, denn farbiges Rauschen wirkt durch die bandbreitenbedingte Grobkörnigkeit wesentlich unangenehmer als das vom Schwarzweiß-Empfang bekannte Rauschen. Bei eingeschalteter Farbsperre schließt der Transistor T 11 das Chrominanzsignal nach Masse kurz. Wenn der geregelte Transistor BF 167 des Chrominanzverstärkers, der hier gleichzeitig als Gleichspannungsverstärker für die Farbsperre arbeitet, ein entsprechend großes Chrominanzsignal erhält und dadurch in der Verstärkung heruntergeregelt wird, dann ändert sich der Strom durch das Potentiometer P 2 entsprechend, und die Transistorstufe EL 220 wird hochohmig. Das Chrominanzsignal, das in der Sättigung mit Hilfe von P 1 nach Wunsch eingestellt werden kann, gelangt nunmehr zu den Synchronmodulatoren.

#### Farbsynchronverstärker und Farbträger-Oszillator

Die Eingangsspannung für den Farbsynchronverstärker (burst) wird bereits vor der

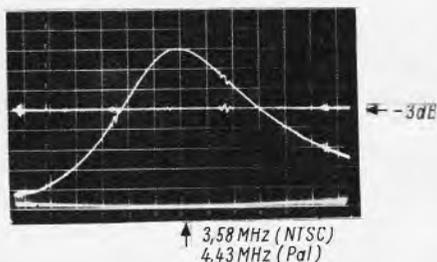


Bild 5. Glockenförmige Abstimmkurve, gemessen für Filter 13. Die Bandbreite  $b_{3, \text{dB}}$  beträgt 1,3 MHz für NTSC bzw. 1,5 MHz für Pal

Rechts: Bild 3. Pal-Zusatz 2: 7,8-kHz-Oszillator und Pal-Schalter

Farbsperre abgenommen, daher bleibt die Synchronisierung des Farbträger-Oszillators bestehen, wenn die Farbsperre abgeschaltet hat. Das ist bei Pal-Geräten vorteilhaft, weil hier wegen des alternierenden Burst eine größere Zeitkonstante zwischen Phasenvergleich und Farbträger-Oszillator auftritt.

Die erste Stufe des Burstverstärkers übernimmt das mit etwa  $6 V_{SS}$  ankommende Chrominanzsignal und trennt den Chrominanzanteil von dem in der zweiten Stufe benötigten Zeilenaustastimpuls, der auf der hinteren Schwarzscherle die Farbsynchronschwingungen (burst) enthält. Die folgende zweite Verstärkerstufe mit dem Transistor BC 107 B wird durch Austastung mit einem Zeilentransformator kommenden positiven Impuls von  $50 V_{SS}$  nur zu der Zeit geöffnet, in der der Farbsynchronimpuls vorhanden ist. Die Farbmodulation wird vom Farbsynchronimpuls getrennt, und dieser wird durch einen Übertrager hochtransformiert, so daß der nachfolgenden Phasenvergleichsschaltung ein Signal von etwa  $40 V_{SS}$  zur Verfügung steht. Diese Schaltung entspricht weitgehend den üblichen Phasenvergleichsschaltungen für die Zeilenfrequenz beim Schwarzweiß-Gerät. Für die NTSC-Ausführung ist das veränderliche RC-Glied C 107/P 101 zu beachten; es gestattet, als Farbtoneinsteller die Phase mit etwa  $\pm 30^\circ$  zu ändern (dies ist beim Pal-System überflüssig). Der Quarzoszillator arbeitet in Meissner-Schaltung mit Serienresonanz; die Regelstabilität beträgt  $\pm 180$  Hz pro Volt.

Um beim Abgleich der Synchronmodulatoren keine Rückwirkungen auf den Oszillator zu bekommen, wird eine Trenn-Ausgangsstufe mit dem Transistor BC 107 B vorgesehen. Die Amplitude des Referenzsignals beträgt  $12 V_{SS}$ . Mit der Spulenanordnung L 110 wird eine Phasenverschiebung um  $90^\circ$  erreicht, die zur Gewinnung des (R-Y)- und des (B-Y)-Signals in den Synchronmodulatoren benötigt wird. Abweichend von der NTSC-Norm, die  $90^\circ$

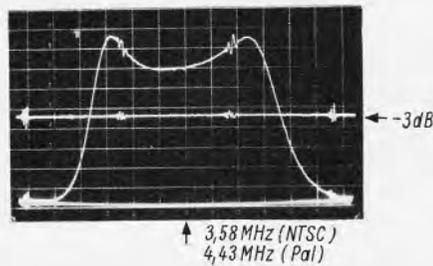
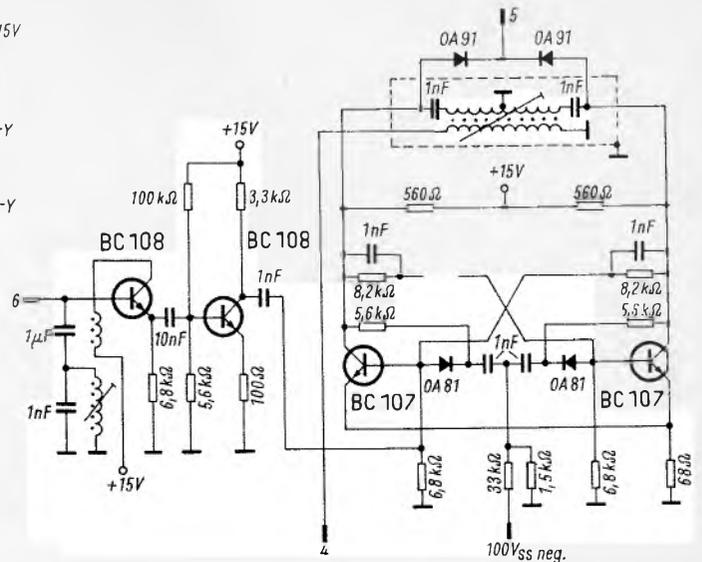


Bild 6. Sattelförmige Durchlaßkurve, gemessen über die Filter 11, 12 und 13. Höckerfrequenzen = 2,9 und 4,1 MHz für NTSC bzw. 3,2 und 5,1 MHz für Pal



Phasenverschiebung vorschreibt, hat es sich in den USA als vorteilhaft erwiesen, eine Phasendifferenz von  $100^\circ$  einzustellen, da hierbei alle braunen und Fleischtöne im Bild besser wiedergegeben werden, wenn auch mit einer gewissen Beeinträchtigung der Grünwiedergabe. Es sei hier an den Vergleich mit projizierten Dias erinnert, wo oft Bilder mit einem Braun/Gelb-Stich subjektiv als schöner empfunden werden, während farbgetreu wiedergegebene Bilder manchmal scheinbar günstig wirken.

#### Farbdifferenzverstärker

Die Anwendung des Farbdifferenzverstärkers bietet gegenüber anderen Schaltungsmöglichkeiten den Vorteil der klaren Trennung zwischen Luminanz- und Chrominanzsignal. Das hilft sowohl dem Service als auch dem Benutzer, der bei einem Fehler im Chrominanzteil den Farbsättigungseinsteller P 1 zurückdreht und dann wenigstens das Programm in Schwarzweiß weiter empfängt.

Die beiden Synchronmodulatoren in Standardschaltung steuern je eine Kaskodenstufe für das (R-Y)- und (B-Y)-Signal. Durch diese Schaltung werden hohe Spannungsfestigkeit und große Verstärkung erzielt. Die Matrix zum Gewinnen des (G-Y)-Signals ist an die Emitterwiderstände der beiden Verstärkerstufen niederohmig angeschlossen und steuert die dritte Stufe mit dem Transistor BF 178 zur Verstärkung des (G-Y)-Signals. Die Leistungs-Endstufen für Rot, Grün und Blau sind von der Bildröhre kapazitiv getrennt. Arbeitspunktverschiebungen können sich daher bei Schwarzweiß-Wiedergabe nicht auswirken. Der Bezugswert (Schwarzwert) wird durch die fast professionell ausgeführten Zweioden-Klemmschaltungen in allen drei Kanälen wieder eingeführt. Zum Schutz gegen Hochspannungsüberschläge sind alle Elektroden der Farbbildröhre mit Funkenstrecken versehen, zusätzlich findet man Schutzwiderstände in allen Zuleitungen.

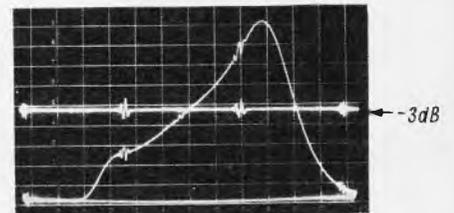


Bild 7. Die Durchlaßkurve der Filter 10 bis 13. Die mit Filter 10 einzustellende Dachschräge dient zum Ausgleich der Flanke der Bild-Zf-Durchlaßkurve auf der Seite des Farbhilfsträgers



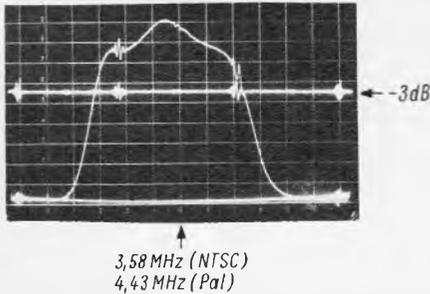


Bild 8. Gesamtdurchlaßkurve, gemessen über den Bild-Zf-Verstärker mit Chrominanzverstärker (Filter 10, 11, 12, 13),  $b_{3dB} = 1,35$  MHz für NTSC bzw. 2 MHz für Pal

Der Weißabgleich erfolgt bei großen Strahlströmen mit den Schirmgitterpotentiometern, bei geringem Strahlstrom wird er nach dem Abschalten der Vertikalablenkung vorgenommen. Man dreht dann die Helligkeit so weit zurück, daß die drei horizontalen Farblinien gerade noch erkennbar sind. Jetzt werden die Potentiometer P3 und P4 betätigt, nachdem der Helligkeitseinsteller zum Einpegeln des „roten“ Systems verwendet worden ist.

### Vertikalablenkung

Der Vertikalgenerator und die Vertikal-Endstufe unterscheiden sich im wesentlichen von den entsprechenden Stufen eines guten Schwarzweiß-Gerätes nur durch die Verwendung der leistungsfähigeren Endröhre PL 508. Zur Kissenentzerrung ist ein Transduktor<sup>1)</sup> in die Ausgangsseite des Ausgangsübertragers eingeschaltet.

### Horizontalablenkung

Phasenvergleich und Horizontalgenerator gleichen den entsprechenden Schaltungen eines Schwarzweiß-Gerätes, desgleichen die Endstufe für die Horizontalablenkung mit VDR-Rückwärtsregelung. Es handelt sich jedoch um einen einfachen Zeilentransformator ohne Hochspannungswicklung. Die Gleichspannung von 5 kV für die Fokussierung der Bildröhre wird von der Anode der Röhre PL 504 durch Gleichrichten der dort stehenden Impulsspannung mit Hilfe eines Selengleichrichters gewonnen. Zur Erzeugung der Hochspannung von 25 kV wird ein zweiter, ebenfalls einfach aufgebauter Transformator genommen; er muß mit einer zweiten Endstufe angesteuert werden. Damit bei einem Ausfall der Horizontal-Ablenkschaltung zum Vermeiden von Überlastung auch die Hochspannung außer Betrieb gesetzt wird, entnimmt man die Steuerspannung für die zweite Endstufe PL 505 dem Ablenktransformator, nachdem sie über die Pentode der Verbundröhre PCF 802 entsprechend verformt wurde. Die in anderen Schaltungen bei der Hochspannungserzeugung übliche Ballasttriode für die Hochspannungs-Stabilisierung entfällt hier, sie wird durch eine einfache Regelstufe

(Triode der Verbundröhre PCF 802) ersetzt. Die Hochspannungs-Endstufe arbeitet also von der Ablenkstufe völlig getrennt, somit kann ihr die volle Regelspannung zugeführt werden, ohne daß sich die Zeilenlänge verändert.

Die Regelschaltung wird von drei Komponenten gesteuert: von der Welligkeit der Hochspannung, von der Boosterspannung und aus dem Strahlstrom. Selbstverständlich ist auch in dieser Stufe eine netzunabhängige, von einem VDR-Widerstand gesteuerte Regelung vorgesehen.

### Die Konvergenzeinheit

Es erleichtert den Kundendienst außerordentlich, wenn die Konvergenz ohne Spiegel mit direkter Sicht auf die Bildröhre von vorn eingestellt werden kann. Deswegen ist die Konvergenzplatte hinter dem Lautsprecherzitter rechts neben dem Bildschirm angeordnet. Man kann die Abdeckung durch Lösen einer Schraube abnehmen, wodurch alle zum Einstellen der Konvergenz nötigen Organe berührungssicher erreichbar sind. Während für die Zeilenkonvergenz eine Standardschaltung gewählt wurde, sind für die Vertikalkonvergenzschaltung zusätzliche, den Abgleichvorgang vereinfachende Maßnahmen getroffen worden.

Auch die statische Konvergenz soll von vorn eingestellt werden, zu diesem Zweck hat man die übliche Einstellung mit um den Bildröhrenhals angeordnete Magneten nicht angewendet, sondern in diesem Gerät wird die statische Konvergenz durch Änderung eines die Konvergenzspule durchfließenden Gleichstromes vorgenommen, so daß man mit von vorn bedienbaren Potentiometern auskommt. Ein weiterer Vorzug dieser Lösung ist die Möglichkeit, die Raster parallel zu verschieben, womit eine exakte Trennung von den dynamischen Einstellvorgängen erreicht. Zur Vereinfachung der Einstellung der Vertikalkonvergenz wurden Klemmschaltungen eingeführt, um die obere und die untere Bildhälfte getrennt zu justieren. Schließlich sind die Potentiometer der elektrischen Funktion gemäß sinnfällig angeordnet. Mit den drei oberen Potentiometern wird die Konvergenz oberhalb der Bildröhrenmitte eingestellt, mit den drei mittleren Potentiometern erreicht man die statische Konvergenz und mit den drei unteren die Einstellung unterhalb der Bildröhrenmitte. Unterhalb dieser neun Einsteller sind dann wiederum sinnfällig die Potentiometer für die Zeilenkonvergenz zusammengefaßt.

### Zusätzliche Baustufen für die Pal-Norm

Die bisher beschriebenen Stufen werden sowohl für die NTSC- als auch für die Pal-Norm verwendet, woraus man einmal mehr erkennt, daß Pal folgerichtig aus NTSC entwickelt wurde. Aus dem Gesamtschaltbild auf Seite 7 ist ersichtlich, wie geringfügig die Änderungen für die Pal-Norm sind. Es

handelt sich hauptsächlich um die in Bild 2 und 3 wiedergegebenen Stufen der Pal-Verzögerungsleitung mit Matrix und des 7,8-kHz-Verstärkers und Pal-Schalters.

In das Gehäuse der 64- $\mu$ s-Verzögerungsleitung sind die Eingangstransformatoren und der Ausgangstransformator eingebaut. Die durch diese Verzögerungsleitung hervorgerufene Dämpfung von 10 dB wird von je einem Verstärker für (R-Y) und (B-Y) ausgeglichen. An den Kollektoren der zusätzlichen Verstärkerstufen werden die jeweiligen Signale mit einem kapazitiven Teiler auf die gleiche Impedanz von etwa 500  $\Omega$  wie beim NTSC-Empfänger gebracht. Die Entwicklung von Pal-Verzögerungsleitungen dürfte noch nicht abgeschlossen sein; man muß mit weiteren Veränderungen in der Zukunft rechnen. Daher wurde diese Einheit als zusätzlicher leicht auswechselbarer Baustein auf dem Chassis angeordnet (Bild 9, ganz links oben).

### Zweistufiger 7,8-kHz-Verstärker und Pal-Umschalter

Um die senderseitig geschaltete Phase von (R-Y) im Empfänger zurückschalten zu können, wird in diesem Gerät der Referenzträger für das (R-Y)-Signal um 180° geändert. Aus der Mitte der Phasenvergleichschaltung für den Referenzoszillator wird der dort auftretende 7,8-kHz-Mäanderimpuls entnommen und in zwei Stufen, bestückt mit den Transistoren BC 108, verstärkt. Zum Erhöhen der Selektion ist die erste Stufe definiert rückgekoppelt. Die derart verstärkten Pal-Impulse dienen zur Synchronisierung der folgenden, mit zwei Transistoren BC 107 und zwei Dioden bestückten, bistabilen Kippschaltung. Die Kippvorgänge werden von einem negativen Zeilenrücklaufimpuls mit einer Spannung von 100 V<sub>SS</sub> ausgelöst, und die so gewonnenen Steuerspannungen sperren die Dioden OA 91 des Umschalters abwechselnd für die Dauer einer Zeile oder machen sie leitend.

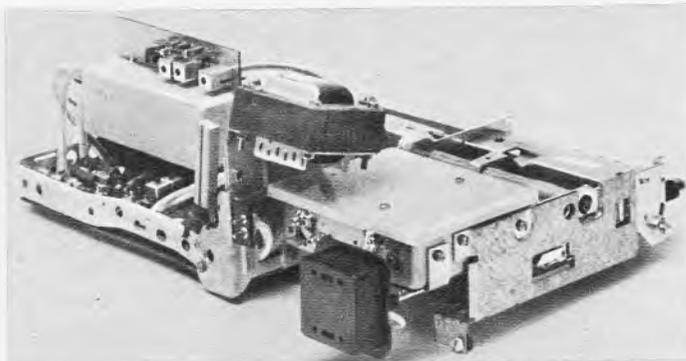
Da der Umschalttransformator auf der Sekundärseite bifilar gewickelt ist, wird der Referenzträger um 180° synchron zum Sender zurückgeschaltet.

Der zusätzliche Aufwand für einen Pal-Empfänger beträgt somit außer kleineren Bauteilen: eine Verzögerungsleitung, sechs Transistoren, vier Dioden und sechs Filter.

### Der Netzteil

Der für alle Hochspannungsstufen in Einweg-Gleichrichterschaltung arbeitende Netzteil liefert eine gezielte Betriebsspannung von 260 V. Die Luminanz- und Farbdifferenz-Verstärkerstufen brauchen eine möglichst hohe Betriebsspannung, daher wurde Drosselsiebung vorgesehen. Durch die für einen Farbfernsehempfänger relativ niedrige Betriebsspannung war es möglich, die von den Schwarzweiß-Geräten her bekannten Elektrolytkondensatoren mit 350 V Betriebsspannung zu wählen, so daß sich für den Netzteil keine zusätzlichen Risiken ergeben. Der kleine Netztransformator für die Bildröhre liefert gleichzeitig die Speisespannung für die Niedervolt-Transistorstufen (im Gesamtschaltbild ganz links).

Das hier beschriebene Gerät nimmt bei mittlerem Strahlstrom nur 280 W auf. Das wird durch mehrere Faktoren erreicht: Transistoren in allen neu für das Farbfernsehen hinzukommenden Verstärkerstufen, Stabilisierung der Hochspannung durch Regelung anstelle der Verwendung einer Ballasttriode und Drosselsiebung. Für den 117-V-Netzanschluß in den USA wird ein Spannungsverdoppler aus einem 600- $\mu$ F-Elektrolytkondensator und einer zusätzlichen Gleichrichterdiode benutzt.



1) Vgl. FUNK-SCHAU 1966, Heft 22, Seite 689.

Bild 9. Forbuerstärkerchassis mit dem links oben aufgesetzten Pal-Zusatz

# Neuartiger Überlagerungsempfänger

## 1. Teil

Der nachstehend beschriebene Weitbereichsempfänger erfaßt lückenlos den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich von 50 kHz bis 30 MHz. Dieser Bereich ist in dreißig Kanäle mit je 1 MHz Breite aufgeteilt. Das Gerät arbeitet mit zwei Zwischenfrequenzen, wobei die erste außerhalb des Empfangsbereiches liegt, und zwar oberhalb von 30 MHz. Die zweite Zwischenfrequenz kann dann auf eine beliebige Stelle innerhalb des Empfangsbereiches abgestimmt werden, weil die erste hohe Zwischenfrequenz genügende Durchschlagsfestigkeit sichert. Im zweiten Zf-Teil sorgt eine entsprechende Filteranordnung (z. B. mehrstufiges Quarzfilter) für die gewünschten Nahselektionseigenschaften. Die erste Zwischenfrequenz (z. B. 31 bis 32 MHz) mit dem zugehörigen Oszillator, der auf die zweite Zwischenfrequenz transponiert, ist veränderbar; beide bestreichen die Kanalbreite von 1 MHz.

Der erste Oszillator (Bild 1), der die Empfangsfrequenz auf die erste Zwischenfrequenz umsetzt, schwingt über der ersten Zwischenfrequenz. Demnach wären also 29 Oszillatorfrequenzen erforderlich, die fest und ganzzahlig sind und außerdem sehr stabil sein müssen. Werden hierfür 29 einzelne Quarze benutzt, so erfordern diese einen aus mindestens zwei Ebenen bestehenden 29poligen Schalter. Dieser hohe Aufwand reizte schon lange zu einfacheren Lösungsmöglichkeiten.

Der Gedanke liegt nahe, die erforderlichen ganzzahligen Oszillatorfrequenzen von einem 1-MHz-Quarzoszillator abzuleiten. Man verarbeitet also dessen Oberwellen in einer geeigneten Schaltung so, daß nur die gewünschten Mischfrequenzen entstehen, die unerwünschten aber, insbesondere die direkt benachbarten, so stark unterdrückt werden, daß durch sie keine störenden Mischprodukte entstehen können. An zwei bekannte Verfahren, die auch praktische Bedeutung erlangten, sei hier kurz erinnert:

McLaughlin gab schon 1942 eine Schaltung an, die zwei Zwischenfrequenzen oberhalb des Empfangsbereiches benutzt. Die Anordnung transponiert das Signal mit den Oberwellen eines 1-MHz-Quarzoszillators in einer Art Differenzmischung auf die zweite im Empfangsbereich liegende Zwischenfrequenz, die einen Abstimmbereich von 1 MHz

Der Verfasser war viele Jahre Technischer Referent des Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC), und er entwickelte in dieser Zeit mehrere für damals richtungweisende Kurzwellenempfänger. In dem folgenden Beitrag macht er unsere Leser mit einer neuen Schaltungsversion bekannt, die dem letzten Stand der KW-Technik entspricht. In einem im nächsten Heft folgenden 2. Teil werden der Gesamtaufbau und der Schlußabgleich beschrieben.

hat. Dieses Prinzip wird z. B. in dem englischen Empfänger Racal RA 17 benutzt [1]. Die erforderlichen sehr steilflankigen HF-Paßfilter bedingen allerdings einen erheblichen Aufwand.

Die USA-Firma National verwendet im Empfänger HRO-500 die Oberwellen eines 0,5-MHz-Quarzoszillators zur Synchronisierung eines Oszillators in einem anderen Verfahren (Phase locked Frequency Synthesizer). Dies gelingt betriebssicher bis zur 60. Oberwelle. Der Empfänger erfaßt demzufolge sechzig 0,5 MHz breite Kanäle, und beim Bedienen muß die Synchronisation unter Beobachtung einer optischen Anzeige eingestellt werden.

### Harmonischen-Analysator

Der Verfasser erprobte ein drittes Verfahren, dessen Hauptmerkmal ein durchstimmbarer Selektivverstärker ist. Dieser Verstärker sibt aus dem Oberwellengemisch eines Quarzoszillators die einzelnen gewünschten Frequenzen mit der erforderlichen Trennschärfe heraus (Bild 2). Er be-

steht aus dem Quarzoszillator, einer nachfolgenden Verzerrerstufe und einem dreistufigen Verstärker mit vier Kreisen. Zum Abstimmen dient ein Vierfach-Drehkondensator.

Der Quarz Q schwingt in einer kapazitiven Dreipunktschaltung. Der zugehörige Transistor T1 arbeitet für die Quarzgrundfrequenz in Kollektorschaltung, die Rückkopplung erfolgt zwischen Basis und Emittter. Der Trimmer Tr1 bildet die vom Quarzhersteller vorgeschriebene Bürdekapazität. In dieser Stufe erfolgt bereits eine Verzerrung. Die Drossel Dr1 wird einmalig auf beste Oberwellenausbeute eingestellt. Der Transistor T2 arbeitet in der eigentlichen Verzerrerstufe. Mit dem Einsteller R4 verlegt man seinen Arbeitspunkt stark in den B-Knick. Auch diese Einstellung erfolgt nur einmal, und zwar unter Beachtung der stärksten Oberwellenerzeugung. Im Kollektorzweig dieses Transistors liegt der erste Selektionskreis, dann folgen drei weitere Verstärkerstufen mit je einem Kreis. Diese Kreise haben eine Leerlaufgüte von  $Q = 220$ ,

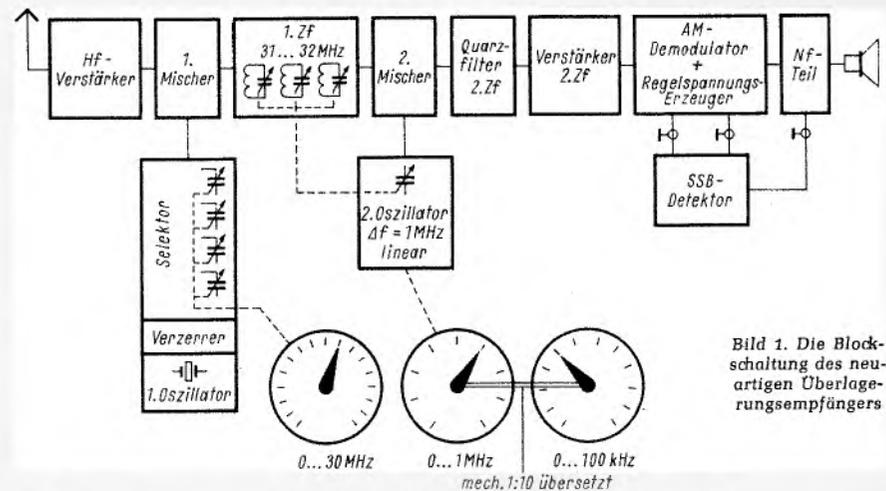


Bild 1. Die Blockschaltung des neuartigen Überlagerungsempfängers

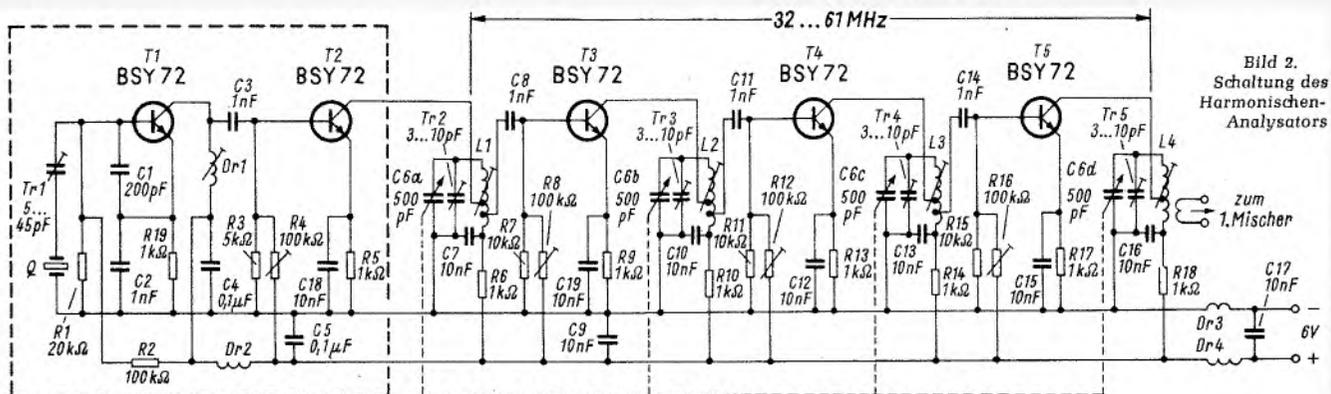


Bild 2. Schaltung des Harmonischen-Analysators

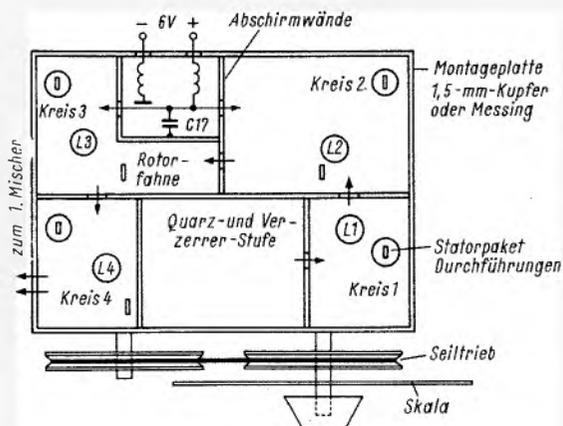


Bild 3. Draufsicht auf das Chassis oberhalb der beiden gekuppelten Drehkondensatoren. Die Grundplatte ist 80 mm x 90 mm groß

und sie sind so lose an die Transistoren angekoppelt, daß sich eine Betriebsgüte von  $Q = 175$  ergibt. Eine Neutralisation ist daher überflüssig. Für eine veränderbare erste Zwischenfrequenz von 31 bis 32 MHz muß der erste Oszillator ein Oberwellenspektrum zwischen 32 und 61 MHz bestreichen. Es ist wichtig zu wissen, welche Trennschärfe für den ungünstigsten Fall (höchster Kanal mit 61 MHz) erreichbar sein muß. Hierzu ein Hinweis:

Bei Überlagerungsempfängern sind die Spiegelselektion und die Zf-Durchschlagsfestigkeit wichtige Merkmale. Gute Empfänger erzielen Schwächungswerte für diese beiden Störmöglichkeiten von 40 bis 80 dB. Im vorliegenden Fall ist die Spiegelselektion dank der hohen ersten Zwischenfrequenz von 31 bis 32 MHz, die einem Spiegelbereich von rund 63 bis 104 MHz entspricht, sehr gut. Maßgebend hierfür ist die Trennschärfe des Hf-Verstärkers, der einstufig mit zwei Kreisen ausgelegt ist. Die effektive Kreisgüte beträgt rund 180, damit ergibt sich wieder für den ungünstigsten Fall, nämlich den höchsten Empfangskanal (29 bis 30 MHz), eine Spiegelselektion von  $> 100$  dB.

Entsprechend wird eine Zf-Durchschlagsfestigkeit von etwa 40 dB erreicht, die ein Sperrkreis im Hf-Verstärker auf etwa 60 dB erhöht. Zusätzlich bleibt nun festzustellen, welche Nebenkansalchwächungen der Harmonischen-Analysator erzielt.

Bei 61 MHz, der höchsten Mischfrequenz, erhält man mit den Gütewerten der vier

Kreise von  $Q_{eff} = 175$  eine Schwächung des direkt benachbarten Kanales um rund 60 dB, die für die niedrigsten Mischfrequenzen von 32 MHz auf über 80 dB ansteigt. Zusammen mit der zusätzlichen Selektion des Hf-Vorverstärkers von  $\geq 20$  dB ergibt sich für den höchsten Empfangskanal von 29 bis 30 MHz eine Sicherheit gegen unerwünschte Mischprodukte von etwa 80 dB. Berechnungsunterlagen hierfür sind unter [2] zu finden. Der Spannungsunterschied zwischen der tiefsten und höchsten verwerteten Harmonischen (32 und 61 MHz) am Ausgang des Verstärkers beträgt etwa 15 dB. Er könnte durch eine automatische Verstärkungsregelung noch eingeebnet werden.

### Aufbau

Der Vierfachdrehkondensator ist aus zwei Rundfunkeinheiten (mit Übersetzung 1 : 3) von je  $2 \times 500$  pF zusammengesetzt. Diese sind mit Laschen starr verbunden und über einen Seiltrieb im Antrieb miteinander gekuppelt. Auf der Anschlußseite der Drehkondensatoren sitzt eine Montageplatte aus Kupfer oder Messing für die Lötösen. Abschirmwände schaffen nach Bild 3 fünf Montagekammern. Davon ist jene mit der Quarz- und Verzerrerstufe allseitig abzuschirmen. Gleiches gilt für die zusätzliche Kammer mit der Spannungszuführung. Man muß nämlich mit Sicherheit vermeiden, daß die Quarzgrundfrequenz (1 MHz) und die außerhalb des Durchlaßbereiches des Harmonischenselektors liegenden Oberwellen den Verstärker umgehen und Zugang zu den Mischstufen finden.

Zur Verdrahtung aller Hf-Leitungen dient im Selektorteil versilberter 2-mm-Kupferdraht. Die kalten Enden der Spulen und Ableitkondensatoren führen in jeder Kammer zu den Rotor-Lötlähen.

Die Drehkondensatoren bestreichen infolge der Übersetzung bei einem Drehwinkel von zirka  $270^\circ$  den veranschlagten Bereich von 32 bis 61 MHz, wobei für 32 MHz etwa 110 pF eingedreht sind. Bei einem Skalen-

scheiben-Durchmesser von 80 mm entfallen auf die Teilbereiche von je 1 MHz Skalenlängen zwischen 6 und 8 mm, so daß sicheres Einstellen und Ablesen möglich ist.

Nach der Feststellung, daß der Quarzoszillator schwingt und über die Verzerrerstufe Hochfrequenz an den ersten Kreis L 1 gelangt, wird dieser auf den Bereich 32 bis 61 MHz abgeglichen. Zunächst stellt man bei ganz herausgedrehtem Kondensator und in Mittelstellung des Trimmers Tr 2 den Spulenkern auf Resonanz bei 61 MHz ein und wiederholt den Vorgang bei Kreis L 2. Beim Abzählen der Harmonischen ist anschließend der Drehkondensator bis zur Einstellung von 32 MHz hereinzudrehen. Bei dieser Frequenz muß unter Umständen mit den Eisenkernen der Gleichlauf korrigiert werden. Wie bei jedem Geradeausverstärker ist diese Korrektur mehrmals zu wiederholen, und zwar bei tiefen Frequenzen mit den Spulenkernen und bei etwa 58 MHz mit den Trimmern.

Anschließend werden die Kreise L 3 und L 4 genauso abgeglichen. Zum Schluß belastet man die Auskoppelwicklung von L 4 mit  $2000 \Omega$ , um die Belastung durch die Mischstufe nachzubilden. An diesem Widerstand muß eine Spannung von etwa 0,4 V bei 61 MHz zu messen sein.

Die Drossel Dr 1 und der Arbeitspunkt des Verzerrertransistors sind (mit R 4) so einzustellen, daß die höheren Harmonischen (40 bis 60 MHz) möglichst kräftig auftreten. Eine Spannung über 0,4 V ist am Ausgang des Verstärkers unnötig, denn sie bringt keine bessere Mischverstärkung. Liegt sie höher, so muß man die Verstärkungen der drei Transistoren T 3 bis T 5 durch Verstellen der Widerstände R 8, R 12 und R 16 herabsetzen.

### Stabilität

Ausschlaggebend für die Frequenzstabilität des Gerätes ist naturgemäß nur die des Quarzes. Im Mustergerät wurde eine maximale Frequenzänderung im Temperaturbereich von  $+10$  bis  $+30^\circ\text{C}$  von 5 Hz bei der 5. Harmonischen (5 MHz) gemessen, das entspricht 60 Hz für den höchsten Empfangskanal. Bei Änderung der Betriebsspannung um  $\pm 10\%$  kommen noch  $\pm 2$  Hz hinzu. Ob daher noch eine zusätzliche Stabilisierung der Betriebsspannungen sinnvoll ist, hängt von der jeweils geforderten Genauigkeit ab.

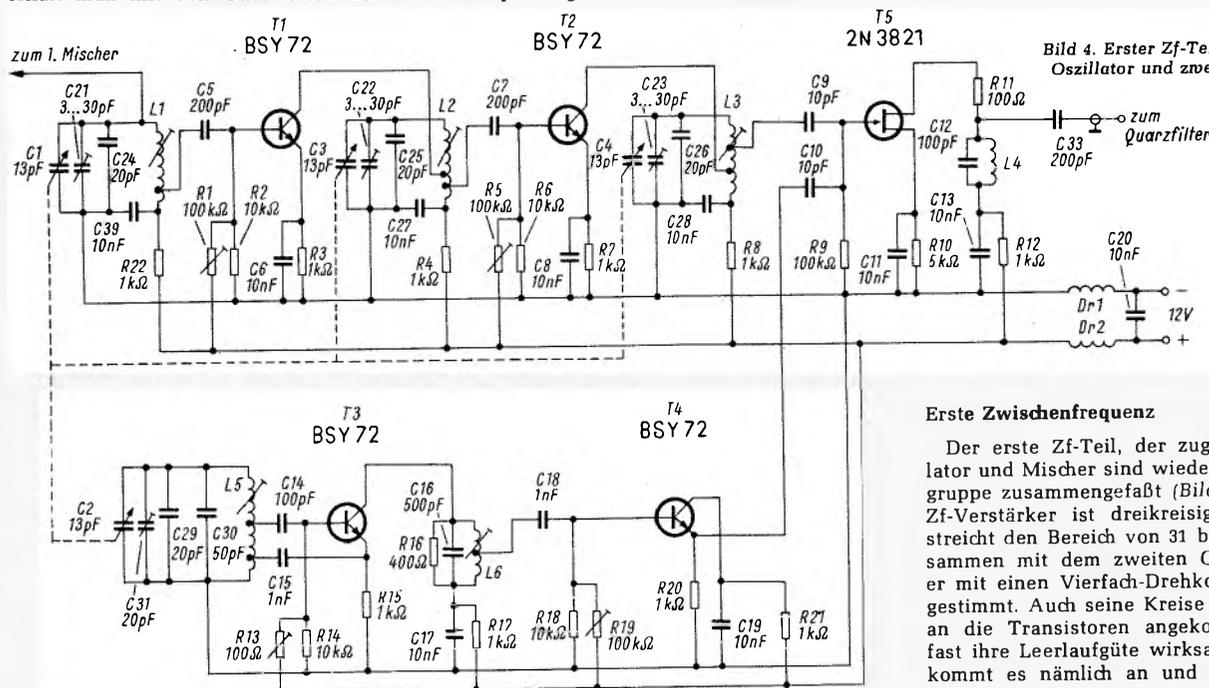


Bild 4. Erster Zf-Teil mit zweitem Oszillator und zweitem Mischer

### Erste Zwischenfrequenz

Der erste Zf-Teil, der zugehörige Oszillator und Mischer sind wieder in einer Baugruppe zusammengefaßt (Bild 4). Der erste Zf-Verstärker ist dreikreisig, und er bestreicht den Bereich von 31 bis 32 MHz. Zusammen mit dem zweiten Oszillator wird er mit einem Vierfach-Drehkondensator abgestimmt. Auch seine Kreise sind sehr lose an die Transistoren angekoppelt, so daß fast ihre Leerlaufgüte wirksam ist. Hierauf kommt es nämlich an und nicht auf eine

hohe Verstärkung. Diese sollte dagegen im zweiten Zf-Verstärker so hoch wie möglich getrieben werden, damit Hf-Verstärker und die beiden Mischstufen nur schwache Amplituden verarbeiten müssen. Das ist eine bekannte Hauptforderung an alle Überlagerungsempfänger, wenn man günstigste Kreuzmodulationseigenschaften anstrebt. Deshalb arbeiten auch in den beiden Mischstufen und im Hf-Vorverstärker die Feldeffekt-Transistoren 2 N 3821 bzw. 2 N 3820, die infolge ihrer fast quadratischen Kennlinie diese Bedingung sehr gut erfüllen.

### Zweiter Oszillator

An den zweiten Oszillator werden besondere Anforderungen an Frequenzkonstanz gestellt. Er ist deshalb temperaturkompensiert. Die Spule muß mit größter Sorgfalt hergestellt werden, ihre 8 Windungen sind stramm auf das Keramikrohr aufzuziehen, und man muß sie mit einer dicken Schicht Uhu-Plus festlegen. Wenn man nicht künstlich durch mehrfaches Aufwärmen bis zu 60 °C altern will, sollte die endgültige Eichung der Skala erst nach mehreren Wochen erfolgen. Das Keramikrohr hat einen Innendurchmesser von etwa 7 mm, innen wird mit Uhu-Plus ein Vogt-Spulenkörper mit 5 mm  $\phi$  eingekittet, der den Schraubkern trägt. Dieser besteht aus dem Kernmaterial FR mit dem  $\mu$ -Ring von 3,4. Seine Flockenbremse genügt im allgemeinen nicht

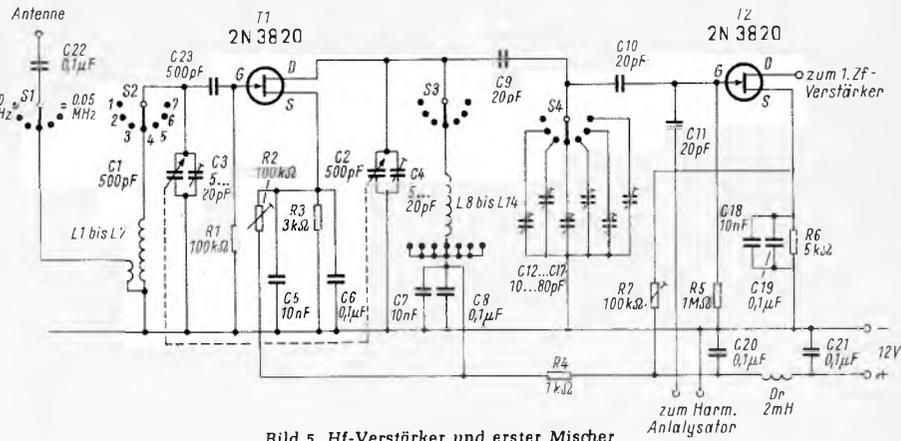


Bild 5. Hf-Verstärker und erster Mischer

für eine zeitlich stabile Halterung. Sie sollte daher durch eine Wattebandage verstärkt und der Kern erst nach einer gewissen Alterungszeit mit Uhu-hart festgelegt werden.

Der Oszillator bestreicht bei der zweiten Zwischenfrequenz (5,95 MHz) einen Bereich von 25,05 bis 26,05 MHz, und er hat eine lineare Frequenzskala. Man kann berechnen [3], daß bei den gegebenen Daten der Linearitätsfehler etwa 1,2 kHz für die Kreisplattenausführung des verwendeten UKW-Drehkondensators beträgt. Durch Verbiegen der äußeren Rotorplatten läßt sich dieser

Wert ohne Schwierigkeiten auf 200 bis 300 Hz herabsetzen. Das ist dann auch die erzielbare Ablesegenauigkeit.

Die Temperaturdrift beträgt bei den angegebenen Kapazitätswerten etwa 10 Hz je °C. Man kann sie durch geschickte Auswahl der Kondensatoren C 29 und C 30 noch verbessern, was aber beträchtlichen Arbeitsaufwand erfordert.

Die Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung beträgt bei  $\Delta U_B \pm 10\%$  etwa 150 Hz. Dieser Wert kann durch Stabilisieren mit Zenerdioden noch verbessert werden.

### Spulendaten zu Bild 2, 4 und 5

Bild	Spule	Wdg.	$\mu$ H	Draht (mm)	Körper	Besonderheiten
2	Dr 1	50		0,1 CuL	Ferritstift 1,5 mm	
	Dr 2 bis 4		2000			Kreuzwickel
	L 1 bis 4	7	0,2	1 CuL vers.	7 mm $\phi$ mit UKW-Schraubkern	Windungen auf 15 mm auseinandergezogen L 4 erhält am kalten Ende 2 Wdg. 0,6 CuSS, Kollektor an 2., Basis an 1. Wdg.
4	L 1	11		1 Cu vers.	UKW-Schraubkern 10 mm $\phi$	Abgriff bei 2. Wdg. vom kalten Ende
	L 2	11		1 Cu vers.	UKW-Schraubkern 10 mm $\phi$	Abgriff bei 2. und 3. Wdg. vom kalten Ende
	L 3	11		1 Cu vers.	UKW-Schraubkern 10 mm $\phi$	Abgriff für Kollektor bei 3. Wdg. vom kalten Ende, für T 5 bei 2. Wdg. vom heißen Ende
	L 4	60		0,2 CuL	Vogt 5 mm $\phi$ mit FCI-Kern	
	L 5	8		1 Cu vers.	Keramikrohr 1 cm $\phi$ , 2 cm Wickellänge, UKW-Schraubkern	Abgriffe bei 1. und 3. Wdg. vom kalten Ende
	L 6	5		0,6 CuLSS	Vogt 5 mm $\phi$ , UKW-Schraubkern	auf 1,5 cm auseinandergezogen
5	L 1, L 8*)	40 840	28 600	0,12 CuL 0,12 CuL	Vogt D 11-1255	50...125 kHz
	L 2, L 9*)	20	4570 328	0,12 CuL 4 $\times$ 0,05 Litze	Vogt D 11-1255	125...312 kHz
	L 3, L 10*)	12 165	730	0,12 CuL 7 $\times$ 0,05 Litze	Vogt D 11-1273	312...780 kHz
	L 4, L 11*)	5 65	117	0,15 CuL 10 $\times$ 0,05 CuLS	Vogt D 31-392	0,78...1,95 MHz
	L 5, L 12*)	4 58	18,6	0,15 CuL 10 $\times$ 0,04 Litze	Vogt D 11-1274	1,95... 4,9 MHz
	L 6, L 13*)	22 2	3	0,5 CuL 0,3 CuL	Stiefelkörper 10 mm $\phi$ mit KW-Schraubkern	4,9...12,2 MHz
	L 7, L 14*)	8 1	0,48	1 Cu vers. 0,5 CuL	Stiefelkörper 10 mm $\phi$ mit KW-Schraubkern	12,2...30,4 MHz

\*) Bei den Spulen L 8 bis L 14 entfällt die Koppelwicklung

Der Oszillator schwingt in einer induktiven Dreipunktschaltung. Der Kreis ist sehr lose angekoppelt. Die nachfolgende Pufferstufe entkoppelt bei direktem Anschluß an den Oszillatorkreis noch nicht genügend. Deshalb wurde im Kollektorzweig der breitbandige Schwingkreis L6/C16 eingefügt, der sogar noch eine Verstärkung bringt. Eine Beeinflussung der Oszillatorfrequenz ist nun selbst beim Abschalten des Puffertransistors T4 nicht mehr feststellbar.

Mit der Antriebsachse des Drehkondensators ist über einen schlupffreien Zahnradtrieb (1:10) die 100-kHz-Skala verbunden. Bei einem Durchmesser dieser Skala von etwa 7 cm ergibt sich dann eine Frequenzauflösung von rund 2 mm je kHz. Dies entspricht einer Skalenlänge von 60 m für den gesamten Frequenzbereich des Empfängers! Die drei Skalen sind in der Frontplatte so angeordnet, wie es Bild 1 andeutet.

Der erste Zf-Teil wird mit Meßsender und Röhrenvoltmeter (an C9) auf seinen vorgeschriebenen Bereich von 31 bis 32 MHz gebracht. Bei den Paketen C1, C3 und C4 sind die beiden inneren Rotorplatten zu entfernen. Der Abgleich erfolgt genauso wie beim Harmonischen-Analysator. Der Kollektorstrom der Transistoren T1 und T2 wird zunächst mit den Trimmwiderständen R1 und R5 auf etwa 1 mA eingestellt und der zweite Oszillator wie folgt vorabgeglichen: Man schließt ein Resonanz-Röhrenvoltmeter an den heißen Punkt des Emitterwiderstandes R20 an und stellt durch wechselweises Verändern der Abgleichschrauben an den Schaltelementen C31 und L5 den Frequenz-

bereich 25,05 bis 26,05 MHz ein. Dieser Bereich ist genau auf zehn Umdrehungen der 100-kHz-Skala zu verteilen. Mit dem Drehwiderstand R13 wird dabei zunächst 1 mA Kollektorstrom des Transistors T3 eingestellt; dabei müssen am heißen Punkt des Emitterwiderstandes R20 rund 0,5 V Hochfrequenzspannung liegen.

