

# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Ein Verfahren zur Magnet-Aufzeichnung  
von Pal-Farbfernseh Bildern

Einfacher Farbstreifen-Generator

Meßplatz für Tuner-Reparaturen

Stabile Transistor-Oszillatoren

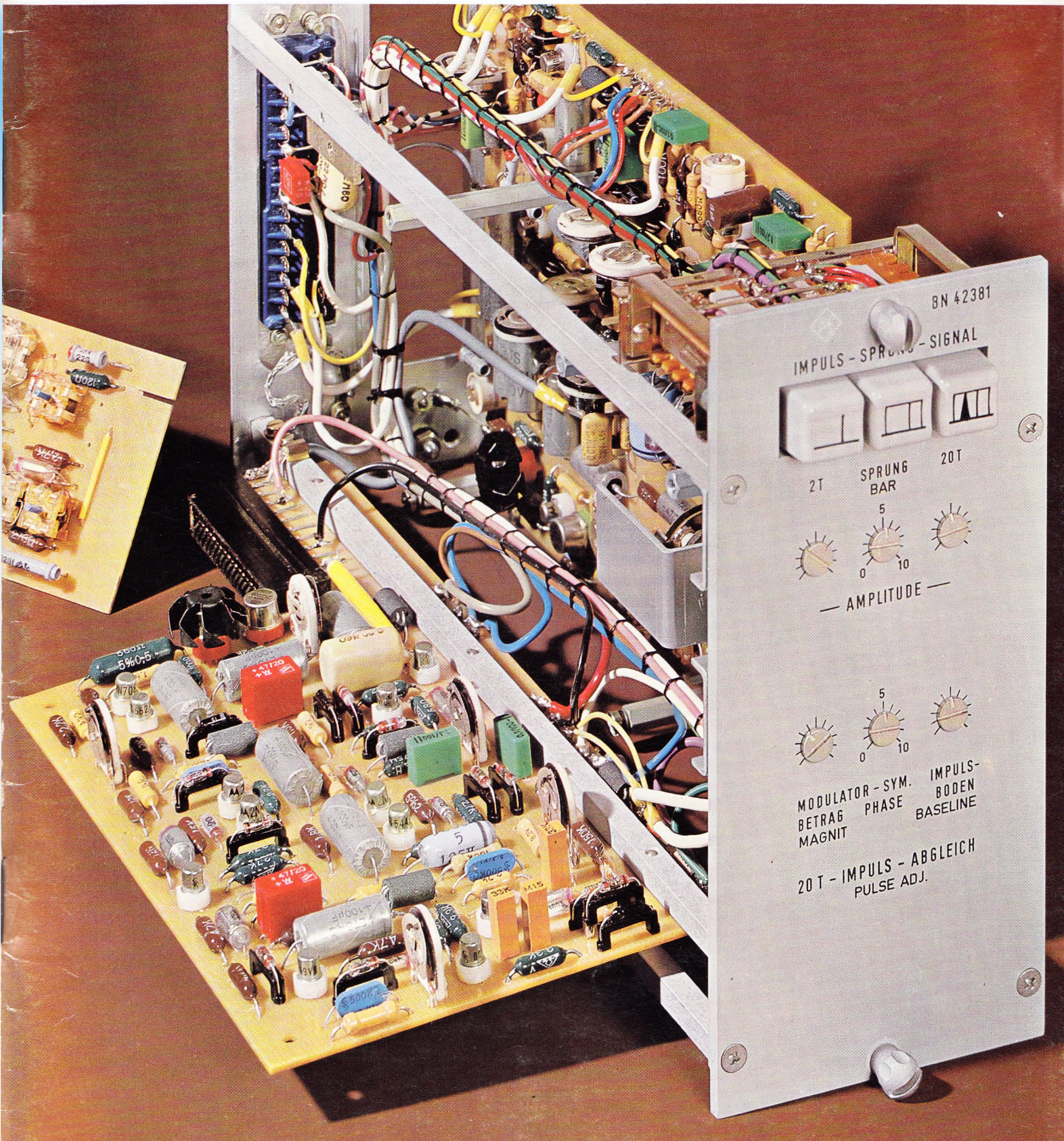
Über die Unterwasser-Ortungstechnik

Zum Titelbild: Dieser Einschub, Teil des Video-Prüfsignalgenerators  
SPF von Rohde & Schwarz, liefert ein Impuls-Sprung-Signal zum Über-  
wachen und Einpegeln von Fernseh-Übertragungsstrecken.

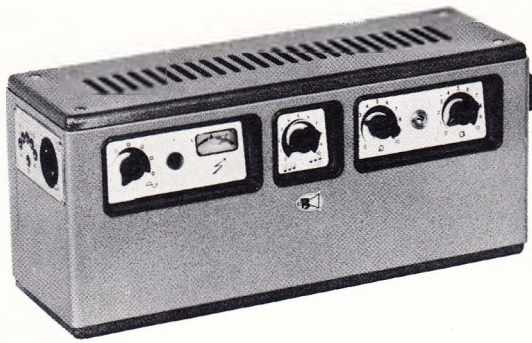
B 3108 D

18

1.80 DM



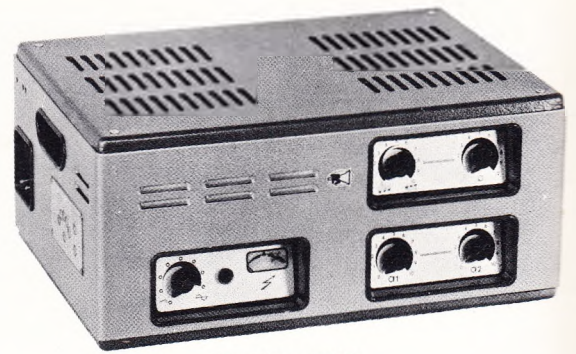




Verstärker ST 20



Transistorverstärker Nr. 107



Verstärker ST 30



TK 59



TK 58



TK 57



# BOUYER

## elektroakustische Anlagen für Kirchen

ein Begriff für Qualität und Formschönheit  
unauffällig passen sich die  
Tonkolonnen  
jedem Gebäudestil an.

Tausende Kirchen im In- und Ausland sind mit  
Bouyer Anlagen ausgestattet.

Referenzen geben wir auf Wunsch bekannt.

**Bouyer Anlagen zeichnen sich durch  
hervorragende Qualität  
gute Verständlichkeit  
und günstige Preise aus.**

**Jedes akustische Problem wird durch  
Bouyer elektroakustische Anlagen gelöst.**

Fordern Sie unsere Spezialprospekte an, und be-  
dienen Sie sich unserer Vertretungen in allen  
größeren Städten.

Liefernachweis durch:



TK 57



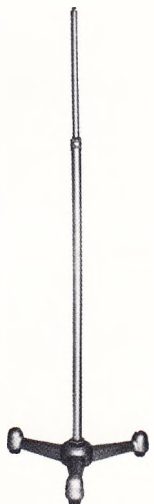
TK 58



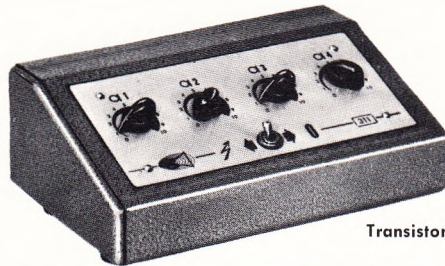
TK 59

**Gebr. Weyersberg, 565 Solingen-Ohligs**

Telefon Solingen 719 44, Fernschreiber 8 514 726



Bodenstativ Nr. 755



Nr. 311

Transistoren-Vorverstärker



771



772



773

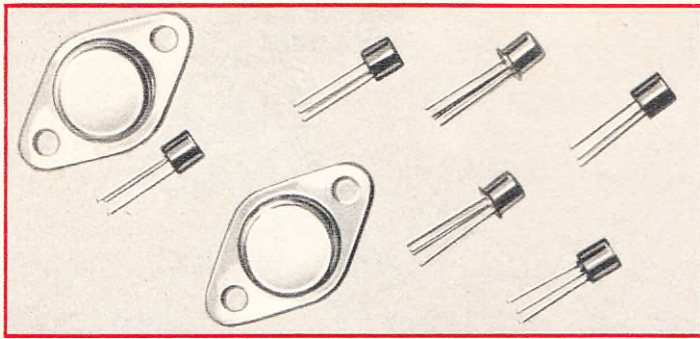
Mikrofonkopf 709



Schwanenhals  
Nr. 737

Tischfuß 759





# Mit Transistoren in die Saison!

Der Funkturm in Berlin war in den letzten Wochen wieder einmal Zeuge einer eindrucksvollen Demonstration unserer führenden Marktposition. Die Volltransistor-Technik in neuen, formschönen Modellen stand im Mittelpunkt des Interesses. Einhellige Meinung: Das richtige Programm für die Saison. So müssen Musikschränke mit Bestseller-Charakter beschaffen sein und aussehen: Perfekte Technik, moderne Formen, gängige Holzarten.

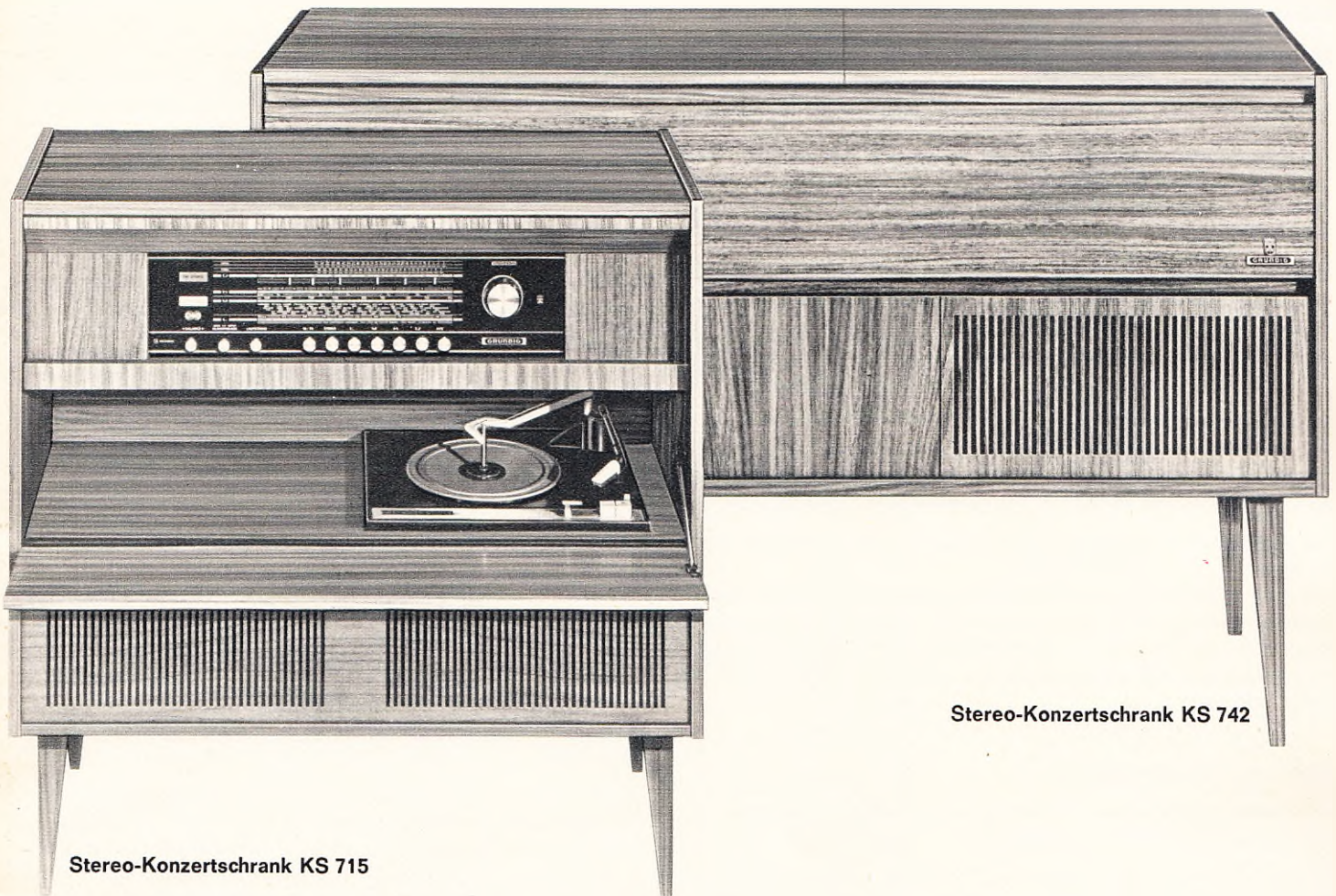
Deshalb: Nutzen Sie die Transistor-Technik als Starthilfe für die Saison! Die Daten dieser beiden Exponenten aus unserem neuen Programm sprechen für sich.

## Stereo-Konzertschrank KS 715

Volltransistorisiertes Chassis · Sender-Merkskala · UKW bis 108 MHz/MW, KW 19—55 m/LW · 15 Transistoren, 5 Dioden · Ausgangsleistung 2×5 W · Steckanschluß für Decoder 8 · 10-Platten-Wechsler mit Kristallsystem und Diamant · Anschluß für MV 3 · Maße: 88×84×37 cm

## Stereo-Konzertschrank KS 742

Volltransistorisiertes Chassis · Sender-Merkskala · UKW bis 108 MHz/MW, KW 19—55 m/LW · 15 Transistoren, 5 Dioden · Ausgangsleistung 2×5 W · Steckanschluß für Decoder 8 · 10-Platten-Wechsler mit Kristallsystem und Diamant · Anschluß für MV 3 · Maße: 128×75×42 cm

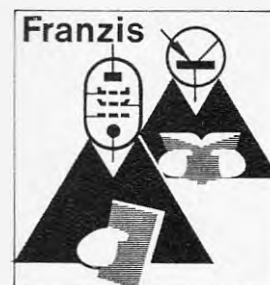
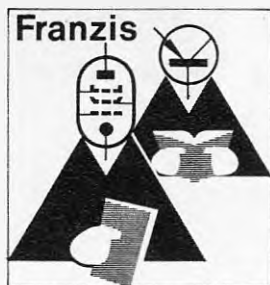


Stereo-Konzertschrank KS 715

Stereo-Konzertschrank KS 742

**Mach Dir's leicht -  
verkaufe GRUNDIG!**

**GRUNDIG**



## Fernsehtechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger. Von Ing. Otto Limann. 7. Auflage, 336 Seiten mit 566 Bildern und 2 Farbtafeln. In Plastik gebunden DM 19.80. Best.-Nr. 527

**Die neue Fernsehtechnik ohne Ballast** blieb was sie war: Ein Ausbildungsbuch für den Lernenden, ein Fortbildungsbuch für den Praktiker, ein Unterrichtsbuch für den Berufsschullehrer und Lehrlingsausbilder.

**Die neue Fernsehtechnik ohne Ballast** ist aus zwei Gründen ohne Ballast: Erstens finden sich darin nur die allernotwendigsten Formeln, zweitens sind alle historisch veralteten Systeme der Fernsehtechnik als Ballast weggelassen worden.

**Die neue Fernsehtechnik ohne Ballast** verwendet wiederum die von Otto Limann entwickelte Methode, die komplizierten Synchronisierungs- und Regelschaltungen in Fernsehempfängern auf die klassischen Fundamente der Steuer- und Regeltechnik zurückzuführen. Das Werk weitet damit den Blick des Technikers für die gesamte Elektronik.

**Die neue Fernsehtechnik ohne Ballast** behandelt in drei neuen Kapiteln die Farbfernsehtechnik als logische Fortsetzung der Schwarzweißtechnik. Der Verfasser stützt sich dabei auf seine Artikelserie „Farbfernsehtechnik ohne Ballast“ in der Funkschau.

Die Fachpresse urteilt über die Fernsehtechnik ohne Ballast in früherer Auflage:

Die neue „Fernsehtechnik ohne Ballast“ blieb auch nach der Überarbeitung, was sie früher war. Als geradezu klassisch zu nennendes Werk erfüllt sie jetzt, wie seit der Herausgabe der ersten Auflage, die ihr zugeordnete Aufgabe des Grundlagen-Lehrbuches für den Schul- und Selbstunterricht.

### Röhren-Taschen-Tabelle

Bearbeitet von Dipl.-Ing. J. Schwandt. — 11. Auflage, 238 Seiten mit 860 Sockelschaltungen. Ceitu-Band DM 9.80. Best.-Nr. 545

Soeben erschien die 11. Auflage der RTT, sie enthält alle Röhren, die sich in Deutschland, Österreich und der Schweiz auf dem Markt befinden, dazu die wichtigsten amerikanischen Typen. Die Haupttabelle bringt die Daten von über 3500 Röhren in großer Ausführlichkeit in je 35 Spalten.

Zu beziehen durch Ihre Fach- oder Buchhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

## Leitfaden der Transistortechnik

Von Herbert G. Mende. 4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 308 Seiten mit 294 Bildern und 22 Tabellen. In Leinen gebunden DM 29.80. Best.-Nr. 517

Was lange währt, wird gut! Länger als ein Jahr hat der Autor an der Neubearbeitung des Leitfadens der Transistortechnik gearbeitet. Nun ist der Leitfaden wieder ein Leitfaden im wahrsten Sinne des Wortes.

Wer noch wenig über Transistoren weiß, den leitet das Werk durch das scheinbare Dickicht der Variationen von Typen, Schaltungen und Anwendungsmöglichkeiten. Wer alles über Transistoren zu wissen glaubt, der wird erstaunt sein, wieviel Neues ihm die vierte, erweiterte Auflage bietet.

Der Leitfaden beginnt mit einer lebendigen, systematischen Darstellung der physikalischen Grundlagen. Ihre Ausführlichkeit ist selten. Die Bewertung der elektrischen Eigenschaften von Transistoren lernt der Anfänger — der Praktiker wiederholt sie — in einem straff geordneten Abschnitt, auf daß der Entwurf von Transistorschaltungen müheloser gelinge. Eine praxisnahe Entwurfslehre für Transistorschaltungen, mit Beispielen aus verschiedenen Anwendungsgebieten, bildet den Schwerpunkt des Leitfadens. Der Autor weiß geschickt zu systematisieren, anschaulich jede Prinzipschaltung zu beschreiben, hält zahlreiche Tabellen, Übersichten, Daten, Kurvenscharen bereit, so daß dieser Abschnitt das Werk vom Leitfaden zu einem Auskunftsbuch anhebt.

Das ist der Vorzug dieses bewährten Leitfadens der Transistortechnik: Die glückliche Synthese von Theorie und Praxis zu einem fundierten „Gewußt wie“ der Transistor-Schaltungstechnik.

### Transistoren-Vergleichs-Tabelle

192 Seiten, 55 Bilder, Taschenformat. In Plastik gebunden DM 6.90. Best.-Nr. 555

Diese Tabelle — kurz TVT genannt — führt an die miteinander vergleichbaren Halbleitertypen heran. Es sind nicht nur deutsche Transistoren, sondern auch amerikanische, japanische und europäische in die Tabelle aufgenommen worden. Durch die hohe Anzahl der zum Vergleich anstehenden 2367 Typen erhöht sich der Gebrauchswert der Tabelle beträchtlich. Ist der Ersatz-Transistor gefunden, können Abweichungen in den Betriebsdaten, Grenzwerten, Durchlaß- und Sperrbereichen mit der KTT überprüft werden.

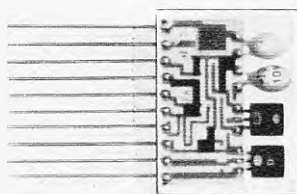
Zu beziehen durch Ihre Fach- oder Buchhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.





TELEFUNKEN

## NEU- »banjo automatic« 3 Trümpfe verkaufen mit!



### Mikro-Modul.

Dieser besonders stabile Mikro-Schaltkreis macht das Gerät robust und groß in der Leistung (dazu problemlos im Service).



### AFC-Taste.

Auf Tasten-Tip werden die UKW-Sender automatisch punktgenau eingestellt — das ist in dieser Preisklasse einzigartig.



### Farbenfrohe Verpackung.

Sie macht den »banjo automatic« auf den ersten Blick sympathisch — besonders bei jungen Leuten.



### TELEFUNKEN

#### »banjo automatic 101/105«

Lieferbar mit UKW, MW, LW oder UKW, MW, KW (in diesem Fall UKW bis 108 MHz), 9 Transistoren, 7 Dioden, 4 Drucktasten, Lautsprecher 8 x 14 cm, eisenlose Endstufe 1 Watt, eingebaute Antennen, frontale Senderskala. AFC-Taste für automatische Scharfabbstimmung auf UKW.

»banjo automatic« — jung, modern in Form und Technik.



# HEATHKIT-Oszillografen

für den Rundfunk-, Phono-, Schwarzweiß- und Farbfernseh-Service

robust · zuverlässig · preisgünstig

## 7-cm-Service-Kleinoszillograf OS-2

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

Bausatz: DM 349.–

Gerät: DM 499.–

## Elektronischer Schalter ID-22 E

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

**Technische Daten:** Frequenzgang: 0...100 kHz  $\pm$  1 dB; Schaltfrequenzen: 150, 500, 1000 und 5000 Hz; Eingangsimpedanz: 100 k $\Omega$ ; Ausgangsimpedanz: 1 k $\Omega$ /1 nF; Max. Ausgangsspannung: 25 Vss; Netzanschluß: 110/220 V, 50–60 Hz; Abmessungen: 240 x 170 x 130 mm; Gewicht: 2,5 kg.

Bausatz: DM 175.–

Gerät: DM 270.–

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

**Technische Daten:** Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz ( $\pm$  1,5...–5 dB), 8 Hz...2,5 MHz ( $\pm$  1 dB); Empfindlichkeit: 25 mVss/cm; Anstiegszeit: max. 0,08  $\mu$ sec; X-Verstärker: 1 Hz...400 kHz ( $\pm$  3 dB); Empfindlichkeit: 300 mVss/cm; Kippzeit: 10 Hz...500 kHz mit 5stufigem Grobabschwächer und Feineinstellung; Synchronisation: Eigen, Fremd, Netz; Eingangsimpedanz: 2,7 M $\Omega$ /21 pF; Besonderheiten: das Kippenteil ist mit zwei Festfrequenzen von 50 Hz und 7875 Hz für den Service von Fernsehgeräten ausgestattet; Phasenregler, 11 Röhren, gedruckte Schaltung; Netzanschluß: 110/200 V, 50 Hz, 85 W; Abmessungen: 450 x 340 x 220 mm; Gewicht: 10 kg.

Bausatz: DM 509.–

Gerät: DM 719.–

Mehrpreis für Abschirmzylinder: DM 45.–

einchl. Abschirmzylinder

## 13-cm-Labor-Gleichspannungsozillograf IO-14

**Technische Daten:** Y-VERSTÄRKER – Frequenzbereich: 0...8 MHz – 3 dB; Eingangsempfindlichkeit: 50 mV/cm bei = und  $\sim$ ; Anstiegszeit: 40 nsec; Laufzeitverzögerung: 0,25  $\mu$ sec; Eingangsteller: 9stufiger, geeichter und kompensierter Grobabschwächer mit zusätzlichem, stufenlosen Feinabschwächer; Max. Eingangsspannung: 600 Vss; Genauigkeit:  $\pm$  3%; X-VERSTÄRKER – Frequenzbereich: 0...200 kHz  $\pm$  3 dB; Eingangsempfindlichkeit: 1 V/cm; Eingangsteller: ungeeicht, stufenlos regelbar; Zeitablenkung: 18 geeichte und getriggerte Ablenkgeschwindigkeiten mit 1-, 2- und 5facher Teilung von 0,5 sec/cm bis 1  $\mu$ sec/cm mit zusätzlicher, stufenloser Feineinstellung, Fehlergrenze:  $\pm$  3%; Dehnung: 5fach, geeicht, max. Kippgeschwindigkeit bei voller Dehnung 0,2  $\mu$ sec/cm; Trigger: INTERN, EXTERN, LINE, POSITIV und NEGATIV; Triggerniveau und -stabilität stufenlos regelbar; Allgemeines: 13-cm-Planschirm-Kathodenstrahlröhre 5 ADP 2 (hellgrün, mittl. Nachleuchtdauer); gleichspannungsgekoppelte Strahlsteuerung; Z-Eingang; elektron. stabilisiertes Netzteil mit besonders großem Regelbereich; eingebauter Lüfter; 26 Röhren, 12 Dioden, 2 HV-Gleichrichter; Netzanschluß: 105–125/210–250 V, 50–60 Hz, 380 VA; Abmessungen: 380 x 265 x 562 mm; Gewicht: 20 kg.

Bausatz: DM 1500.–

Gerät: DM 1950.–

## 13-cm-Schul-Ozillograf O-12 S

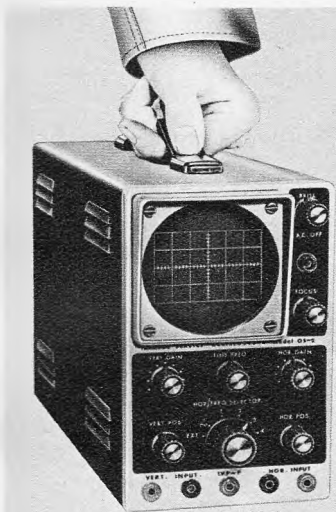
Die Sonderausführung unseres bewährten Breitbandoszillografen O-12 E mit umschaltbarem Y-Eingang (Gleich- und Wechselspannung), abschaltbarer Strahlrücklaufunterdrückung, Bananensteckerbuchsen und deutschsprachiger Frontplattenbeschriftung. Technische Daten wie bei Modell O-12 E.

Preis: DM 750.– (einchl. Abschirmzylinder)  
nur betriebsfertig lieferbar!

## Ozillografen-Tastköpfe

Abschwächer-Tastkopf PK-1 (10 : 1/1 : 1)  
Demodulator-Tastkopf 337 C

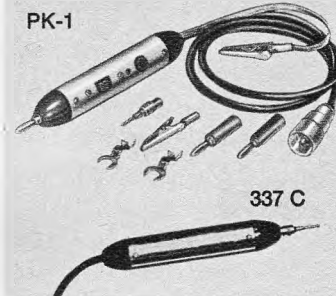
Bausatz DM 30.– Gerät DM 40.–  
Bausatz DM 23.– Gerät DM 31.–



OS-2



IO-14

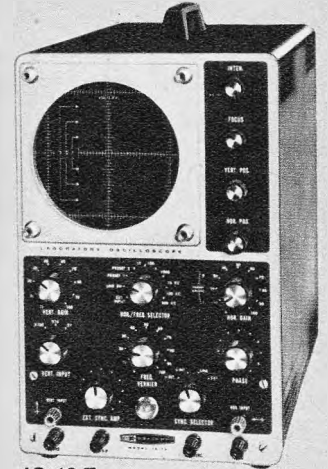


PK-1

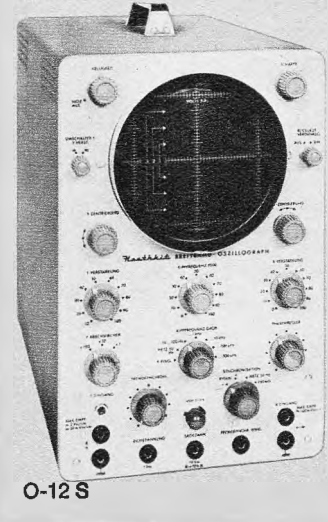
337 C



ID-22 E



IO-12 E



O-12 S

Mit Ausnahme des Modells IO-14 werden alle Oszillografen-Bausätze und betriebsfertigen Geräte mit einer ausführlichen, deutschsprachigen Bau- und Bedienungsanleitung geliefert.

Ausführliche technische Datenblätter mit Schaltbildern und den neuen HEATHKIT-Sommerkatalog 1967 erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts.

Alle Bausätze und betriebsfertigen HEATHKIT-Geräte ab DM 100.– auch auf Teilzahlung erhältlich. Unsere günstigen Teilzahlungsbedingungen erfahren Sie auf Anfrage. Der Versand von HEATHKIT-Geräten und -Bausätzen innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin erfolgt porto- und frachtfrei.

✂

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) \_\_\_\_\_

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



## HEATHKIT-Geräte GmbH

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

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

Schweiz: Schlumberger Instrumentation S. A., 8, Ave. de Frontenex, 1211 Genf 6 · Schlumberger Meßgeräte AG, Badener Straße 333, 8040 Zürich 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



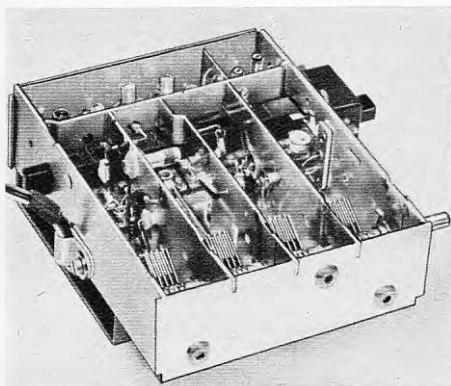


## Warum verwendet Graetz in der Fernsehtechnik nicht mehr den Mesa-Transistor AF 139?

Weil der Mesa-Transistor AF 239 besser ist! Deshalb ist der Allbe-

reichstuner (früher mit Mesa-Transistoren AF 139) jetzt mit Mesa-Transistoren AF 239 bestückt. Das bedeutet: höhere Gesamtverstärkung, geringerer Rauschfaktor und noch höhere Empfangsempfindlichkeit als bisher.

Wir wissen: Unsere Verpflichtung heißt Qualität!



So ist es überall bei uns: Das Bessere ist der Feind des Guten. Was gestern noch ausreichte, wird heute durch leistungsstärkere und noch dauerhaftere Teile ersetzt. Bei Graetz wird es keinen Stillstand geben! — Nie!

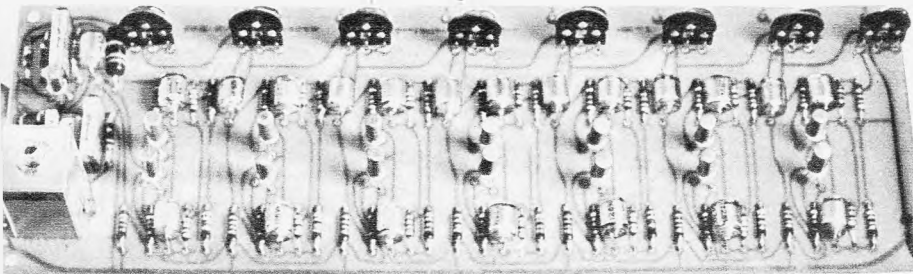
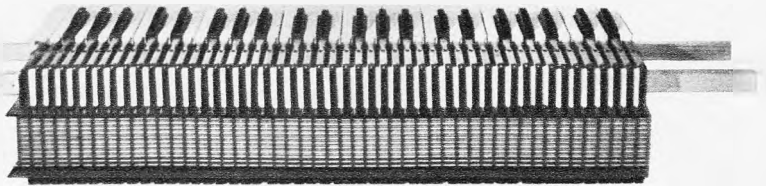
Begriff des Vertrauens



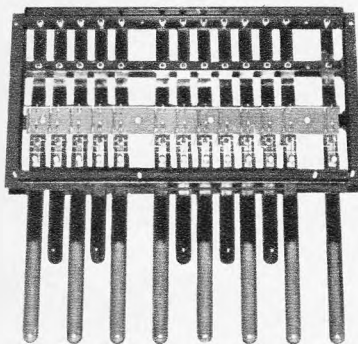


## Elektronen-Orgel für den Selbstbau:

Klavatur ohne Schaltkontakte  
 4 Oktaven 120 DM 5 Oktaven 140 DM  
 Schaltsätze für nebenstehende Klaviatur  
 mit 11 selbstreinigenden Kontakten pro  
 Taste und Vorschaltwiderständen:  
 4 Oktaven = 49 Sätze komplett 140 DM  
 5 Oktaven = 61 Sätze 173 DM  
 Aluminium-Befestigungsstäbe zur Mon-  
 tage der Schaltsätze an der Klaviatur  
 15 DM



**Generatoren-Satz** mit 7 Flipflop-Teilern,  
 also 8 Oktaven und einstellbarer Ampli-  
 tude pro Oktave, einschließlich gedruck-  
 ter Schaltung, Halbleitern, Widerständen,  
 Kondensatoren und Bauanleitung 44 DM



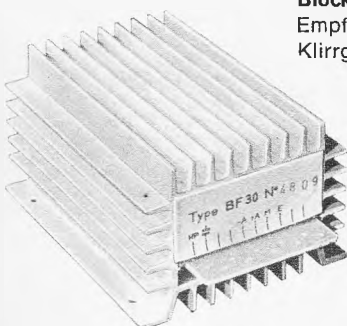
**Pedal, 13 Töne (1 Oktave)**  
 Ganzstahl-Konstruktion,  
 dadurch sehr gute mecha-  
 nische Festigkeit 122 DM  
 Alle Möglichkeiten wie in  
 den üblichen Systemen  
 sind einzubauen, sowie Vi-  
 brato, Perkussion, Brushes  
 (Begleit-Schlagwerk),  
 Nachhall, Tremolo und  
 Sustain.

## Schiebersatz

9 Schieber zur Regelung  
 der Amplitude der Grund-  
 wellen:  
 16', 8', 5<sup>1</sup>/<sub>3</sub>', 4', 2<sup>2</sup>/<sub>3</sub>', 2', 1<sup>3</sup>/<sub>5</sub>',  
 1<sup>1</sup>/<sub>3</sub>' und 1'.  
 Über 50 Klangfarben mög-  
 lich 40 DM



**Block-Module Germanium 10 W**  
 Empfindlichkeit 60 mV/2,5 kΩ.  
 Klirrgrad maximal 0,4 % bei 10 W.  
 Ausgang 5 bis 7 Ω.  
 Frequenzgang 20 bis  
 30 000 Hz - 3 dB.  
 Abmessungen  
 47 mm x 70 mm x 99 mm.  
 Preis einschließl. Ausgangs-  
 kondensator 67 DM  
 Stabilisiertes Netzteil  
 Bausatz Mono 30,50 DM  
 Stereo 50 DM



## SILIZIUM-VERSTÄRKER-BAUSÄTZE:

Silizium-Verstärker für den Selbstbau.

Daten: 25 W Sinus-Dauerleistung, 32 W Spitze. Frequenzgang 20  
 bis 50 000 Hz - 1 dB, 10 bis 50 000 Hz - 3 dB. Klirrgrad bei 10 W  
 1<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, bei 25 W 2<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Höhen- und Tiefenregelung + und - 12 dB.  
 FET-Eingang. Eingangsimpedanz 1 MΩ/400 mV. Ausgangsimpe-  
 danz 5 bis 7 Ω.

Dieser Bausatz enthält: gedruckte Schaltung, alle Halbleiter, Potis,  
 Widerstände, Kondensatoren und Kühlkörper, sowie ausführliche  
 Bauanleitung.

Preis Mono 125 DM Stereo 260 DM  
 Bausatz stabilisiertes Netzteil für obigen Verstärker:  
 40 V/2 A (Mono und Stereo) 84,50 DM  
 Silizium-Verstärker 80 W Dauerleistung. Daten wie oben 280 DM  
 Bausatz stabilisiertes Netzteil 40 V/4 A 140 DM

**Weitere Spezialitäten:** Silizium-Transistoren-Programm über 100  
 Typen. Integrierte Schaltungen sowohl für  
 digitale als auch für lineare Anwendungen.

Ausführliche Prospekte mit **allen** technischen Angaben gegen Vor-  
 einsendung von 4 DM durch Postscheck. Versand nur per Nach-  
 nahme. Versandkosten auf Rechnung des Käufers. Verpackung  
 frei. Keine Mindestaufschläge.

Das holländische Bastlergeschäft für jedermann!



# Die besondere Form verrät Ihnen noch nicht das wirklich Besondere der WEGACOLOR-Farbfernsehgeräte: die außergewöhnliche Schaltungstechnik.

Außergewöhnlich — weil das gesamte Chassis in Baugruppen unterteilt ist. Farbteil. Ablenkteil. Konvergenzteil. Jede Gruppe können Sie einzeln schwenken. Und einzeln herausnehmen. Alles ist leicht erreichbar. Und: Wenn Sie die Chromplatte herausnehmen, spielen WEGA-Farbfernsehgeräte weiter. In schwarz/weiß.

Das Wichtigste aber: Wir haben vorgesorgt, daß Sie sich selten genug über diese Vorzüge freuen können. Mit einer durch und durch betriebssicheren, aufwendigen Schaltungstechnik. Mit 16 Röhren, 36 Transistoren, 28 Dioden. Und 5 Gleichrichter.

Für Ihre kritischsten Kunden haben WEGA-Farbfernsehgeräte Klangregler, Frontlautsprecher, Regler für Farbkontrast und Grundfarbe. Das Untergestell WEGA 300. Und eben die besondere Form.

**WEGA**

WEGA-Radio GmbH, 7012 Fellbach/Stuttgart, Germany.





# Technisch erprobt für exaktes Arbeiten



9 R-59 DE

## Modell JR-500 SE

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

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

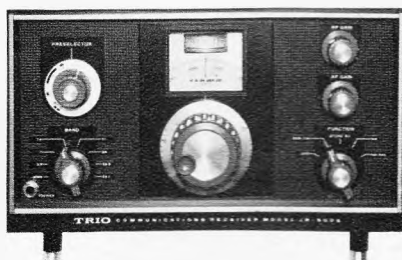


- \* Eine HF-Stufe sorgt für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- \* Frequenzbereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- \* Empfindlichkeit: 2  $\mu\text{V}$  für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- \* Trennschärfe:  $\pm 5$  kHz bei  $-60$  dB,  $\pm 1,3$  bei  $-6$  dB, mechanisches Filter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

## Modell 9 R-59 DE

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

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



## Modell TR-2 E

2-Meter-Sende-Empfänger mit Netzteil und VFO

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

Sämtliche technische Daten fordern Sie bitte bei Ihrem Fachhändler an.

# TRIO

hergestellt von TRIO Corporation, Tokyo, Japan

Import und Alleinvertretung für

**TRIO-COMMUNICATIONS-Geräte, MULTITECHNIK GmbH**

424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11



# Ein Fortschritt der fällig war

ELA\* in High-Fidelity-Qualität



preiswerte  
Mischverstärker in  
ausgereifter Transistortechnik

\*elektroakustische Übertragungsanlagen

Drei neue TELEWATT Mischverstärker (mono) mit Sinus-Dauertonleistungen von 30, 60 und 120 Watt in modernster Konzeption und zu vernünftigen Preisen. Jede Anpassungs-Aufgabe ist mit 5 universellen Misch-Eingängen elegant zu lösen.

Als richtungsweisende Bausteine für elektroakustische Anlagen sind die Verstärker unbedingt betriebsicher und für härtesten Dauerbetrieb geschaffen – deshalb konnten wir die Garantiezeit verdoppeln. Die Wiedergabe-Qualität ist überragend – die Hi-Fi Norm nach DIN 45 500 wird übertroffen.