#### Hf-Verstärker und erster Mischer

Der Hf-Verstärker erfaßt in sieben Stufen den Empfangsbereich von 50 kHz bis 30,4 MHz. Die Mischstufe mit dem Transistor T2 ist auf dem gleichen Chassis untergebracht (Bild 5). Die Feldeffekt-Transistoren T1 und T2 sichern gute Kreuzmodulations-Eigenschaften. Die Antennenkreise L1 bis L7 bringen infolge des hohen Eingangswiderstandes des Feldeffekt-Transistors T1 eine beachtliche Transformation des Eingangssignales. Die Verstärkung von Transistor T1 läßt sich mit dem Drehwiderstand R2 einstellen. Dieser kann auf der Frontplatte Platz finden.

Mit den Trimmern C12 bis C17 bringt man die Verstärkung jeweils auf Bandmitte der einzelnen Bereiche auf etwa gleiche Werte. Der Kondensator C9 bildet mit diesen Kapazitäten einen Spannungsteiler. Ohne diesen wäre der Verstärkungsunterschied über den ganzen Bereich (infolge der stark verschiedenen Kreiswiderstände) so hoch, daß man keinen Feldstärkeanzeiger vernünftig eichen kann. Der Einsteller R7 dient zum Festlegen der optimalen Mischverstärkung. (Fortsetzung folgt)

## Der angezapfte Resonanzkreis als Oberwellenfilter

Allgemein bekannt ist, daß sich ein Generator an einen Schwingkreis in einfacher Weise durch eine Anzapfung anpassen läßt. Man kommt dann zu der im Bild 1 dargestellten Form des angezapften Resonanzkreises. Die gewünschte Impedanz Z zwischen den Klemmen a und b ergibt sich dabei aus der Gleichung:

$$Z = Z_0 \left( \frac{L_1}{L} \right)^2 \quad (1)$$

Weit weniger bekannt ist jedoch die Tatsache, daß sich der angezapfte Resonanzkreis sehr wirkungsvoll zum Unterdrücken einer Oberwelle einsetzen läßt. Das ist leicht einzusehen, wenn man den Kreis von Bild 1 in einer anderen Darstellung betrachtet. Es wird jetzt deutlich (Bild 2), wie die Teilspule  $L_2$  zusammen mit der Kreiskapazität C einen Serienresonanzkreis bildet, der bei geeigneter Dimensionierung als Leitkreis für eine bestimmte Oberwelle wirkt.

Als Beispiel sei die Aufgabe gestellt, die erste Harmonische eines Oszillators im Anodenkreis der folgenden Verstärkerstufe

durch geeignete Wahl des Anzapfpunktes zu unterdrücken. Zunächst ist es erforderlich, die Parallel- und die Serienresonanz des Kreises zu bestimmen. Mit der bekannten Resonanzformel findet man für die Parallelresonanz den Wert

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{(L_1 + L_2) \cdot C}} \quad (2)$$

und für die Serienresonanz den Wert

$$\omega_2 = \frac{1}{\sqrt{L_2 \cdot C}} \quad (3)$$

Aus den Gleichungen (2) und (3) kann nun die folgende Proportion gebildet werden:

$$\frac{\omega_2}{\omega} = \frac{\sqrt{(L_1 + L_2) \cdot C}}{\sqrt{L_2 \cdot C}} \quad (4)$$

Der gestellte Aufgabe entsprechend muß aber  $\omega_2 = 2 \omega$  sein.

Damit wird

$$L_2 = \frac{1}{4} \cdot L \quad (5)$$

Eine wirkungsvolle Unterdrückung der zweiten Harmonischen findet demnach statt, wenn die Aufteilung der Induktivität L im Anodenkreis der Stufe in einem Verhältnis von  $\frac{3}{4}$  erfolgt. Zu beachten ist aber, daß

jetzt auch die Impedanz  $Z_0$  des Kreises am Anzapfpunkt transformiert erscheint. Bei dem geforderten Verhältnis der Teilwicklungen von  $\frac{3}{4}$  ergibt sich an der Anzapfung eine Eingangsimpedanz von

$$Z = \frac{9}{16} \cdot Z_0 \quad (6)$$

Die Methode der Oberwellenunterdrückung durch angezapften Resonanzkreis ist daher besonders für die Stufen geeignet, bei denen schon aus Anpassungsgründen eine Anzapfung vorgesehen werden müßte (Transistorstufen). D. Dorsch

## Fotostative für den Funktechniker

Fotostative stellen auch recht nützliche Hilfsmittel für den Elektroakustiker und Funktechniker dar. Eine Verwandtschaft zwischen Fotostativ und Mikrofonstativ bestand zwar bereits lange. Aber auch ein Taschenstativ, nämlich das Rowi-Clip-Stativ, ergibt ein recht nützliches Hilfsmittel für Mikrofonaufnahmen. Oft wünscht man sich in der Amateurfunkstation, bei Kommandoanlagen und als Regiemikrofon bei Tonbandaufnahmen einen sicheren Halt und einen festen Platz für das Mikrofon, damit es nicht bei unvorhergesehenen Bewegungen vom Tisch heruntergerissen wird und damit man stets den gleichen Sprechabstand hat.

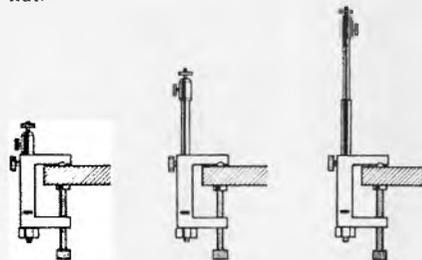


Bild 1. Der Teleskopstab des Rowi-Clip-Stativs läßt sich bis zu 20 cm Höhe ausfahren. Die Schraubzwinde erlaubt ein sicheres Befestigen



Bild 2. Fotostativ als Bestandteil einer Kamera für einen Videorecorder

Das Stativ wird mit Hilfe einer Schraubzwinde an der Tischkante befestigt. Ein Teleskopstab erlaubt das Höher- und Tieferstellen des Mikrofons, und das Kugelgelenk mit passendem Gewinde ermöglicht es, das Mikrofon in beliebige Richtungen zu drehen und zu fixieren. Bild 1 läßt erkennen, daß man mit der Teleskopanordnung recht große Höhenunterschiede überbrücken kann. Bei der Erprobung war es sehr beruhigend, daß nunmehr das wertvolle Mikrofon nicht mehr gefährdet war. Erhältlich ist das Rowi-Clip-Stativ in allen guten Fotofachgeschäften.

Auch die Meß- und die Fernstechnik profitieren von Fotostativen. So wird z. B. ein Stativ Typ 131 der Firma Schiansky in Verbindung mit einem Feldstärkemeßgerät verwendet. In Bild 2 trägt ein Stativ Modell 191 der gleichen Firma die Fernsehaufnahmekamera für einen Videorecorder.

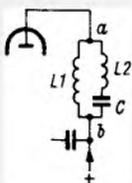
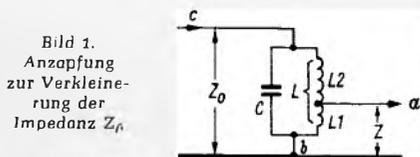


Bild 2. Schaltung des Parallelresonanzkreises zur Oberwellenunterdrückung

# Fernsehen mit zwei Tonkanälen

Beim CCIR und bei der EBU (Europäische Rundfunk-Union) wurden die seit einiger Zeit laufenden Arbeiten und Untersuchungen über die Fernseh-Zweitton-Übertragung forciert. Ziel ist, ein optimales und möglichst einheitliches System zu finden. Selbstverständlich soll auch die Übertragung eines Stereosignals oder einer anderen abhängigen Information, z. B. Raumhall, möglich sein. Diese Bedingung ist nicht in jedem Fall erfüllt, denn eine gute Übertragung von zwei verschiedenen Tonprogrammen ergibt noch keine gute Stereoübertragung, wenn z. B. die Phasen bzw. Laufzeitunterschiede beider Kanäle zu groß sind. Und umgekehrt erfordert eine gute Zweittonübertragung eine größere Übersprechdämpfung zwischen den beiden Nf-Kanälen als eine gute Stereoübertragung.

Speziell die Übersprechforderung schließt das im Stereo-UKW-Rundfunk verwendete Pilottonverfahren für die Fernseh-Zweitton-Übertragung aus. In einigen Punkten berücksichtigt der Aufsatz speziell die in Deutschland vorhandenen CCIR-Fernsehnorm G. Im Prinzip sind jedoch die erwähnten Verfahren auch für andere Fernsehnormen geeignet. Eine weitere Grundbedingung ist: Das gewählte Verfahren muß kompatibel sein. Dies bedeutet, schon bestehende Fernsehempfänger sollen weder im Bild noch im Ton durch den zweiten Tonkanal gestört werden.

Die Tabelle 1 zeigt die wesentlichen Qualitätsparameter, die für eine optimale Zweittonübertragung angestrebt werden. Die Möglichkeit des Stereobetriebes ist in diesen Forderungen schon berücksichtigt.

**Tabelle 1. Qualitätsforderungen für Zweitton-Übertragung**

1. Nf-Bandbreite = 15 kHz
2. Nf-Störabstand ca. 50 dB (Intercarrierstörabstand > 40 dB für Kanal 1)
3. Klirrfaktor < 2 %
4. Kompatibilität
5. Übersprechen zwischen Kanal 1 und 2 > 50 dB
6. Kein sichtbares Übersprechen auf das Fernsehbild
7. Stereoübertragung muß möglich sein
8. Möglichst geringer Empfängeraufwand
9. Systemwahl mit Blick auf zukünftige Entwicklungen

Die erste Forderung auf eine Nf-Bandbreite von etwa 15 kHz für den zweiten Tonkanal schließt eine große Anzahl der vorgeschlagenen Verfahren aus, da sie nur die halbe Bandbreite von ca. 7 kHz übertragen, wie z. B. ein in der UdSSR verwendetes System (siehe FUNKSCHAU 1966, Heft 2, Seite 53). Selbst für die Stereoübertragung sollten 15 kHz angestrebt werden. Für verminderte Qualitätsansprüche genügen 7 kHz Bandbreite.

Der Nf-Störabstand, der beim UKW-Rundfunk rund 54 dB beträgt, kann beim Fernsehen niedriger sein, denn der erste Kanal hat infolge der kostensparenden Inter-

Der Verfasser ist Mitarbeiter des Instituts für Rundfunktechnik, Niederlassung München.

Seit einigen Jahren beschäftigen sich Forschungsinstitute und Rundfunkanstalten im In- und Ausland mit Vorschlägen für Fernsehprogramme mit zwei Tonkanälen. Letztere sollen erst in zweiter Linie für Stereo-Aussendungen benutzt werden und primär zwei voneinander unabhängige Niederfrequenz-Informationen übertragen, etwa zur Ausstrahlung des Begleittons in zwei Sprachen. Die FUNKSCHAU widmete diesem interessanten Thema schon vor mehr als drei Jahren einen Leitartikel (Heft 23/1963). Im folgenden Beitrag gibt der Verfasser, seinem Vortrag auf der 14. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft in Heidelberg folgend, einen Überblick über die Vielzahl der möglichen Zweikanalverfahren, die jedoch nur teilweise allen Forderungen genügen.

rierendemodulation im Empfänger nur einen Störabstand von etwa 40 dB.

Das Verfahren muß kompatibel sein, d. h. vorhandene Fernsehempfänger sollen in der Tonqualität nicht beeinflusst werden.

Daraus resultiert auch die fünfte Forderung, die Übersprechdämpfung soll zwischen dem ersten und dem zweiten Tonkanal und umgekehrt > 50 dB sein.

Das Prinzip und die Vor- und Nachteile sollen hier kurz diskutiert werden.

1. Die Übertragung des zweiten Nf-Signals mit einem weiteren Tonsender, der an einer günstigen Stelle im Fernsehkanal placiert wird, da das für jeden Kanal reservierte Frequenzband noch einige ungenutzte Lücken besitzt.

2. Die zweite Möglichkeit sind die vom UKW-Stereo-Rundfunk bekannten Multiplexverfahren. Dabei wird das zweite Nf-Signal auf der niederfrequenten Seite mit dem ersten Signal verschachtelt. Beide Nf-Informationen laufen somit über den gleichen FM-Sender. Eine wesentliche Vereinfachung gegenüber der UKW-Rundfunk-Stereofonie bietet beim Fernsehen die immer vorhandene Zeilenfrequenz von 15 625 Hz. Der für viele Multiplexsysteme benötigte Pilotträger läßt sich aus der Zeilenfrequenz gewinnen, und man braucht ihn daher nicht im FM-Kanal mit zu übertragen. Neben der einfachen und billigen Trägerrückgewinnung im Empfänger (er wird aus den Ablenschaltungen abgeleitet) kann die Amplitude der Nutzmodulation um den Betrag der Pilotträgeramplitude vergrößert werden. Das bedeutet wiederum einen besseren Störabstand.

3. Die dritte Möglichkeit, eine typische fernsehtechnische Lösung, sind Impulsmodulationsverfahren im Austastbereich. Der Hauptnachteil ist die geringe Bandbreite von 7 kHz, die sich aus der 15-kHz-Impulsfolgefrequenz ergibt.

Am Rande zu erwähnen sind noch folgende Vorschläge:

a) Gleichzeitige Frequenz- und Amplitudenmodulation des Tonträgers. Dieses Verfahren ist wegen seiner geringen Übersprechdämpfung ungeeignet. Jeder Frequenzgangfehler der Amplitude und Phase, z. B. im Zf-Teil des Empfängers, verursacht Übersprechen zwischen AM und FM.

b) Ein weiterer Vorschlag ist die Frequenz- bzw. Phasenmodulation des Bildträgers mit dem Nf-Signal. Infolge der heute benutzten Intercarrierdemodulation, für die die Differenz zwischen Bild- und Tonträger maßgebend ist, entfällt diese Möglichkeit aus Kompatibilitätsgründen.

c) Bekannt ist auch ein Quadraturmodulationsverfahren, das zwar für die Zweitton-Fernsehübertragung undiskutabel ist, jedoch für AM-Stereo im Mittelwellenbereich angewendet werden könnte. Ebenfalls für AM-Stereosender geeignet ist die Übertragung des rechten Kanals im oberen und die des linken Kanals im unteren Seitenband.

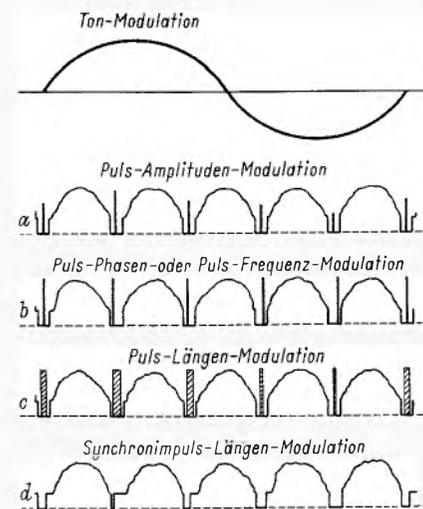


Bild 1. Vier Möglichkeiten für die Zweittonübertragung im Synchronimpulsbereich

Punkt 6 ist ebenfalls ein Teil der Kompatibilitätsforderung. Der zweite Tonkanal soll keine zusätzlichen Bildstörungen erzeugen, die Ursache dafür können z. B. ins Bild reichende Spektrallinien oder auch Synchronisierungsfehler sein.

Einwandfreie Stereoübertragung nach Punkt 7 erfordert einen gleichmäßigen und gleichen Phasen- bzw. Amplitudengang in beiden Kanälen.

Die zusätzlichen Kosten für den Empfänger und der Serviceaufwand sollen möglichst niedrig sein. Die Kosten auf der Sendeseite spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Das endgültige System wird der optimale Kompromiß dieser sieben Grundforderungen sein.

### Drei mögliche Systeme

Drei grundsätzliche Systeme mit ihren verschiedensten Varianten sind beim Fernsehen für die Zweittonübertragung geeignet.

## Impuls-Modulations-Verfahren

Das Bild 1 zeigt eine Auswahl der vielen vorgeschlagenen Synchron-Impulsverfahren. Bei der Puls-Amplituden-Modulation wird ein in Richtung Trägernull gerichteter Impuls, dessen Amplitude vom Momentanwert der Tonmodulation abhängt, während der Synchronimpulszeit übertragen. Durch Integration der abgetrennten Impulse erhält man im Empfänger die bis 7,5 kHz reichende Nf-Spannung.

Beim Puls-Phasen-Modulations-Verfahren wird nicht die Amplitude, sondern die Phase bzw. Frequenz der Impulse abhängig von der Tonmodulation geändert. Ein geeigneter Phasendiskriminator im Empfänger dient als Demodulationsschaltung. Als Bezugsphase kann die Vorderflanke des Synchronimpulses verwendet werden.

Die Länge des Impulses wird bei der Puls-Längen-Modulation in Abhängigkeit von der Nf-Spannung geändert. Die Niederfrequenz wird im Empfänger mit Tor- und Integrationschaltungen rückgewonnen.

Beim letzten Verfahren ist die Länge des Synchronimpulses selbst proportional dem Momentanwert der niederfrequenten Modulation. Die für die Empfängersynchroni-

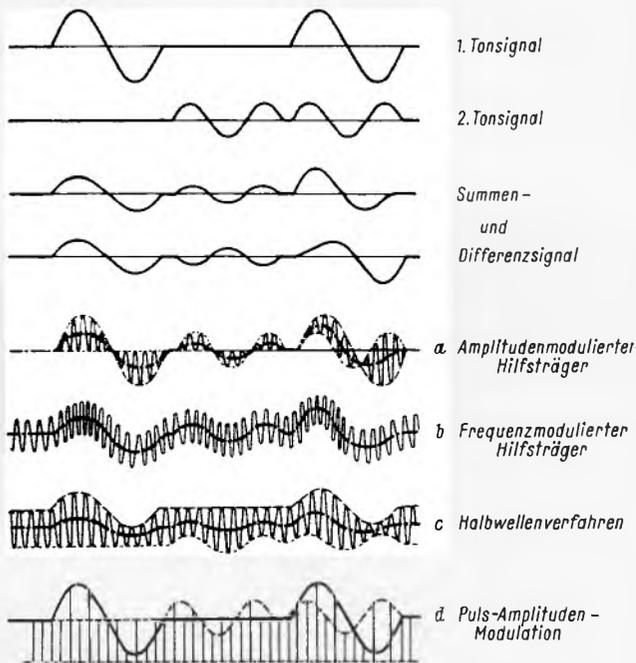


Bild 2. Signalverläufe von verschiedenen Multiplexverfahren (Stereodarstellung)

sation benötigte Impulsvorderflanke gilt als Bezug. Impulstrennstufen und Integrationsfilter bzw. Tiefpaß sind die Demodulationsglieder.

Alle diese Verfahren haben den Nachteil der geringen Bandbreite. Bei Puls-Modulations-Verfahren ist die größte übertragene Frequenz gleich der halben Impulsfolgefrequenz, also 7,5 kHz. Weiter sind Qualitätsverschlechterungen infolge der Vertikalaustastung zu erwarten. Die Synchronisation im Empfänger und Tastschaltungen, die auf dem Synchronimpuls arbeiten, können durch die Impulse beeinflusst werden. Soweit bekannt ist, wurde noch keines dieser Verfahren praktisch erprobt.

Ein britischer Vorschlag arbeitet mit einem schmalen Impuls auf der hinteren Schwarzscherle nach dem Burst, dessen zeitliche Lage im Rhythmus der Niederfrequenz geändert wird. Der erforderliche Hubbereich von  $3 \mu\text{s}$  macht eine geringfügige Vergrößerung der hinteren Schwarzscherle notwendig.

Durch Kombination zweier solcher Verfahren, z. B. gleichzeitige Impuls-Amplituden- und Impuls-Phasen-Modulation, ist auch hier eine Nf-Bandbreite von 15 kHz möglich. Allerdings wird der Aufwand im Empfänger erheblich größer. Ein anderer Vorschlag moduliert nach dem Verfahren c) den Abstand zwischen Synchronimpuls-Vorderflanke und Impulsbeginn mit den Frequenzen von 0...7,5 kHz und die Breite des Impulses oder die Lage der hinteren Flanke mit den Frequenzen von 7,5...15 kHz.

Die Vorteile dieser S-Impuls-Verfahren sind: Die hochfrequente Übertragungsbandbreite ändert sich nicht. Geringes Übersprechen auf den ersten Tonkanal und auf das Bild, wenn man einwandfreie Dunkelastung voraussetzt. Stabile Demodulationsschaltungen, da keine kritischen Abstimmglieder benötigt werden.

Mögliche Störungen und Fehler entstehen durch die Vertikalimpulse, bei der Synchronisierung und Dunkelastung im Empfänger. Da beide Tonkanäle verschiedene Wege gehen, muß bei stereofonischen Signalen auf Phasen- und Amplitudengleichheit beider Kanäle geachtet werden.

## Multiplexverfahren

In Bild 2 sind die Signalverläufe des aus der UKW-Stereofonie bekannten Multiplexverfahrens dargestellt. Es gibt eine Vielzahl von etwa 20 verschiedenen Varianten, die sich jedoch alle auf die gezeigten Grundverfahren zurückführen lassen. Der Einfachheit halber wurde die Stereodarstellung gewählt. Bei Zweittonübertragung entspricht der erste Nf-Kanal dem Summensignal und der zweite dem Differenzsignal.

Als Hilfsträger, auf den das zweite Nf-Signal aufmoduliert wird, bietet sich in der Fernsehtechnik die Zeilenfrequenz bzw. Harmonische davon an, in der Regel die zweite Harmonische 32,5 kHz beim Fernsehstandard G.

Das FM/AM-Prinzip entspricht dem in Westeuropa eingeführten Pilottonverfahren im UKW-Rundfunk. Der Hilfsträger ist mit der zweiten Toninformation amplitudenmoduliert. Mit dem ersten Nf-Signal und dem amplitudenmodulierten zweiten wird der Tonsender frequenzmoduliert. Im Gegensatz zur UKW-Stereovertragung fehlt hier der Pilottonrest, da dieser, wie schon erwähnt, aus der Zeilenfrequenz gewonnen wird.

Beim FM/FM-Prinzip wird die zweite Nf-Information auf den Hilfsträger frequenzmoduliert.

Beim sogenannten Halbwellenverfahren, einem Zeitmultiplexsystem, ist die erste Nf-Information die obere Hüllkurve, die zweite entspricht der unteren Hüllkurve. Obere und untere Hüllkurve überschneiden sich nicht. Dieses Verfahren ermöglicht sehr einfache Demodulationsschaltungen, zwei entgegengesetzt gepolte Gleichrichter genügen. Der große Nachteil: Dieses Verfahren ist für Zweittonübertragung nicht kompatibel. Bei Stereovertragung ist die Kompatibilität gewahrt, da die mittlere Kurve dem Monosignal entspricht.

Ebenfalls nicht kompatibel für Zweittonübertragung ist das folgende Puls-Amplituden-Modulationsverfahren. Die beiden Nf-Signale werden abwechselnd mit Impulsen abgetastet. Eine geeignete Torschaltung im Empfänger sorgt für die Trennung des ersten und zweiten Kanals. Die Abtastfrequenz muß mindestens doppelt so groß sein wie die höchste zu übertragende Frequenz, z. B. zweimal Zeilenfrequenz = 31,2 kHz.

Das Bild 3 zeigt die spektrale Verteilung des FM/FM- und FM/AM-Systems, den Frequenz-Multiplexsystemen, die für das Fernsehen am geeignetsten erscheinen. Speziell beim Multiplexverfahren gibt es eine Vielzahl von Varianten mit 7,5 kHz Bandbreite. Eine Zusammenstellung der wichtigsten Eigenschaften dieser Verfahren gibt ein japanischer CCIR-Beitrag. Von 0 bis 15 kHz reicht bei allen Systemen in Bild 3 das erste Signal. Dies ergibt sich schon aus der Kompatibilitätsforderung. Das AM-System, dessen Träger 32,5 kHz unterdrückt ist, hat zwei Seitenbänder, die bis 16 bzw. 42 kHz reichen. Etwa die gleiche Bandbreite hat auch das FM/FM-System.

Der Hauptnachteil des AM-Verfahrens für Zweittonübertragung ist das stärkere Übersprechen der beiden Nf-Kanäle, das bei 45 dB liegt. Dagegen ist das Übersprechen beim FM-System etwa 10 dB besser. Störungen durch Mehrwegeempfang und Rauschverhalten spielen bei der Zweittonübertragung beim Fernsehen nur eine untergeordnete Rolle, da das Bild viel schneller unbrauchbar wird als der Ton. Es muß noch untersucht werden, wie sich die einzelnen in den Tonkanal fallenden Störspektren des Videosignals auf die beiden Verfahren auswirken und ob im Bild zusätzliche Störungen durch den Ton auftreten, da der Empfängeranteil in den vom Träger weit abliegenden Bereichen stark ansteigt. Das könnte im Empfänger infolge der steilen Tonflanke zu einer Flankendemodulation führen.

Die schon erwähnten Untersuchungen in Japan – allerdings vorwiegend an 7 kHz breiten Multiplexsystemen – zeigten, daß bezüglich des Störabstandes Restseitenbandsysteme von Vorteil sind. Das läßt sich leicht einsehen, da die Übertragungsbandbreite geringer ist. Frühere Messungen ergaben auch, daß für alle Multiplexverfahren ein Nf-Kompressor auf der Senderseite und ein entsprechender Expander im Empfänger wesentlich bessere Ergebnisse liefern. Der Kompressor hat die Aufgabe, die normalerweise geringe mittlere Aussteuerung bei Tonübertragung durch Kompression der

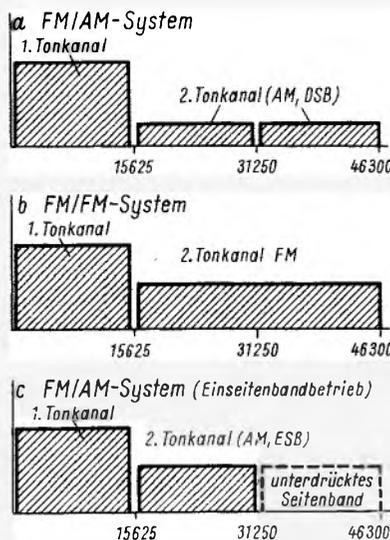
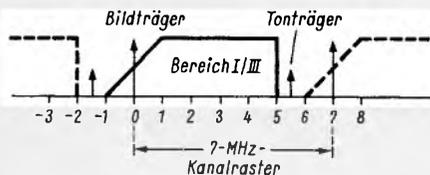
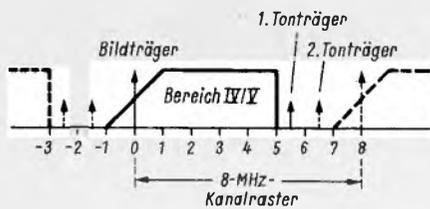


Bild 3. Spektrale Verteilung der FM/AM- und FM/FM-Multiplexverfahren



großen Nf-Amplituden zu vergrößern. Die geringen akustischen Nachteile werden von den Vorteilen, die durch die bessere Ausnutzung der Modulationskennlinie des Senders erzielt werden, weit übertroffen.

#### Übertragung mit einem zweiten Tonträger

Zum Schluß sei über das relativ einfache Verfahren mit zwei getrennten Tonsendern berichtet. Im Frequenzband des Fernsehkanals sind noch einige Lücken vorhanden (Bild 4). Speziell im Bereich IV/V ist infolge des 1 MHz größeren Kanalrasters beim CCIR-System G noch sehr viel Platz vorhanden.

Der erste Tonträger liegt bei 5,5 MHz. Die Nachbarkanalunterdrückung im Empfänger für diesen Tonträger liegt im Bereich IV/V bei -2,5 MHz und im Bereich I/III bei -1,5 MHz. Da die Dämpfung im Zf-Teil des Empfängers erfolgt, sind die Empfänger gegen Störungen bei -1,5 MHz und bei -2,5 MHz unempfindlich. Es bietet sich also an, den zweiten Tonträger bei +6,5 MHz zu placieren. Der Nachteil: Dieses Verfahren funktioniert nur im Bereich IV/V, jedoch nicht im Bereich I/III, da der zweite Tonträger in den Bereich der Nyquistflanke fällt und somit starke Nachbarkanalstörungen erzeugt.

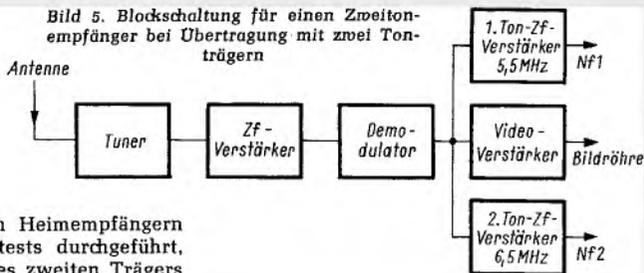
An einem Bereich-V-Fernsehsender des Norddeutschen Rundfunks wurde dieses Verfahren mit Erfolg erprobt. Der Empfänger, ein umgebauter Heimempfänger, hatte lediglich einen zweiten 6,5-MHz-Ton-Zf-Teil. Die Qualität beider Nf-Kanäle war praktisch gleich.

Die Blockschaltung für einen solchen Zweitonenempfänger (Bild 5) läßt die beiden Zf-Teile für 5,5 und 6,5 bzw. 5,75 MHz erkennen. Die Demodulation des zweiten Tonkanals erfolgt entsprechend dem ersten nach dem Inter-carrier-Prinzip.

Eine Möglichkeit, die auch für die Bereiche I/III Erfolg verspricht ist folgende: Den zweiten Tonsender legt man auf etwa 5,75 MHz, also etwa 250 kHz über den ersten Tonsender. Dadurch wird die Nachbarkanalstörung nur wenig verschlechtert, wie aus Bild 6 zu entnehmen ist. Schwierigkeiten treten hierbei besonders auf der Senderseite auf, da beide Tonträger sehr dicht nebeneinander liegen.

Links: Bild 4. Frequenzband des Fernsehkanals (mögliche Lage eines zweiten Tonträgers)

Bild 5. Blockschaltung für einen Zweitonenempfänger bei Übertragung mit zwei Tonträgern



An acht verschiedenen Heimempfängern wurden subjektive Störtests durchgeführt, um die optimale Lage des zweiten Trägers zu finden. Bild 6 zeigt die Ergebnisse. Aufgetragen ist die notwendige Dämpfung des zweiten Tonträgers, für die die Störung im Bild gerade erkennbar wird, als Funktion der Frequenz. Typisch ist der Störungsanstieg im Bereich der Nyquistflanke und in der Nähe des ersten Tonträgers. Die Störung im Bild steigt an, da der zweite Tonträger bei -1 MHz in den Durchlaßbereich des Empfängers kommt. In der Nähe des ersten Tonträgers bei 5,5 MHz entstehen infolge von Nichtlinearitäten stark störende niederfrequente Indifferenzkomponenten im Bild.

Die Tonstörungen übersteigen nur in unmittelbarer Nähe des ersten Tonträgers die Störungen im Bild. Zur Zeit beträgt die Tonsenderleistung  $\frac{1}{5}$  der Bildsenderleistung, das bedeutet 7 dB Abstand. Die rechte Kurve zeigt 6 dB für die Sichtbarkeitsgrenze des zweiten Tonsenders bei 6,5 MHz, gemittelt über acht Empfänger. Erhält der zweite Tonsender die gleiche Leistung wie der erste, also 7 dB unter dem Bildträger, so sind keine sichtbaren Störungen zu erwarten. Auch Nachbarkanalstörungen treten nicht auf, da hier die Werte noch niedriger liegen.

Für einen zweiten Tonträger auf 5,75 MHz spricht die geplante Herabsetzung der Tonsenderleistung auf  $\frac{1}{10}$  (CCIR-Empfehlung). Dämpft man den zweiten Tonträger um weitere 5 dB auf etwa 12 dB, so sind auch hier im Bild keine Störungen zu erwarten. Die Nachbarkanalstörung wird nicht größer, da die Störanfälligkeit bei -1,25 MHz gegenüber -1,5 MHz auch nur um etwa 5 dB gestiegen ist. Bei -1,5 MHz liegt heute der um 7 dB gedämpfte erste Tonträger des unteren Nachbarkanals. Die Störabstandsverschlechterung

Bild 6. Mittlere Erkennbarkeitsgrenze des zweiten Tonträgers im Bild (subjektiver Störtest an acht verschiedenen Heimempfängern)

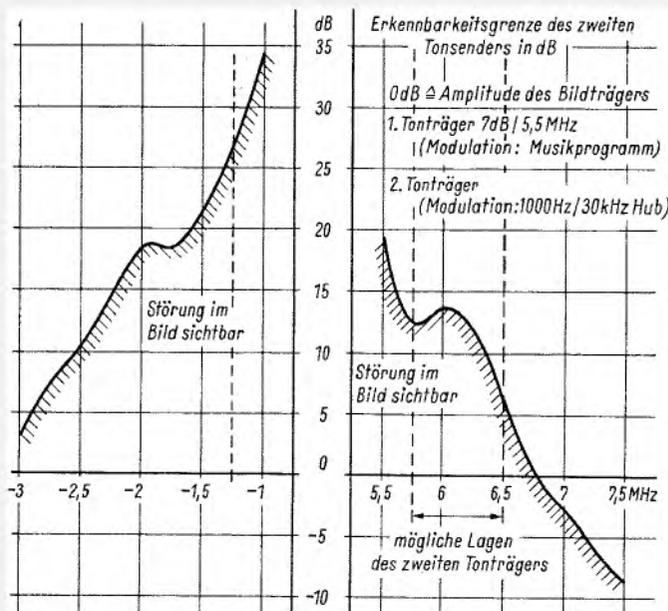


Tabelle 2. Vor- und Nachteile der drei Verfahren

Übertragung des 2. Nf-Signals	Nf-Bandbreite	Kompatibilität	Übersprechen zwischen 1. und 2. Kanal	Störabstand	Stereo-Übertragung	Aufwand im Empfänger
mit 2. Tonsender	15 kHz	sehr gut	gut	gut (wie 1. Nf-Signal)	gut	2. Ton-Zf-Verstärker
Multiplexsystem	7...15 kHz	gut bis ungenügend	gut bis ungenügend	ausreichend (etwas schlechter als 1. Nf-Signal)	gut	Hilfs-Demodulator
im Videosignal	7...15 kHz	gut	gut	? schlechter als 1. Nf-Signal	gut bis befriedigend	Impuls- und Tor-schaltungen Nf-Filter

# Neue Fernsehempfängerröhren

## 30-W-Zeilen-Endröhre PL 509

Bereits bei der Konstruktion der Farbfernsehempfänger stellte es sich heraus, daß die Leistungspentode PL 505 für die Endstufe des Zeilenablenkteils zu schwach bemessen ist. Nunmehr entwickelte Valvo die Pentode PL 509 mit der Anodenbelastbarkeit von 30 W (PL 505: 25 W). Bei gleichen Kolbenabmessungen erreicht man die höhere Belastbarkeit durch System-Korrekturen, etwa durch Änderung der mechanischen Konstruktion, wie Verbesserung der Anodenkühlung, und einer Änderung der Katode. Die sonstigen Daten und alle Abmessungen der PL 509 entsprechen dem Vorgängermodell PL 505. Die Röhre steht auch im Vertriebsprogramm der Firmen Standard Elektrik Lorenz AG, Siemens und Telefunken.

## Leistungspentode PL 805

Wie übereinstimmend aus dem Fachhandel und den Werkstätten berichtet wird, gehört die Triode/Pentode PCL 85 zu den Röhren im Fernsehempfänger, die am meisten ausfallen; diese Kombination aus Triode und hochbelasteter Pentode für die Vertikalablenkung hat dem Fachhandel und den Produzenten dieses Typs viel Kummer bereitet. Nunmehr nehmen Siemens, SEL, Telefunken und Valvo in ihr Lieferprogramm den neuen, als „Alternativlösung“ zur PCL 85 bezeichneten Röhrentyp PL 805 auf. Er bildet die Endstufe in der Vertikalablenkung; als Vorstufe wird am besten ein passender Transistor gewählt.

Die neue Novalröhre entspricht mit Ausnahme der auf 8 W erhöhten Anodenbelastbarkeit und der Sockelschaltung in ihren

### Daten der Leistungspentode PL 805

Heizung: indirekt durch Gleich- oder Wechselstrom, Serienheizung, normierte Anheizzeit.

Dynamische Kenndaten: (Messung nur im Impulsbetrieb zulässig)

$U_a$	50	65 V
$U_{g2}$	170	210 V
$-U_{g1}$	1	1 V
$I_{as}$	200	285 mA
$I_{g2}$	35	45 mA

### Grenzdaten:

$U_a$	= max. 250 V	$N_{g2}$	= max. 1,5 W
$U_{as}$	= max. 2000 V	$I_k$	= max. 75 mA
$N_a$	= max. 8 W	$R_{g1}$	= max. 2,2 M $\Omega$
$U_{g2}$	= max. 250 V		

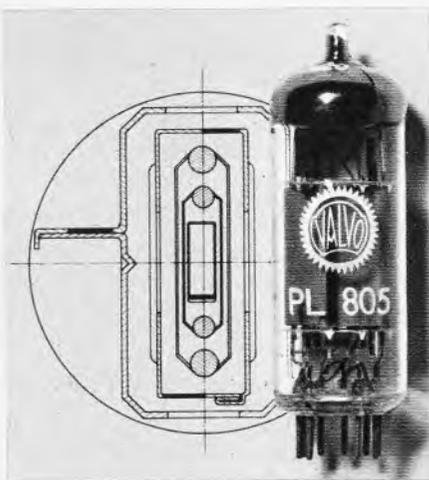


Bild 1. Leistungspentode PL 805 für die Endstufe der Vertikalablenkung im Fernsehempfänger. Links: Querschnitt des Systemaufbaues

übrigen Daten weitgehend dem Pentodensystem der PCL 85, jedoch steht jetzt, nachdem das Triodensystem entfällt, der Kolbendurchmesser für das Pentodensystem allein zur Verfügung. Man schuf eine besonders robuste Pentode von hoffentlich großer Zuverlässigkeit, indem das System verkürzt und stärkere Gitterstege eingebaut wurden. Die Katode ist versteift, man brachte größere Kühlfahnen an und versah den Glimmer mit größeren Schlitzen (Bild 1). Die Einbauhöhe beträgt nur noch 60,3 mm (PCL 85: 71,4 mm).

## Bildröhre A 59–23 W

In der FUNKSCHAU 1966, Heft 18, Seite 566, berichteten wir über die neue „Selbond“-Bildröhre A 59–12 W/S der Standard Elektrik Lorenz AG, einer 59-cm-Bildröhre mit zurückgenommener Implosionsschutz. Mit ihr lassen sich Fernsehempfänger mit „durchgesteckter“ Bildröhre fertigen, die man bisher nur mit der schweren und teuren Twin-Panel-Ausführung schaffte.

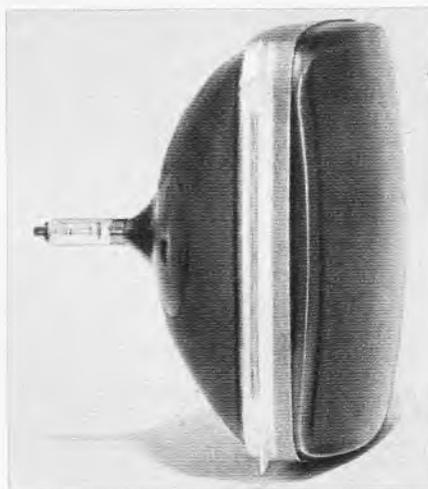


Bild 2. Mit der Bildröhre A 59–23 W lassen sich Fernsehempfänger geringerer Gehäusetiefe bauen, indem diese Röhre durchgesteckt wird und nach vorn ein wenig heraussteht

Nunmehr liefern Siemens, Telefunken und Valvo unter der Bezeichnung A 59–23 W (Bild 2) eine der Selbond-Röhre entsprechende Ausführung. Auch hier ist der vordere Teil des Schirmglases bis zur Formtrennungslinie unbedeckt. Um trotzdem die Implosionssicherheit zu gewährleisten, wurden zusätzlich zum vergossenen und mit dem Glas verklebten Metallrahmen, der die Haltewinkel trägt, zwei Spannbänder um den Rahmen gelegt. Es sei nochmals festgestellt: Die Bildröhrentypen A 59–11 W, A 59–12 W, A 59–12 W/S (jetzt A 59–22 W) und A 59–23 sind elektrisch und befestigungsmäßig identisch und daher gegeneinander austauschbar.

## Die Automatisierung im Sendebetrieb

Einige Ingenieure der bundesdeutschen Rundfunkanstalten und des Instituts für Rundfunktechnik nahmen kürzlich an einer Tagung des IEE, London, über den automatisierten Betrieb und die Überwachung von Rundfunksendern, Studios und Übertragungseinrichtungen teil. Die meisten der mehr als 60 Vorträge stammten aus englischen Quellen (British Broadcasting Corporation, Independent Television Authority,

Marconi, Thorn u. a.); weitere Beiträge kamen aus Italien, Frankreich und Japan, jedoch kein einziger aus dem Bundesgebiet. Die Vorträge gliederten sich in die vier Hauptgruppen Automatisierung des Senderbetriebs, Videotechnik in unbemannt betriebenen Studios, Tonstudioteknik und die Verwendung von Computern in Studiobetrieben.

Mit diesem Themenkreis sind wichtige Vorhaben der Ingenieure im Rundfunk für die kommenden Jahre angesprochen. M. J. L. Pulling (BBC) erklärte in einem Vortrag, daß es die Aufgabe der Automatisierung sei, die Techniker und das Bedienungspersonal in den Studios von vielen gleichförmigen Arbeiten zu entlasten, den immer komplizierter werdenden Sendeablauf von Fehlern freizuhalten, Personalschwierigkeiten zu umgehen und – aber nur manchmal – Geld zu sparen. Seine Definition: Ein automatisiertes System ist eines, bei dem die automatische Steuerung durch gespeicherte Befehle erreicht wird; das gesamte System wird durch rückgeführte Signale kontrolliert.

Die BBC hat im englischen Unterhaus (Parlament) ein Kommentatorstudio eingerichtet, das unbemannt arbeitet. Der Reporter betritt es wenige Minuten vor seiner Sendung; er schaltet selbst das Licht ein und meldet sich telefonisch im 15 km vom House of Parliament entfernten Kontrollraum der BBC. Dann schwenkt die Kamera selbsttätig auf eine Testkarte, wird vom Kontrollraum aus eventuell nachjustiert und bewegt sich zurück auf den Sprecher. Sobald das rote Signallicht erscheint, gibt dieser seinen Kurzkomentar, der direkt in eine BBC-Nachrichtensendung eingeblendet wird. Nach Beendigung des Kommentars schaltet der Sprecher das Licht aus und schließt das Studio wieder ab. Ein ähnliches Einkamerastudio bedient die Programmgesellschaft Granada (ITA) in London von Manchester aus über rund 320 km Entfernung.

In England und Frankreich sind Verfahren entwickelt worden, um Tonleitungen selbsttätig auf Pegelabweichungen zu überwachen. Dabei werden sowohl unterhalb als auch oberhalb des Hörbereichs Kontrolltöne auf die im Betrieb befindlichen Leitungen gegeben und am Ende der Leitung mit Tönen der gleichen Frequenz verglichen. Pegelabweichungen sind damit sehr genau erkennbar. Französische Ingenieure erläuterten Methoden für die Fernüberwachung von Fernsehsendern ohne zusätzliche Leitungen; die Telemetriesignale werden einmal nach der geschilderten Methode, zum anderen in den Vertikal-Austastperioden des Bildes übertragen. Diese Verfahren sind im Tonsektor allerdings nur dann möglich, wenn die Bandbreite des Tonkanals entsprechend groß ist (Richtfunk!).

Einige Vorträge befaßten sich mit den auch im Bundesgebiet untersuchten Möglichkeiten, Fernsehprogramme zukünftig durch Prozeßrechner mit Magnetspeicher zu steuern (vgl. „Automatisierung in japanischen Fernsehstudios“, FUNKSCHAU 1966, Heft 16, Seite 526), um das Personal von dem immer verwickelter werdenden technischen Ablauf des Studiobetriebs zu entlasten.

Beim Thema unbemannte Sender bemerkten die deutschen Teilnehmer, vor allem bei späteren Besichtigungen, daß die Reserve in solchen Sendern in England viel großzügiger als bei uns gehandhabt wird. Sowohl die BBC als auch die ITA streben eine Art Superperfektion an; so haben 1-kW-Umsetzer manchmal vier Vor- und vier Endstufen, die einschließlich der Fernmeß- und Kontrollgeräte möglicherweise wieder so kompliziert geworden sind, daß neue Fehlerquellen zumindest nicht ausgeschlossen sind.

K. T.

# Einseitenbandempfang von amplitudenmodulierten Rundfunksendern

Von INGENIEUR GERT-REINER LIEDTKE

Der Verfasser untersucht die Möglichkeiten, durch empfangertechnische Maßnahmen die Empfangsqualität im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich zu verbessern, ohne in die Art des Modulationsverfahrens der Sender einzugreifen oder eine andere Verteilung der Sender zu verlangen. Allerdings würde die Realisierung der Schaltungsvorschläge die Bereitschaft zu höherem Aufwand für den AM-Teil der Rundfunkempfänger voraussetzen.

Verfolgt man die Entwicklung der Empfängertechnik nach dem Jahre 1945, dann ist etwa seit Einführung des UKW-Rundfunks in Deutschland eine Verlagerung des empfängerschalungstechnischen Aufwandes von den AM-Bereichen zugunsten des FM-Bereiches festzustellen. Diese Entwicklung ist nicht allein als eine Folge der Einführung des FM-Rundfunks an sich anzusehen. Die gegenwärtige Frequenzbelegung des Mittelwellenspektrums erlaubt nur in den seltensten Fällen befriedigenden Fernempfang, so daß seitens der Hersteller auch nur ein begrenzter Aufwand getrieben wird, um einwandfreien Empfang in den AM-Bereichen zu ermöglichen.

Durch empfangstechnische Mittel ist eine Verbesserung der Empfangsqualität von amplitudenmodulierten Rundfunksendern gegenüber der heutigen Empfangstechnik möglich, wobei der Aufwand etwa dem im FM-Teil eines modernen Rundfunkempfängers vergleichbar ist. Nachstehend soll gezeigt werden, daß die Einseitenband-Empfangstechnik als Mittel zur Verbesserung der Empfangsqualität von Rundfunksendern im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich besonders geeignet erscheint.

## Auswirkung der Wellenausbreitung auf die Empfangsqualität amplitudenmodulierter Sender

Beim Empfang von Rundfunksendesystemen, die ein amplitudenmoduliertes Hochfrequenzsignal ausstrahlen (LW-, MW- und KW-Sender), treten je nach Trägerfrequenz und Entfernungen des Empfangsortes von der Sendestation durch Mehrwegeausbreitung, d. h. Mehrfachempfang des gleichen Sendesignals über mehrere Ausbreitungswege, Empfangstörungen auf (Schwundverzerrungen), die das zu übertragende Nutzsignal in seiner Qualität beeinträchtigen.

Das von einem Sender ausgestrahlte amplitudenmodulierte Hochfrequenzsignal wird bei Modulation mit einer Frequenz  $\omega$  (Eintonmodulation) durch den bekannten mathematischen Ausdruck

$$u_{\text{mod}} = A \cdot \sin \Omega t + B \cdot \sin (\Omega - \omega) t + C \cdot \sin (\Omega + \omega) t \quad (1)$$

beschrieben. Dieses Signal wird von den in den Rundfunkempfängern verwendeten Diodengleichrichtern nur dann verzerrungsfrei demoduliert, wenn die Hüllkurve der modulierten Trägerfrequenz  $\Omega$  mit der Niederfrequenz  $\omega$  unverzerrt ist. Das ist nur der Fall, wenn beide Seitenfrequenzen  $(\Omega + \omega)$  und  $(\Omega - \omega)$  amplitudensymmetrisch und in Phase zur Trägerfrequenz  $\Omega$  sind und die Summe der Amplituden  $B$  und  $C$  der Seitenfrequenzen die Amplitude  $A$  der Trägerfrequenz nicht überschreiten. Phasenänderungen zwischen Träger und Seitenbändern sowie Amplitudendifferenzen zwischen den Seitenbändern verzerren die Hüllkurve einer amplitudenmodulierten Schwingung. Demodulatoren, die die Hüllkurve einer solchen Schwingung abtasten (Diodenspitzengleichrichter) liefern daher am Ausgang ein verzerrtes Nutzsignal.