## TELEWATT Mischverstärker

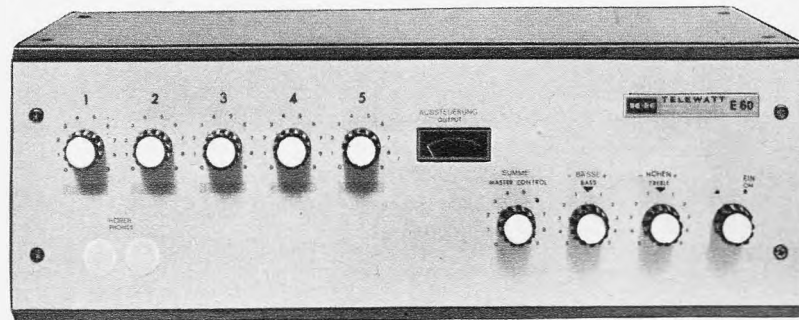
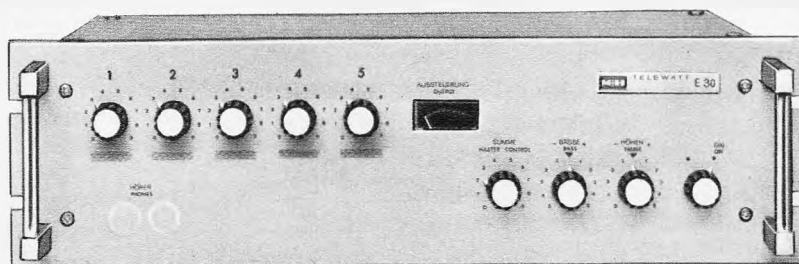
**E 30** Musikleistung 40 Watt  
Sinusleistung 30 Watt

**E 60** Musikleistung 80 Watt  
Sinusleistung 60 Watt

**E120** Musikleistung 160 Watt  
Sinusleistung 120 Watt

Alle Verstärker auch für Gestell-Einbau  
lieferbar

Wegen ihrer Qualität sind diese Verstärker für Labors von Hochschulen und Instituten bestens geeignet, wenn Leistungen von 30 – 120 Watt verlangt werden



Absolut universelle Anwendung durch beliebig wählbare Misch-Eingänge

Jeder der 5 Misch-Eingänge verwendbar für

Mikrofon (hoch- und niederohmig)  
Phono (Magnetsystem, entzerrt)  
Phono (Kristallsystem)  
Band (Wiedergabe + Aufnahme)  
Radio  
Gitarre (entzerrt)

Beliebige Belegung der Eingänge durch Steckereinheiten (Plug-in)

5 Mischregler · 1 Summenregler

Betriebsklar sofort beim Einschalten. Fortfall der Anheizzeit. Minimale Erwärmung  
Kurzschlußfeste Endstufe mit Überlastungsschutz,  
Aussteuerungs-Kontrolle durch Meßwerk und Kopfhörer-Ausgang

Eisenlose Schaltung mit direktem niederohmigem Ausgang 4 bis 16 Ohm

Speisung von 100-Volt-Systemen durch besonderen Leitungs-Übertrager

Bestückt mit 15 bzw. 17 bewährten Silizium-Transistoren

Frequenzgang streng linear

20 Hz – 20 kHz

Klirrfaktor 0,2 Prozent

20 Hz – 20 kHz

Leistungsbandbreite

15 Hz – 30 kHz



Verlangen Sie ausführliche Unterlagen von unserer Abt. E1

**KLEIN + HUMMEL 7301 Kemnat · Tel. Stuttgart 25 32 46**

Gründungsmitglied des Deutschen High Fidelity Instituts (dhfi)



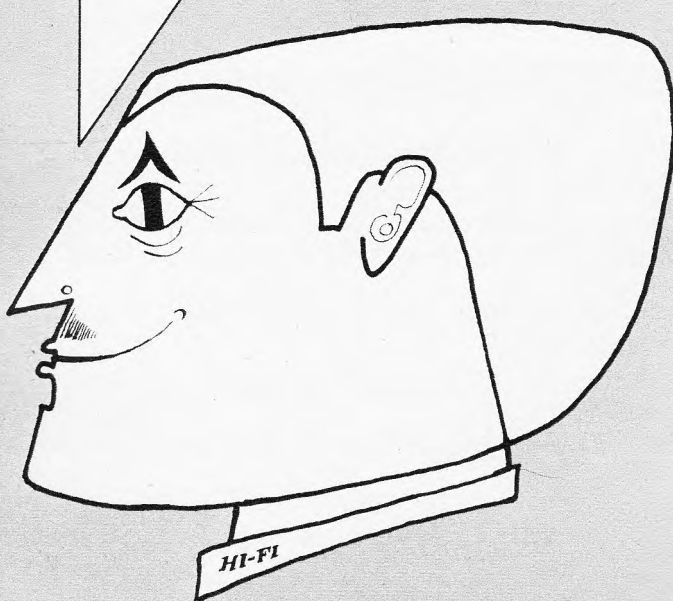


WORLD-FAMOUS  
BRAND  
IN HI-FI  
REPRODUCTION

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

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

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



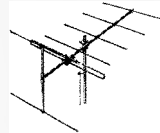
**PIONEER®**

EIN GROSSER NAME AUF DEM HI-FI SEKTOR.

## Aus dem RIM-Antennenprogramm

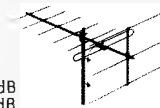
### UKW-Stereoantennen für UKW-Fernempfang\*

Techn. Daten	4-Element DM 22.50	7-Element DM 43.50
Spann.-Gewinn:	6,5 dB	9 dB
Vor-Rückverhältnis:	17 dB	20 dB
Horizont. Öffn.-Winkel:	105°	60°
Vertik. Öffn.-Winkel:	105°	70°
Mechan. Länge:	1,47 m	2,4 m



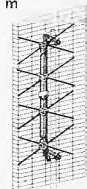
### FS-Breitbandantenne VHF, Bereich III, K 5-12\*

Techn. Daten	4-Element Mastmont. DM 9.50 Fenstermont. DM 10.50	9-Element DM 19.90	12-Element DM 24.90
Spann.-Gewinn:	5—6 dB	7,5—10 dB	8,5—11,5 dB
Vor-Rückverhältnis:	13—17 dB	20—25 dB	20—26 dB
Horiz. Öffn.-Winkel:	56—65°	44—57°	38—52°
Vertik. Öffn.-Winkel:	82—125°	52—85°	43—69°
Mechan. Länge:	0,72 m	1,5 m	2,3 m



### UHF-Mehrbereich-FS-Antenne, Bereich IV-V, K 21-60\*

Techn. Daten	14-Element DM 19.90	19-Element DM 25.50
Spann.-Gewinn:	7—11 dB	8—12 dB
Vor-Rückverhältnis:	18—27 dB	18—27 dB
Horiz. Öffn.-Winkel:	36—61°	27—59°
Vertik. Öffn.-Winkel:	43—87°	31—70°
Mechan. Länge:	1,22 m	1,65 m



**Komb.-Zimmerantenne** für Bereich III und IV-V  
DM 19.50

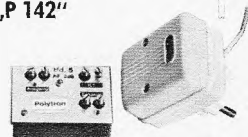
**FS-UHF-Gitterwand-Antenne** für die Kanäle 21—60. Hohe Leistung! Gewinn: gemischt 12,5 dB/(4,2fach) Vor-Rückverhältnis 25 dB (18 : 1) nur DM 19.50

\* Anschlußwiderstand 240—300  $\Omega$  sym.

### Polytron-Miniatur-Antennenverstärker „P 142“

für UKW — VHF — UHF

Neuheit. Hohe Verstärkung. Niedrigstes Eigenrauschen. Ein- und Ausgang 240  $\Omega$  sym. oder 60  $\Omega$  koaxial. Volltransistorisiert. Dauerbetrieb. Zuverlässig. Preisgünstig. Maße: 65 x 45 x 20 mm.



**5 lieferbare Typen:** (Bei Bestellung gewünschten Kanalbereich angeben, Band I/III/IV/V oder UKW) je nur DM 31.50  
dazu passender **Netzteil „P 142“** DM 11.30  
(Reicht für mehrere Verstärker aus)

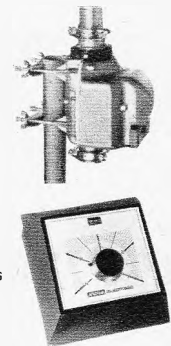
### Stolle-automatic-Antennen-Rotor

Antriebssystem:

- wasserdichtes Gußgehäuse
- Hohlwelle zur Aufnahme von drehbarem Antennenmast bis 30 mm  $\varnothing$  mit doppelter Klemmvorrichtung
- Halterung für Standrohre bis 50 mm  $\varnothing$
- Belastbarkeit 10—15 kg
- Dauerschmierlager für Motorachse
- Drehwinkel von 360°; durch Anschlag begrenzt
- Drehgeschwindigkeit 1 Umdrehung — 50 sek
- Motorbremse und selbsthemmendes Schneckengetriebe fixieren die eingestellte Antennenrichtung

Steuersystem:

- formschönes Kunststoffgehäuse
  - Einstellung elektronisch durch Drehen des Wählknopfes in die gewünschte Richtung. (Autom. Vorwahl)
  - Funktionsanzeige der Signallampe
  - Netzanschluß 220 oder 110 V, umklemmbar
  - Spannung am Motor: 24 Volt
  - Leistungsaufnahme: 30 Watt • Steuerleitung 5adrig
- Konstruktions- und Preisänderungen vorbehalten.



nur DM 169.—

### RIM-Mastweichen

#### Weichen zum Zusammenschalten von 2 Antennen

Alle Anschlüsse 240—300 $\Omega$ .....	KF 240	DM 8.80
Eingänge 60—75 oder 240—300 $\Omega$ .....		
Gemeinsamer Ausgang: 60—75 $\Omega$ .....	KF 60	DM 9.50
Für die Ber. I u. Ber. IV—V od. UKW/Ber. III u. Ber. IV—V		

### RIM-Empfänger-Weichen

zum Anschluß von VHF und UHF bzw. Ber. I, III, UKW und Ber. IV, V  
Niederführung 240—300  $\Omega$  Niederführung 60—75  $\Omega$

Empf.-Seit. 240/300  $\Omega$  TF 240 DM 4.90 Empf.-Seit. 240/300  $\Omega$  TF 60 DM 5.90  
Leitungen für den Antennenbau — keine 2. Wahl — Bandleitung 240  $\Omega$ , weiß p. m DM —.18; Koaxkabel 60  $\Omega$ , 1 mm Innenleiter versilbert p. m DM —.45; 50-m-Band DM 19.80; Koaxkabel 60  $\Omega$ , 1,4 mm Innenleiter versilbert p. m DM —.70; 50-m-Band DM 29.80

### Metallgehäuse

hammerschlaglackiert, wasserdicht montierbar mit 3 Befestigungsflanschen. Universell verwendbar für Zähler, Schaltungen, Antennenverstärker, Transformatoren usw. Maße: ca. 140 x 200 x 140 mm. DM 6.80

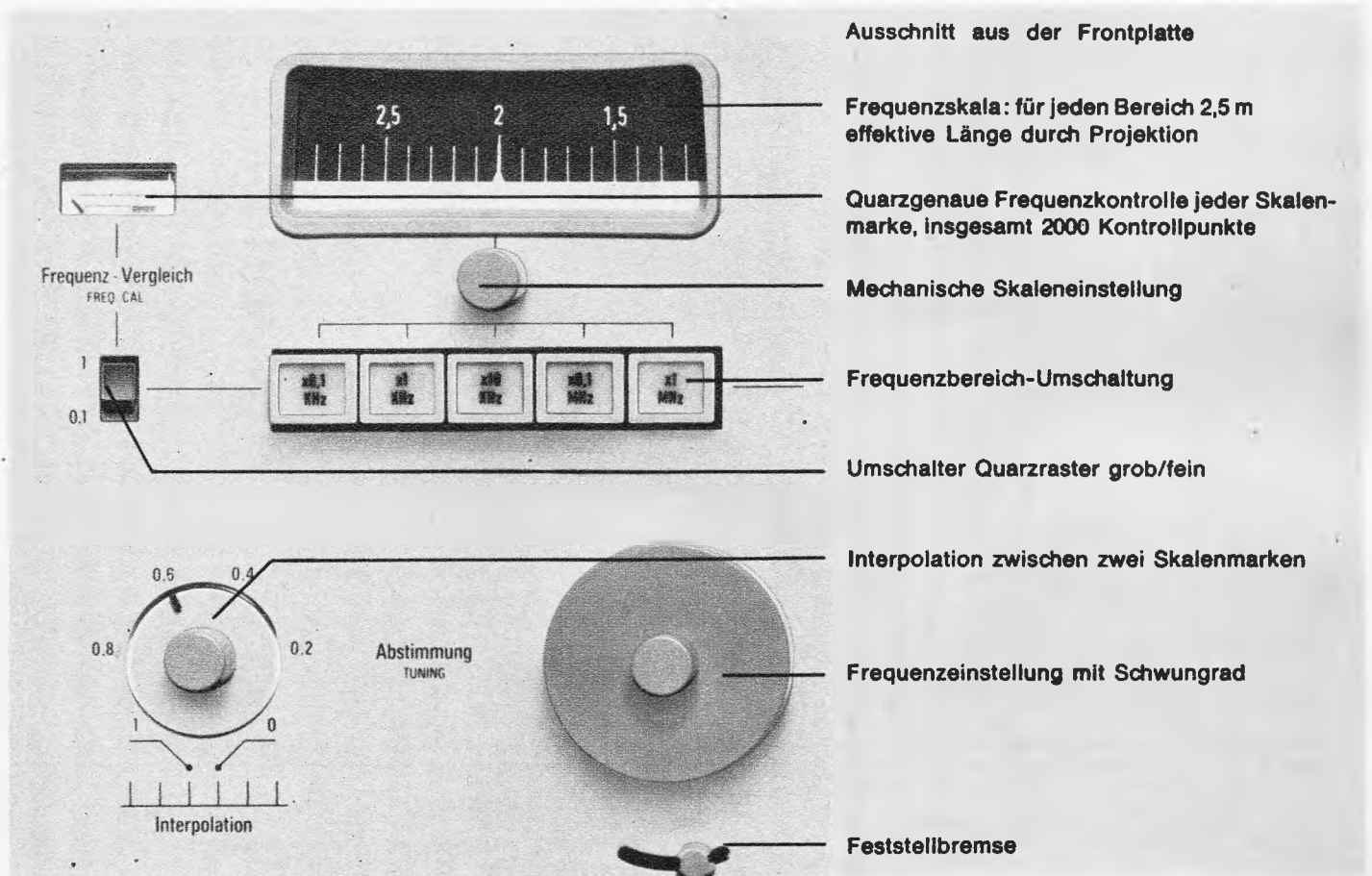


**RADIO-RIM**

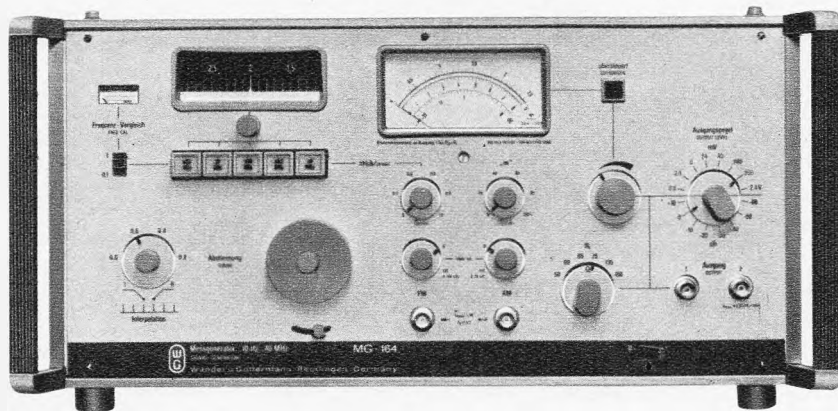
8 München 15 · Tel. (08 11) 55 72 21  
Abt. F 3 · FS 528 166 rarim-d  
Bayerstraße 25 am Hbf.

# Meßgenerator MG-164 · 10 Hz bis 40 MHz

Frequenzeinstellung: Übersichtlich und genau



Gerätekonzept: vielseitig und einfach zu bedienen



Frequenzbereich . . . . . 10 Hz bis 40 MHz  
in 5 Teilbereichen (Frequenzvariation 1:400)

Ausgangsspannung . . . . . 100  $\mu$ V bis 5 V  
Impedanzen . . . . . 50, 60, 65, 75, 135, 150  $\Omega$

Intern und extern modulierbar:  
AM: . . . . . 0 bis 100 % für 0 bis 20 kHz  
FM: . . . . . max.  $\pm$  1 MHz für 0 bis 100 kHz  
somit auch als Wobbelgenerator geeignet

Nur mit Transistoren und integrierten Schaltungen bestückt.

S 6718

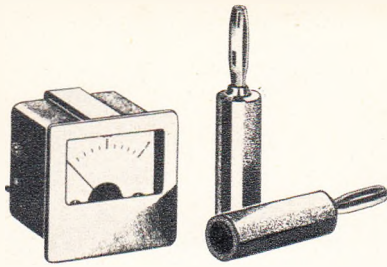
## Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259, Telefon 0 71 21/2 26, Telex 07-29 833 wug d

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



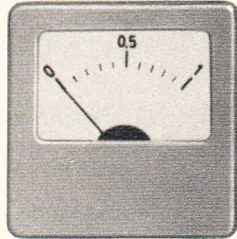




  
**GOSSSEN**  
 8520 Erlangen

## Kleinst- Meßgeräte

auch für rückseitigen Einbau



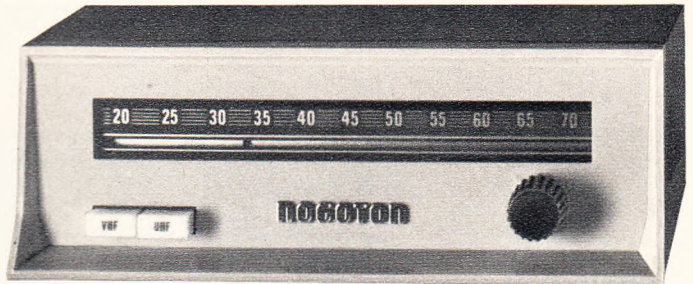
natürliche Größe

- Formschön
- Einfache Montage
- mit Drehspulmeßwerk ab 25  $\mu$ A bzw. 40 mV
- hohe elektrische Empfindlichkeit
- hohe Rüttel- und Stoßsicherheit durch die in federnden Steinen gelagerten beweglichen Bauteile
- Gehäuse schwarz, grau oder glasklar

Wir senden Ihnen gerne unseren ausführlichen Prospekt.

Aus laufender Produktion wieder lieferbar.: Der 100 000fach bewährte u. bekannte

## **NOGOTON** Transistor-UHF-Konverter Type TC-64 III



... noch leistungsfähiger und rauschfreier durch den neuen UHF-Transistor AF 239 S.

Höchster Bedienungskomfort durch elektronische Schaltautomatik und übersichtliche Längsskala.

Aufgrund der hohen Verstärkung erzielen Sie mit diesem Konverter selbst in Versorgungsrandgebieten der UHF-Sender, bzw. mit geringem Antennenaufwand, ein kontrastreiches, rauschfreies Bild.

Preis nur 65.— DM, ab 5 Stück à 63.50 DM, ab 10 Stück à 62.— DM. Großabnehmer und Großhändler bitte Nettopreisliste anfordern.

Versand per Nachnahme abzüglich 5% Skonto. Auf diese von mir gelieferten Geräte erhalten Sie eine Garanzzeit von 1 Jahr.

### **NOGOTON** Service Gerhard Kappel, 287 Delmenhorst

Postfach 92, Telefon 0 42 21/38 60

Service: preiswert — präzise — prompt,  
aller NOGOTON-Geräte und Erzeugnisse.

Ein neuer Begriff:

# SASCO-DISTRIBUTION

## Was ist das?

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

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

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

**SASCO**

GMBH

8000 München 90 · Chiemgaustrasse 109  
Telefon 0811/405997 · Telex sascod 5-28004



# Gut informiert sein, wenn es um die Elektronik geht...



**RCA „Transistor-Handbuch“** Buch SC-12 3.66 engl. 480 S.

Anhand von über 45 Schaltungen werden eingangs Entwicklungsmerkmale für Halbleiterschaltungen besprochen. Die Charakteristik von Transistoren wird ausführlich erläutert. Es folgen eine Interpretation von technischen Daten und eine Selektionsübersicht, die sich auf die ebenfalls enthaltenen Datenunterlagen über das gesamte RCA-Halbleiterprogramm abstützt.

Schutzgebühr DM 6.— Bestellen: SC-12

**RCA „Silicon Power Circuits Manual“** Buch SP-50 3.67 engl. 416 S.

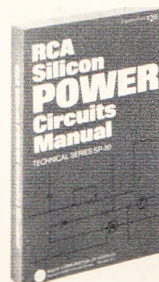
Mit diesem Buch werden Entwicklungsingenieuren außerordentlich wichtige Informationen für einen weiten Bereich von Schaltungen der Leistungselektronik gegeben, in denen Silizium-Transistoren, Gleichrichter, Thyristoren und Triacs Verwendung finden.

Es enthält eine Erklärung der Halbleiterphysik und, daraus abgeleitet, Abhandlungen über die Konstruktionsmerkmale von Halbleitern und die Theorie der Halbleiterfunktion.

Es folgen Tabellen und Kurven mit den wichtigsten Daten aller von RCA hergestellten Leistungs-Halbleiter.

Ein für Forschung und Entwicklung außerordentlich interessantes Buch, stellt es doch mit seinem Herausgabedatum vom März 1967 den neuesten Stand der Technik dar.

Schutzgebühr DM 10.— Bestellen: SP-50



**RCA „Linear Integrated Circuit Fundamentals, Design and Application“** Buch IC-40 7.66 engl. 240 S.

Dieses Buch wurde geschrieben, um Verständnis für die grundsätzlichen Prinzipien zu schaffen, die bei der Entwicklung und Anwendung von linearen integrierten Schaltungen berücksichtigt werden müssen.

Es soll Schaltungs- und Systementwicklern als Leitfaden dafür dienen, unter Berücksichtigung der Eigenschaften von linearen integrierten Schaltungen für Ihre Geräte und Systeme optimale Schaltungen zu entwickeln.

Schutzgebühr DM 9.50 Bestellen: IC-40

Katalog-Nr. 700 A 4.67 deutsch 26 S.

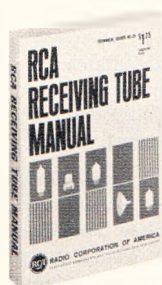
Dies ist die 6. Auflage unseres RCA-Kataloges „Transistoren, Dioden, Gleichrichter, steuerbare Gleichrichter — ein Vorzugsprogramm für Elektronik und Nachrichtentechnik“.

Seit dem Erscheinen der letzten Auflage im Herbst 1966 hat das RCA-Halbleiter-Programm eine bemerkenswerte Ausweitung erfahren, von der hier über 200 Vorzugstypen Zeugnis ablegen.

Schon bei der ersten Herausgabe des Kataloges wurden aus dem Gesamtprogramm bestimmte Typenreihen mit einem besonders hohen Stand an Technik, Qualität und Preiswürdigkeit herausgestellt. Sie haben einen ausgezeichneten Markt gefunden.

In diese neue Ausgabe sind neben bereits bewährten Produkten 54 Typen neu aufgenommen worden, die den letzten Stand der serienmäßigen Halbleiterproduktion repräsentieren und von denen zu erwarten ist, daß auch sie ein lebhaftes Interesse finden werden.

Kostenlos Bestellen: Nr. 700 A



**RCA „Receiving Tube Manual“** Buch RC-25 11.66 engl. 609 S.

Wie wenig die Röhre im Zeichen des Halbleiters etwa schon abgeschrieben ist, zeigt die Sorgfalt, mit der einer der größten Röhrenproduzenten der Welt, die Radio Corporation of America, ihre Röhrenhandbücher überarbeitet. Diese Neuauflage — es ist die 25. Auflage — enthält nicht nur wie bisher alle Daten der gegenwärtig von diesem Unternehmen vertriebenen Empfängerröhren, einschließlich der Schwarzweiß- und Farbbildröhren, sondern auch die neugefaßten Anweisungen für Anwendung und Einbau und vor allem eine Sektion mit auf den neuesten Stand gebrachten Schaltungen (Stereoverstärker, UKW-Tuner, Oszillografen, Morseübungsgeräte, Phono-Vorverstärker, Kleinsender usw.). Daneben werden die Grundkenntnisse in der Röhrentechnologie und Spezialschaltungen aufgefrischt.

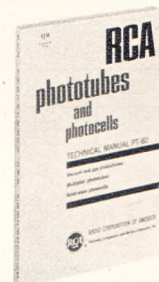
Wie vollständig das Handbuch ist, mag daraus hervorgehen, daß die Tabelle der Schwarzweiß-Bildröhren 138 Typen und die der Farbbildröhren elf Typen aufzählt.

Schutzgebühr DM 5.— Bestellen: RC-25

**RCA „Phototubes and Photocells“** Buch PT-60 10.63 engl. 193 S.

Über Photovervielfacher und Photozellen der verschiedenen Techniken berichtet dieses Buch. Es wird zuerst der Theorie und der Meßtechnik ein breiter Raum gewidmet. Dann folgen Ausführungen über Konstruktionsmerkmale und Funktionsprinzipien, weiter eine ausführliche Beschreibung von Anwendungsbeispielen, der sich eine Interpretation von technischen Daten anschließt. Sie finden außerdem eine Selektionsübersicht, die sich auf das ebenfalls veröffentlichte ausführliche Datenmaterial über das RCA-Programm abstützt.

Schutzgebühr DM 6.— Bestellen: PT-60



2085 Quickborn-Hamburg  
Telefon 0 41 06/40 22-40 24  
Telex 0213 590

**ALFRED NEYE - ENATECHNIK**

1000 Berlin 22  
Telefon 03 11/3 69 88 94  
Telex 0184 894

7000 Stuttgart 1  
Telefon 07 11/24 25 35  
Telex 0721 668

8000 München 2  
Telefon 08 11/52 79 28  
Telex 0524 850







# Delta Bond 152

Zwei-Komponenten-Kleber  
auf Epoxyd-Basis

- Gute Wärmeleitfähigkeit
- Hoher elektrischer Widerstand
- Wärmeausdehnungskoeffizient denen von Cu und Al angepaßt

Spezialkleber

- Zur Befestigung von Halbleitern auf Kühlflächen
- Zur Herstellung von Kühlkörpern oder thermischen Gliedern
- Zum Dauer-Verbinden von Stoffen mit hoch-wärmeleitender Zwischenschicht

## PREISE

Type	1-24	ab 25 Stck.
152-0 Probepackung (ca. 12 g in Plastik)	DM 9.50	DM 7.50
152-1 Doppelpackung (ca. 30 g in Plastik)	DM 17.50	DM 13.50
152-2 Doppelpackung (ca. 214 g)	DM 37.50	DM 29.-
Type	1-4	ab 5 Stck.
152-5 Doppelpackung (ca. 2,3 kg)	DM 198.-	DM 170.-
152-15 Doppelpackung (ca. 6,8 kg)	DM 540.-	DM 470.-

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

In der Schweiz: Jäger & Co. AG, 3000 Bern, Waisenhauspl. 27

In Österreich: RIOS GmbH, A-1010 Wien I., Schuberting 8



## STUDIO-REGIELAUTSPRECHER OY

mit eingebautem 2-Kanal-Endverstärker



### Aufgabe

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

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

### Lösung

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

**Übertragungsbereich 30 Hz - 20 kHz · Frequenzgang 40 Hz - 16 kHz  $\pm 2$  dB gemessen mit Terzrauschen · Schalldruck 107 Phon (B) in 1 m Abstand · Tiefen- und Höhen-Einsteller mit je 4 Stufen · Besonderer Tiefen-Entzerrer · NF-Leistung 60 Watt (2 x 30 W) · NF-Eingangsspannung 0 dBm (0,775 V) · Abmessungen 48 x 31 x 23 cm.**

Möchten Sie noch mehr wissen?

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



**KLEIN + HUMMEL**  
7301 KEMNAT · Postfach 2  
Telefon Stuttgart 0711/25 3246

Stockholm  
Kopenhagen  
Barnet/England  
Tilburg/Holland  
Brüssel

Paris  
Madrid

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

# NEU !



## Multimeter MX 202 A 40 000 Ω/V

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

### Messbereiche :

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

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

# metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

# sind Sie schon dabei?

Durch Rundfunk, Presse und Werbefernsehen sind die Fernsehteilnehmer aufgefordert worden, die Qualität ihres Fernsehempfangs kritisch zu prüfen.

## die *fuba* - Aktion „besseres Bild“

bringt Kunden in Ihr Geschäft, die fachmännische Beratung wünschen. Ver helfen Sie diesen zum besseren Fernsehbild. Kennzeichnen Sie Ihr Geschäft mit dem fuba - Aktions - Symbol.



Vielen Mängeln an der Antennen-Anlage können Sie mit den **fuba Color** - Antennen abhelfen, und zwar gleichermaßen für schwarz - weiß und Farbe.

# fuba

Antennen

## für ein besseres Fernsehbild



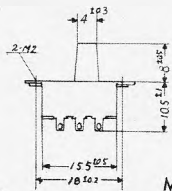
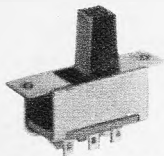


HOHE QUALITÄT

# Elektronische Bauteile

HOHE ZUVERLÄSSIGKEIT

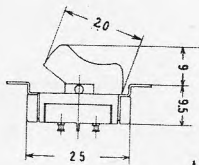
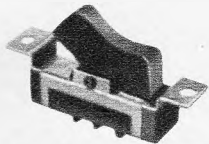
## Zweipoliger Schiebe-Umschalter SJ-0258



(DATEN: 0,5 A — 125 V ~)

Mtg: 18 mm

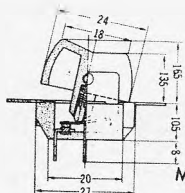
## Zweipoliger Kipp-Umschalter SJ-0607



(DATEN: 0,3 A — 125 V ~)

Mtg: 31 mm

## Einpoliger Kipp-Ausschalter SJ-0413

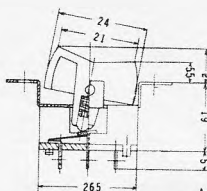
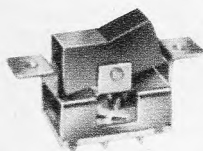


(DATEN: 3 A — 250 V ~)

Mtg: 36 mm

## Zweipolige Kipp-Umschalter

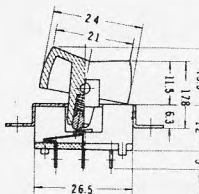
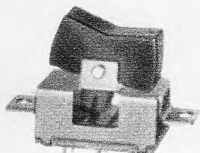
SJ-5407



(DATEN: 0,5 A — 125 V ~)

Mtg: 35 mm

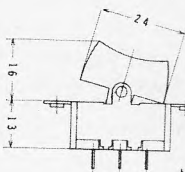
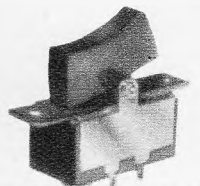
XJ-0413



(DATEN: 0,5 A — 125 V ~)

Mtg: 36 mm

XJ-0411



(DATEN: 0,5 A — 125 V ~)

Mtg: 35 mm

Bitte schreiben Sie wegen weiterer Einzelheiten an

SHOWA MUSEN KOGYO CO., LTD.

5-5, 6-chome Togoshi, Shinagawa-ku, Tokyo, Japan  
Telefon 783 - 1171

Telegramm: "SHOWAMUSEN" Tokyo

Agent für Westdeutschland

KANEMATSU-GOSHO., GmbH

Düsseldorf, Klosterstraße 112  
Telefon 35 35 86/87/88/89/90



## Das Lautsprecherbuch

Hier sind endlich alle Arbeitsunterlagen – Arbeitsweise, Aufbau, Gehäuse und Eigenschaften moderner Lautsprecher – für den Elektroakustiker in einem Handbuch vollständig und übersichtlich zusammengefaßt.

Das Lautsprecherbuch. Von Jürg Jecklin. DM 24.–. Best.-Nr. 3476 G

## Die gedruckte Schaltung

Das Buch enthält alles über gedruckte Schaltungen: Informationen, Daten, Übersichten und Arbeitsanleitungen über Herstellung, Anwendung und Reparatur von gedruckten Schaltungen.

Die gedruckte Schaltung. Von Ing. Horst Schikarski. DM 12.–.

Best.-Nr. 3432 K

## Telekosmos-Taschenbuch Unterhaltungselektronik

Tabellen, Daten, Formeln aus Radiotechnik, Fernsehtechnik und Elektroakustik sind hier übersichtlich und griffbereit beieinander. Die Zusammenstellung reicht von Schaltzeichen bis zu Sendertabellen mit Senderkarten und Testsendezeiten.

Telekosmos-Taschenbuch Unterhaltungselektronik. Von Werner W. Diefenbach. 2. Auflage. DM 9.80. Best.-Nr. 3274 G

Telekosmos-Bücher erhalten Sie bei Ihrer Buchhandlung, weitere Informationen unter der Kenn-Nr. Teko 013 A vom Verlag.

# telekosmos verlag stuttgart

Eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung



# SOMMERKAMP SPRECHFUNK

## Autosprechfunk- gerät TS 600 G



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

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



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

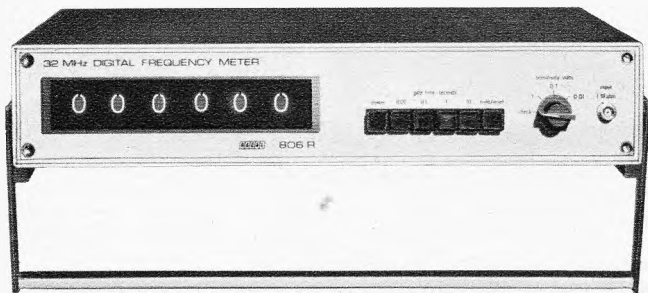
FTE, 5 Köln, Rolandstr. 74 (Nähe Bonner Str.), Tel. (0221) 31 63 91, Telex 88 82 360  
Export: Takai, CH 6903 Lugano, Postf. 176, Tel. (00 66-91) 8 85 43, Telex (0045) 79 314

# RACAL

## ZEIT- UND FREQUENZMESSUNG

Frequenzmesser  
806 R

- Stabilität  $10^{-7}$  in 3 Minuten
- Frequenzbereich 2 Hz bis 32 MHz
- 1 M $\Omega$  Eingangsimpedanz
- 10 mV Eingangsempfindlichkeit
- Neue patentierte gespeicherte Anzeige
- Tägliche Alterungsrate  $2 \times 10^{-8}$
- 6stellige Nixie-Anzeige
- Vollautomatischer Frequenzkonverter 803 für Messungen bis 500 MHz als Zusatzgerät für DM 5 000.- netto



DM 6 362.- netto

Wir bieten ein reichhaltiges Programm an digitalen Zählern, Zeit- und Frequenznormalen der Firmen Racal, Sulzer, Tracor und General Technology. Fordern Sie bitte Unterlagen an.



ALFRED NEVE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg

Telefon 0 41 06 / 40 22-40 24 · Telex 02-13 590

## Entlöten?

... kein Problem mehr

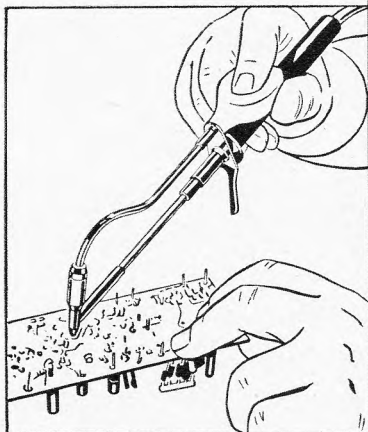
# PICO

*fit* DBGM

entlötet ohne Motor im Nonstop — spielend Punkt für Punkt

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

Nettopreise



**PICO fit**  
**Kassette**

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

## LÖTRING

Abt. 1/17

1 BERLIN 12 · FS 181 700

## Männer sind HI-FI-Liebhaber

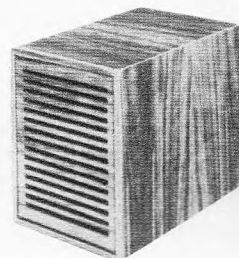
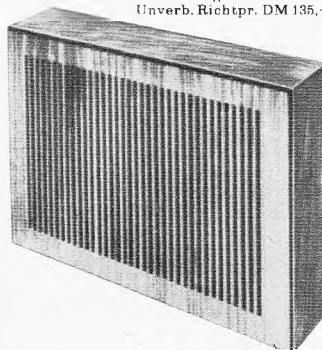


Denn welchem Mann wachsen nicht Flügel beim Klang von High Fidelity? Wenn HI-FI-Wohlklang ihn zum ersten Mal umgibt, wird selbst der kühlfeste Kopf zum schwärmenden Genießer. Und ab sofort will er dasselbe jeden Tag, in seinen eigenen vier Wänden:

## DRY SOUND Kompaktboxen für Mono und Stereo

**FSB 12/8**  
Abmessungen 350x90x250 mm  
Unverb. Richtpr. DM 135.-

**KSB 7/8**  
Abmessungen 148x200x144 mm  
Unverb. Richtpr. DM 70.-

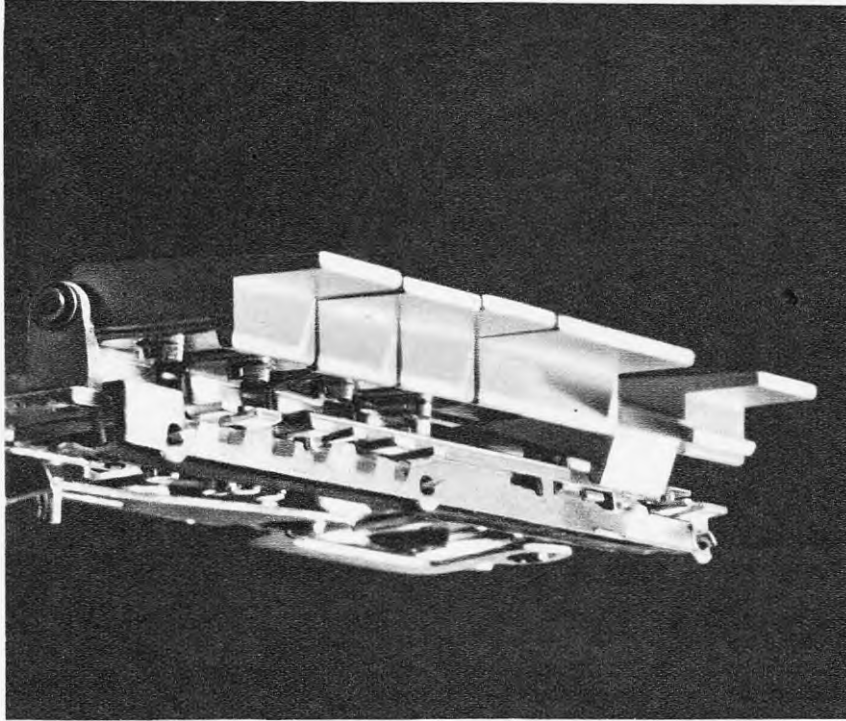


Bestehend sind Präzision und Differenziertheit des Tons. Im Baß wie in den hohen Frequenzen. Trotz kleinster Abmessungen vermitteln DRY SOUND Kompaktboxen eine erstaunliche Klangfülle. - Es sind eben ISOPHON-Lautsprecher. Sie sollten sie hören! Bei Ihrem Fachhändler! Oder fordern Sie unser Prospektmaterial an.



**die Welt hört auf sie**  
**ISOPHON-WERKE GMBH, Abt. VKD**  
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22/23





## Maßarbeit von der Stange

Man nehme eine Profilstange aus massivem Aluminium, schneide davon maßgenaue Stücke ab, putze, glätte, bürste und poliere sie – das Ergebnis ist die Uher-Tonbandgeräte-Taste. Natürlich kann man solche Drucktasten

auch billiger machen. Aus Kunststoff beispielsweise. Oder aus Blech. Aber massiv ist massiv! Man soll auch in »Kleinigkeiten« nicht sparen. Das ist unser Grundsatz. Denn wir haben uns auf gute Tonbandgeräte spezialisiert.

# UHER

UHER WERKE MÜNCHEN  
Spezialfabrik für Tonband- und Diktiergeräte  
8 München 47. Postfach 37

## Hat der Japaner Yagi die Yagi-Antenne erfunden?

Vor einiger Zeit fragte ein Leser aus Ansbach, ob der sagenhafte, weil hierzulande kaum bekannte Japaner Yagi die Antennenform mit Dipol, Reflektor und Direktor wirklich erfunden habe, ob es ihn überhaupt gibt oder ob nicht ein ganz anderer der Vater dieser Antenne sei.

Es war nicht einfach, biografische Informationen zu bekommen; japanische Fachleute, Industriemanager und Konsultantsmitarbeiter wußten nichts, obwohl, wie sich herausstellte, Prof. Yagi ein Mann von Rang ist.

H. Yagi studierte Elektrotechnik in Tokio, später in Dresden und dann in Cambridge/Massachusetts. Nach seiner Promovierung wurde er Professor für Elektrotechnik an der Tohoku-Universität in Sendai/Japan und später, für neun Jahre, Professor für angewandte Physik an der Universität von Osaka. 1946 wählte man ihn zum Präsidenten der Osaka Imperial-Universität. Von 1955 bis 1960 war er Präsident des Musashi College für Technologie in Tokio, und 1951 ernannte ihn die Japanische Akademie zum Mitglied auf Lebenszeit. Etwa um das Jahr 1930 erfand er bei seinen Forschungen auf dem VHF-Gebiet die nach ihm benannte Antennenart. Er betätigte sich nebenbei auch kommerziell als Präsident der Yagi-Antenna Co. Ltd., der er bis 1960 vorstand.

Professor Dr. H. Yagis Interessen reichten aber weit über seine wissenschaftliche Arbeit hinaus; nicht von ungefähr wählte man ihn 1953 zum Mitglied des Japan House of Councillors, das in der Regierungsarbeit eine beratende Funktion ausübt. Bis vor einigen Jahren war Prof. Yagi – heute 80 Jahre alt – Berater mehrerer Industrie-Konzerne und verschiedener Staatsorgane und schließlich Direktor der Atomkraft-Entwicklungslaboratorien am Musashi College für Technologie. Tetzner

## Neue Werkhalle bei Isophon

Mit dem gerade fertiggestellten Bau vergrößert Isophon seine Fertigungsfläche um 3200 qm. Dieser Neubau soll auch eine Dokumentation des Vertrauens zu Berlin und zur wirtschaftlichen Lage dieser Stadt sein.

Die seit 1929 nur in Berlin ansässigen Isophon-Werke nehmen heute mit ihrem umfassenden Lautsprecher-Handelsprogramm einen führenden Platz in der Welt ein. Einige markante Punkte auf dem Weg dorthin: In den Jahren 1932 bis 1938 entwickelte man den Lautsprecher für die Volksempfänger. Anfang der 50er Jahre stellte Isophon die ersten Oval-Breitbandlautsprecher sowie Hochton-Lautsprecher für UKW her. Im Jahre 1954 wurden die ersten Zusatzlautsprecher für die 3-D-Wiedergabe entwickelt. Durch den Neubau einer weiteren Fabrikationshalle und die damit verbundenen Rationalisierungsmaßnahmen können jetzt 20 000 Laut-

sprecher der verschiedensten Typen pro Tag das Werksgelände verlassen.

Produktion und Kapazität haben sich organisch und marktgerecht entwickelt, und weder die Blockade 1948 noch die bestehende Insellage Berlins konnten den Aufstieg der Isophon-Werke negativ beeinflussen. Während der fast 40 Jahre ihres Bestehens hat die Firma an einem besonderen Produktionsprinzip festgehalten: Die Herstellung aller für den Lautsprecherbau notwendigen Teile, vom Gießen der Magneten über die komplette Fertigung der Membranen und Schwingspulen bis zum Stanzen der Lautsprecherkörbe und Magnetsysteme, sowie die elektrischen Kontrollen und Endmontagen erfolgen im eigenen Werk. Diese Unabhängigkeit von Fremdleistungen ist ein wesentlicher Grund für die Vielseitigkeit des Angebotes, den Qualitätsstandard und nicht zuletzt für die Möglichkeit, Sonderwünschen zu entsprechen. So wurde auch spontan die Idee aufgegriffen, der Individualität der Kunden durch das Baukastenprinzip entgegenzukommen. Isophon liefert nicht nur an die deutsche Rundfunk- und Fernsehindustrie, sondern die Firma exportiert auch in viele Länder der ganzen Welt, überwiegend jedoch in den EWG-Raum.

## Lehrgänge und Vorträge

### Farbfernsehen

Das Außeninstitut der Technischen Vereinigung Gauß e. V., Berlin 65, Lütticher Straße 20 (Staatl. Ingenieurakademie Gauß), veranstaltet einen Lehrgang *Einführung in die Schwarzweiß- und Farbfernseh-Technik mit fernsehtechnischem Praktikum I*. Dauer: zwölf Abende, jeweils dienstags von 18 bis 19.30 Uhr, erstmalig am 3. Oktober 1967. Dozent: Ing. [grad.] R.-D. Dennewitz. Weitere Einzelheiten und Anmeldung: Herbert Markworth, Berlin 51, Deutsche Straße 15, bzw. telefonisch durch die Geschäftsstelle der Technischen Vereinigung Gauß e. V., Telefon 80 53 03.

Die Handwerkskammer Münster veranstaltet vom 9. bis 13. 10. 1967 einen Farbfernsehlehrgang, der als Tageskurs mit einer Dauer von insgesamt 40 Stunden durchgeführt wird. Den Teilnehmern ist es möglich, sich nach Beendigung des Lehrganges einer Fachprüfung zu unterziehen. Der Unkostenbeitrag von 66 DM schließt alle Nebenkosten, wie Schaltpläne, Prüfungsunterlagen usw., ein. Anmeldungen nimmt die Gewerbeförderungsanstalt der Handwerkskammer in Münster, Bismarckallee 1, Telefon 02 51 4 00 35, entgegen.

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. 8. 1958 zu erteilen.



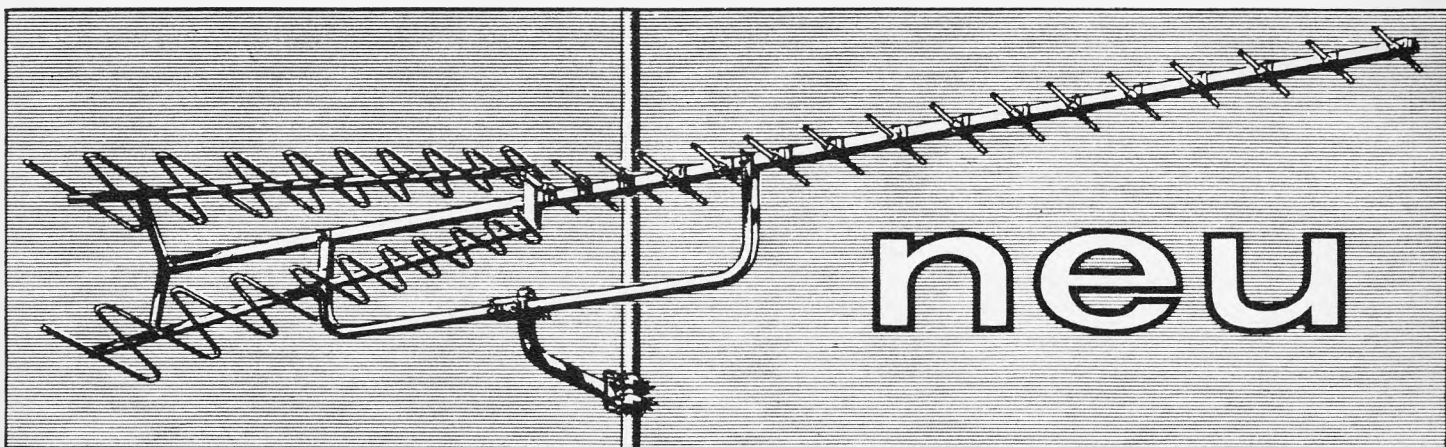
Sie treffen immer ...  
mit der KATHREIN „Dezi-PFEIL“- gleichgültig  
ob das Ziel Farbe oder Schwarzweiß ist.  
Die Dezi-PFEIL-Antennen sind ganz neue UHF-Breitband-  
Antennen, neu in Aussehen, und neu in der Leistung!  
Hoher Gewinn ist vereinigt mit sehr günstigem Vor-  
rückverhältnis, und dazu haben die Dezi-PFEIL große  
Nebenzipfeldämpfung. Von der Dezi-PFEIL gibt es nur  
drei verschieden große Typen, diese drei Typen  
genügen für alle UHF-Empfangsprobleme.  
Solche Antennen muß man haben, um Antennenanlagen  
aufzubauen für Farbempfang, und auch für Schwarzweiß.  
Fragen Sie nach der Dezi-PFEIL von KATHREIN!  
Es ist Ihr Vorteil!






neue

F 022 07 67





**A. KATHREIN 82 ROSENHEIM**  
Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate  
Postfach 260      Telefon (08031) 3841



# Hängen Sie es an die große Glocke (Ihre Kunden werden es mit klingender Münze honorieren):

## LOEWE OPTA bietet mehr - eingebautes (!) Netzteil und Batterieantrieb

der Gewinn:  
Netzteil drin!



### OPTACORD 451

Universal-Tonbandgerät für Compact-Cassetten

Ausgezeichneter Klang durch 1,8-Watt-Gegentaktverstärker und leistungsstarken Rundlautsprecher · Zeigerinstrument für Aussteuerung/Batteriekontrolle · Klangregler · Aufnahmesperre · Getrennte Abstimmknöpfe für Lautstärke und Aussteuerung · 29,5 x 21,5 x 7,9 cm · 3 kg o. B.

der Gewinn:  
Netzteil drin!



### OPTACORD 416

Universal-Tonbandgerät für Individualisten

11-cm-Spulen · 2 Bandgeschwindigkeiten: 4,75 und 9,5 cm/s · Max. 4 Stunden Spieldauer · 1,8-Watt-Gegentaktendstufe · Leistungsstarker Lautsprecher · Zeigerinstrument für Aussteuerung/Batteriekontrolle · Bandzählwerk · Schnellstop · Aufnahmesperre · Anschluß für Fernbedienungsmikrofon · 38,5 x 23,5 x 11,5 cm · 4 kg o. B.

**LOEWE**  **OPTA**

Im Haus der Technik in Essen findet am 3. Oktober 1967 um 14.30 Uhr eine Vortragsveranstaltung über *Farbfernseh-Technik* statt. Als Themen sind u. a. die technischen Grundlagen des Pal-Farbfernsehverfahrens (von Dr. W. Bruch), Fehler im Farbfernseh-bild durch die Antennenanlage und Farbfernseh-Meßtechnik vorgesehen. Versuche und Dokumentationen ergänzen die einzelnen Vorträge. Einladungen verschildert auf Anfrage das Haus der Technik, Essen, Hollestr. 1 (Tel. 0 21 41/23 27 51).

#### Elektronik

Die Handwerkskammer Lübeck veranstaltet vom 9. Oktober 1967 an in Kiel wieder Elektronik-Lehrgänge mit den Themen *Bausteine der Elektronik*, *Elektronische Schaltungen*, *Transistorentechnik* und *Elektronische Anlagen*. Die Lehrgänge werden im Abendunterricht durchgeführt. Prospekte über die Kurse können von der Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, Lübeck, Breite Straße 10/12, angefordert werden.

Die Volkshochschule des Hauses der Volksbildung in Ansbach beginnt im Oktober mit neuen Elektronik-Lehrgängen. Der Kurs *Radio- und Elektronikpraktikum für Anfänger* findet ab Donnerstag, den 5. 10. 1967, wöchentlich in der Zeit von 18.30 Uhr bis 20.00 Uhr in der Berufsschule am Waldsee in Ansbach statt. Er erstreckt sich über zehn Abende, die Kursgebühr beträgt 15 DM.

Ebenfalls am 5. 10. 1967, jedoch um 20.00 Uhr, beginnt ein weiterer Kurs mit dem Thema *Umgang mit Elektronenstrahl-Oszillografen*. Auch für diese Veranstaltung sind zehn Abende, jeweils am Donnerstag, vorgesehen (Gebühr 15 DM). Anmeldungen für beide Kurse nimmt das Haus der Volksbildung, Ansbach, Promenade 29, Telefon 09 81/25 59, bis 30. 9. 1967 entgegen.

## die nächste funkschau erscheint

mit ausführlichen Berichten von der 25. Großen Deutschen Funkausstellung in Berlin, in denen naturgemäß die Farbe und die Farbfernsehempfänger etwas im Vordergrund stehen werden. Wir stellen ferner die neuen Rundfunkgeräte vor und berichten über die Neuheiten an Elektroakustik-Anlagen und -Bausteinen, Bauelementen und Meßgeräten. Weitere Beiträge befassen sich mit dem Amateurfunk und den zahlreichen, vom Publikum sehr beachteten Sonderschauen auf der Funkausstellung.

Nr. 19 erscheint als 1. Oktober-Heft · Preis 1.80 DM.

im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

**Funkschau** Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernstechnik und Schallplatte und Tonband vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgeber: FRANZIS-VERLAG, MÜNCHEN

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

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

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren), Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten.

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

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

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

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

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

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

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funkprüfgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany. Imprime en Allemagne.



## Fachhandels-Verkaufsprospekte für die Werbung zum Farbfernsehstart und zum Saisonbeginn

Nach längerer Vorbereitungszeit steht jetzt wieder dem Fachhandel für die Werbung zum Saisonbeginn und die Wochen und Monate vor Weihnachten die 15. Ausgabe Herbst-Weihnachten 1967 des Fachhandels-Verkaufsprospektes „Aktuelle Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Schau“ als Verkaufsunterlage zur Verfügung. Auf 16 DIN-A4-Seiten sind entsprechend dem Marktanteil aller Hersteller-Unternehmen aus allen Gerätegruppen die wichtigsten und neuesten Modelle als Beispiele ihrer Leistungsklasse abgebildet und mit technischen Angaben versehen. Den neuesten Fernsehgeräten wurde ein besonders breiter Raum eingeräumt. Diese Ausgabe hat für den Farbfernsehstart eine besondere Bedeutung, da Titelseite und zwei Innenseiten Farbfernsehgeräte enthalten und vierfarbig gestaltet sind. Mit dieser illustrierten Verkaufsunterlage kann der Fachhandel den Verbraucher und seinen ständigen Kundenkreis über ein breites Verkaufsprogramm informieren.

Die zum gleichen Zeitpunkt erscheinende 15. Ausgabe Herbst-Weihnachten 1967 „Aktuelle Elektro-Haushaltgeräte-Schau“ enthält auf 24 DIN-A4-Seiten ein umfangreiches Angebot mit Elektro-Haushaltgeräten aller führenden Fabrikate. Rundfunk-Ausgabe und Elektro-Ausgabe enthalten zusammen über 400 Geräte-Abbildungen mit Texten und technischen Daten. Muster beider Verkaufsprospekte können angefordert werden bei: Electric-Werbung, Stuttgart-Feuerbach, Postfach 137.

## Oscar 5 startbereit

Wie das UKW-Referat des Deutschen Amateur-Radio-Clubs mitteilt, soll der europäische Amateurfunk-Satellit unter dem Namen Oscar 5 in Kürze auf seine Umlaufbahn geschossen werden. Er wird die Erde in 1000 km Höhe umkreisen und über den eingebauten Umsetzer voraussichtlich transkontinentale Amateur-UKW-Verbindungen erlauben. Der Umsetzer empfängt zwischen 144,06 MHz und 144,14 MHz, und er strahlt das aufgenommene Signal im Bereich 145,94 MHz bis 145,86 MHz wieder ab. Zur Stromversorgung dient eine Silber-Zink-Batterie, die vier bis sechs Wochen Strom liefern kann.

Außerdem trägt der Satellit zwei Funkbaken (automatische Sender). Die eine sendet im 70-m-Band; sie erlaubt den Amateuren, ihre 70-cm-Anlagen zu überprüfen, die sie bei späteren Versuchen mit 2-m/70-cm-Umsetzern brauchen werden. Die andere, eine 2-m-Telemetrie-bake, sendet auf 145,95 MHz die Morsezeichen HI. Sie zeigt damit den Versuchsteilnehmern auf der Erde an, daß sich der

## Die regelmäßige Lektüre der **Elektronik**

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

Heft 9 (September 1967) enthält folgende Beiträge:

Dr.-Ing. Paul E. Klein

**Elektronik, amtlich definiert**

Johannes Krämer

**Die Technik der Mehrlagenschaltungen**

Dipl.-Ing. Peter Schweizer

**Eine Anlage der digitalen Messung und Speicherung von Gasdruckverläufen — 3. Teil**

Hans Sutter

**Die Grundbegriffe der Schaltalgebra**

Robert Wahli

**Die Referenzstromquelle**

**Berichte aus der Elektronik**

**Arbeitsblatt Nr. 19 — Dehnungsmeßstreifen**

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

Satellit in ihrer Reichweite befindet. Gleichzeitig geben die Abstände zwischen den Einzelzeichen Aufschluß über die Batteriespannung und die Umgebungstemperatur. Interessant ist, daß die mitgeführte 70-cm-Bake aus einer Sonnenbatterie gespeist wird und daß ihre Betriebsdauer allein von der Lebensdauer des Satelliten abhängt. Das können mehrere Jahre sein.



Für Farbfernsehgeräte,  
Transistorleistungsstufen  
und ähnliche Schaltungen.  
Belastbar bis 3 W.

Alle Ausführungen sind mit Drehknopf  
lieferbar.



**DRAHT  
EINSTELL  
REGLER  
E 102  
E 103**

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH

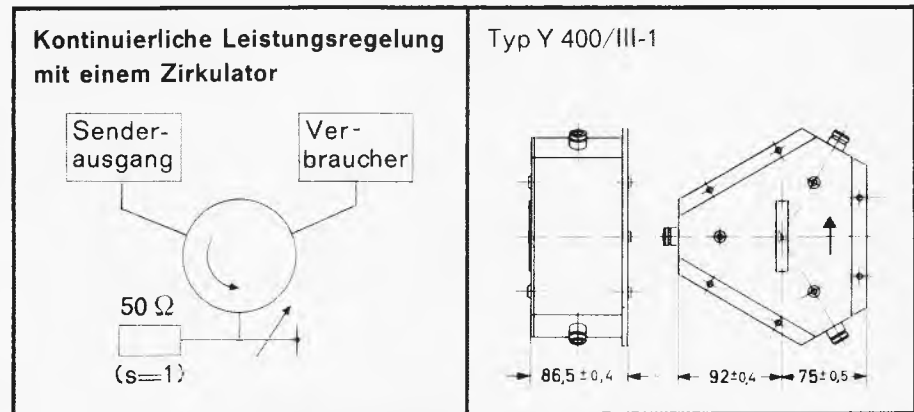
8672 SELB-Werk II  
Postfach 127



## Zirkulatoren für Meßtechnik und Senderbau

Wegen ihrer hohen Sperrdämpfung und niedrigen Durchlaßdämpfung sind Zirkulatoren vor allem als Entkopplungs- und Verzweigungsglieder geeignet, beispielsweise zum rückwirkungsfreien Zusammenschalten von mehreren Sendern oder Verstärkerstufen.

Das Valvo-Vertriebsprogramm enthält für die Fernsehbereiche I, III, IV und V folgende VHF-, UHF-Zirkulatoren:



Typ	Frequenz MHz	Leistung W	Sperrdämpfung dB	Durchlaßdämpfung dB	Welligkeitsfaktor
Y 50/IV	470 ... 600	50	> 23	< 0,5	< 1,2
Y 50/V	600 ... 790	50	> 23	< 0,5	< 1,2
Y 50/V-1	590 ... 720	50	> 23	< 0,5	< 1,2
Y 50/V-2	710 ... 860	50	> 23	< 0,5	< 1,2
Y 100/IV	470 ... 600	100	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 100/V	600 ... 790	100	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 100/V-1	590 ... 720	100	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 100/V-2	710 ... 860	100	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 400/III-1	170 ... 200	400	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 400/III-2	200 ... 230	400	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 400/IV	470 ... 600	400	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 400/V	600 ... 790	400	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 400/V-1	590 ... 720	400	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 400/V-2	710 ... 860	400	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 2000/IV	470 ... 600	2000	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 2000/V-1	590 ... 720	2000	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 2000/V-2	710 ... 860	2000	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 10000/I	47 ... 68	10000		(auf Anfrage)	
Y 10000/III-1	170 ... 200	10000	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 10000/III-2	200 ... 230	10000	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 10000/IV	470 ... 600	10000	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 10000/V-1	590 ... 720	10000	> 22	< 0,35	< 1,2
Y 10000/V-2	710 ... 860	10000	> 22	< 0,35	< 1,2



VALVO GMBH HAMBURG

A 0967/798

## Kein Raum für neue Fernsehprogramme

Die Diskussionen über die Möglichkeit von weiteren Fernsehprogrammen im Bundesgebiet über die drei bestehenden hinaus halten an. Juristen und Politiker befassen sich zumeist mit rechtlichen, organisatorischen und finanziellen Aspekten; nur zu häufig übersehen sie dabei die Realitäten der Technik. Infolgedessen bauen sie kühne Projekte, schmieden auf dem Papier große Fernsehgesellschaften und sind auch sonst tätig, um mit neuen Werbefernsehprogrammen Einfluß und Geld zu gewinnen.

Nun sind diese Projekte nur soviel wert, wie ernsthafte Aussichten auf Verwirklichung bestehen. Viele Planer vergessen eine der wichtigsten, unerläßlichen Voraussetzungen: die Frequenzen für die Sender der neuen Programme. Ohne Wellen aber sind diese nicht viel mehr als Eisenbahnen ohne Schienen.

Die auf den internationalen Konferenzen für das Bundesgebiet ausgehandelten Frequenzkanäle unterstehen der Verwaltung und der Überwachung durch die Deutsche Bundespost; nur diese darf darüber verfügen, freilich auch nur im Rahmen der bestehenden Gesetze.

Bundespostminister Dr. Dollinger nahm anlässlich seines Berlin-Aufenthaltes während der Funkausstellung die Gelegenheit wahr, zusammen mit Staatssekretär Steinmetz einigen Fachjournalisten nochmals die Situation auf dem Gebiet der Fernsehfrequenzen aus der Sicht der Bundespost darzustellen. Der Minister unterschied drei Komplexe. Zuerst befaßte er sich mit der Frage, ob sich in den heute erschlossenen und ausgenutzten Bereich I (Kanal 2 bis 4), Bereich III (Kanal 5 bis 12), Bereich IV (Kanal 21 bis 39) und Bereich V (Kanal 40 bis 60) neben den drei darin angesiedelten Fernsehprogrammen zumindest in den Ballungsgebieten noch weitere Sendefolgen unterbringen lassen. Dollinger erläuterte, daß die Bereiche I und III für die Vollversorgung des Bundesgebietes mit dem Ersten Programm der ARD nicht ausreichen, daher wurden im UHF-Bereich 470...790 MHz Kanäle für Lückenfüllsender bereitgestellt. Bereich IV steht zuerst den Grundnetzsendern des Zweiten Programms (ZDF) und für Lückenfüllsender des Ersten Programms zur Verfügung, während Bereich V zuerst den Grundnetzsendern der Dritten Programme und wiederum den Lückenfüllsendern zugeteilt ist. Der Stockholmer VHF/UHF-Plan von 1961 spricht noch vom Frequenzbereich 790...854 MHz; er ist in einigen europäischen Ländern tatsächlich dem Fernsehen überlassen worden. Im Bundesgebiet dagegen wurden diese weiteren acht Kanäle „anderen Bedarfsträgern“ zugeteilt, u. a. arbeiten hier Reportage-Richtfunkzubringer im Fernseh-Programmbetrieb. Was die Bereiche I, III, IV und V angeht, so kam Minister Dollinger zur Schlußfolgerung: *ausverkauft*.

Ein anderer Punkt ist die Belegung des Kanals 39 im UHF-Bereich mit einem Werbefernsehsender auf dem Felsberg im Saarland, wie er kürzlich von einer Gruppe Interessenten angestrebt wurde. Nach dem erwähnten Stockholmer Plan aus dem Jahr 1961 ist dieser Kanal im Bundesgebiet sieben Sendern zugeteilt; einer davon ist tatsächlich „Felsberg“, jedoch mit folgenden Auflagen: Betrieb mit der französischen UHF-Norm (Standard L = 625 Zeilen. Bild/Tonträger-Abstand 6,5 MHz, positive Bildmodulation und amplitudenmodulierter Ton), Hauptabstrahlrichtung 210° mit 1000 kW effektiv und Reduzierung der Abstrahlung in Richtung Bundesgebiet auf 25 kW effektiv. Dollinger: Eine etwaige Änderung der technischen Merkmale dieses Senders mit dem Ziel, diesen Kanal für Sendungen in Richtung Bundesgebiet zu verwenden, würde das Versorgungsgebiet einiger deutscher, im gleichen Kanal arbeitender Sender empfindlich beeinträchtigen; außerdem müßten einige ausländische Fernmeldeverwaltungen diesem Vorhaben zustimmen.

Auf den Bereich VI (11,7...12,7 GHz) angesprochen, erklärte der Minister, daß die Deutsche Bundespost seit einigen Jahren in diesem Bereich, für den bisher nur eine professionelle, auf Radar und Richtfunk abgestützte Technik existiert, Forschungen anstellt, die sich mit der Senderseite befassen. Man will Unterlagen für die Netzplanung, Frequenzausnutzung und Modulationsverfahren erarbeiten. In der FUNKSCHAU 1966, Heft 3, Seite 71, wurde darüber ausführlich berichtet. Inzwischen haben einige deutsche Firmen Überlegungen für die Empfangsseite angestellt; diese betreffen vornehmlich die Umsetzung der sehr hochfrequenten Signale in die Bereiche I, III bzw. IV/V, etwa für Gemeinschaftsantennen-Anlagen. Es wird nach Dollingers Ansicht noch einige Jahre dauern, bis die Industrie die für die Erschließung dieses Frequenzbereiches nötigen Geräte bereitstellen kann. Man darf letztlich nicht übersehen, daß es sich beim Übergang vom UHF- in den GHz-Bereich um einen Frequenzsprung von 1 : 20 oder um fünf Oktaven handelt.

Karl Tetzner

### Leitartikel

Kein Raum für neue Fernsehprogramme 559

### Neue Technik

Erste Streiflichter von der Funkausstellung:  
Fernsehempfänger  
mit getrennten Sicht- und Steuerteilen 562  
Bildbandgeräte für Schwarzweiß-  
und Farb-Aufzeichnungen ..... 562  
Ein weiteres Low-Noise-Tonband ..... 562  
Stereo-Kassettenwechsler ..... 562  
Miniaturempfänger  
mit integrierter Schaltung ..... 562  
Neue Wege  
in der Farbfernseh-Meßtechnik ..... 562

### Farbfernsehtechnik

Das TRIPAL-Verfahren –  
Aufzeichnen von Farbfernseh Bildern 563  
Ein einfacher Farbstrifen-Generator .... 566

### Professionelle Technik

Dia-Testbildgeber ..... 568  
Grundlagen  
der Unterwasser-Ortungstechnik ..... 569  
Eisschutzzyylinder für UKW-  
und Fernseh-Antennenanlagen ..... 570

### Für den Service-Techniker

Der Pal-Farbfernsehempfänger –  
Schaltungstechnik und Servicehinweise,  
7. Teil ..... 571

### Aus der Welt des Funkamateurs

Einseitenband-Amateursender  
für alle KW-Bänder, 2. Teil ..... 575  
Halali! ..... 576  
Transistor-Oszillatoren hoher Stabilität .. 577

### Elektronik

Einfache Blinkschaltung ..... 578

### Meßtechnik

Meßplatz für Tuner-Reparaturen ..... 579  
Sinusgenerator für tiefe Frequenzen .... 581

### Fernsehempfänger

Automatische Feinabstimmung  
mit Kapazitätsdioden ..... 582

### Werkstattpraxis

Katodenkondensator zeitweise fehlerhaft 583  
Prasselgeräusche im Autoempfänger .... 583  
Mangelhafter AM-Empfang ..... 583

### Fernseh-Service

Zinnpest zerfrißt Lötstelle ..... 583  
Fehlerhafte Ansteuerung  
der Video-Endstufe ..... 583

### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten ..... 560, 561, 586  
Funkausstellung Berlin ..... 585

### RUBRIKEN:

Aus der Normungsarbeit ..... 565  
Funktechnische Fachliteratur ..... 574  
Neue Druckschriften / Neuerungen /  
Neue Geräte / Geschäftliche  
Mitteilungen ..... 584

### BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter  
Vs 02, Blatt 1 und 2: Phasenlaufzeit,  
Gruppenlaufzeit



## Kurz-Nachrichten

Bis in den August hinein **blieb das Interesse für das Farbfernsehen in Holland sehr gering**, es konnten kaum 3000 Geräte abgesetzt werden. Eine durchgreifende Verbesserung wird in den Niederlanden erst vom Beginn des Farbfernsehens am 1. Oktober erwartet. \* **Dreizehn vollständige Opern wird die Polyphon Fernsehges. mbH, Hamburg, im Auftrag des Norddeutschen Rundfunks in Farbe** unter der künstlerischen Oberleitung von Rolf Liebermann, dem Intendanten der Hamburgischen Staatsoper, aufnehmen. Die Abwicklung dieses 5-Millionen-DM-Auftrages wird fünf Jahre dauern. Die Gesellschaft gehört zu 40 % der Studio Hamburg Atelierbetriebsgesellschaft, 50 % hält die Deutsche Grammophon Ges. mbH und 10 % Gyula Trebitsch. \* Ein neuer Schnelldrucker der Siemens AG hat eine **maximale Druckleistung von 1600 Zeilen pro Minute**. Die Typenwelle dreht sich dabei mit 800 U/min. \* Marconi entwickelte für astronomische Zwecke eine **besonders lichtempfindliche Fernsehkamera**. Mit einem 0,6-m-Teleskop zusammen wird die gleiche Lichtempfindlichkeit wie die des 5-m-Spiegels auf dem Mount Palomar in Kalifornien erreicht. \* Ein neuer englischer **Mini-Oszillator hat eine Frequenzkonstanz von  $10^{-8}$**  im Temperaturbereich von  $-55^{\circ}\text{C}$  bis  $+90^{\circ}\text{C}$ , wobei jede Frequenz zwischen 10 MHz und 15 MHz eingestellt werden kann. Die Leistungsaufnahme der eingebauten Temperaturkompensation für

den Quarz beträgt im ungünstigsten Falle nur 500 mW. \* In Frankfurt (Main) wurde Anfang August **die neue zentrale Schaltstelle der ARD für die Verteilung des Farbfernsehprogramms („ARD-Farbstern“)** in Betrieb genommen. Die Einrichtung kostete 2 Millionen DM. \* **Ein neues Informationssystem bietet der amerikanische Wirtschaftsnachrichtendienst Dow Jones & Co. an**. Er heißt Dowvue und zeigt auf einem Fernsehbildschirm entweder die Kurse der beiden New Yorker Börsen oder die Nachrichten des Dow-Jones-Tickers bzw. eine Kombination dieser drei Informationen. Ein 59-cm-Bildschirmgerät ohne Ton wird 23 Dollar Monatsmiete kosten, natürlich müssen die Kunden ohnehin Abonnenten des Dow-Jones-Wirtschaftsdienstes sein. \* **Die von Frankreich in der UdSSR einzurichtende Farbbildröhrenfabrik** dürfte etwa 20 Millionen Franc kosten und zuerst eine Versuchsproduktion von 20 000 Röhren liefern. Später ist die Einrichtung einer Fabrik für Farbbildröhren mit 1 Million Stück Jahreskapazität geplant. \* Am 25. August waren die **sechs Grundnetzsender und 37 Fernseh-Umsetzer des Süddeutschen Rundfunks farbtüchtig**. \* Die Siemens AG wird die **von der japanischen Firma Fujitsu entwickelte numerische Steuerung mit integrierten Schaltungen** für Werkzeugmaschinen, Typ Fanuc 260, übernehmen und auf der 10. Europäischen Werkzeugmaschinen-Ausstellung in Hannover vorstellen.

## Aus der Wirtschaft

**Internationales Firmenkonsortium:** Drei Großfirmen der elektronischen Industrie – AEG-Telefunken, CSF/Frankreich und Plessey Radar Ltd./Großbritannien – gründeten in Brüssel mit einem Stammkapital von 4,5 Millionen belg. Franken die **Eurosystem S. A.** Die drei Unternehmen hatten in Bretigny bei Paris das Flugsicherungs-Versuchszentrum für Eurocontrol (Sicherung des oberen Luftraumes) eingerichtet. Eurosystem soll **software** für Eurocontrol und andere ähnliche Organisationen erarbeiten und liefern. Unter software versteht man in der Sprache der Datenverarbeiter etwa die programmiertechnische Systemplanung, die Arbeitskoordination und die System-Inbetriebsetzung. Im Gegensatz dazu **hardware:** Computer, Sichtgeräte, Schnelldrucker, Kartenleser usw.

**Aktion Besseres Bild:** Mit beträchtlichem finanziellen Aufwand hat Fuba, Hans Kolbe & Co., die **Aktion Besseres Bild** gestartet. In vielen Anzeigen in der Publikumspressen und durch Werbespots im Zweiten Deutschen Fernsehen wird das Publikum aufgefordert, sich bei ungenügendem Bildempfang vom Fachhändler beraten zu lassen. 56 Millionen Hefte der großen Programmzeitschriften werden Anzeigen mit einem Beratungskupon enthalten, mit dem der Interessent zum Fachhandel gehen und sich informieren soll. Die vom Händler einbehaltenen Kupons nehmen – nach Bad Salzdetfurth geschickt – an einer Gewinnverlosung teil. 1. Preis ist ein kompletter Ford-Lieferwagen, weitere Preise sind 10 000 m Koaxial- und Schlauchkabel, 50 X-Colorantennen usw. Einsendeschluß ist der 10. November 1967; die Auslosung selbst findet am 15. November statt.

**Mehr Umsatz und ein neues Laborgebäude:** Im Geschäftsbericht für das erste Halbjahr 1967 verzeichnet der Philips-Weltkonzern 7 % Mehrumsatz gegenüber dem ersten Halbjahr 1966, obwohl die Zahl der Belegschaftsmitglieder um 9000 auf 239 000 per Ende Juni zurückgegangen ist. Im Berichtszeitraum sank der Reingewinn um 9 auf 148 Millionen Gulden

(1 Gulden = 1.10 DM) und betrug damit 3,8 % vom Umsatz bzw. 6,2 % vom Eigenkapital. Die Philips Zentrallaboratorium GmbH nahm in Hamburg ihr fünftes Laboratoriumsgebäude in Betrieb. Es enthält für die Abteilungen Angewandte Physik und Magnetismus 30 Laborräume, 33 Studierzimmer sowie Spezial- und Besprechungsräume. Die Abteilung Magnetismus befaßt sich u. a. mit der Gewinnung und Anwendung von Ferriten für hohe und höchste Frequenzen, während die Sektion Angewandte Physik Untersuchungen an Lasergeräten durchführt und an Problemen der Tieftemperaturtechnik arbeitet. Philips beschäftigt in seinem Hamburger Forschungslaboratorium 345 Mitarbeiter, darunter 55 Wissenschaftler.

**Satellit für Schiffe:** Der Grundig-Kofferempfänger **Satellit** bzw. **Satellit-Amateur** ist von der Deutschen Bundespost als **Funkempfänger mit begrenztem Anwendungsbereich** zum Einbau auf deutschen Schiffen mit der Nummer FTZ IV C 222/67 zugelassen worden. – Grundig teilt ferner mit, daß zwei Gruppen französischer Besucher die Grundig-Werke besichtigt haben. Die erste bestand aus 75 Rundfunkhändlern aus Ostfrankreich, die zweite aus 30 Teilnehmern an Lehrgängen der Ecole d'Electronique, Dijon.

**Weitere Schallplatten-Subskriptionen:** Neben dem bereits gemeldeten Subskriptionsangebot der Deutschen Grammophon Ges. mbH haben auch andere Firmen verbilligte Bezugsrechte für Schallplatten angekündigt. Bei der Teldec stehen das **Weihnachtsoratorium** von Bach (3 LP, 54 DM) und Sternheims bürgerliches Lustspiel **Die Hose** mit Martin Held, Cornelia Froboess, Victor de Kowa und Hans Clarin (2 LP, 32 DM) auf dem Programm, dazu einige „limitierte Auflagen“ wie etwa die **10 Symphonien von Haydn** (5 LP, 49 DM). Philips bietet an: Wiener Sängerknaben singen **Messen und andere geistliche Chorwerke** (3 LP, 49 DM), **7 Violinkonzerte**, gespielt von Arthur Gumiaux (4 LP mit Begleitheft, 78 DM) und **sämtliche Symphonien von Schubert**, gespielt von der Staatskapelle Dresden unter Sawallisch (5 LP mit Begleitheft, 89 DM)

## Aus dem Ausland

**Griechenland:** Im Jahr 1966 wurden etwa 10 000 Fernsehgeräte eingeführt (die genaue Zahl liegt noch nicht vor), davon kamen 40 % aus dem Bundesgebiet. Im Land selbst werden Geräte von den Firmen Kelvinator-Hellas (Pye-Gruppe) und Kaiser-Hellas, die den deutschen Kaiser-Werken nahesteht, montiert. Zwar gibt es in Griechenland nur drei kleine Fernsehsender des Rundfunks und der Streitkräfte, aber die Bevölkerung rechnet auch unter der neuen Regierung damit, daß es „demnächst“ zum Aufbau eines großen Fernseh-Sendernetzes kommen wird. Angebote dafür liegen von elf ausländischen Firmen vor, jedoch von keiner deutschen.

**Großbritannien:** Die Firma EMI-Electronics hat inzwischen Aufträge über Farbfernseh-Studioanlagen im Wert von mehr als 2 Millionen Pfund (= 22 Millionen DM) hereingenommen, die meisten aus Großbritannien selbst. Hauptattraktion im Programm der EMI ist die Vier-Plumbicon-Farbkamera Modell 2001.

Wie wir schon mehrfach berichteten, werden die Fernsehgesellschaften ITA (Werbefernsehen) und BBC parallel zu den bestehenden Sendernetzen für 405 Zeilen neue Netze mit 625-Zeilen-Sendern im UHF-Bereich errichten und über diese dann ihre Ersten Programme in Farbe liefern. Allein für die ITA entstehen für den Vollausbau des neuen Netzes Kosten von ungefähr 225 Millionen DM – ein gutes Geschäft für Englands Sender-Hersteller. Bis Ende 1971 will die ITA 26 Hauptsender errichten, und zwar jeweils an den gleichen Stellen, wo auch die BBC ihre neuen 625-Zeilen-Sender aufstellt. Alle Stationen werden unbemannt und vollautomatisiert arbeiten. Bis Herbst 1969 sollen die vier Großsender Crystal Palace (London), Sutton Coldfield, Winter Hill und Emley Moor stehen und bis 1971 überdies auch 60 Füllsender. Die neuen UHF-Großsender werden mit neuen Fünf-Kammer-Klystrons in den Leistungsstufen bestückt sein, alle übrigen Stufen sind transistorisiert. Wenn die ITA ihr 625-Zeilen-Netz in Betrieb nimmt, muß der 405-Zeilen-Dienst mit dem gleichen Programm weitergehen; natürlich wird der Studiobetrieb sich nur einer Norm bedienen und mit elektronischen Normwandlern arbeiten. – Zur Durchführung dieses umfassenden Senderbau- und Studio-Umrüstungs-Projektes hat die ITA ihren Ingenieurstab in der Zwischenzeit auf 98 Mitarbeiter gebracht.