Verzerrungen der Hüllkurve treten z. B. bei Empfang der Bodenwelle durch zusätzlichen Raumwellenempfang (Nah-

schwundzone) oder Nur-Raumwellenempfang eines amplitudenmodulierten Mittelwellen- oder Kurzwellensenders durch Mehrwegeausbreitung über die Ionosphäre am Empfangsort auf. Durch schwankende Ladungsträgerkonzentration in den ionisierten Gasschichten der oberen Atmosphäre, durch die sich ändernde Höhe dieser Schichten (E- und F-Schicht) sowie durch sporadisch auftretende Schichten wird das vom Sender ausgestrahlte Signal reflektiert und über verschieden lange Ausbreitungswege empfangen.

Die einzelnen Komponenten der Feldstärkevektoren treten je nach zurückgelegter Übertragungsstrecke am Empfangsort mit unterschiedlicher Phasenlage und unterschiedlichen Amplitudenverhältnissen auf und addieren sich zu einem Summensignal, das von dem Ursprungssignal durch geänderte Amplituden- und Phasenverhältnisse der Seitenbänder  $(\Omega - \omega)$  und  $(\Omega + \omega)$  zum Träger  $\Omega$  oder durch geänderte Amplituden- und Phasenverhältnisse des Trägers zu den Seitenbändern abweichen kann. Diese Abweichungen sind zeitlich und örtlich auf Grund der sich ändernden Reflexionsbedingungen in der Ionosphäre verschieden und bewirken ein welliges, d. h. von Maxima und Minima bzw. Nullstellen gekennzeichnetes Übertragungsmaß der Amplitude  $A$  in Abhängigkeit von der Frequenz  $f$  (Bild 1). Die Häufigkeit, mit der die einzelnen Maxima und Minima aufeinanderfolgen, steigt u. a. mit der Trägerfrequenz, wodurch z. B. die kurzen Wellen des Mittelwellenbereiches häufiger von Störungen durch Mehrwegeausbreitung betroffen sind als die längeren.

Legt man zwei Ausbreitungswege verschiedener Länge zugrunde, so wird entsprechend der zusätzlichen Laufzeit  $\Delta t$  für den längeren Weg das Signal über diesen z. B. dann gegenphasig am Empfangsort eintreffen und ein Minimum des Übertragungsmaßes bewirken, wenn für die zusätzliche Laufzeit gilt (Bild 2):

$$\Delta t = \left(0,5 \frac{1}{f}\right) \cdot n; \quad n = 1, 3, 5 \dots \quad (2)$$

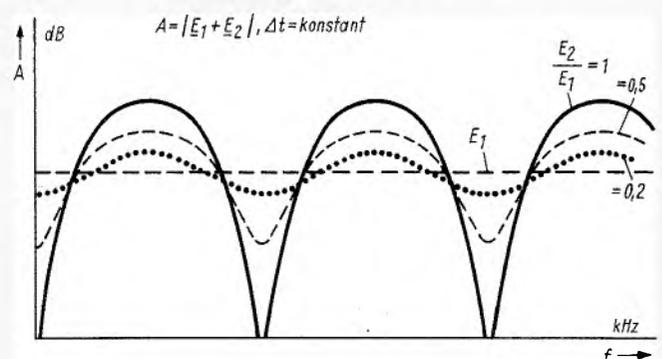
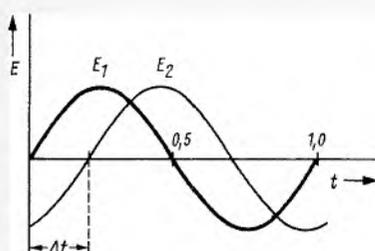
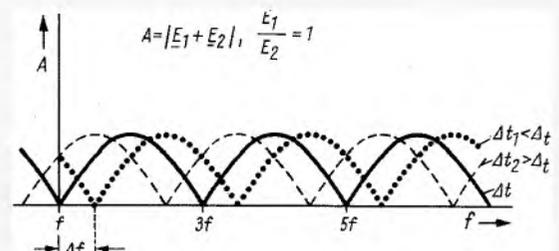


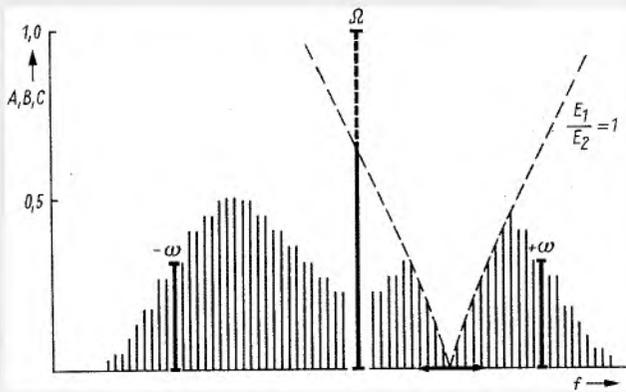
Bild 1. Relative Amplitude  $A$  eines Hochfrequenzsignals bei Mehrwegeausbreitung in Abhängigkeit von der Frequenz. Ausbreitung über zwei Wege mit der Laufzeitdifferenz  $\Delta t$ .  $E_2$  = reflektiertes Signal



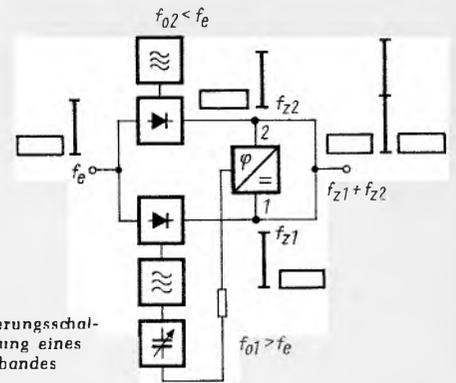
Links: Bild 2. Laufzeitunterschied  $\Delta t$  eines Hochfrequenzsignals bei Mehrwegeausbreitung

Rechts: Bild 3. Wie Bild 1, jedoch im Gegensatz dazu mit unterschiedlichen Laufzeitdifferenzen  $\Delta t$ .  $E_2$  = reflektiertes Signal





Links: Bild 4. Schematische Darstellung einer amplitudenmodulierten Hochfrequenz  $\Omega$  mit den Seitenbändern  $+\omega$  und  $-\omega$  bei selektivem Schwund



Rechts: Bild 5. Transponierungsschaltung zur Wiedergewinnung eines unterdrückten Seitenbandes

Bei einer Wellenlänge von 200 m ( $\approx 1500$  kHz) wäre z. B. eine Laufzeit von  $\Delta t = 0,33 \mu\text{s}$  oder ein ungeradzahliges Vielfaches davon erforderlich, wenn beide Signale gegenphasig am Empfangsort eintreffen sollen, was bei dieser Frequenz einen Umweg von 100 m bzw. einem ungeradzahliges Vielfachen davon entsprechen würde. Durch Schwankungen der Höhe der reflektierenden Schichten in der Ionosphäre wird auch der Übertragungsweg geändert, wodurch sich eine andere Laufzeit  $\Delta t$  ergibt und die Gegenphasigkeit bei einer anderen Frequenz auftritt (Bild 3). Die Änderung von  $\Delta t$  schwankt in einem Bereich  $\Delta t_1$  bis  $\Delta t_2$ , so daß das Minimum bzw. Maximum über einen größeren Frequenzbereich  $\Delta f$  wandert und eine abwechselnde Verminderung und Vergrößerung des Übertragungsmaßes  $A$ , d. h. der Amplituden verschiedener Frequenzen, bewirkt, was allgemein als selektiver Schwund bezeichnet wird.

Betrifft ein Minimum die Trägerfrequenz  $\Omega$ , so spricht man von selektivem Schwund des Trägers, während man ein Minimum im Bereich der Seitenbandspektren als selektiven Schwund in den Seitenbändern bezeichnet (Bild 4).

Am Empfangsort kann ein Sendesignal nach Gleichung (1) durch Mehrwegeausbreitung verändert sein: durch Änderung der Trägeramplitude  $A$ , der Seitenbandamplituden  $B$  und  $C$  sowie durch geänderte Phasen  $\varphi$ ,  $\vartheta$  und  $\psi$  des Trägers und der Seitenbänder:

$$u_{\text{Empfangsort}} = k \cdot A \cdot \sin[(\Omega \pm \varphi) t] + k_2 \cdot B \cdot \sin[(\Omega - \omega) \pm \psi] t + k_3 \cdot C \cdot \sin[(\Omega + \omega) \pm \vartheta] t \quad (3)$$

Diese Änderungen können in den verschiedensten Zusammenstellungen auftreten, und sie ergeben stets eine Hüllkurve, die nicht mehr sinusförmig entsprechend der Modulationsfrequenz  $\sin \omega$  verläuft. Am Ausgang eines Diodendemodulators wird daher eine Amplitude von der Frequenz  $\omega$  mit verschiedenen Oberwellen davon auftreten. Bei selektivem Trägerschwund ergibt sich eine Modulationsgraderhöhung, die zu einer Übermodulation führen kann, wodurch Klirrgrade von 100% am Ausgang des Demodulators auftreten können. Dieser Fall wirkt noch dadurch besonders qualitätsmindernd, weil die automatische Verstärkungsregelung der Rundfunkempfänger von der Trägeramplitude abhängt und bei Nur-Trägerschwund die Seitenbänder durch Ausfall der Schwundregelung voll verstärkt werden.

Zusammenfassend bewirken folgende Einflüsse des Übertragungsweges eine Verminderung der Qualität des amplitudenmodulierten Empfangssignals:

Änderung der Phasenbeziehungen zwischen Träger und Seitenbändern.

Selektiver Schwund des Trägers.

Unsymmetrische Seitenbänder durch selektiven Schwund in den Seitenbändern.

### Einfluß der Empfängerbandbreite auf die Empfangsqualität

Das heute von einem Mittelwellensender ausgestrahlte Hochfrequenzspektrum beträgt maximal 20 kHz bei einer höchsten Modulationsfrequenz von 10 kHz. Ein Diodendemodulator benötigt zur verzerrungsfreien Demodulation den Träger und zwei zu diesem symmetrische Seitenbänder. Der Hochfrequenzverstärker eines Rundfunkempfängers müßte also eine Bandbreite von 20 kHz aufweisen, um die gesamte

vom Sender ausgestrahlte Information zu verarbeiten. Auf Grund der erforderlichen Selektion gegen Sender in den Nachbarkanälen, die heute im Mittelwellenbereich einen Frequenzabstand von  $\pm 9$  kHz haben (im KW-Bereich 5 kHz), muß die Empfängerbandbreite geringer sein. Bei Berücksichtigung der selektiven Eigenschaften des Empfangsgeräts wäre bei einer angenommenen Flankensteilheit der statischen Selektionskurve von etwa 5 dB/kHz eine Empfängerbandbreite von mindestens  $\pm 6$  kHz zu fordern. Die Bandbreiten bei den heute auf dem Markt erhältlichen Geräten betragen nur etwa  $\pm 2$  kHz. Dieser Verlust an Niederfrequenzbandbreite vermindert die Empfangsqualität eines Mittelwellensenders erheblich.

### Verbesserung durch Einseitenband-Rundfunkempfang

Die Empfangsqualität z. B. eines Mittelwellensenders wird aber nicht nur durch den Übertragungsmechanismus, sondern zusätzlich auch durch benachbarte Sender (Stör-sender) beeinflusst und damit auch durch die verschiedenen dynamischen Empfängereigenschaften. Nimmt man die Verhältnisse auf der Sender- und Übertragungsseite als gegeben hin, dann ist eine Verbesserung nur auf der Empfängerseite möglich. Dadurch, daß in jedem Seitenband in einem Signal nach Gleichung (1) die vollständige zu übertragende Information enthalten ist, erscheint es zweckmäßig, diese aus nur jeweils einem der beiden Seitenbänder zu gewinnen.

Die Einseitenband-Empfangstechnik, die auf kommerziellem Gebiet seit langem angewendet wird, ergibt verschiedene Vorteile auch für Rundfunkempfänger:

Verbesserung des Hochfrequenz-Störabstandes durch wahlweises Ausnutzen eines Seitenbandes, z. B. des weniger gestörten.

Erhöhen der Niederfrequenzbandbreite bis zur höchsten vom Sender ausgestrahlten Modulationsfrequenz.

Behebung bzw. Verminderung von nichtlinearen und linearen Verzerrungen durch selektiven Schwund.

Für den Einseitenbandempfang gibt es verschiedene Verfahren, die in kommerziellen Empfangsgeräten angewendet werden und die sich grundsätzlich auch auf Rundfunkempfänger übertragen lassen. Dabei sind aber neben wirtschaftlichen insbesondere auch bedienungstechnische Gesichtspunkte zu berücksichtigen, da Rundfunkempfänger im Gegensatz zu kommerziellen Geräten von Laien betrieben und eingestellt werden.

Die kommerziellen Einseitenband-Empfangsverfahren filtern aus einem Zweiseitenbandsignal das gewünschte Seitenband z. B. mit einem mechanischen Filter heraus, oder sie gewinnen es durch breitbandige Phasenschiebung [1], [2], [3], [4], [5]. Die Demodulation erfolgt dann direkt durch Trägerzusatz, d. h. eine Mischstufe mischt die Seitenbandfrequenzen mit Hilfe der zugesetzten Trägerfrequenz in die Niederfrequenzlage. Bei diesen Methoden ist zu unterscheiden, ob ein Einseitenbandsignal mit oder ohne Trägerfrequenz demoduliert werden soll. Im ersten Fall ist zur Vermeidung von Schwebungen eine Frequenz- und Phasensynchronisation des Zusatzträgers erforderlich. Im zweiten Fall ist das nicht nötig, da Frequenzabweichungen des Zusatzträgers von z. B. 1 Hz lediglich eine frequenzmäßige Verschiebung des gesamten zu demodulierenden Seitenbandspektrums um 1 Hz bewirken, was nicht stört.

Unabhängig vom Einseitenbandempfang läßt sich aber ein Zweiseitenbandsignal auch durch frequenz- und phasengleichen Trägerzusatz direkt demodulieren (Synchrondetektoren), was bereits in früheren Jahren in Rundfunkempfängern angewendet wurde.

Um nach einem der bekannten Verfahren normale Zweiseitenband-Rundfunksendungen als Einseitenband-Sendungen zu empfangen, ist ein großer schaltungstechnischer Aufwand erforderlich, damit gute Wiedergabequalität und einfache Bedienung der Geräte gewährleistet sind. Demgegenüber stehen die Vorteile verbesserter Empfangsqualität durch größere ausnutzbare Hochfrequenzbandbreite und Beseitigung von nichtlinearen Verzerrungen, die durch selektiven Schwund entstehen, während durch selektiven Schwund verursachte lineare Verzerrungen der Seitenbänder nicht beseitigt werden.

Zum Ausnutzen der Vorteile des Einseitenbandempfangs in Rundfunkempfängern, wird anschließend ein Verfahren erläutert, das im Gegensatz zu dem bisher erwähnten den Einseitenbandempfang ohne Trägerzusatz ermöglicht. Dazu wird z. B. die Zwischenfrequenz eines Rundfunkempfängers einer aus einer Doppelmischstufe bestehenden Transponierungsschaltung (Bild 5) mit den beiden Hilfsschwingungen  $f_{01}$  und  $f_{02}$  zugeführt. Diese beiden Hilfsschwingungen liegen so zur Eingangsfrequenz, daß jeweils durch Summen- oder Differenzbildung mit der Eingangsfrequenz (Zwischenfrequenz) eine neue am Ausgang jeder Mischstufe gleiche Frequenz  $f_z$  entsteht. Durch die Wahl der Hilfsfrequenzen kann man erreichen, daß in einer der Mischstufen die Seitenbänder (oder das Seitenband) der Eingangsfrequenz invertiert werden. Durch Zusammenschalten der beiden Mischstufenausgänge werden die frequenzgleichen Ausgangssignale  $f_z$  addiert. Soll die Eingangsfrequenz auf eine neue Frequenz  $f_z < f_c$  transponiert werden, dann sind die Frequenzen der Hilfsschwingungen jeweils oberhalb und unterhalb im Abstand von  $f_z$  zur Eingangsfrequenz zu wählen. Zur Erläuterung der Arbeitsweise wird angenommen, daß das Eingangssignal  $u_{fe}$  ein Einseitenbandsignal ist, das sich aus Gleichung (1) ergibt zu:

$$u_{ESB} = A \cdot \sin \Omega t + B \cdot \sin (\Omega - \omega) t \quad (4)$$

Zu diesem Signal addiert man die Hilfsfrequenz  $f_{01}$  mit der Spannung

$$u_{f_{01}} = D \cdot \sin (\alpha + \Phi) t \quad (5)$$

in einer nichtlinearen Schaltung, deren gekrümmte Kennlinie durch die ersten drei Glieder einer Taylorschen Potenzreihe beschrieben sein soll. Der Momentanwert des Stromes ist dann allgemein:

$$i = C_0 + C_1 \cdot u + C_2 \cdot u^2 + \dots \quad (6)$$

Die lineare Summe der steuernden Spannung  $u$  ist

$$u_{ESB} + u_{f_{01}} = A \cdot \sin \Omega t + B \cdot \sin (\Omega - \omega) t + D \cdot \sin (\alpha + \Phi) t \quad (7)$$

Setzt man diese Summe in Gleichung (6) ein, so erhält man nach einigen trigonometrischen Operationen für den in der Mischschaltung fließenden Strom  $i$ .

$$i_{f_{z1}} = C_2 \left\{ AD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) + \Phi] t + BD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) + \omega + \Phi] t \right\} + \dots \quad (8)$$

der durch ein Tiefpaßfilter ausgesiebt werden kann. Gleichung (8) zeigt, daß wieder ein Einseitenbandsignal vorliegt mit der Trägerfrequenz  $(\alpha - \Omega)$  und dem Seitenband in oberer Frequenzlage  $+\omega$ , wobei sowohl der Träger als auch das Seitenband um die Phase der Hilfsfrequenz  $f_{01}$  gegen das Eingangssignal positiv phasenverschoben sind.

Das Signal nach Gleichung (1) wird parallel zur zuvor beschriebenen Umwandlung in einer weiteren gleichartigen Mischschaltung mit einer zweiten Hilfsfrequenz

$$u_{f_{02}} = D \cdot \sin (2\Omega - \alpha + \beta) t \quad (9)$$

addiert, so daß man in gleicher Weise erhält:

$$i_{f_{z2}} = C_2 \left\{ AD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) - \beta] t + BD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) - \omega - \beta] t \right\} + \dots \quad (10)$$

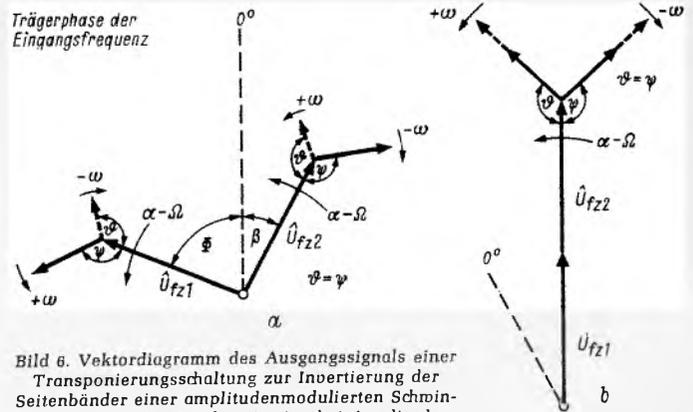


Bild 6. Vektordiagramm des Ausgangssignals einer Transponierungsschaltung zur Invertierung der Seitenbänder einer amplitudenmodulierten Schwingung. a = vor der Synchronisation bei Amplitudensymmetrie der Seitenbänder des Eingangssignals, b = synchronisiert

also eine Trägerfrequenz  $(\alpha - \Omega)$  mit einem Seitenband in unterer Frequenzlage  $-\omega$ , wobei sowohl der Träger als auch das Seitenband gegen den Träger des Eingangssignals um die Phase der Hilfsfrequenz  $f_{02}$  negativ phasenverschoben sind. Addiert man  $i_{f_{z1}} + i_{f_{z2}} = i_{f_z}$ , ergibt sich

$$i_{f_z} = C_2 \left\{ AD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) + \Phi] t + AD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) - \beta] t + BD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) + \omega + \Phi] t + BD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) - \omega - \beta] t \right\} + \dots \quad (11)$$

Macht man die Phasenwinkel  $|\Phi + \beta|$  zu Null, dann erhält man ein amplitudenmoduliertes Zweiseitenbandsignal entsprechend Gleichung (1) in der Form

$$u_{f_z} = k \left\{ 2 AD \cdot \cos (\alpha - \Omega) t + BD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) - \omega] t + BD \cdot \cos [(\alpha - \Omega) + \omega] t \right\} \quad (12)$$

mit dem Unterschied, daß bei der neuen Trägerfrequenz  $(\alpha - \Omega)$  der Modulationsgrad durch Verdopplung der Trägeramplitude  $A$  halbiert worden ist.

Wird außer dem Seitenband  $(\Omega - \omega)$  ein Rest oder auch das vollständige Seitenband  $(\Omega + \omega)$  übertragen, so addieren sich diese Anteile zu den entsprechenden Gliedern in Gleichung (12), wodurch der Modulationsgrad nicht mehr halbiert wird, sondern je nach Anteil des Seitenbandes  $C \sin (\Omega + \omega) t$  bis zu dem durch Gleichung (1) gegebenen Wert (maximal bis 100 %) ansteigen kann. Da aber die Vorzeichen, die die Frequenzlage der Seitenbänder bestimmen, in Gleichung (12) zu (1) entgegengesetzt sind, ist immer ein symmetrisches Zweiseitenbandsignal vorhanden.

Wählt man die Hilfsfrequenz  $f_{01}$  oberhalb der Eingangsfrequenz  $f_e$ , dann muß  $f_{02}$  sein

$$f_{02} = f_e (2 - n); \quad n = \frac{f_{01}}{f_e}; \quad 2 > n > 1 \quad (13)$$

Bevor die Signale  $i_{f_{z1}}$  und  $i_{f_{z2}}$  nach Gleichung (8) und (10) addiert werden, muß mit Hilfe einer Phasenvergleichsschaltung zwischen den Ausgängen 1 und 2 (Bild 5) die Phasenwinkelabweichung  $|\Phi| + |\beta|$  der Ausgangssignale untereinander gemessen und zu Null gemacht werden. Die Korrektur wird über die höhere Hilfsschwingung vorgenommen, indem eine steuerbare Reaktanz die Phase dieser Schwingung um den Betrag  $\Phi + \beta$  ändert.

In Bild 6 ist das Vektordiagramm des Ausgangssignals nach Bild 5 für ein empfangenes, gestörtes amplitudenmoduliertes Rundfunksignal dargestellt. Es zeigt die Ausgangssignale für den Fall, daß die Amplituden der Seitenbänder des Eingangssignals ungleich sind und die Ausgangssignale noch nicht (a) bzw. phasensynchronisiert (b) sind.

Da sich Unsymmetrie durch Phasen- und Amplitudenfehler in den Seitenbändern durch das beschriebene Verfahren ausgleichen lassen, ergeben sich folgende Vorzüge gegenüber herkömmlicher Demodulation:

1. Setzt man voraus, daß selektiver Schwund nicht zur gleichen Zeit und an der gleichen Stelle im Frequenzspektrum des oberen und unteren Seitenbandes auftritt, dann können

durch Empfang beider Seitenbänder die in einem Seitenband verursachten linearen Verzerrungen durch Kompensation mit Hilfe der im anderen noch vollständig vorhandenen Information behoben bzw. vermindert werden.

2. Unter guten Empfangsbedingungen kann durch Einseitenbandempfang die empfängerseitige Ausnutzung der vom Sender ausgestrahlten Bandbreite verdoppelt werden.

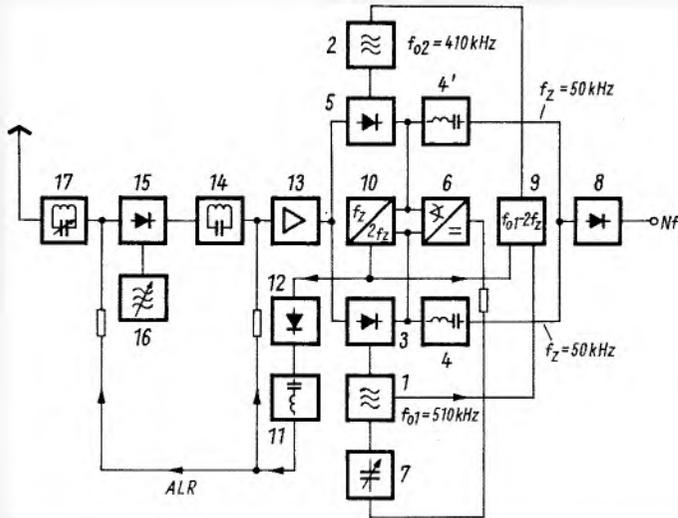


Bild 7. Einseitenband-Rundfunkempfänger. 1, 2 = Oszillatoren, 3 = erste Mischstufe, 4 = Tiefpaß, 5 = zweite Mischstufe, 6 = Phasendiskriminator, 7 = Reaktanzstufe, 8 = Demodulator, 9, 10 = frequenzverzerrende Stufe, 11 = Tiefpaß, 12 = Gleichrichter, 13 = Zf-Verstärker, 14 = Zf-Selektionsmittel, 15 = Mischstufe, 16 = Oszillator, 17 = Hf-Selektion

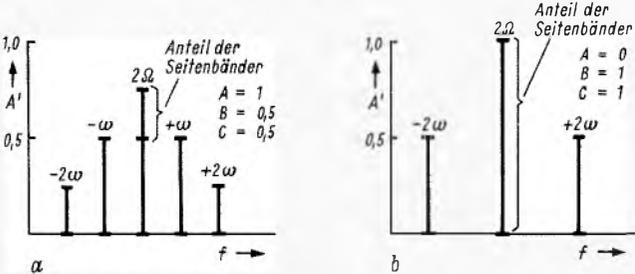


Bild 8. Teilspektrum nach Quadratur eines amplitudendemodulierten Hochfrequenzsignals. a = Modulationsgrad 100 %, b = Trägerausfall bei verdoppelten Seitenbandamplituden

3. Unter schwierigen Empfangsbedingungen (Nachbarkanalstörungen) erreicht man durch Empfang des weniger gestörten Seitenbandes eine Verbesserung.

4. Bei reinem Einseitenbandempfang wird der Modulationsgrad halbiert, wodurch sich die Möglichkeit der Übermodulation durch selektiven Trägerschwund vermindert.

5. Extrem steilflankige Selektionsmittel sind nicht erforderlich, da das übertragene Restseitenband am Ausgang der Transponierungsschaltung mit bis zu 6 dB höherem Modulationsgrad auftritt und unter der Annahme, daß hauptsächlich die tiefen Modulationsfrequenzen des nicht gewünschten Seitenbandes im Durchlaßbereich der Selektionskurve liegen, eine Tiefenanhebung bewirkt wird. Diese ist ohnehin in Rundfunkempfängern erforderlich, aber sie kann auch durch nachfolgende niederfrequente Entzerrer korrigiert werden.

### Schaltungsbeispiel

In Bild 7 ist das Blockschaltbild eines nach dem beschriebenen Verfahren aufgebauten Einseitenband-Rundfunkempfängers angegeben, es stellt eine der vielen Möglichkeiten des beschriebenen Verfahrens dar. Mit Hilfe der beiden Oszillatoren 1 und 2 wird das auf eine normale Zwischenfrequenz von z. B. 460 kHz transponierte Signal ein zweites Mal in eine neue Frequenzlage transponiert. Zweckmäßig wählt man diese sehr niedrig (z. B. 50 kHz). Der Oszillator 1 schwingt dann auf 510 kHz und der Oszillator 2 auf 410 kHz. Am Ausgang der Mischstufe 3 wird dann durch Differenzbildung von 510 kHz–460 kHz mit dem Tiefpaß 4, der z. B.

aus einer LC-Kombination bestehen kann, die Frequenz von 50 kHz ausgefiltert. Das Seitenband (oder die Seitenbänder) des Eingangssignals ist in der Frequenzlage von 50 kHz invertiert, während am Ausgang der Mischstufe 5 durch den unterhalb der Zwischenfrequenz schwingenden Oszillator 2 die Seitenbänder in der gleichen Frequenzlage wie das Eingangssignal erscheinen. In einer Phasenvergleichsschaltung 6 wird aus der Phasendifferenz beider Ausgangssignale eine Regelspannung abgeleitet, die über die steuerbare Reaktanz 7 den Oszillator 1 nachsteuert.

Um zu gewährleisten, daß die gebildeten Differenzfrequenzen an den Ausgängen der Mischstufen gleich sind, wenn z. B. die Zwischenfrequenz um den Betrag  $\Delta Zf$  durch Änderung der Empfängerabstimmung abweicht, muß dafür gesorgt werden, daß die Oszillatoren 1 und 2 wieder gleichen Frequenzabstand zur Zwischenfrequenz erhalten. Dieses ist z. B. dadurch möglich, daß parallel zur Phasenvergleichsschaltung ein Frequenzdiskriminator die Frequenzabweichung der Ausgangssignale der Mischstufen ermittelt und einen der Oszillatoren um den Betrag  $2 \cdot \Delta Zf$  nachstimmt. In diesem Beispiel wird durch die Differenzfrequenz der Oszillatorfrequenz 1 mit der verdoppelten Ausgangsfrequenz der Mischstufe 3 der Oszillator 2 gesteuert. Dadurch bildet man je nach Ausgangsfrequenz der Mischstufe 3 die richtige Oszillatorfrequenz 2. Durch Zusammenschalten der Mischstufenausgänge werden die frequenz- und phasengleichen Ausgangssignale zu einem symmetrischen Zweiseitenbandsignal addiert und in der Stufe 8 mit Hilfe einer Diode demoduliert.

Um die Empfängerverstärkung besser dem bei Fernempfang schwankenden Eingangssignal anzupassen, muß die zur automatischen Verstärkungsregelung erforderliche Regelgröße nicht nur vom Träger, sondern bei Trägerausfall auch von den Seitenbandamplituden abhängen. Dazu wird das empfangene amplitudenmodulierte Hochfrequenzsignal nach Gleichung [1] z. B. mit einem nichtlinearen Bauelement entsprechend Gleichung [6] verzerrt. Dabei entstehen u. a. Komponenten mit der doppelten Trägerfrequenz und Seitenbänder im Abstand der einfachen und doppelten Modulationsfrequenz.

Für verschiedene Modulationsgrade ist dieses Teilspektrum in Bild 8 dargestellt. Die Amplitude der Spektrallinie mit der doppelten Trägerfrequenz  $\Omega$  entsteht dabei einerseits durch Verdoppelung der Trägerfrequenz selbst sowie nichtlinearer Addition der Seitenbandfrequenzen andererseits. Bei 100 % Modulationsgrad des Senders ist der Anteil der Seitenbandfrequenzen 30 %. Bei Trägerausfall durch selektiven Schwund (Bild 8b) ist der Anteil der Seitenbandfrequenzen 100 %, wobei der Absolutbetrag von der Verstärkungsziffer des unregulierten Empfängers abhängt. Durch Gleichrichtung wird aus diesem Spektrum eine Richtspannung gewonnen, die nach Siebung durch einen Tiefpaß zum Regeln der Verstärkung dienen kann.

Bei Ausfall des Trägers ergibt sich aus den Seitenbändern eine genügend hohe Regelspannung, die die Verstärkung so weit herabregelt, daß Verzerrungen bei der Demodulation weniger störend sind, d. h. der subjektive Störeindruck vermindert wird. Die erläuterte Art der Verstärkungsregelung wird bei dem Empfänger nach Bild 7 angewendet, da sich durch Verdoppelung der Mischstufen-Ausgangsfrequenz ohnehin das beschriebene Spektrum ergibt.

### Literatur

- [1] Bray, W. J.; Lilicrap, H. G.; Lowry, W. R. H.: The Design of Transmitter Drives and Receivers for Single-Sideband-Systems. The Journal of the Institution of Electrical Engineers, Vol. 94, Part III A (1947), Seite 298...312.
- [2] Costas, J. P.: Synchronous Communications. Proceedings of the IRE, Vol. 44 (1956), Seite 1713...1718.
- [3] Norgaard, D. E.: The Phase-Shift Method of Single-Sideband. Signal Reception. Proceedings of the IRE, Vol. 44 (1956), Seite 1735...1743.
- [4] Weaver, D. K.: A Third Method of Generation and Detection of Single-Sideband-Signals. Proceedings of the IRE, Vol. 44 (1956), Seite 1703...1705.
- [5] Johnstone, D. M.; Wright, E. E.: A Note on Side-Band Phase Distortion. The Wireless Engineer, Vol. 13 (1956), Seite 534...536.

# Ein Reiseempfänger mit automatischem Sendersuchlauf

## Philips-Annette-Automatic de luxe

Die neueste Konstruktion des Philips-Reiseempfängers Annette P 6 D 64 T (Bild 1 und 2) enthält einen Sendersuchlauf mit der zugehörigen Automatik; das Vorjahrsmodell besaß nur eine automatische Scharfabstimmung im UKW-Teil. Die neue Einrichtung arbeitet auf allen Wellenbereichen – UKW, 31-m- und 49-m-Band, MW und LW. Der UKW-Abstimmteil ist mit zwei Siliziumtransistoren BF 115 bestückt; es folgt der dreistufige Zf-Verstärker ( $3 \times$  AF 121) und ein FM-Demodulator (Zf = 10,7 MHz). Der AM-Teil enthält den Transistor AF 185 als selbstschwingende Mischstufe, zwei Transistoren AF 121 als Zf-Verstärker (Zf = 460 kHz) und den AM-Gleichrichter mit der Germaniumdiode AA 119. Zwei Impulsgeneratoren, die mit den Transistoren AC 127/AC 128 und AC 187 K/AC 188 K bestückt sind, bilden mit einem AM/FM-Diskriminator ( $2 \times$  AA 119) die Automatikschaltung. Der Diskriminator ist als Ratiotektor aufgebaut und liefert bei UKW-Empfang gleichzeitig die Niederfrequenz.

Im Nf-Verstärker sind die Transistoren AC 126 als Vorstufe, AC 125 als Treiber und  $2 \times$  AD 162 als Gegentakt-Endstufe vorgesehen. Die Endleistung beträgt normalerweise 2 W, bei Betrieb im Kraftwagen jedoch 4 W (siehe Gesamtschaltung Bild 8 auf Seite 23).

### Prinzip der Suchautomatik

Die Automatikschaltung ist der interessanteste Teil des Empfängers und soll daher ausführlich besprochen werden.

Im allgemeinen führt man die bei der jeweiligen Abstimmung auftretende Signalspannung einem scharfen Resonanzkreis zu, der die Motorabstimmung stillsetzt. Da aber jede mechanische Antriebsvorrichtung eine gewisse Trägheit besitzt, besteht die Gefahr, daß bei der Abstimmung der gewünschte Sollwert nicht erreicht wird, weil die Antriebsvorrichtung über den abzustimmenden Sender hinausläuft, möglicherweise sogar bis zum Nachbarsender. Um das zu verhindern, kann eine momentane Bremsung des Motors, z. B. durch eine mit einem Zahnrad zusammenwirkende elektromagnetische Sperrklinke, vorgenommen werden.

Bei der Schaltung des Reiseempfängers Annette sind diese Nachteile durch die Verwendung eines Diskriminators vermieden; er liefert schon vor dem Sollwert der Abstimmung eine beträchtliche Steuerspannung, die nachgeschaltete Gleichstromverstärker noch erhöhen. Unter Berücksichtigung der Trägheit der mechanischen Abstimmeneinrichtung läßt sich also ein rechtzeitiges Abschalten in der Nähe der Sollfrequenz erreichen. Hierzu dient eine Relaisanordnung (Suchrelais + Hilfsrelais), die außerdem nach Beendigung des Suchlaufes auf Nachstimmen umschaltet, so daß der Empfänger mit Hilfe der Antriebseinrichtung optimal abgestimmt wird.

Die Verfasser sind Mitarbeiter der Deutschen Philips GmbH, Apparatefabrik Wetzlar.

Der automatische Sendersuchlauf mit zugehöriger automatischer Scharfabstimmung (AFC) war bis vor einiger Zeit dem Autosuper der höchsten Preisklasse und einigen wenigen Rundfunk-Heimempfängern vorbehalten. Neuerdings findet man diese Einrichtung auch in Reiseempfängern, vornehmlich in solchen, die für den Einschub in Kraftwagen bestimmt sind.

### Schaltungsübersicht

Im Empfänger gelangen die verstärkten Zwischenfrequenzsignale zu einem Frequenzdiskriminator für AM und FM (Ratiotektor) mit den Induktivitäten L 60...L 66 (Bild 3). Die Sekundärspulen des Diskriminators sind mit den beiden entgegengesetzt gepolten Dioden D 4 und D 5 verbunden, die in Reihe mit den Widerständen R 54/R 58



Bild 1. Auto- und Reiseempfänger Annette Automatic de luxe von Philips

und R 56/R 57 auf halber Betriebsspannung liegen (Schaltungs-Nullpunkt für die Automatikstufen). Die Widerstände R 57 und R 58 sind durch die Kapazität C 108 auf Masse bezogen und hochfrequenzmäßig durch die Kondensatoren C 103 und C 104 überbrückt.

Da Suchlauf und Nachstimmung sowohl bei AM- als auch bei FM-Empfang arbeiten, besteht die Schaltung des Detektors praktisch aus zwei hintereinander angeordneten, symmetrischen Diskriminatorkreisen. Der FM-Teil wird von den Spulen L 60...L 63 und den Kondensatoren C 94 und C 98 gebildet. In der Mitte der aufgetrennten FM-Sekundärspule liegt der symmetrische AM-Sekundärkreis, dessen Mittelpunkt mit der Tertiärspule L 61 des FM-Primärkreises verbunden ist. Die Tertiärspannung des AM-Diskriminators wird am kapazitiven Spannungsteiler C 95 / C 96 abgenommen. Die verhältnismäßig großen AM-Kreis-kapazitäten von je 3,9 nF bilden für die FM-Zwischenfrequenz einen Kurzschluß, so daß der AM-Sekundärkreis bei UKW-Empfang unwirksam ist. Der AM-Primärkreis ist in der üblichen

Weise mit dem FM-Primärkreis in Reihe geschaltet. Die Induktivität L 66 bildet einen Teil der Primärkreisspule und dient als Koppelspule auf den AM-Sekundärkreis.

Am Auskopplungspunkt X der FM-Niederfrequenz steht gleichzeitig – je nach Empfängerabstimmung auf den Sender – eine in Größe und Polarität veränderliche Gleichspannung, die auf Batteriemitte (Nullpunkt der Schaltung) bezogen ist und als Regelspannung zum Steuern der Nachstimmautomatik dient. Die Schaltung stellt soweit einen bekannten Ratiotektor dar, jedoch in diesem Fall mit zwei hintereinandergeschalteten Diskriminatorspulen für den FM- und den AM-Bereich des Gerätes.

Über die Entkopplungswiderstände R 53/R 64 und R 73/R 75/R 77 bzw. R 76/R 78/R 102 (Bild 8) ist die Basis des npn/pnp-Transistorpaars T 7 und T 8 mit der Tertiärspule L 61 des Diskriminators über die Drossel L 67 galvanisch verbunden. Die Widerstandskombinationen R 73/R 75/R 77 bzw. R 76/R 78/R 102 enthalten Heißeiter und dienen zum Temperaturstabilisieren der Transistoren T 7 und T 8. Die Emitter sind mit der Mitte der Versorgungsbatterie (Schaltungs-Nullpunkt,  $2 \times 4,5$  V) über die Widerstände R 70 und R 72 und die Kollektoren mit dem Plus- bzw. Minuspol der Batterie über die Widerstände R 59/R 66 bzw. R 63/R 67 verbunden; hier werden ebenfalls Heißeiter zur Temperaturstabilisierung verwendet. Die Basen der nachfolgenden Transistoren T 9 und T 10 sind galvanisch mit den Kollektoren des npn-pnp-Vorstufenpaars gekoppelt. Die Stabilisierungsdioden St 5 und St 6 begrenzen die Emitterspannungen der Transistoren T 9 und T 10 auf etwa 0,8 V. Die Kollektoren sind über die Umschaltkontakte s 14/15/16 und s 8/9/10 des Suchrelais S mit dem Antriebsmotor M verbunden; sie liegen wechselstrommäßig

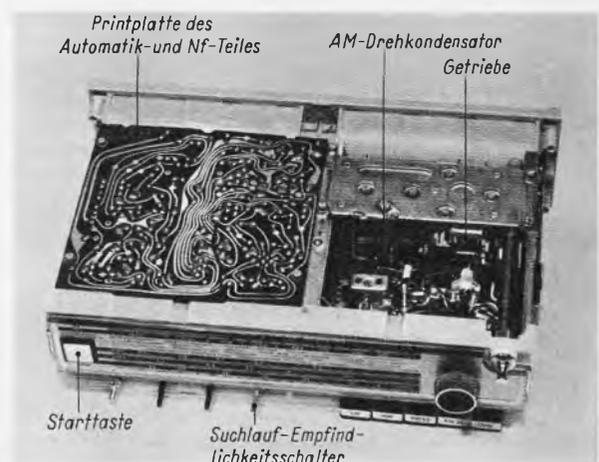
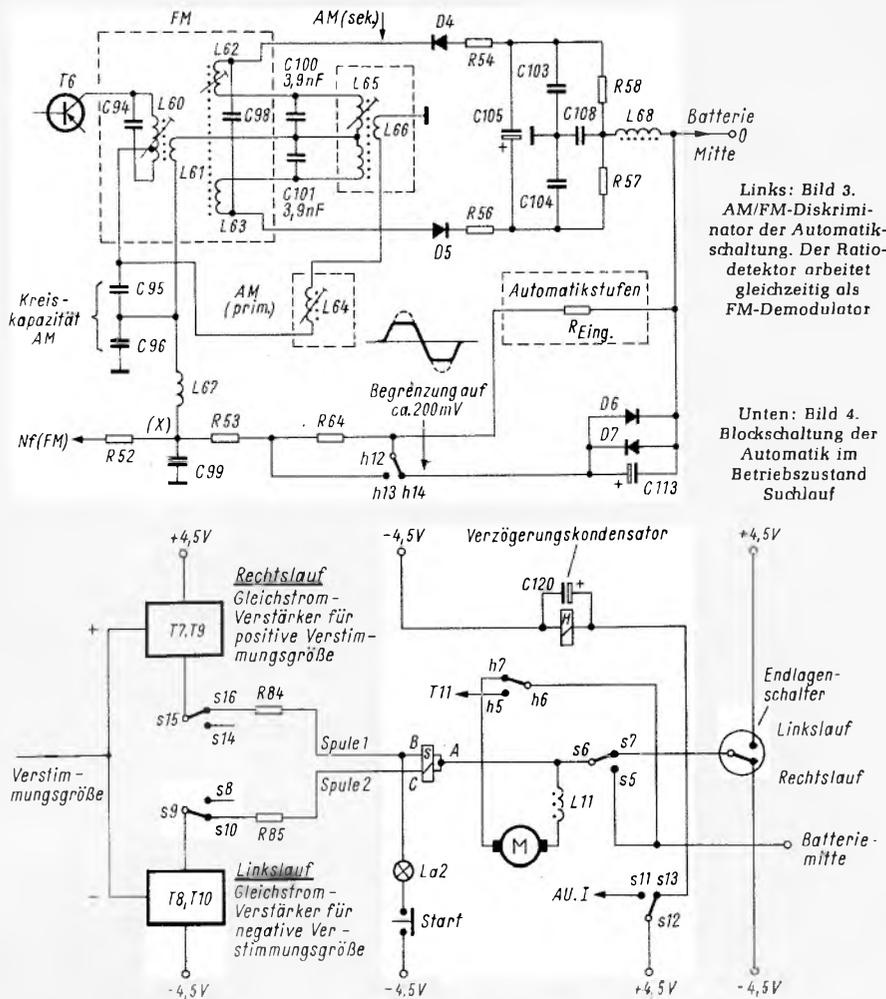


Bild 2. Der Empfänger Annette ohne Gehäuse



Links: Bild 3. AM/FM-Diskriminator der Automatikschaltung. Der Ratiodetektor arbeitet gleichzeitig als FM-Demodulator

Unten: Bild 4. Blockschaltung der Automatik im Betriebszustand Suchlauf

durch die Kapazitäten C 117 und C 118 auf Nullpotential.

Für das Umschalten des Antriebsmotors M auf Nachstimmen bzw. auf Suchlauf ist das als Stromstoßrelais (Haftrelais) ausgebildete Suchrelais S vorgesehen. Es wird durch einen impulsartigen Strom je nach Polarität in die eine oder andere Lage gebracht.

Von den Kollektoren der Endstufentransistoren führen zwei Rückkopplungszweige (D 10/C 115/D 8 bzw. D 11/C 116/C 9) bestimmte Beträge der Nachstimmgröße (Steuerspannung) auf die Basen der Transistoren T 7 und T 8 zurück. Die Dioden D 10 bzw. D 11 sind durch die Widerstände R 74 und R 80 bzw. R 79 und R 81 in Durchlaßrichtung vorgespannt. Der Grundstrom der Transistoren T 7 und T 8 und die Vorspannung der Dioden D 8 und D 9 werden von den Stabilisatoren St 3 bzw. St 4 abgenommen.

#### Wirkungsweise der Suchlaufautomatik

Die selbsttätige Sendersuche löst man durch Drücken der Starttaste aus (Bild 4). Hierbei wird der Minuspol der Versorgungsbatterie über das Lämpchen La 2 – es schützt das Relais vor Überstrom – mit der Spule 1, d. h. der dem Transistor T 9 zugeordneten Wicklung des Relais S verbunden. Da das andere Ende der Wicklung über die zu diesem Zeitpunkt noch geschlossenen Kontakte s 6/5 mit der Versorgungsbatterie verbunden ist, schaltet das Suchrelais auf Suchlauf und bleibt in dieser Stellung stehen.

Dieser Schaltvorgang hat zur Folge, daß die Kollektoren der Transistoren T 9 und T 10 über die Kontakte s 15/16 bzw. s 9/10 mit den Suchrelaiswicklungen und diese

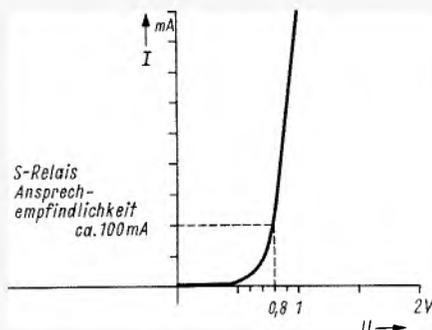


Bild 5. Kennlinie der Stabilisierungsdioden St 6 und St 8

über die Kontakte s 6/7 mit dem Endlagenschalter verbunden werden. Von der Stellung des Endlagenschalters hängt die Polarität der zugeführten Betriebsspannung ab; sie bestimmt also die Laufrichtung des Motors.

An die Kollektoren der Transistoren T 9 und T 10 gelangt wegen der Stellung des Endlagenschalters in Bild 4 negatives Batteriepotehtial. Dadurch erhält der Transistor T 9 die notwendige Betriebsspannung, während dagegen der Kollektor des Transistors T 10 auf dem Potential seines Emitters liegt und bei einer eventuellen Ansteuerung keinen Strom führen kann. Diese Arbeitsweise verhindert, daß die Automatik beim Start von einem eingestellten Sender durch das Ansprechen des zweiten Gleichstromverstärkers sofort wieder gestoppt wird.

Mit den Schaltkontakten s 12/13 wird das Hilfsrelais H eingeschaltet, dessen sich öffnende Kontakte h 5/6 die Stromversorgung für die Nf-Vorstufe zum Stummab-

stimmen abschalten und gleichzeitig mit den Kontakten h 6/7 den Motor mit der Mitte der Versorgungsbatterie verbinden. Ferner öffnen, wie Bild 8 zeigt, die Kontakte h 8/9 und h 14/15 die Rückkopplungswege zu den Transistoren T 7 bzw. T 8; die Kontakte h 12/13 überbrücken den Widerstand R 64, um die Ansprechempfindlichkeit der Gleichstromverstärker beim Suchlauf zu erhöhen.

Nähert sich nun die durch den Motor angetriebene Abstimmung einem empfangswürdigen Sender und liefert der Diskriminator beispielsweise eine positive Verstimmungsgröße, so wird diese zunächst den Transistor T 7 des Gleichstromverstärkers aufsteuern. Der Transistor T 9 führt aber erst dann vollen Strom, wenn der Schwellwert der Diode St 5 überschritten wird. Das ist bei etwa 0,8 V der Fall (Bild 5). Der Kollektorstrom von T 9 steigt dann sehr schnell an und fließt über den Widerstand R 84, die obere Suchrelaiswicklung, die Schaltkontakte s 6/7 sowie über den Endlagenschalter zum negativen Pol der Versorgungsbatterie (Bild 4). Das Suchrelais S spricht daraufhin an und schaltet alle Kontakte von Stellung Suchlauf auf Nachstimmen um. Das Hilfsrelais ist mit dem Kondensator C 120 überbrückt und fällt daher verzögert ab; seine Schaltkontakte h 6/7 schließen also zusammen mit den Kontakten s 5/6 die Motorwicklung für einen Augenblick kurz und bremsen den Motor M ab.

Die Drehrichtung des Motors beim Suchlauf ist so gewählt, daß die Abschaltung in Laufrichtung immer vor dem Sollwert der Abstimmung erfolgt. Das genaue Einstellen des Senders übernimmt nun die Nachstimm-Automatik.

#### Wirkungsweise beim Nachstimmen

Die Abstimmung steht – je nach Motorbremsweg und Breite der Diskriminator-S-Kurve – noch nicht mit ausreichender Genauigkeit auf der Senderfrequenz. Daher wird in Stellung Nachstimmen (Bild 6), in der die Transistoren T 7 bis T 10 als Impulsgeneratoren arbeiten, der Motor durch kurze Impulse in die gewünschte Abstimmrichtung gedreht. Diese Impulssteuerung sichert geringen Stromverbrauch und korrekten Motoranlauf auch bei kleinen Restverstimmungen. Die Diskriminatorspannung bestimmt, mit welcher Polarität und bis zu welchem Abstimmpunkt diese Impulse erzeugt werden sollen. Liefert der Diskriminator eine positive Spannung, so erzeugt der Impulsgenerator mit den Transistoren T 7 und T 9 positive Impulse und läßt den Antrieb nach rechts drehen. Bei negativer Spannung ist der andere Generator mit den Transistoren T 8 und T 10 in Betrieb; seine negativen Impulse drehen den Antrieb nach links.

Nähert sich die Abstimmung der Sollfrequenz und damit dem Nulldurchgang der Diskriminator-S-Kurve, so werden unterhalb einer Spannung von etwa  $\pm 100$  mV keine Impulse mehr erzeugt. Durch den letzten Impuls hat der Motor gerade noch soviel Drehmoment, daß genau auf Optimum abgestimmt wird.

Bei auftretenden Frequenzabweichungen während des Betriebes, etwa durch Weglaufen des Oszillators, setzen die Impulse wieder ein und korrigieren die Abstimmung. Der Sender wird also festgehalten.

Beim Nachstimmen liegt am Eingang der Impulsgeneratoren eine Diodenschaltung (D 6, D 7), die die Steuerspannung auf maximal etwa  $\pm 200$  mV begrenzt, um die einwandfreie Funktion der Impulserzeugung sicherzustellen (Bild 3). Der Kondensator C 113 verhindert, daß Impulse von der Basis



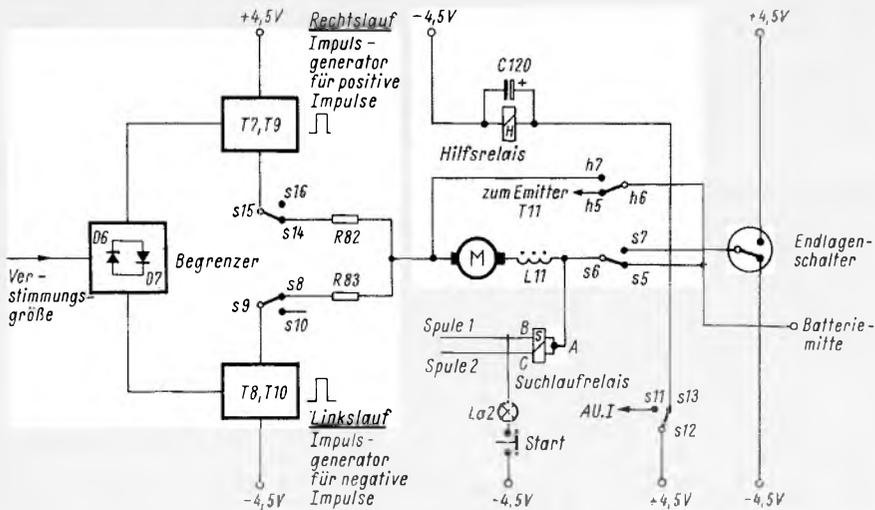


Bild 6. Blockschaltbild der Automatik im Betriebszustand Nachstimmen

des Transistors T7 zur Basis des Transistors T8 und umgekehrt übertragen werden; außerdem siebt er die vom Ratiotektor stammende Niederfrequenz aus (Bild 8).

### Die Impulsgeneratoren

Die Schaltung der Impulsgeneratoren bedarf einer näheren Erklärung. Durch das Schließen der Kontakte h8/9 bzw. h14/15 sind die Ein- und Ausgänge der Transistorstufen T7/T9 bzw. T8/T10 durch die Kondensatoren C115 bzw. C116 miteinander verbunden. Es entsteht also eine Rückkopplungsschaltung, die von der Diskriminatorspannung gesteuert wird. Bild 7 zeigt die Schaltung für den Impulsgenerator mit den Transistoren T7 und T9.

Nach Abschalten des Suchlaufes liegt eine ausreichend hohe (in diesem Beispiel wieder positive) Diskriminatorspannung an der Basis des Transistors T7, so daß der Schwellwert der Diode St5 überschritten wird und der Kollektorstrom des Transistors T9 schnell ansteigen kann. Die auftretende Spannung am Motor gelangt über den Kondensator C115 als positiver Spannungssprung zur Basis des Transistors T7. Der dabei über die Diode D8 und die Basis-Emitterstrecke fließende Strom beschleunigt das Ansteigen der Ströme in beiden Transistoren. Die relativ niederohmige Basis-Emitterstrecke lädt den Kondensator dabei schnell auf.

Wenn der Ladestrom durch die Kapazität C115 geringer wird, sinken die Kollektorströme und damit auch die Spannung am Motor. Diese nun negativ gerichtete Motor-

spannung überträgt der Rückkopplungskondensator C115 wieder zur Basis des Transistors T7, d. h. der Strom durch die Transistoren T7 und T9 wird schlagartig kleiner. Damit ist der Stromfluß durch T9 ganz gesperrt, der Motor wird stromlos und der Nachstimmvorgang unterbrochen. Erst nachdem der Entladevorgang des Kondensators C115 beendet ist, kann – wenn der Diskriminator noch genügend Steuerspannung liefert – der Rückkopplungsvorgang von neuem beginnen.

Die Entladezeit des Kondensators ist etwas länger, weil er sich nur über R65 entladen kann, da nun die Diode D8 und die Basis-Emitterstrecke des Transistors T7 in Sperrichtung betrieben werden. Es ergibt sich somit eine unsymmetrische Rechteckspannung, deren Pausen ungefähr viermal länger sind als die Impulse. Der negative Impulsgenerator arbeitet ebenso, jedoch mit umgekehrten Stromrichtungen.

Die Dioden D8 bis D11 im Rückkopplungszweig verhindern, daß der positive Generator Impulse zum Eingang des negativen bzw. der negative Impulse zum Eingang des positiven Generators überträgt. Dadurch können keine Gegenimpulse entstehen, die den Motor hin- und herpendeln lassen. Um die Rückkopplung nicht zu dämpfen, sind die Dioden D10 und D11 in Durchlaßrichtung schwach vorgespannt. Die Kondensatoren C117 und C118 sind auch für die Impulslänge maßgebend; sie dienen ferner mit den Widerständen R82 und R83 zur zusätzlichen Trennung der beiden Verstärkerkanäle. Durch die Stabilisatoren St3 und St4 erhalten die Transistoren T7 und

T8 eine konstante Vorspannung, damit die Eingangsempfindlichkeit bei absinkender Batteriespannung gleich bleibt (vgl. auch Bild 8).

Mit dem Schalter AU I/II/III kann man die Ansprechempfindlichkeit der Automatik entweder auf stark oder auf schwach einfallende Sender einstellen. In der dritten Stellung ist die Automatik ausgeschaltet, so daß man auch von Hand abstimmen kann. Das Vermindern der Suchlaufempfindlichkeit erfolgt durch das Abschalten des Widerstandes R97, der parallel zum Emitterwiderstand R55 des Transistors T4 liegt. Damit wird die Empfindlichkeit des Zf-Verstärkers vermindert.

## Unsere Erfahrungen

### Philips-Annette P 6 D 64 T

Das Mustergerät entsprach bezüglich Empfindlichkeit, Trennschärfe und Klang voll den Anforderungen, die man an diese Preisklasse stellen kann. Gehäusemäßig bleiben keine Wünsche offen. Die Formgebung ist solid-unauffällig, und die Polsterung der nicht vom Metallgitter oder der Skala eingenommenen Flächen ist angenehm und schützt den Empfänger bei etwas rauher Behandlung. Beide Batteriefächer sind gut zugänglich dank der einfachen, aber wirkungsvoll verriegelten Deckel, beide Fächer sind getrennt vom Innenraum des Gerätes. Ausgesprochen erfreulich ist die weite Spreizung zweier wichtiger Kurzwellenbereiche (49-m- und 31-m-Band), hier ist die Empfangsleistung exzellent.

Die im Gerätebericht beschriebene Automatik arbeitet zufriedenstellend und mit hinreichender Genauigkeit; die bei „Fern“ eingestellte Empfindlichkeitsschwelle war vernünftig, was heißen soll: Der Skalenzeiger stoppte wirklich nur bei empfangswürdigen Sendern, was man im Kurzwellenbereich besonders genau prüfen konnte. Etwas störend ist manchmal das Nachstimmen des Motors mit Impulsen; diese Vorrichtung arbeitet offenbar stark feldstärke- und frequenzabhängig. Wenn ein Sender gerade noch etwas über die Empfindlichkeitsschwelle reicht, dann dauert das Einsteuern auf die korrekte Frequenz besonders lange. Mit nicht mehr ganz taufrischen Batterien vergingen bei einem schwachen Langwellensender bis zu 15 Sekunden, bis er sich zum richtigen Punkt „hingetropft“ hatte – ein leises tok, tok, tok zeigt den Vorgang an.

Die Skalenbeschriftung befriedigt nicht ganz. Im UKW-Bereich dominieren die Kanalangaben, während die Frequenzzeichnung zu kurz kommt, und Langwelle wird wie üblich etwas stiefmütterlich behandelt, hier fehlen die Stationsnamen. K. T.

## Hi-Fi-Tuner mit drei Zf-Teilen

Der AM-FM-Tuner Stereotronic STT 102 verrät schon durch seine 47 Transistoren und 27 Dioden, daß er kompromißlos konstruiert wurde. Er enthält zwei völlig getrennte Zf-Teile für den UKW-Empfang, von denen der eine mit 25 Kreisen für hochselektiven Mono-Empfang, der andere sehr breitbandige mit 15 Kreisen für bestmöglichen Stereoempfang sorgt. Ein dritter Zf-Teil übernimmt die Verstärkung bei Mittelwellen-AM-Sendungen, er ist auf Bandbreiten von 3 kHz und 8 kHz umschaltbar. Automatische Scharfabstimmung, Rauschsperrung und zwei Anzeigeinstrumente vervollständigen den Komfort. –ne

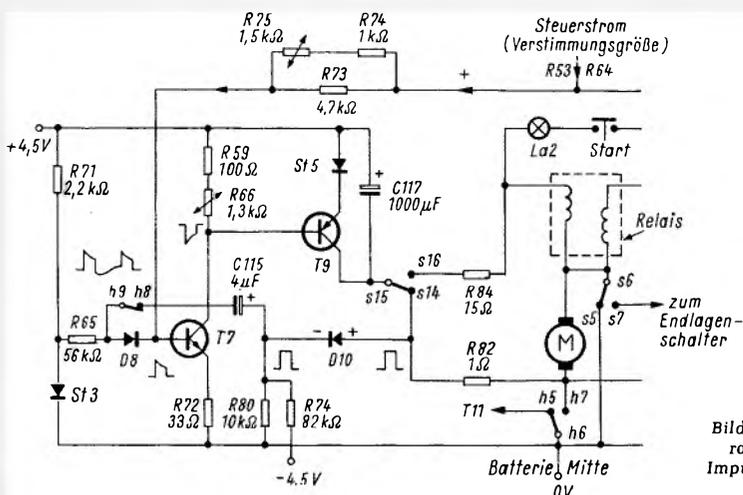


Bild 7. Impuls-generator für positive Impulse (Schaltungsausschnitt)

# Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

## 24. Teil

### 6.1.5 Varianten der Video-Verstärkerschaltung

Das Studium der vielen Fernsehempfänger-Schaltungen seit 1953 zeigt, daß die Videoverstärker trotz des übereinstimmenden Prinzips im Detail der Ausführung sehr unterschiedlich geschaltet sind. Wir wollen daher die wichtigsten Abwandlungen der von uns besprochenen Schaltung nach Bild 135 nicht übergehen.

Das Bild 144 zeigt einen Schaltungsausschnitt mit einer Röhre PL 83 für die Videostufe und einer EF 80 für die getastete Regelung. Das Verwenden einer Pentode anstelle der Triode für die Tastregelung hat an sich keinen Einfluß auf das Arbeitsprinzip. Gegenüber dem in unserer vorhergehenden Fortsetzung besprochenen Videoverstärker nach Bild 135 erhält die Taststufe in Bild 144 jedoch die Steuerspannung über die Katode, und das Steuergitter ist mit Masse verbunden, so daß man von einer Gitterbasisschaltung sprechen kann.

Die Funktion ist leicht zu übersehen. Ein höheres Videosignal verlagert das den Impulsspitzen zugeordnete Potential am Eingang der Videostufe in Richtung Minus. Zwischen dem Steuergitter und der Katode einer Röhre entsteht in der Katodenbasisschaltung bekanntlich keine Phasendrehung für das Signal, so daß das Katodenpotential in dem angenommenen Fall ebenfalls in Richtung Minus verlagert wird.

Die Folge ist sowohl für die Videostufe, als auch für die Taströhre eine geringere Gittervorspannung, denn der 250-Ω-Widerstand liegt in der Katodenleitung beider Röhren. Man kann sich nun sofort vor Augen führen, daß eine geringere Gittervorspannung, wie sie das Verlagern des Katodenpotentials in Richtung Minus bewirkt, einen höheren Taströhrenstrom während der Öffnungszeit verursacht. Vom Kapitel 6.1.4 her ist uns bekannt, daß unter diesen Bedingungen eine höhere negative Regelspannung an der Anode der Taströhre entsteht. Die geregelten Röhren arbeiten demzufolge mit geringerer Verstärkung, und das Videosignal vor dem Gitter der Videoröhre erscheint mit geringerer Amplitude.

Wie in dem Beispiel nach Bild 135 arbeitet auch die Schaltung nach Bild 144 mit einem Kontrasteinsteller K im Schirmgitterzweig der Videoröhre. Das in der letzten Fortsetzung veröffentlichte Bild 143 zeigte den Zusammenhang zwischen der Schirmgitterspannung und der Lage der Gitterspannungskennlinien der Videoröhre. Das Absenken der Schirmgitterspannung hat das Ansteigen des Anodenspannungspotentials für die Synchronisationsimpulse zur Folge. Sofort reagiert die Tastregelung, indem sie eine höhere Regelspannung erzeugt, die den Pegel des Videosignals absenkt.

Punktiert ist in Bild 144 ferner der Kontrast-Fernbedienungs-einsteller Fb (250 kΩ) eingezeichnet, mit dem die Schirmgitterspannung der Videoröhre ebenfalls abgesenkt oder angehoben werden kann.

Sofern die Fernsehgeräte mit einem Anschluß für die Kontrast-Fernbedienung aus-

In Heft 1/1966 begann die FUNKSCHAU mit der Veröffentlichung einer Beitragsreihe, in der stufenweise die als Standard anzusprechenden Schaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik beschrieben werden. Die ersten 13 Teile waren Rundfunkempfänger-Schaltungen gewidmet; an sie schloß sich dann ab Heft 15 die Beschreibung der Stufen von Fernsehempfängern an. Eine zusammenfassende Übersicht der bisher erschienenen Kapitel, die vor allem unsere neuen Leser über den Inhalt informieren soll, bringen wir am Schluß dieses Teiles. Hier setzen wir das Kapitel über Videoverstärker und getastete Regelung mit der Beschreibung von Schaltungsvarianten fort.

gerüstet sind, ist meistens die Schaltung mit veränderbarem Schirmgitterspannungs-Querwiderstand gewählt worden. Bild 145 zeigt eine in Spitzenempfängern nicht selten anzutreffende Schaltung mit einem lichtempfindlichen Widerstand (LDR = light dependent resistor), in der sogar nebeneinander drei Möglichkeiten der Kontrastbeeinflussung durch Ändern der Videoröhren-Schirmgitterspannung vorhanden sind: Mit dem normalen Bedienungskontrasteinsteller, dem Fernbedienteil-Kontrasteinsteller und durch das Raumlicht über den LDR-Widerstand.

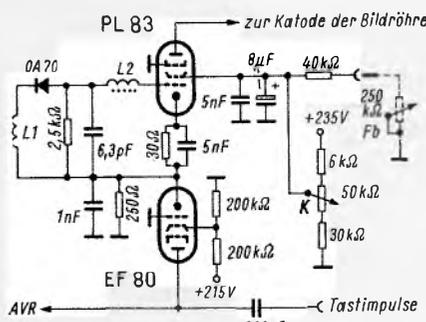


Bild 144. Videoverstärker und Tastregelstufe mit Katodenanodkupplung für das steuernde Videosignal

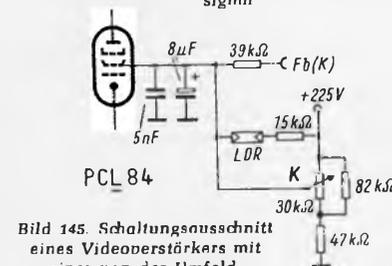


Bild 145. Schaltungsausschnitt eines Videoverstärkers mit einer von der Umfelfbeleuchtung abhängigen Kontrastregelautomatik mit einem Fotowiderstand (LDR)

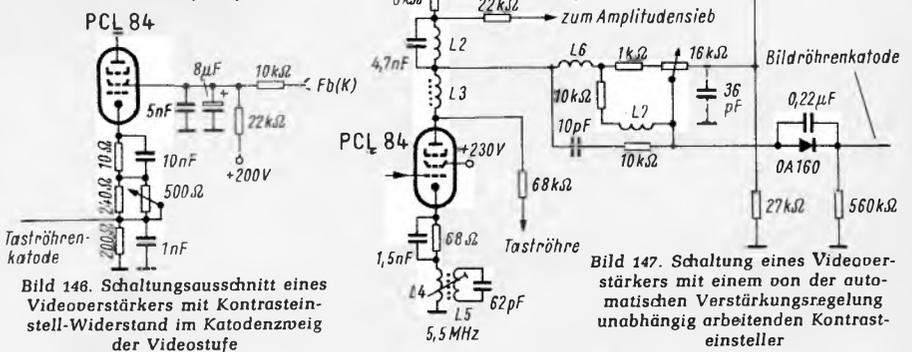
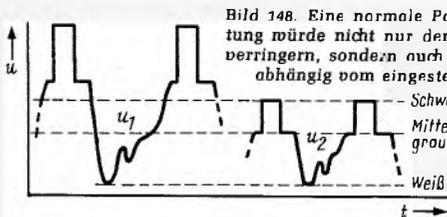


Bild 147. Schaltung eines Videoverstärkers mit einem von der automatischen Verstärkungsregelung unabhängig arbeitenden Kontrasteinsteller

oder weniger wirksam sein kann. Gleichzeitig ändert sich die Gittervorspannung der Videostufe. In der gezeichneten Schleiferstellung (oben) tritt die Gegenkopplung nicht auf, und die Röhre arbeitet mit relativ geringer Gittervorspannung. Dreht man den Kontrasteinsteller nach unten, so erhöhen sich der Gegenkopplungsfaktor und die Gittervorspannung, so daß das Impulspotential der Steuerspannung immer in Richtung zum unteren Knick der Gitterspannungskennlinie gedrückt wird und man den wertvollen Begrenzungseffekt der Videostufe ausnutzen kann (vgl. Bild 143).

Aus dem Bild 146 geht außerdem hervor, daß die Taststufe des Gerätes mit der bereits beschriebenen Katodenkopplung arbeitet, denn der 200- $\Omega$ -Widerstand liegt im gemeinsamen Katodenweig der Tast- und der Videoröhre.



tiometers so einpegeln, daß das Schwarzsulterniveau des übertragenen Signales konstant einem bestimmten Gleichspannungswert an der Videoröhrenanode zugeordnet ist. In der beschriebenen Schaltung sind das 170 V. Die zweite Bedingung für das fehlerfreie und vom eingestellten Kontrast unabhängige Übertragen des Schwarzpunktes ist, daß zwischen den Widerständen R 2 und R 3 ebenfalls die Gleichspannung 170 V erzeugt wird. Unter dieser Voraussetzung erhält die Katode der Bildröhre unabhängig von der Schleiferstellung des Kontrasteinstellers K stets die für Schwarz richtige Steuerspannung. Ein Restfehler wird über die AVR ausgeglichen.

Den Einstellumfang des Kontrastes bestimmt das Verhältnis R 5 zu R 3 und R 2, die wechsellspannungsmäßig parallel geschaltet sind, weil der Betriebsspannungs-

Rechts: Bild 149. Prinzipschaltung der Gleichspannungshücke im Videoverstärker nach Bild 147

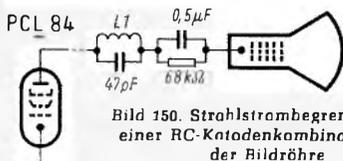
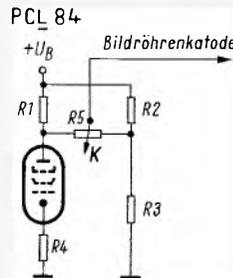


Bild 150. Strahlstrombegrenzung mit einer RC-Katodenkombination vor der Bildröhre

Die in Bild 147 gezeigte Variante des Videoverstärkers arbeitet völlig unabhängig von der Tastregelung. Man kann die gezeigte Schaltung im Prinzip mit der des Niederfrequenzverstärkers vergleichen, in dem die Lautstärke bekanntlich auch nicht auf dem Umweg über die automatische Verstärkungsregelung, sondern mit Hilfe eines Spannungsteilers quer zum Signalweg verändert werden kann. Die Schaltung nach Bild 147 wirkt zunächst sehr unübersichtlich, weil die Entzerrungsglieder in ungewohnter Lage gezeichnet sind und außerdem auch das Brückenprinzip angewendet werden muß. Ein einfacher Spannungsteiler nach Art des Lautstärkeinstellers hätte nämlich die in Bild 148 aufgezeigte Folge, daß nicht nur der Wechsellspannungs-, sondern auch der Gleichspannungsanteil beim Drehen des Kontrasteinstellers ansteigen oder absinken würde.

Angenommen, der Bildröhrenarbeitspunkt sei mit dem Helligkeitseinsteller des Empfängers so gewählt, daß die Schwarzsulter des Videosignales  $u_1$  genau der Sperrspannung der Bildröhre entspricht. Jedes Hinunterdrehen des Kontrastes muß dann bei einfacher Potentiometerschaltung die Schwarzsulter in Richtung Weiß verschieben. Die rechte Zeile mit dem Signal  $u_2$  kann auf dem Bildschirm daher keine schwarzen oder dunkelgrauen Bildeinzelheiten mehr darstellen. Der dunkelste Punkt im Signal muß auf dem Schirm schon als mittleres Grau erscheinen.

Diesen Nachteil umgeht eine Brückenschaltung, deren Prinzip Bild 149 zeigt. Die beiden Kontrasteinstelleranschlüsse liegen gleichspannungsmäßig im Nullzweig einer Brücke, die aus R 1 bis R 3 sowie dem Innenwiderstand der Röhre gebildet wird, wobei letzterem noch der anteilmäßig kleine Katodenwiderstand hinzuzurechnen ist.

In einer Schaltung nach Bild 147 bzw. Bild 149 kann man die Videospaltung innerhalb des von der AVR ausgeglichenen Bereichs mit Hilfe des AVR-Einstellpoten-

anschlüß über die großen Siebkondensatoren für Videosignale mit Masse kurzgeschlossen ist. Aus dem Schaltbild geht demnach hervor, daß sich der Kontrast nicht auf Null einstellen läßt. Diese Forderung besteht in Fernsehempfängern auch nicht, sondern normalerweise ist ein Umfang von etwa 1 : 4 bis 1 : 6 zwischen den beiden Grenzwerten für maximalen und minimalen Kontrast erwünscht.

Im ausführlichen Schaltplan Bild 147 entdeckt man eine kleine Abwandlung der Brückenschaltung gegenüber dem Prinzip, die aber nicht die Funktion ändert. Der 1,8-k $\Omega$ -Widerstand, der die Aufgabe des Widerstandes R 2 im Prinzipplan erfüllt, ist an die verringerte Betriebsspannung 180 V, und nicht an die Plusspannung der Videoröhre angeschlossen, um den Querstrom des rechten Brückenweiges gering zu halten. In der Schaltung Bild 147 sind noch zwei weitere Besonderheiten bemerkenswert, die nicht mit der besprochenen Anordnung des Kontrasteinstellers zusammenhängen. Zunächst entdeckt man die 5,5-MHz-Falle L 4/L 5 nicht in Serie zur Bildröhren-Katodenleitung, sondern mit einer Bifilarspule angekoppelt in Reihe mit dem Katodenwiderstand der Videoröhre.

Ein Sperrkreis in der Katode muß eine frequenzabhängige Gegenkopplung verursachen, denn für die Resonanzfrequenz entsteht ein reeller, relativ hochohmiger Widerstand. Bezogen auf die Schaltung in Bild 147 bedeutet dieser allgemeingültige Grundsatz, daß die Videostufe praktisch für die Frequenz 5,5 MHz gesperrt ist. In jenem Fall kann man den Verstärkungsgewinn der Videostufe für die Differenzfrequenz allerdings nicht für den Tonkanal ausnutzen, so daß man normalerweise eine weitere Ton-Zf-Stufe benötigt.

Die zweite Besonderheit betrifft die Diode OA 160 in der Bildröhren-Katodenleitung, die den Strahlstrom bei Übersteuerungen automatisch begrenzt. Bei normaler Röhrenansteuerung ist die Diode wegen des katodenseitig gegen Masse geschalteten Ableitwiderstandes geöffnet, d. h. sie liegt wie ein sehr niederohmiger Längswiderstand in der Katodenleitung, der die beschriebene Funktion des Videoverstärkers nicht stört.

Bei zu starker Ansteuerung könnte Gitterstrom in die Bildröhre fließen, der sich wegen der endlichen Zeitkonstanten im Wehneltzylinder- und Katodenkreis nicht nur für einen Punkt oder ein begrenztes Bilddetail auswirkt, sondern mindestens für eine Zeilendauer.

Die dabei entstehende Bildstörung sieht übrigens meistens nicht weiß, sondern schwarz aus, weil am Steuergitter ein Audioneffekt auftritt, der das Gitter negativ auflädt, infolgedessen also den Strahlstrom unmittelbar nach dem Auftragen des Übersteuerungsflusses etwas verringert, so daß ein dunkler Querbalken entsteht. In der Schaltung mit einer Begrenzerdiode bewirkt das Auftreten des Gitterstromes, daß die Diodenkatode wegen des sich am Ableitwiderstand von 560 k $\Omega$  bildenden positiven Potentials [Katodenstrom-Spannungsabfall] sperrt und über den Ableitwiderstand eine Strahlstromgegenkopplung wirksam wird. Das Sperren der Diode hat keine Unterbrechung der Bildübertragung zur Folge, denn der parallel zur Diode angeordnete Kondensator überträgt den Wechsellspannungsanteil des Videosignales weiterhin. Im Bild entsteht allerdings ein Gradationsfehler, denn zwischen den hellen Grautönen und Weiß kann man keinen Unterschied mehr erkennen.

Eine einfachere Variante einer Strahlstrom-Begrenzerschaltung zeigt Bild 150. Hier kann man die Funktion am besten erkennen, wenn man die aus dem 0,5- $\mu$ F-Kondensator und dem 68-k $\Omega$ -Widerstand gebildete Kombination mit einem normalen RC-Glied in der Katodenleitung einer Verstärkeröhre vergleicht. Ein hoher Strahlstrom der Bildröhre muß einen Katoden-spannungsanstieg zur Folge haben, der wegen der höheren Gitterspannung der Strahlstromerhöhung entgegenwirkt.

(Fortsetzung folgt)

## Kapitelübersicht der erschienenen Teile

### Standardschaltungen der Rundfunktechnik

- Nf-Verstärker mit der Röhre ECL 86, 1966, Heft 1, Seite 7
- Niederfrequenz-Gegentaktverstärker hoher Qualität, 1966, Heft 2, Seite 59, und Heft 3, Seite 89
- Transistor-Nf-Verstärker mit Gegentakt-B-Endstufe, 1966, Heft 4, Seite 117, und Heft 5, Seite 141
- Schlußbemerkungen zum Kapitel Nf-Verstärker, 1966, Heft 6, Seite 185
- AM-Misch- und Oszillatorstufe mit der Röhre ECH 81, 1966, Heft 6, Seite 186
- AM-Misch- und Oszillatorstufe mit dem Transistor AF 117, 1966, Heft 7, Seite 213
- FM-Vor-, Misch- und Oszillatorstufe mit der Röhre ECC 85, 1966, Heft 7, Seite 215, und Heft 8, Seite 243
- FM-Vor-, Misch- und Oszillatorstufe mit Transistoren, 1966, Heft 10, Seite 323
- Röhrenbestückter AM-FM-Zf-Verstärker mit ECH 81 und EBF 89, 1966, Heft 11, Seite 351, und Heft 12, Seite 395
- Transistorbestückter AM-FM-Zf-Verstärker, 1966, Heft 13, Seite 427
- Stereodecoder, 1966, Heft 14, Seite 463

### Standardschaltungen der Fernsehtechnik

- Röhrenbestückter Kanalwähler mit PCC 88 und PCF 82, 1966, Heft 15, Seite 467, und Heft 16, Seite 527
- Transistorbestückter VHF-Kanalwähler mit AF 109 und 2  $\times$  AF 106, 1966, Heft 17, Seite 553
- Röhrenbestückter UHF-Tuner mit PC 88 und PC 86, 1966, Heft 18, Seite 585
- Transistorbestückter UHF-Tuner, 1966, Heft 19, Seite 615
- Dreistufiger, röhrenbestückter Zwischenfrequenzverstärker, 1966, Heft 20, Seite 638
- Röhrenbestückter Zf-Verstärker mit Bandfilterkopplung, 1966, Heft 21, Seite 671
- Transistor-Zf-Verstärker für Fernsehempfänger, 1966, Heft 22, Seite 701
- Röhrenbestückter Videoverstärker mit PCL 84, 1966, Heft 23, Seite 735, und Heft 24, Seite 763

## Neue Löt- und Entlötwerkzeuge

### Die Wendelspitze

Seit den Zeiten des alten Kupferkolbens, der im offenen Feuer erhitzt und dessen Schneide auf einem Salmiakstein gesäubert wurde, hat man ständig versucht, den lästigen Abbrand, das Verzundern und das Nacharbeiten der Lötspitzen herabzusetzen. Der letzte Stand der Technik waren Lötspitzen aus besonderen Legierungen oder mit Metallplattierungen, die recht hohe Standfestigkeiten aufweisen.

Nun bringt die Firma Lötring jedoch eine überraschende neue Lösung für dieses alte Problem. Diese Lösung liegt nicht im Material, denn die Lötspitze wird jetzt wieder aus ehrlichem reinem Kupfer hergestellt. Die Schwierigkeiten werden vielmehr durch eine neuartige Form der Lötspitze beseitigt, durch die Uni-

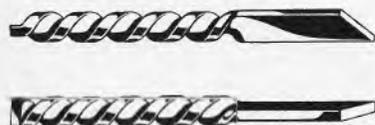


Bild 1. Die Uni-Wendelspitze von Lötring. Sie besteht aus einem flachen Kupferband, die schräg abgesetzte Stirnfläche kann leicht und ohne Querschnittsänderung nachgearbeitet werden

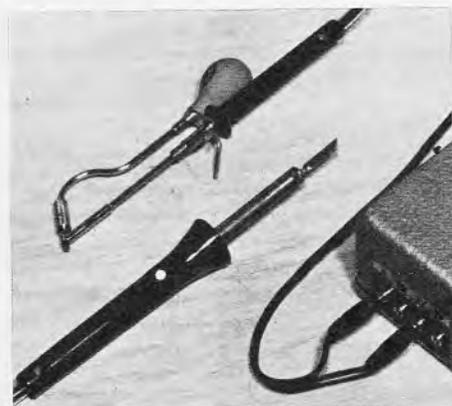


Bild 2. LötKolben mit der neuen Wendelspitze. Dahinter das Entlötwerkzeug Typ Pico-fit von Lötring mit Niederspannungstransformator (rechts)

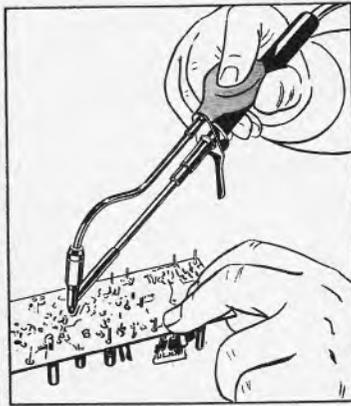


Bild 3. Die Handhabung des Pico-fit: Das Werkzeug wird mit gedrücktem Ball auf den zu bearbeitenden Lötspunkt aufgesetzt



Bild 4. Die Vakuum-Lötpistole von Philips besitzt eine zylindrische Saugkammer mit einem eingepaßten Kolben. Das Werkzeug ist für 220-V-Betrieb vorgesehen und verbraucht 35 W

Wendelspitze (Bild 1). Sie besteht aus einem flachen Kupferstreifen, der an der Heizseite gewindeförmig gewandelt ist. Die Lötseite ist am Ende schräg abgeschliffen.

Die Lötsschneide wird nun wieder in bewährter Weise nachgeschliffen, wenn sie verschmutzt oder verzundert ist. Dieses Nacharbeiten braucht jedoch am Fließband nicht mehr von einer Fachkraft erledigt zu werden, sondern die Lötlerin selbst kann am Arbeitsplatz die Schneide durch Abschmiegeln von Zeit zu Zeit wieder säubern. Das Kupfer behält dabei seinen Querschnitt, das Nachfeilen, wie bei keilförmigen oder konischen Spitzen, entfällt.

Die neue Schneidenform kann beim Löten nach Belieben flächig, linear oder punktal aufgesetzt werden. Infolge der flachen Lötspitze bleibt dabei die Lötstelle stets gut sichtbar.

Die gewandelte Heizseite der neuen Lötspitze wird wie üblich in das Lötwerkzeug eingeschoben und befestigt (Bild 2). Die Wendel ergibt jedoch den Vorteil, daß sie nicht wie ein massiver zylindrischer Kupferstab eng auf dem ganzen Umfang am Heizkörper anliegt und festbrennen kann. Durch eine kurze Drehung – dies wird sehr erleichtert, weil man die flache Lötseite gut mit einer Zange packen kann – wird etwaiger Zunder im Heizkörper wie von einer Reibale ausgerieben und fällt in den Wendelkanal. Auch das erleichtert die Wartung der neuen Spitze ganz beträchtlich. Als weiterer Vorteil kommt hinzu, daß die Wendelspitze im Gebrauch sehr billig kommt. Sie kostet nach dem Fließbandtest der Herstellerfirma auf 1000 Lötstellen nur drei Pfennig.

Wendelspitzen mit 5 mm Schaft- bzw. Wendeldurchmesser stehen bereits für die Industrie-LötKolben Pico 30 TS mit 30 und 40 W sowie für den Pico-Spezial 25/30 W von Lötring zur Verfügung. Wendelspitzen mit 7 und 8 mm Durchmesser sollen folgen.

Auch für den Servicetechniker bringt die neue Lötspitze Vorteile, denn gerade bei Reparaturarbeiten ist es recht zeitraubend, wenn nach längeren Lötspausen das Zinn an der Kolbenschneide nicht mehr recht fließt. Die Wendelspitze braucht dann nur auf einem Stück Schmirgelpapier abgerieben zu werden und ist wieder betriebsbereit.

### Entlöten heute fast so wichtig wie Löten

Das saubere Auslöten von schadhafte(n) Teilen aus gedruckten Schaltungen gehört heute zu den alltäglichen Arbeiten einer Servicewerkstatt. Es gelingt sauber und ohne die Druckplatten zu beschädigen, wenn das Zinn von der zu lösenden Lötstelle möglichst restlos weggesaugt wird. Man kann solche „Zinnschlürfer“, wie sie in der FUNKSCHAU 1966, Heft 14, Seite 444, einmal bezeichnet wurden, als besonderes Werkzeug bauen und muß dann mit der einen Hand den LötKolben und mit der anderen den Zinnschlürfer führen.

Die Firma Lötring hat nun jedoch für diesen Zweck ein gut durchkonstruiertes Kombinationswerkzeug, den Pico-fit (Bild 2), geschaffen. Dieses Werkzeug besitzt eine durchbohrte Lötspitze. Die Bohrung führt zu einer kleinen, mit einem Gummiball zu betätigenden Handpumpe. Die Lötspitze wird mit 6 V, 20 W, geheizt. Das Mundstück wird nach Bild 3 bei gedrücktem Ball auf den Lötspunkt aufgesetzt, bis das Zinn fließt. Dann wird der Ball freigegeben, dadurch wird das Zinn eingesaugt, und der Entlöter wird abgehoben. Durch einen weiteren Druck auf den Ball kann es ausgeblasen und in der mitgelieferten Auffangschale gesammelt werden. Ein Spezialfilter im Luftkanal verhindert, daß Zinnstaub in den Ball gelangt. Das gesamte Werkzeug läßt sich ohne Mühe vollständig zerlegen und reinigen, auch das Filter. Man kann mit dem gleichen Werkzeug das neue Teil sofort wieder einlöten. Man kann jedoch auch in wenigen Sekunden ohne Hilfsmittel die Entlötvorrichtung abnehmen und einen normalen Lötsteinsatz einstecken. Mit Lötsteinsatz und Entlötvorrichtung ergibt sich ein leichtes Besteck für den Servicekoffer.

### Weitere Entlöter

Ebenfalls mit einer durchbohrten Absaugelötspitze arbeitet die Vakuum-Lötpistole (Bild 4) von Philips. Sie besteht oben aus einer zylindrischen Saugkammer mit einem gut passenden Kolben. Wird der links im Bild sichtbare Knopf eingedrückt, dann schiebt sich der Kolben in der Saugkammer nach vorn. Gleichzeitig wird eine Feder gespannt. Nun bringt man das Zinn mit der Kolbenspitze zum Fließen und löst am Abzugszahn der Pistole durch einen Fingerdruck die Verriegelung der Spannfeder aus. Der Kolben gleitet in der Saugkammer wieder nach hinten. Der dabei entstehende Unterdruck saugt das geschmolzene Zinn von der Lötstelle in das Innere der Saugkammer. Nach erneutem Spannen der Feder kann der nächste Absaugvorgang beginnen. Auch dieses Einhand-Arbeitsgerät für den Servicetechniker ist leicht zu handhaben und einfach zu reinigen. Die Lötpistole ist für 220 V Netz-



Bild 5. Ablötwerkzeug der englischen Firma Antex. Es benötigt einen Druckluftanschluß zum Absaugen des flüssigen Zinns

anschluß ausgelegt und hat eine Leistung von 35 W. Die Anwärmezeit beträgt etwa zehn Minuten. Saugstift, Saugrohr und Heizelement sind über den Schukostecker geerdet.

Aus England von der Firma Antex Ltd. kommt die Meldung über ein weiteres Ablötwerkzeug für Einhandbetätigung. Es besteht nach Bild 5 ebenfalls aus einem kleinen elektrischen LötKolben mit einem Saugkanal innerhalb der Lötspitze. Dieses Werkzeug ist an ein Druckluftnetz anzuschließen, wie es meistens in den Fabriksälen vorhanden ist. Durch Eindrücken eines Druckknopfschalters mit dem Zeigefinger wird der Druckluftstrom ausgelöst. Er reißt von außen durch den als Venturirohr bezeichneten Kanal in der Lötspitze Luft mit. Dieser Luftstrom saugt auch das geschmolzene Zinn hinweg und reinigt zugleich ständig die Lötspitze. Sie kann sich daher nicht mit Zinn verstopfen.

Das entfernte Lötzinn und das Flußmittel fallen in einen Behälter aus rostfreiem Stahl. Er ist unterhalb des Werkzeuges mit Scharnieren befestigt und kann leicht entleert werden. Zwei Ausführungen dieses Antex-Ablötwerkzeuges sind erhältlich: Typ ESS (25 W) für alle normalen Arbeiten an Rundfunk- und Fernsehgeräten. Die Spitze hat rund 4 mm Durchmesser. Typ GSS (18 W) für Kleinst- und Allerkleinstarbeiten, wie beispielsweise an Modulen für Rechenautomaten und an Hörgeräten. Die Spitze hat nur rund 2,4 mm Durchmesser. Ein nicht unerheblicher Vorteil dieses Entlötlers besteht darin, daß die Saugpumpe nicht besonders von Hand betätigt werden muß.

### Löt-nadel für Feinstlötungen

Die Miniaturtechnik erfordert Feinstlötgeräte. Neu auf diesem Gebiet ist die Löt-nadel Ers-a-minor (Bild 6). Ihr etwa stricknadel-dünner Schaft endet in einer 0,1 mm feinen Spitze; dieser Löt-einsatz wiegt nur 12,5 g. Man kann damit allerfeinste Lötungen sowohl



Bild 6. Mit der „Löt-nadel“ Ers-a-minor lassen sich Feinstlötungen an Miniaturbauteilen ausführen

an Dickfilm- und Dünnschichtbausteinen als auch unter dem Mikroskop an Mikroschaltungen ausführen. Die Löt-nadel benötigt nur 5 W Heizleistung aus einer 6-V-Spannungsquelle.

Gleichfalls sehr leicht und handlich sind die etwas größeren Lötgeräte vom Typ Ers-a-Multitip. Sie werden mit zwei austauschbaren Handgriffen geliefert – mit dem üblichen langgestreckten Schaft oder mit einer Art Pistolengriff und in den drei Leistungsstufen 8 W, 15 W und 25 W. Die Heizelemente sind untereinander austauschbar. Der Multitip ist in allen üblichen Spannungen zwischen 6 V und 250 V lieferbar; normalerweise wird das Lötgerät unmittelbar aus dem Stromnetz betrieben. Die Kleinspannung von 6 V ist nur dann empfehlenswert, wenn für empfindliche Bauteile, wie Transistoren oder Dioden, Schutzspannung vorgeschrieben ist. Für beide Neuheiten stehen außerdem unterschiedlich geformte Lötspitzen zur Auswahl. Li

## fernseh-service

### Reinigungsmittel

#### nicht wahllos in den Tuner sprühen

Bei einem Fernsehgerät fehlten Bild und Ton. Als Fehlerursache stellte sich ein Heizfadenschluß der Boosterdioden heraus. Nach Auswechseln der Röhre arbeitete das Gerät wieder, jedoch war das Bild beim Einschalten der VHF-Bereiche stark verwaschen. Da die Reparatur in der Wohnung des Kunden ausgeführt werden sollte, prüfte man zunächst die Antennenanlage, die jedoch keine Mängel aufwies.

Nach dem Auswechseln der Kanalwählerröhren setzte der Empfang auf VHF völlig aus. Das Gerät wurde daher mit in die Werkstatt genommen. – Das Nachmessen der Mischstufe des Kanalwählers ergab, daß nur eine Spannung von etwa 5 V am Schirmgitter der Mischröhre lag. Überraschenderweise waren die Spannungswerte beim Einsetzen der alten Röhre völlig normal. Die Prüfung des Schirmgitterwiderstandes und -kondensators brachte keinen Fehlerhinweis. Also mußte die neue Röhre in einem falschen Arbeitspunkt arbeiten, was sich auch bestätigte; die Gittervorspannung war zu hoch.

Der Fehler war offenbar auf eine frühere Reparatur zurückzuführen, bei der durch Besprühen der Fassungsstifte mit einem unbekanntem Kontaktreinigungsmittel ein Feinschluß zwischen Schirmgitter- und Steuergitterstift entstanden ist. Das Steuergitter der neuen Röhre wurde dadurch angehoben, und sie zog zu viel Strom, so daß Anoden- und Schirmgitterspannung zusammenbrachen. Die alte Röhre war durch die langsam zunehmende Steuergitterspannung so schlecht geworden, daß die Stromaufnahme etwa dem Normalwert entsprach, jedoch verhinderte die zu niedrige Steilheit ein einwandfreies Arbeiten.

Nach Reinigen der Fassung mit Trichloräthylen und Auswechseln der Röhre arbeitete das Gerät wieder fehlerlos.

Georg Hermann Braun

RASTER  fehlerhaft  
BILD  fehlerhaft  
TON  in Ordnung

### Ticken im Fernsehgerät

Knistern, Piepsen, Zischen und andere Geräusche, die zeitweise in Rundfunk- und Fernsehgeräten auftreten, sind Beanstandungen, die oft viel Zeit und Arbeit beanspruchen und daher manchmal auch zu unliebsamen Auseinandersetzungen mit dem Kunden führen.

Viel Kopfzerbrechen bereitete ein zuweilen auftretendes Ticken in einem Fernsehgerät. Man dachte zuerst an Spannungsüberschläge am Zeilentransformator und reinigte daher alle verdächtigen Stellen einschließlich des Hochspannungsanschlusses der Bildröhre, aber es tickte weiter. Um den genauen Ursprungsort feststellen zu können, bediente man sich der bewährten Hörmethode, einen Isolierschlauch größeren Durchmessers ins Ohr zu stecken und mit dem anderen Ende das Gerät nach der Störquelle abzutasten. Damit konnte man schließlich die Ursache entdecken. Ein Kunststoffisolierstreifen zwischen Ablenksatz und Bildröhre, der vor Staubansatz schützen soll, wurde statisch aufgeladen und schlug bei Erreichen einer bestimmten Ladung gegen die Bildröhre. Dabei entlud sich der Streifen, und der Vorgang begann von neuem. Abhilfe brachte das Auswechseln des Isolierstücks gegen eines aus anderem Material.

Dieter Okrent

RASTER  fehlerhaft  
BILD  fehlerhaft  
TON  in Ordnung

### Fehlerursache: eine Fliege

Ein Fernsehgerät kam zur Reparatur mit der Beanstandung: Ton einwandfrei, aber kein Bild.

Zunächst wurden die Anodenspannungen an der Zeilen-Endröhre PL 36 und der Boosterdioden PY 88 gemessen, die sich jedoch nicht von den in der Schaltung angegebenen Werten unterschieden. Nun untersuchte man die Hochspannungsgleichrichterröhre DY 86 und den Zeilentransformator. Ein Nachmessen der Boosterspannung ergab, daß sie nur die Hälfte ihres Sollwertes betrug; der Fehler war also vermutlich auf einen Windungsschluß im Zeilentransformator zurückzuführen. Da es sich bei dem Gerät um ein ganz neues Modell handelte, bei dem der Transformator etwa 6 mm über der Platine eingelötet war, mußte dieser zur genaueren Untersuchung ausgebaut werden. Bei näherer Betrachtung fand man als Fehlerursache eine kleine Fliege! Sie war bei ausgeschaltetem Gerät in den Zeilentransformator gekrochen und hatte beim Einschalten des Fernsehgerätes eine Brücke gegen Masse gebildet. Dadurch kam es zu einem Schluß, der die Boosterspannung auf die Hälfte verminderte, und die Wechselspannung reichte für einen einwandfreien Betrieb nicht mehr aus.