**USA:** Die Admiral Corp., einer der führenden Empfängerhersteller, erklärte, daß man 1967 in den USA, nicht wie einmal geplant, um 8 Millionen Farbgeräte werde absetzen können, sondern „nur“ etwa 6,1 Millionen Stück. Für den Herbst rechnet Admiral mit einer Belebung des Interesses am Farbfernsehen und mit dem Abbau der auf 1,4 Millionen Stück bezifferten Lagerbestände in Handel und Industrie im Wert von annähernd 500 Millionen Dollar. Die Situation verschärft sich durch die Exportoffensive der Japaner; diese wollen 1968 ungefähr 600 000 meist kleinere Farbgeräte in die USA exportieren. Für Schwarzweiß-Empfänger sagt Admiral einen weiteren Rückgang – wahrscheinlich um 30 % – vorher. Das Unternehmen sieht sich ebenso wie viele andere amerikanische Elektronik-Firmen zur „Emigration“ ihrer Bauteilfertigung gezwungen. Um den hohen inneramerikanischen Lohnkosten auszuweichen, siedeln viele Großfirmen Teile ihrer Bauelementproduktion in Niedriglohnländern wie Hongkong, Taiwan oder Mexiko an, wobei selbstverständlich nach alten kaufmännischen Grundsätzen Voraussetzung ist, daß die Luftfracht im richtigen Verhältnis zum Wert der Ware steht.

## Zahlen

**Sechs Langwellensender Europas haben 1000 kW** oder noch mehr Leistung: Brasov/Rumänien 1200 kW (155 kHz), Allouis/Frankreich 1000 kW (165 kHz), Deutschlandsender in Oranienburg-Rehmate 1000 kW (185 kHz), Radio Moskau 1000 kW (200 kHz), Monte Carlo 1250 kW (218 kHz), Luxemburg-Junglinster 1100 kW (236 kHz).

**Mehr als eine Million Aufnahmen** von Wolkenfeldern übermittelte der am 15. Mai 1966 gestartete amerikanische Wettersatellit Nimbus II während seines ersten Lebensjahres. Er umkreiste 4863 mal die Erde und legte 150 Millionen Meilen zurück. Bei der Auswertung der an 38 Bodenstationen gefunkten Bilder wurden 17 Taifune, neun Hurrikans und neun tropische Zyklone entdeckt.

**1,676 Milliarden DM** beträgt 1967 der Haushalt des Bundesministeriums für wissenschaftliche Forschung. Das sind 336,1 Millionen DM oder 25,1% mehr als 1966. Für die Weltraumforschung sind 286 Millionen DM vorgesehen (+ 57,9), wovon 126,1 Millionen DM auf das nationale Programm entfallen.

**500 Millionen Dollar** beträgt der Entwicklung- und Forschungsaufwand des IBM-Konzerns, rechnet man die Entwicklungsaufträge der Nasa und die des US-Verteidigungsministeriums hinzu. Diese Summe entspricht unter Berücksichtigung der Kaufkraft etwa einer Milliarde DM. Demgegenüber beträgt der nunmehr bewilligte Zuschuß der Bundesregierung für die Computerentwicklung im Bundesgebiet nur 60 Millionen DM jährlich oder  $\frac{1}{16}$  des Aufwandes der IBM.

**Halbiert werden die Einfuhrzölle** der USA für bestimmte Erzeugnisse der elektronischen Industrie binnen fünf Jahren. Zur Zeit gelten folgende Einfuhrzölle: Transistor-Rundfunkgeräte 12,5%, Fernsehempfänger 10%, Fernsehbildröhren 30%, Phonogeräte und Zubehör 11,5%; dagegen sollen Tonbandgeräte (11,5%) und elektronische Musikinstrumente (17,5%) von der Zollsenkung ausgenommen werden.

**2,03 Milliarden DM** erreichte die Ausfuhr der bundesdeutschen Elektroindustrie im ersten Vierteljahr 1967; das bedeutet eine Steigerung um 10,7% gegenüber dem gleichen Vorjahreszeitraum. Die Einfuhr stieg in der gleichen Periode nur um 1,2% auf 740,4 Millionen DM.

## Fakten

**Bei Gewitter** können UKW- und Fernsehsender, deren Antennen von besonderen Masten getragen werden, in der Regel weiterarbeiten, weil die Trägermasten stets erdet sind. Dagegen müssen die meisten Mittelwellensender im Gewitterfall abgeschaltet werden, weil die selbstschwingenden Antennenmasten keine Verbindung zur Erde haben und daher die über Hf-Kabel angeschlossenen Senderanlagen gefährdet sind. Das gibt der Hessische Rundfunk auf Grund vieler Anfragen bekannt.

**Tele-Endoscope** nennt die japanische Firma Toshiba eine Einrichtung zur direkten Beobachtung des Mageninneren von Patienten mit Hilfe einer Farbfernsehkamera und eines Farbmonitors. Der Patient muß einen 13 mm starken Schlauch verschlucken, in den zwei Glasfaserbündel eingefügt sind. Das erste leitet von außen das nötige Licht in den Magen, das zweite überträgt das Bild der Magenwand zu einer Farbfernsehkamera. Man benutzt sequentielle Übertragung der Bilder mit 3 x 50 Bildern/s und 525 Zeilen Auflösung. Bisher wurde das durch die Glasfaseroptik aus dem Magen gewonnene Bild mit einer Filmkamera aufgezeichnet, deren Erschütterungen sich auf die Aufnahmelinse im Magen des Patienten übertragen können, wodurch die Bilder oft unscharf werden. Die neue Einrichtung erlaubt überdies die sofortige Betrachtung des Bildes durch mehrere Ärzte gleichzeitig.

**Der Mittelwellensender Langenberg** des Westdeutschen Rundfunks wird gegen Jahresende die zweite 600-kW-Stufe von Telefunken bekommen. Sie soll zur vorhandenen Stufe parallelgeschaltet werden. Beide zusammen werden mit 800 kW Leistung arbeiten.

## Gestern und Heute

**Mehr Stereo-Programme** bietet der Saarländische Rundfunk seit dem 25. August. Seit diesem Tage sind Stereo-Sendungen nicht nur über die UKW-Sender Göttelborn II und III und Moseltal II und III zu hören, sondern auch über Göttelborn I und Moseltal I, d. h. in beiden Hörfunkprogrammen. Das Gesamtangebot umfaßt nunmehr fast 30 Stunden in Wort und Musik.

**Der Gala-Abend der Schallplatte** von der Funkausstellung in Berlin am 26. August wurde im Bundesgebiet, in Dänemark und in Schweden in Farbe ausgestrahlt; die übrigen angeschlossenen Länder übernahmen ihn in Schwarzweiß. Durch diese Übertragung und durch die Möglichkeit, in Südschweden Farbprogramme aus dem Bundesgebiet zu empfangen, ist das Interesse an der Farbe in Schweden sehr gestiegen; die einheimische Industrie entwickelte beschleunigt Farbgeräte, die jedoch über 3000 DM kosten werden. Deutsche Hersteller bemühen sich um Importaufträge. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sich Schweden vorfristig zur Einführung der Farbe entschließt. Ursprünglicher Termin: 1970.

**Ausbau der Funkstelle Usingen:** Die Oberpostdirektion Frankfurt/Main hat auf dem Gelände des ehemaligen Flugplatzes Merzhausen (Usingen) im Taunus seit 1955/56 zahlreiche Kurzwellensender für den Überseefunkdienst aufgestellt. Die Anlage wurde jetzt erweitert, u. a. montierte Rohde & Schwarz fünf neue drehbare logarithmisch-periodische Sendeannten, die vom Funkdienstbüro Frankfurt aus auf die gewünschte Richtung ferneingestellt werden. Jede Antenne ist 43 m hoch und für 20 kW Senderleistung ausgelegt. Weitere Rohde & Schwarz-Bodenempfangsstationen vom Typ NU 4402/03 für die Aufnahme der Wetterbilder vom Satelliten Essa 4 nach dem APT-System (Automatic-Picture-Transmission-System) im 136- bis 137-MHz-Telemetriebereich wurden von Chile und Spanien bestellt, desgleichen von der Königlich Schwedischen Flugverwaltung. Im Bundesgebiet arbeiten der Deutsche Wetterdienst in Offenbach und die Freie Universität Berlin mit diesen Geräten. Die Bilder werden entweder mit dem Hell-Tele-Bildempfangsautomaten auf Fotopapier direkt aufgezeichnet oder mit dem Magnetbandgerät Uher 22 Spezial-Stereo magnetisch gespeichert.

## Morgen

**Die zweite Antenne der Satelliten-Bodenstation Goonhilly Down** (Großbritannien) wird von Marconi, Chelmsford, errichtet werden; die elektronische Ausrüstung im Wert von mehr als 1,7 Millionen DM liefert GEV (Electronics). Die neue Anlage wird rechtzeitig zur Inbetriebnahme des dritten Nachrichtensatelliten vom Synchronotyp über dem Atlantik im nächsten Jahr fertig werden und dann Direktverbindungen mit Australien, Neuseeland, Indien und Hongkong ermöglichen.

**Ob Italien erst 1970 mit dem Farbfernsehen beginnt**, wie es ein Parlamentsbeschluß festlegte, ist wiederum fraglich geworden. Es

## Auf der Funkausstellung

**gehört und gesehen heißt unser Bericht über die Eröffnung des Deutschen Rundfunkmuseums, über die Kosten der Funkausstellung sowie über die Aussagen prominenter Gäste. Sie finden den Beitrag auf Seite 585 am Schluß des Heftes.**

sind starke Kräfte, insbesondere in der Industrie, am Werk, um diesen Beschluß rückgängig zu machen. Die finanziellen Aufwendungen würden sich nach einer neueren Berechnung auf nur 640 Millionen DM (umgerechnet) pro Jahr stellen und die Volkswirtschaft nicht unzumutbar belasten. Diese Berechnung geht von einem Verkauf von 500 000 Farbfernsehgeräten in fünf Jahren aus.

## Männer

**Paul G. Lobbedey**, Prokurist und Leiter der Artikelgruppe Einzelteile der Valvo GmbH, wurde am 27. August 60 Jahre. Er kommt aus Berlin, lernte zuerst Kaufmann und war später Werbe- und Verkaufskorrespondent sowie Werbeassistent bei Telefunken. 1946 trat Paul G. Lobbedey bei den damaligen Philips-Valvo-Werken in Berlin ein; der Zeit entsprechend wurde er Leiter des „Engpaßbüros“. Seit 1951 ist er in Hamburg Leiter der Artikelgruppe Einzelteile. Im Jahre 1966 wurde er zum Vorsitz der Fachgruppe Elektromechanische Bauelemente im Fachverband 23 des ZVEI gewählt.

**Herfried Kier**, Pressechef der Electrola, hat es trotz beträchtlicher beruflicher Belastung geschafft: Er promovierte mit einer musikwissenschaftlichen Arbeit zum Dr. phil.

**Hugo Poddig**, Gründer und Inhaber der Poddig Spezialfabrik für Autoantennen in Berlin, wurde am 17. Juli 60 Jahre, was wir leider erst nachträglich verzeichnen können. Diese einzige deutsche einschlägige Spezialfabrik hat 18 Niederlassungen bzw. Werksvertretungen im Bundesgebiet und 77 im Ausland. Lateinamerika wird über ein Lizenzwerk in Mexiko versorgt.

**Herbert T. Brunn** wurde von der Radio Corporation of America zum Abteilungs-Vizepräsidenten der International Division für die Region Europa, Mittelosten und Afrika ernannt.

**Siegfried Steidinger**, Mitinhaber und Geschäftsführer der Firma Dual Gebr. Steidinger, St. Georgen, ist am 19. August 60 Jahre geworden. Der gelernte Feinmechaniker bildete sich zum Ingenieur weiter und übernahm 1937 die technische Leitung des damals noch kleinen Unternehmens. Heute ist Dual eine geachtete Marke, und dank der vorausschauenden Investitionspolitik von Siegfried Steidinger auf dem Fertigungssektor stehen heute neben dem Stammwerk vier weitere Betriebe zur Verfügung. S. Steidinger ist auch Vorstand des Arbeitgeberverbandes der Metallindustrie in Südbaden.



## Erste Streiflichter von der Funkausstellung

Auf unseren ersten Rundgängen durch die Messehallen am Funkturm in Berlin entdeckten wir einige interessante Neuheiten, über die wir unsere Leser möglichst schnell informieren wollen. Als ausführliches Funkausstellungs-Berichtsheft erscheint unser nächstes Heft.

### Fernsehempfänger mit getrennten Sicht- und Steuerteilen

Als Funkausstellungs-Neuheit brachte Imperial eine Schwarzweiß-Fernsehanlage mit getrenntem Steuerteil heraus. Die 59-cm-Bildröhre, vom Hersteller Sichtteil genannt, ist in einem Metallgestell schwenkbar aufgehängt und mit Holz umhüllt (Bild 1); die Front wurde mit einer dunklen Kontrastschiene verkleidet, die – in Rückenlage des Sichtteils – als Tischplatte dient. Über eine flache Kabelverbindung, über die, wie Imperial erklärt, nur unkritische Signale laufen, ist das Sichtteil mit dem flachen Steuerteil verbunden, das neben dem Sessel des Zuschauers steht.

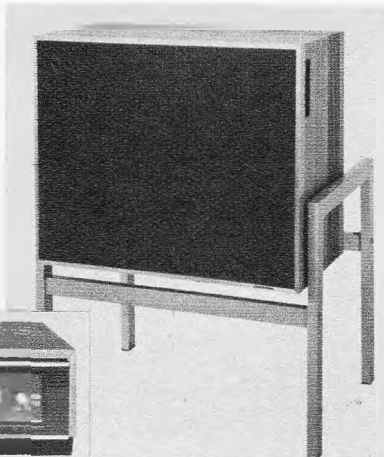


Bild 1. Links: Steuerteil des Imperial-Fernsehgerätes FST 430 mit eingebauter Schaltuhr. Rechts: Sichtteil, in Betrachterstellung aufgeklappt; nach hinten geschwenkt, bildet die dunkle Blendschutzscheibe eine Tischplatte

Das Steuerteil FST 430 ähnelt einem modernen Hi-Fi-Gerät; sein Äußeres wurde bewußt dem neuen Stereo-Steuergerät 2500 von Imperial angeglichen. Eingebaut ist ein Tuner mit sechs Programmdrucktasten und zentraler Feinabstimmung; die Eichung der Tasten läßt sich mit einem Zeigerinstrument kontrollieren, so daß die Einstellung unabhängig vom Bildinhalt wird. Weitere Knöpfe bedienen Netzschalter, Helligkeit und Kontrast; sie wirken direkt auf die im Steuerteil eingebauten Verstärker. Zusätzlich enthält das Steuerteil eine mit Tele-Control bezeichnete Synchron-Zeitschaltuhr mit Ziffernanzeige, frei von Klickern und Getriebegeräuschen, mit deren Hilfe die Anlage zur voreingestellten Zeit selbsttätig eingeschaltet wird.

### Bildbandgeräte für Schwarzweiß- und Farb-Aufzeichnungen

Bereits in Hannover stellte Blaupunkt seinen Videorecorder BG 3001 vor. In Berlin zeigte der gleiche Hersteller nun die entsprechende Farbversion zu dem genannten Gerät, allerdings noch als Prototyp. Dieses Modell BG 4001 Color ist für Aufnahme und Wiedergabe von Farbfernsehsendungen eingerichtet. Schwarzweiß-Sendungen lassen sich mit Hilfe eines Farbfernsehgerätes ebenfalls aufzeichnen. Der Farb-Videorecorder arbeitet nach dem auf Seite 563 dieses Heftes ausführlich beschriebenen Tripal-Verfahren. – Weitere farbtüchtige Videorecorder zeigten die Firmen AEG-Telefunken und Loewe Opta.

### Ein weiteres Low-Noise-Tonband

Die Kombination von extrem rauscharm (low noise) und hoch aussteuerbar (high output) bei den Tonbändern vom Typ GL 15 Hi-Fi und GL 18 Hi-Fi bringt für Aufzeichnungen mit Heimtonbandgeräten den beachtlichen Dynamikgewinn von bis zu 7 dB. Die Bandgeschwindigkeit beträgt hierbei 19 cm/s.

Der entsprechende Wert für eine Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s ist 5 dB. Grundig vertreibt zunächst zwei verschiedene Archiv-Kassetten, und zwar 360 m auf 15-cm-Spule und 540 m auf 18-cm-Spule.

### Stereo-Kassettenwechsler

Auf dem Stand der Tonbandgeräte-Abteilung im Philips-Pavillon war das spielfähige Modell eines Stereo-Kassettenwechslers zu sehen. Dieses Gerät spielt bis zu sechs Compact-Cassetten hintereinander ab und gestattet somit die Aufnahme und Wiedergabe in Stereo bis zu einer Gesamtspieldauer von neun Stunden. Schneller Vor- und Rücklauf sowie das sofortige Wechseln einer

Kassette sind möglich. Die abgespielten Kassetten werden in einem Ablagefach innerhalb des Gerätes gestapelt. Weitere Kassetten lassen sich auch während des Betriebes nachladen.

### Miniaturempfänger mit integrierter Schaltung

Das erste europäische Taschengerät mit integrierten Schaltungen ist nach Herstellerangaben der neue Mittelwellenempfänger IC 2000 von Philips. Die weitere Bestückung: drei Transistoren und zwei Dioden. Zur Stromversorgung dient eine 3,6-V-Spezial-Deac-Zelle, aufladbar mit einem mitgelieferten Kleinladegerät. Die Nf-Ausgangsleistung ist 50 mW. Die äußeren Abmessungen werden fast ganz vom Lautsprecher mit einem Durchmesser von 6,4 cm bestimmt. Sie betragen 7,5 cm × 7,2 cm × 3,0 cm (Bild 2).



Bild 2. Mittelwellenempfänger IC 2000 mit integrierter Schaltung. Links das eigentliche Empfangsgerät, rechts der zugehörige Netzteil, auf den der Empfangsteil aufgesteckt werden kann (Foto: Schwahn)

## Neue Wege in der Farbfernseh-Meßtechnik

Mit der Einführung der Farbfernsehtechnik in Deutschland und den damit verbundenen höheren Anforderungen an alle Übertragungseinrichtungen begann auch eine Neuorientierung auf dem Gebiete der Fernsehmeßtechnik. Neben der Umstellung vom röhrenbestückten Meßgestell auf leichte, transistorbestückte Meßgeräte fanden vor allem neue Meßmethoden in der Praxis Eingang. So treten neben den klassischen Messungen des Amplituden- und Gruppenlaufzeit-Frequenzgangs immer mehr Impuls-Meßmethoden in den Vordergrund. Sie eignen sich besonders für die Überwachung und Pegelung von Übertragungsstrecken, haben sich aber auch bei Abgleicharbeiten – insbesondere beim Feinabgleich – sehr gut bewährt. Dem geübten Beobachter erlauben die charakteristischen Verzerrungen der verwendeten Impulse direkte Rückschlüsse auf den Verlauf des Amplituden- und Gruppenlaufzeit-Frequenzgangs.

Der im Titelbild gezeigte Impuls-Sprung-Signal-Einschub zum Video-Prüfsignalgenerator SPF von Rohde & Schwarz liefert ein Meßsignal, das alle wesentlichen Bestandteile eines Schwarzweiß- und Farbbildes in elektrischer Form enthält. Drei Signalkombinationen für verschiedene Anwendungsfälle sind durch Drucktasten wählbar. Das Impuls-Sprung-Signal besteht aus dem 15625-Hz-Redteck (Sprung), dem 2-T-Impuls und dem modulierten 20-T-Impuls<sup>1)</sup>. Der 20-T-Impuls ist speziell auf die Farbtechnik zugeschnitten und zeigt lineare Verzerrungen im Bereich des Farbhilfsträgers, die sich im Farbfernsehbild als Farbsäume und Sättigungsfehler auswirken, deutlich an. Am Oszillografenschirm lassen sich die Impulsverzerrungen leicht auswerten.

Bei der Entwicklung des Einschubs wurde auf Präzision des Signals, zeitliche Konstanz sowie einfache Fertigung und Wartung Wert gelegt. Der Einschub ist in gedruckter Schaltung auf zwei Leiterplatten aufgebaut. Davon ist eine Platine fest montiert. Die andere mit der aufgesteckten Filterbaugruppe läßt sich zur Kontrollmessungen und zum Auswechseln von Bauelementen herausklappen. Abgeglichen wird der Einschub bei hochgeklappter Platine, denn alle Regler sind von oben zugänglich. Durch Austausch der steckbaren Filterbaugruppe ist eine rasche Umstellung auf andere Steigzeiten und Impulsbreiten möglich, wenn das in Sonderfällen gewünscht wird.

Die Schaltung ist mit 30 Siliziumtransistoren bestückt. Sie gewährleistet eine große Betriebssicherheit auch bei höheren Umgebungstemperaturen. Die einzelnen Funktionsgruppen sind mit Breitband-Drosselspulen und Tantal-Elektrolytkondensatoren voneinander entkoppelt. Dadurch tritt keinerlei gegenseitige Beeinflussung und Beeinträchtigung auf. Die Signale werden direkt von den Drucktasten über Diodenschalter und Steuerleitungen eingeschaltet. Durch diese Maßnahme ist die Ausfallwahrscheinlichkeit des Einschubs wesentlich kleiner als bei Verwendung von Relais.

Um die große Empfindlichkeit des Signals auf Übertragungsfehler im Laboratorium voll ausnutzen zu können, sind an der Frontplatte Trimpotentiometer vorhanden, mit denen Fehler der übrigen Meßeinrichtung (z. B. Oszillograf) ausgeglichen werden können.

<sup>1)</sup>  $T = 1/2 \cdot f_c$  ( $f_c$  = kritische Frequenz).

# Das TRIPAL-Verfahren Aufzeichnen von Farbfernsehbildern

Mit den professionellen Maschinen in ihrer modernsten Ausführung, wie Ampex 2000 und RCA VTR-70, kann man heute Farbfernsehbilder ohne merkbaren Qualitätsverlust speichern. Dagegen erlauben die erheblich vereinfachten halbprofessionellen Maschinen und die noch weiter im Aufwand reduzierten Heimgeräte nur die Aufzeichnung von Videosignalen mit 2 MHz bis höchstens 3 MHz Bandbreite. Das normale Farbvideosignal enthält aber einen Farbträger von 4,43 MHz, auf dem die Farbinformation übertragen wird. Diese Frequenz fällt also nicht mehr in den Aufzeichnungsbereich solcher Maschinen.

Aber auch wenn im Farbvideosignal durch einen an sich möglichen Umformungsprozeß der Farbträger in so niedrige Frequenzgebiete geschoben werden würde, daß er mitaufgezeichnet wird, würde die Ungleichmäßigkeit des Bandablaufes bei diesen einfachen Maschinen die Farbqualität des wiedergegebenen Bildes ungünstig beeinflussen. Auch wären der Schärfeverlust und die Störungen des Bildes durch Kreuzmodulationseffekt zwischen Farbträger und Leuchtdichteinformation in diesem Falle zu groß. Deshalb wird bei dem neuen, hier zu beschreibenden Verfahren das Farbsignal so umgewandelt, daß es sich bezüglich der Signalart von einem Schwarzweißsignal nicht mehr wesentlich unterscheidet und wie ein solches auf einer einfachen Schwarzweißmaschine aufgezeichnet werden kann.

Wird ein Pal-Signal decodiert und in drei Videosignale R, G und B aufgespalten, so ist jedes dieser Videosignale ähnlich einem Schwarzweißsignal, und jedes könnte einzeln wie ein solches auf ein Magnetbandgerät aufgezeichnet werden. Ein Magnetband mit drei gleichartigen Aufzeichnungskanälen würde demnach auch bei nur 2 MHz Bandbreite und nicht sehr großer Laufkonstanz die Aufzeichnung von Farbe ermöglichen. Denn, wenn jedes der drei Signale gleichartig verzerrt wird, so hat das nur einen Einfluß auf die Farbsättigung, aber keinen auf den Farbton des Bildes. Auch die verminderte Bandbreite beeinträchtigt in diesem Falle nur die Schärfe und nicht die Farbe.

Dieselbe Wirkung wird erreicht, wenn die drei Videosignale genügend schnell abwechselnd nacheinander auf einem Magnetbandgerät mit nur einem Aufzeichnungskanal aufgenommen werden und wenn es gelingt, damit eine Farbbildröhre zu steuern. Wir wählen die Zeilenfolge und zeichnen dazu die drei Kanäle zeilensequentiell umgeschaltet auf, aufeinanderfolgend in je einer Zeile das Rotsignal, das Grünsignal und das Blausignal (Bild 1). Zur Wiedergabe wird das Signal nacheinander auf die zu dem Farbauszug der jeweiligen Zeile gehörige Steuerelektrode der Bildröhre gegeben, so daß auf dem Bildschirm aufeinanderfolgend immer eine Zeile mit dem roten, dem grünen und dem blauen Farbauszug erscheint. Das Auge mischt sich daraus das farbrichtige Bild. Allerdings bleibt die Zeilenstruktur doch noch farbig sichtbar, besonders weil sie auf dem Bildschirm

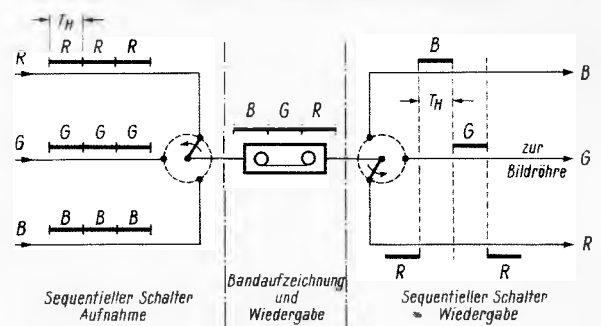
In den letzten Jahren wurden relativ einfache Magnetband-Aufzeichnungsgeräte (MAZ) für Schwarzweißfernsehbilder entwickelt, und in absehbarer Zeit werden solche Geräte auch für den Heimgebrauch auf den Markt kommen. Ein erstrebenswertes Ziel ist es, jetzt, nach der Einführung des Farbfernsehens, mit solchen Geräten auch Farbbilder aufzuzeichnen.

scheinbar von oben nach unten wandert; die Zeilenzahl 625 läßt sich ja nicht durch drei teilen!

Deshalb wird zweckmäßigerweise auf die technisch naheliegende fortlaufende Dreiersequenz verzichtet und bei Beginn jedes Rasters einmal der Anfang der sequentiellen Farbfolge so geändert, daß die Zeilenstruktur auf dem Bildschirm nicht mehr wandert; sie stört dann viel weniger. Auf diese Weise können recht brauchbare Bilder aufgezeichnet und wiedergegeben werden. Leider ist aber die Helligkeit des wiedergegebenen Bildes nur ein Drittel der normalen Helligkeit der Bildröhre, denn statt mit drei Strahlen gleichzeitig wird immer nur mit einem geschrieben.

Um die Zeilenstruktur noch weiter zum Verschwinden zu bringen und um die volle Helligkeit zu erhalten, muß das zeilensequentielle Signal in drei simultane verwandelt werden, das heißt, es muß dafür gesorgt werden, daß in jeder Zeile gleichzeitig wieder alle drei Strahlensysteme der Bildröhre gesteuert werden. Mit Hilfe von zwei Kunstgriffen ist es gelungen, eine solche simultane Wiedergabe aus einer zeilensequentiellen Aufzeichnung zu erreichen.

Bild 1. Ein einfaches sequentielles Verfahren zur Aufzeichnung von Farbvideosignalen in der zeilensequentiellen Folge R, G, B und die Wiedergabe dieser drei Farbauszüge in drei aufeinanderfolgenden Zeilen auf der Bildröhre



Wird das Signal eines jeden vom Band abgenommenen Farbauszuges noch so lange gespeichert, daß es auch während der zwei nachfolgenden Zeilen auf die Bildröhre gegeben werden kann, dann stehen während jeder Zeile alle drei Farbsignale zur Verfügung. Damit würden aber nicht nur die colorierende Farbart von drei Zeilen gemischt werden, sondern auch die Leuchtdichtesignale und damit die Konturinformationen. Das wäre sehr störend, weil alle vorhandenen Informationen von drei Zeilen vermischt werden.

Auch bleibt noch die Schwierigkeit, Signale von 2...3 MHz Bandbreite zu speichern, d. h. um zwei Zeilen zu verzögern. Dafür sind zwar Ultraschalleitungen erhältlich. Sie sind aber sehr teuer und haben auch eine sehr große Durchlaßdämpfung, weil sie wegen der großen Bandbreite bei mindestens 10 bis

20 MHz Mittenfrequenz arbeiten müssen. Diese Dämpfung zu kompensieren bedeutet wegen der notwendigen Verstärkung eine weitere Verteuerung.

Nun genügen aber für Farbartsignale – wie die Erfahrungen mit allen Farbfernseh-Übertragungssystemen gezeigt haben – Signalbandbreiten von 0,5...1 MHz. Die Farbart kann verwischt werden, wenn nur die Leuchtdichte scharf bleibt. Dies gibt die Möglichkeit, hier die Farbe den tiefen Frequenzen des Videosignals zuzuordnen und nur diese sequentiell zu schalten, während im oberen Teil des Frequenzbandes die normalen Leuchtdichtekomponenten, wie sie zu jeder Zeile gehören, fortlaufend aufgezeichnet werden. Die für die Schärfe der vertikalen Kanten maßgebenden hohen Frequenzen jeder Zeile bleiben normal erhalten. Diese Anwendung des „mixed-highs-Prinzips“<sup>1)</sup> benötigt dann Verzögerungsleitungen für eine kleine Bandbreite von 0,5...1 MHz (wir verwenden z. B. 650 kHz), also die normale, in Massenproduktion befindliche Ultraschalleitung von Pal. Da von einem pal-codierten Signal ausgegangen wird, ist die Signalaufbereitung für diese Art von „mixed highs“ einfach durchzuführen, wenn in dem Pal-Decoder, in dem das sequentielle Signal

gebildet wird, der Farbkanal entsprechend schmal gemacht wird (Bild 2). Diese Signale sind dann über einen sequentiellen Umschalter auf den Aufzeichnungskanal zu schalten.

Bei der Wiedergabe ist entsprechend der untere und der obere Frequenzbereich in Weichen aufzuspalten und nur der untere zu verzögern und sequentiell zu schalten (Bild 3). In diesem Bild ist zur Vereinfachung der elektronische Umschalter nicht ausführlich gezeichnet. Die Verbindungen

<sup>1)</sup> Damit wird der Verzicht auf die Farbumterscheidung im Bereich jüher Leuchtdichte-Änderungen bezeichnet. Der Name folgt daraus, daß das Leuchtdichtesignal eine Summe von Anteilen der Primär-Farbsignale ist. Für hohe Leuchtdichtesignal-Frequenzen (highs) wird nur diese Summe (Mischung) zur Übertragung und Wiedergabe ausgenutzt.



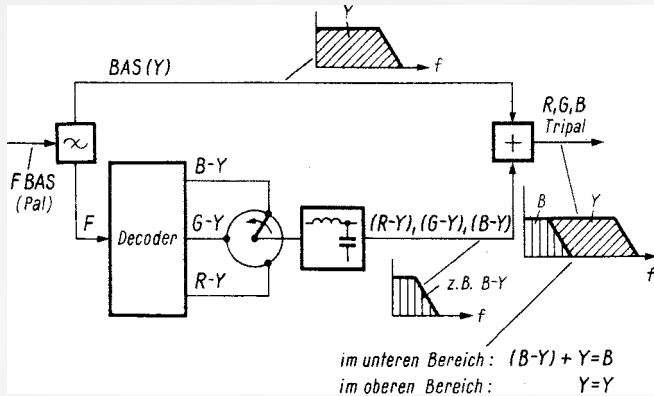


Bild 2. Die Herstellung des zeilensequentiellen Signals für Tripal mit „mixed highs“

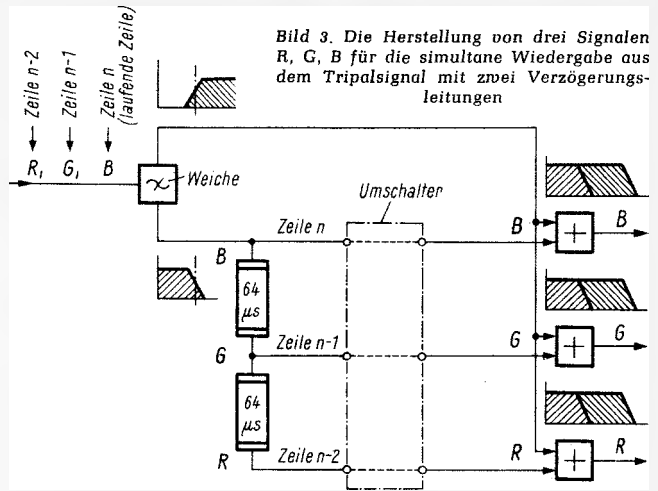


Bild 3. Die Herstellung von drei Signalen R, G, B für die simultane Wiedergabe aus dem Tripalsignal mit zwei Verzögerungsleitungen

sind so geführt, wie sie geschaltet sind, wenn gerade eine Zeile vom Band entnommen wird, die die Blauinformation trägt. Wie zu ersehen ist, werden die Komponenten des Leuchtdichtesignals, die oberhalb von 600 kHz liegen, aus der Blauzeile kommend gleichzeitig auf alle drei Ausgänge gegeben. Das obere Frequenzband des Leuchtdichtesignals wird also behandelt, als wäre keine sequentielle Aufzeichnung vorhanden.

Die Farbinformation, die aus dem unteren Frequenzbereich bis 600 kHz entnommen wird, wird hier am Beispiel der Blauzeile direkt auf den Blaukanal gegeben, so daß also für diesen Kanal die Aufspaltung entfallen kann. Das Grün-Signal, das 64  $\mu s$  früher vorhanden war, wird über eine Verzögerungsleitung auf den Grünkanal mit dem augenblicklichen Leuchtdichtesignal zusammen gegeben. Das Rotsignal, das 128  $\mu s$  vorher vorhanden war, wird durch zwei Ultraschalleitungen verzögert und auf den Rotausgang wieder mit dem augenblicklichen Leuchtdichtesignal vereinigt gegeben. Für das Beispiel von Bild 3 kommt also Blau aus der laufenden Zeile, Grün von der vorhergehenden und Rot von noch einer Zeile früher.

Bild 4 veranschaulicht die drei Schalterverbindungen des elektronischen Schalters bei der Wiedergabe. Der Schalter wird von demselben Schaltsignal gesteuert wie es für die Aufnahme benutzt wird. Es wird einem Ringzähler aus drei Transistoren entnommen und steuert neun Dioden. Für die Verzögerung wird das sequentielle Farbsignal

auf einem Träger von 4,43 MHz moduliert, für den die heute üblichen Pal-Ultraschall-Verzögerungsleitungen bestimmt sind.

Die Helligkeit der Farbbilder, die mit den auf diese Weise gewonnenen Signalen geschrieben werden, ist identisch mit der von Original-Dreikanalbildern. Die Schärfe ist trotz der dreifachen Mittelung ausreichend gut, weil ein größeres Frequenzgebiet von der Mittelung ausgeschlossen ist. Allerdings können bei Bildern mit horizontalen Linien und an schrägen Kanten bei vertikaler Bewegung des Bildes störende Strukturen auftreten. In bezug auf die Farbtreue der Wiedergabe entsprechen die Bilder nach diesem Verfahren denen der besten professionellen Anlagen, ohne natürlich deren Auflösung zu erreichen: auch tritt infolge der sequentiellen Aufzeichnung gelegentlich ein sichtbares Störmuster auf. Für den gedachten Zweck ist die Wiedergabequalität jedoch völlig ausreichend, da die zusätzliche Information der Farbe dominiert.

Die Herstellung der sequentiellen Signale für die Aufzeichnung gelingt in einem Pal-Decoder sehr einfach, ähnlich wie er in jedem Farbempfänger enthalten ist. Die Umschaltung von R auf G bzw. auf B kann direkt im Farbträgerbereich vorgenommen werden, in diesem Fall sind keine umfangreichen Klemmschaltungen nötig (Bild 5). Dazu wird aus der Pal-Laufzeitaufspaltung der Farbträger  $F_{(B-Y)}$  entnommen, der nur mit  $(B-Y)$  moduliert ist, sowie der Farbträger  $F_{(G-Y)}$ , moduliert nur mit  $(G-Y)$ , und der Farbträger  $F_{(R-Y)}$ , moduliert nur mit  $(R-Y)$ .

Die drei Träger, die man auch in einem sogenannten Drei-Achsen-Decoder den Synchrondemodulatoren zuführen würde, werden phasenrichtig zusammengefaßt. Aber der Weg zu der Zusammenfassungsstelle wird jeweils nacheinander in jeder Zeile durch gesteuerte Dioden nur für einen Träger geöffnet. Dann entsteht am Knotenpunkt, zeilensequentiell abwechselnd, ein mit  $(B-Y)$  oder  $(G-Y)$  oder  $(R-Y)$  modulierter Träger. Er wird in einem Synchrondemodulator demoduliert (einem der drei Synchrondemodulatoren des normalen Farbempfängers), und es entsteht schmalbandig  $(R-Y)$ ,  $(G-Y)$  und  $(B-Y)$  zeilensequentiell wechselnd. Diesem Signal wird noch das breitbandige Y-Signal zugesetzt, so daß wir dann als Endergebnis das gewünschte sequentielle wechselnde Videosignal R, G und B mit den „mixed highs“ haben.

Der größte Teil des dafür notwendigen Schaltaufwandes ist in einem Pal-Empfänger vorhanden, wenn er die für diesen Zweck besonders geeignete Drei-Achsen-Modulationserschaltung hat; aber auch ein normaler Pal-Empfänger kann geeignet umgestellt werden. Wegen der Kombination von Pal-Schaltung und der dreifach sequentiellen Umschaltung wird das Verfahren Tripal genannt.