Der Zeilentransformator, den die fortwährenden Überschläge zerstört hatten, wurde ausgewechselt, und das Gerät arbeitete wieder einwandfrei.

Peter-Wilfried Rütters

### Prämien für unsere Service-Praktiker

Im neuen Jahr wollen wir den Praktikern unter unseren Lesern einen zusätzlichen Anreiz geben, ihre Werkstatt Erfahrungen in der FUNKSCHAU zu veröffentlichen. Die beste Einsendung für die Rubriken „Fernseh-Service“, „Werkstattpraxis“ und „Antennen-Service“ wird in jedem Monat mit einer **Fachbuchprämie im Werte von 50 DM ausgezeichnet**, selbstverständlich neben dem üblichen Honorar.

Der Gewinner wird von einem Redaktions-Gremium ermittelt, das die Einsendungen nach folgenden Gesichtspunkten beurteilt: sachliche und knappe, aber für das Verständnis ausreichende Schilderung, logische Folge der Beschreibung; Befund, Fehlersuche evtl. mit kurzer Erklärung von Schaltungsdetails, Ursache des Fehlers und deren Beseitigung. Winke für die Werkstattpraxis, z. B. selbst erdachte Arbeitshilfen, werden entsprechend beurteilt. – Stil und Grammatik wollen wir nicht berücksichtigen, denn gute Techniker müssen nicht unbedingt auch schriftstellerisch begabt sein.

Jede Einsendung bitten wir auf getrenntem Blatt zu schreiben, gut leserlich, möglichst mit der Schreibmaschine und mit weitem Zeilenabstand. Vergessen Sie nicht oben links Ihre genaue Anschrift mit Postleitzahl zu vermerken. Redaktion der FUNKSCHAU, 8 München 37, Postfach.

RASTER  fehlerhaft  
BILD  fehlerhaft  
TON  fehlerhaft

# Demodulation frequenzmodulierter Sendungen

Infolge des großen Interesses, das man den letzten – oft schwierigen – Kapiteln unseres Lehrgang Radiotechnik entgegenbrachte, haben wir uns entschlossen, auch die letzten beiden Stunden abzudrucken, auch wenn wir damit in den neuen Jahrgang der FUNKSCHAU hineinlaufen. Wir bringen nachstehend den ersten Teil der 33. Stunde. – Begonnen wurde Teil II des Lehrgang Radiotechnik in Heft 4 der FUNKSCHAU 1966 mit der 19. Stunde; von da an erschienen seine Stunden laufend. In Heft 24 kam die 32. Stunde zum Abdruck. Die Lösung der Aufgaben haben wir in der Regel mit Preisausschreiben verbunden, in deren Rahmen die erfolgreichen Teilnehmer ihre Fachbücherei vervollständigen konnten; manche Leser haben dies mit großem Erfolg getan. Auch im nächsten Heft, mit dem wir zur Lösung der Aufgaben der 31., 32. und 33. Stunde aufrufen, veröffentlichen wir ein lohnendes Fachbuch-Preis Ausschreiben. Alles Nähere am Schluß der 33. Stunde in Heft 2 der FUNKSCHAU.

Bei dieser Gelegenheit weisen wir darauf hin, daß der Grundstock der Ausbildungsunterlagen unseres Lehrgang Radiotechnik bereits in Buchform erschienen ist, und zwar als Band 22/23a der „Radio-Praktiker-Bücherei“. 184 Seiten stark und mit 151 Bildern versehen, bringt er die 1. bis 18. Stunde, dazu alle Prüfungsfragen, in einem Anhang die zugehörigen Antworten und ein Stichwortverzeichnis. Das Buch kostet 7.50 DM und ist im Franzis-Verlag, München, erschienen. Auch die 19. bis zur 34. Stunde werden in Buchform erscheinen, und zwar als Band 24/25a der „Radio-Praktiker-Bücherei“.

Die Nf-Signalspannung beim Rundfunk ist ihrer Natur nach eine Wechselspannung mit dauernd wechselnden Amplituden oder eine mit einer solchen Wechselspannung überlagerte Gleichspannung. Daß aus dem frequenzmodulierten Wellenzug eine solche Signalspannung mit der üblichen Gleichrichtung nicht herausgeholt werden kann, ist einleuchtend. Es muß vielmehr ein Kniff angewandt werden, um die Frequenzänderungen in die ursprünglichen Amplitudenänderungen zurückzuverwandeln und sie dann durch Gleichrichtung hörbar zu machen.

Am einfachsten kann das im *Flankengleichrichter* dadurch geschehen, daß man nicht auf die Spitze des letzten Resonanzkreises abstimmt, sondern auf eine Flanke der Resonanzkurve; man verlegt die Resonanzfrequenz dieses Kreises also neben die Mitte der Empfangsfrequenz, wie **Bild 33.1** zeigt.

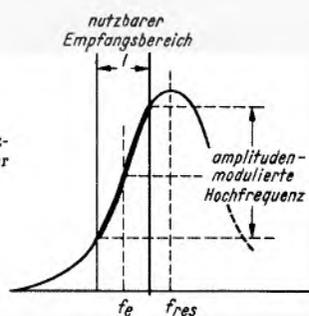


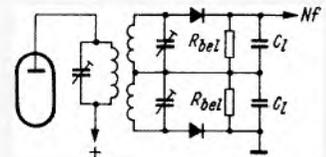
Bild 33.1. Umwandlung der Frequenz in eine Amplitudenmodulation bei der Flankendemodulation

Sobald die Frequenz der ankommenden Welle schwankt, wird innerhalb des angedeuteten Bereichs die Spannung entsprechend schwanken, wobei es gleichgültig ist, welche Flanke man benutzt. Wenn die so entstehenden Spannungs-, also Amplitudenschwankungen aber den Frequenzschwankungen genau entsprechen sollen, muß der benutzte Teil der Resonanzkurve wirklich gerade sein. Vollkommen ist das bei Resonanzkurven überhaupt nicht zu erreichen, außerdem aber kann der annähernd gerade Flankenteil keine sehr großen Frequenzschwankungen erfassen. Zwar hat man Schaltungen

entwickelt, bei denen eine Flanke künstlich verbreitert und begradigt wurde, aber der erzielbare Frequenzumfang bleibt klein gegenüber dem üblichen Frequenzhub von  $\pm 75$  kHz oder mehr. Damit aber gehen die Vorteile der Frequenzmodulation fast völlig verloren, so daß diese Schaltung keine Bedeutung mehr hat.

Man hat aber im Anfang versucht, mit dem damals noch sehr verbreiteten Audion (18. Stunde)<sup>1)</sup> auch FM-Sendungen

Bild 33.2. Gegentakt-Gleichrichter für frequenzmodulierte Schwingungen

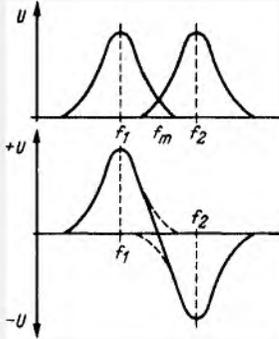


zu empfangen. Dabei kam zur schmalen Resonanzkurve hinzu: die geringe Empfindlichkeit dieser Schaltung im Verhältnis zu der zuerst sehr kleinen Energie der UKW-Sender und der oft nicht geringen Entfernung. So kam man zu dem insbesondere von Armstrong durchgebildeten *Pendelaudion*, früher „Supergenerativschaltung“ genannt. Weil, wie früher erläutert, der Kreis eine um so höhere Leistung erbringt, je mehr er entdämpft wird, ließ man hier das Audion dauernd zwischen schwingendem und nichtschwingendem Zustand hin- und herpendeln. Es wurde so eingestellt, daß ein Optimum (= Bestwert) an Empfangsleistung erzielt wurde. Da das Schwingen sofort nach dem Einsetzen mit einer hohen, unhörbaren Frequenz immer wieder unterbrochen wurde, hätte es den Empfang nicht stören dürfen. Es führte aber doch zu erheblichem Rauschen. Erzeugt wurde die Pendelfrequenz entweder durch einen besonderen Oszillator oder manchmal auch im Schwingkreis selbst. Eine weitere Möglichkeit bestand darin, daß man durch einen besonders hohen Gitterableitwiderstand das Steuergitter periodisch (= regelmäßig wiederkehrend) blockierte, worauf die Schwingungen abrisen. Dies war ein sogenannter *Sperrschwinger*, wie er neuerdings in der Elektronik vielfach verwendet wird. Allen diesen „Pendlern“ war aber eine Unart gemeinsam: Die Pendelfrequenz wurde von der Antenne abgestrahlt und störte in der Umgebung.

Heute ist der Aufbau eines Rundfunkempfängers als Superhet so gut wie selbstverständlich. Bei ihm hat man eine frequenzmodulierte Zwischenfrequenz, die vielfach bereits durch Begrenzer von Amplitudenstörungen befreit ist. Diese könnte man einem Gegentaktgleichrichter zuführen, dessen Schema **Bild 33.2** zeigt. Der letzte Zf-Kreis ist hier mit zwei Sekundärkreisen gekoppelt, die symmetrisch zu ihm verstimm sind, d. h. der eine um einen gewissen Betrag höher, der andere um gleich viel tiefer in der Frequenz, so daß man einen *Gegentakt-Flankengleichrichter* erhält. Bei richtigem Abgleich ergibt sich hierbei eine zusammengesetzte gemeinsame Gleichrichterkennlinie nach **Bild 33.3** (wir erinnern uns an Bild 15.4<sup>1)</sup> bei der Gegentaktverstärkung). Hier ergibt sich allerdings nicht die Summe, sondern die *Differenz* der beiden Nf-Spannungen. Eine gerade Demodulator-Kennlinie erhält man aber nur, solange die Sekundärkreise in der Resonanz in einem genau gleichen Abstand über und unter der des Primärkreises liegen. Das über längere Zeit zu erzielen, ist so schwierig, daß man diese Art verlassen hat.

<sup>1)</sup> Siehe Lehrgang Radiotechnik, Band I, RPB 22/23a.

In Bild 33.4 sehen wir eine Verbesserung dieser Schaltung, den sogenannten Rieggerkreis, auch Phasendiskriminator (= -absonderer, -abtrenner) genannt. Hier werden beide Kreise auf die Zwischenfrequenz abgestimmt, und wenn genau die Resonanzfrequenz ankommt, ist die Phase im Sekundär- gegen den Primärkreis um genau  $90^\circ$  verschoben.



Links: Bild 33.3. Die beiden Resonanzkurven des Gegentakt-Gleichrichters ergeben zusammen eine gestreckte S-Kurve

Bei Abweichungen von der Grundfrequenz, die ja das Charakteristikum (=hervorstechende Eigenschaft) der Frequenzmodulation sind, ändert sich der Grad dieser Phasendifferenz nach oben und unten entsprechend den primären Abweichungen. Über den Kopplungskondensator  $C_k$  wird nun aber zusätzlich in den Sekundärkreis eine zweite Spannung mit der Phasenlage des Primärkreises eingekoppelt. Diese Spannung addiert sich zu den Spannungen in den beiden Spulenhälften. Aber diese Spannungen haben ihr gegenüber in der einen Spulenhälfte positives, in der anderen negatives Vorzeichen. So kommt es, daß in einer Hälfte die Spannung vergrößert, in der anderen verkleinert wird. In welcher Weise sich Schwingungen gleicher Frequenz, aber verschiedener Phasenlage zusammensetzen zu Schwingungen der gleichen Frequenz, aber mit vergrößerter oder verkleinerter Amplitude, war in Bild 6.3<sup>4)</sup> gezeigt worden. Bei jeder Abweichung von

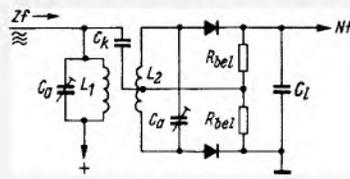


Bild 33.4. Prinzipschaltung des Phasendiskriminators oder Rieggerkreises

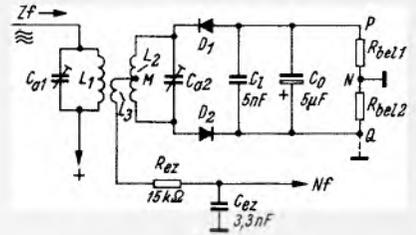


Bild 33.5. Verhältnis- oder Ratiodetektor

der Resonanzfrequenz, in laufender Folge also bei Frequenzmodulation, entstehen am oberen und unteren Ende von  $L_2$  verschieden große Hf-Spannungen, die durch die Dioden im Gegentakt gleichgerichtet werden und am Ladekondensator als Niederfrequenz erscheinen, und zwar auch hier wieder in Form der Differenz.

Die bisher besprochenen Schaltungen haben alle einen Nachteil: Sie geben auch alle Amplitudenmodulationen (Störungen) wieder, die nachträglich in die Sendung hineingelangt sind. Sie erfordern daher den schon besprochenen Begrenzer. Der aber verlangt eine erhöhte Zf-Verstärkung. Daher hat inzwischen eine Abwandlung des Rieggerkreises, der Verhältnis- oder Ratiodetektor (engl. Aussprache: reescho), der von Amerika zu uns kam, alle anderen Demodulatoren so gut wie verdrängt. Er demoduliert nicht nur und erzeugt nicht nur die Summenspannung (höherer Wirkungsgrad!), er bringt zugleich auch noch einen guten Ausgleich der Amplitudenmodulationen zustande und kommt dadurch mit geringerer Zf-Verstärkung aus. Bild 33.5 zeigt ein Beispiel dieses in vielen Varianten gebauten Demodulators (die ausführliche Beschreibung dieses Bildes folgt im nächsten Heft). (Fortsetzung folgt)

## 400 Einsendungen zum Turnier für junge Forscher und Erfinder

Aus Anlaß seines 75jährigen Firmenjubiläums hatte Philips im Vorjahr zum Turnier für junge Forscher und Erfinder aufgerufen, dessen Themenkreis so gut wie unbeschränkt war: Physik, Chemie, Meteorologie, Zoologie, Botanik, Fotografie, Biologie und sämtliche Gebiete der Technik.

Als Vorsitzter der Jury stellte sich der bekannte Produzent populärwissenschaftlicher Fernsehsendungen und Herausgeber der Zeitschrift „Bild der Wissenschaft“, Professor Dr. Heinz Haber, zur Verfügung. Er und seine Helfer hatten keine leichte Aufgabe, denn es gab etwa 400 Einsendungen. Das Durchschnittsniveau lag so hoch, daß sich Philips zur Prämierung von 250 entschloß. Die 19 besten wurden Ende November in Hamburg in einer Ausstellung gezeigt, deren Form sich an der amerikanischen Science Fair bzw. dem Wettbewerb Jugend forscht orientierte.

Für jede der vier besten Arbeiten standen 4000 DM zur Verfügung – entweder in Form einer achttägigen Reise in die amerikanischen Raketen- und Weltraumzentren Kap Kennedy, Houston und Huntsville oder in bar als Ausbildungsbeihilfe. Zur Ehre der ersten Preisträger sei gesagt: Sie entschieden sich ohne Ausnahme für die Ausbildungsbeihilfe. Weitere sechs Einsendungen wurden mit Ausbildungsbeihilfen in Höhe von je 3000 DM bedacht, und neun Prämien setzten sich aus Sachpreisen in Form von Tonband- und Rundfunkgeräten und jeweils einem Jahresabonnement der Zeitschrift „Bild der Wissenschaft“ zusammen.

Wie bei ähnlichen Wettbewerben auch, zeigte sich ein spezielles Interesse der jungen Menschen im Alter zwischen 11 und 21 Jahren an der Elektronik – hier bevorzugt an der elektronischen Rechentechnik – an Biologie, Physik und Raketentechnik. Die mit Abstand beste Einsendung stammte von Reinhard Becker und Nicolai Zeidler: Das funktionsfähige Modell eines Lichtbogentriebwerkes für Raketen. Die beiden 16- bzw. 17jährigen jungen Männer führten nicht nur das Modell vor, sondern entwickelten dazu auch einen Miniaturprüfstand, um Betriebsstoffverbrauch und Schub zu messen (Bild 1). Beide Parameter wurden zudem theoretisch-wissenschaftlich abgehandelt.

Der zweite Preis wurde zweimal vergeben, einer davon an die drei Bremerhavener Oberschüler G. Burghard, B. Budwald und A. Braumüller für einen Computer zur Lösung logischer Probleme unter Anwendung der Bool'schen Algebra (Bild 2). Das Gerät besteht weitgehend aus alten Postrelais. Mit diesem Kleincomputer kann beispielsweise in wenigen Minuten ein komplexes Problem mit über 2000 Einzelvergleichen zwischen den Aussagen gelöst werden. Weitere für den Techniker interessante, mit Preisen bedachte Einsendungen waren u. a. folgende:

- Eine Methode zum Testen von fotografischen Verschlüssen mit Hilfe der Netzfrequenz (Klaus Reißmann);
- Schraffier- und Liniergerät und ein daraus entwickeltes Zeichengerät (Werner Hortmann);
- Funktionsmodell einer Rechenanlage (W. Fabian, J. Briechele, H. Birk, G. Horlacher);
- Elektronischer Rechner für die vier Grundrechnungsarten (G. Olbrich, H. Bayer, W. Oppitz);
- Akustischer Analogieversuch zur Kernresonanzabsorption – Mößbauer-Effekt – (Rainer Decker);
- Elektronischer Rechenschieber (Fritz Mayer-Lindenberg);
- Amateur-Funksprech-Sende- und Empfangsanlage (R. Rappen-ecker, DK 1 LP).

## Lehrgänge und Seminare

Wie uns der Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks mitteilt, finden in der Schulungsstätte in Schotten (Oberhessen) folgende Lehrgänge statt:

Fernsehen – Schaltung – Reparatur	vom 17. 1. bis 20. 1. 1967
Farbfernsehen – Grundlagen	vom 23. 1. bis 26. 1. 1967
Einführung in die Elektronik (Teil 1 und Teil 2)	vom 31. 1. bis 3. 2. 1967 bzw. vom 6. 2. bis 9. 2. 1967
Elektronik-Aufbau (Teil 1 und Teil 2)	vom 14. 2. bis 17. 2. 1967 bzw. vom 20. 2. bis 23. 2. 1967

Voraussetzung für die Teilnahme ist eine möglichst abgeschlossene elektrotechnische Ausbildung. Die Lehrgangsgeld beträgt 70 DM. Anmeldungen und Anfragen sind zu richten an den ZDEH, Frankfurt am Main, Rheinstr. 19.

Die Handwerkskammer Lübeck führt Anfang dieses Jahres zwei Lehrgänge mit dem Thema „Einführung in die Farbfernsehtechnik 1“ (Theorie) durch, und zwar vom 23. 1. bis 2. 2. 1967 in Lübeck und vom 17. 4. bis 27. 4. 1967 in Kiel. – Die Lehrgänge werden als Abendkurse veranstaltet. Prospekte sind bei der Handwerkskammer Lübeck, Lübeck, Breite Straße 10/12, anzufordern.

Ein weiterer Farbfernseh-Lehrgang findet vom 27. 1. bis 4. 2. 1967 in der Phono-Fachschule Bayreuth statt. Über den Lehrplan berichtete die FUNKSCHAU in Heft 8/1966 auf Seite \*563. An- und Abreisetag sind der 26. 1. bzw. der 5. 2. 1967. Dozent und Lehrgangleiter ist – wie bei den bisherigen Kursen – Ingenieur Dieter Nährmann. Die Kursgebühren betragen einschließlich Unterkunft und Verpflegung 315 DM. Anmeldungen sind zu richten an: Deutscher Radio- und Fernseh-Fachverband in der Hauptgemeinschaft des Deutschen Einzelhandels, Köln, Sachsenring 89, Telefon 31 51 21.

## Aus Industrie und Handel

**Muntz Stereo-Pak Inc.:** Dieses kalifornische Spezialunternehmen für Tonband-Kassettenanlagen gründete für die Verstärkung seiner internationalen Verkaufsbemühungen die Multi-National Corporation of Los Angeles. Die ersten Ziele liegen in Europa und Latein-Amerika; man will dort die Stereo-Geräte und -Kassetten, die Muntz in Los Angeles fertigt, verstärkt einführen. Die europäische Zentrale des erst 1963 gegründeten Unternehmens ist in Brüssel; in einigen europäischen Hauptstädten gibt es Zweigstellen. Die neue internationale Organisation von Muntz wird sich in Europa um Musikrechte für bespielte Bänder, um die Einrichtung von Tonband-Kopieranlagen und Fertigungsstätten kümmern. Das Bundesgebiet steht ziemlich oben auf der Liste der für Muntz interessanten europäischen Länder.

**Standard Elektrik Lorenz AG:** Vom 5. bis 23. Dezember arbeiteten 500 der insgesamt 1300 Belegschaftsmitglieder des Werkes Rastatt nur an zwei Tagen pro Woche. Diese Fabrik fertigt Rundfunkempfänger.

**Tondienst Hamburg:** Genau 20 Jahre nach der Aufnahme der Tätigkeit dieses wohl ersten Hi-Fi-Spezialhauses wurden in der Hohen Bleichen neue Geschäftsräume mit sieben Schaufenstern bezogen. Jeder Besucher der ersten Tage bekam eine Interphone-Tonarmwaage als Geschenk.

## Aus dem Ausland

**Frankreich:** In Frankreich hat man die Flaute bei Rundfunk- und Fernsehempfänger überwunden. In den acht Monaten Januar bis August 1966 konnten 10% mehr Fernseh- und 15% mehr Rundfunkempfänger als 1965 verkauft werden, selbst das relativ gute Jahr 1964 wurde dem Wert nach um 8% überboten. Am 1. November 1966 zählte man 7,4 Millionen Fernsehteilnehmer; das entspricht einer Versorgung von etwas mehr als 50% der Haushalte. Sehr gefragt sind zur Zeit Autoempfänger und Reisesuper, daneben entwickelt sich der Markt für tragbare Fernsehempfänger. Die *Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil* (CSF) wird alle bundesdeutschen Zivilflughäfen mit Übertragungseinrichtungen für Radarbilder ausrüsten. Die Versuche in Hannover und Frankfurt verliefen positiv, so daß die Bundesanstalt für Flugsicherung nunmehr den Gesamtauftrag erteilt. Zuerst kommen Frankfurt (Main) und München an die Reihe. Es sollen insgesamt 21 Bildumwandler vom Typ T1 450 geliefert werden.

**Großbritannien:** Die Firmengruppe Pye, einer der großen Elektronik-Konzerne des Landes, ist durch die anhaltende Schwäche am Markt für Rundfunk- und Fernsehgeräte und durch falsche Verwaltung in finanzielle Schwierigkeiten geraten. Pye verlor im vergangenen Jahr am Rundfunk- und Fernsehgerätesgeschäft etwa 30 Millionen DM und hat nach vorsichtiger Schätzung 250 Millionen DM Bank- und andere kurzfristige Schulden.

Zwei bedeutende Unternehmen bewerben sich um die Sanierung bzw. Übernahme der Anteile: *Philips* und *Thorn*. Für Philips geht es um die Erhaltung eines sehr bedeutenden Kunden für Röhren und Halbleitererzeugnisse, während die *Thorn Electrical Ltd.*, an der der amerikanische Großkonzern *General Telephone and Electronics* maßgeblich beteiligt ist, besonderes Interesse an der vielfältigen Elektronik-Produktion von Pye zeigt. Nach den letzten Meldungen bietet Philips etwa 5 DM pro Stammaktie, während Thorn auf rund 6 DM erhöhte und damit ungefähr 300 Millionen DM anlegen müßte, um Pye zu bekommen.

## 10 Millionen DM stehen bereit

### Patentlösungen nicht in Sicht

### Deutscher Rechner für die Flugsicherung

Daß in der Bundesrepublik etwas getan werden muß, um das zukunftsträchtige Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung zu fördern – darüber gibt es heute keine Diskussionen mehr. Im Haushalt des Bundeswirtschaftsministeriums sind für 1967 immerhin schon 10 Millionen DM für diesen Zweck vorgesehen. Doch wo man den Hebel anzusetzen hat, damit die dafür aufgewendeten Mittel überhaupt Nutzen bringen, darüber herrscht Unklarheit. Das war wieder einmal recht deutlich bei einer Diskussion zu spüren, die kürzlich Fachjournalisten der Technisch-Literarischen Gesellschaft in Bad Godesberg mit Regierungs-Direktor Dr. Böning vom Bundeswirtschaftsministerium führten. Die Schwierigkeiten beginnen bereits bei der Abgrenzung. Die Förderung der Elektronik-Entwicklung wird man kaum dadurch erreichen, daß man eine Bundesanstalt zwingt, auf einen in Europa gefertigten Computer einer amerikanischen Firma zugunsten einer Anlage zu verzichten, die in Amerika hergestellt und nun von einer deutschen Firma importiert wird, wie das wirklich in Braunschweig geschehen ist. Nicht weniger problematisch wird die Förderung der deutschen Computer-Industrie, wenn das zu Lasten der Wissenschaftler geht, die den betreffenden Computer dringend brauchen. Auf den ersten Blick erscheint die gewünschte Förderung der deutschen Computer-Entwicklung am einfachsten dadurch erreicht zu sein, daß die von der öffentlichen Hand finanzierten Institutionen Anlagen bestellen, die in Deutschland entwickelt und produziert werden. Doch wenn diese bei gleichem Preis weniger leisten, kann eine solche Förderung auch zu einem Bumerang werden. Und diese Politik wird sogar fast gefährlich, wenn sie dazu führt, daß wichtige Forschungsinstitute für viele Monate gelähmt sind, weil sie die überall unvermeidlichen Kinderkrankheiten eines neuen Rechnersystems ausbaden müssen. Andererseits kann man nicht die Augen davor verschließen, daß der deutschen Industrie irgendwo die Gelegenheit gegeben werden muß, sich einzuarbeiten und sich zu bewähren. Wo aber sollte das anders geschehen – wenn man das öffentliche Interesse anerkennt – als im Rahmen staatlicher Institute und Anstalten?

Im Wissenschaftsministerium ist man weit davon entfernt, für dieses verzwickte Problem ein Patentrezept zur Hand zu haben. Dr. Böning vermied es dann auch, die Diskussion darüber zu vertiefen. Die Vorstellungen des Ministeriums laufen vielmehr in Richtung einer Förderung der Grundlagenentwicklung. Zum Beispiel soll ein wesentlicher Teil der zur Verfügung gestellten Mittel in die Erarbeitung von Programmen

# Wie fördert man den deutschen Computer?

für den computerunterstützten Unterricht gehen. Auch die Anwendung von Computern in der medizinischen Forschung, zur Diagnose und für ähnliche grundlegende Arbeiten steht zur Debatte. Es ist also vor allem an die Entwicklung der sogenannten *software* gedacht (Programmierung, Anwendungsunterstützung). Bezüglich der *hardware* (Anlagen und Geräte) sollen alle Herstellerfirmen gleichermaßen zum Zuge kommen, einerlei, ob sie nun amerikanischen oder deutschen Ursprungs sind, sofern sie nicht nur fertige Geräte importieren wollen.

Das klingt durchaus vernünftig. Betrachtet man beispielsweise die Ende November von der Siemens AG vorgestellte Computer-Familie der 300er-Serie, dann kann man von einem Nachhinken der deutschen Elektronik-Industrie in bezug auf den technischen Entwicklungsstand kaum mehr sprechen. Letztlich kann man vom deutschen Steuerzahler einfach nicht verlangen, daß mit seinem Geld technische Entwicklungen nachvollzogen werden, die auf dem Weltmarkt zu kaufen sind. Es ist darum sinnvoll, das Schwergewicht der öffentlichen Förderung jetzt auf die Computeranwendung zu legen, die überall in der Welt noch sehr in den Anfängen steckt, wo es um große und schwierige Aufgaben geht.

Eine gewisse Vorstellung von diesen Möglichkeiten gab bei der Diskussion in Bad Godesberg Ministerialrat Glunz vom Bundesministerium für Verkehr. Er kündigte ein neuartiges optisches System zur Darstellung der Luftlage in der Umgebung der Verkehrsflughäfen an, das einmal die herkömmliche Streifenfentechnik in der Auswertung der Luftraumüberwachung ablösen soll. Unter Verwendung sogenannter polymorpher Rechner werden die Radarinformationen unter Einbeziehung von gespeicherten und von dem Rechner ständig auf den neuesten Stand gebrachten Daten in übersichtlicher Form auf dem Bildschirm dargestellt. Der Computer verfügt über ein vollständiges, dreidimensionales Bild der Lage, aus dem je nach Wunsch des Kontrollbeamten bestimmte Informationen herausgezogen und auf einem Bildschirm erscheinen können. Es lassen sich – bildlich gesprochen – Schnitte durch den Luftraum legen, und die Projektionen auf die so gebildete Schnittfläche werden optisch gezeigt (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 6, Seite 135: Elektronische Rechner und Anzeigergeräte in der Flugsicherung). Dabei möchte Glunz aber möglichst mit deutschen Computer-Firmen arbeiten, weil man auf deren Arbeit eher Einfluß nehmen kann. Auch in diesem Fall handelt es sich vor allem um eine *software*-Aufgabe. Robert Gerwin



„Ich warte auf die nächste Twistplatte. Ich möchte den Takt dazu schlagen!“

## Signale

### „Fernsehempfänger mit Farbumtausch-Garantie“

Schon im Sommer des letzten Jahres sah man hier und da Werbungen des Rundfunk/Fernseh-Einzelhandels, die dem Käufer eines Schwarzweiß-Gerätes für später, nach Beginn des Farbfernsehens, den Umtausch dieses Modells in einen Farbempfänger versprochen. Dabei kam es zum Teil zu wirtschaftlich nicht vertretbaren Angeboten. Die Spitze bildete die Zusage, das Schwarzweiß-Gerät dann mit einer Wertminderung von nur 1% pro Monat in Anrechnung zu bringen. Ein zu Weihnachten für 600 DM erworbenes Schwarzweiß-Gerät würde dann im September beim Kauf eines Farbfernsehempfängers zu 91 % = 546 DM in Zahlung genommen.

Das ist für den betreffenden Händler ein so großes Verlustgeschäft, daß damit wettbewerbsrechtliche Fragen aufgeworfen werden. Der Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband beauftragte daher den Gutachterausschuß für Wettbewerbsfragen mit einer Stellungnahme.

Diese liegt jetzt in Auszügen vor. Zusammengefaßt ergibt sich: Wettbewerbsrechtlich ist das Versprechen der späteren Rücknahme des heute gekauften Schwarzweiß-Gerätes beim Erwerb eines Farbfernsehempfängers nicht zu beanstanden, soweit nicht „sittenwidrige Begleitumstände“ vorliegen, worunter Erregung von Angstgefühlen, Auslösen einer Torschlüßpanik u. ä. zu verstehen sind. Jedoch werden die Bestimmungen über das Zugabewesen u. U. berührt, wenn ein Rücknahmepreis versprochen wird, der am Tage der Rücknahme weit über dem Marktwert des Gerätes liegt. Was bei 546 DM für ein neun Monate lang gebrauchtes 600-DM-Gerät mit Sicherheit der Fall ist!

## Mosaik

IBM: Die erste Baustufe des neuen IBM-Werkes in Mainz wurde in der Rekordzeit von achteinhalb Monaten fertiggestellt. Jetzt stehen 22 000 qm Arbeitsfläche für 1150 Mitarbeiter zur Verfügung; hier werden die Modelle 20 und 30 des IBM-Computers 360 hergestellt. Im Endausbau wird das Werk 3000 Mitarbeiter beschäftigen. Heute zählt die deutsche Gruppe des amerikanischen Weltkonzerns etwa 14 000 Arbeitskräfte. Im Laboratorium Böblingen sind rund 700 Wissenschaftler und Ingenieure mit Entwicklungsarbeiten beschäftigt. Das Unternehmen hat auch in Italien eine neue Fabrik errichtet.

16 Millionen Fernseheteilnehmer gibt es jetzt in Rußland; jedes dritte Gerät steht auf dem Lande. Von Januar bis September 1966 wurden 3,3 Millionen Fernsehempfänger gefertigt, was eine Produktionssteigerung um 25 % gegenüber 1965 bedeutet.

1061 deutsche Besucher der Halle 11 A auf der Hannover-Messe sind 1966 von der Gesellschaft für Marktforschung befragt worden. 53 % der Befragten stammten aus der Elektroindustrie, dann folgten mit 9 % die Angehörigen des Maschinen- und Apparatebaus, und 5 % waren in optischen Betrieben beschäftigt. Erwartungsgemäß kamen sehr viele Besucher (23 %) aus den Bereichen Laboratorium/Forschung/Entwicklung und nur 16 % aus den kaufmännischen Bereichen. 37 % der Befragten waren aus Südwest- und Süddeutschland. Genau 50 % wollten sich gezielt über Elektronik informieren, 46 % hingegen sprachen vom Wunsch nach einem allgemeinen Überblick.

Zehn der insgesamt 41 Kurzwellensender der British Broadcasting Corporation in England haben für den Überseedienst eine Leistung von 250 kW (Bundesgebiet: acht Sender zu je 100 kW, ein Sender mit 250 kW in der Relaisstation Kigali/Zentralafrika).

Nicht 5,5 Millionen Farbfernsehempfänger sondern 4,7 Millionen Stück haben die amerikanischen Fabriken 1966 gefertigt. Die Knappheit an Farbbildröhren nähert sich ihrem Ende. Führender Produzent bleibt die Radio Corporation of America; sie will 1967 drei (!) Millionen Schwarzweiß- und Farbfernsehgeräte verkaufen und hat 1966 einen Umsatz in der Nähe von 2,5 Milliarden Dollar erzielt.

Die englischen Aussteller auf der Münchener *electronica 66* waren mit dem Ergebnis durchweg zufrieden, obwohl der britische Gemeinschaftsstand in Halle 7 am weitesten vom Eingang entfernt lag. Die Anzahl und die Ernsthaftigkeit der eingegangenen Anfragen haben die Aussteller beeindruckt. Der Elektronik-Markt im Bundesgebiet gilt als aussichtsreich, obwohl er von der konjunkturrempfindlichen Konsumgüter- und professionellen Elektronik beherrscht wird, während die militärische Elektronik kaum eine Rolle spielt.

Je mehr die Zahl der Sonnenflecken zunimmt, desto höhere Kurzwellenfrequenzen sind brauchbar. Nach Moskau sind jetzt auch Kurzwellensender aus Norwegen und der Stimme Amerikas im 11-m-Band zu hören. Die BBC wird demnächst drei Sender in diesem „kürzesten“ KW-Band benutzen.

Einen 1000-kW-Mittelwellensender will All India Radio bis Mitte 1968 in Betrieb nehmen, wahrscheinlich aus zwei 500-kW-Einheiten gekoppelt.

Die Farbbildröhre für die ersten russischen Farbfernsehempfänger dürfte im wesentlichen

## Letzte Meldung

Das Farbfernseh-Programm beginnt im Bundesgebiet, wie bekannt, am 25. August (Eröffnung der Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin). Nun stehen aber die neuen Farbfernsehempfänger schon vom 1. Juli an in den Läden des Fachhandels. Wie kann man sie dort vorführen? Gibt es zwischen dem 1. 7. und dem 25. 8. ein, wenn auch bescheidenes, Demonstrationsprogramm in Farbe zu einer für den Handel günstigen Tageszeit? Darüber berichtet die FUNKSCHAU im nächsten Heft.

der A 63-11 X entsprechen. Die russische Lochmaskenröhre ist ebenso wie die bei uns benutzte 52 cm lang und hat drei Systeme. In einer Moskauer Fabrik begann im November die Probefertigung.

Lehrgänge in der Einzelhandels-Schulungsstätte Springe finden in diesem Jahr wie folgt statt:

Vom 13. bis 18. März, *warenkundlicher Fachlehrgang* für Verkäufer und Lehrlinge des Radio/Fernseh/Phonofachhandels im 3. Lehrjahr (45 Unterrichtsstunden, DM 160.-).

Vom 22. bis 27. Mai, *Fachwoche Tonbandgeräte und Tonbänder* für Verkäufer und Lehrlinge im 3. Lehrjahr (45 Unterrichtsstunden, DM 160.-). Beide Veranstaltungen sind jedoch nicht für Servicetechniker bestimmt. Auskunft: Einzelhandels-Schulungsstätte, 3257 Springe, Kurzer Ging, Telefon 050 41 / 20 03.

## 2 x 300 kW

(FUNKSCHAU 1966, Heft 23, Seite 744, „Letzte Meldung“)

Die Deutsche Bundespost macht uns darauf aufmerksam, daß die beiden bei Neumünster entstehenden Mittelwellensender des Deutschlandfunks nur 2 x 300 kW Leistung haben werden. Wir nannten 2 x 350 kW.

## Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am 1. Dezember 1966

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 200 778	12 584 109
Zugang im November:	Zugang im November:
45 059	110 306

Die Zunahme der Rundfunkteilnehmer ist erstaunlich hoch. Im November 1966 meldeten sich 13 500 neue Hörer mehr an als im November 1965. Der Fernseheteilnehmer-Zugang hingegen blieb, wie schon im Vormonat, erneut unter der Vorjahreszunahme. Im November 1965 gab es 126 431 Neuanmeldungen (November 1964: 177 452 Neuanmeldungen – ausgelöst durch die Fernsehübertragungen von den Olympischen Spielen in Tokio im Oktober des Jahres 1964).

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie								
Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis Sept. 1966 <sup>1)</sup>	661 698	161,2	2 275 557	408,1	165 024	85,9	1 725 231	902,0
Oktober 1966 <sup>2)</sup>	102 478	22,6	267 832	47,7	25 980	13,3	193 462	105,8
Januar bis Sept. 1965	577 778	113,2	2 215 632	385,6	159 294	86,0	1 981 807	1081,3
Oktober 1965	112 335	27,8	238 578	41,1	21 525	11,5	271 479	151,0

<sup>1)</sup> endgültige Angaben, <sup>2)</sup> vorläufige Angaben



## Universalmeßgerät Modell 680 E

Innenwiderstand 20 000  $\Omega/V$  =  
49 Meßbereiche

Preis  
DM 124.—

Genauigkeiten:  
Gleichspannung  $\pm 1\%$   
Wechselspannung  $\pm 2\%$   
Garantie 1 Jahr



### Zu verwenden für:

Gleichstrom — Gleichspannungs-  
Wechselstrom — Wechselspannungs-  
Niederohm — Ohm — Kapazitäts-  
Frequenz — Output- und dB-  
Messungen

### Ausgerüstet mit:

1000fachem Überlastungsschutz — Spiegelskala — Drehspul-  
instrument 40  $\mu A$  — spitzengelagert mit einem Kernmagneten

### Sonderzubehör:

Stromwandler Nr. 616 bis 100 A $\sim$ .....	DM 36.—
Meßzange Amperclamp bis 500 A $\sim$ .....	DM 74.—
Hochspannungstastkopf Nr. 480 .....	DM 38.—
Gleichstrom-Meß-Shunts 10—25—50—100 A .....	DM 22.—
Transistor-Dioden-Prüfgerät Nr. 662 .....	DM 74.—

Erhältlich in allen Fachgeschäften

Generalvertrieb der Bundesrepublik

## ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

8013 Gronsdorf, Post Haar, Brunnsteinstr. 12, Tel. 0811/46 6035

# '67



## Alles über die Fernsehtechnik

### Das Neueste

WELLAND:

**Farbfernsehen** Grundlagen, Übertragungssysteme, Empfangstechnik  
52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. **2. Aufl. 1967.**  
Kartonierte 10 DM

TELEFUNKEN-FACHBUCH:

**Farbfernsehtechnik I** Phys. Grundlagen, Bildröhre, NTSC-, Pal- und  
Secam-Verfahren, Lexikon  
170 Seiten, 86 Bilder. **Neuerscheinung 1967.** Plastik 15.80 DM

### Das große Handbuch

FELLBAUM:

#### Fernseh-Service-Handbuch

Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fach-  
handels und Handwerks. **3. Aufl. 564 Seiten, 625 Bilder, 50 Tabellen.**  
Leinen 47 DM

### Bewährte Leitfäden

GOLDAMMER/SPENGLER:

#### Der Fernseh-Empfänger

Funktion und Schaltungstechnik. **4. Aufl. 200 Seiten, 254 Bilder, 2 Tabellen,**  
1 Tafel. Leinen 21.80 DM

LIMANN:

#### Fernsehtechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. **6. Aufl.**  
312 Seiten, 495 Bilder, 1 Schaltungsbeilage. Halbleinen 19.80 DM

### Service-Werkstattbücher

ARING:

#### Fernseh-Bildfehler-Fibel

**2. Aufl. 1966. 244 Seiten, über 200 Bilder, 21 Tabellen.** Plastik 22.80 DM

BENDER:

#### Der Fernseh-Kanalwähler im

**VHF- und UHF-Bereich** Schaltung, Aufbau, Funktion und Service  
256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. Plastik 19.80 DM

HEINRICHS/CONRAD:

#### Fernseh-Service praktisch und rationell

256 Seiten, 171 Bilder. **Neuerscheinung 1967.** Plastik 22.80 DM

NIEDER:

#### Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker

**2. Aufl. 1966. 260 Seiten, 215 Bilder.** Plastik 19.80 DM

## FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN

# Transistortechnik für Freizeit und Beruf



Wollen Sie Transistor-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit mit Transistoren basteln? Möchten Sie Ihre Transistorgeräte (Empfänger, Verstärker, Meßsender, Prüfgeräte, Superhet und viele andere) selbst bauen? Wollen Sie solche Dinge reparieren lernen, zu gutem Nebenverdienst kommen oder zum hochbezahlten Fachmann aufsteigen? Durch den hochinteressanten Fernlehrgang „Radio-Transistor-Praxis“ bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie lernen auf neuartige und außergewöhnliche Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Viele hundert Bauteile erhalten Sie neben dem schriftlichen Lehrmaterial. Sie bauen daraus unter Anleitung erfahrener Fachlehrer hochwertige Transistorgeräte auf. Vorkenntnisse brauchen Sie nicht. Wenn Sie solche besitzen oder sogar Radio-Fachmann sind, können Sie durch diesen Lehrgang Ihre Kenntnisse vervollkommen und zu einem gewissen Abschluß bringen. Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos und unverbindlich zuschicken.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. T 4 D, 28 Bremen, 17, Postfach

## GUTSCHEIN

Diese interessante Broschüre erhalten Sie kostenlos!  
„Radio-Transistor-Praxis“

Name:

Anschrift:

Ich bitte um kostenlose und unverbindliche Zusendung  
der vorgenannten Broschüre.



**NEU!**

mit  
**metrix**



**messen**

**Multimeter MX 202 A**

Ausserst grosse Skala  
Spannbandinstrument  
Zentralschalter  
Überlastungsschutz  
40.000 Ω/V  
Spannung :  
50 mV bis 1000 V<sub>~</sub> ;  
15 V bis 1000 V<sub>~</sub>  
Ströme : 25 μA bis 5 A<sub>~</sub> ;  
50 mA bis 5 A<sub>~</sub>  
Widerstände : 10 Ω bis 2 MΩ

METRIX  
7 STUTTGART-VAIHINGEN  
Postfach Tel 78 43 61  
WERKSVERTRETUNGEN :  
Bielefeld, Frankfurt, Hamburg,  
Hannover, Koblenz,  
Mannheim, Saarbrücken,  
Wuppertal, Wien, Zürich



COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

**Rimpex**

**OHG Import-Export-Großvertrieb**

Auszug aus Sander-Katalog  
Mengenrabatte!

Nachnahmeversand

Kräftiger Hubmagnet 220 V<sub>~</sub>, Joch 11 x 9 mm DM 5.-

Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner DM 19.50  
Transistor-FM-ZF-Verstärker DM 29.50  
Röhren-UKW-Tuner ab DM 6.50. Näheres. Katalog

Heiztrafo, 220/6,3V, 10W DM 2.-, 6ad. 4W DM 1.50

Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A DM 25.-

AF 106 DM 2.15, AC 122 DM 1.35 usw.

Stahl-Akkus, 15,7 x 9,5 mm, 1,26 V DM 1.50

220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit  
Schnecke 30W DM 5.-, 40W DM 6.-, 60W DM 20.-

Aufzugsmotor 220V<sub>~</sub>-Getriebe 1:21 u. 1:725 DM 15.-, Hubmagnet 12V<sub>~</sub> DM 1.50

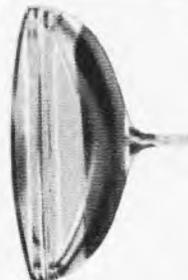
220V<sub>~</sub> DM 3.-, Relais 220 V<sub>~</sub> DM 1.50, formschöner Autokompaß DM 4.95

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg 52, Postfach 129, Grottenstraße 24-26, Tel. 82 71 37

**TELVA - Bildröhren**



**Systemerneuert  
Alle Typen - Jede Größe  
von 36 bis 69 cm**

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpress und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

**TELVA-Bildröhren Wolfram Müller**  
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

**REKORDLOCHER**



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm Ø, von DM 11.- bis DM 58.30

**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**  
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29



**AUTORADIO-KOFFERRADIO**

neueste Modelle 1966/67

**ab DM 88.-**

Einbau- und Entstörätze, Hirschmann- und Bosch-Versenkantennen für alle Fahrzeugtypen, äußerst preiswert sofort ab Lager per Nachnahme lieferbar. Ausführliche Preisliste, auch über andere Fabrikate und weitere Artikel kostenlos.

**WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung, 51 Aachen**  
Postfach 865, Telefon 3 67 26

**Das sind Schlager!**

**Color-Gitterantennen, K 21-60**  
2 Elemente 8 dB DM 8.50  
4 Elemente 11 dB DM 11.-  
8 Elemente 13,5 dB DM 15.-

**VHF-Antennen, K 5-12**  
4 Elemente DM 8.-  
10 Elemente DM 16.-

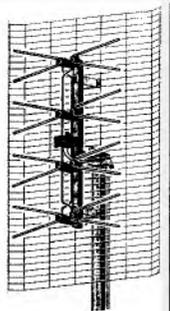
**UHF-Antennen, K 21-60**  
11 Elemente DM 12.-  
18 Elemente DM 21.-

**Mastbandweichen**  
240 Ω DM 4.90 60 Ω DM 5.50

**Empfängerbandweichen**  
240 Ω DM 3.15 60 Ω DM 4.20

Ab 20 Stück je Type bzw. 50 Stück sort. 5% Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Type oder 25 Stück sort. 10% Aufschlag. Nachnahmeversand ohne jeglichen Abzug, 2 Stück Verpackung frei.

**RAEL-NORD, Großhandelshaus, Inh. Horst Wyluda**  
285 Bremerhaven-L., An der Franzosenbrücke 7  
Telefon (0471) 444 86



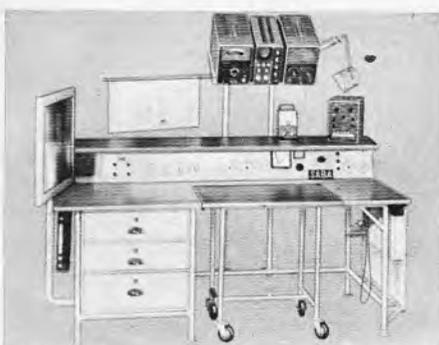
*Rationalisierung* der Fachwerkstatt durch den

**Service-Tisch**

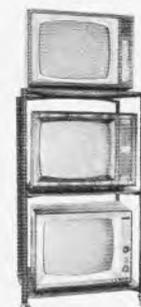
(Entwicklung SABA-Werke)

**Drehstühle  
Leuchtlupen  
Meßgeräte**

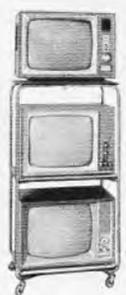
Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!



**Fernsehständer**



Vierkant schwarz



verchromt

**NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH**  
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 25 25 11 · FS 215 159

# Unser Sonderangebot für das neue Jahr!

## Stereo-Verstärker-Bausatz VB 10



Zur Erstellung eines hochwertigen Stereo-Verstärkers mit 2 x 3,5 W Musikleistung. Das Verstärkerkit ist auf eine gedr. Schaltung aufgebaut, welches auf ein stabiles Chassis montiert wird. Das Netzteil ist überdimensioniert und wird auf einem getrennten Metallchassis aufgebaut. **Techn. Daten:** Frequ.-Ber.: 40 bis 15 000 Hz, Eing. hochohmig 2 x 250 mV, Sprechleistung 2 x 3,5 W. Rö.: ECC 83, 2 x EL 84. Kompl. Bausatz von Rö. bis zur kleinsten Schraube **98.50**  
Bauanleitung einzeln **1.—**

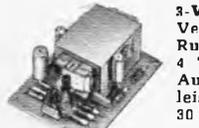
**Stereo-Verst.-Bausatz VB 11**, enthält sämtliche Bauteile des obigen Verst.-Bausatzes außer dem Netzteil **68.—**

## Verstärker-Bausatz VB 20, 16 W



Zum Bau eines hochwertigen Leistungsverstärkers enthält sämtliche Bauteile auf einer gedr. Schaltung. Der Nachbau ist dadurch vollkommen unproblematisch. **Technische Daten:** Musikleistg. 16 W. Frequenz-Ber.: 60-15 000 Hz. Rö.: ECC 83, 2 x EL 84. Kompl. mit Netzteil enthält alle Bauteile von der Rö. bis zur kleinsten Schraube **98.50**

**VB 21 16-W-Verst.-Bausatz** wie oben, jedoch ohne Netzteil **68.—**



**3-W-Transistor-Verstärker**, NF-Verst. von hoher Qualität für Rundfunk und Phonozwecke, 4 Trans., Betr.-Spannung 9 V, Ausg.-Imp. 8 und 16 Ω, Sprechleistung 3 W, Maße: 75 x 55 x 30 mm **27.50**

Bei Abnahme von mehr als 5 Stück **25.50**



## Hi-Fi-UKW-Tuner RESCO 36/140

Modernes Spitzengerät im Flachgehäuse mit eingebaute S-Meter. Frequ.-Ber.: 88-108 MHz. Empf. 2 μV für 20 dB SN-Verb., Klirrfaktor < 1%, Frequ.-Gang 20-20 000 Hz nach DIN. Ausg. f. AM u. MPX (Stereo-Decoder). Eingeb. autom. Frequ.-Nachlauf. Rö.: ECC 85 HF-Vorstufe und Mischer, ECC 85 Oszillator und AFO, 2 x 6 PA 6 1. und 2. ZF-Verstärker, 6 AU 6 1. und 2. Begrenzer, 6 AL 5 Ratio-Detektor, Stromvers. 220 V, 50 Hz **175.—**

**MU 88 Stereo-Decoder**, passend für obigen Tuner. Studioausführung **79.50**

## Eine Sensation



**AEG-Telefunken-Sprechgarnitur DH 582**, hochwertige Sprechgarnitur mit dyn. Kopfhörer und dyn. Mikrofon. Frequ.-Ber. des Kopfhörers 20-20 000 Hz, Imp. passend für niederohmige Ausgänge, geringster Leistungsbedarf 1 mV für 102 dB Schallpegel. Klirrfaktor < 1%. Mikrofon für Nahbesprechung, Frequ.-Ber.: 80-15 000 Hz, Imp. 2000 Ω. Durch den enormen Frequ.-Ber. des Hörers wird eine ganz ausgezeichnete Sprechverständlichkeit erzielt. Für alle Funkgeräte, interne Sprechverbindung, Kommando-Anlagen, geeignet. Fr. Listen-Preis 68.—

1 St. **39.50** 3 St. à **36.50** 5 St. à **35.—** 10 St. à **32.—**

**ZF-Modul IF 5**, ZF-Verst. für 455 kHz. Dieses Modul eignet sich hervorragend für den Selbstbau von Sprechfunkgeräten und AM-Radios. 2 Trans., 1 Diod., 3 Bandfilter. Druckgangverstärkung 66 dB. Bandbreite 4 kHz bei 3 dB. Betriebs-Spannung 9 V. Maße: 60 x 25 x 20 mm **14.50**

**CMC 2 2-m-Converter**, für 144-146 MHz, mit hochwertigen Silizium-Transistoren. Das 2-m-Band wird auf 7-9 MHz umgesetzt, dadurch viele Vorteile, z. B. normales KW-Gerät als Nachsetzer, bzw. nicht zweimaliges Mischen im Nachsetzer erforderlich. 4 Trans. SA 403, Betr.-Spannung 6-9 V, kpl. mit Quarz **89.50**

**SMC 2 Variabler 2-m-Converter**, Empf.-Ber. 143,5 bis 146,5 MHz. Die Abstimmung erfolgt durch einen 2fach-Drehko, Frequ.-Konstanz ist ausreichend um auch einen schmalbandigen Betrieb zuzulassen. ZF 4,3 MHz. Trans.: 3 x 2 SA 403, Betr.-Spannung 6-9 V. Maße: 80 x 40 mm **66.—**

**IFA 43 ZF-Verstärker**, Frequ. 4,3 MHz, diese wird 3stufig verstärkt. Durchg.-Verst. 66 dB, 1 Transistor wird geregelt. HF-Handregelung möglich. Ausg.-wahlweise NF oder HF für Doppelsuper-Baustein IFA 55. ZF-Bandbreite 10 kHz bei 3 dB. 3 Transistoren 2 SA 350, Betriebsbsp. 6-9 V. Maße: 25 x 100 mm **46.50**

**Doppelsuper-Bausatz IFA 55**, Eing.-Frequ. 4,3 MHz mit Quarzmischer und 2stufigem ZF-Verstärker 455 kHz Durchg.-Verstärkung > 66 dB, Bandbreite 3,5 kHz bei 3 dB Anschlussmöglichkeit für S-Meter, Stufenfolge: 2 SA 350 Quarz-Oszillator, 2 SA 350 Mischer, 2 x 2 SA 12 1. und 2. ZF-Verstärker. Maße: 25 x 100 mm **86.50**

**Hansen-Feldstärke-Messer FS 1** Dient zur Überprüfung der Ausstrahlung von Sendantennen. Frequ.-Ber.: 1-250 MHz, steilgelagerte Teleskopantenne, Meßwerk 100 μA. Maße: 45 x 80 x 40 mm **28.—**

**Hansen-Miniatur-Frequ.-Messer WV 2** Frequ.-Ber.: 1,6-150 MHz in 4 Bereichen. Antenne steilgelagert, Meßinstrument 100 μA. Maße: 55 x 80 x 40 mm, Zubehör: ein Ohrh. **36.—**



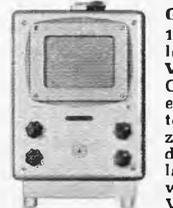
## CTR-RÖHRENVOLTMETER HRV 160

0-1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V = u. ~  
0,2 Ω bis 1000 MΩ  
in 7 Bereichen  
Eingangswiderstand: 11 MΩ/V  
Rö.: 6 AL 5, 12 AU 7, mit 2 Meßleitungen, Gleichspannungsprüfspitze **158.—**  
Sonderzubehör:  
30-kV-Tastkopf **28.80**



## HANSEN-UNITESTER HM 20

Jetzt mit Überlastungsschutz und 50 kΩ Innenwiderstand. Ein Meßinstrument mit hohem Innenwiderstand in moderner Ausführung. Innenwiderstand 20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~  
Gleichspannung: 0-2,5-10-50-250-500-5000 V. Wechselsp.: 0-10-50-250-500-1000 V,  
Widerstandsmeßbereiche: 1 Ω-12 MΩ **98.—**



## Grundig-Fernseh-Monitor

15-cm-Bild-diagonale, kommerzieller Aufbau in Metallgehäuse für Video-Eingang CCIR-Norm. Das Gerät wird in Fernsehstudios eingesetzt und kann beim Amateur z. B. für Amateurfernseh-zwecke oder bei schon vorhandenen Fernsehüberwachungsanlagen als Monitor verwendet werden. Komplet, neu, in Orig.-Verpackung **425.—**

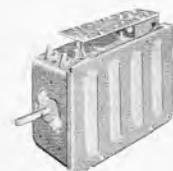
Desgleichen, **Grundig-Fernseh-Monitor**, 43-cm-Bild-diagonale, ebenfalls in Metallgehäuse, orig.-verpackt **475.—**



## Trans.-Converter

Nogoton TC 64  
In modernem Flachgehäuse. UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, selbst Band IV und V auf Band II um

2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ~, mit Antennen-Umschaltung **1 St. 62.50**  
3 St. à **61.—** 5 St. à **59.—** 10 St. à **57.50**



NEU! Jetzt mit AF 239 im Eing. ET 24 Trans.-Tuner, mit Eing.-Baluntrafo, Ausg.-Symmetrierglied und Schaltung **1 St. 35.—** 3 St. à **34.—**  
10 St. à **31.50** 25 St. à **30.—**

NEU! **ETC 10 Schnelleinbau-Trans.-Converter**. Jetzt mit AF 239, rauscharm im Eingang, einfache Rückwandmontage. Gerät vollkommen verdrahtet, nur 2 Drähte anzuschließen **1 St. 50.—** 3 St. à **46.—** 10 St. à **43.50**

## Surplus-Sonderangebot

**Lorenz-Funksprechgerät A**, kompl. m. Rö., ohne Quarz, Frequenz 172 MHz, mit Umbauanleitung für 144 MHz, Reichweite bei günstigem Standort 50 km und mehr. Amateur-Nettopreis **98.50**

**WS 19 Mark III Sendeempfänger**, der ideale Amateur-Transceiver für 80 m und 40 m, kompl. m. Rö. sowie Schaltbild **120.—**

**WS 19/SR, dito**, mit Defekten **65.—**

**Linearverstärker RF Nr. 2**, bringt Sendeleistung des WS 19 von 25 W auf 70 W. Auch für andere Geräte zu verwenden, kpl. m. Rö., neu **98.—**

**BC 659 14-Rö.-Sendeempfänger**, Frequ.-Ber.: 27 bis 29 MHz, Sendeleistung 1,5 W, Reichweite ca. 30 km, kpl. m. Rö. und Schaltbild **69.50**

**Autostromversorgung P 138**, für obigen Sender, für 12 oder 24 V, m. Rö. u. Zerkacker **31.50**

**BC 603 A hochempfindl. KW-Empfänger**, Frequ.-Ber.: 20-28 MHz, sehr gut geeignet zum Nachschalten eines 2-m-Converters oder zur Überwachung des 11-m-Bandes, kpl. m. Rö. u. Schaltbild **79.50**

**BC 683, dito**, jedoch 27-39 MHz **79.50**

**BC 604 A 25-W-Sender**, Frequ.-Ber.: 20-28 MHz, quartzgesteuert, m. allen Rö. u. Schaltbild **69.50**

**BC 684, dito**, jedoch W 27-39 MHz **69.50**

**Telefunken-Sender 80 D 2 S**, 25-W-UKW-Sender, mit Rö.: EL 152, Sende-Frequ.: F 0-87,5 MHz, kann m. wenig Aufwand durch Verdopplg. auf 144 MHz umgeh. werden. Alle Stufen sind auf separaten Bausteinen aufgebaut. Sendeart: F 3, beheizter Thermostat Röhrensatz, bestehend aus: EAA 91, ECH 42, 3 x EF 80, ECL 113, EL 152. Kpl. m. Röhren, deutschsprachig. Handbuch u. 2 Quarzen **85.—**

**BC 1000 UKW-Transceiver**, Frequ.-Ber.: 40-48 MHz, durchstimmbar, 18 Miniatur-Rö., Empfänger Doppelsuper, 1 ZF: 4,3 MHz, 2 ZF: 2,5 MHz. Gerät in gutem Zustand mit allen Rö. und Quarzen sowie Batterieunterteil, Antenne und Schaltbild **95.—**

**BC 1000 B**, kpl. m. Rö. und Quarzen, ohne Batterieunterteil, Ant., m. leichten Gebr.-Schäden **69.—**

**BC 1000 S**, kpl., Gerät ohne Gehäuse, ungeprüft, m. Rö. und Quarzen **54.50**

**BC 1000 OK**, Gerät ohne Rö. und Quarz, jedoch mit 2fach-Drehko und sämtl. Bandfiltern, zum Ausschalten **19.50**

**WS 88 14-Röhren-Sendeempfänger**, Frequ.-Ber.: 40 bis 48 MHz, darin 4 Kanäle quartzgesteuert. Mit diesem Gerät kann auf den BC 1000 gearbeitet werden, außerdem kann das Gerät mit wenigen Mitteln auf das 10-m-Amateurband umgerüstet werden. Sendeleistung ca. 300 mW. Kpl. mit allen Röhren, Quarzen und Schaltbild. Zustand neuwertig, überprüft **59.—**

Dazu passende Autostromversorgung, 12 V **49.—**

**BC 728 Drucktasten-Grenzwellenempfänger**, Frequ.-Ber.: 2-6 MHz, auch für 80-m-Amateurband sehr gut geeignet. 7 Röhren, Stromversorgungsteil für 6 V und 12 V DC sowie für 6,3 V AC. Kpl. m. Rö. und Zerkackern sowie Ersatzröhrensatz und zerkacker in Orig.-Verpackung, mit Schaltbild **79.50**

**BC 653 KW-Sender**, für 250 W CW, eingeb. Modulator, Frequ.-Ber.: 2-4,5 MHz, also 80-m-Band, Rö.: 1613 VFO, 1613 Modulator, 807 Treiber, 2 x 814 Parallel-PA. Kpl. mit Schaltbild **225.—**

Orig.-Umformer für 12 V **45.—** 24 V **35.—**

**BC 375 und BC 191 KW-Sender**, Hochleistungssender für 1,5-12,5 MHz, Sendeleistg. 100 W, 5 Rö. Kpl. mit Schaltbild, ohne Einschübe **195.—**

desgl., **BC 191 A**, mit erhöhter Sendeleistung ca. 200 W **275.—**

**Netzteile** für obige Sender, 220 V **225.—**

**WS 38 Sende-Empfänger**, Frequ.-Ber.: 7,9-9 MHz, Sender u. Empf. durchgehend und im Gleichlauf durchstimmbar. Rö. ATP 4, Sendeendstufe ARP 12, HF-Verst., ART 12 Mischer und Oszillator, ARP 12 ZF-Verstärker, Modulationsart: A 3, Sendeleistg. ca. 2,5 W. Sende-Empf.-Umschaltung durch eingeb. Relais mit dazugehöriger Autostromversorgung für 12 V, die eine zusätzliche Endstufe enthält, kpl. mit allen Rö., Zerkacker und Verbindungskabel. In sehr gutem Zustand u. Bedienungsanleitung **64.—**

**KW-Sender BC 457**, Frequ.-Ber.: 4-5,3 MHz. Rö.: 1626, 1629, 2 x 1625, Sendeleistg. 1,40 W, in A und B A 3 20 W, kpl. mit Schaltbild, Zustand neu **115.—**

**UKW-Sender BC 656 A**, Frequ.-Ber.: 100-156 MHz, ohne Änderung für 2-m-Amateurfunk zu verwenden. Als Sender finden 2 x 832 A Verwendung. Sendeleistg. 30 W AM. Eingeb. Gegentaktmodulator, eingeb. Knaxrelais und Normanschaltboxen. f. Sender u. Empf. Kpl. mit Rö. und Schaltbild u. in sehr gutem Zustand. **145.—**

**70-MHz-Fingfunkempfänger 1913**, Frequ.-Ber.: 79 MHz, 18 Rö.: der Miniaturserie in Baustein-Aufbau, kpl. mit Rö. in Orig.-Verpackung, garantiert fabrikmäßig **128.—**

Für exakte Beschreibung obiger Geräte Katalog anfordern

Lieferung per Nachnahme nur ab Hirschau. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.—, sonst Aufschlag 5.—, Teilzahlung ab 100.— ausgenommen Surplus-Geräte, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Katalog gegen Voreinsendung von 1.—.

**Klaus Conrad**

8452 Hirschau/Bay., Abt. F 1, Ruf 0 96 22/2 24, Filiale 85 Nürnberg, Lorenzerstr. 26, Ruf 22 12 19

# JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Durch zukunftsichere Antennen für Schwarzweiß und Farbe sind auch Sie immer aktuell.

**Stolle**  
**HC-Antennen K 21-60**  
**NEU!**  
 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**

**Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60**  
 FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. **DM 13.45**  
 FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. **DM 23.50**  
 (Sondermodell 10% ab 5 Stück)

**Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60**  
 LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. **DM 17.95**  
 LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. **DM 22.90**  
 LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. **DM 33.35**

**Stolle VHF-Ant. K 5-12**  
 4 El. (Verp. 4 St.) **DM 7.35**  
 6 El. 7,5 dB Gew. gem. **DM 13.70**  
 10 El. 9,5 dB Gew. gem. **DM 19.75**  
 13 El. 11 dB Gew. gem. **DM 26.70**

**Ambr VHF-Ant. K 5-12**  
 4 El. (Verp. 4 St.) K. 8-11 **DM 8.45**  
 6 El. (Verp. 2 St.) K. 8-11 **DM 14.50**  
 10 El. (Verp. 2 St.) K. 5-11 **DM 21.90**  
 13 El. (Bayern) K. 8-12 **DM 29.10**

**Stolle Multipl. K 21-60**  
 LAG 13/45 11 dB Gew. n. **DM 27.50**  
 LAG 19/45 12 dB Gew. n. **DM 38.-**  
 LAG 27/45 13,5 dB Gew. n. **DM 47.-**

**Ambr Antennen-Wahl-Schalter AWS 001**  
 erlaubt aus einer Anord. v. 5 versch. Ant. jeweils immer eine allein verlust. auf die Ableitung zu schalten. **DM 73.45**

**Ambr System UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)**  
 XC 11 7,5 - 9,5 dB **DM 14.-**  
 XC 23 D 8,5 - 12,5 dB **DM 24.75**  
 XC 43 D Gew. 10 - 14 dB **DM 34.50**  
 XC 91 D Gew. 11,5 - 17,5 dB **DM 49.-**  
 Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

**Ambr Antennen-Weichen**  
 AKF 561 60 Ω oben **DM 9.25**  
 AKF 763 unten **DM 6.50**  
 AKF 501 240 Ω oben **DM 8.-**  
 AKF 703 unten **DM 5.75**

**Stolle Antenn.-Filter**  
 KF 240 oben **DM 7.65**  
 TF 240 unten **DM 4.72**  
 KF 60 oben **DM 8.10**  
 TF 60 unten **DM 5.85**

**Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12**  
 7 Element Praktika Type **DM 14.10**  
 10 Element Praktika Type **DM 18.60**  
 12 Element Super-Praktika Type **DM 26.50**

**Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60**  
 18 Element Praktika Type **DM 20.90**  
 25 Element Praktika Type **DM 31.20**  
 Kathr. Messweiche 240 Ohm 5524/S **DM 7.20**  
 Kathr. Navigator-Verst. III ad. IV **DM 50.60**

**Sonderangebot**  
**Schlagerpresse von Schäfer!**  
 Gitterantennen 8-V-Strahler **DM 17.50**  
 Yagi-Antennen lüba 16 El. K 21-60 **DM 20.80**  
 Yagi-Antennen lüba DFA 1 LM 18 K 21-60 **DM 25.-**  
 Yagi-Antennen lüba DFA 1 LM 24 K 21-60 **DM 29.50**

**Bestposten Mehr Gewinn in DM und dB**

**Bedeo Qualitäts-Hochfrequenzkabel**  
 Band 240 Ω versilbert **DM 14.30**  
 Band 240 Ω versilb.verst. **DM 16.50**  
 Koaxkabel 60 Ω versilb. **DM 50.-**

**Stolle Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm Ø versilbert **DM 58.-**  
 Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm Ø dämpf.-arm **DM 65.-****

**Für die Werkstatt:** Kontakt-Spray 60 **DM 5.40 netto**  
 Kontakt-Spray 61 **DM 4.50 netto**  
 Kontakt-Spray 72 **DM 6.75 netto**

**Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!**  
 Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

DM	DM	DM	DM	DM
DY 86 <b>4.64</b>	ECH 81 <b>4.29</b>	EL 84 <b>3.54</b>	PCH 200 <b>5.51</b>	
FAA 91 <b>3.36</b>	ECH 84 <b>5.51</b>	FM 84 <b>3.89</b>	PCI 84 <b>6.15</b>	
FAF 801 <b>4.29</b>	EC 92 <b>3.19</b>	FM 87 <b>4.29</b>	PCI 85 <b>6.15</b>	
FAB 80 <b>4.29</b>	ECL 80 <b>5.51</b>	PC 86 <b>7.71</b>	PCI 86 <b>6.15</b>	
EBC 41 <b>4.64</b>	ECL 82 <b>5.80</b>	PC 88 <b>7.89</b>	PL 36 <b>9.45</b>	
EBK 91 <b>3.71</b>	ECL 86 <b>6.15</b>	PF 93 <b>3.89</b>	PL 84 <b>4.93</b>	
EC 86 <b>3.71</b>	EF 80 <b>4.-</b>	PC 92 <b>3.19</b>	PL 500 <b>9.69</b>	
ECC 81 <b>4.93</b>	EF 83 <b>4.95</b>	PC 93 <b>9.98</b>	PY 83 <b>5.51</b>	
ECC 83 <b>4.64</b>	EF 85 <b>4.29</b>	PC 88 <b>7.71</b>	PY 86 <b>5.51</b>	
ECC 82 <b>4.64</b>	EF 86 <b>4.93</b>	PCF 80 <b>5.51</b>	UABC 80 <b>4.52</b>	
ECC 85 <b>4.64</b>	EF 183 <b>5.51</b>	PCF 82 <b>5.51</b>	UACH 42 <b>6.09</b>	

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren Lager vorrätig.

**Valva-Siemens-Bildröhren**, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto  
 A 59-11 W 149 DM AW 43 RC 96 DM AW 53 RB 130 DM MW 43 96 99 DM  
 A 59-12 W 144 DM AW 43 RB 93 DM AW 59 90 136 DM MW 53 20 167 DM  
 A 59-16 W 155 DM AW 53 BC 133 DM AW 59 91 130 DM MW 53 BC 136 DM  
 Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 **DM 1.95**

**Embra systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**  
 Preis netto AW 59-90/91 85 DM AW 53-88 74 DM  
 Weitere Typen stets vorrätig

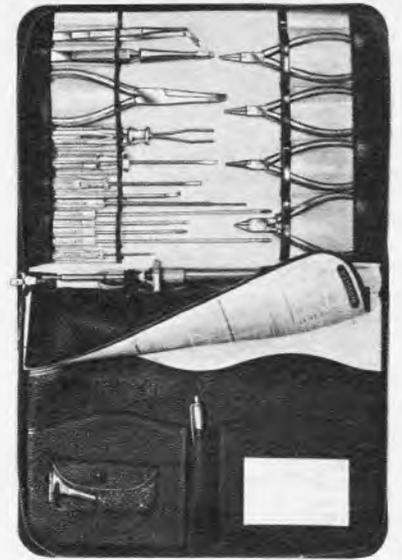
**Ambr Auto-Antennen** für alle Autotypen vorrätig:  
 VW-Ant. KSA 6116 S **DM 16.50 netto** AFA 2516 **DM 25.30 netto**

**Gemeinschafts-Antennen** mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsatzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen **luba**, **Kathrein** und **Mirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachr. Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben. Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30-17.30 bis 31.12.1966 sonntags: 8.00-12.30

# JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN  
 Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

## BERNSTEIN-Service-Set „Electronica“



**BERNSTEIN**  
**Werkzeugfabrik Steinrücke KG**  
 563 Remscheid-Lennep  
 Telefon 62032

## Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie  
 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°  
 Vorteile für Werkstätten und Fachhändler  
**Ab 5 Stück Mengenrabatt**  
 Ohne Altkalben 5 DM Mehrpreis,  
 Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.  
**Alle unverkrazte Bildröhren werden angekauft.**  
 Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit  
 vielen technischen Daten kostenlos

BILDROHRENTHEMIK - ELEKTRONIK  
 Oberingenieur

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588

## 1966/67 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabriktneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**  
 Der Versand erfolgt frachtfrei und wertsicherter durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



## Preiswerte Bauteile und Geräte...

**GÖRLER-HF-Bausteine** (12-V-Betriebsspg.) zum Selbstbau eines Hi-Fi-Stereo-UKW-Tuners: (jeweils mit ausführlichen Unterlagen)

**Transistor-3fach-Drehko-Tuner**, FM-Tuner mit 3-facher Drehkoabstimmung und sep. Oszillator. Frequenzherz: 87,5 bis 108,5 MHz, ZF: 10,7 MHz, Verstärkung > 27 dB, Antennenanpassung 50-300 Ohm, Bandbreite: 300 kHz ± 10%, Rauschzahl: < kTo, Empfindlichkeit (mit 4st. ZF-Verstärker) ≤ 1 µV/Signal (26 dB), Nachstimmung ACF ca. 200 kHz, Maße: 60 × 50 × 64 mm, Achse 60 mm Ø, Getriebe 1:3 **DM 49.-**

**Transistor-4fach-Drehko-Tuner**, entspricht Hi-Fi-Anforderungen nach DIN 45 500, Frequenzherz: 87,5 bis 108,5 MHz, Oszill.-Bereich 98,2-119,7 MHz, Antenneneingang 240-300 Ohm, sym. 50-75 Ohm, unsym. Rauschzahl 2,5 kTo, Verstärkung 58 dB ± 2 dB, ZF-Festigkeit 90 dB, 2 Transistoren GM 760, 1 Trans. AF 124, Maße: 54 × 46 × 80 mm, Achse 6 mm Ø, Getriebe 1:3 **DM 75.-**

**Transistor-ZF-Verstärker**, 4stufig, entspricht Hi-Fi-Anforderungen nach DIN 45 500, Bandbreite ca. 600 kHz, max. AFC-Spannung 0,6 V, Klirrfaktor < 0,6%, AM-Unterdrückung von mehr als 40 dB und Abfall von 1,6-1,8 dB bei 60 kHz Modulationsfrequenz der Max-Frequenz des Unterträgers bei FM-Stereo, erreichbare Grenzempfindlichkeit mit Tuner 2326 (1-1,2 µV), Begrenzung ca. 2,5 µV mit 300 Ohm Antenne, Maße: 130 × 50 × 23 mm **DM 49.80**

**Rauschsperr**, sperrt bei der Senderwahl das starke Rauschen zwischen den einfallenden Sendern, sehr empfehlenswert für den Bau eines Hi-Fi-UKW-Stereo-Tuners, Maße: 50 × 50 × 20 mm **DM 9.-**

**Unser KOMBINATIONEN-VORSCHLAG:**  
**Transistor-Stereo-Decoder** mit NF-Verstärker und Kontrollanzeige mit Hilfe eines Skalenlampchens. Der Decoder ist für eine Zusammenschaltung mit den Görler-ZF-Verstärkern bereits abgeglichen, bei Verwendung anderer ZF-Teile empfiehlt sich ein nochmaliger Abgleich. **Techn. Daten:** 100 kOhm Eing.-Widst., Ausgangswid. 10 kOhm, Übersprechdämpfung bei 10 mV U/pilot 35 dB bei 20 mV, U/pilot = 46 dB, Klirrfaktor 0,5% (bei 1 kHz), Ausgangsspannung bei 100 mV U/Multipler = 1 j 80 mV, UNF (+11 dB), Einsatz der Stereo-Anzeige bei 3,5 mV U/pilot, Maße: 120 × 75 × 45 mm **DM 74.-**

Unverändert hält die Nachfrage nach diesem bekanntesten Verstärker-Baustein an!  
**Transistor-NF-Verstärker TV 6/6**, Ausgangsleistung 1,4-2,5 Watt je nach Betriebsspannung. **Techn. Daten:** TV 6/6 Volt, Betriebsspannung: 6 Volt (Erhöhung auf 9 bzw. 12 Volt durch Änderung der Eingangswiderstände), Leistungsaufnahme: max 2,1 Watt, Eingangsempfindlichkeit: 2,5 mV, Eingangsimpedanz: 1 kOhm, Frequenzgang: 80 Hz bis 20 000 Hz, Ausgangsleistung: 1,4 Watt, Transistoren: 2 × AC 151 / 2 × AC 153, Maße: 75 × 55 × 30 mm, Gewicht: 170 Gramm, Komplett mit ausführlicher techn. Beschreibung, Schaltbild, Kennlinien für Klirrfaktor und Frequenzgang **DM 29.-**  
 Ab 5 Stück **DM 28.-**

**Unsere Modulbausteine** beschrieben in Funkschau Nr 18/66, Seite 516.

**PH-7-Verstärker-Module**, vollständig vorgeschener Transistorbaustein, Ausgangsleistung: 2 W, Betriebsspannung: 6 V, Eingang: Plattenspieler (Kri-stall), Frequenzumfang: ca. 100 bis 8000 Hz, Maße: 40 × 35 × 22 mm, mit Beschreibung **DM 24.50**

**IC-9-Wechselspannungs-Verstärker**, sehr praktischer, kleiner Verstärker für Gegensprechanlagen. Betriebsspannung 6 V, Stromaufnahme bis 100 mA, zum Zusammenbau werden nur noch 2 Lautsprecher 4-45 Ohm (gute Qualität), 1 Umschalter 2pol., 1 Batterie 6 V, benötigt. Maße wie PH-7, mit Anschlußbild **DM 24.50**

**MN-4-Metronom-Module** (elektron. Taktgeber) für Musiker, KW-Amateure usw. regelbar von 40 bis 300 Takte/min, Betriebsspannung 8 V, für Lautsprecher 5-8 Ohm, Maße: 40 × 35 × 22 mm, mit Anschlußbild **DM 14.50**

**Photo-Module PPT-1**, komplett, fotoelektr. System (elektron. Relais oder fotoelektr. Zelle), mit vielen Verwendungsmöglichkeiten, 20 mm Ø, Höhe 8 mm, mit div. Schaltvorschlügen **DM 14.50**

**SM-4-Sirene** für Feuerwarnanlagen, aufheulende, elektronische Sirene mit temperaturempfindlichem Schalter. Betriebsspannung: 6 V, Stromaufnahme in Bereitschaft ca. 0,5 mA, in Betrieb ca. 50 mA, für Lautsprecher mit ca. 5-8 Ohm, sehr lautstark. Temperaturempfindlichkeit regelbar. Maße wie PH-7, mit Anschlußbild **DM 34.50**

**GA 9 Gitarrenverstärker**, Verstärker mit Lautsprecherausgang für Gitarrenkontaktmikrofone. Betriebsspannung: 6 V, Ausgangsleistung ca. 2 Watt. Für Lautsprecher 5-8 Ohm, Maße wie PH-7 **DM 22.50**

**SIEMENS-Rundrelais**  
 Maße: 110 × 25 × 34 mm, Kontaktbelastung: 50 Watt  
 Typ A: 6 u. 24 Volt, 2 × UM **DM 2.40**  
 Typ B: 12 u. 36 Volt, 2 × UM **DM 2.40**  
 Typ C: 24 u. 50 Volt, 1 × UM, 4 × Ein **DM 2.40**  
 Typ D: 24 u. 50 Volt, 3 × UM, 3 × Ein **DM 2.80**  
 Typ E: 24 u. 50 Volt, 3 × UM, 2 × Ein **DM 2.80**  
 1 × Aus **DM 2.80**

**HALLER-Hub- und Arbeitsrelais** für elektro-mechanische Betätigungen. Spule 410 Ohm, 6500 Wdg., 0,13 CuL, Betriebsspannung 12/36 V, Hub bzw. Arbeitsleistung je nach Spannung ca. 30-150 g. Maße: 40 x 25 x 25 mm, Listenpreis DM 18.-, nur DM 2.40 dto., 5 Stück ..... nur DM 9.90

**Besonders preiswert!**  
**Hochlast-Kleinrelais, 1 x UM**  
Betriebsspannung: 15-24 V (2,5 kOhm), ca 15 mA. Kontaktbelastung: max. 500 Watt. Anschlüsse: 5poliger Stiftsockel. Maße: 40 x 22 x 16 mm. Stück ..... DM -95  
5 Stück ..... DM 3.90

**Batterien, Kleinakkus**

**LEAK-PROOF-Batterien:**  
UM 1, 1,5-V-Monozelle, 62 x 34 mm Ø ..... DM -60  
UM 2, 1,5-V-Babyzelle, 50 x 26 mm Ø ..... DM -50  
UM 3, 1,5-V-Mignonzelle, 50 x 22 mm Ø ..... DM -30  
9-V-Microdyn-Batterie, 49 x 21 x 15 mm ..... DM 1.30  
dto., 5 Stück, hiervon ..... DM 5.90

**LAMINA-Netzanschlußgerät**, zum Anschluß von Transistorgeräten, die mit 9-V-Batterien betrieben werden ..... DM 11.90

**GLOBAL-Akku GB-04 P:** Wiederaufladbare Batterie für Transistorgeräte, 9-V-Spannung, ca. 100 mA, Maße: 45 x 25 x 25 mm (PERTRIX-Microdyn 438), bis zu 500 x aufladbar, ideal im Zusammenhang mit LAMINIA-Netz- und Ladegerät verwendbar ..... DM 5.90

**RULAG-Trockenakkus** haben folgende Vorteile: höhere Nennspannung, Hochbelastbarkeit, Spannungs Konstanz über einen großen Bereich, günstiges Temperaturverhalten (Arbeitsbereich + 60 bis - 30 °C), geringste Selbstentladung, hohe Lebensdauer.

**Typ RM 8 (2 Volt)**, 27 x 10 x 33 mm, 25 g, 300 mA h ..... DM 1.80  
**Typ RL 4 (2 Volt)**, 27,5 x 10,3 x 37 mm, 30 g, 350 mA h ..... DM 1.90  
**Typ RZ 2 (2 Volt)**, 33 x 13 x 45 mm, 45 g, 700 mA h ..... DM 2.20

**Für den KW-Amateur**

**4-Kanal Quarzgesteuerter US-Sender-Empfänger WS 88**  
14 Röhren: 1 x 3 A 4, 6 x 1 L 4, 4 x 1 T 4, 1 x 1 S 5, 2 x 1 A 3, 4 Quarze, Betriebsspannung: 1,5 V für Heizung, 90 V Anodenspannung. Ca. 0,3 W HF-Leistung. Maße: Frontplatte 140 x 90 mm, Tiefe 240 mm, Gewicht: ca. 2,7 kg. Frequenzbereich: 38-40 MHz. Einfacher Umbau auf 27,8-29,1 MHz (10 m).  
**WS 88**, komplett mit Umbauanleitung, Schaltplan und Sende-Empfangstaste ..... DM 49.-  
**WS 88**, mit Umbauanleitung, Schaltplan jedoch noch original-ungebraucht ..... DM 59.-



Für US-Sende-Empfänger **WS 88**  
**Original-Stromversorgungseinheit mit NF-Verstärker.** Setzt 12 V = auf die erforderliche Anodenspg. (90 V) u. Heizspg. (1,5 V) um. In der Einheit noch ein NF-Verstärker 1 Watt f. Lautsprecherbetrieb, eingebauter Lautstärkeregl. Stahlblechgehäuse 29 x 14 x 13 cm. Komplett mit Schaltbild ..... DM 37.-



**SENDE-EMPFÄNGER WS 38**  
Frequenzbereich 7,3 bis 9 MHz, kann leicht für 7 bis 8,2 MHz umgetrimmt werden (keine Lötarbeit). Sehr günstige Stromversorgung (34/150 V), bzw. über Stromversorgungseinheit 12 V =, Sendeleistung ca. 2 Watt, Reichweite ca. 20-30 km, abhängig von der Antenne. Abstimmung durchgehend. Sender und Empfänger arbeiten im Gleichlauf, 5 Röhren (4 x ARP 12, ATP 4). Modulation AM. Gerät wird mit Stromversorgungsteil geliefert (12 V Gleichsp. auf 3 V und 150 V) und NF-Verstärker (ca. 1 Watt), Zustand: original-ungebraucht.

**WS 38 mit Stromversorgungseinheit** und Antennenanschlußgarnitur (Stecker, Federfuß für Fahrzeugbefestigung, Kabel), NF-Verstärk., Schaltheilf DM 49.-  
Steckergarnitur für Verbindung WS 88 und Stromversorgungseinheit mit Kabel, verdrahtet und NF-Verstärker ..... DM 7.50  
Zubehör: Ersatzteilbox für WS 38 enthält: 3-4 Ersatzröhren und Ersatzzerbäcker für Stromversorgungseinheit ..... DM 8.90



Unser bekanntes **LAFAYETTE-Röhrenprüfgerät TE-58** jetzt im stabilen Holzkoffer noch praktischer! Das moderne, tragbare Röhrenprüfgerät f. Service, Werkstatt u. Amateure (Katode-, Emission-, Kurzschluß-, Heizfadenmessung).

Zum Prüfen aller handelsüblichen Röhren. Im Deckel des Holzkoffers befindet sich eine Anleitung (engl. mit dtisch Übersetzung), Röhrenmeßtafel und Vergleichstafel amerik. Röhren. Maße 220 x 285 x 105 mm  
**Preis einschl. Anleitung, Anodenclip und Holzkoffer** ..... DM 124.-  
Anzahlung DM 13.-, 10 Monatsraten à DM 12.-  
Adapter für Rimlock-Röhren ..... DM 4.90

**ICE-Universal-Meßgerät Modell 680 E**

20 000 Ω/V - 4000 Ω/V ~ Spiegel-skala, Klasse 1,5, Überlastungsschutz, Kapazitätsmessung  
Maße: 126 x 85 x 33 mm

**49 Meßbereiche**  
V = 100 mV - 2 - 10 - 50 - 200 - 500 - 1000 - (25 000) V  
V ~ 2 - 10 - 50 - 250 - 1000 - 2500 - (25 000) V  
A = 50 µA - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A  
A ~ 250 µA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A  
Ω 10 000 - 100 000 Ω - 1 MΩ - 10 MΩ - 100 MΩ  
dB - 10... + 42 dB in 5 Bereichen  
pF 50 nF - 0,5 µF - 15 µF - 150 µF  
VNF 2 - 10 - 50 - 250 - 1000 - 2500 V  
Hz 50 - 500 - 5000  
Ω Blindwiderstand 1 kΩ - 10 MΩ  
Preis, kpl., m. Tasche, Prüfschnüre, Anleitung, Batterie  
Mod. 680 E ..... DM 124.-  
HV-Tastk., 25 kV ..... DM 36.-



**Neu! Ein neues hochwertiges Vielfachmeßgerät:**

**CHINAGLIA-Lavaredo 40 600 Ω/V**  
1 Jahr Garantie, Überlastungsschutz, robustes, schlagfestes Plastikgehäuse, Drehspulinstrument 17,5 µA/5 kΩ, Klasse 1,5, Spiegelfußlichtskala zweifarbig, 52 Meßbereiche:

V = 250 mV/1,2/3/12/30/120/300/1200/(3000)/(30 000) V  
V ~ 1,2/3/12/30/120/300/1200/(3000) V  
A = 30 µA/300 µA/3 mA/30 mA/0,3 A/3 A  
A ~ 300 µA/3 mA/30 mA/0,3 A/3 A  
dB + 12 + 42/+ 20 + 50/+ 32 + 62  
1,2/3/12/30/120/300/1200 V  
NF-V 20 kΩ/200 kΩ/2 MΩ/  
Ω 20 MΩ/200 MΩ  
Ω-Mitte 75 Ω/750 Ω/7,5 kΩ/  
Ω-Mitte 75 kΩ/750 kΩ  
50 000 pF/500 000 pF  
pF 10 µF/100 µF/1000 µF  
µF 150 x 95 x 50 mm  
Maße Gewicht ca. 620 g  
Preis, einschließlich Meßschnüre, mit Anleitung und Ledertasche ..... DM 158.50  
Tastkopf, 3 kV ..... DM 15.-  
Tastkopf, 30 kV ..... DM 39.-  
Batteriesatz ..... DM 5.70



Unsere bekannten CHINAGLIA-Vielfachmeßgeräte 600/660 S] sind selbstverständlich weiterhin lieferbar.

**Ein besonders robustes Röhrenvoltmeter**

**CHINAGLIA-Röhrenvoltmeter ANE-107**  
Große Skala, Regelung zur Skalennitte möglich. Empfindlichkeit: 11 MΩ - (± 3%)  
1 MΩ ~ (± 5%)

V = 1,5/15/50/150/500/1500 V  
V ~ 3/10/30/100/300/1500 V  
V<sub>Sp-Sp</sub> 8/28/80/280/800/2800 V  
Ω 1000 MΩ/100 MΩ/10 MΩ/  
1 MΩ/100 kΩ/10 kΩ/1 kΩ  
2500 pF/0,25 µF/2,5 µF/  
25 µF/250 µF  
dB - 10 + 11 dB / + 10 + 31 dB  
3 V 30 V  
+ 30 + 51 dB  
300 V  
Maße 125 x 195 x 100 mm,  
Gewicht 1,8 kg  
Mit ausführlicher Anleitung DM 225.-  
RF-Tastkopf ..... DM 29.-  
HV-Tastkopf, 30 kV ..... DM 36.-



**Grid-Dip-Meter**  
Frequ. Ber.: 360 kHz-220 MHz in 8 Bereichen. Schwarze Skala, weiße Zahlen. Netzanschluß: 220 V ~, 10 Watt  
Anzahlung DM 10.- ..... DM 99.50  
10 Monatsraten à DM 9.70



Maße: 250 x 210 x 70 mm, mit Vergleichstabellen (deutsche-intern. Röhrenbezeichnung) ..... DM 89.50

**LAFAYETTE-Röhrenprüfgerät**

**TC 2**, tragbar, zum Prüfen der gebräuchlichsten Röhrentypen, m. Röhrenprüftafel zur Heizfaden-, Kurzschluß- u. Emissionsmessung, Röhrentypen i intern Bezeichnung, Gerät 220 V ~, Maße: 250 x 210 x 70 mm, mit Vergleichstabellen (deutsche-intern. Röhrenbezeichnung) ..... DM 89.50

**Bequeme Teilzahlungsmöglichkeit: 10%, Anzahlung, Rest in 10 Monatsraten oder 25% Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten ohne TZ-Zuschlag.**



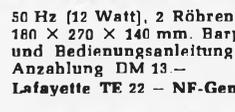
Das Geschenk für junge Bastler und Anfänger, aber auch als Zweitgerät für unterwegs nützlich!  
**Vielfachmeßgerät KEW 7**  
Das Meßgerät für die Westentasche, sehr robuste Ausführung, jetzt mit Spiegelskala! 8 Meßbereiche, 1000 Ω/V ~.  
Gleichspannung: 0/15/250/1000 V  
Wechselspannung: 0/15/250/1000 V  
Gleichstrom: 0-150 mA  
Widerstand: 0-100 kΩ  
Batterie: 1,5 V

Maße: 57 x 93 x 30 mm. Preis kpl. m. Meßschnüre und Batterie ..... DM 19.90

2 unserer bekanntesten Meßgeräte, die an unzähligen Arbeitsplätzen stehen.

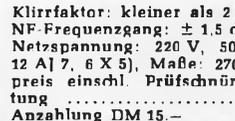
**Lafayette TE 28 - HF-Signalgenerator**

8 Frequenzbereiche  
120 kHz-260 MHz,  
Frequenzgenauigkeit ± 1%, HF-Ausgangsspannung bis 130 MHz = 0,1 V; über 130 MHz = 0,05 V (stufenlos regelbar von 0-0,1 V), NF-Signal 400 Hz max., Betriebsspannung 220 V, 50 Hz (12 Watt), 2 Röhren (12 BH 7, 6 AR 5), Maße: 180 x 270 x 140 mm. Barpreis einschl. Prüfschnüre und Bedienungsanleitung ..... DM 130.-  
Anzahlung DM 13.-, 10 Mts.-Rt. à DM 12.50



**Lafayette TE 22 - NF-Generator**

Frequenzbereich:  
Sinus: 20-200 000 Hz  
in 4 Bereichen  
Rechteck: 20-25 000 Hz  
in 4 Bereichen  
Ausgangsspannung:  
Sinus: 7 Volt eff.  
Rechteck: 7 Volt  
Spitze-Spitze  
Ausgangsimpedanz:  
0-5000 Ohm  
Klirrfaktor: kleiner als 2%  
NF-Frequenzgang: ± 1,5 dB von 20-200 000 Hz  
Netzspannung: 220 V, 50 Hz, 3 Röhren (6 BM 8, 12 A] 7, 6 X 5), Maße: 270 x 180 x 140 mm Barpreis einschl. Prüfschnüre und Bedienungsanleitung ..... DM 153.-  
Anzahlung DM 15.-, 10 Mts.-Rt. à DM 15.-



**Einige unserer besonders preiswerten Vielfachinstrumente!**

**Bequeme Teilzahlungsmöglichkeit: 25% Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten.**

**Modell H 62**  
20 000 Ω/V<sup>∞</sup>, 17 Meßbereiche  
Gleichspannung: 0-10/50/250/1000 V  
Wechselspannung: 0-10/50/250/1000 V  
Tonfrequenzspannung: 0-10/50/250/1000 V  
Gleichstrom: 0-50 µA/0-250 mA  
Widerstand: 0-60 kΩ/0-6 MΩ  
Pegel dB: - 20 bis + 22 dB  
Maße: 115 x 85 x 25 mm  
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung ..... DM 37.50



**Jetzt mit Überlastungsschutz:**

**Modell CT 500 D**  
20 000 Ω/V =, 10 000 Ω/V ~  
20 Meßbereiche  
Gleichspannung: 0-2,5/10/50/250/500/5000 V  
Wechselspannung: 0-10/50/250/500/1000 V  
Gleichstrom: 0-50 µA/5/50/500 mA  
Widerstand: 0-12/120 kΩ/1,2/12 MΩ  
Pegel dB: - 20 bis + 62 dB  
Maße: 140 x 90 x 40 mm  
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung DM 49.50



**Jetzt mit Überlastungsschutz:**

**Modell CT 300 D**  
30 000 Ω/V =, 15 000 Ω/V ~  
21 Meßbereiche  
Gleichspannung: 0-0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V  
Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V  
Gleichstrom: 0-30 µA/60/800 mA  
Widerstand: 0-10 kΩ/1/10/100 MΩ  
Pegel dB: - 20 bis + 63 dB  
Maße: 150 x 100 x 45 mm  
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und deutscher Anleitung DM 59.50  
Auf jedes Instrument 6 Monate Werksgarantie!



33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32/33/34  
Telex 952 547



**W**

**Radioröhren  
Spezialröhren**

Dioden, Transistoren  
und andere Bauelemente  
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung  
nur an Wiederverkäufer

---

**W. WITT**

Radio- und Elektrogroßhandel  
**85 NÜRNBERG**  
Enderstraße 7, Telefon 44 59 07

## Akustika Transistor-Verstärker

**15 bis 100 Watt**  
auch mit Netzteil lieferbar  
Sonderanfertigungen auf Anfrage  
Bitte fordern Sie Prospekte an!

**HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5**

### Ton-ZF-Adapter für US-Norm (4,5 MHz) oder CCIR-Norm (5,5 MHz)

Größe 60x60x20 mm  
Hohe NF-Verstärkung  
spielfertig abgeglichen.  
Komplett mit Kabel und Um-  
schalter. Einzelpreis DM 34.-

B. G. M.

---

### Bandfilter

Wir fertigen und entwickeln Bandfilter vom Einzelteil bis zum  
kompletten Filter.