Auf der Wiedergabeseite wird ähnlich verfahren (Bild 6). Der sequentielle Bereich im Frequenzband 0...600 kHz wird auf 4,43 MHz moduliert, es entsteht  $F_R$ ,  $F_G$  und  $F_B$ . Mit der gestaffelten Anordnung zweier Pal-Verzögerungsleitungen werden diese drei Träger aus drei Zeilen gleichzeitig zur

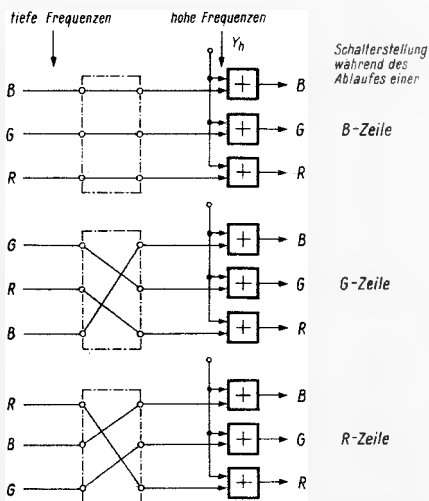


Bild 4. Die Funktion des Umschalters nach Bild 3 für Wiedergabe für die Fälle der Abnahme der drei verschiedenen Farbauszüge

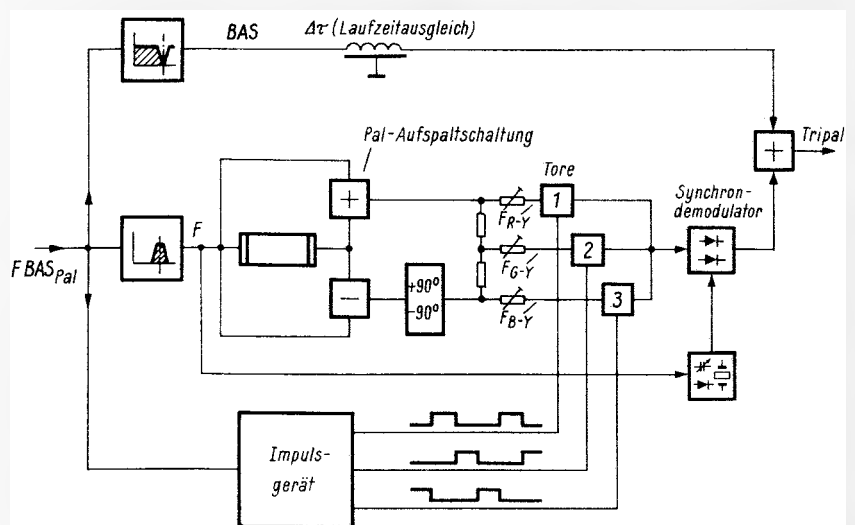


Bild 5. Prinzipschaltbild eines Pal-Decoders zur Erzeugung des Tripalsignales für die Aufzeichnung (trägerfrequente Umschaltung)

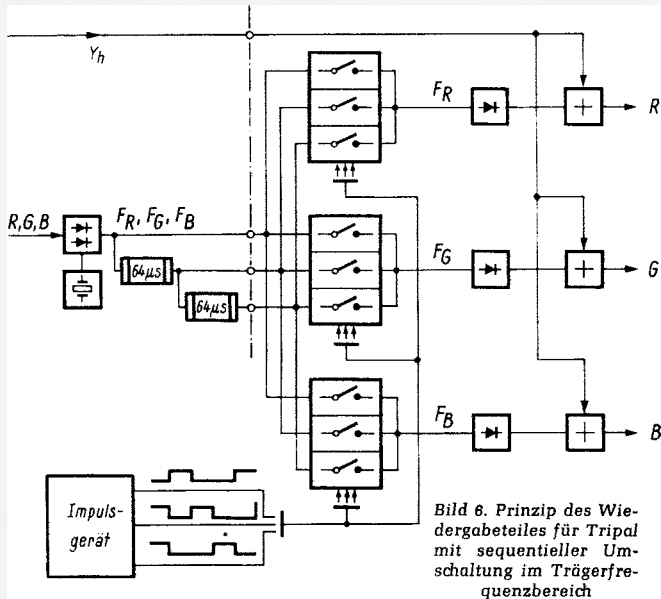


Bild 6. Prinzip des Wiedergabeteiles für Tripal mit sequentieller Umschaltung im Trägerfrequenzbereich

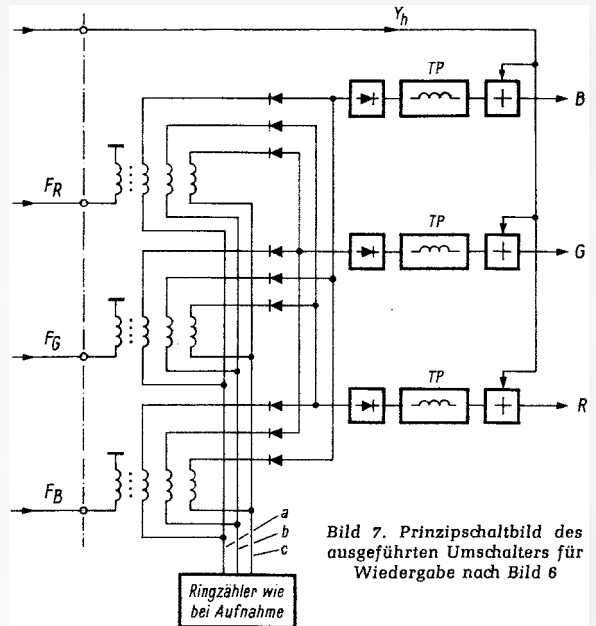


Bild 7. Prinzipalschaltbild des ausgeführten Umschalters für Wiedergabe nach Bild 6

Verfügung gestellt. Jedes Signal der drei Zeitbereiche ist mit einem Dreifach-Diodenschalter so auf drei Ausgänge geschaltet, daß an einem davon ein nur mit R, am anderen ein nur mit G und am dritten ein nur mit B modulierter Träger zur Verfügung steht. Je ein einfacher Diodengleichrichter liefert das jeweilige Videosignal, dem additiv noch die höheren Frequenzen aus dem Signal der laufenden Zeile zugesetzt werden. Wieder liegt der Umschalter im Farbrägerbereich; Klemmprobleme, die die Weißbalance beeinflussen können, sind nicht vorhanden.

Wie einfach die realisierte Schaltung ist, wird in Bild 8 für die Aufnahme und in Bild 7 für die Wiedergabe dargestellt. Bild 7 zeigt den Ringzähler, der auch für die Wiedergabe benutzt wird. Nicht gezeichnet ist seine sehr einfache Synchronisierung. Die sequentielle Öffnung der drei Dioden liefert

das sequentielle  $F_{(B-Y)}$ ,  $F_{(G-Y)}$ ,  $F_{(R-Y)}$ -Signal, das in einem Synchronmodulator demoduliert wird. Von diesem wird dann das sequentielle  $(B-Y)$ -,  $(R-Y)$ - und  $(G-Y)$ -Signal erhalten, dem das Y-Signal zugesetzt wird, damit die endgültigen R-, G- und B-Signale mit den „mixed highs“ für die Aufzeichnung entstehen. Bei der Wiedergabe (Bild 7) wird die Umschaltung der drei Träger,  $F_R$ ,  $F_G$  und  $F_B$  über neun Dioden, von denen immer drei geöffnet sind, so vorgenommen, daß in den drei Kanälen fortlaufend die drei Signalarten zur Verfügung stehen. Für ihre Demodulation genügt einfache Diodengleichrichtung. Nach Zusatz von Y (hohe Frequenzen) entstehen dann die Signale R, G und B mit den „mixed highs“.

Die ganze Wandlungsschaltung kann statt in einem Farbempfänger auch in einem Zusatzgerät zusammengefaßt werden. Dann

ist es mit einem solchen Zusatz möglich, einen Schwarzweiß-Videorecorder beliebiger Bauart als Vorsatzgerät vor einem Farbmonitor zu benutzen.

Vorfürhungen mit einer solchen Einheit haben bewiesen, daß es damit auf einfache Weise möglich ist, eine sehr gute Farbwiedergabe von einem Bandgerät sicherzustellen. Gewiß sind noch einige technische Probleme zu klären, etwa wie die Abnahme der Videospannung und die Wiedereinführung in einen Farbfernempfänger bei Allstrombetrieb am zweckmäßigsten ist. Aber das schwierigste Problem, auf recht einfache Weise ein Schwarzweiß-Magnetbandgerät einfacher Ausführung für Farbe brauchbar zu machen, ist gelöst. Schwarzweißmaschinen sind also auch zukunftsicher für Farbe, wenn man sie später mit einem Zusatzgerät ergänzt.

Natürlich ist das hier beschriebene Verfahren nicht das einzig mögliche. Mehrere andere sequentielle Methoden, wie z. B. zeilensequentiell Y und kombiniert  $(B-Y)$  und  $(R-Y)$ , wurden untersucht, aber alle haben sich nicht als so einfach adaptierbar gezeigt, und die Qualität der Farbwiedergabe war nicht stabil genug.

#### Literatur

- Bruch, W.: Versuche zur Farbbildaufzeichnung auf Magnetband mit einfachen Videoaufzeichnungsgeräten für Heimgebrauch. radio mentor electronic, Heft 12 (1966), Seite 987...989.
- Bruch, W.: Neue Methoden der Farbbildaufzeichnung auf einfachen Magnetbandgeräten (Tripal). Telefunken-Zeitung, Heft 3 (1967), Jahrgang 40, Seite 234...242.

#### Aus der Normungsarbeit

DIN 45 513, Blatt 6: Magnetbandgeräte, DIN-Bezugsband 4,75 für Magnetband 4

Das DIN-Bezugsband, von dem in diesem Entwurf die Rede ist, dient zum Einstellen von Magnettonanlagen mit 4,75 cm/s Bandgeschwindigkeit, zum Ermitteln der Empfindlichkeit und des Frequenzganges von Tonträgern sowie zum Ermitteln der Eigenschaften von Teilen von Magnettonanlagen. Das Band ist 3,81 mm breit, und es enthält einen Pegeltonteil, einen Teil mit einer Aufzeichnung zur Spalteinstellung, einen Frequenzgangteil und einen Leerteil. Die einzelnen Teile sind durch Ansage und gegebenenfalls durch eingefügte Weißbandstücke kenntlich gemacht. Das 3,81 mm breite Tonband wird in Kassetten-Tonbandgeräten verwendet.

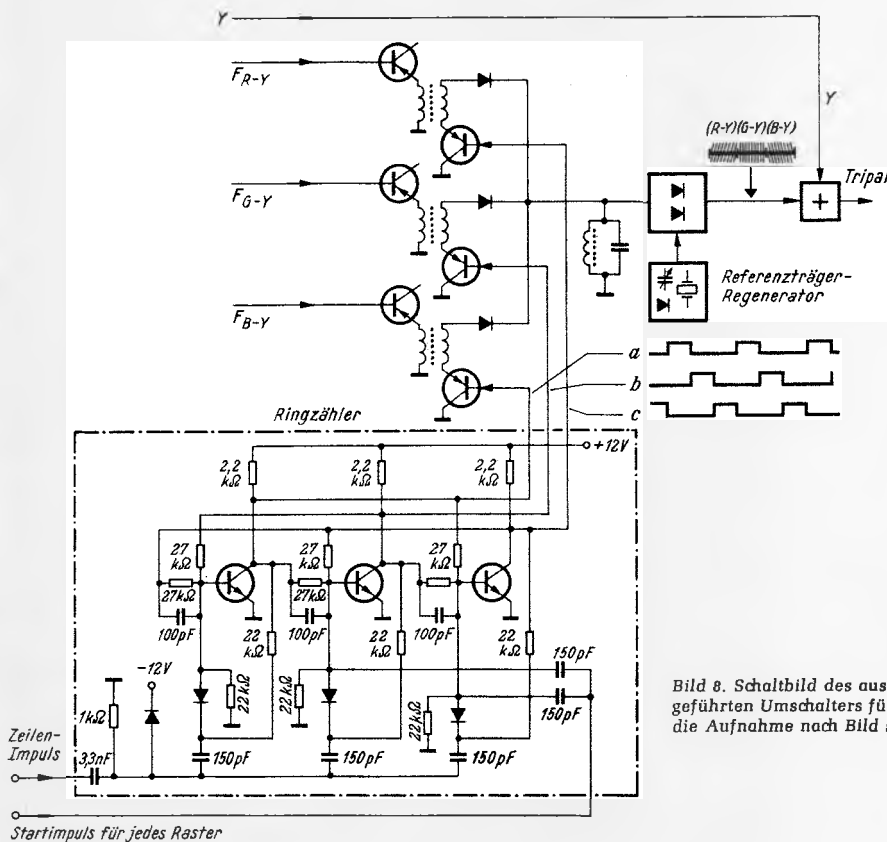


Bild 8. Schaltbild des ausgeführten Umschalters für die Aufnahme nach Bild 5

# Ein einfacher Farbstreifen-Generator

Zum einfachen Erzeugen waagerechter Farbstreifen auf dem Bildschirm einer Lochmasken-Farbbildröhre können für die Systemsteuerung Spannungen mit einer Folgefrequenz gleich der Vertikalablenkfrequenz verwendet werden. Da die Vertikalablenkfrequenz 50 Hz beträgt und sich daher mit der Netzfrequenz synchronisieren läßt, kann man die zur Farbstreifenerzeugung notwendigen Steuerspannungen aus dem 50-Hz-Wechselstromnetz ableiten.

Bei der Schwarzweiß-Bildröhre sind – wenn zwischen Wehneltzylinder und Katode der Bildröhre eine Wechselspannung mit der Folgefrequenz von 50 Hz liegt – ein heller und ein dunkler Streifen sichtbar. Diese Streifen sind in der Helligkeit und im Übergang scharf begrenzt, wenn die Wechselspannung rechteckförmig verläuft.

Bei der Lochmasken-Farbbildröhre tritt das gleiche Bild auf, wenn derselbe Impuls alle Systeme steuert. Wird nur ein System angesteuert, so erscheint die Auftastung in der Farbe entsprechend dem jeweils angesteuerten System, also Rot, Grün oder Blau. Steuert man zwei Systeme gleichzeitig an, so erscheint die Auftastung in der Komplementärfarbe des gesperrten Systems, also Gelb, Violett oder Blau-Grün. Diese Art der Systemsteuerung, bei der ein Bild vom Helligkeitswert Null aufgetastet wird, kann man als Additionsverfahren bezeichnen.

Geht man von einem auf Weiß eingestellten Bild aus und legt die positiven Impulsspannungen an die Katode, so werden die Ströme der jeweils angesteuerten Systeme unterdrückt (Subtraktionsverfahren). Beim Sperren von jeweils einem System bleibt die Mischfarbe (Komplementärfarbe des gesperrten Systems) sichtbar. Sind zwei Systeme gleichzeitig gesperrt, so erscheint die Farbe des jeweils nicht angesteuerten Systems, also eine der drei Grundfarben. Die Ansteuerung erfolgt bei beiden Verfahren mit Gleichstromkopplung. Gleiche Zuordnungen bestehen bei entgegengesetzter Polarität der Steuerspannungen und Ansteuerung der anderen Bildröhrenelektrode.

Mit Hilfe eines Auftastimpulses (Additionsverfahren) oder eines Sperrimpulses

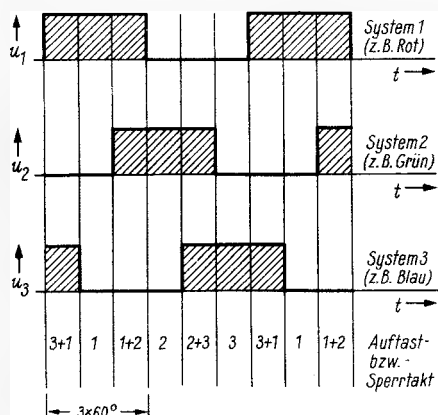


Bild 1. Die Steuerspannungen der drei Systeme

Das Heft 11/1966 der FUNKSCHAU trug auf der Titelseite eine interessante Kombination aus Farbtestbildern; eines davon zeigte das waagerechte Balkenmuster eines sehr einfachen Generators, auf den in der Titelgeschichte hingewiesen wurde. Etwas vorzeitig versprochen wir unseren Lesern die Beschreibung dieses bei AEG-Telefunken, Ulm, entwickelten Gerätes, das in der Werkstatt gute Dienste leisten wird. Aus Gründen, für die wir nicht verantwortlich sind, können wir erst heute den damals angekündigten Beitrag abdrucken; er wird hoffentlich viele erfahrene Praktiker zum Bau anregen, zumal dieser, wie die beiden Verfasser versichern, völlig unkritisch ist und daher auch ohne „Kochrezept“ realisiert werden kann.

(Subtraktionsverfahren) und entsprechender Wahl der Systeme ist es also möglich, alle Grund- und Mischfarben sichtbar zu machen.

Im folgenden ist zusammenfassend dargestellt, welche Farbstreifen sich bei Ansteuerung der einzelnen Systeme für das Additionsverfahren und das Subtraktionsverfahren auf dem Bildschirm ergeben, wenn die Steuerimpulse eine Folgefrequenz haben, die gleich der Vertikalablenkfrequenz ist.

## Additionsverfahren

Die Farbanteile der angesteuerten Systeme werden sichtbar und addiert.

Angesteuerte Systeme	Farbstreifen auf dem Bildschirm
Ohne Ansteuerung	Schwarz
Rot	Rot, Schwarz
Grün	Grün, Schwarz
Blau	Blau, Schwarz
Rot, Grün	Gelb, Schwarz
Rot, Blau	Violett, Schwarz
Grün, Blau	Blau-Grün, Schwarz
Rot, Grün, Blau	Weiß, Schwarz

## Subtraktionsverfahren

Hier werden die Farbanteile von einem auf Weiß eingestellten Bild subtrahiert.

Angesteuerte Systeme	Farbstreifen auf dem Bildschirm
Ohne Ansteuerung	Weiß
Rot	Blau-Grün, Weiß
Grün	Violett, Weiß
Blau	Gelb, Weiß
Rot, Grün	Blau, Weiß
Rot, Blau	Grün, Weiß
Grün, Blau	Rot, Weiß
Rot, Grün, Blau	Schwarz, Weiß

Diese sechs Farben – drei Grund- und drei Mischfarben – können gleichzeitig auf dem Bildschirm als Farbstreifen sichtbar gemacht werden, wenn die an drei Systemen liegenden Impulsspannungen entsprechend phasenverschoben sind. Beträgt die zeitliche Länge des Sperr- oder Auftastimpulses stets 180° – was 10 ms entspricht – und sind die drei Impulsspannungen für die drei Systeme um 120° gegeneinander phasenverschoben (Bild 1), so ergeben sich Abschnitte von je 60°, bei denen die Auf- bzw. Zutastung sich so ändert, daß die sechs Farbstreifen sichtbar werden. Sind in Bild 1 den Systemen 1, 2 und 3 die Farben Rot, Grün und Blau zugeordnet, so ergibt sich z. B. für den Auftasttakt (Additionsverfahren) 3 + 1 die Mischfarbe Violett, für den Auftasttakt 1 die Farbe Rot, für den Auftasttakt 1 + 2 die Mischfarbe Gelb usw. Ein Generator, der

diese Steuerspannungen aus dem 50-Hz-Wechselstromnetz gewinnt, wird im folgenden beschrieben.

## Das Gewinnen der phasenverschobenen Spannungen

Mit Hilfe einer RC-Kombination (Bild 2a) kann man von einer Wechselspannung eine Teilspannung ableiten, die gegenüber der angelegten Grundspannung vor- oder nachläuft.

An zwei an derselben Wechselspannung liegenden RC-Gliedern läßt sich nun einerseits am Widerstand R und andererseits am

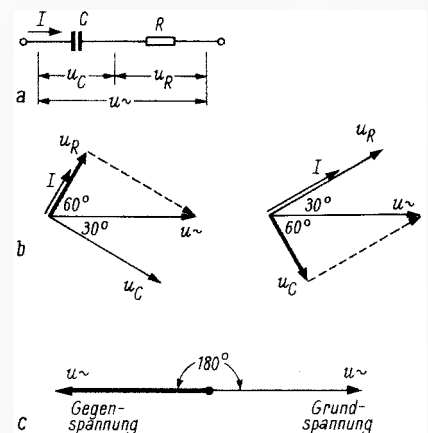


Bild 2. Das RC-Glied und die Ableitungen für die drei um 120° phasenverschobenen Spannungen (Erläuterungen siehe Text)

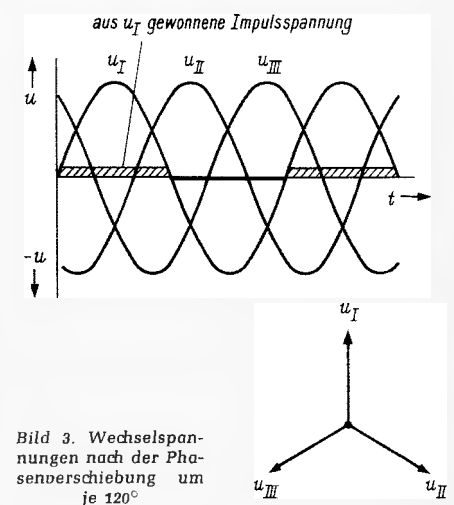


Bild 3. Wechselspannungen nach der Phasenverschiebung um je 120°



Kondensator C jeweils eine Spannung abgreifen, von denen die eine gegenüber der Grundspannung in der Phase voreilt und die andere ihr nachleilt.

Bei entsprechender Bemessung der R- und C-Werte kann man erreichen, daß die beiden Teilspannungen gegeneinander um 120° phasenverschoben sind. Die Zeigerdiagramme, die zu einer solchen Bemessung zweier RC-Glieder gehören, sind in Bild 2b dargestellt.

Die dritte um 120° phasenverschobene Spannung gewinnt man durch Drehen der Grundspannung um 180° (Bild 2c). Dies geschieht in einfacher Weise über einen Netztransformator mit gegenläufiger Wicklung. In Bild 3 sind die auf diese Weise gewonnenen um 120° gegeneinander phasenverschobenen Spannungen gemeinsam dargestellt. Einen Netztransformator benötigt man, um die Basis der Steuerspannungen auf beliebiges Potential legen zu können.

### Schaltung und Funktionsbeschreibung des Generators

Bild 4 zeigt die Schaltung des Generators. Der Netztransformator läßt sich eingangseitig durch den Umschalter S 1 umpolen. Damit ändert sich die Phasenfolge der Steuerspannungen, und die Reihenfolge der Farbstreifen auf dem Bildschirm wird um 180° verschoben. Die Flankensteilheit der Impulsspannungen ist von der Größe der Sinusamplitude abhängig. Die hier angewendeten Effektivspannungen von 80...130 V, die durch Z-Dioden begrenzt werden, haben sich für Rechteckimpulse mit einer Scheitelspannung von 6 V als ausreichend erwiesen.

Beim Bemessen der Phasenschieber-Widerstände ist zu beachten, daß der Widerstand R 7 zum Widerstand R 2 und der Widerstand R 8 zur Kapazität C 2 parallel wirkt, denn im Betrieb sind die Z-Dioden D 1, D 2 und D 3 entweder durchgeschaltet oder im Z-Durchbruch. Eine ungleiche Phasenverschiebung würde zu ungleicher Streifenbreite führen. Die Kondensatoren müssen für Wechselspannungs-Dauerbetrieb geeignet sein.

Die drei Impulsspannungen am Ausgang des Generators sollten im Idealfall rechteckförmig sein. Die Rechteckimpulse werden aus den Sinusspannungen durch starke Amplitudenbegrenzung gewonnen. Dazu dienen die Z-Dioden D 1, D 2 und D 3, die über die Vorwiderstände R 1, R 7, R 8 an die Teilspannungen angeschlossen sind.

In der einen Halbwelle begrenzt der Z-Durchbruch der Diode den Spannungswert (hier etwa 6 V). Für die entgegengesetzte Halbwelle liegt die Diode in Flußrichtung und stellt praktisch einen Kurzschluß dar. Dadurch ist für beide Halbwellen ein kleiner Innenwiderstand des Impulsgenerators erreicht. Die geringe Spannung von rund 0,7 V in Flußrichtung stört hier nicht.

An den Z-Dioden stehen nahezu rechteckförmige Impulsspannungen ( $u_1$ ,  $u_2$  und  $u_3$ ) zur Verfügung, die die zeitliche Dauer einer halben Periode (180° oder 10 ms) haben. Diese Impulsspannungen werden über eine Potentiometeranordnung mit gemeinsamem Nullpunkt auf die Bildröhren-Steuersysteme geführt. Damit lassen sich die Farbanteile für die einzelnen Systeme einstellen. Die so aus der Sinusspannung gewonnene Impulsspannung ist in Bild 3 für  $u_1$  angedeutet. Die Impulshöhe ist praktisch unabhängig gegenüber Netzspannungsschwankungen; diese beeinflussen nur die Flankensteilheit.

### Zwei unterschiedliche Farbfolgen

In Bild 5a sind die um je 120° phasenverschobenen Impulsspannungen, die den Rot-, Grün- und Blau-Strahl steuern, als voll

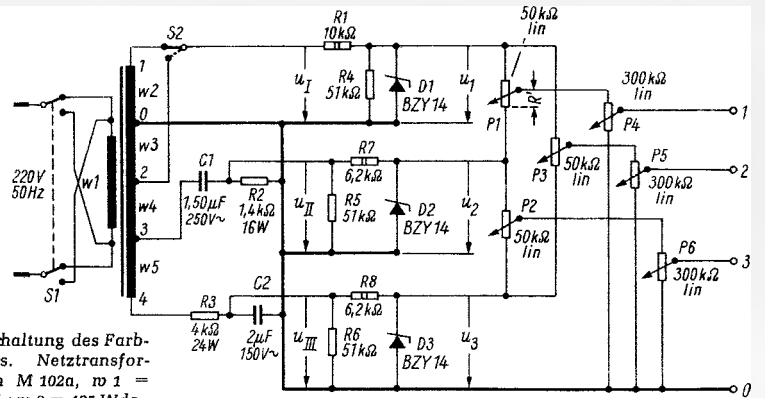


Bild 4. Gesamtschaltung des Farbbalkengenerators. Netztransformator mit Kern M 102a,  $n_1 = 750$  Wdg.,  $0,4$  CuL;  $n_2 = 465$  Wdg.,  $0,2$  CuL;  $n_3$  und  $n_4 = 465$  Wdg.,  $0,4$  CuL;  $n_5 = 490$  Wdg.,  $0,4$  CuL;  $u_{01} = u_{02} = 130$  V<sub>eff</sub>,  $u_{03} = 260$  V<sub>eff</sub>,  $u_{04} = 380$  V<sub>eff</sub>

geschwätzte, quer- oder längsgestrichelte Halbringe dargestellt. Somit ergeben sich über die Farbsysteme 1, 2 und 3, zeitliche Verkettungen von je 60°, so daß z. B. nacheinander das rote System mit dem blauen System, dann das rote System allein und anschließend das rote System mit dem grünen System gleichzeitig usw. gesteuert werden.

Beim Subtraktionsverfahren, bei dem man von einem mit dem Helligkeitwert Weiß eingestellten Bild ausgeht, entstehen abwechselnd drei Grund- und drei Mischfarben auf dem Bildschirm. Beim Additionsverfahren, das auf ein mit dem Helligkeitwert Null eingestelltes Bild bezogen ist, ergeben sich gleiche Reihenfolge und Zuordnung der Farben (Bild 5b). Je nach Verfahren und Ansteuerung können positive oder negative Impulse erforderlich sein. Eine Polaritätsänderung ist durch Umpolen der Z-Dioden möglich.

Durch einfaches Umpolen der Spannung  $u_1$  (um 180° versetzt), d. h. Umschalten von der

Gegenphase auf die Grundphase mit Hilfe des Schalters S 2 (Bild 4), stehen drei Impulsspannungen zur Verfügung, die statt um 120° nun um 60° gegeneinander verschoben sind. Zwischen den Anfängen  $u_{II}$  und  $u_{III}$  mit 120° Phasenverschiebung (Bild 6) liegt jetzt der Anfang von  $u_1$ . Damit ergeben sich ebenfalls sechs unterschiedliche Zuordnungen der Systemsteuerung, wobei auf dem Bildschirm anstelle einer Grund- und Mischfarbe die Helligkeitwerte Schwarz und Weiß erscheinen. Die zeitliche Reihenfolge der Systemsteuerung zeigt Bild 7a und b.

### Die Wirkung der Stellwiderstände P 1 bis P 6

Über die drei auf dem Schaltbild angegebenen Potentiometer P 1 bis P 3 (Dreieckschaltung) sind die Impulsspannungen miteinander verbunden. Mit Hilfe ihrer Schleifer lassen sich gemischte Anteile der Spannungen  $u_1$ ,  $u_2$  und  $u_3$  entnehmen. Die Schleifer von P 1 bis P 3 sind mit den drei in Sternschaltung angeordneten Potentiometern P 4 bis P 6 verbunden, die eine Einstellung der Steuerspannungen für die drei Systeme gestatten.

Bei der Phasenfolge von  $3 \times 120^\circ$  und bei einer Schleiferstellung der Potentiometer

Für Sektor I:  
Additionsverfahren  
Systemsteuerung 1+3+2R+B=Violett  
Subtraktionsverfahren  
Systemsteuerung (1+2+3)-(1+3)≅Weiß-(R+B)=Grün

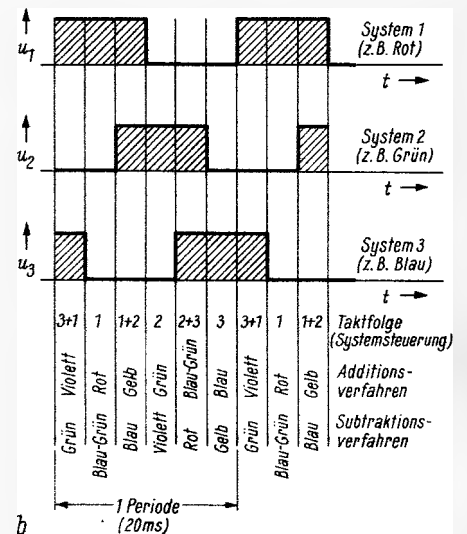
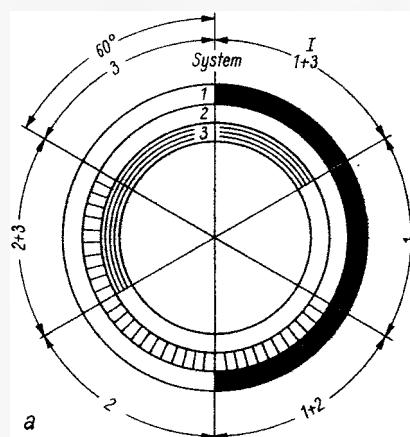


Bild 5. Darstellung der um 120° phasenverschobenen Steuerspannungen, die Taktfolge und die sich daraus ergebenden Farben für das Additions- und das Subtraktionsverfahren

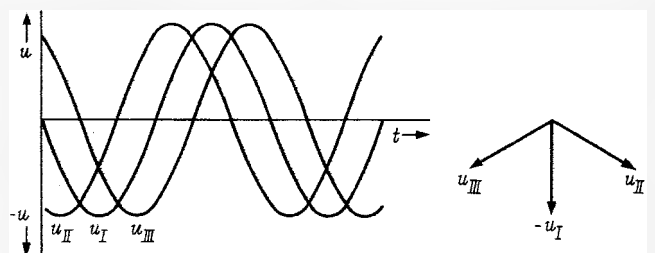


Bild 6. Phasenfolge der Wechselspannungen nach der Umpolung von  $u_1$  durch Schalter S 2

Für Sektor I:  
 Additionsverfahren  
 Systemsteuerung 3  $\hat{=}$  Blau  
 Subtraktionsverfahren  
 Systemsteuerung (1+2+3) - 3  $\hat{=}$  Weiß-Blau = Gelb

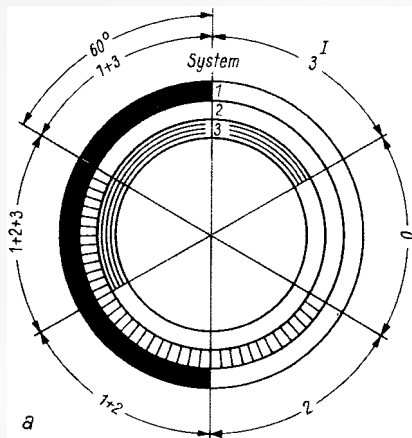


Bild 7. Darstellung der phasenverschobenen Steuerspannungen nach der Umschaltung mit Hilfe des Schalters S 2, die Taktsfolge und die sich daraus ergebenden Farben für das Additions- und das Subtraktionsverfahren

P 1, P 2, P 3 an gleichsinnigen Anschlägen ist die Farbzuzuordnung z. B. wie in Bild 5. Liegen nun die Schleifer an den entgegengesetzten Anschlägen, dann ist die Impulsfolge um 120° verschoben und die Farbe der Streifen entsprechend verändert. In den Zwischenstellungen wirken zwei unterschiedlich verschobene Impulsspannungen gleichzeitig auf ein Bildröhrensystem. Am Ausgang 1 (Bild 4) liegt bei voll aufgedrehtem Potentiometer P 4 unter Vernachlässigung des Potentiometerstromes (Strom von P 4) die Spannung

$$u_1 \cdot \frac{R'}{R_{P1}} + u_2 \cdot \frac{R_{P1} - R'}{R_{P1}}$$

was sinngemäß auch für Ausgang 2 und Ausgang 3 gilt.

Für Mittenstellung des Schleifers von P 1 wird diese Spannung zu  $(u_1 + u_2)/2$ . Entsprechend der Zusammensetzung dieser Steuerspannung aus Anteilen von  $u_1$  und  $u_2$  erscheint auch die Farbe. Ist z. B. bei dem einen Anschlag des Schleifers der Farbstreifen Rot, bei dem anderen Anschlag der Farbstreifen Grün, so wird in Mittenstellung der Farbstreifen in gelber Farbe sichtbar. Mit Hilfe dieser Potentiometeranordnung (P 1 bis P 6) lassen sich beliebig Farbart und -sättigung der Farbstreifen beeinflussen. Durch Umlegen des Schalters S 2 auf die andere Phasenfolge entstehen ähnliche Farbzuzuordnungen (Bild 7b).

### Die Zusammenschaltung mit dem Farbfernsehempfänger

Wie aus der Schaltung (Bild 4) zu ersehen ist, sind drei Begrenzerdioden BZY 14 mit  $U_Z \approx 6$  V vorgesehen. Damit die Bildröhren-Kennlinien voll durchgesteuert werden, sind zwischen dem Ausgang des Generators und den Steuerelektroden der Lochmasken-Farbbildröhre Verstärkerstufen erforderlich, wobei auf die Polarität der Impulsspannungen zu achten ist. Bei direkter Ansteuerung der Bildröhre müßten Dioden mit höherer Z-Spannung verwendet werden, um große Helligkeit zu erreichen.

Die Vertikal-Ablenkfrequenz vom Fernsehsender kann bei Quarzsynchronisation gegenüber der Netzfrequenz abweichen; daher laufen unter Umständen die Farbstreifen langsam über den Bildschirm. Man kann die Vertikalablenkfrequenz mit der Netzfrequenz durch die in Bild 8 dargestellte Schaltung synchronisieren. Hierbei gewinnt man negative Synchronimpulse mit einer

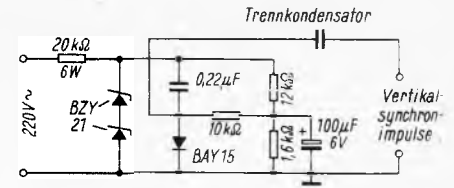
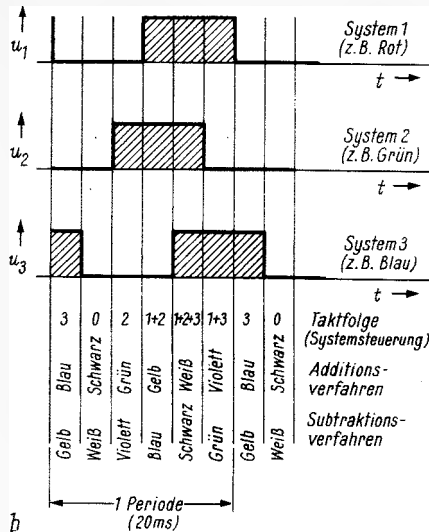


Bild 8. Schaltung zur Synchronisierung der Ablenkfrequenz

inhalte mit ausgetastet werden. Es kann daher unter Umständen erforderlich sein, die vorhandene Austastung zu verstärken.

### Mechanischer Aufbau

Bild 9, 10 und 11 zeigen den mechanischen Aufbau des Generators. In Bild 9 ist die Frontplatte mit den sechs Potentiometern zum Einstellen von Farbart und Farbsättigung, zwei Umschaltern für die einzelnen Phasenlagen, der Ausgangsbuchse, dem Netzschalter und der Kontrolllampe dargestellt. Bild 10 und 11 zeigen auf dem Chassis den Netztransformator M 102 a und die Drahtwiderstände der beiden Phasenschieber. Unter dem Chassis sind die Kondensatoren, Widerstände und Z-Dioden der Schaltung angeordnet. Der ganze Aufbau ist völlig unkritisch. Die Abmessungen des Mustergerätes sind: Frontplatte 210 mm  $\times$  145 mm. Tiefe des Gerätes 155 mm.

### Dia-Testbildgeber

Das in Bild dargestellte Gerät nennt sich Monoscope-Generator. Es wandelt ein in das Gerät eingesetzte Diapositiv in ein normgerechtes Fernsehsignal mit Synchronimpulsen um und moduliert damit einen Hf-Generator. Seine Trägerfrequenz ist mit dem Schalter rechts oben auf die üblichen Fernsehkanäle (Bereich I und III) umzuschalten. Die Ausgangsamplitude ist größer als 100 mV an 75  $\Omega$ .

Durch Anschließen an den zu prüfenden Empfänger wird auf dessen Bildschirm das Testdiapositiv abgebildet, und man kann die Funktion des gesamten Bildteiles überprüfen, ohne auf ein Sendertestbild warten zu müssen. Außerdem läßt sich das Dia je nach Erfordernis auswechseln.

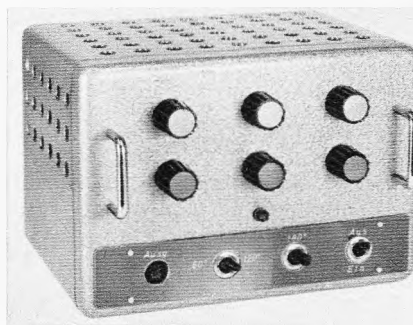


Bild 9. Der fertige Farbbalkengenerator

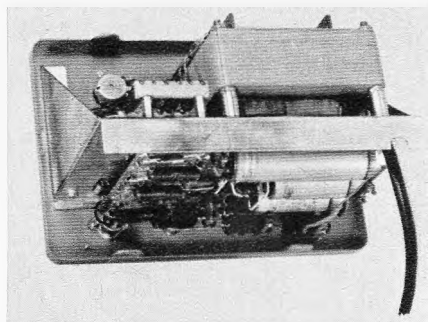


Bild 10. Chassisaufnahme von hinten

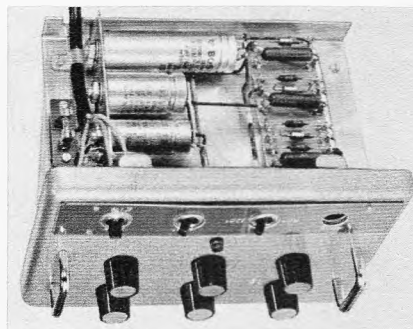
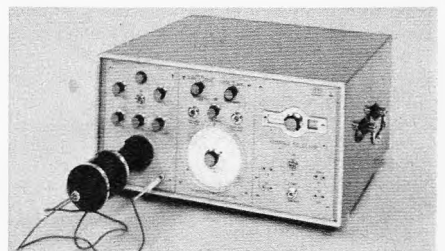


Bild 11. Der Generator mit abgezogenem Gehäuse von unten



Dia-Testbildgeber mit Hf-Generator. Der schwarze Tubus links enthält die Projektionslampe für das Dia (Vertrieb: Metrimplex)

Die Einheit besteht aus dem optischen System mit Lichtquelle und Kamera (links), dem Videoteil mit einstellbarer Zeilenfrequenz (Mitte) und dem Hf-Teil (rechts). Erwähnt sei noch, daß die Herstellerfirma bereits das kürzlich in der FUNKSCHAU angeregte System der Meßeinschübe bei dieser Konstruktion anwendet. Die meisten Servicegeräte der Firma sind auf Einheits-einschüben untergebracht. So gibt es zum Beispiel ein Video-Millivoltmeter, bei dem die gleichen Frontplatten wie für den Generator im Bild verwendet worden sind. Mehrere solcher Einzelgeräte, von denen es neben dem Millivoltmeter noch Wobblers, Hf-Generatoren und stabilisierte Netzteile gibt, lassen sich in gemeinsame Gehäuse einbauen und damit zu Meßplätzen zusammensetzen. Li

# Grundlagen der Unterwasser-Ortungstechnik

Die Wasserschallgeräte werden unter dem Namen Sonargeräte zusammengefaßt (Sonar = Sound Navigation and Ranging). Es handelt sich dabei um alle Einrichtungen, mit denen Wasserschall erzeugt oder empfangen werden kann, also hauptsächlich Echolot-, Echo-Ortungs- und Horchgeräte. Das älteste Wasserschallgerät ist das Echolot, das zum Bestimmen der Wassertiefe dient. Die Entwicklung der übrigen Geräte begann erst nach dem Ersten Weltkrieg.

## Ausbreitungsgesetze des Wasserschalls

Die Schallausbreitung im Wasser unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der in Luft. Die Schallgeschwindigkeit wird bestimmt durch Elastizitätsmodul  $E$  und Dichte  $\rho$  des Wassers. Sie ist

$$c = \sqrt{\frac{E}{\rho}} \quad \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Dichte und Elastizitätsmodul ihrerseits hängen ab von Temperatur, Druck und Salzgehalt. Unter Berücksichtigung dieser Faktoren ergibt sich für die Schallgeschwindigkeit im Wasser folgende Gleichung:

$$c = 1410 + 4,21 T - 0,037 T^2 + 11 S + 0,018 D \quad \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Darin sind:

$T$	= Temperatur	°C
$S$	= Salzgehalt	Gewicht - %
$D$	= Wassertiefe	m

Sie beträgt im Mittel 1500 m/s, sie ist also etwa um den Faktor 4,5 größer als in Luft.

Die Schallintensität nimmt genau wie beim Luftschall mit dem Quadrat der Entfernung von der Schallquelle ab. Dies wird deutlich, wenn man sich vorstellt, daß die gleiche Schallenergie bei doppelter Entfernung durch eine vervierfachte Fläche hindurchtritt.

Die Abnahme der Schallintensität wird durch den Einfluß von Absorption und Streuung noch über den theoretischen Wert hinaus vergrößert. Unter Absorption versteht man die Umwandlung von Schallenergie in Wärme durch die innere Reibung des Wassers. Streuung ist die Reflexion von Teilen der fortschreitenden Schallfront in beliebige Richtungen durch Fremdkörper und Luftbläschen im Wasser, die klein gegenüber der Schallwellenlänge sind. Die Größe beider Verluste steigt mit der Frequenz, so daß hochfrequenter Schall stärker gedämpft wird als niederfrequenter.

Die Richtcharakteristik eines elektroakustischen Wandlers, dessen Membran nur einseitig zum Schallfeld hin geöffnet ist, ergibt sich aus dem Verhältnis seiner mechanischen Größe zur Wellenlänge des Schalls. Je größer es wird, desto schärfer ist die Richtwirkung. Wandler, deren Abmessungen klein sind gegenüber der Wellenlänge, senden oder empfangen Schall aller Richtungen

Die Unterwasser-Ortungstechnik ist bis heute eine Technik des Wasserschalls. Die akustischen Ortungsverfahren besitzen im Gegensatz zu allen anderen bekannten Möglichkeiten eine genügende Reichweite und sind daher trotz verschiedener Unzulänglichkeiten weit verbreitet.

gleichmäßig. Da Wellenlänge  $\lambda$  und Frequenz  $f$  durch die Gleichung

$$\lambda = \frac{c}{f} \quad \text{m}$$

verknüpft sind, hängt die Richtwirkung bei gegebener Wandlergröße unmittelbar von der verwendeten Frequenz ab.

Es ist dargelegt worden, daß die Schallgeschwindigkeit im Wasser abhängt von Temperatur, Druck und Salzgehalt. Wenn sich ein Schallstrahl durch Zonen mit verschiedenen Zuständen fortpflanzt, so ändert sich seine Geschwindigkeit. Liegt die Fortpflanzungsrichtung schräg zu den Zonengrenzschichten, so wird sie ebenfalls verändert, es tritt eine Brechung ein. Nach dem Brechungsgesetz wird der Schallstrahl beim Eintritt in eine Zone niedrigerer Geschwindigkeit zum Einfallslot hin gebrochen; nach Bild 1 gilt

$$\frac{c_1}{\cos \alpha} = \frac{c_2}{\cos \beta}$$

Durch allmähliche Übergänge ohne scharfe Grenzschichten wird der Schallstrahlverlauf gekrümmt.

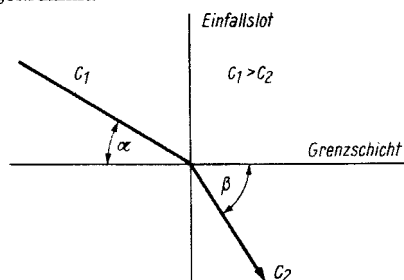


Bild 1. Brechung des Schallstrahls beim Eintritt in eine Zone niedrigerer Geschwindigkeit

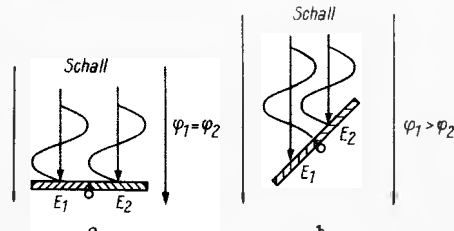


Bild 2. Vergleich der Phasenlage: a = Empfänger steht senkrecht, b = Empfänger steht geneigt zur Wellenfront

Im Seewasser sind Schallgeschwindigkeitsänderungen vorwiegend auf Temperaturunterschiede zurückzuführen. Schwankungen des Salzgehalts kommen meist nur in der Nähe von Flußmündungen vor. Der Einfluß des Wasserdrucks tritt erst bei größeren Wassertiefen in Erscheinung.

## Passive Ortungsanlagen

Passive Ortungsanlagen sind Einrichtungen, mit denen die Herkunftsrichtung von Wasserschall bestimmt werden kann. Sie erzeugen selbst keine Geräusche. Im einfachsten Fall besitzt eine solche Anlage nur einen drehbaren Empfänger mit einseitiger Richtwirkung. Die Ausgangsspannung wird verstärkt und auf einen Kopfhörer gegeben. Die Zielpfeilung ergibt sich aus der Empfängerstellung, in der der höchste Geräuschpegel aufgenommen wird. Dies Verfahren ist verhältnismäßig ungenau.

Eine wesentliche Verbesserung kann man erreichen, wenn man den Empfänger aus zwei elektrisch unabhängigen, aber räumlich benachbarten Elementen aufbaut und die Phase der abgegebenen Wechselspannungen vergleicht. Wenn der Empfänger senkrecht zur Schallfront steht (Bild 2a), so ist die Phase der beiden abgegebenen Wechselspannungen gleich. Bei jeder anderen Winkelstellung (Bild 2b) werden die Empfängerelemente jedoch zu verschiedenen Zeiten vom Schall getroffen. Es ergibt sich ein Phasenunterschied zwischen den Teilspannungen.

Zur Richtungsbestimmung werden Summe und Differenz der beiden Teilspannungen gebildet und getrennt verstärkt. Die Summenspannung wird auf die vertikalen- und die Differenzspannung auf die horizontalen Ablenkplatten einer Elektronenstrahlröhre gegeben. Im Fall der Phasengleichheit hat die Summenspannung ein Maximum, während die Differenz verschwindet. Auf dem Bildschirm entsteht also ein senkrechter Strich. In allen anderen Fällen sind sowohl Summe als auch Differenz vorhanden, und der Strich liegt schräg. Zur Bestimmung der Schalleinfallrichtung wird der Empfänger gedreht, bis der Strich senkrecht steht.

Eine andere Art von passiven Ortungsanlagen benutzt eine Anzahl von feststehenden Empfängern, die auf einer Hußeisen- oder Kreisbasis angebracht sind. Die Signalspannungen werden einzeln verstärkt und Anschlüssen auf einer Bürstenplatte zugeführt. Diese stellt ein verkleinertes Abbild der Empfängerbasis dar. Die Bürsten werden von einem drehbaren Streifenkollektor abgetastet, dessen Leiterstreifen jeweils zwei gegenüberliegende Bürsten verbinden. Die Streifen sind über Laufzeitglieder, deren Verzögerung gleich der Schalllaufzeit zwischen den Empfängern ist, parallel geschaltet (Bild 3).

Wenn man den Streifenkollektor so dreht, daß der Schall senkrecht zur Streifenrichtung einfällt, so ergibt sich eine phasengleiche Addition der Einzelspannungen und damit ein Spannungsmaximum am Ausgang. Zum kontinuierlichen Absuchen der gesamten Umgebung läßt man den Streifenkollektor rotieren und stellt die Ausgangsspannung auf einer kreisförmig schreibenden Elektronenstrahlröhre dar.



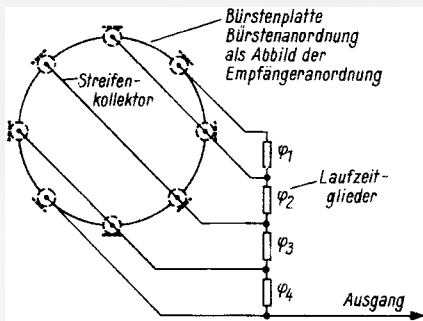


Bild 3. Ortungsanlage mit auf einer Kreisbasis feststehenden Empfängern

Durch Aufspalten der Zweiergruppen und Bildung von Summe und Differenz läßt sich die Peilgenauigkeit noch weiter steigern. Der besondere Vorteil dieser sogenannten Gruppenhorchanlagen ist die hohe Empfindlichkeit.

#### Aktive Ortungsanlagen

Die aktiven Ortungsanlagen gestatten außer der Bestimmung der Zielrichtung auch eine Entfernungsmessung. Ein dreh- und schwenkbarer elektroakustischer Wandler sendet einen gebündelten Schallimpuls von hoher Intensität und einigen Millisekunden Dauer aus. Danach wird der Wandler auf einen Empfangsverstärker geschaltet. Gleichzeitig mit der Aussendung des Schallimpulses wird die zeitproportionale horizontale Ablenkung einer Elektronenstrahlröhre ausgelöst. Der Empfangsverstärker ist mit der vertikalen Ablenkung der gleichen Röhre verbunden. Wenn ein Echo beim Wandler eintrifft, das ein Hindernis im Schallstrahl hervorrief, so entsteht auf dem Bildschirm ein senkrechter Strich. Die Strecke, die der Katodenstrahl bis zum Erscheinen der Echomarkie zurückgelegt hat, ist ein Maß für die Zeit, die zwischen Aussendung des Impulses und Eintreffen des Echos vergangen ist. Da die Schallgeschwindigkeit im Wasser bekannt ist, kann man also nach

$$s = c \cdot \frac{t}{2} \quad \text{m}$$

die Zielentfernung ermitteln. Die gemessene Zeit muß halbiert werden, weil ja die Strecke vom Schall zweimal durchlaufen wird. Die Elektronenstrahlröhre erhält eine Skala, die unmittelbar in Entfernungseinheiten geeicht ist. Die vertikale und horizontale Zielrichtung wird aus der Wandlerstellung mit Hilfe des Summe-Differenz-Verfahrens ermittelt.

Bleibt die Entfernung zwischen Sender und Ziel konstant, so hat das Echo die gleiche Frequenz, wie der ausgesandte Impuls. Ändert sich die Entfernung aber, so entsteht durch den Dopplereffekt eine Frequenzverschiebung des Echos, die der relativen Geschwindigkeit von Sender und Ziel proportional ist. Bei Kenntnis der Eigengeschwindigkeit des sendenden Fahrzeugs kann man also mit Hilfe der aktiven Ortung die Geschwindigkeit des Zieles ermitteln.

Das Echolot ist ein spezielles aktives Ortungsgerät, dessen Wandler stets nach unten gerichtet ist, so daß vorwiegend Reflexionen durch den Meeresboden gemessen werden.

#### Einfluß der Wasserschichtung auf die Ortungsergebnisse

Im Meereswasser sind häufig horizontal verlaufende Schichten unterschiedlicher Temperatur anzutreffen. Meist ist die oberste Schicht wärmer als die tieferliegenden, die Schallgeschwindigkeit in ihr ist also höher.

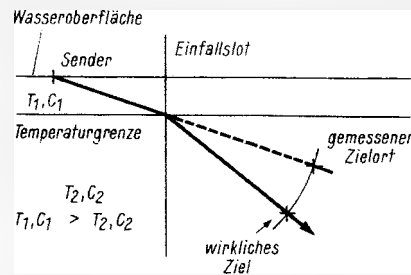


Bild 4. Fehlmessung infolge Schallbrechung an einer Grenzschicht

Bei der Echolotung ruft dieser Geschwindigkeitsunterschied lediglich eine geringe Verfälschung der Tiefenmessung hervor. Eine Brechung des Schallstrahles tritt nicht ein, weil die Schichten senkrecht durchlaufen werden. Anders sind die Verhältnisse bei einer annähernd horizontalen Echoortung. Bild 4 zeigt, wie durch Brechung des Schalles an einer Grenzschicht ein falscher Zielort gemessen werden kann. Das Ziel erscheint zu flach und zu weit entfernt. Bei bestimmten Temperaturverhältnissen ist es sogar möglich, daß Teile des Wasservolumens überhaupt nicht vom Schall erreicht werden können, so daß dort befindliche Ziele nicht geortet werden. Es ist daher sehr wesentlich, daß man bei der Auswertung der Messungen die Temperatur des Meeres in den verschiedenen Tiefen kennt. Zu diesem Zweck wird von Zeit zu Zeit ein sogenannter

Bathythermograf in das Wasser hinabgelassen. Dies Gerät zeichnet die Temperatur abhängig vom Druck auf ein Koordinatennetz und liefert so die erforderlichen Daten.

#### Störungen der Ortung durch Geräusche

Störgeräusche im Wasser begrenzen die Reichweite der akustischen Ortungsverfahren. Solche Geräusche werden vorwiegend durch Seegang, anströmendes Wasser und den Antrieb des eigenen Schiffes hervorgerufen. Störungen verursachen ferner die Streu- und Bodenechos, die zum Wandler zurückkehren.

Bei den passiven Methoden ist eine gewisse Störunterdrückung lediglich durch Einschalten von Filtern erzielbar. Diese unterdrücken zumindest den Störerschall, der außerhalb des anzumessenden Frequenzspektrums liegt. Bei den aktiven Verfahren werden zur Erhöhung des elektrisch-akustischen Wirkungsgrades Wandler benutzt, deren mechanische Resonanz mit der Sendefrequenz übereinstimmt. Diese Resonanz unterdrückt gemeinsam mit den Filtern die meisten Störgeräusche. Außerdem kann man durch Erhöhen des Nutzpegels den Signal-Störabstand verbessern. Die Leistungserhöhung findet ihre Grenze bei einer Schallintensität von etwa 4 W pro cm<sup>2</sup> Wandlerfläche. Versucht man die Leistung noch weiter zu steigern, so verliert das Wasser seine gleichmäßige Struktur. Es treten Bläschen auf, die einen Durchtritt der Schallenergie verhindern.

## Eisschutzzyylinder für UKW- und Fernseh-Antennenanlage

Die bulgarische Bevölkerung wurde bisher fast ausschließlich durch Mittel- und Kurzwellsender mit Rundfunkprogrammen versorgt. Aufgrund eines Beschlusses der zuständigen Regierungsstellen wird nun auch das UKW- und darüber hinaus das Fernseh-sendernetz erheblich ausgebaut.

Wie wir bereits kurz in der FUNKSCHAU 1967, Heft 17, Seite 557 (funkschau elektronik express), berichteten, errichtete Rohde & Schwarz dafür auf dem 2300 m hohen Botev Vrch eine umfangreiche UKW- und Fernseh-Antennenanlage. In einer solchen Höhe

herrschen extreme Witterungsverhältnisse, denen bei Planung und Bau Rechnung zu tragen war. So mußte entsprechend der statischen Berechnung der Eisschutzzyylinder eine Windgeschwindigkeit von 180 km/h bei einem allseitigen Eisansatz von 20 cm zugrunde gelegt werden. Den Antenträger bildet ein insgesamt 49 m hoher Stahlzylinder, der auf einem 22,5 m hohen konischen Betonsokkel montiert ist (Bild). Die erste Stufe des Trägers, 33 m hoch und 2,3 m dick, trägt 16 UKW-Richtstrahlfelder; an der zweiten Stufe mit 1,3 m Durchmesser sind die Fernsehantennen befestigt. Den UKW-Schaft begrenzen zwei Plattformen mit 6,3 m Durchmesser. Der Fernsehteil der Antenne endet in einer weiteren Plattform mit 3,5 m Durchmesser. Plattformgrößen und Zylinderhöhen sind zugleich Hauptabmessungen der Polyesterzylinder für den Eisschutz.

Für die Halterung des Eisschutzes ragen in gleichmäßigen Abständen vier radial angeordnete stählerne Doppel-T-Profile zwischen den Richtstrahlfeldern heraus, die im UKW-Schaft zusätzlich mit Polyesterseilen abgespannt sind; die äußeren Enden sind durch vertikale Stahlprofile verbunden. Die durch den Strahlungsbereich laufenden Doppel-T-Profile bestehen aus glasfaserverstärktem Polyester. Auf dieses Fachwerk aus Stahl- und Polyesterprofilen sind im Fernsehantennen-Abschnitt gewölbte Platten aus glasfaserverstärktem Polyesterharz geschraubt. Beim UKW-Antennen-Zylinder ist jedes gebogene horizontale Polyesterprofil mit zwei vertikalen Kunststoffprofilen verbunden.

Als Blitzschutz dient ein auf der Spitze des Turmes angebrachter Korb aus Stahlprofilen; er enthält auch die Warnbefeuerung. Die Blitzschutz-Bänder laufen über die Stoßstellen der Kunststoffplatten nach unten.



UKW- und Fernseh-Antennenanlage auf dem 2300 m hohen Botev Vrch in Bulgarien. Ein überliegend aus Kunststoff bestehender Eisschutzzyylinder schützt die Antennenelemente vor extremen Witterungseinflüssen (Werkaufnahme: Rohde & Schwarz)

# Der Pal-Farbfernsehempfänger

## Schaltungstechnik und Servicehinweise

INGENIEUR F. MÖHRING

### 7. Teil

Im letzten Heft begann auf Seite 531 das Kapitel 9 über  $F_V$ - und  $F_Y$ -Verstärker, Pal-Umschalter, Farbartdemodulatoren und Farbdifferenzsignal-Verstärker. Diese Erläuterungen setzen wir hier fort.

Nach der Demodulation im  $(R' - Y')$ -Farbartdemodulator wird das Signal durch einen 4,43-MHz-Sperrkreis im Filter F 19/II ebenfalls von den Resten des Farbhilfsträgers befreit, anschließend in der  $(R' - Y')$ -Farbdifferenzsignal-Endstufe verstärkt und nach der Klemmung dem Steuergitter des Rot-Elektronenstrahlsystems zugeführt.

### 9.3 Die $(G' - Y')$ -Dematrix, der $(G' - Y')$ -Farbdifferenzsignal-Verstärker

Nach der Beziehung  $-(G' - Y') = 0,51(R' - Y') + 0,19(B' - Y')$  wird aus Anteilen des  $(R' - Y')$ - und des  $(B' - Y')$ -Farbdifferenzsignals in einer sogenannten Dematrix, die aus den drei Widerständen R 405<sup>1)</sup>, R 411 und R 425 besteht, das  $-(G' - Y')$ -Signal gebildet. Dieses dritte Farbdifferenzsignal

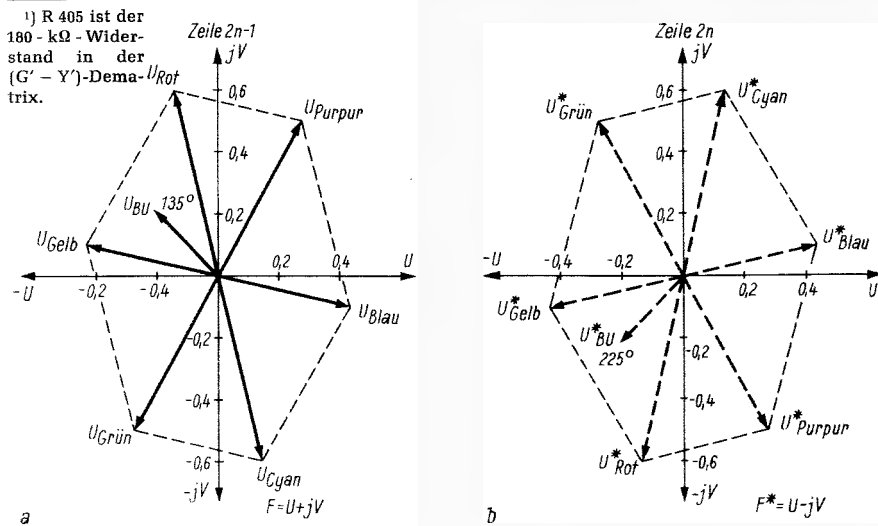
wird vom Endstufentransistor T 402 verstärkt und um 180° in der Phase gedreht, anschließend geklemmt und an das Steuergitter des Grün-Elektronenstrahlsystems geführt.

### 9.4 Der Farbtoneinsteller

Bei der Betrachtung von Farbfernseh Bildern hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die Farbtonung leicht rötlich zu wählen, weil sich so natürlichere Gesichtsfarben erzielen lassen. Bei Empfang von Schwarzweiß-Fernsehsendungen ist es mitunter jedoch wünschenswert, im Interesse eines kräftigeren Kontrastes auf die Roteinfärbung zu verzichten.

Zu diesem Zweck ist der Farbtoneinsteller R 432 vorgesehen. Mit diesem Einsteller läßt sich die gewünschte bläuliche bzw. rötliche Farbtonung des Schwarzweiß- bzw. Farbfernseh bildes durch Änderung der Steuergittervorspannung des Rot- bzw. des Blau-Elektronenstrahlsystems einstellen. In der Mittelstellung, die durch eine Raste gekennzeichnet ist, ergeben sich neutrale Farbwerte.

<sup>1)</sup> R 405 ist der 180 - kΩ - Widerstand in der  $(G' - Y')$ -Dematrix.



Links: Bild 43. Zeigerdiagramme der (reduzierten) getriggerten Farbdifferenzsignale zweier aufeinanderfolgender Zeilen eines Halbbildes mit NTSC- (a) und mit Pal-Codierung (b)

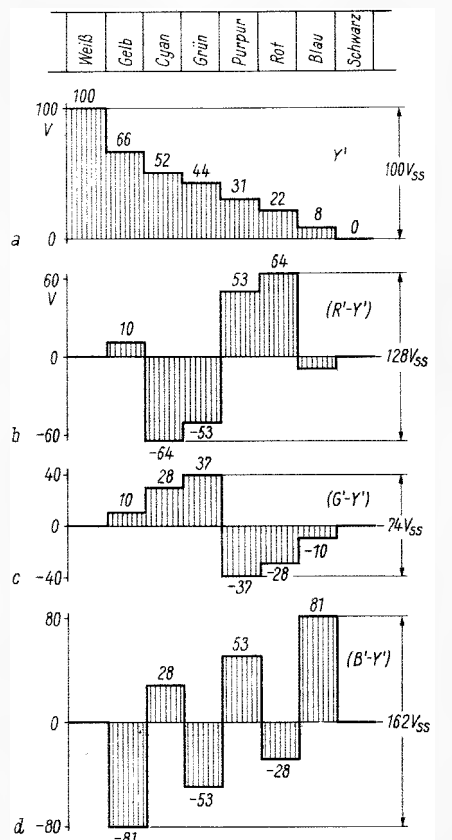
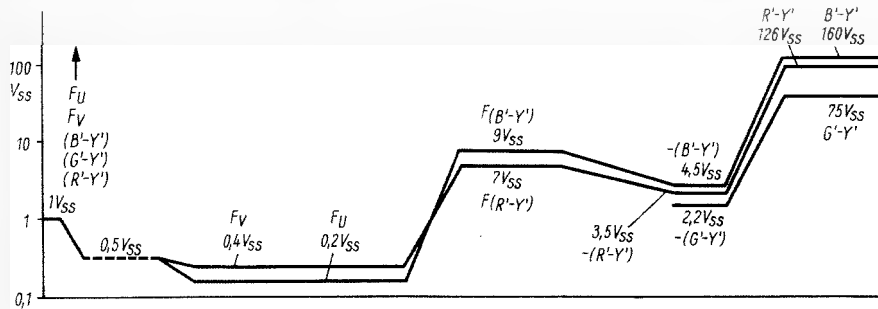
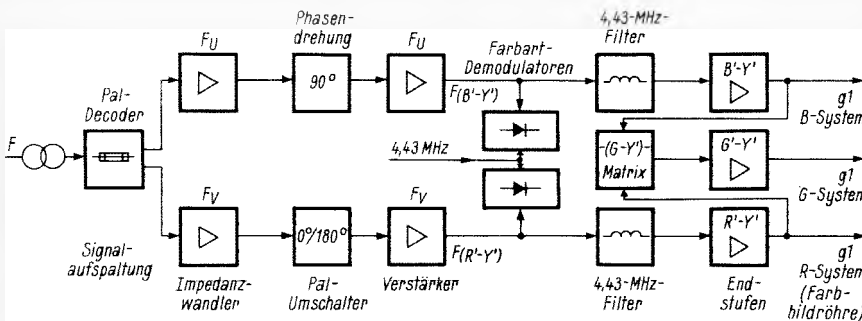


Bild 45. Zeitlicher Verlauf des Leuchtdichtesignals  $Y'$  sowie der drei Farbdifferenzsignale einer Treppenfahrgangfolge nach Bild F 1 (Heft 13, Seite 408)



Links: Bild 44. Pegelverlauf im  $F_U$ - und  $F_V$ -Verstärker sowie in den drei Farbdifferenzsignal-Verstärkern

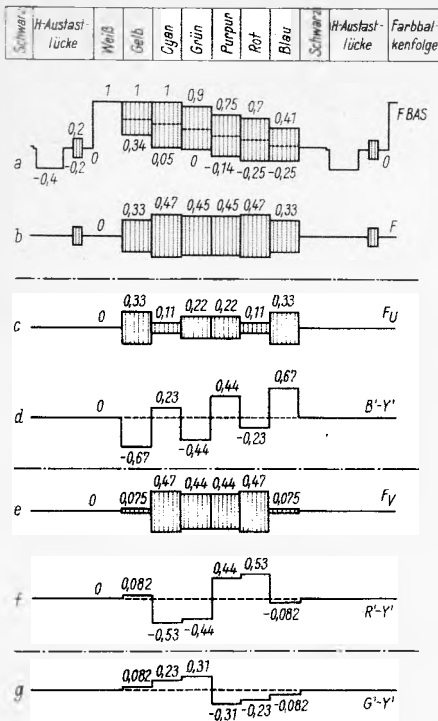


Bild 46. Zeitlicher Verlauf der verschiedenen Signale einer nach der Helligkeit geordneten Farbbalkenfolge nach Bild F 1

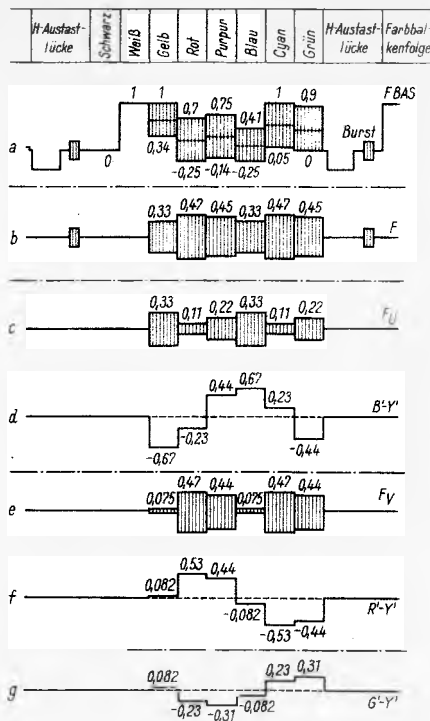


Bild 47. Zeitlicher Verlauf der gleichen Signale wie Bild 46 einer nach dem Phasenwinkel geordneten Farbbalkenfolge nach Bild F 3

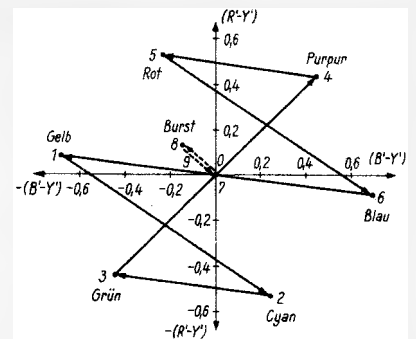


Bild 48. Zeigerdiagramm einer nach der Helligkeit geordneten Farbbalkenfolge

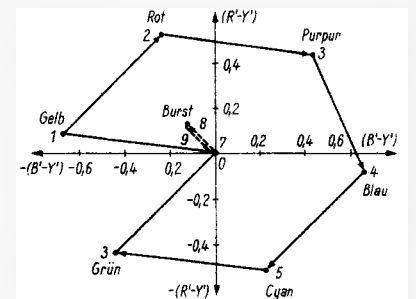


Bild 49. Zeigerdiagramm einer nach dem Phasenwinkel geordneten Farbbalkenfolge

## 9.5 Der Pegelverlauf in den Farbdifferenzsignal-Verstärkern

Der Pegelverlauf der getragenen Farbdifferenzsignale sowie der Farbdifferenzsignale vom Eingang der Schaltung zur Signalaufspaltung bis zu den drei Ausgängen der Farbdifferenzsignal-Verstärker ist in Bild 44 dargestellt.

Das  $F_Y$ -Signal beträgt am Ausgang der Signalaufspaltung bei einer Farbbalkenfolge mit 75% Farbsättigung etwa  $0,4 V_{SS}$ , das  $F_U$ -Signal etwa  $0,2 V_{SS}$ . Nach Aufhebung der Amplitudenreduzierung und Verstärkung besitzt das  $F_{(B'-Y')}$ -Signal eine Amplitude von  $9 V_{SS}$ , das  $F_{(R'-Y')}$ -Signal eine solche von  $7 V_{SS}$ .

Die Verstärkung im Transistor T 310 ist daher etwa 45fach, im Transistor T 311 etwa 17fach.

Der Wirkungsgrad der Klemmdemodulatoren beträgt etwa 50%, so daß sich am Eingang der Farbdifferenzsignal-Endstufen ein  $-(B'-Y')$ -Signal von  $4,5 V_{SS}$  bzw. ein  $-(R'-Y')$ -Signal von  $3,5 V_{SS}$  ergibt.

Bezogen auf ein Signal von  $100 V_{SS}$  am Ausgang der Leuchtdichtesignal-Endstufe sollen bei einer Farbsättigung von 75% an den Ausgängen der Farbdifferenzsignal-Endstufe folgende Spannungen vorhanden sein:  $(B'-Y') = 160 V_{SS}$ ,  $(R'-Y') = 126 V_{SS}$ ,  $(G'-Y') = 75 V_{SS}$ . In den Endstufen werden die Signale daher etwa 36fach verstärkt.

Neben den Amplitudenwerten muß auch der zeitliche Verlauf der einzelnen Farbdifferenzsignale bekannt sein. In Bild 45 sind daher das Leuchtdichtesignal  $Y'$ , das  $(R'-Y')$ -, das  $(G'-Y')$ - und das  $(B'-Y')$ -Farbdifferenzsignal einer Treppenkantenfolge, wie sie Bild F 1 (Heft 13, Seite 408) zeigt, dargestellt. Dieses Testbild wird u. a. zur Zeit von den Fernsehsendern während der Testsendungen ausgestrahlt. Auch die gegenwärtig erhältlichen Farbbalken-Servicegeneratoren liefern dieses Normsignal.

## 9.6 Abgleich, Einstellungen und Signalverfolgung in den Farbdifferenzsignal-Verstärkern

### 9.6.1 Farbbalkengeneratoren, Testbilder, Verlauf der Farbdifferenzsignale

Zum Abgleich der Filter in den Farbdifferenzsignal-Verstärkern, zum Einstellen der Verstärkung im  $(R'-Y')$ -Kanal sowie zur Signalverfolgung ist stets ein Farbtestsignal erforderlich. Die Signale einer laufenden Farbfernsehung eignen sich hierzu wegen der sich ständig ändernden Farbsättigung nicht.

Die Testsignale werden entweder vom Sender ausgestrahlt oder müssen durch Farbbalkengeneratoren erzeugt werden. Unter anderem läßt sich hierzu auch das 4,43-MHz-Signal eines Quarzoszillators verwenden (vgl. Kapitel 9.7).

Die Generatoren können Farbbalkensignale liefern, die nach der Helligkeit wie in Bild F 1 oder nach dem Phasenwinkel wie in Bild F 3 (Heft 13, Seite 408) geordnet sind. Die Testbilder werden daher auch als Treppenkanten- oder Phasenbalken-Testbilder bezeichnet.

Eine vereinfachte Form des Phasenbalkengenerators stellt der Regenbogengenerator dar, dessen Modulation, über eine Zeile hinweg betrachtet, sinusförmig verläuft, wodurch der Farbkreis kontinuierlich durchlaufen wird. Der Regenbogengenerator kann ungetastet oder zur Identifikation der einzelnen Farbbalken auch getastet verwendet werden (vgl. Bild F 5 und Bild F 6). Wiedergegeben werden im vorliegenden Falle die Farben Rot, Rotpurpur, Blau, Cyan und Grün. Die Farben Gelb und Orange liegen im Bereich der Austastlücke.

Für die Signalverfolgung und Fehlersuche müssen die Spannungsverläufe dieser Testsignale bekannt sein. In Bild 46 ist der Verlauf des FBAS-Signals, der getragenen Farbdifferenzsignale sowie der drei Farbdifferenzsignale einer Treppenkantenfolge dargestellt. Das Bild 47 zeigt die gleichen Signale einer Phasenbalkenfolge. Die für den Service wichtigen Zeigerdiagramme dieser Farbbalkenfolgen sind in Bild 48 und 49 wiedergegeben.

Anhand des Zeigerdiagramms läßt sich sofort überblicken, ob das  $(R'-Y')$ - und das  $(B'-Y')$ -Signal im richtigen Verhältnis zueinander stehen, ob eines dieser Farbdifferenzsignale fehlt, der Pal-Decoder richtig abgeglichen ist, der Pal-Umschalter richtig arbeitet, ob die 4,43-MHz-Resonanzkreise der Farbartdemodulatoren, der Farbdifferenzsignal-Verstärker und der Referenzträgerregeneratorschaltung (vgl. Kap. 11) richtig abgeglichen sind und ob der Referenzträgeroszillator synchronisiert.

Die Spannungsverläufe des ungetasteten und des getasteten Regenbogensignals nach Bild F 5 und F 6 (Heft 13, Seite 408) sind in Bild 50, die Zeigerdiagramme in Bild 51 dargestellt.

Da die getragenen Farbdifferenzsignale beim Regenbogensignal die gleiche Amplitude aufweisen und da keine Amplitudenreduzierung vorgenommen wird, treten im Farbfernsehempfänger am Ausgang der Farbdifferenzsignal-Endstufen die drei Farbdifferenzsignale  $(B-Y)$ ,  $(R-Y)$  und  $(G-Y)$  mit den relativen Amplituden 2,03, 1,14 und 0,7 auf. Das  $(B-Y)$ -



**1 Forderungen an die Nachrichtenübertragung**

Um am Empfangsort das gleiche Signal zu erhalten, wie es auf der Senderseite den Träger moduliert, müssen auf dem Übertragungsweg Verzerrungen möglichst vermieden werden. Man unterscheidet:

**Amplitudenverzerrungen,**

und zwar *lineare*, d. h. Änderungen der Amplitude mit der Frequenz (siehe FtA Fi 21),

und *nichtlineare*, d. h. Bildung von Oberwellen in Abhängigkeit von der Amplitude (siehe FtA Rö 31);

**Phasenverzerrungen**

Die letztgenannten werden durch Messung der Phasenlaufzeit bzw. Gruppenlaufzeit erfaßt. Dabei wird der Begriff *Phasenlaufzeit* angewendet, wenn das Verhalten einer einzelnen Sinuswelle zu untersuchen ist oder wenn es sich um die Übertragung eines breiten von der Frequenz Null ausgehenden Frequenzbandes handelt. Ist eine Frequenzgruppe zu übertragen, wie sie bei der Frequenz- oder Amplitudenmodulation entsteht, so benutzt man den Begriff der *Gruppenlaufzeit*. Diesen Begriff verwendet man auch zum Beurteilen des Phasenganges von breitbandigen Netzwerken.

**2 Phasengeschwindigkeit, Phasenlaufzeit**

**2.1 Das Verhalten längs einer Leitung**

Die Begriffe Phasengeschwindigkeit, Phasenlaufzeit lassen sich am besten erläutern, wenn man eine auf einer homogenen, verlustlosen Leitung fortschreitende Spannungswelle betrachtet. Sie gelten aber in gleicher Weise auch für alle übrigen Übertragungsglieder. Für die Übertragung auf einer Leitung gilt:

$$u = u_{max} \cdot \cos \left( \omega t - 2\pi \cdot \frac{x}{\lambda} \right) \text{ oder} \tag{1}$$

$$u = u_{max} \cdot \cos (\omega t - \beta \cdot x) \tag{2}$$

$$\beta = \frac{2\pi}{\lambda} \tag{2a}$$

$x$  = Ortskoordinate,  $t$  = Zeit,  $\omega = 2\pi f$  = Kreisfrequenz,

$\lambda$  = Wellenlänge.

Die Bedeutung von  $2\pi \frac{x}{\lambda}$  bzw.  $\beta \cdot x$  ergibt sich nach Bild 1 in folgender Weise: Die Spannung  $u$  ist nicht nur von  $t$  abhängig, wie jeder Schwingungsvorgang, sondern bei dieser

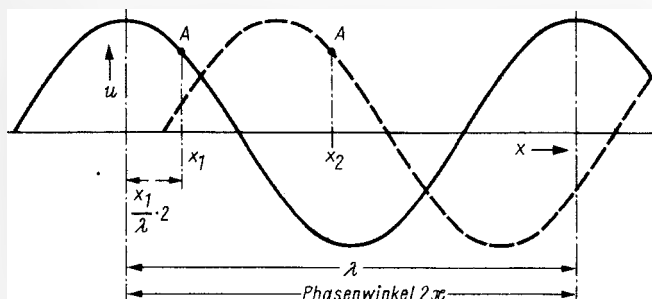


Bild 1. Eine auf einer Leitung fortschreitende Welle

fortschreitenden Spannungswelle auch noch von dem betrachteten Ort. An der Stelle  $x = 0$  hat zur Zeit  $t = 0$  die Spannung ihren Maximalwert. Dagegen ist zum gleichen Zeitpunkt, aber an der Stelle  $x_1$  der Maximalwert noch nicht erreicht, d. h. der Schwingungszustand eilt dem im Punkte  $x = 0$  um einen bestimmten Phasenwinkel  $\left( 2\pi \cdot \frac{x}{\lambda} \right)$  nach. Die in (2) und (2a) verwendete Größe  $\beta$  ist das auf die Längeneinheit bezogene Phasenmaß.

**2.2 Fortpflanzung einer Phasenlage**

Wie Bild 1 zeigt, tritt an der Stelle  $x_2$  der gleiche Wert  $A$  wie an der Stelle  $x_1$  auf. Zum Durchlaufen der Strecke  $x_2 - x_1 = \Delta x$  benötigt die Welle die Zeit  $\Delta t$ . Deshalb bezeichnet man mit  $\Delta x / \Delta t$  die Phasengeschwindigkeit.