---

### Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach Ittersbacher Str. 35 Fernruf 07202/344

### Fernseh-Antennen für Schwarzweiß und Farbe direkt ab Fabrik

2. und 3. Programm

<b>Corner X</b>	<b>25.-</b>
11 Elemente	14.-
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.-
22 Elemente	26.-
26 Elemente	29.-
Gitterant. 11 dB	13.-
Gitterant. 14 dB	25.-

1. Programm

6 Elemente	13.50
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	20.-
3 Elemente	26.-
4 Elemente	32.-

Auto-Antennen  
verschiebbar  
für VW 17.50  
f. alle and. Wagen 20.-

Antennenweichen

Ant. 240 Ω Einb	4.90
Gef. 240 Ω	4.50
Ant. 60 Ω Einb.	4.90
Gef. 60 Ω	5.75

Zubehör

Schaumstoffkabel	0.28
Koaxkabel	0.54
Dachpfannen ab	5.-
Kaminbänder	9.-
Steckrohre 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

---

### KONNI-VERSAND

8771 Kradenbach  
Kreis Marktheidenfeld  
Telefon 0 93 94 / 2 75

## Drahtlose Nachrichtentechnik

Ing.-Büro K. Brunner, 6233 Kelkheim/Ts., Postf. 221

Aus unserem Programm:

### MINIFUNK 1002 S [FTZ-Nr. K 552/65]

- 1,6 Watt
- 13 Transistoren
- eingebauter Tonruf
- Batterieanzeigeelement
- mechanischer Filter im Empfänger
- Einsatz als Handfunksprechgerät mit eingebauter Teleskopantenne und als Fahrzeugstation mit zugelassener Autoantenne GY 12
- Rauschsperrung mit Si-Transistoren
- 2 schaltbare Kanäle
- Extra Batterieanschluß (- Pol an Masse!)
- Maximale Ausnutzung der Leistungsgrenzen
- preisgünstig

---

### LEISTUNGSVERSTÄRKER

als Nachsetzer für Hand- und Funksprechgeräte kleiner Leistungen zur Erhöhung der Reichweiten. Ansteuerbar mit Geräten ab 100 mW bis 5 Watt, ergibt 20 Watt Output. Betrieb an 220-V-Netz oder im Fahrzeug 6/12 V. Einfache Montage, wird nur mit einem Kabel an das Funksprechgerät angeschlossen.  
Für 28 MHz + 27 MHz (Auslandsbetrieb + Export).

---

5-Watt-Funksprechgeräte mit 5 schaltbaren Kanälen, Tonruf, separates Mikrofon, Außenantennen-Netzanschluß, extra eingebauter Batterieanschluß (Monozellen).

Funktechnische Zubehörteile - Kundendienst - Informationen

Postanschrift: Ing.-Büro K. Brunner  
6233 Kelkheim/Ts., Frankfurter Str. 29, Postfach 221  
Telefon 0 61 55/42 35

## FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkalben werden angekauft.  
Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

### Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken

Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

## TRANSISTOR-UMFORMER

$U_e 12V=, U_a 220V\sim, P_a 120W, F 50Hz \pm 2\%$

Netto-Preis  
235.- DM

Auch andere  
Leistungen u.  
Spannungen  
Bausteine  
60 W 69.- DM  
120 W 99.- DM

Transformatoren für Elektronik und Amateure

### Ingenieur Hans Könemann

3 Hannover, Ubbenstraße 30, Tel. (05 11) 2 52 94

### FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	27,065	26,550	27,165	27,265	26,780
26,975	27,075	26,560	27,175	27,275	26,790
26,985	27,085	26,600	27,185	26,700	26,800
26,995	26,510	26,610	27,225	26,710	26,810
27,005	26,520	26,620	27,235	26,720	26,820
27,015	62,530	26,630	27,245	26,730	
27,055	26,540	27,155	27,255	26,770	MHz

In Miniatur (HC-6/U) od. Subminiatur (HC-18/U), 13,560, 27,120, 40,680 Hz nur in HC-6/U. Jed. St. nur 12,50 DM soft ab Lag.

Wutke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 10  
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

### 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.-
Neoprenemanschetten 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

# Universal- Prüf- und Testgerät für TV-TESTER

## UKW-VHF-UHF

Tragbar

Ein CARAMANT-Qualitäts-Erzeugnis

Die formschöne Ausführung, gepaart mit stabilem mechanischem Aufbau, sichert mit solider Elektronik Funktion und lange Lebensdauer. Infolge des geringen Gewichtes (etwa 9 kg) und den kompakten Dimensionen kann dieses Gerät nicht nur in den Reparatur-Werkstätten, sondern auch beim Kunden, bei dem im Hause zu leistenden Servicedienst angewendet werden. Durch seine elektrische Konzeption eignet es sich zur Prüfung und Reparatur aller Stufen von Fernsehgeräten sowie AM- und FM-Empfangsgeräten. Das Gerät enthält einen den CCIR- und OIRT-Fernsehnormen entsprechenden Hochfrequenz-Signalgenerator, einen Bildmuster-generator, einen AM/FM-Oszillator, einen Hochfrequenz- und Hochspannungs-Röhrenvoltmeter, einen Kristallkalibrator und überdies noch ein komplettes Werkzeugbesteck sowie Meßzubehör.

(Eigene Service-Werkstatt)

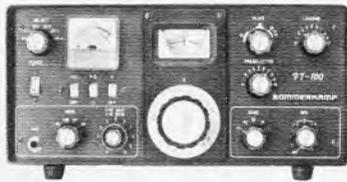
Lieferung auch durch den autorisierten Fachhandel

DM 1290.-

CARAMANT Gesellschaft für Technik und Industrie mbH, 62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postf. 1145, Tel. (0 61 21) 30 50 40, FS 4186 508 cmtid

# SOMMERKAMP F-Line

die Traumstation für jeden!



## INDUSTRIE-SPRECHFUNK

Wir sind der größte Lieferant für 11-m-Industrie-Sprechfunkgeräte in Europa und unsere Firma hat auch in Deutschland für diese Geräte den größten Marktanteil. Haben Sie eine Service-Werkstatt für Transistorgeräte u. verstehen Sie etwas vom Funk? Verlangen Sie unsere Angebote für Wiederverkäufer u. nehmen Sie teil an diesem interessanten Geschäft.

FL 200 B, 260-W-AM/CW/SSB-Sender für 80-10 m, 1 mech. Filter, eingeb. Ant.-Relais, Transceiver-Anschl. f. FR 100, Ablesgen. 0,5 kHz, der Sender für höchste Ansprüche. Preis nur DM 1400.— mit eingeb. Netzteil 117/220 V.

FL 1000, 1 KW/CW/SSB-Endstufe für FL 100/200 (grounded grid, 4 x 6 JS 6 A), Größe wie FL 100/200, Preis nur DM 800.— mit eingeb. Netzteil 117/220 V.

FR 100 B, Doppelsuper mit quartzgest. 1. Osz. 1 Krist.-Filter, 100-kHz-Eichgen., 2 mech. Filter, 80-10 m, Ablesgen. 0,5 kHz, der Empfänger für höchste Ansprüche. Prod. + Lin. Det. Preis nur DM 995.— mit eingeb. Netzteil 117/220 V. Lieferung sofort ab Lager!

SOMMERKAMP FT 100, Transistortransceiver, 130 W, SSB, CW, AM, eingeb. Netzteil 12 V/117 V/220 V, das neue Gerät, von dem man spricht, 80-10 m + 4 Quarzkanäle, 100-kHz-Gener., Ablesgen. 0,5 kHz, Stabilität: 500 Hz, 2,5 kHz 6 dB, ± 6 kHz 60 dB.

Preis nur DM 1900.—. Prospekt mit Schaltbild kostenlos.

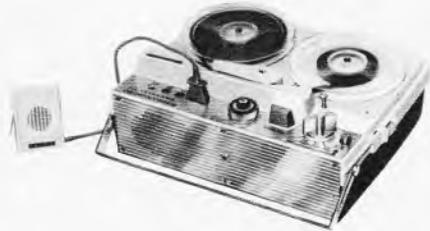
Vertrauen Sie Europas meistgekauften Amateurgeräten!

4 Düsseldorf, Adersstraße 43  
Tel. (0211) 23737, Telex 8587 446

## SOMMERKAMP ELECTRONIC



# CROWN CTR-5400 DAS IST PRÄZISION



- Spieldauer: 192 Minuten bei 13-cm-Spule, 2 Geschwind.
- Antrieb durch 4 Monozellen (oder Netzteil)
- Handlicher Fernbedienungsschalter am Mikrofon
- Aussteuerungsanzeiger, Sicherheitsknopf
- Bruchfestes Polypropylen-Gehäuse

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF  
Hohenzollernstraße 30 · Tel. 360551/52 · Telex 8587 907

**ETONA**  
*Schallplattenbars*  
IN ALLERWELT

PROSPEKTE ANFORDERN!

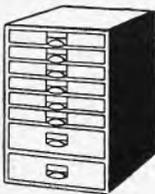
**ETONA**  
ETONAPRODUKTION

ASCHAFFENBURG · POSTFACH 794 · TEL. 22805

## Für Werkstatt und Service



**RSK 1 sp Werco-Service-Koffer, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätekab, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 x 358 x 130 mm 38.75**  
**Uniger Koffer mit Röh-Voltmeter HRV 100, 30-W-Lötkolben, je 1 Dose Kontaktspray u. Isolierspray 189.50**



**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. Röh-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrrieten und weiteres Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 x 44 x 25 cm 89.50**  
**U 41 Ch wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil besonders für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Selengleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete 49.75**

Für weitere Ordnungsschränke fordern Sie bitte meine Spezial-Liste U 14 an.  
**SORTIMENTE für Werkstatt und Labor.** Die Sortimente zeichnen sich durch erstklassige Qualität der Teile aus und sind besonders für den Werkstatt und Laborbedarf zugeschnitten.  
**SK 2/10, 100 keramische Kondensatoren 5.90, SK 2/25, 250 desgl. 13.25, SK 2/50, 500 desgl. 24.95, SK 4/10, 100 Styroflex-Kondensatoren 5.75, SK 4/25, 250 desgl., 125-1000 V, viele Werte 12.95, SK 9/5, 50 Tauchwickel-Kondensatoren 9.50, SK 9/10, 100 desgl., 125-1000 V 16.95, SK 11/10, 100 Rollkondens., ERO-Minityp 6.50, SK 11/25, 250 Rollkondens., ERO-Minityp 14.75, SK 21/2, 25 NV-Elkos 7.50, SK 21/5, 50 desgl. 12.50, SK 22/1, 10 Elkos, gute Werte 7.50, SW 13/10, 100 Widerstände, 0,05-2 W 4.95, SW 13/25, 250 desgl. 11.50, SW 13/50, 500 desgl. 21.50, SP 2A, 25 verschiedene Potentiometer 14.50  
**Styroflex-Kondensator, Fabrikate Siemens u. Saha 125/375 V =, 7-8-16-18-20-22-24-27-30-37-45-50-51-68-150-200-220-300-500-580-820-1300-1500-2000-2200-2500-3000-7500 pF 250 750 V =, 50-600-1000-1600 pF 500/1500 V =, 16-20-22-30-35-50-70-75-100-125-130-160-300-400-640-1000-1500-1600-2200 pF Bei Abn. p. W. 1 St. —, 15, 10 St. 1.20, 100 St. 9.—****

## Hochwertige Bauteile für Service und Neufertigung

### EROFOL-KONDENSATOREN, 400 V = / 150 V ~

1 ab 10 ab 50 ab 100				1 ab 10 ab 50 ab 100					
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.		
1000 pF	-35	-28	-21	-17	0,022 µF	-45	-38	-28	-24
1500 pF	-35	-28	-21	-17	0,033 µF	-56	-48	-38	-25
2200 pF	-35	-28	-21	-17	0,047 µF	-55	-44	-33	-28
3300 pF	-35	-28	-21	-18	0,068 µF	-60	-49	-37	-30
4700 pF	-35	-29	-22	-18	0,1 µF	-70	-60	-45	-37
6800 pF	-35	-30	-22	-19	0,15 µF	-80	-70	-65	-50
0,01 µF	-40	-31	-23	-19	0,33 µF	1.30	1.15	1.07	-84
0,015 µF	-45	-35	-27	-22					

630 V = / 200 V ~				1000 V = / 300 V ~					
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.		
2200 pF	-35	-30	-23	-19	0,022 µF	-55	-46	-35	-28
3300 pF	-40	-33	-24	-20	0,033 µF	-60	-48	-37	-31
4700 pF	-40	-33	-25	-21	0,047 µF	0.75	-60	-45	-37
6800 pF	-45	-35	-26	-22	0,068 µF	-85	-72	-64	-45
0,01 µF	-45	-37	-28	-23	0,1 µF	1.15	-95	-71	-58
0,015 µF	-50	-42	-31	-26					

1000 V = / 300 V ~				0,01 µF				0,022 µF				
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	
1000 pF	-40	-35	-26	-22	-55	-40	-33	-28	-68	-56	-42	-35
1500 pF	-40	-36	-27	-23	0,022 µF	-68	-56	-42	-68	-56	-42	-35
2200 pF	-45	-37	-28	-23	0,033 µF	-75	-64	-48	-68	-56	-42	-35
3300 pF	-48	-38	-29	-24	0,047 µF	-88	-83	-62	-68	-56	-42	-35
4700 pF	-50	-40	-30	-25	0,068 µF	1.20	-98	-75	-62	-50	-37	-30
6800 pF	-53	-42	-32	-26	0,1 µF	1.50	1.30	-99	-83	-70	-57	-50
					0,22 µF	1.70	1.56	1.18	-88	-75	-62	-55

### Wima MKS-Kondensatoren mit radialen Drahtanschlüssen für Transistorgeräte. 60 V = / 40 V ~

1 10 100				1 10 100			
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.
0,22 µF	1.17	1.07	-86	1,5 µF	2.76	2.48	2.24
0,33 µF	1.32	1.22	1.14	2,2 µF	3.50	3.22	2.90
0,47 µF	1.50	1.38	1.25	3,3 µF	4.47	4.10	3.70
0,68 µF	1.75	1.60	1.46	4,7 µF	5.75	5.27	4.80
1 µF	2.10	1.82	1.72				

### Siemens MKH-Kunststoffkondensatoren mit radialen Drahtanschlüssen für gedruckte Schaltung und Normalverdrahtung. Spannung 400 V =

1 10 50				1 10 50			
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.
0,01 µF	-60	-43	-35	0,1 µF	-65	-48	-41
0,015 µF	-60	-44	-36	0,15 µF	-70	-53	-45
0,022 µF	-60	-45	-37	0,22 µF	-75	-60	-52
0,033 µF	-65	-46	-38	0,33 µF	-80	-72	-64
0,047 µF	-65	-47	-39	0,47 µF	1.—	-83	-75
0,068 µF	-65	-48	-40				

### Spannung 630 V =

1 10 50				1 10 50			
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.
0,01 µF	-65	-46	-38	0,068 µF	-70	-52	-44
0,015 µF	-65	-47	-39	0,1 µF	-75	-55	-47
0,022 µF	-65	-48	-40	0,15 µF	-80	-62	-54
0,033 µF	-65	-49	-41	0,22 µF	-80	-72	-64
0,047 µF	-70	-50	-42				

## Miniatürkondensatoren für Trans.-Reparatur.

Betr.-Spannung 50 V, scheibenförmige Ausführung				St. 10 St. 10 St.			
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.
5 nF	-35	2.80	40 nF	-40	3.—		
10 nF	-35	2.80	50 nF	-45	3.25		
20 nF	-35	2.80	100 nF	-50	3.70		

## Die neue Transistorquelle

Original Siemens, 1. Wahl, Transistoren aus Neufertigung nur 10.- u. 100-St.-weise abzugeben.

10 St. à 100 St. à		10 St. à 100 St. à	
AC 151	1.50	AD 150	3.75
AC 153	2.25	AF 126	2.—
AC 176	2.50	AF 139	3.80
AC 187	1.50	AF 239	4.75
AC 188	1.50		

## Silizium-Transistoren

BC 107	2.75	2.20	BC 147	2.25	1.80
BC 108	2.50	2.—	BC 148	2.—	1.60

## SEL-Transistoren

BFY 37	4.50	3.60	BFY 38	3.30	2.65
			BFY 39	3.30	2.65

**FS-Silizium-Gleichrichter Typ RA 127, Anschlußspannung 300 V, Nennstrom 0,6 A**

1 St. 1.80 10 St. 16.50 100 St. 145.—

Noch billiger!

**Einstellregler, 0,2 W, offene Ausführung mit isolierter Schlitzachse und Zentralbefestigung: 100 Ω, 500 Ω, 1 kΩ, 2 kΩ, 2,6 kΩ, 3 kΩ, 5 kΩ, 10 kΩ, 20 kΩ, 25 kΩ, 30 kΩ, 50 kΩ, 100 kΩ, 200 kΩ, 250 kΩ, 300 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, 2 MΩ, 2,5 MΩ, 5 MΩ, 10 MΩ, 50 MΩ, 1 St. —, 85 10 St. 7.50 100 St. 65.—**

**Netztransformatoren aus laufender Fertigung:**

H 65, 250 V, 50 mA, Heizw. 0,3 V, 2 A 9.75 H 65/50, Sp.-Tr., 300 V, 50 mA, Heizw. 4/6,3 V, 1,5 A 9.75 H 85, 240 V, 100 mA, Heizw. 6,3 V, 2 A 14.75 H 85 U, 2 x 240, 260, 280 V, 85 mA, 4/6,3 V, 0,9 A 15.95 H 102 U, 2 x 250/280/310 V, 140 mA, 4/6,3 V, 0,9 A 22.50

**Graetz-Universal-Vorschalttrafo, für Geräte bis 300 W prim und sek abgesichert, einstellb. 101-110-117-127-150-200-220 V, mit Stecker und Schnur 24.50**

Lieferung p. Nachn ab Hirschau Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Ausland ab 50.—, sonst Aufschlag 5.—. Bitte Katalog anfordern.

**Werner Conrad** 8452 HIRSCHAU/BAY.  
Abl. F 1 · Ruf 0 96 22/22 · FS 63 805



ges. gesch.  
Warenzeichen

### UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit  
für 240 und 60 Ω  
7 Elemente DM 8.80  
12 Elemente DM 14.80  
14 Elemente DM 17.60  
16 Elemente DM 22.40  
22 Elemente DM 28.—  
Kanal 21-37, 38-60

### UHF-Breitband- Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit  
für 240 und 60 Ω  
8 Elemente DM 12.—  
12 Elemente DM 15.60  
16 Elemente DM 22.40  
20 Elemente DM 30.—  
Kanal 21-60

### VHF-Antennen für Band III

4 Elemente DM 7.80  
7 Elemente DM 14.40  
10 Elemente DM 18.80  
13 Elemente DM 25.20  
14 Elemente DM 27.20  
17 Elemente DM 35.60  
Kanal 5-11 (genauen  
Kanal angeben)

### Verkaufsbüro für Rali-Antennen

3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

## Qualitäts- Antennen

für Schwarzweiß-  
u. Farbfernsehen

### VHF-Antennen für Band I

2 Elemente DM 23.—  
3 Elemente DM 29.—  
4 Elemente DM 35.—  
Kanal 2, 3, 4  
(Kanal angeben)

### UKW-Antennen

Faltdipol DM 6.—  
5 St. in einer Packung  
2 Elemente DM 14.—  
2 St. in einer Packung  
3 Elemente DM 20.—  
4 Elemente DM 26.—  
7 Elemente DM 40.—

### Antennen- kabel

50 m Bandkabel 240 Ω  
DM 9.—  
50 m Schlauchkabel  
240 Ω DM 16.—  
50 m Koaxialkabel  
60 Ω DM 32.—

### Antennen- weichen

240 Ω A.-Mont. DM 9.60  
240 Ω I.-Mont. DM 9.—  
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme



## VOLLMER

VOLLMER-Studio-Magnettongeräte M10



Mono mit Röhrenverstärker, Stereo mit  
Transistorverstärker.

Unterlagen über das gesamte Herstel-  
lungsprogramm sowie Liste über Ge-  
brauchsgeräte erhalten Sie auf Anfrage.

**EBERHARD VOLLMER**  
731 PLOCHINGEN a. N.



**DEKO-Vorführstände**, zerlegbar,  
enorm preiswert, direkt ab Fabrik,  
Material: Stahlrohr verchromt, leicht  
fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca.  
50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 86.—  
und DM 1.20 Verpackung  
auch in 2 Etagen lieferbar DM 68.—  
und DM 1.20 Verpackung

Werner Grammes jr., Draht- und  
Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/  
Hameln, Postf. 265, Tel. 051 51/3173

## CDR-ANTENNEN-ROTORE

Neue Modelle aus USA

für erstklassigen Stereo- und Fernsehempfang. Aus-  
richtung der Antenne durch ein beim  
Empfänger stehendes Steuergerät mit  
Sichtanzeige:



TR-10 Richtungswahl durch Hand-  
taste DM 131.—

AR-10 Richtungsvoahl u. automa-  
Nachlauf DM 173.60

TR 2 C Richtungswahl durch Hand-  
taste DM 191.—

AR 22 R Richtungsvoahl und automa-  
tischer Nachlauf DM 216.—

Volle Werksgarantie.

— Rabatte für Wiederverkäufer —

Sofort ab Lager BERLIN lieferbar.

**R. SCHÜNEMANN** Funk- und Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 6 01 84 79

## UHF Transistor- Konverter/Tuner

100.000fach bewährtes deutsches Fabrikat, Leistungs-  
gewinn 20 dB, Rauschfaktor 10 KTO, Feintrieb 1 : 4,3

### SONDERPOSTEN

1 St. DM 33.—, bei 3 St. DM 30.—, bei 10 St. DM 28.—

### Schnelleinbau-Konverter

komplett verkabelt, mit Montagewinkel und Fein-  
stellknopf mit Kanalskala.

1 St. DM 42.—, bei 3 St. DM 39.—, bei 10 St. DM 37.—

Großabnehmer fordern Sonderangebot.

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht.

**TV electronic GmbH**

6 Frankfurt/Main, Postfach 9101, Telefon 23 24 06



# US 6A

ein preiswertes und universelles Vielfach-Meßgerät  
mit stat. Überlastungsschutz für nur DM 89.50

Ein universelles Meßinstrument zu  
einem erstaunlich niedrigen Preis ist  
das Universal-Meßinstrument US 6 A.  
Dieses hochempfindliche Meßgerät  
(20.000 Ω/V) ist dank der Vielzahl  
seiner Meßbereiche für alle in der  
Praxis vorkommenden Anwendungs-  
fälle besonders geeignet. Das Gerät  
ermöglicht Gleich- und Wechselspan-  
nungsmessungen, Gleichstrommessun-  
gen, sowie die Messung von Wider-  
ständen, Frequenzen, Kapazitäten  
und NF-Ausgangsspannungen

#### 7 Gleichspannungsbereiche (20.000 Ω/V)

0... 100 mV (Innenwiderstand 2 kΩ)  
0... 2 V (Innenwiderstand 40 kΩ)

0... 10 V (Innenwiderstand 200 kΩ)  
0... 50 V (Innenwiderstand 1 MΩ)  
0... 200 V (Innenwiderstand 4 MΩ)  
0... 500 V (Innenwiderstand 10 MΩ)  
0... 1000 V (Innenwiderstand 20 MΩ)

#### 6 Gleichstrombereiche

0... 50 μA (Spannungsabfall 100 mV)  
0... 500 μA (Spannungsabfall 294 mV)  
0... 5 mA (Spannungsabfall 317 mV)  
0... 50 mA (Spannungsabfall 320 mV)  
0... 500 mA (Spannungsabfall 320 mV)  
0... 5 A (Spannungsabfall 320 mV)

#### 5 Wechselspannungsbereiche (4000 Ω/V)

0... 2 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 8 kΩ)  
0... 10 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 40 kΩ)

0... 50 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 200 kΩ)  
0... 250 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 1 MΩ)  
0... 1000 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 4 MΩ)

#### 6 Widerstandsbereiche

1 Ω... 10 kΩ mit 3-V-Batterie  
10 Ω... 100 kΩ mit 3-V-Batterie  
100 Ω... 1 MΩ mit 3-V-Batterie  
1000 Ω... 10 MΩ mit 3-V-Batterie  
1 kΩ... 10 MΩ mit Netzspannung  
10 kΩ... 100 MΩ mit Netzspannung

#### 3 Frequenz-Meßbereiche

0... 50 Hz  
0... 500 Hz  
0... 5000 Hz

#### 5 NF-Spannungsbereiche (OUTPUT)

0... 2 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 8 kΩ)  
0... 10 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 40 kΩ)  
0... 50 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 200 kΩ)  
0... 250 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 1 MΩ)  
0... 1000 V<sub>eff</sub> (Innenwiderst. 4 MΩ)

#### 4 Kapazitäts-Meßbereiche

0... 50 nF mit Netz-Wechselspannung  
0... 0,5 μF mit Netz-Wechselspannung  
0... 15 μF mit 3-V-Batterie  
0... 150 μF mit 3-V-Batterie

#### 4 dB-Bereiche

—10...+10 dB



# Arct-Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61 a  
Postfach 1406, Postscheck Essen  
37336, Tel. 8.0001, Telex 8587343

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27  
Postfach 225, Postsch. Berlin-W  
197 37, Tel. 68 11 04, Telex 183 439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93  
Postscheck Stuttgart 401 03, Tel.  
62 44 73

# RÖHREN - Blitzversand

## Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86 2.85	EF 80 2.50	EY 86 2.75	PCF 82 3.20	PL 36 4.95
EAA 91 2.10	EF 86 2.95	PC 86 4.65	PCF 86 4.85	PL 81 3.60
EABC 80 2.60	EF 89 2.50	PC 88 4.65	PCL 81 3.25	PL 500 6.60
ECC 85 2.70	EL 34 5.50	PCC 88 4.30	PCL 82 3.30	PY 81 2.70
ECH 81 2.75	EL 41 3.40	PCC 189 4.70	PCL 85 4.05	PY 83 2.70
ECH 84 3.30	EL 84 2.50	PCF 80 3.15	PCL 86 4.05	PY 88 3.55

Verlangen Sie kostenlosen Röhren-Geräteprospekt!



**Antennen Schwarzweiß u. Farbe**

Kanal 21-60 240/60 Ohm	14.—
XS 11 11 Elemente	14.—
XS 23 23 Elemente	24.75
XS 43 43 Elemente	34.40
XS 91 91 Elemente	48.90

Außerd. Lieferb. in Kanalgruppen:  
K 21-28, K 21-37, K 21-48

Mindestabnahme 10 Stück, sonst 10% Aufschlag, Versandunfrei, Kassapreise

### Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat

Band 240 Ω versilbert	1/4 14.20	Schaumst 240 Ω vers.	1/4 27.90
Schlauh 240 Ω versilb	1/4 23.90	Koax 60 Ω versilb.	1/4 49.90

Heinze & Balak, 863 Coburg, Rosenauerstraße 37 A, Fach 507, Telefon 09561/4149, Nachn.-Versand

### Fernsehgeräte

Philips Ballini 59 cm	489.-
Philips Tizian 59 cm	498.-
Philips Michelangelo 65 cm	639.-
Telefunken 216 T	488.-
Telefunken 236 T	539.-
Graetz Pfalzgraf 1096-59 cm	529.-

**Plattenspieler - Musikschränke**

Tischplattenwechsler WT 50	96.-
Wechsler Electraphon WK 100 L mit 2 Boxen	379.-
Jupiter-Stereo-Truhe NN	649.-
Saturn-Stereo-Truhe NN	760.-

# Libra System

## Stolle TV-Cosmetic

### Neue UHF-Antennen

Band IV+V, Kanal 21-60	
11 D 7,5-9,5 dB	14.—
23 D 8,5-12,5 dB	24.75
43 D 10-14 dB	34.50
91 D 11,5-17 dB	49.—

### x/UHF-Gitter-Antennen

4-V-Dipole	10.90
6-V-Dipole	12.90
8-V-Dipole	14.90

### x/UHF-Yagi-Antennen

#### Libra - Kanal 21-60

17 Elemente	14.90
27 Elemente	22.90

#### x/VHF-Yagi-Antennen

#### Libra - Kanal 5-11

4 Elemente	6.90
7 Elemente	12.90
10 Elemente	15.90
13 Elemente	18.90

x (Mindestabnahme 10 Stück; kleinere Mengen nur in Originalpackung 20% Aufschlag.)

Alle Marken-Antennen  
Gemeinschafts-Antennen  
Auto-Antennen  
— Hohe Rabatte! —

### Filter-FUBA/STOLLE

Mast 240 oder 60	6.90
Einbau 240 oder 60	4.90
Empf. 240 oder 60	4.90

Kabel (100-m-Ringe)  
Flachband vers. — 14  
Rund-Schaumstoff  
vers — 26  
Koax 1 mm vers — 49

Sämtliches Zubehör  
Neue Liste anfordern!  
Nachnahme-Versand  
Bahnhstation angeben!  
Aufträge unter DM 80 —  
10% Aufschlag.



Valentin de Günther  
419 Kleve, Postfach 1  
Telefon (0 28 21) 47 71

# RÖHREN HALBLEITER



Dieses Zeichen bürgt für  
**Qualität!**  
RSD-Röhren haben Weltruf!  
Große Lebensdauer — niedrige Preise!  
6 Monate Garantie!

**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**  
Mainzer Landstraße 148 Telefon 233844  
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr 04-13620

## ACHTUNG - Magnetophonbänder - Exklusivangebot

1a-Qualität. Vor-gestreckt. USA-Fabrikat in Luxus-Verpackung.

Einzelpreis bei Abnahme von:

Länge	Ø Spule	Bandtype	10 St. à			50 St. à sortiert
			1 St.	10 St.	50 St.	
75 m	8 mm	Langspiel	2.20	2.—	1.95 DM	
180 m	13 mm	Langspiel	4.45	4.05	3.95 DM	
270 m	13 mm	Langspiel	5.95	5.45	5.30 DM	
360 m	15 mm	Langspiel	7.25	6.65	6.45 DM	
540 m	18 mm	Langspiel	9.85	8.95	8.75 DM	
180 m	8 mm	Doppelspiel	5.20	4.80	4.65 DM	
360 m	13 mm	Doppelspiel	7.95	7.25	7.— DM	
540 m	15 mm	Doppelspiel	11.60	11.10	10.80 DM	
730 m	15 mm	Doppelspiel	14.95	13.75	13.35 DM	
135 m	8 mm	Dreifachspiel	5.40	4.90	4.75 DM	
730 m	15 mm	Dreifachspiel	16.95	15.45	15.— DM	
1080 m	18 mm	Dreifachspiel	25.40	23.10	22.50 DM	

Bei 50 Stück sortiert verpackungsfrei. Zahlung bei Lieferung.

TALKI-WALKI! Volltransistorisiert mit Trägriemen DM 49 — pro Paar.  
Mit 6 Transistoren regelbar, Trägriemen DM 64 — pro Paar.

I. T. Finkenberg, Import, 429 Bachalt, Telefon 0 28 71/51 20

## UNIVERSAL-NETZGERÄT (Type NG 164/300)

Das Netzteil für div. verschiedene Verwendungszwecke



Das Netzspeisegerät für batteriebetriebene Kofferradio — Kleintonbandgeräde, Wechsel- und Funksprechanlagen mit einer Leistung bis zu 300 mA. Techn. Daten: 220 Volt Wechselstrom, sec.-seitig drei verschiedene Grundspannungen 6-7,5-9 Volt umschaltbar, Leistungstransistor, Zenerdioden, 2 Elkos, Kleinblockgleichrichter — auf gedruckter Schaltung. Die Einspeisung der anzuschließenden Geräte erfolgt über eine Adapterkupplung mit verschiedenen Adapteranschlußkabeln.

Wir fertigen Transformatoren in Serien.

**KRAUSKOPF-ELECTRONIC** Elektronischer Gerätebau  
7541 Neuenbürg/Würt., Postfach 110 · 7531 Büchenbronn/Pforzheim



## Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich und Fred Engel GmbH  
Elektrotechnische Fabrik  
62 Wiesbaden-Schierstein

## Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehern, Rundfunk, Tonband

## Eilversand

Ingenieur Heinz Lange  
1 Berlin 10  
Otto Suhr-Allee 59  
Tel. (03 11) 34 94 16

## UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein  
Radio-u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
7 Am Birnbaum

## Halbleiter - Service - Gerät HSG

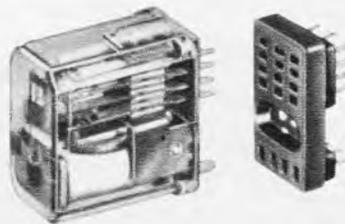


**NEU!**  
Verbessertes Modell  
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art  
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang

Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000 Ω/V  
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ  
Narrowere Bedienung für jedermann  
Bitte Prospekt anfordern!

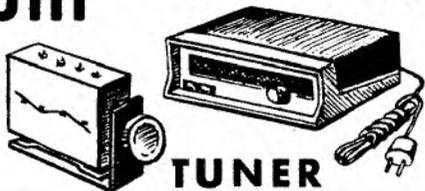
**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

# Relais Zettler



MÜNCHEN 5  
HOLZSTRASSE 28-30

# UHF KONVERTER



Bewährte Fabrikate mit Siemens-Transistoren AF 139

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Feintrieb, frequenzstabil, Leistungsgewinn 18 dB  
1 Stück 36.- 3 Stück à 34.- 10 Stück à 32.-

■ **EK/R Einbaukonverter** für Schnellmontage, mit Kanalanzeige-Feinstellknopf und allem Zubehör  
1 Stück 44.- 3 Stück à 42.- 10 Stück à 40.-

■ **Super 2**, neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala  
1 Stück 63.- 3 Stück à 61.- 10 Stück à 59.-

Optimaler Empfang aller Fernseh- und UKW-Stereo-Sendungen durch ferngesteuerte Antennen

**Antennenrotoren** (Alliance, USA)

■ **Vollautomat U 98** Einführungspreis 168.-

■ **Halbautomat T 12** Einführungspreis 149.-

Nachnahmeversand mit Rückgaberecht  
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**  
Mainzer Landstraße 148 Telefon 233844  
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

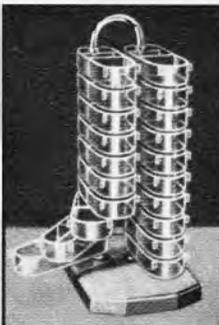
## Dies Hobby öffnet Ihnen Welten

NEU



...beruflich, privat. Kein Gebiet unserer modernen Welt ist wichtiger, interessanter und leichter verständlich, wenn man die Sache richtig anfaßt. Euratele – das große Fernlehr-Institut – bietet die besten Möglichkeiten. Mit den Lehrbriefen erhalten Sie ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Elektro-Teile. Aus ihnen bauen Sie die wichtigsten Geräte einschließlich einem Superhet-Empfänger. Was Sie bauen, gehört Ihnen. Und – ein großer Vorteil: Sie können die Lektionen beliebig abrufen, den Kursus unterbrechen oder auch ganz abbrechen. Euratele verlangt keinen Vertrag von Ihnen. Eine umfassende Gratis-Broschüre, auch über den Kursus für **Transistor-Technik**, liegt für Sie bereit. Schreiben Sie noch heute. Postkarte genügt.

**EURATELE** Abt. 59  
Radio - Fernlehrinstitut GmbH  
5 Köln, Luxemburger Str. 12



**SORTIMENTKASTEN**  
schwankbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle  
Verlangen Sie Prospekt 19  
**MÜLLER + WILISCH**  
Plasticwerk  
8133 Feldafing bei München

**VHF-UHF-Tuner**  
schnell und preiswert repariert  
**KIRSCHEN**  
Rundt u. Fernsehen  
753 Pforzheim  
Pfälzer Straße 28

## FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	19 90
3 Elemente	25 70
4 Elemente	31 90
VHF, Kanal 5-12	
4 Elemente	8 50
6 Elemente	13 90
10 Elemente	19 80
14 Elemente	26 90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	7 90
12 Elemente	15 90
16 Elemente	19 80
22 Elemente	25 90
26 Elemente	29 50
Gitterantenne	
11 dB	14 —
14 dB	19 90
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6 90
240-Ohm-Gerät	4 60
60-Ohm-Antenne	7 90
60-Ohm-Gerät	4 95
Bandkabel	— 16
Schaumstoffkabel	— 27
Koaxialkabel	— 52
Alles Zubehör preisw. Versand verpackungsfrei Nachnahme	
<b>BERGMANN</b>	
437 Marl-Hüls	
Hülsstr. 3a	
Postfach 71	
Tel. 431 52 u. 63 78	

# Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G = 20 Stück,

TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!  
Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

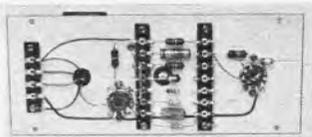
## Röhren-Halbleiter-Bauteile

# WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 1206A · Tel. 057 22/46 63  
Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!  
Andere Anfragen zwecklos.

### Der Funkbastler

Ein Katalog mit Bauanleitungen



6-W-HiFi-Chassis, Bausatz DM 29.50

Er enthält: Viele Basteltips, 50 Schaltungen, über 20 Bauanleitg. m. Fotos, Plänen u. Bohrschablone. Leichter Nachbau für: Stereo-, Hall- u. Mischverstärker, KW- und UKW-Converter, KW-Empf., Satelliten-Converter, Netzteile, Amateurfunk-, Prüf- und Meßgeräte. Das Materialangebot umfaßt: Röhren, Trans., Kondens., Widerst., Druck- u. Rasterplatten, Chassis, Gehäuse, Trifas, Drehkos, Potis usw. Schutzgebühr: DM 5.— voraus, DM 7.10 bei NN (einschl. Porta).

### KW-Empfänger



11 Bereiche für: See-, Schiff- u. Küstenfunk. Amateurbänder 160 bis 10 m, mehrere Rundfunkbereiche. Hervorragende Empfangsleistung auch bei SSB u. Telegrafie. Hohe Empfindlichkeit bei kurzer Antenne durch regelbare HF-Vorstufe. Eingebauter Feintrieb 1:6. Betriebsspannung 250 V = /6,3. Bausatz nur DM 59.— Bauplan im „FUNK-BASTLER“

### Prüf- und Meßgeräte selbstgebaut

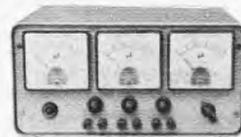


Signalverfolger

„Bastel-Informationen“ heißt das monatl. erscheinende Bastelheft m. je 3 genauen Bauanleitungen für universell einsetzbare Meß- u. Prüfgeräte. Das Jahresprogr. 1967 umf. u. a.

Signalverfolger  
reg. R6-Netzteil  
reg. Tr.-Netzteil  
Eichmarkengeber  
Rauschgenerator  
Röhrenvoltmeter  
Trans.-Voltmeter  
Sinusgenerator

Heft 1 erscheint am 15. Januar und enthält die abgebildeten Geräte. Einzelpreis: DM 4.50, bei Jahresabonnement DM 3.50/Heft + Porto.



3fach Trans. Netzteil

Rechteckgenerator  
Sägezahn-generator  
UHF-Frequenzmesser  
HF-Frequenzmesser  
NF-Frequenzmesser  
Feldstärkemesser  
Breitbd.-Meßverst.  
HF-Leistungsmesser



reg. Röhren-Netzteil

Misch-Wobbelsender  
0-30 MHz, mit 1 MHz breiten Bereichen, KW-Meßsender von 1-30 MHz, Widerstands-Dekaden 1% genau, Kondensator-Dekaden, Eichspannungsquelle, UHF-Grid-Dipper, Gitterspannungsquelle

**Lothar Sabrowsky Funktechnik - Elektronik, 8453 Vilseck, Postfach, PschA Nürnberg, Konto-Nr. 61 66**

Handbibliothek der Führungskräfte: Bestimmt ziehen auch Sie bei der Lösung Ihrer wirtschaftlichen und technischen Tagesprobleme eine Handbibliothek zu Rate! Sind Sie aber sicher, daß die Auswahl der Werke keine wesentlichen Lücken aufweist? Up to date ist? Ballast vermeidet? Schreiben Sie uns: Wir überlassen Ihnen unsere Gliederungssystematik und beraten Sie dann auf Grund Ihrer Angaben unverbindlich und neutral bei der Einrichtung oder Ergänzung einer individuellen Handbibliothek. — Verlag für Technik und Wirtschaft GmbH, Abt. Fachbuchvertrieb, 6200 Wiesbaden, Postfach 1409.

# ACHTUNG! Telecon-Sprechfunkgerät für Fahrzeuge im 27-MHz-Band



ganz neu!

zugleich auch als Traggerät verwendbar - mit FTZ-Nr. postgeprüft - zugelassen - FTZ-Serienprüf-Nr. K-563/65

- Leichter Einbau - schnell herauszunehmen!
- 14 Transistoren! ● 2 Kanäle!

Preis DM 980,- (1 Kanal bequartz!) mit Einbauszubehör

Verkaufsangebote - Prospekte - Beratung - Kundendienst - Vertrieb durch

Werkvertretungen:  
Hessen, Rheinland-Pfalz:

Elektro-Versand KG, Telecon AG, W. Basemann  
6 Frankfurt/Main 50, Am Eisernen Schlag 22  
Ruf 06 11/51 51 01 oder 636 Friedberg/Hessen  
Hanauer Straße 51, Telefon 0 60 31/72 26

Saar:

Saar-Sprechfunkanlagen-GmbH, 66 Saarbrücken 1  
Gersweiler Str. 33-35, Tel. 06 81/464 56

Bayern:

Hummelt Handelsgesellschaft mbH, 8 München 23  
Belgradstraße 68, Tel. 33 95 75

Nordrhein-Westfalen:

Funk-Technik GmbH, 5 Köln, Rolandstr. 74, Tel. 31 63 91

Baden-Württemberg:

Horst Neugebauer KG, 763 Lahr i. Schwarzwald  
Hauptstraße 59, Tel. 0 78 21/26 80

Berlin:

Reinhold Lange, 1 Berlin 30, Schoenberg Ufer 87  
Tel. 03 11/13 14 07

Niedersachsen,  
Schleswig-Holstein:

TELECON KG, Wenzl Hruby, 2 Hamburg 73, Parkstieg 2,  
Tel. 67 48 94

Schweiz:

Noviton AG, In Böden 22, Postf., 8056 Zürich, T. (051) 5712 47

## Echte Verkaufsschlager im neuen Jahr!

Für Fachhändler, gewerbliche Verbraucher, Werkstätten und Industrie

Wieder eingetroffen „ein Verkaufsschlager“

AKKORD	RF-Empfänger „Transistor 716“, neu	netto 126.75
	RF-Empfänger „Kessy 830“	netto 161.50
	RF-Empfänger „Transola Royal“	netto 352.50

Paytron	Antennenverstärker P 142, Band 1, 2, 3, 4 oder 5	per Stück	netto 28.40
	Netzteil zu dto. P 142		netto 9.70
	Gleichstromweiche P 142		netto 4.95
	Verstärkergehäuse P 142 für Mastmontage		netto 6.35
	Netzanschlußgerät für Koffereempf. KN 1/0,5 Watt		netto 11.80
	dto., KN 2/5,0 Watt		netto 21.80
	dto., KN 7/10 Watt		netto 33.25

	Lock Stahlblechgehäuse für Funk- und Fernsteuerung, I 11	netto 7.25
	Lock. flache Gehäuse für Verstärker usw., FL 11	netto 27.65
	Nettosüßpreis	1 Stück 10 Stück 100 Stück

	Einbausicherungselement kompl.	1.12	1.04	—,96	netto
	Kipp-Schalter mit Metallknebel				
	1pol. Aus	—,91	—,85	—,78	netto
	2pol. Aus	1.34	1.23	1.12	netto
	1pol. Um	—,98	—,91	—,84	netto
	2pol. Um	1.47	1.37	1.26	netto
	Einstellregler 0,2 W				
	von 100 Ω bis 5 MΩ-Werte	—,60	—,52	—,44	netto
	Röhrensackel Naval 9pol. vers.	—,26	—,23	—,20	netto
	Siemens Silizium-Gleichrichter BY 250 für FS-Geräte	1.96	1.71		netto

Weiterhin bestehen sehr günstige Liefermöglichkeiten in:

Röhren, Transistoren, Dioden, Gleichrichter, Transformatoren, jede gewünschte Spannung, Batterieladegeräte und andere Bauelemente sowie Hirschmann-Stecker und -Buchsen.

Die Lieferung erfolgt solange Lagerbestand, per Nachnahme, zuzüglich Portokosten, Rechnungsbeträge über DM 20.— / ./. 2 % Skonto, verpackungsfrei.

### Ernst Ludwig Beyhl

Großhandel, Telefon 0 67 81 / 37 11, 6580 Idar-Oberstein 3, Postfach 1167

# HAMEG

Eine Klasse für sich!

## Elektronenstrahl-Oszillographen



Informieren Sie sich bitte über unser Oszillographenprogramm

Unsere neueste Entwicklung ist der

**HM 12**

Vertretungen in:

Holland

Belgien

Frankreich

Schweiz

Österreich

Griechenland

Dänemark

Norwegen

Finnland

Chile

Australien

Südafrika

Hier einige techn. Daten:

### Y-Verstärker

Frequenzbereich 0— 8 MHz —3 dB  
0—10 MHz —6 dB

Empfindlichkeit max. 50 mVss/cm  
Eingangsteiler, 12 Stell. komp.  
und geeicht, 0,05—30 Vss/cm  
Cal. Eichsp. —0,15 Vss

### Zeitablenkung

Generator getriggert und selbstschwingend, 10 Stufen grob und 4 : 1 fein regelbar.

Frequenzbereich 1 Hz—100 kHz  
Zeitgeeicht 0,1 sek—1 μs  
Triggerbereich 1 Hz—1 MHz

13-cm-Planschirmröhre 13—42 GH  
Elektronische Teilstabilisierung

Preis DM 880.—

Lieferung auch über den Fachgroßhandel

## K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M. · Kelsterbacher Straße 17 · Tel. 671017  
Telex 04-13866



## UHF-KONVERTER VERSTÄRKER

moderner Konstruktion

Kompaktgeräte hoher Leistung durch 2 Transistoren AF 239 und AF 139 im durchstimmbaren Lambda/2-Baustein für die Kanäle 21—69. Ein- und Ausgang = 240 Ω sym.

UHF-Konverter TC 1-A für 220 Volt	1 St. 56.— DM	3 St. à 52.50 DM
UHF-Verstärker TV 413 für 220 Volt	1 St. 58.— DM	3 St. à 54.— DM

Bei größeren Abnahmemengen Sonderrabatte, 12 Monate Garantie, Rückaberecht innerhalb 8 Tagen.

TECHNIKA

Versandgroßhandel, 4 Düsseldorf

Warringer Straße 54, Telefon 35 17 46



### CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

- Modell AR-10 DM 173.60
  - Modell AR-22 neues Modell DM 216.—
  - Modell TR-44 DM 385.—
  - Modell HAM-M DM 655.—
- Händler erhalten Robattel

**Ing. Hannes Bauer**  
ELEKTRONISCHE GERÄTE  
86 Bamberg, Postfach 2387  
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66



### DRILLFILE Konische Schäl-Aufreibebahrer

- für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
- Größe 0 bis 14 mm  $\phi$ , netto DM 25.—
  - Größe I bis 20 mm  $\phi$ , netto DM 36.—
  - Größe II bis 30,5 mm  $\phi$ , netto DM 59.—
  - Größe III bis 40 mm  $\phi$ , netto DM 150.—
  - 1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 115.—

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

### Auf Draht bleiben durch Studium moderner Fachbücher

Immer dabei mit neuer „RIM-Literaturfibel“ und Katalog „Meß- und Prüfgeräte“ gratis — Postkarte genügt

„RIM-Bausteinbibel“ Nachnahme Inland DM 5.20, Vorkasse Ausland (Postcheckkonto München 137 53) DM 5.—

RADIO-RIM - Abt. Literatur - 8 München 15 - Postfach 275



### SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN 1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

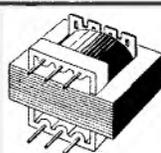
Unsere Auslieferungslager befinden sich in:  
Bayreuth · Berlin · Bremen · Düsseldorf · Essen · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserlautern · Karlsruhe · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Stuttgart · Wuppertal-Barmen · WIEN

**OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK**  
8019 STEINHÖRING, Telefon 081 04/2 65

### RHEIN-RUHR-ANTENNEN

Empfangsstarke — Mechanisch stabil — Korrosionsschutz: Elaxal  
Preisgünstig: z. B. 4-Stack-Gitterantenne (DBGM) DM 15.—, bei Abnahme von 2 Stück je DM 13.50  
Sonderausführungen: Yagi sowie Amateurfunkantennen auch nach dem Motto „Mach es selbst“ bei Preisnachlaß. Bitte Prospekt anfordern — Nachnahmeversand.

**Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH**  
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109  
Büro: 433 Mülheim/Ruhr, Schwerinstr. 21, Tel. 4 19 72



### Trafo-Bausätze:

- M 42 1.70 M 55 2.70 M 85 a 7.00
- EJ 150 c 26.50 EJ 231 c 105.75

Wickeldatenblätter beiliegend. Listen anfordern!