Das erklärt sich wie folgt: Der Wert  $A$  kann durch den Maximalwert  $A_{max}$  und durch das Phasenmaß  $\beta \cdot x$  ausgedrückt werden, d. h.  $A = A_{max} \cdot \cos \beta x$ . Der Wert  $A$  repräsentiert also im Vergleich zum Scheitelwert eine bestimmte Phasenlage, und diese hat sich innerhalb  $\Delta t$  von  $x_1$  nach  $x_2$  fortgepflanzt.  $\Delta x / \Delta t$  ist also die Geschwindigkeit, mit der eine bestimmte Phasenlage fortschreitet, oder abgekürzt: die Phasengeschwindigkeit.

Der Begriff *Phasengeschwindigkeit* ( $v_{ph}$ ) bedeutet also die Geschwindigkeit, mit der sich eine Phasenlage fortpflanzt, mithin die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Welle mit zeitlich und örtlich sinusförmigem Verlauf.

**2.3 Berechnung der Phasengeschwindigkeit**

Für die Stelle  $x_1$  (zur Zeit  $t_1$ ) ergibt sich aus (2) folgende Gleichung:

$$u_{x1} = u_{max} \cdot \cos (\omega t_1 - \beta x_1) \tag{3}$$

Die gleiche Phasenlage soll zur Zeit  $t_2 = t_1 + \Delta t$  an der Stelle  $x_2 = x_1 + \Delta x$  vorliegen, also:

$$u_{x2} = u_{max} \cdot \cos [\omega (t_1 + \Delta t) - \beta (x_1 + \Delta x)] \tag{4}$$

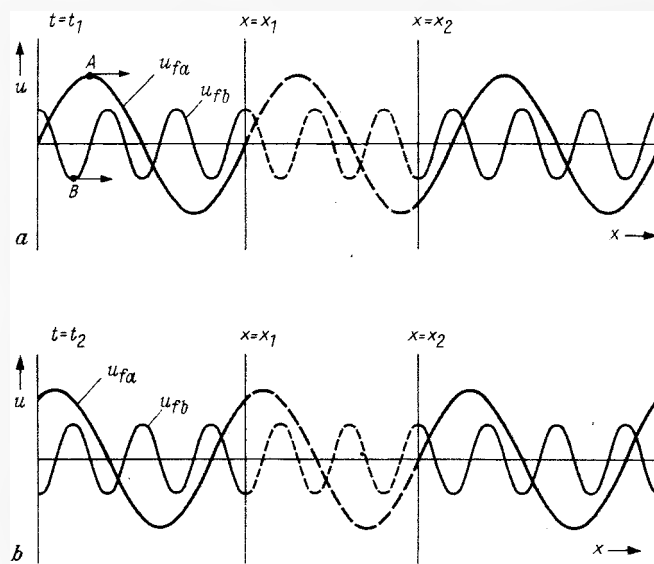


Bild 2. Zwei Wellen unterschiedlicher Wellenlänge. Sie sollen am Anfang eines Leitungsstückes die gleiche Phasenlage zueinander wie am Ende haben

## Vs 02

Da  $u_{x1} = u_{x2}$ , d. h. die linken Seiten von (3) und (4), einander gleich sind, müssen die Argumente der rechten Seiten übereinstimmen. also:

$$\omega t_1 - \beta x_1 = \omega (t_1 + \Delta t) - \beta (x_1 + \Delta x)$$

$$\omega t_1 - \beta \cdot x_1 = \omega t_1 + \omega \Delta t - \beta x_1 - \beta \Delta x$$

$$v_{ph} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\omega}{\beta} \quad [\text{und wegen (2a)}] = f \cdot \lambda \quad (5)$$

### 2.4 Die Bedeutung der Gleichung $v_{ph} = \frac{\omega}{\beta}$

2.4.1 Die Größe  $\beta$  ist durch die Eigenschaften des Übertragungsgliedes gegeben. Wie schon erwähnt, ist  $\beta$  das auf die Längeneinheit bezogene Phasenmaß. Es ist nach

$$\gamma = \alpha + j\beta = \sqrt{Z \cdot Y} \quad (6)$$

der Imaginärteil der Leitungskonstante  $\gamma$ . In (6) bedeuten:

$\gamma$  = Leitungskonstante

$\alpha$  = Dämpfungskonstante

$\beta$  = Phasenkonstante, Phasenmaß  $b = \beta \cdot x$

$Z = R + j\omega L$  (Längswiderstand/Längeneinheit)

$Y = G + j\omega C$  (Querleitwert/Längeneinheit)

2.4.2 Die Phasengeschwindigkeit gibt, wie erwähnt, an, mit welcher Geschwindigkeit sich eine Phasenlage längs einer Leitung fortbewegt (vgl. in Bild 2 die durch die Punkte A und B gekennzeichneten Phasenlagen).

2.4.3 Sollen zwei Wellen ein System mit gleicher Phasengeschwindigkeit durchlaufen, so muß  $\beta$  proportional mit  $\omega$  wachsen (Bild 3). Bild 2 soll diese Tatsache an einem Beispiel demonstrieren. Am Leitungsanfang habe die Welle  $u_{fa}$  zur Zeit  $t_1$  gegen die Welle  $u_{fb}$  eine Phasendifferenz von  $90^\circ$  (Bild 2a). Da bei Wellen unterschiedlicher Wellenlänge im Ablauf einer Periode alle Phasenwinkel als Phasendifferenz zwischen ihnen auftreten, muß man bei solcher Aussage von einer Bezugsphasenlage ausgehen. Dafür ist in Bild 2 der Nulldurchgang von negativen zu positiven Winkeln der Welle  $u_{fa}$  gewählt. Die Wellenlänge  $\lambda_a$  sei zu  $3 \cdot \lambda_b$  angenommen.

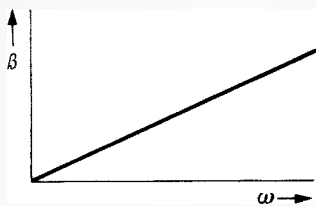


Bild 3. Verlauf von  $\beta$  in Abhängigkeit von  $\omega$  für konstante Phasengeschwindigkeit

Zum Zeitpunkt  $t_1$  besteht an der Stelle  $x_1$  die erwähnte Phasendifferenz von  $90^\circ$  (Bild 2a). Die gleiche Phasendifferenz tritt auf an der Stelle  $x_2 = x_1 + \Delta x$  im Zeitpunkt  $t_2 = t_1 + \Delta t$  (Bild 2b).

Dafür gelten folgende Bedingungen: Die Länge des Leitungsabschnitts  $\Delta x = x_2 - x_1$  ist gleich  $5/6$  einer Wellenlänge von  $u_{fa}$  bzw. gleich  $5/2$  einer Wellenlänge von  $u_{fb}$  gewählt.

$$\text{d. h. } \Delta x = x_2 - x_1 = \frac{5}{6} \lambda_a = \frac{5}{2} \lambda_b$$

Da die Phasenlage von  $u_{fa}$  für  $t_1$  und  $x_1$  die gleiche sein soll wie für  $t_2$  und  $x_2$ , gilt nach (1):  $\omega_a \cdot \Delta t - \frac{2\pi}{\lambda_a} \cdot \Delta x = 0$ .

Dann erhält man:

$$\Delta t = \frac{2\pi}{\lambda_a} \cdot \frac{\Delta x}{\omega_a} = \frac{2\pi}{\lambda_a} \cdot \frac{5}{6} \frac{\lambda_a}{\omega_a} = \frac{5\pi}{3\omega_a} = \frac{5\pi}{3 \cdot 2\pi} T_a = \frac{5}{6} T_a$$

Die Phasengeschwindigkeit von  $u_{fa}$  ist somit:

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{5}{6} \lambda_a}{\frac{5}{6} T_a} = \frac{\lambda_a}{T_a} = \frac{\omega_a}{\beta_a}$$

In gleicher Weise gilt ferner für  $u_{fb}$ :

$$\Delta t = \frac{2\pi}{\lambda_b} \cdot \frac{\Delta x}{\omega_b} = \frac{2\pi}{\lambda_b} \cdot \frac{5}{2} \frac{\lambda_b}{\omega_b} = \frac{5\pi}{\omega_b} = \frac{5\pi}{2\pi} T_b = \frac{5}{2} T_b \text{ und}$$

$$\frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\frac{5}{2} \lambda_b}{\frac{5}{2} T_b} = \frac{\lambda_b}{T_b} = \frac{\omega_b}{\beta_b}$$

Voraussetzungsgemäß sind  $\Delta x$  und  $\Delta t$  für beide Wellen gleich groß (Bild 2). Deshalb gilt:

$$\frac{\omega_b}{\beta_b} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{\omega_a}{\beta_a}$$

$$\text{oder } \frac{\omega_a}{\omega_b} = \frac{\beta_a}{\beta_b}$$

d. h.  $\beta$  muß proportional zu  $\omega$  sein, wie eben bereits in Gleichung [5] ausgedrückt.

2.4.4 Konzentrierte Übertragungsglieder. Hat man es nicht mit Leitungen zu tun, sondern mit konzentrierten Gliedern: Kreisen, Bandfiltern usw. dann ist statt  $\beta \cdot x = b$ , die erzeugte Phasenverschiebung  $\varphi$  oder  $b$  einzusetzen.

### 2.5 Berechnung der Phasenlaufzeit

Hierunter versteht man die Zeitspanne, in der eine bestimmte Phasenlage eine bestimmte Wegstrecke durchläuft, also:

$$\frac{\text{Weg}}{\text{Geschwindigkeit}} = \text{Zeit: } t_{ph} = \frac{x}{v_{ph}} = x \cdot \frac{\beta}{\omega} \quad (7)$$

oder im Fall von Netzwerken mit konzentrierten Gliedern:

$$t_{ph} = \frac{1}{v_{ph}} = \frac{\varphi}{\omega}$$

## 3 Gruppengeschwindigkeit, Gruppenlaufzeit

### 3.1 Begründung für die Einführung des Begriffs Gruppenlaufzeit

Von folgendem Fall wird ausgegangen: Zwei Teilfrequenzen ( $f_a$  und  $f_b$ ) bilden eine zusammengesetzte Schwingung (eine Schwebung). Es wurde gefordert, daß die beiden Teilfrequenzen am Ausgang einer Leitung die gleiche Phasenlage zueinander haben wie am Eingang, damit keine Verformung des Signals entsteht (vergleiche FtA Mv 71, Bild 1). Dann muß gelten:

Frequenz	Phase am Eingang	Phasenverschiebung im Übertragungsglied	Phase am Ausgang
$f_a$	$\varphi_1$	$\Delta\varphi_a$	$\varphi_2$
$f_b$	$\varphi_3$	$\Delta\varphi_b$	$\varphi_4$

Am Eingang sei:  $\varphi_3 = \varphi_1 - \alpha$ , dann soll voraussetzungsgemäß sein:

$$\varphi_4 = \varphi_2 - \alpha$$

Daraus ergibt sich:

$$\varphi_4 - \varphi_3 = \Delta\varphi_b = \varphi_2 - \alpha - \varphi_1 + \alpha = \varphi_2 - \varphi_1 = \Delta\varphi_a$$

$$\Delta\varphi_b = \Delta\varphi_a$$

$$\text{Nun ist } \Delta\varphi_a = \omega_a t_2 - \beta_a x_2 - (\omega_a t_1 - \beta_a x_1)$$

$$\Delta\varphi_a = \omega_a (t_2 - t_1) - \beta_a (x_2 - x_1) = \omega_a \Delta t - \beta_a \cdot \Delta x$$

$$\Delta\varphi_b = \omega_b t_2 - \beta_b x_2 - (\omega_b t_1 - \beta_b x_1)$$

$$\Delta\varphi_b = \omega_b (t_2 - t_1) - \beta_b (x_2 - x_1) = \omega_b \Delta t - \beta_b \cdot \Delta x$$

$$\omega_a \Delta t - \beta_a \Delta x = \omega_b \Delta t - \beta_b \Delta x$$

$$\frac{\omega_a - \omega_b}{\beta_a - \beta_b} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad (8)$$



## Mit diesem neuen Portable gewinnen Sie sogar den preiskritischsten Kunden!

Sie kaufen den **Weltkurier 1900** preisgünstig ein, so daß Sie Ihren Kunden ein attraktives Angebot machen können. Im Vergleich zu seinen Vorteilen sogar ein äußerst attraktives Angebot! Fragen Sie uns. Wir beweisen es Ihnen.

Der **Weltkurier 1900** von Schaub-Lorenz ist praktisches Portable und vollwertiges Heimgerät zugleich. Diese Eigenschaften machen ihn zu einem idealen Zweitgerät:



- elegantes, edelholzfurniertes Gehäuse
- 47-cm-große neuartige, durchgesteckte Bildröhre
- leistungsstarker Frontlautsprecher
- ansteckbare Teleskopantenne
- versenkter Tragegriff, der auf einfachen Druck automatisch herauspringt.

Echter Doppelnutzen, tausendfach bewährte Technik (wichtig für Ihren Service!) und der niedrige Preis – das sind überzeugende Kaufargumente. Sogar für Ihren preiskritischsten Kunden.



**SCHAUB-LORENZ**

Fernsehen – Rundfunk – Phono



# Der Neue.



## Wir haben alles an ihm so bequem wie möglich gemacht.

Es fängt schon beim Einsteigen an. Mit Trittstufen an der vorderen Stoßstange. Und mit neuen, großen Türen.

Nach dem Einsteigen finden Sie sofort die nächste Bequemlichkeit: Die neuen, verstellbaren Sitze. Mit Flachkern-Polsterung.

Wenn Sie sitzen, werden Ihnen gleich fünf Bequemlichkeiten auf einmal auffallen:

Die große, gewölbte Windschutzscheibe, durch die Sie bequem die Straße überblicken können. Die neue, übersichtliche Armaturentafel mit Bedienungsknöpfen, die Sie bequem bedienen können. Die

neue Heizung und die neue Frischluftanlage, die Sie bequem von der Armaturentafel aus regulieren können. Und der große Fußraum, in dem Sie bequem die Beine ausstrecken können.

Spätestens, wenn Sie den neuen VW-Transporter ein paar Minuten gefahren haben, werden Ihnen vier weitere Bequemlichkeiten auffallen (die außerdem für Ihre Sicherheit sorgen): Die neu abgestimmte Federung, die Ihnen PKW-Fahrkomfort bietet. Die neue Doppelgelenk-Hinterachse, die schwierige Kurven einfacher macht. Der stärkere Motor

(1,6 Liter, 47 PS), der elastischer ist. Und das Zweikreis-Bremssystem, mit dem Sie auch dann noch bremsen können, wenn doch mal ein Bremskreis ausfallen sollte.

Dazu kommen noch zwei wichtige Bequemlichkeiten beim Beladen und Entladen: Die getrennten Sitze im Fahrerhaus, durch die Sie direkt in den 5 Kubikmeter Laderaum gehen können. Und die neue, serienmäßige Schiebetür, die keinen Platz braucht und nicht zuschlagen kann.

Und dazu kommen noch dreißig weitere Bequemlichkeiten. Aber wir haben noch eine einunddreißigste:

# COUPON

Wir senden Ihnen entweder

- eine ausführliche Broschüre über den neuen VW-Transporter.
- Oder einen Berechtigungsschein für eine kostenlose Probefahrt.

Kreuzen Sie bitte an, was Sie haben möchten. (Wenn Sie zwei Kreuze machen, um so besser.)

Firma / Name:

Adresse:

Unterschrift oder Firmenstempel:

**Sogar die Möglichkeit,  
alles über ihn zu erfahren.**

Senden Sie diesen Coupon an die Volkswagenwerk AG, 318 Wolfsburg oder an Ihren VW-Händler



## SEL Lautsprecher überall dabei!

In der Wohnung. In hochwertigen Hi-Fi Anlagen, ebenso wie im konventionellen Radiogerät. Im Fernsehgerät. In der Wechselsprechanlage. Unterwegs. Beim Camping. Im Auto. In tragbaren Koffergeräten aller Größenordnungen.

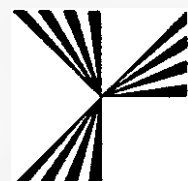
Wo auch immer Ton und Musik wiedergegeben werden, sind SEL Lautsprecher dabei. Und wo

SEL Lautsprecher dabei sind, werden Ton und Musik gut wiedergegeben.

SEL Lautsprecher sind eben nicht nur bekannt für einen guten Ton. Sie sind auch tonangebend.

Standard Elektrik Lorenz AG · Geschäftsbereich Bauelemente  
Vertrieb Rundfunk- und Fernsehbauteile  
73 Esslingen · Fritz-Müller-Straße 112 · Telefon: (0711) 3 51 41

...die ganze nachrichtentechnik



# SEL



**3.1 Einführung des Begriffs Gruppenlaufzeit (Fortsetzung)**

Bedeutung der Gleichung 8 (Blatt 1a)

Die beiden Frequenzen  $f_a$  und  $f_b$  charakterisieren eine Schwebung oder eine amplitudenmodulierte Schwingung mit unterdrücktem Träger. Die in Bild 4 gegebene Darstellung ist eine Fixierung des Schwingungszustandes für den Zeitpunkt  $t = t_1$ . Da beide Wellen fortschreiten,

$$f_a: u_a = u_{a \max} \cdot \cos(\omega_a t - \beta_a x)$$

$$f_b: u_b = u_{b \max} \cdot \cos(\omega_b t - \beta_b x)$$

muß sich im Zeitpunkt  $t_2 = t_1 + \Delta t$  ein anderer Zustand (Bild 5) ergeben.

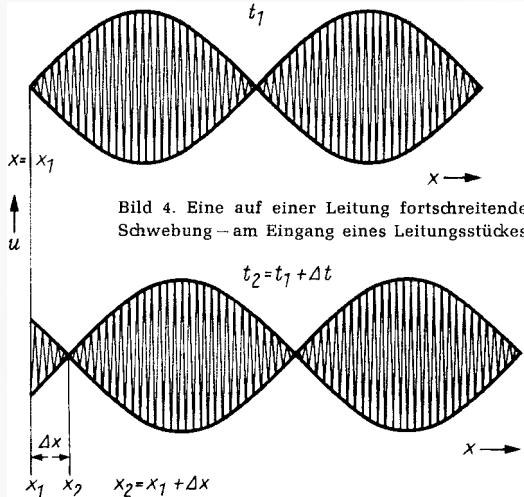


Bild 4. Eine auf einer Leitung fortschreitende Schwebung - am Eingang eines Leitungsstückes

Bild 5. Die Schwebung nach Bild 4 - betrachtet am Ausgang des Leitungsstückes

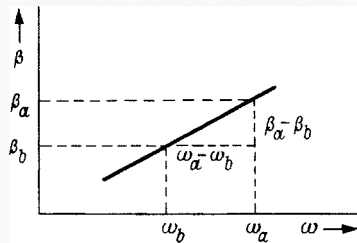


Bild 6. Darstellung der Gleichung 6

Aus dem in der Zeit  $\Delta t$  zurückgelegten Weg  $\Delta x$  errechnet sich die Signalgeschwindigkeit. Das ist die Geschwindigkeit, mit der sich ein Hüllkurvenmaximum oder Minimum verschiebt. Von der üblichen amplitudenmodulierten Schwingung her ist ja bekannt, daß die Nachricht in dem durch die Modulationsspannung bedingten Amplitudenverlauf, d. h. in der Hüllkurve, enthalten ist. Diese Übertragungsgeschwindigkeit  $\Delta x / \Delta t$  heißt aber definitionsgemäß für eine Frequenzgruppe, wie sie hier in  $u_{fa}$  und  $u_{fb}$  vorliegt, Gruppengeschwindigkeit, wenn

$$\omega_a = \omega_b + d\omega \text{ und } \beta_a = \beta_b + d\beta, \text{ mit } d\omega \rightarrow 0 \text{ und } d\beta \rightarrow 0.$$

Also ist:

$$\frac{\omega_a - \omega_b}{\beta_a - \beta_b} = \frac{d\omega}{d\beta} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = v_{gr} \text{ (Gruppengeschwindigkeit) (Bild 6)}$$

$$\lim \omega_a - \omega_b \rightarrow 0$$

$$\beta_a - \beta_b \rightarrow 0$$

**3.2 Berechnung der Gruppenlaufzeit**

Ausgehend von einer amplitudenmodulierten Schwingung ist zu untersuchen, mit welcher Geschwindigkeit sich ein bestimmter Amplitudenzustand der Hüllkurve, z. B. das Hüllkurvenmaximum, fortbewegt; denn der Nachrichteninhalte dieser Frequenzgruppe, bestehend aus Trägerfrequenz, oberer und unterer Seitenbandfrequenz, wird durch die Hüllkurve widerspiegelt (Bild 7).

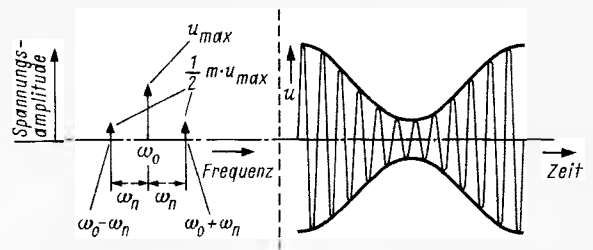


Bild 7. Eine amplitudenmodulierte Schwingung, dargestellt als Überlagerung der drei Frequenzen  $\omega_0, \omega_0 + \omega_n, \omega_0 - \omega_n$  und dargestellt im zeitlichen Ablauf

Für die amplitudenmodulierte Schwingung (FtA Mo 11/1a) - am Eingang des Übertragungsgliedes:  $t = 0, x = 0$  - gilt:

$$u_0 = u_{\max} \cdot \cos \omega_0 t + \frac{1}{2} m \cdot u_{\max} \cdot \cos(\omega_0 + \omega_n) t + \frac{1}{2} m \cdot u_{\max} \cdot \cos(\omega_0 - \omega_n) t \quad (9)$$

Die durch Gleichung (9) dargestellte Kurve hat ihr Maximum bei  $t = 0$ . Nun ist zu fragen, zu welchem Zeitpunkt das Hüllkurvenmaximum an der Stelle  $x = x_1$  auftritt. Die Zeitdifferenz zwischen  $t = 0$  und diesem Zeitpunkt ist die Gruppenlaufzeit. An der Stelle  $x = x_1$ , am Ausgang des Übertragungsgliedes, gilt unter Vernachlässigung der Leitungsdämpfung

$$u_1 = u_{\max} \cdot \cos(\omega_0 t - b_m) + \frac{1}{2} m \cdot u_{\max} \cdot \cos[(\omega_0 + \omega_n) t - b_u] + \frac{1}{2} m \cdot u_{\max} \cdot \cos[(\omega_0 - \omega_n) t - b_u] \quad (10)$$

$$u_1 = u_{\max} \cdot \cos(\omega_0 t - b_m) + m \cdot u_{\max} \cdot \cos\left(\omega_0 t - \frac{b_0 + b_u}{2}\right) \cdot \cos\left(\omega_n t - \frac{b_0 - b_u}{2}\right)$$

$$\frac{b_0 + b_u}{2} = b_m \text{ (Bild 8)}$$

$$u_1 = u_{\max} \cdot \cos(\omega_0 t - b_m) + m \cdot u_{\max} \cdot \cos(\omega_0 t - b_m) \cdot \cos\left(\omega_n t - \frac{b_0 - b_u}{2}\right)$$

$$u_1 = u_{\max} \cdot \cos(\omega_0 t - b_m) \left[ 1 + m \cdot \cos\left(\omega_n t - \frac{b_0 - b_u}{2}\right) \right]$$

Das nächste Maximum der Hüllkurve erhält man bei:

$$\omega_n t_g - \frac{b_0 - b_u}{2} = 0$$

Setzt man nach Bild 8 für kleine Werte von  $\omega_n$  in Annäherung

$$b_0 = b_m + \frac{db}{d\omega} \cdot \omega_n; \quad b_u = b_m - \frac{db}{d\omega} \cdot \omega_n$$

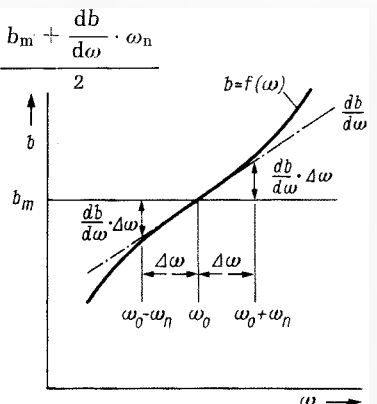
so ergibt sich:

$$\omega_n t_g = \frac{b_m + \frac{db}{d\omega} \cdot \omega_n}{2} - \frac{b_m - \frac{db}{d\omega} \cdot \omega_n}{2}$$

$$\omega_n t_g = \frac{db}{d\omega} \cdot \omega_n$$

$$t_g = \frac{db}{d\omega} \quad (11)$$

Bild 8. Die Bestimmung der Gruppengeschwindigkeit aus der Steigung der Charakteristik  $b = f(\omega)$



## 4 Zusammenfassung

### 4.1 Analogiebetrachtung

Die unterschiedliche Bedeutung der beiden Begriffe *Phasen-* und *Gruppenlaufzeit* wurde bereits in den vorhergehenden Abschnitten erläutert. Trotzdem sei diese Darstellung durch eine Analogie zu den beiden sehr bekannten Begriffen der Röhren- oder Transistortechnik, nämlich dem *Gleichstrom-Innenwiderstand* und dem *Wechselstrom-Innenwiderstand* ergänzt. Denn eine solche Verknüpfung hilft immer, um mit seltener gebrauchten Begriffen genauso selbstverständlich arbeiten zu können wie mit Standardausdrücken.

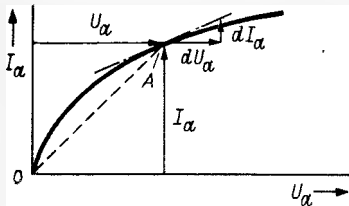


Bild 9. Das Innenwiderstandsdiagramm einer Pentode mit ihrem Gleichstrom- und Wechselstrom-Innenwiderstand im Arbeitspunkt A

Bild 9 zeigt das bekannte  $I_a/U_a$ -Diagramm einer Pentode. Mit A ist der Arbeitspunkt bezeichnet. Er wird bei gegebener Schirmgitterspannung durch Wahl von  $U_a$  und  $U_g$  eingestellt. Die Linie 0-A definiert den Gleichstrom-Innenwiderstand, bestimmt durch  $U_a$  und  $I_a$ . Dagegen gibt die Tangente an die Kennlinie den Wechselstromwiderstand an, also  $dI_a/dU_a$ , gültig für kleine Aussteuerung.

### 4.2 Anwendung auf die beiden Begriffe Phasenlaufzeit und Gruppenlaufzeit

Bild 10 zeigt in Analogie zu Bild 9 einen angenehmen Phasengang über der Frequenz. Für den angezeichneten Frequenzpunkt  $\omega_a$  ist die Phasenlaufzeit gegeben durch  $t_{ph} = \frac{b_a}{\omega_a}$ . Durch die Gruppenlaufzeit wird dagegen der Verlauf der Phasenkurve in unmittelbarer Nähe des untersuchten Kennlinienpunktes, d. h. die Neigung der Tangente beschrieben.

Ist also nur eine Frequenz gegeben, ist die Phasenlaufzeit zu bestimmen.

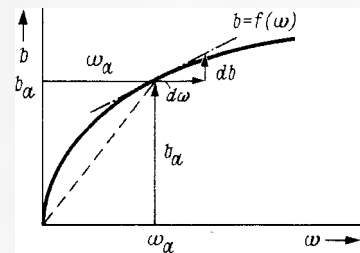


Bild 10. Die Phasenlaufzeit  $\frac{b_a}{\omega_a}$  und die Gruppenlaufzeit  $\frac{db}{d\omega}$  bestimmt aus der Charakteristik  $b = f(\omega)$  für die gegebene Frequenz  $\omega_a$

Will man die Laufzeit für ein schmales Frequenzband wissen, kommt die Gruppenlaufzeit in Frage. Dabei gilt als Voraussetzung, daß für den betrachteten Frequenzbereich die Phasenkurve noch in erster Näherung als geradlinig angesehen werden kann.

Ist ein sehr breites Frequenzband zu übertragen, z. B. das Videoband im Fernsehen, muß die Phasenlaufzeit im gesamten Bereich untersucht werden.

### 4.3 Folgerungen

Soll nur ein schmaler Frequenzbereich ohne Phasenverzerrungen übertragen werden, muß die Gruppenlaufzeit konstant sein.

Ist ein breites Frequenzband zu übertragen, muß die Gruppengeschwindigkeit im gesamten Band konstant sein, d. h. die Phasenkurve eine Gerade sein.

Erstreckt sich das zu übertragende, breite Frequenzband bis zur Frequenz Null, dann muß die Phasenkurve eine durch den Nullpunkt gehende Gerade sein.

Für Messungen der Phasenkurve wird vielfach die Gruppenlaufzeit verwendet. Dabei bestimmt man für die gegebene Schaltung die Gruppenlaufzeit in kleinen Frequenzschritten und erhält so über der Frequenz die  $\frac{db}{d\omega}$ -Kurve. Nur in dem

Frequenzbereich, in dem die  $\frac{db}{d\omega}$ -Kurve unabhängig von der Frequenz, d. h. konstant ist, erhält man für die Phasenkurve eine Gerade.

## 5 Messung der Gruppenlaufzeit

Die Verfahren zum Bestimmen der Gruppenlaufzeit laufen im allgemeinen auf eine Phasenmessung hinaus. Hier seien drei Verfahren geschildert. Sie zeigen deutlich, welche Voraussetzungen mit dem Begriff *Gruppenlaufzeit* verknüpft sind und in welchem Umfang er technisch sinnvoll angewendet werden kann.

### 5.1 Wechselweise Übertragung zweier Frequenzen über das Prüfobjekt [1]

Die Meßfrequenz  $f_m$  wird mit einer gegebenen Frequenz  $f_v$  verglichen. Beide werden z. B. mit 20 kHz moduliert. Durch einen Schalter wird der Eingang des Prüfobjektes abwechselnd an die eine Spannungsquelle ( $f_m$ ) oder die andere ( $f_v$ ) gelegt. Man sorgt schließlich noch dafür, daß die durch die 20 kHz gegebene Umhüllende der beiden Trägerfrequenzen ( $f_m$  und  $f_v$ ) trotz des Schaltens stetig durchläuft. Schließlich moduliert man noch die Vergleichsfrequenz zusätzlich mit einer Kennfrequenz, um hinter dem Prüfobjekt  $f_m$  und  $f_v$  voneinander unterscheiden zu können.

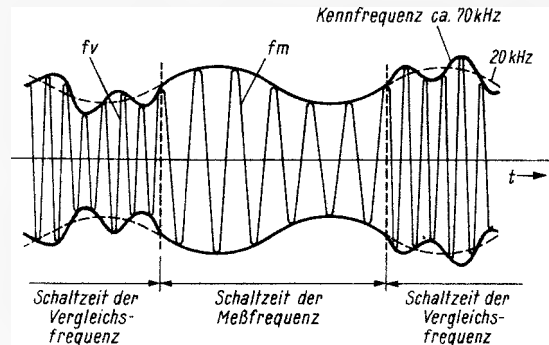


Bild 11. Das Meßsignal zur Bestimmung der Gruppenlaufzeit.  $f_m$  die zu untersuchende Frequenz,  $f_v$  eine Vergleichsfrequenz

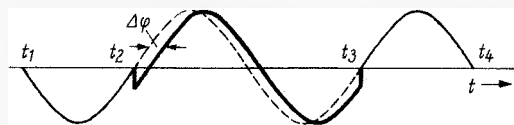


Bild 12. Verlauf der Modulationsspannung, zwischen  $t_1, t_2$  ferner  $t_3, t_4$  aus der Demodulation von  $f_v$ , zwischen  $t_2, t_3$  aus der Demodulation von  $f_m$  gewonnen. Ist die Gruppenlaufzeit des Meßobjektes für  $f_v$  und  $f_m$  die gleiche, dann gilt zwischen  $t_2$  und  $t_3$  die gestrichelte Kurve

Bild 11 zeigt das von der Meßapparatur abgegebene Signal S. Bild 12 gibt den Verlauf der Modulationsspannung ( $f = 20$  kHz) wieder, wie man ihn gewinnt, wenn man das Signal S nach Durchlauf des Prüfobjektes demoduliert. Die Modulationsspannung ist keine durchlaufende Kurve mehr, sie zeigt an den Schaltstellen einen Phasensprung. Er ist eben dadurch bedingt, daß die beiden Frequenzen  $f_v$  und  $f_m$  eine unterschiedliche Phasenlaufzeit haben. Durch ein Phasenmeßgerät wird die Phasendifferenz bestimmt.

(Blatt 3 folgt)

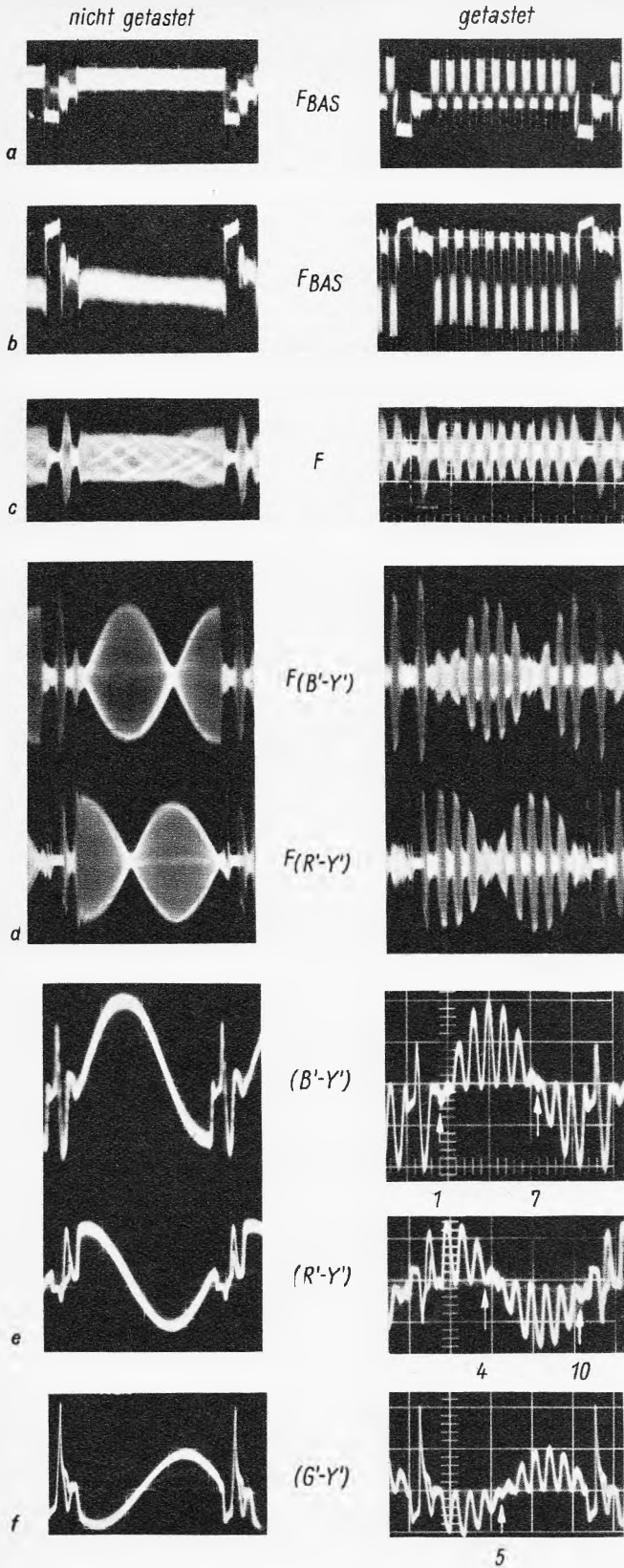


Bild 50. Zeitlicher Verlauf der einzelnen Spannungen eines nichtgetasteten und eines getasteten Regenbogensignals: a = FBAS-Signal am Ausgang des Leuchtdichte-Gleichrichters, b = FBAS-Signal am Ausgang der Leuchtdichte-Endstufe, c = Farbsignal, d = getragertes  $F_{(B'-Y')}$ - und  $F_{(R'-Y')}$ -Signal, e =  $(B'-Y')$ - und  $(R'-Y')$ -Signal, f =  $(G'-Y')$ -Signal

und das  $(R-Y)$ -Signal stehen daher im Verhältnis 1,76 : 1 (anstelle des Verhältnisses 1,26 : 1 beim Norm-Farbdifferenzsignal), so daß das Zeigerdiagramm keinen Kreis, sondern eine Ellipse darstellt (vgl. Bild 51).

Die Null-Durchgänge der  $(B-Y)$ - und der  $(R-Y)$ -Farbdifferenzsignalspannung liegen im Vergleich zum Burst bei einem Winkel von  $0^\circ$  bzw. von  $90^\circ$ . Beim  $(R-Y)$ -Signal gehen

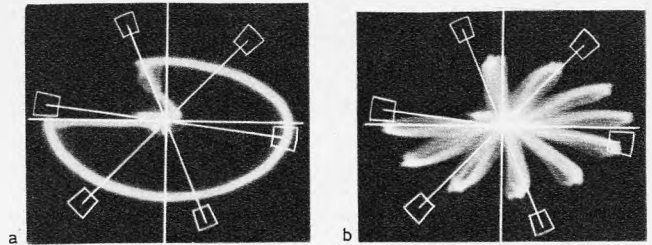


Bild 51. Zeigerdiagramm eines Regenbogensignals: a = nicht getastet, b = getastet

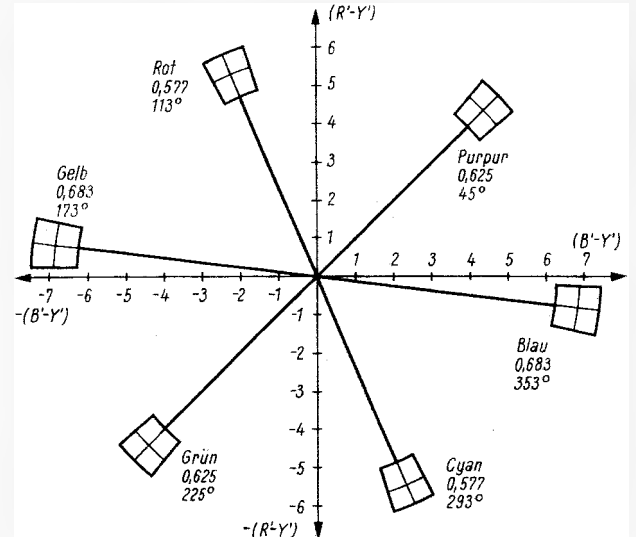


Bild 52. Zeigerdiagramm mit Toleranzfeldern zur Kontrolle der einzelnen Farbsignale mit Hilfe des X-Y-Oszillografen

daher der vierte und der zehnte Farbbalken und beim  $(B-Y)$ -Signal der erste und der siebte Farbbalken durch Null (vgl. Bild 50). Beim  $(G-Y)$ -Signal weist der fünfte Farbbalken einen Nulldurchgang auf.

### 9.6.2 Oszillografen

#### Der Einstrahloszillograf

Der Y-Verstärker des Einstrahloszillografen muß für den Farbfernsehservice eine Mindestbandbreite von 5 MHz und eine Empfindlichkeit von etwa  $1...5 \text{ mV}_{\text{ss}}/\text{cm}$  aufweisen. Der X-Verstärker soll triggerbar sein und einen externen Eingang besitzen. Ist dieser Verstärker geeicht und seine Bandbreite größer als 1 MHz, so läßt sich der Einstrahloszillograf auch als X-Y-Oszillograf verwenden.