EHS Elektrohändler AG  
Schoffhausen/Schweiz  
Telefon 0 53-4 96 36

**Habermann**

7891 Unterlauchringen  
Telefon 0 77 41-22 24



### Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzfreie Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

### Gedruckte Schaltungen

für alle Anwendungsgebiete. Kurzfristige Herstellung nach Zeichnung in allen Stückzahlen und Ausführungen. Bitte fordern Sie unverbindliches Angebot bei

**Hermann Würtz Fotomech. Werkstätte**  
Fabrikation von gedr. Schaltungen  
6342 Haiger  
Postfach 65, Telefon (0 27 73) 46 73



### PHILIPS AUTORADIO

„COUPE DE LUXE“, UKW/MW/LW/KW  
12 Transistoren und 12 Dioden, 6 u. 12V umschaltbar. Sprechleistung 6 Watt, originalverpackt.  
Listenpreis **DM 399.—**

Nachnahmeversand od. Voreinsendung  
**BOLZ KG Saarbrücken 3 199.50**  
Bahnhofstraße 9 · Telefon 2 64 92 und Porto

### TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 11.—**  
Doppelspielband  
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

Direkt vom Hersteller



- 1. Programm
- 4 El. R — 8 El. 14 40
- 6 El. 13 20 10 El. 18 40
- 10 El. Langbau
- spez. f. Außenmontage 31 —
- 2. und 3. Programm
- 13 El. 16 80 21 El. 25 20
- 17 El. 19 60 28 El. 33 60
- Corner DC 16 26. —
- 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  $\Omega$  4 —  
Empfänger 60  $\Omega$  4 60  
Antenne 240  $\Omega$  6 40  
Antenne 60  $\Omega$  6 80

Transistorverstärker  
UHF 9-12 dB Gew. 59 —  
VHF 14 dB Gew. 49 —  
Kabel u. Zubeh. 6 u. 8 günstig

**WALTER-Antennen**  
435 Recklinghausen 6  
Schulstr. 34, Ruf. (0 23 61) 23 014

### Im Raum Frankfurt a. M. abzugeben

- 100-W-Sender, 2-12 MHz anoden-
- 200-W-Sender (US-Fabrik) modu-
- 500-W-Sender, 2-24 MHz liert
- 300-W-Sender, 2-12 MHz
- Empfänger BC 779 (SP 210 LX)
- 2 UKW-Anlagen
- Versch. Radiogeräte, Transistoren usw.

**I. Warnhoff**  
623 Flm Sassenheim  
Flurscheidweg 13

### Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter



Elektro-Vers. KG W. Basemann  
636 Friedberg, Abt. B 15

### Reparaturen

in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
A. Wesp  
SENDEN / Jiler

### Normatest

Kleines Vielfachmeßgerät mit Drehspul-Spannbandmeßwerk  
40 Meßbereiche, hoher Innenwiderstand 20 000 bzw. 40 000  $\Omega/V$ , für Gleich- und Wechselstrom, Widerstand, Temperatur, Aussteuerung.

Das ideale Meßgerät für Montage und Service **DM 119.—**

Ausführliches Prospektmaterial erhalten Sie kostenlos.



### Merkur Radio Versand

Groß- und Einzelhandel · Import · Export  
spez. Röhren und Meßgeräte  
1 Berlin 41 (Steglitz), Schützenstraße 42, Telefon 72 90 79



### FEINSICHERUNGEN

in flinker, mittelträger und träger Ausführung.

Verlangen Sie Pr. Amp. Bestellkarte.

**Mefa Feinsicherungen-Bau, 7209 Gosheim**

Gleichrichtersäulen u. Transformatoran in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netze, Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



### FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete-Ankauf-Verkauf. Ladestromzusatze-gerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Valle Postgarantie  
**Wolfgang Preiser**  
2 Hamburg 39, Rom-batz-Weg 7  
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80  
FS 214 215

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!



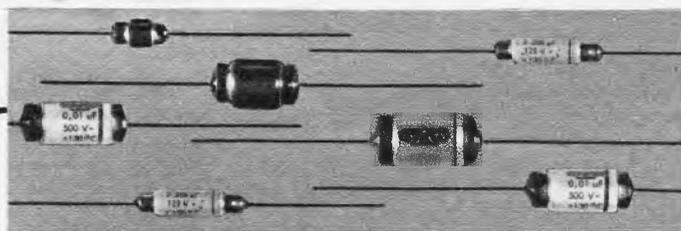
DR BOHM  
495 Minden, Postf. 209/30

### Gleichrichter-Elemente

auch 1.30 V Sperrapp und Trafo liefert  
**H. Kunz KG**  
Gleichrichterbau  
1000 Berlin 12  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 32 21 69



Kondensatoren  
**MILLIONENFACH**  
bewährt



### KUNSTFOLIEN - KONDENSATOREN

für Rundfunk - Fernseh - Entstörtechnik

**R. BÖGELSBACHER KG**  
Spezial-Herstellung von Kondensatoren  
7831 TUTSCHFELDEN ÜB. EMMENDINGEN  
Telefon: Herbolzheim 313

# SONDERANGEBOTE

## BC-1000 Sender-Empfänger

18 Röhren + 2 Quarze

Die 2 Geräte für 65.— DM

(Versandkosten + Zollgebühren zu Lasten des Käufers)

## Quarze DC-35

100 Stück für 120.— DM

(Versandkosten + Zollgebühren zu Lasten des Käufers)

K.C.	Bewünschte Anzahl	K.C.	Bewünschte Anzahl	K.C.	Bewünschte Anzahl	K.C.	Bewünschte Anzahl	K.C.	Bewünschte Anzahl
1690		2415		3000	1	3702,5	1	4155	
1720		2422		3010		3705	1	4175	
1746		2435		3023		3710	1	4177,5	
1770	1	2446		3027,5		3730	1	4192,5	
1810	1	2467		3055		3745	1	4210	
1830	1	2478		3077,5		3750	1	4215	
1850	1	2491		3095		3765	1	4235	
1870	1	2511		3117		3770	1	4240	
1890	1	2527		3145		3775	1	4255	
1910		2540		3155		3790	1	4275	
1930		2586		3190		3807,5		4280	
1950		2587		3201		3825		4305	
1990		2599		3270		3830		4310	
2010		2605		3279		3850		4325	
2030		2625		3280		3855		4335	
2050		2638		3311		3870		4345	
2075		2643		3317,5		3885		4350	
2082		2665		3345		3890		4370	
2105		2670		3365		3895		4380	
2106		2685		3385		3905		4397,5	
2131		2710		3390		3920		4405	
2142		2711		3395		3925		4415	
2155		2725		3412,5		3935		4435	
2195		2732		3422,5		3940			
2215		2745		3440		3960			
2220		2764		3462,5		3965			
2235		2775		3480		3985			
2240		2776		3485		3995			
2255		2807		3500	1	4012,5			
2258		2816		3520	1	4015			
2275		2831		3540	1	4020			
2280		2851		3550	1	4030			
2295		2863		3575	1	4035			
2300		2894		3580	1	4050			
2315		2899		3610	1	4055			
2326		2925		3630	1	4065			
2335		2926		3650	1	4080			
2340		2960		3655	1	4085			
2360		2971		3665	1	4090			
2375		2980		3680	1	4095			
2390				3695	1	4115			
2395				3700	1	4130			
						4150			

**ACHTUNG!** Jede Bestellung QUARZE soll eine **Mindestzahl von 100 Stück** sein. Alle Bestellungen können nur als Nachnahmesendung ausgeführt werden und solange der Vorrat reicht.

Army-Surplus

## KLEIN-AMERIKA

25 Beekveldstraat • Aalst (Belgien)

Ruf 053/271 86

**Gelegenheit!**  
 Nordmende Osz. UO 963 805.-  
 Nordm. Bildm. FBG 955 598.-  
 Philips Wobbler GM 2889 1200.-  
 Philips Markengerber 290.-  
 Grundig Röhrenvoltm. 159 420.-  
 Nordfunkzillagrat 13cm 300.-  
 Farvimeter 600.-  
 Diverse Maßkabel 300.-  
 zus. für 2000.- zu verk. 4 519.-  
 P. Nunkesser, 405 Mändinglad-  
 bach, Lichttal 5, Tel. 212 81

## VHF-UHF-Tuner Reparaturen

kurzfristig und preiswert

Nur ausgebaute Tuner einsenden

**Elektro-Barthei** 55 Trier, Saarstraße 20  
Telefon 7 60 44/45

### Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechnik

von Dr. Adolf Renardy  
 von 36 Seiten (118 x 84 mm)  
 bringt unser Büchlein  
 alles, was man nicht im  
 Kopf haben kann.  
 Preis DM 1.—  
**Wilhelm Bing Verlag**  
 354 Korbach

Suche gute

## Werkvertretung

für den südbayer. Raum zum 1. 4. 67, evtl.  
 später. Bin langjährig im Außendienst  
 tätig und bestens eingeführt. Angebote  
 unter Nr. 5730 C an den Franzis-Verlag.

### Rundfunk- und Fernsehdienstgeschäft

mit besterger Werk-  
 statt in mittlerer Stadt  
 in Westf., aus Allers-  
 gründen abzugeben.  
 Warenbestand u. voll-  
 st. Werkstatteinrichtg.  
 ca. 10 000 DM Kredit  
 von ca. 5000 DM kann  
 gewährt werden. Zu-  
 schr. erb. u. Nr. 5722T

Kleinere Firma in Basel mit gut eingerichteter Werk-  
 statt für

### Präzisionsmechanik und Elektronik

sucht Übernahme einer Vertretung (Service und  
 Verkauf). Gebiet: HF, NF, Digital-Elektronik.

Verkaufskonzession für Radio und TV sowie Sende-  
 Lizenz stehen zur Verfügung. Angebote unter  
 T 56414, an Publicitas AG, CH-4001 Basel, Schweiz

### Sind Sie in Bayern beim Radio- und Elektrogroßhandel vertreten?

Suchen Sie einen Werkvertreter, der Ihr  
 Fabrikat mit einführt oder bekannt macht?  
 Weitere Informationen erhalten Sie nach  
 Zuschrift unter Nr. 5726 Y

  
**Techniker &  
 Konstrukteur 12  
 T. Betriebswirt  
 24 Monate  
 Ingenieur \***  
 Masch. - KFZ  
 Bau-Elektronik  
 Lsg. - Holzg  
**Ausbildung u. Umschulung  
 Technikum** 516 Düren-Rheinland  
 1 Zelehrer/Assist. Aufbausem. 1 Tech.  
 Beg. April, Juli, Nov., 1g. Abend fernlg.  
 Wohn. - Freize. - Anm. jetzt \*Prüf. ext.

### Seit 20 Jahren bestehende, gut eingeführte Firma f. Rundfunk-, Fernseh- u. Kraftanlagen

in Unterfranken, gutes Hinterland, Geschäftsbe-  
 reich 10 km Radius, Umsatz 350 000.— DM, wegen  
 beruflicher Veränderung zu verkaufen. Warenbe-  
 stand muß nicht übernommen werden.

**KARL THOMAIER, Immobilien, 875 Aichaffenburg**  
**Brentanoplatz 1, Telefon 0 60 21/2 33 39**

## TECHNIKER/INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (ext.) und an-  
 deren zukunftsreichen Berufen durch Fern- u. Kombi-Unterricht\* nach der bewähr-  
 ten Lehrmethode Komproth (Lehrfähigkeit seit 1908). Es bietet sich Ihnen ein  
 vollgültiger Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Über 500 Mitarbeiter,  
 Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung.  
**Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:**

Techniker od. Ingenieur *		Prüfungsvorbereitung *		Kaufmännische Berufe	
<input type="checkbox"/> Maschinenbau *	<input type="checkbox"/> Kfz.-Technik	<input type="checkbox"/> Handw. Meister	<input type="checkbox"/> Kfz.-Mechaniker	<input type="checkbox"/> Betriebswirt	<input type="checkbox"/> Einkaufsleiter
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung *	<input type="checkbox"/> Metall/Kfz.	<input type="checkbox"/> Radio-Fernsehmech.	<input type="checkbox"/> Management	<input type="checkbox"/> Einkaufsachbearb.
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik *	<input type="checkbox"/> Gas-Wass. Technik	<input type="checkbox"/> Elektro/Bau	<input type="checkbox"/> Starkstromelektrik	<input type="checkbox"/> Programmierer	<input type="checkbox"/> Verkaufsfachb.
<input type="checkbox"/> Nachrichtentechnik	<input type="checkbox"/> Chemietechnik *	<input type="checkbox"/> Gas/Wasser	<input type="checkbox"/> Elektronik-Mech.	<input type="checkbox"/> Tabellener	<input type="checkbox"/> Verkaufsfachb.
<input type="checkbox"/> Elektronik *	<input type="checkbox"/> Vertriebsbau	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Werkzeugmacher	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter	<input type="checkbox"/> Personalleiter
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau *	<input type="checkbox"/> Fertigungstechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Masch.-Schlosser	<input type="checkbox"/> Buchhalter	<input type="checkbox"/> Werbeleiter/Textler
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik			<input type="checkbox"/> Kostenrechner	<input type="checkbox"/> Werbeleiter
<input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik			<input type="checkbox"/> Sekretärin	<input type="checkbox"/> Verlagskaufmann
				<input type="checkbox"/> Korrespondent	<input type="checkbox"/> Werbekaufmann
<input type="checkbox"/> Bauzeichner	<input type="checkbox"/> Wirtschaft.-Ingenieur	<input type="checkbox"/> Abitur (ext.)	<input type="checkbox"/> Fotografie	<input type="checkbox"/> Industriekaufm.	<input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
<input type="checkbox"/> Polier	<input type="checkbox"/> Hochbaustatiker	<input type="checkbox"/> Mittl. Reife (ext.)	<input type="checkbox"/> Grafik	<input type="checkbox"/> Großhandelskaufm.	<input type="checkbox"/> Maschinenschreib.
<input type="checkbox"/> Techn. Zeichner	<input type="checkbox"/> Techn. Betriebw.	<input type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Innenarchitektur	<input type="checkbox"/> Außenhandelskfm.	<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
<input type="checkbox"/> Konstrukteur	<input type="checkbox"/> Relamann	<input type="checkbox"/> Englisch/Franz.	<input type="checkbox"/> Schriftsteller	<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm.	<input type="checkbox"/> Stenogr.
<input type="checkbox"/> Arb.-Vorbereiter	<input type="checkbox"/> Architekt	<input type="checkbox"/> Mathematik	<input type="checkbox"/> Steuerbevollm.	<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr	<input type="checkbox"/> Bürokrm.

**300 Lehrfächer**

## Studiengemeinschaft

61 Darmstadt  
 Postfach 4141  
 Abt. 5 10



### FS-Meister

29 Jahre, verh., alle  
 Führerscheine, sucht  
 passenden Wirkungs-  
 kreis, möglichst Nord-  
 rhein-Westf. Mithilfe  
 bei Wohnungsbeschaf-  
 fung erwünscht. Ange-  
 geb. erb. u. Nr. 5731 D

### Radio- Fernsehtechniker-Meister

möchte sich zum 1. 4. 1967 verändern, Raum M.-  
 Gladbach, Rheydt, Krefeld. Viele Jahre in leitender  
 Stellung eines großen Unternehmens. Verkauf,  
 Kundendienst, Organisation. Wohnung Bedingung.  
 Angebote unter Nr. 5732 E erbeten an den Verlag.

Innerhalb unseres Unternehmens dehnt sich der Bereich **Elektronik** stark aus. Wir suchen

## Entwicklungs-Ingenieure

und

## Techniker

für Rundfunk- und Fernseh-Bauelemente

## Service-Techniker

und

## Elektromechaniker

für elektronische Büromaschinen und Datentechnik.

Begabte und tatkräftige Mitarbeiter finden bei uns selbständige und entwicklungsfähige Arbeitsgebiete mit interessanten Aufgaben.

Bitte senden Sie uns möglichst bald Ihre Bewerbungsunterlagen (mit Lichtbild, Lebenslauf und Zeugnisabschriften). Sie können uns aber auch noch schreiben, wenn Sie von dieser Anzeige erst verspätet Kenntnis erhalten.

VORWERK & CO., Personalleitung

56 Wuppertal-Barmen, Mühlenweg 17—37

## Sind Sie Rundfunkmechaniker?

Möchten Sie sich in unserem jungen Team mit Transistor- und Hi-Fi-Geräten beschäftigen? Wir sind eine Elektronik-Importfirma und suchen für unsere Generalvertretung in Lörrach/Baden einen versierten

## Werkstatt-Techniker

Wenn Sie sich verbessern möchten, schreiben Sie uns oder rufen Sie uns an; wir würden uns gerne mit Ihnen unterhalten. Sie werden es nicht bereuen! Wohnung oder Zimmer wird bei Bedarf besorgt.

PERFECT GmbH, 7850 Lörrach/Baden, Zeppelinstr. 50, Tel. 54 79

Erfahrener

### FS-Techniker

selbständig arbeitend, v. gutem Fachgeschäft im Schwarzw. gesucht

Bewerb. unt. Nr. 5704 Y

Wir suchen für unsere neugebaute Werkstatt

### sofort 2 Techniker

Wir bieten Ihnen gutes Arbeitsklima in mod. einger. Räumen, übertarifl. Gehalt u. eine Wohnung

HEINRICH VON AHSEN KG

Funkberater-Händler, 309 Verden/Aller, Tel. 21 54

### Radio- und Fernseh-Techniker-Meister

per sofort oder später gesucht für modern einger. Werkstatt Beste Bezahlung. Für Zimmer od. Wohnung wird gesorgt. Angebote erb. unter Nr. 5723 V

### Gesucht: Radio-Fernsehtechniker bzw. Elektromechaniker

für Entwicklungs- und Forschungsarbeiten Bezahlung nach den staatlichen Tarifen. Bewerbungen mit Zeugnissen und Lebenslauf an

Physikalisches Institut der Universität Münster 44 Münster/Westfalen, Schloßplatz 7

Als Werkstatt- und Füllileiter selbständiger und zuverlässiger

### Radio-Fernsehtechniker-Meister

in Dauerstellung gesucht. Landschaftlich sehr schöne Gegend, am Fuße des Westerwaldes. (Kleinstadt, 15 000 Einw.) Geboten wird Vertrauensstelle mit gutem Betriebsklima; Gehalt nach Vereinbarung. Wohnung kann beschafft werden. Angebote unter Nr. 5729 B

Suche für meine neu und modern eingerichtete Rundfunk-Fernsehwerkstatt, im Raum Dortmund, jungen, selbständig arbeitenden

### Fernsehtechniker mit Führerschein

Neuzeitliches Gehalt sowie entsprechender Jahresurlaub sind gewährleistet.

Möbliertes Zimmer kann gestellt werden, bei eventueller Wohnungssuche bin ich gern behilflich. Bewerbung unter Nr. 5724 W erbeten.

### Junger Radio- und Fernseh-Techniker

mit guten Fachkenntnissen, im Kreis Mayen gesucht.

Bewerbungen erbeten unt. Nr. 5622 F

Suche zum baldmöglichsten Eintritt

### einwandfreien Fernseh-Techniker

für Rosenheim/Obb.

Beste Verdienstmöglichkeiten, erstklassige Werkstätte Wohnung kann gestellt werden. Angeb. u. Nr. 5725 X

Fachgeschäft im Kreis Düsseldorf-Mettmann sucht selbständig arbeitenden

### Radio- und Fernseh-Techniker

für Innen- und Außendienst. Gut eingerichtete Werkstatt, 2 1/2-Zimmer-Wohnung sowie überdurchschnittlicher Lohn und angenehmes Betriebsklima werden geboten.

Bewerbungen werden erbeten unter Nr. 5709 D

Fernseh-Fachgeschäft in Heilbronn sucht für seine Meister-Werkstätte einen

### Werkstattleiter

mit Meisterprüfung. Leistungsgehalt, freie Samstag, Wohnung.

Bewerbung unter Nr. 5728 A a. d. Verlag.

Bundeswehr-Fernmelde-Depot sucht zum sofortigen oder späteren Eintritt weiteren

### Lehrmeister für die elektrotechn. Ausbildung

(Sparte Rundfunk) der Lehrlinge. Vergütung nach BAT VI b. Übern. als Beamter in Besoldungsgr. A7 möglich. Dienst. ist bei Wohnraumbeschaffung behilflich.

Bewerbungen sind zu richten an Fernmeldedepot 746 Balingen, Filsersstr. 5, Fernsprecher Balingen 446

Wir suchen einen

### VERKAUFSINGENIEUR

(Außen- und Innendienst) als Verkaufsleiter mit der Aufgabe, den Abnehmerkreis in der elektronischen Industrie für unsere Bauteile zu erweitern. Englischkenntnisse erwünscht.

PAINTON GmbH, 7 Stuttgart, Rotebühlstraße 84/1 Telefon 62 28 84

### Monteure für Musikboxen gesucht! (Raum Berlin)

Erfahrungen in Verstärkertechnik (NF) und Elektromechanik sowie Führerschein erforderlich. Bei Eignung Dauerstellung und Verwendung im Außendienst. Bewerber mit Vorkenntnissen werden bevorzugt eingestellt. Bewerbungen an

Berliner Automaten Betrieb WALTER DÖLLE 1 Berlin 33, Illitsstraße 2—4, Telefon 76 34 67 / 66

### Rundfunktechniker

für kleinen Herstellungsbetrieb der

### Elektroakustik

in Dauerstellung für sofort gesucht. Bewerber muß in der Lage sein, nach Einarbeitung, Herstellung und Reparatur selbständig zu leiten. In Betracht kommen nur Herren mittleren Alters mit guten Fachkenntnissen, Einsatzfreudigkeit und Ideenreichtum. Übertarifl. Bez. nach Vereinb. RADIO BETH, 415 Krefeld, Postf. 344, Tel. 6 44 07

### Gesucht werden 2 Funkmechaniker für Wartung und Instandsetzung von Betriebsfunkanlagen

Anforderungen: Abgeschlossene Lehre als Rundfunk- oder Fernsehmechaniker und Führerschein Klasse 3. Die Tätigkeit umfaßt sowohl Werkstatt- als auch Außendienst

Erfahrungen mit Sprechfunk-Sende- und Empfangsanlagen im Ultrakurzwellengebiet einschließlich der dazugehörigen besonderen Meßtechnik sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung

Schleswig-Holsteinische Stromversorgungs-Aktiengesellschaft 2370 Rendsburg, Postfach 260



Aufstrebendes Radio-Fernsehfachgeschäft in Miltenberg/M., schön gelegen, zwischen Odenwald und Spessart, sucht sofort od. später

### tüchtigen Radio- und Fernseh-Techniker,

bei Eignung als Werkstattleiter.

Leistungsgerechte Entlohnung, modern eingerichtete Werkstatt, 3- oder 4-Zimmer-Wohnung wird geboten

Radio-Macharowsky, 876 Miltenberg/M., Eichenbühler Str. 37, Tel. 0 93 71/26 61

## STEREO-HI-FI

Leading American electronics company, operating throughout Western Europe, is about to launch their range of exclusive stereophonic high fidelity home entertainment equipment in Europe and seeks qualified personnel to establish a specialised sales organisation within the framework of existing West German subsidiary. High calibre personnel are required both for immediate engagement and for later expansion of the initial marketing organisation. In the immediate future the following positions are open:

### AREA SALES MANAGER

To be based in Rheinland-Westphalia. The successful candidate will have direct responsibility for marketing operations in his area and will maintain close contact with the retail trade. Experience in all wholesale marketing functions and a first class knowledge of the home electronics trade are essential. Applicants should be between the ages of 30 and 35.

### SERVICE TECHNICIAN

Must have detailed experience in solid-state electronics and be capable of servicing all components of a full Hi-Fi system. The successful candidate will have full responsibility for all technical matters involved and promotion opportunities are good. Knowledge of technical English essential. Immediate responsibilities comprise all service and maintenance work both at dealer and customer level, technical indoctrination of dealers and assistance to the Area Manager in a technical sales capacity. Prior to taking on these functions, the successful candidate will receive specialised training in the U.S.A. Age: about 30.

Applicants for the above positions should send a brief curriculum vitae and photograph to Box G 12-1639, Publicitas, CH 1211 Genf 3.

## Kuba Jmperial bietet Ihnen die Chance!

Wir suchen baldmöglichst für unser Rundfunk- und Fernsehwerk in Osterode/Harz

### Fertigungsleiter Bandleiter

für die Bereiche Rundfunk sowie Fernsehen Schwarz/Weiß und Farbe.

### Rundfunk- und Fernseh-Mechaniker Rundfunk- und Fernseh-Techniker

für die Prüffelder: Rundfunk Röhrengeräte, Rundfunk Transistorgeräte, Fernsehen Schwarz/Weiß, Fernsehen Farbe.

Wir bieten Ihnen Einarbeitungsmöglichkeit in das Gebiet der Farb-Fernseh-Technik.

Sie können auch in unserem Stammwerk Wolfenbüttel in der Qualitätskontrolle sowie im Rundfunk- und Fernseh-Prüffeld und als Bandleiter in der Montage interessante Aufgaben finden.

Ebenfalls für das Werk in Wolfenbüttel suchen wir

### Elektro-Akustiker

Sie sollen unseren Erzeugnissen den Klang geben, der den Forderungen des Musikliebhabers entspricht. Modernste Meßeinrichtungen stehen als unentbehrliche Helfer zur Verfügung.

Bei der Wohnraumbeschaffung sagen wir Ihnen jede erdenkliche Mithilfe zu. Sie wird auf alle Fälle großzügig gelöst.

Interessenten bitten wir entweder an Firma Jmperial Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH Osterode/Harz, Betriebsleitung, bzw. an die Personalabteilung des Kuba Jmperial Werkes, Wolfenbüttel, Kuba-Haus, Postfach 360, zu schreiben. Wir werden Sie dann gern zu einem Gespräch einladen.



Wir suchen zum sofortigen Eintritt für den Raum Frankfurt

## Funk- und Fernsehtechniker

zur Instandsetzung und Wartung von Funk- und Fernsehanlagen. Gute praktische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Wir bieten die Möglichkeit der Einarbeitung in interessante Tätigkeiten auf dem Gebiet des UKW-Sprechfunks und der Industrie-Fernsehtechnik.

Bitte besuchen Sie uns oder schreiben Sie an unsere Zweigniederlassung Frankfurt, Wartungsabteilung, 6 Frankfurt 1, Postfach 2513, Gutleutstraße 31. Telef. Auskünfte unter 26 21, App. 3 28.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT



**BODENSEEWERK  
PERKIN-ELMER & CO GMBH**

Wir suchen für unsere Kundendienstabteilung in Frankfurt und Hamburg mehrere

## Service- Ingenieure

Aufgabe: Betreuung unserer optisch-elektronischen Präzisionsgeräte für physikalisch-chemische Analysen.

Voraussetzung: Gute Grundkenntnisse in Elektronik. Fähigkeiten zum selbständigen Arbeiten.

Wir bieten: Gutes Betriebsklima, Altersversorgung, der Vielseitigkeit des Arbeitsgebietes entsprechende Honorierung.

Bei Interesse an obengenannten Aufgaben setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

**BODENSEEWERK PERKIN-ELMER & CO. GMBH**  
Ingenieurbüro in Frankfurt am Main  
6000 Frankfurt am Main 1, Schöne Aussicht 16  
Telefon 28 34 87 oder 29 18 85

Die Position des

## Leiters unserer Abteilung Kundendienst

ist zu besetzen.

Für diese Position suchen wir einen jüngeren, aktiven Mitarbeiter, der über mehrjährige praktische Erfahrungen im technischen Kundendienst, möglichst in der Antennentechnik, verfügt. Gewandtheit im Umgang mit Kunden, Einfühlungsvermögen in die von unseren Kunden aufgeworfenen technischen Probleme und Interesse an Planungsaufgaben sind Eigenschaften, die wir voraussetzen müssen.

Falls Sie außerdem Neigung haben, sich im Vortragswesen zu betätigen, könnte das Aufgabengebiet weiter ausgebaut werden.

Wir bieten eine vielseitige und selbständige Tätigkeit, die entsprechend gut dotiert ist, dazu Jahresabschlußprämie und Altersversorgung. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bitte, richten Sie Ihre ausführliche schriftliche Bewerbung an die Personalabteilung der



**fuba-Antennenwerke Hans Kolbe & Co.**  
3202 Bad Salzdetfurth, Postf. 49, Tel. 05063/8022

Für gut eingeführtes kleineres Radio-Fernseh-Fachgeschäft in westfälischer Kreisstadt wird ein

### FILIALLEITER

gesucht. Für diese selbständige, entwicklungsfähige und entsprechend dotierte Position wünschen wir uns einen kaufmännisch erfahrenen tüchtigen **Radio-Fernseh-Techniker** (Meister). Kleine Wohnung ist vorhanden. Bewerbungen erbeten unter Nr. 5727 Z

Suche zum baldmöglichen Eintritt

### versierte Fernseh-Techniker mit guten Umgangsformen.

Biete überdurchschnittliches Gehalt bei guten Leistungen. Bin behilflich bei Wohnungsbeschaffung. Gutes Betriebsklima.

**Funkberater**  
Radio Buchardt, 577 Arnsberg/Sauerl., Gutenbergpl.

**BENDIX INTERNATIONAL SERVICE CORPORATION**

führendes Unternehmen für Flugfunk und Navigation, sucht

### hochqualifizierten Techniker

für Reparatur von Flugzeug-Elektronik- und Flug-Radar-Anlagen.

Bewerber mit englischen Sprachkenntnissen werden bevorzugt. Ihre Bewerbung mit Gehaltsanspruch richten Sie bitte an

Bendix International Service Corp.  
Personalabteilung, 6 Frankfurt a. M. 1  
Holzgraben 31, Telefon 28 12 43 44

# IBM

Datenverarbeitungsanlagen  
Schreib- und  
Abrechnungssysteme

1.1.67  
15.1.67  
1.2.67  
15.2.67  
1.3.67  
1.4.67

— das sind die nächsten Einstelltermine für den Technischen Service der IBM Deutschland.

Kaum ein anderes technisches Gebiet entwickelte sich in den letzten Jahren so schnell wie die Computertechnik. Für den IBM-Techniker ist es eine reizvolle Aufgabe, an dieser Entwicklung teilzunehmen.

Voraussetzungen für die Mitarbeit im Technischen Service sind gute Kenntnisse in Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Elektronik oder in einer vergleichbaren Fachrichtung als Grundlage für die weitere Ausbildung in den IBM-eigenen Schulen.

Diese umfangreiche berufliche Förderung zum

## Elektronik-Techniker

ist für Sie kostenlos und enthält keine Verpflichtungsklausel für Sie.

Der Arbeitsplatz unserer Technischen Mitarbeiter ist überall dort, wo in Deutschland IBM-Systeme eingesetzt sind. Die Arbeit ist nicht auf einen bestimmten Arbeitsplatz beschränkt. Ob in Fluggesellschaften, Erdölraffinerien, Zeitungsverlagen, Schiffswerften, Universitäten, Handelsgesellschaften, Industrieunternehmen, Banken und Versicherungen — überall dort sind auch IBM-Service-Techniker tätig.

Das Betriebsklima wird bei uns als sehr gut bezeichnet, deshalb ist auch die Fluktuation gering. Unsere Sozialleistungen werden von allen Mitarbeitern anerkannt, und das leistungsbezogene Gehalt wird Sie zufriedenstellen.

Wir haben in allen größeren Städten der Bundesrepublik Geschäftsstellen und Beschäftigungsmöglichkeiten.

Wenn Sie nicht älter als 28 Jahre sind, senden Sie uns bitte eine Kurzbewerbung oder informieren Sie sich einmal, indem Sie den vorgedruckten Abschnitt dieser Anzeige ausfüllen und an uns senden. IBM Deutschland, Internationale Büro-Maschinen-Gesellschaft mbH, Personalplanung TADPJ, 7032 Sindelfingen bei Stuttgart, Postfach 266

Vor- und Zuname

Alter

Wohnort

Straße

Volksschule

Technikerschule

Erlerner Beruf

Höhere Schule

Ingenieurschule

Ausgeübter Beruf

Abendschule

Engl. Sprachk.

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
AKG	16, 18	Nadler	12, 13, 14
Ampex	9	Neller	64
Arlt	60	Neye	2
Barthel	65	Niedermeier	54
Basemann	64	Nord Apparatebau	54
Bauer	64	Nunkesser	65
Bergmann	62	Ortofon	15
Bernstein	56	Perpetuum-Ebner	7
Beyhl	63	Preisser	64
Bing	65	Rael-Nord	54
Bögelsbacher	64	R. F. T. electronic	6
R. H. Böhm	64	Rali-Antennen	60
Bolz	64	Rausch	58
Brunner	58	RIM	64
Caramant	58	Rimpex	54, 70
Christiani	70	Rhein-Ruhr-Antennenbau	64
Klaus Conrad	55	Rohde & Schwarz	11
Werner Conrad	59	Sabrowsky	62
Crown	59	Salon des Composants	10
Dantronik	14	Sommerkamp	59
Dittmers	58, 61	Schäfer	56
Engel	61	Scheicher	53
Etzl	59	Schneider	64
Euratele	62	Schünemann	60
Fernseh-Serviceges.	58	Stein	61
Finkenberg	61	Studiengemeinschaft	65
Franzis-Verlag	10, 53	Technika	63
Funke	61	Technikum	65
Grommes	60	Teka	70
Günther	61	Telecon	63
Habermann	64	Telefunken	20
Hacker	62	Telemat	58
Hartmann	63	Telva	54
Heathkit	5	Tokai	62
Heer	56	Trio Corporation	8
Heinze & Bolek	61	TV electronic	60
Heninger	3	Valvo	72
Institut für Fernunterricht	53, 64	Verlag f. Techn. u. Wirtsch.	62
Kaminzky	70	Völkner	56, 57
Kassubek	56	Vollmer	60
Kathrein	19	Walter-Antenne	64
Kirschen	62	Wandel u. Goltermann	17
Klar & Beilschmidt	4	Weiss	61, 62
Klein-Amerika	65	Wernhoff	64
Könemann	58	Wesp	64
Konni	58	Westermann	71
Krauskopf	61	Witt	58
Kroll	54	Würtz	64
Kunz	64	Wuttke	58
Lange	61	Zars	64
Maier	64	Zehnder	14
Mefa-Feinsicherungen	64	Zettler	61
Metrix	54		
Müller & Wilisch	62		

## 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 einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.50. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.- zu bezahlen.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach

### STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Radio-Fernsehtechnikerlehrling** mit guten Zeugnissen, zum 1. 4. 67 im Raume Münster/Westf. v. modern eingerichteter Kundendienstwerkstatt gesucht Mithilfe bei der Zimmerbeschaffung. Bezahlung unt. Nr. 5742 R

**Jung Rundf.-Fernsehtechniker** sucht Dauerstellung im Raum Süddeutschl. od. Schweiz. Engl.-Kenntnisse sowie in Transistor-Stereo, RF- u. FS-Techn. Gehaltsangebot unt. Nr. 5740 P

**Radio- und Fernseh-Techniker** zur Unterstützung d. Chefs gesucht Zimmer mit fl. Wasser u. Heizung kann gestellt werden. Radio-Fernsehen Talmon-Gros, Ludwigsburg, Pflugfelder Str. 4

**Elektrotechniker**, 28 J., led. in ungekündigter Stellung, sucht sich zu verändern in **Elektronischer Rechen-technik** oder **Datenverarbeitung** auch Service. Angebote m. Gehaltsangabe werden erbeten unt. Nr. 5734 G

### VERKAUFE

Verk. neuw. KW-Station, Empf. JR 103, Sender ALTX 12, Antenne W 3 DZZ u. Taste. Neupr. 910 DM. Zuschr. unt. Nr. 5741 Q

Hochempfindl. KW-Amateurempfänger Trio JR-200, 0,55-31 MHz, Empfindl. 1 MV für 10 dB S/N, neuwertig, für DM 270.-. Zuschriften unt. Nr. 5735 H

Brücke m. 2 Drehkondensatoren, 1 Spule, 1 Silbergradspule, Widerstand auf Pertinaxplatte, 40x140 mm, DM 5.-, verschied. Quarze, Stück DM 1 80. Krüger, 8 München 2, Erzgießereistr. 28

**Philips-Meßgenerator FM-AM**, Typ: GM 2889, generalüberholt, werksmäßig auf 800 MHz umgebaut, m. Steckquarze, 5,5 und 10,7 MHz, einschl. sämtlicher Meßleitungen abzugeben. Anfragen unt. Nr. 5745 U

1 Uher-Hi-Fi-Spez., fast neu, 1 Fisher-Verstärker X 1000, fast neu, 1 Philips Video-Recorder EL 3400, neuwertig, äußerst günstig zu verkaufen. J. Deetjen, Bramsche, Tel. 5 27

Verk. Rohde & Schwarz-Empfänger ESEF 22,5 bis 45 MHz. Zuschr. unt. Nr. 5739 N

**GÜNSTIG!** Siemens-Fernschreib. G 37, mit Lochstreifengeber, DM 375.-, US-KW-Empfänger, 10 Röhren, 6 KW-Bänder, DM 285.-. Fraunholz, München 60, Raucheneggerstr. 9

FUNKSCHAU 61/65, neu, 50.-; Bastlermaterial verkauft, verschenkt. Liste gegen Rückporto. Moritz, 78 Freiburg, Neunlindenstr. 35

3 Stück elektron. stab. Netzgeräte, 300...800 V; 100 mA; 0...120 V; 1 mA; Heizspg.; je 245 DM. Zuschrift. unt. Nr. 5744 T

FUNKSCHAU, Jg 45-65, geg. Gebot auch Tausch. A Habdank, 605 Offenbach/M., Friedrichsring 30

### SUCHE

Suche **Grundig-Stereorundfunk-Empfangsteil HF 10 L**, neu oder gebraucht, jedoch betriebsfertig, passend für den **Grundig-Hi-Fi-Stereosenderverstärker NF 20**. Zuschrift unt. Nr. 5738 M

**Magnetophone** T 8, T 9, M 23, M 24, M 5 od. Vollmer, auch defekt. Firmhaber, 2 Hambg. 33, Meister-Bertram-Str. 19

Suche: **Telef.-KW-Empfänger E 103** und **Telef.-Empf. Köln E 52**. Zuschr. unt. Nr. 5736 K

**Philips-Tauchspulen-Mikrofon**, Typ VE 1032/5, Impedanz 50 Ω, Ganzmetallausführung m. Schwannhals. Ang an Zapfe, 3490 Bad Driburg, Postfach 130, Tel. 0 52 53-5 66

Suche **Filmprojektor**, 16 mm und 35 mm. Angebote unt. Nr. 5743 S

**Qualitäts-Plattenspieler** sucht F. Huber, 294 Wilhelmshaven, Mozartstr. 39

### VERSCHIEDENES

Rdf-FS-Techniker sucht **Heimarbeit in Montage, Bestückung und Lötarbeit** oder ähnlich. Angebote unter Nr. 5698 S

Service-Betrieb übernimmt **Bestückung v. Leiterplatten** und **Verdrahtung von Kleingeräten**. Angeb. unt. Nr. 5737 L

Übernahme **Löt- u. Sortierarbeit** in Heimarbeit. Raum München. Zuschr. unt. Nr. 5733 F

### Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernstechnik 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

### Kaufe:

Spezialröhren  
Rundfunkröhren  
Transistoren

jede Menge  
gegen Barzahlung

**RIMPEX OHG**  
Homburg, Gr. Flottbek  
Grattenstraße 24

### WIDERSTÄNDE

0,1-2W edstiel meist mit Farbe  
gängig sortiert  
1000 St. 21.50 2500 St. 45.-  
1 kg **Kondensatoren**  
Styrolflex, Keramik, Rallelektrolyt, gut sortiert 29.50  
S + H AF 139 u. 239  
1 St. 10 St. à 25 St. à 100 St. à  
4.40 3.80 3.65 3.50  
5.50 4.75 4.25 3.80  
TEKA 845 Amberg Georgenstr. 3

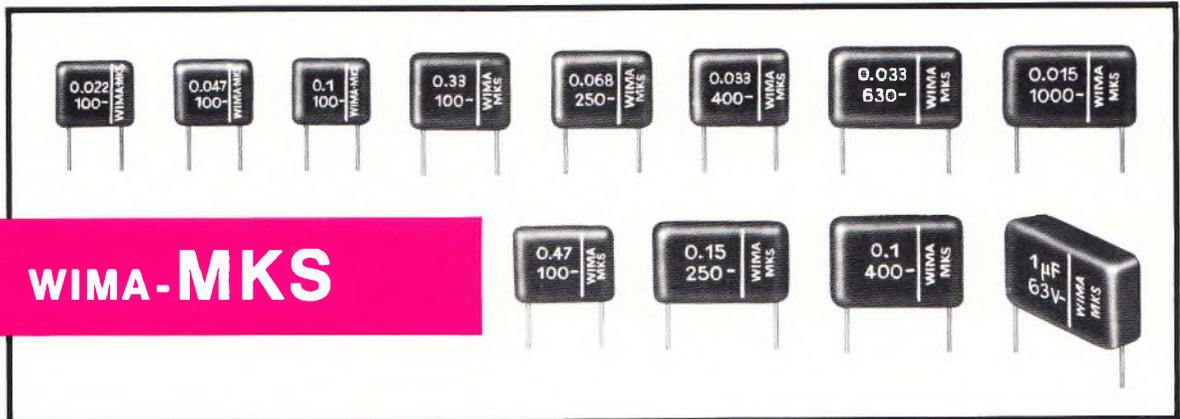
Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

**Hans Kaminzky**  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

### Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der **Studiengemeinschaft 61 Darmstadt** bei.

# Sicherheit und Kleinheit sprechen für Metallisierte Polyester-Kondensatoren



## METALLISIERTE KONDENSATOREN

sind die **Verwirklichung eines logischen Prinzips** bei einlagigen Kunststoff-Kondensatoren. Die unvermeidlichen **Fehlstellen** im Dielektrikumsband werden **ausgeheilt**.

Schwachstellen, die infolge Alterung des Kunststoffes während der Betriebszeit des Kondensators durchschlagen, heilen ebenfalls aus. Lebensdauerprüfungen haben erwiesen:

**Wo Polyester-Kondensatoren mit Folien-Belägen ausfallen, halten metallisierte Kondensatoren stand.**

Die Ausheilungseigenschaft ermöglicht es auch, die **hohe spezifische Durchschlagsfestigkeit** des Kunststoff-Dielektrikums besser auszunutzen.

Metallisierte Kunststoff-Kondensatoren sind deshalb **beträchtlich kleiner** als solche mit Metallfolien-Belägen.

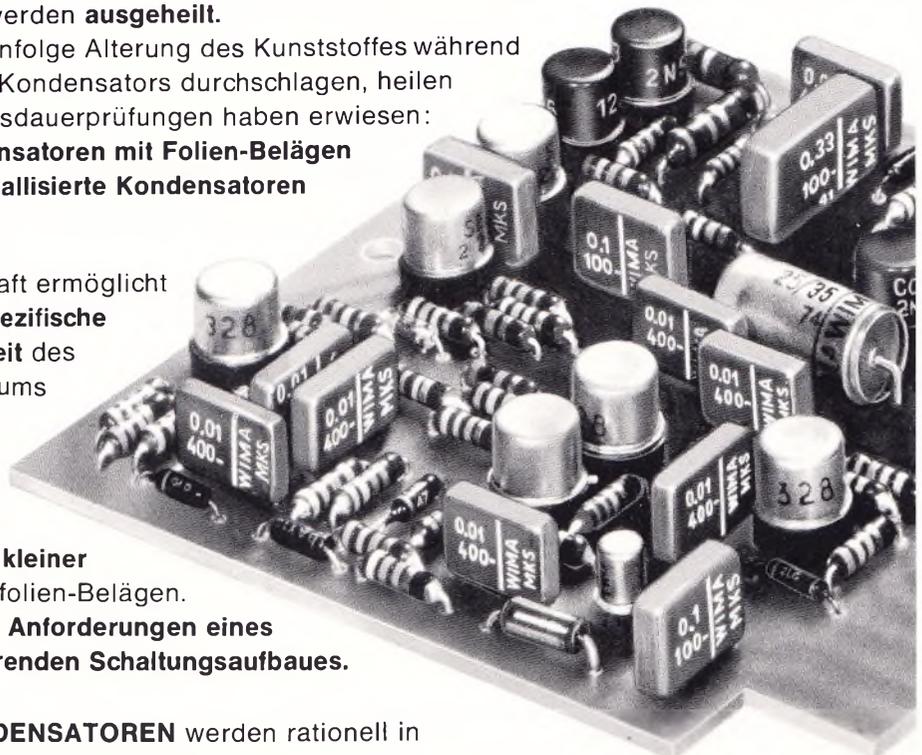
**Sie entsprechen den Anforderungen eines modernen, raumsparenden Schaltungsaufbaues.**

**WIMA-MKS-KONDENSATOREN** werden rationell in großen Stückzahlen für die Gebrauchsgüter-Elektronik und für die professionelle Elektronik gefertigt.

**WIMA-MKS-KONDENSATOREN** sind infolge ihrer Eigenschaften **zukunftsweisende Bauelemente!**

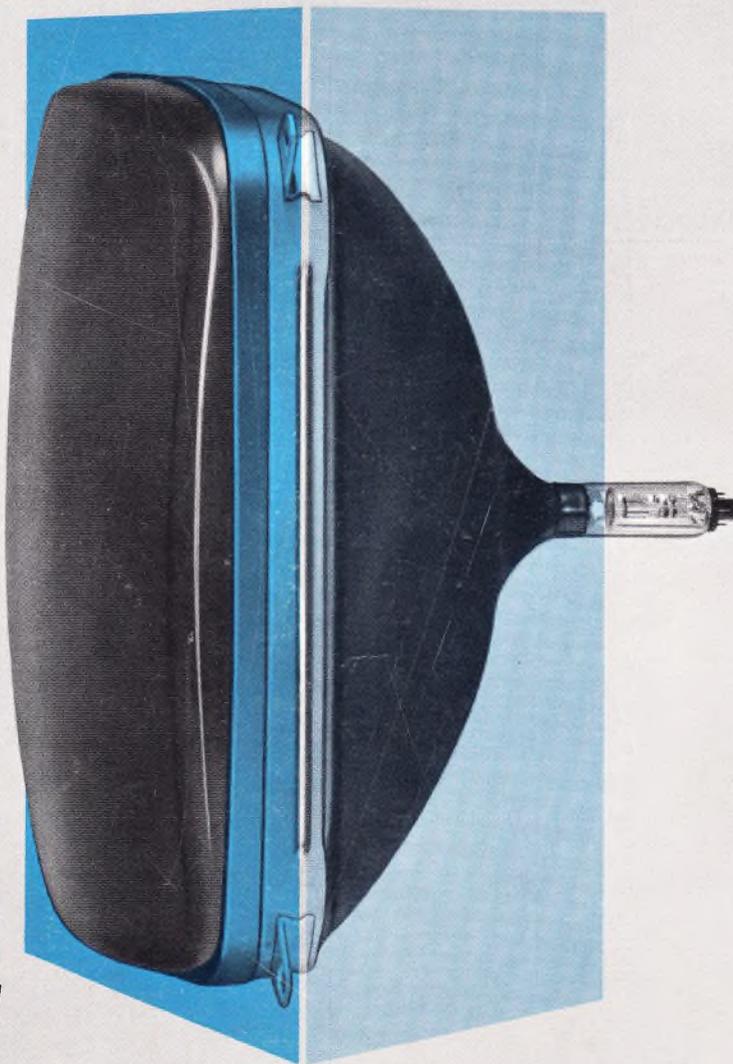
## WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221



# VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



**ganz vorn:  
A59-23W**

## eine neue VALVO-Bildröhre

In den elektrischen Daten und in der Lage der Befestigungswinkel gleicht unsere neue Bildröhre A59-23W dem Typ A59-11W. Abweichend davon wurde der vordere Teil des Schirmglases bis zur Formtrennungslinie unbedeckt gelassen. Sie ist daher speziell für Gerätekonstruktionen mit durchgesteckter Bildröhre geeignet. Solche Konstruktionen, die eine geringe Gehäusetiefe haben, waren bisher nur mit Doppelschirm-Bildröhren (twin panel) möglich.

Weitere Vorteile sind:

**Volle Ausnutzung der Bildfläche, geringeres Gewicht, besserer Kontrast**



VALVO GMBH HAMBURG

A 0167/758