Damit sich keine Verfälschung der Oszillogramme ergibt, soll der Oszillograf über einen Spannungsteiler-Tastkopf 10 : 1 ( $10 \text{ M}\Omega/10 \text{ pF}$ ) mit dem Meßpunkt verbunden werden.

#### Der Zweistrahloszillograf

Wenn sich auch die meisten Messungen im Farbfernsehservice mit einem Einstrahloszillografen ausführen lassen, erhöht doch ein Zweistrahloszillograf wesentlich die Übersicht, da stets ein Bezugssignal dargestellt werden kann.

Messungen, bei denen zwei Signale, z. B. die Phasenverschiebung zweier 4,43-MHz-Schwingungen oder die Phasenlage bzw. die zeitliche Verschiebung zweier Impulsfolgen verglichen werden sollen, lassen sich jedoch nur mit Hilfe des Zweistrahloszillografen durchführen.

#### Der X-Y-Oszillograf

Der X-Y-Oszillograf dient zum Darstellen des Zeigerdiagramms der Farbbalkensignale. Da sich anhand des Zeigerdiagramms eine große Zahl von Fehlern sofort erkennen läßt, sollte der X-Y-Oszillograf bei Servicearbeiten stets am Ausgang des  $(R'-Y')$ - und des  $(B'-Y')$ -Farbdifferenzsignal-Verstärkers angeschlossen bleiben.

Anstelle der üblichen Sichtscheiben mit einem quadratischen Raster wird bei Verwendung des X-Y-Oszillografen zur Zeigerdarstellung eine Kunstglasscheibe mit Zeigerdiagramm und Toleranzfeldern der drei Primär- und der drei Komplementärfarben verwendet (Bild 52). (Fortsetzung folgt)



## World Radio TV Handbook 1967

Editor: J. M. Frost, World Radio-Television Handbook Co., Ltd., Hellerup, Dänemark. 302 Seiten, 20.05 DM. Zu beziehen durch Fritz Büttner, Göppingen.

Die Ausgabe 1967 erschien pünktlich im Januar dieses Jahres und unterscheidet sich wenig von den bisherigen 20 Ausgaben; sie ist unverändert die umfassende Darstellung aller Angaben über die Hörfunk- und Fernsehsender der Welt. Die Einleitungen haben diesmal verfaßt P. W. R. Homfray von Radio Australien, Hans Otto Wesemann von der Deutschen Welle, M. Monusoy vom sowjetischen Rundfunk und Rosel H. Hyde von der FCC, Washington. Weitere Artikel befassen sich mit der Eurovision, den internationalen Rundfunkorganisationen, dem Farbfernsehen in Europa, mit der Satellitenübertragung, der Sonnenaktivität im Jahr 1967, mit Kurzwellen und der Ionosphäre, mit Antennen für KW-Hörer und mit der Weltzeit. Tabellen nennen die Fernsehkanäle, die Standardfrequenzsender, Programmlieferanten, Rufzeichenverteilung, die Kurzwellensender in der Welt usw.

Inzwischen ist auch die Sommerausgabe 1967 (Summer Edition) erschienen. Sie hat 200 Seiten und bringt auf insgesamt 80 Seiten diesmal alle Lang- und Mittelwellensender der ganzen Welt und, als besondere Überraschung, auch alle UKW-Hörfunksender in allen Erdteilen! Der Rest ist vornehmlich den seit Herausgabe des Hauptbandes eingetretenen Veränderungen bei Sendern und Organisationen gewidmet. K. T.

## Halbleiter in der Elektronik

Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. habil. K. Giesen. Heft 88, 1966. 61 Seiten, 103 Bilder und Tabellen, DIN A 4. Broschiert 16.80 DM. Vulkan-Verlag Dr. W. Callen.

Verläßt man das dem FUNKSCHAU-Leser so geläufige Gebiet der Unterhaltungselektronik, in der die Einführung der Transistoren und sonstigen Halbleiter-Bauelemente zwar große Umwälzungen und Fortschritte gebracht hat, ohne jedoch zu ihrer Alleinherrschaft zu führen, so wird man sehr bald feststellen, daß die Dinge in der allgemeinen Elektronik anders liegen – die Halbleiter beherrschen hier, von wenigen Ausnahmen abgesehen, nicht nur restlos das Feld, sondern sie haben bestimmte Zweige überhaupt erst lebensfähig gemacht. Bevor die vorliegende Broschüre dafür Beispiele bringt, behandelt sie zunächst ganz allgemein die „Moderne elektrische Schaltungstechnik“, von der Dünnschichtschaltung bis zur integrierten monolithischen Schaltung. Dann geht sie auf je ein Thema aus der Datenverarbeitung („Kenngrößen und Leistungsvergleich von Datenverarbeitungsanlagen“) und aus der Meßtechnik („Halbleiter in den Schaltungen der Strahlungsmeßtechnik“) ein und kommt schließlich auf das große Gebiet der Leistungselektronik, und zwar mit den Themen „Halbleiterelektronik in der elektrischen Energieversorgung von Kraftfahrzeugen“ sowie „Leistungselektronik bei Schienenfahrzeugen“. Diese fünf Vortragstexte sind alle gut verständlich geschrieben und bebildert, so daß sie wesentlich dazu beitragen können, den Horizont des fortschrittstüchtigen Technikers zu erweitern. Wy

## Bastelpraxis

Von Werner W. Diefenbach. Taschenlehrbuch des Radio- und Elektronik-Selbstbaues. 7., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 424 Seiten mit 417 Abbildungen und 34 Tabellen. In Plastik-einband 16.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Immer größer wird der Kreis derer, die den Selbstbau von Rundfunkempfängern, Verstärkern, Meßgeräten u. a. zu ihrem Hobby machen. Manchem fehlen die richtigen Anleitungen oder auch wichtige Grundlagen, ohne die man nun einmal bei einer solchen Freizeitbeschäftigung nicht auskommen kann. So unterrichtet der Autor in den ersten Kapiteln über den Mindestbedarf an Werkzeugen, über das Einrichten eines Arbeitsplatzes, über Werkstoffe und über den Eigenbau von mechanischen Teilen und Zubehör. In weiteren Kapiteln folgen die elektrotechnischen Grundlagen. An wichtige Hinweise der praktischen Konstruktionstechnik schließen sich dann die zahlreichen Bauanleitungen an, ausgehend von verschiedenen Meß- und Prüfgeräten, wie z. B. Leitungsprüfer, Röhrenvoltmeter und Oszillograf. Mehrere Kapitel sind den verschiedenen Rundfunkempfängern vom Einkreiser bis zum UKW-Hi-Fi-Empfängerbaustein gewidmet. Dann folgen Vorschläge für Verstärker, Tonbandgeräte-Zubehör und für die Kurzwellentechnik.

Im zweiten Teil gibt der Autor zunächst Hinweise zur Technik von transistorbestückten Geräten sowie zum Prüfen und Messen von Transistoren. Die darauf folgenden Bauanleitungen umfassen ähnliche Geräte wie die bereits genannten; hier werden nun jedoch Halbleiter verwendet. Dazu kommen ferner u. a. Vorschläge für Elektronikgeräte, wie Geiger-Müller-Indikator, Feuchtigkeitsmesser und Dämmerungsschalter. Besonders erwähnenswert sind auch der Stereo-Decoder, das Stereo-Richtungsmischpult oder der Gegentaktsender mit einer Ausgangsleistung von 0,35 W für die Frequenz von 3,5 MHz.

Bei den einzelnen in diesem Buch beschriebenen Gerätegruppen werden zahlreiche wertvolle Tipps und Ratschläge für den Betrieb und den Reparaturfall gegeben. Daß die einzelnen Bauanleitungen mit präzisen technischen und konstruktiven Angaben versehen sind, braucht wohl kaum noch erwähnt zu werden. Eine Bemerkung sei jedoch gestattet: Auch der erfahrene Praktiker findet in diesem Buch noch sehr viele Anregungen und Kniffe für seine Arbeit. H. Kr.

Arbeit.

## KTT, Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

Bearbeitet von Herbert G. Mende. 6., ergänzte Auflage. 240 Seiten mit 88 Bildern. Broschiert 9.80 DM. Franzis-Verlag, München.

Erneut ergänzt und erweitert liegt nun schon die sechste Auflage der KTT vor. Damit erreicht dieses Halbleiter-Tabellenwerk das 39. bis 53. Tausend, Zahlen, die für sich sprechen. Die KTT enthält die kennzeichnenden Daten der wichtigsten in- und ausländischen Dioden und Transistoren. Mit 11 200 angeführten Typen von 168 Herstellern dürfte sie die wohl umfangreichste europäische Datensammlung in Buchform sein. Zur Übersichtlichkeit trägt wesentlich die konsequent durchgeführte alphabetische und numerische Reihenfolge der einzelnen Halbleiter bei. Jeden Typ hat man nur an einer Stelle zu suchen. Angesichts der Typenvielfalt war es jedoch notwendig, entsprechend der Halbleiterart, die aus der ersten Spalte hervorgeht, mit insgesamt vier verschiedenen Tabellenköpfen zu arbeiten. Die Spaltenfolge ist dabei so gut durchdacht und übersichtlich, daß sich auch der gelegentliche Benutzer der KTT schnell zurechtfindet, wenn er sich mit der Aufteilung einmal vertraut gemacht hat. Für die Arbeit in Labor und Werkstatt und beim Studium von Schaltungen dürfte die KTT nahezu unentbehrlich sein. H. Kr.

## Zur Erforschung von Problemen der Bildspeicherung

Von Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. Fritz Schröter und Dr. phil. Walter Haupt. 87 Seiten und 35 Abbildungen. Forschungsbericht des Landes Nordrhein-Westfalen Nr. 1685. Broschiert 47.80 DM. Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen.

Bei den heute gewöhnlich verwendeten Bildaufzeichnungs-Verfahren, z. B. der Magnetbandspeicherung, läßt sich der Schreib- und Speichervorgang optisch nicht kontrollieren. Das ist aber für die synchrone Aufzeichnung von Fernsehprogrammen und Radarbildern, von Informationen aller Art in Rechnern usw. wegen der erreichbaren hohen Schreibgeschwindigkeit anzustreben. Bei dem beschriebenen neuen Verfahren moduliert ein fernübertragenes elektrisches Bildsignal die Stromstärke eines feinen Elektronenstrahls, der in Zellen über eine Isolierfläche geführt wird und dabei das Ladungsbild gerastert aufbaut. Eine Reihe äußerst schwieriger physikalischer Probleme war bei der Entwicklung zu lösen, so z. B. die Grenze der Schreibgeschwindigkeit. Ferner waren die Eigenschaften des Speicherträgers zu untersuchen; man mußte herausfinden, wie man störende elektrostatische Aufladungen des Hostaphans, dem Material, aus dem der Speicherträger vorwiegend besteht, verhindern kann. Der Forschungsbericht endet mit Vergleichen zu anderen Speicherverfahren. — el

## VDE-Fachberichte 24. Band 1966

mit sämtlichen Vorträgen der 54. VDE-Hauptversammlung 1966 in Bremen. 304 Seiten mit 435 Abbildungen und 22 Tabellen. Kartiert 42.50 DM. VDE-Verlag GmbH, Berlin.

Auf der 54. Hauptversammlung des VDE in Bremen vom 26. September bis 1. Oktober 1966 wurden in Parallelveranstaltungen 19 starkstromtechnische Fachberichte und zehn nachrichtentechnische Fachvorträge geboten. Sie sind in diesem Band vereinigt. Hinzugefügt wurden die beiden Festvorträge von W. Leukert (100 Jahre dynamoelektrisches Prinzip – 100 Jahre Elektromaschinenbau) und W. Schäfer (75 Jahre Drehstromübertragung in Lauffen a. M.) sowie die Texte der beiden Übersichtsvorträge (W. Nestel: Technische Möglichkeiten eines weltumfassenden Rundfunk- und Fernseh-Programmaustausches; W. Wangerin: Elektrotechnische Probleme auf Schiffen und im Hafen). Von den 29 eigentlichen Fachvorträgen dürften sich unsere Leser vor allem für die Ausführungen von E. Steidle/Debeg, Hamburg, über Seefunk im Dienst der Handelsschifffahrt, von H. Bender über das Normalfrequenznetz der Deutschen Bundespost und von W. Arens über das Übertragungsverfahren bei Satellitenverbindungen interessieren. K. T.

## Kunststoffe im Alltag

Herausgegeben von der Arbeitsgemeinschaft Deutsche Kunststoffindustrie und dem Fachverband Konsum-Kunststoffwaren. 59 Seiten mit 90 Abbildungen. 5 DM. Carl Hanser-Verlag, München.

Diese Schrift ist zu allererst für den Einzelhandel mit Haus- und Küchengeräten, Spielzeug, Reise- und Freizeitartikel geschrieben, aber der erste und der letzte Teil des Büchleins rechtfertigt zumindest eine Erwähnung in unserer Fachzeitschrift. Hier sind die beiden wichtigsten Kunststoffarten Thermoplaste und Duroplaste erläutert, und anschließend werden die Eigenschaften von 19 zu beiden Familien gehörenden Kunststoffen wie Polystyrol, PVC, Phenolharz-Preßstoffe, Epoxidharz u. a. einzeln besprochen, mit anschließender Darstellung der Produktion dieser Stoffe. Weitere interessante Rubriken: Der Umgang mit dem Kunststoff, seine Reinigung und seine Reparatur, Tabellen mit Markenbezeichnungen von Konsum-Kunststoffwaren und mit Kunststoffnamen. — r

# Einseitenband-Amateursender für alle KW-Bänder

## 2. Teil

### Der Abgleich

Für den Abgleich müssen als Mindestausrüstung vorhanden sein: Ein Röhrenvoltmeter mit Wechselspannungstastkopf bis 100 V<sub>eff</sub>, ein Grid-Dip-Meter und ein Empfänger, mit dem nach Möglichkeit alle im Sender vorkommenden Frequenzen abgehört werden können.

Der Abgleich beginnt mit dem Überprüfen des Nf-Teiles. Parallel zur Drossel des Balancemodulators hört man mit einem hochohmigen Kopfhörer bei aufgedrehtem Nf-Einsteller ab. Wenn die Sprache klar, unverzerrt und brummfrei zu hören ist, ist der Nf-Verstärker in Ordnung. Mit dem Tastkopf müssen 250...300 mV Tonfrequenz zu messen sein. Als nächstes bringt man den Trägerquarz für das untere Seitenband zum Schwingen. Am Schleifer des Balanceeinstellers sollen bei Mittelstellung etwa 2,5...3 V<sub>eff</sub> vorhanden sein. Jetzt gibt man auf den Nf-Eingang einen Ton von rund 1,5 kHz und stimmt L 1 und L 2 auf Maximum. Der Tastkopf liegt dabei am Eingang des mechanischen Filters. Danach verlegt man den Tastkopf an die Anode von Röhre R5 und stellt Spule L 3 auf maximalen Ausschlag. Anschließend wird der VFO grob auf seine Sollfrequenz (Grid-Dipper) und der Anodenkreis von Röhre R5 auf Resonanz gebracht. Mit dem Eisenkern ist die Induktivität L 6 auf 9,5 MHz abzustimmen. Der Bandschalter steht dabei auf 40 m, und der Tastkopf liegt am Balanceeinsteller der zweiten Mischstufe. In Stellung 80 m bringt man die Spule L 6 mit dem Parallelkondensator auf 6 MHz in Resonanz.

Sinngemäß verfährt man mit der Resonanzeinstellung von Spule L 8 für die oberen Bereiche. Bei Mittelstellung von Potentiometer R 7 müssen sich je nach Bereich zwischen 2,5...5 V<sub>eff</sub> ergeben. Erst dann gleicht man den VFO genau auf den Variationsbereich von 500 kHz ab. Hierzu trennt man den Tongenerator vom Nf-Eingang und setzt in Stellung unteres Seitenband durch Verstimmen des Balancemodulators den Träger zu. Durch Abhören der Zf von 2...2,5 MHz wird jetzt der VFO auf seine Sollfrequenz gebracht. Im Kontrollempfänger

Der erste Teil dieser Bauanleitung eines mit Quarzfiltern arbeitenden Amateursenders erschien in der FUNKSCHAU 1967, Heft 16, Seite 489. In ihm wurde ausführlich die Schaltung des Gerätes beschrieben. Hier folgen nun abschließend Hinweise für den Abgleich und für den mechanischen Aufbau.

ger hört man die Eckfrequenzen 2 und 2,5 MHz bei Überlagerung mit einem 100-kHz-Quarz ab. Falls hierfür keine Möglichkeit besteht, ist der 6-MHz-Quarz zunächst genau auf 6 MHz abzugleichen, am besten mit einem normalen Rundfunkempfänger und Überlagerung mit 100 kHz.

Mit dem Kondensator C 1 wird das obere Bandende eingestellt. Wenn die untere Frequenz 2 MHz (auf 80 m = 4 MHz) nicht zu erreichen ist, muß die Spule L 15 am kalten Ende eine zusätzliche Windung erhalten. Überschreitungen am oberen und unteren Ende von 5...10 kHz sind zulässig. Als nächstes folgt das Ausbalancieren des VFOs. In Mittelstellung des Drehkondensators trimmt man den Anodenkreis von Röhre R5 auf die VFO-Frequenz (R5 entfernt, Tastkopf am Ausgang von R5 6b). Mit dem Potentiometer R 6 und dem 30-pF-Trimmer ist auf kleinsten Ausschlag am Röhrenvoltmeter einzustellen. Nach Einstecken der Röhre R5 und zugesetztem Träger ist der Anodenkreis von Röhre R5 6a nochmals nachzutrimmen. Hierauf bringt man den Gitter- und Anodenkreis des Treibers (R5 10) auf Gleichlauf. Der Tastkopf liegt dabei über 1 pF an der Anode dieser Stufe, der Schalter S 1 befindet sich in Stellung Abstimmen, und der Einsteller R 5 ist ganz aufzudrehen.

Man beginnt mit dem 80-m-Band. Der Doppeldrehkondensator C 9/C 10 ist eingedreht. Die VFO-Frequenz steht auf 3,5 MHz (Zf = 2,5 MHz). Und weiter in Stichworten: L 10 und L 16 auf Maximum stellen, VFO auf 4 MHz, C 10 ausdrehen bis Röhrenvoltmeter Maximum zeigt, mit C 11 nochmals Maximum einstellen. Diese Vorgänge am oberen und unteren Bandende so lange wiederholen, bis sich keine Verbesserung mehr ergibt. Für die übrigen Bereiche genügt es jetzt, bei eingedrehtem Kondensator C 9/C 10, die Gitter- und Anodenkreisspulen am Bandanfang auf Maximum zu stellen.

Die Gesamtinduktivität der  $\pi$ -Filterspule L 21 beträgt 3,5  $\mu$ H. Im eingebauten Zustand werden die Anzapfungen nach Tabelle 2 durch Ausdippen mit dem Griddipper festgelegt. Die Luftspule L 21 besteht aus 1,5 mm versilbertem Kupferdraht, sie ist beidseitig an keramischen Lötstützpunkten befestigt. Die 10-m-Spule ist um 90° versetzt. Wenn man die Anzapfungen auf kürzestem Wege zum Umschalter führt, ergibt sich eine gute mechanische Stabilität.

Die Inbetriebnahme der Endstufe nimmt man am besten wie folgt vor: Bei zugesetztem Träger wird auf 80 m etwa 1 mA Gitterstrom eingestellt (S 1 in Stellung Abstimmen). Mit dem Druckkontakt am Mikrofon bringt man Relais R 3 zum Ansprechen. An den Gittern der Endröhren liegen - 47 V. Die beiden Schirmgitter erhalten keine Spannung. Jetzt ist Potentiometer R 5 ganz zurückzudrehen und der Senderausgang mit einem 60- $\Omega$ -Hochlastwiderstand abzuschließen. Parallel dazu liegt der Tastkopf des Röhrenvoltmeters. Wenn man den Schalter S 1 auf Senden stellt, müssen in der Endstufe etwa 30...50 mA Ruhestrom fließen. Anschließend erhöht man mit dem Potentiometer R 5 die Ansteuerung, bis sich 100 mA ergeben. Das  $\pi$ -Filter muß hierbei sofort auf Resonanz gebracht werden.

Als nächstes folgt die Neutralisation der Endstufe, und zwar in Schalterstellung Abstimmen und bei aufgedrehtem Potentiometer R 5. Die Endröhren sind durch - 200 V Vorspannung vollkommen gesperrt, so daß nur noch über die Gitter-Anodenkapazität Hi-Spannung zum Lastwiderstand gelangt. Mit dem 30-pF-Neutralisationstrimmer stellt man auf kleinstmögliche Ausgangsspannung ein. Es soll nicht verschwiegen werden, daß die Neutralisation nur für ein Band optimal eingestellt werden kann. Wer alle fünf Bänder exakt neutralisieren will, der muß eine weitere Schaltebene und für jedes Band einen eigenen Neutralisationstrimmer vor-

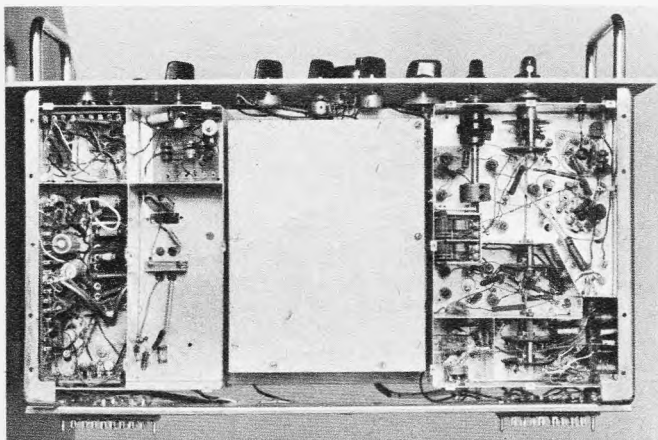


Bild 5. Unteransicht des Chassis

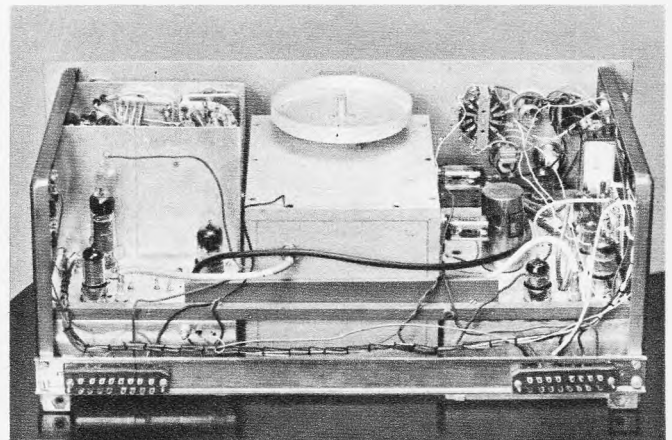


Bild 6. Rückansicht des aus dem Gehäuse herausgezogenen Senders

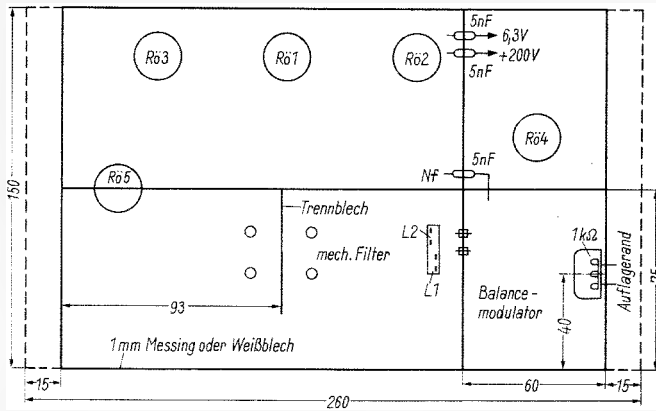


Bild 7. Die wichtigsten Aufbaumaße für die Baugruppe mit Nf-Verstärker, Trägeroszillator, Balancemodulator und mechanischem Filter (von unten)

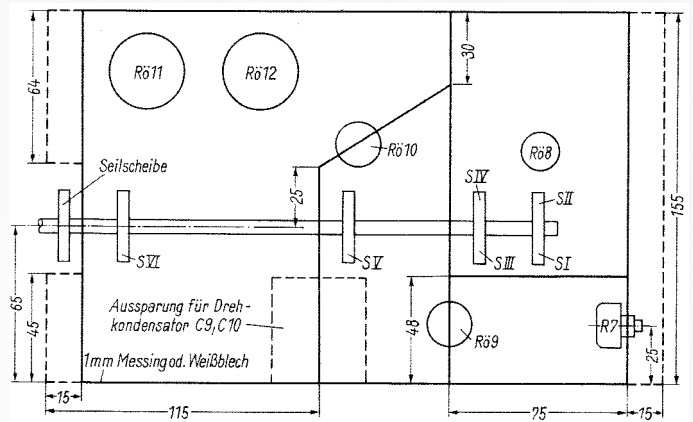


Bild 8. Aufbaumaße für die Endstufeneinheit (von unten gesehen)

sehen. Sollte in einem der oberen Bänder Schwingneigung auftreten, so ist dieser Bereich anstelle von 80 m zu neutralisieren. Unter Last zeigt die Endstufe des Mustergerätes auf keinem Band Selbsterregung. Nach der Neutralisation kann die Endstufe auf etwa 280 bis 300 W ausgeregt werden. Dabei sollen sich je nach Band zwischen 90 und 100 V<sub>eff</sub> an 60 Ω ergeben (135...166 W Ausgangsleistung).

Den Abschluß bildet die Temperaturkompensation des VFOs. Dazu überlagert man ihn entweder auf 3,7 MHz, besser aber auf 2,7 MHz, mit einem 100-kHz-Quarzgenerator

#### Im Mustergerät verwendete Spezialteile

- Bu 1 Buchse, 4/13, Büschel-Kontakt
- Bu 3 Klinkebuchse, JK 33, z. B. H. Bauer
- Bu 4 fünfpolige Tonbandbuchse, z. B. Tuchel
- C 1 Tauchtrimmer, C 005 BA/25 E, Philips
- C 2 Keram. Rohrcondensator TK NPO (180 + 100 pF parallel), z. B. H. Bauer
- C 3 Tauchtrimmer, C 005 BA/25 E, Philips
- C 4 Keram. Rohrcondensator, 47 pF, TK N 750, z. B. H. Bauer
- C 5 Tauchtrimmer, C 005 BA/25 E, Philips
- C 6 siehe Text
- C 9, C 10 UKW-Drehkondensator 2 × 15 pF
- Dr Hf-Drossel 3 mH, z. B. H. Bauer
- Mechanisches Filter, MF 455-10 K, Kokusai
- Rs 1 24-V-Kleinrelais mit Hf-Kontakten, Holzinger
- Rs 2 24-V-Kleinrelais mit Hf-Kontakten, Holzinger
- Rs 3 Kammrelais, etwa 6000 Ω, Holzinger
- Rs 4 Kammrelais für 24 V mit keram. Isolation, Holzinger
- S I bis S VI Wellenschalter mit vier Ebenen (Hartpapier oder Keramik), zwei Stromkreise je Ebene
- S VII bis S VIII Wellenschalter eine Ebene (Keramik), zwei Stromkreise
- St 8, St 9 16polige Steckerleisten, Tuchel
- Alle 30-pF-Trimmer C 005 BA/25 E, Philips

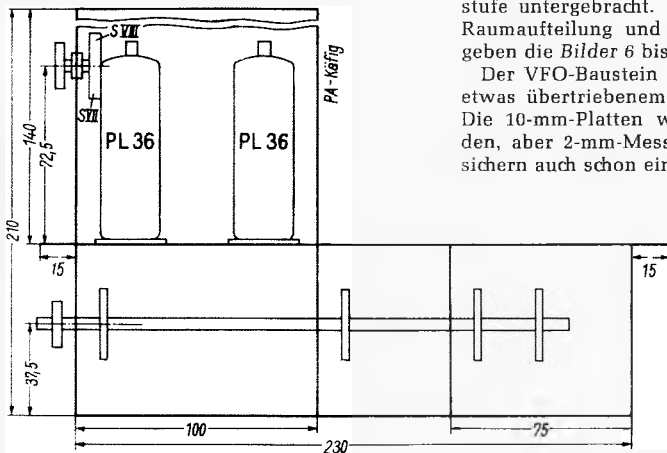


Bild 9. Aufbaumaße für die Endstufeneinheit (Seitenansicht)

und beobachtet vom Einschalten an die Drift etwa eine Stunde lang, bis das Gerät seine Endtemperatur erreicht hat. Lläuft der Oszillator nach unten, so ist der Schwingkreis mit einem überwiegend positiven TK behaftet, umgekehrt mit einem negativen. Wenn die vorgeschlagenen Bauteile verwendet werden, läuft die Frequenz leicht nach unten. Für den Kondensator C 4 wird deshalb eine keramische Ausführung mit TK - N 750 (Farbpunkt violett) eingelötet und mit dem Trimmer C 3 der genau erforderliche Betrag an negativem TK zur Kompensation eingestellt. Negative Drift gleicht ein Kondensator mit positivem TK + P 100 (Farbpunkt rot/violett) aus. Mit dem Trimmer C 1 wird die Eichung nachgestellt und die Einstellung an C 5 bei Seitenbandumschaltung solange verändert, bis sich für oberes und unteres Seitenband die gleiche Ausgangsfrequenz ergibt (gleiche Tonhöhe). Um die Skala für jedes Band eichen zu können, muß entweder C 1 von der Frontplatte aus zugänglich gemacht, oder parallel zu jedem Bandquarz ein Trimmer geschaltet werden.

#### Konstruktionshinweise

Das Mustergerät ist in einem DIN-Einschub mit 520 mm Frontplattenbreite und 202 mm Frontplattenhöhe untergebracht. Das Netzgerät mit Gitter- und Anodenstrominstrument befindet sich in einem getrennten Gehäuse. Der Sender wurde in drei Bausteine aufgeteilt. Im linken Baustein (Bild 5) befinden sich Nf-Teil, Trägeroszillator, Balancemodulator, mechanisches Filter und Röhre R05. Der mittlere Baustein besteht wegen der erforderlichen hohen mechanischen Festigkeit aus 10-mm-Aluminiumplatten, er enthält den VFO und die erste Mischstufe. Im rechten Baustein sind die zweite Mischstufe, der Quarzoszillator, der Verstärker (R09), der Treiber und die Endstufe untergebracht. Über die zweckmäßige Raumaufteilung und die wichtigsten Maße geben die Bilder 6 bis 9 Aufschluß.

Der VFO-Baustein ist im Mustergerät mit etwas übertriebenem Aufwand konstruiert. Die 10-mm-Platten waren zufällig vorhanden, aber 2-mm-Messing- oder Kupferblech sichern auch schon eine ausreichende mecha-

nische Stabilität. Dabei genügt ein Chassis-aufbau mit oben aufgesetztem Drehkondensator und Antrieb. Die Bausteine sind übrigens so konstruiert, daß sie von oben in den Aufbauahmen des großen Gehäuses eingesetzt werden können. Sämtliche Speisenspannungen werden über 5-nF-Durchführungskondensatoren zugeführt.

Der beschriebene Sender arbeitet seit zweieinhalb Jahren zur vollen Zufriedenheit. Seine technischen Daten (Heft 16, Seite 489) lassen einen Vergleich mit fertig erhältlichen Amateurgeräten der oberen Preisklasse zu.

#### Literatur

- [1] Einfacher elektronischer Bug, DL-QTC 1959, Heft 6.
- [2] Studien über einen SSB-Exciter nach der Filtermethode, DL-QTC 1961, Heft 8.
- [3] Bandspreizungsverfahren, DL-QTC 1960, Heft 11.

#### Einseitenbandtechnik für den Funkamateurl

in seinen Grundlagen mit bewährten Bausteinen und vielseitigen Anlagen bringt der Band 117/118 der Radio-Praktiker-Bücherei. Mit den beschriebenen SSB-Sendern, -Empfängern und Linearverstärkern lernt der Leser die Technik moderner Nachrichtengeräte kennen. Wer es aber vorzieht, industrielle Geräte zu kaufen, wird sie nach der Lektüre dieses nützlichen Buches besser verstehen und anwenden können. Der Verfasser, Friedhelm Hillebrand, ist unter dem Rufzeichen DJ 4 ZT den Funkamateuren bekannt. 148 Seiten, 118 Bilder und 12 Tabellen, 5 DM. Best.-Nr. RPB 117/118. Franzis-Verlag, München.

#### Halali!

Deutsche Funkamateure üben den UKW-Weitverkehr über Satellitenumsetzer in recht zweckmäßiger Art. Sie lassen Ballonumsetzer aufsteigen, die zwar nicht so hoch steigen wie echte Satelliten und die auch nur kurze Zeit in der Luft bleiben, die aber doch recht gut den kommenden Weltraum-Amateurfunk simulieren.

Solche selbstgebaute Artobs, wie sie genannt werden, sind natürlich nicht gerade billig, weshalb man sie bei der Landung zu bergen versucht. Das machen eigene Suchgruppen, die den Ballon mit Peilgeräten verfolgen. So orteten sie auch kürzlich einen gelandeten Artob im dichten Wald und waren recht erschrocken, als sie ihn unerreichbar in 20 m Höhe in einer Baumkrone an einem Ast hängen sahen. Der hilfsbereite Förster eilte mit zwei Waldarbeitern herbei, mit Baumsägen und Gewehr bewaffnet. Kurzer „Kriegsrat“, und mit einem Schuß ins Schwarze wurde der Ast vom Baum getrennt und der Ballonumsetzer Sekunden später unversehrt am Boden in Empfang genommen.



# Transistor-Oszillatoren hoher Stabilität

Entgegen der anfänglichen Befürchtung, der Transistor sei wegen seiner temperaturabhängigen Eigenschaften für den Bau stabiler Oszillatoren ungeeignet, hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß er gerade in diesem Anwendungsfall der Röhre in entscheidenden Punkten überlegen ist. Sein Stromverbrauch ist wesentlich geringer, und die freiwerdende Verlustwärme daher zu vernachlässigen. Das erlaubt eine raumsparende, kompakte Bauweise, ohne daß eine Eigenwärmerung der Schwingkreiselemente zu befürchten ist. Eine Temperaturkompensation ist deshalb sehr wirksam, und ein Temperatureingang der Frequenz von weniger als  $5 \cdot 10^{-9}/^{\circ}\text{C}$  kann ohne weiteres erreicht werden.

Der Transistor unterliegt andererseits Fertigungsstreuungen und Temperatureinflüssen in weit höherem Maße als die Röhre, so daß geeignete Maßnahmen zu treffen sind, um befriedigende und reproduzierbare Resultate zu erzielen.

## Das Schaltungsprinzip

Der Praxis am besten gerecht wird ein Transistor-Oszillator, der ohne viel Probieren anhand einfacher Richtlinien dimensioniert werden kann und sich im gesamten Hochfrequenzbereich von Langwelle bis UKW anwenden läßt. Das Prinzip eines bewährten Oszillators zeigt Bild 1. Es handelt sich um eine Abwandlung der bekannten Colpitts-Schaltung. Der Transistor wird mit einem dreiteiligen kapazitiven Spannungsteiler an den Schwingungskreis angepaßt und arbeitet für die Rückkopplungsbedingung in Kollektorschaltung. Der Kollektor ist jedoch hf-mäßig nicht völlig kalt, da an ihm die Ausgangsspannung abgenommen wird. Diese Art der Auskopplung übt von allen anderen Möglichkeiten die geringsten Rückwirkungen auf die Oszillatorfrequenz aus, wenn Belastungsänderungen beim Ankoppeln und Abstimmen nachfolgender Stufen auftreten.

Der Abstimmkondensator  $C_5$  liegt im Gegensatz zur Clappschaltung parallel zur Spule. Die Ausgangsspannung ändert sich daher beim Durchstimmen nur unwesentlich, denn die kapazitive Spannungsteilung und damit die Rückkopplung werden dabei nicht direkt verändert. Allerdings sind der Frequenzvariation dort Grenzen gesetzt, wo der kapazitive Teiler für die Oszillatorfrequenz zu hoch- oder zu niederohmig wird. In der Regel wird jedoch von stabilen Oszillatoren nur ein kleiner Abstimmbereich verlangt, so daß in dieser Hinsicht keine Probleme zu erwarten sind.

## Die Arbeitspunktverschiebung

Den Kollektorstrom des Transistors hält eine Gleichstromgegenkopplung konstant. Exemplarstreuungen und Temperatureinflüsse lassen sich damit sehr gut ausgleichen. Dafür kann man am Kollektorstrom praktisch nicht erkennen, ob der Oszillator schwingt oder nicht. Ohne die Gegenkopplung würde der Strom beim Einsetzen der Schwingungen ansteigen. Da dies nicht mög-

lich ist, geschieht etwas anderes: Die mittlere Basis-Emitter-Spannung geht zurück, und zwar um so mehr, je stärker die Rückkopplung ist. Der Transistor arbeitet in einer Art automatischem AB- bis B-Betrieb. Um sicherzustellen, daß er sicher schwingt und die Ausgangsspannung weitgehend unabhängig gegen Temperaturänderungen und Exemplarstreuungen ist, muß die Rückkopplung so kräftig sein, daß die Basis-Emitter-Spannung um mindestens 50...150 mV zurückgeht. Um dies zu kontrollieren, muß man vor die Meßschnüre Hf-Drosseln schalten.

Bedingt durch den B-Betrieb, ist der Kollektorwechselstrom nicht sinus-, sondern pulsförmig, die Ausgangsspannung am Kollektorwiderstand  $R_4$  ebenfalls. Die Pulse lassen sich etwas verschleifen, indem man diesem Widerstand einen Kondensator  $C_6$  mit gleichgroßem Blindwiderstand parallel schaltet. Dadurch werden gleichzeitig die Rückwirkungen bei Belastungsänderungen weiter verringert.

derungen der Sperrschichttemperatur die Grenzfrequenz beeinflussen und sich ebenfalls auf die Oszillatorfrequenz auswirken können. Das gilt insbesondere für Oszillatoren hoher Frequenz und solche, die getastet oder häufig ein- und ausgeschaltet werden. Der Kollektorstrom wird daher relativ niedrig gewählt, er beträgt im Bereich von 24...30 MHz etwa 1...2 mA und bei tieferen Frequenzen bis zu 5 mA. Wegen des B-Betriebes sollte er im übrigen höchstens  $1/4$  des maximal zulässigen Kollektorstromes betragen, doch ist diese Grenze meist nur bei Empfängertransistoren zu beachten.

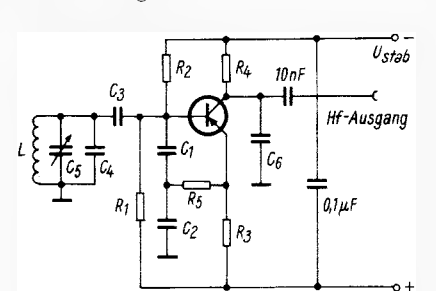


Bild 1. Prinzipschaltung des Transistor-Oszillators

Eine sinusförmige Ausgangsspannung kann der Schaltung nur direkt am Abstimmkondensator  $C_5$  entnommen werden, am besten über einen kapazitiven Spannungsteiler. Diese Auskopplung ist jedoch recht empfindlich gegen Belastungsänderungen und setzt eine sehr rückwirkungsarme Pufferstufe voraus. Das Abnehmen der Ausgangsspannung an der Basis oder am Emitter des Transistors ist ein Mittelweg; Kurvenform und Rückwirkungsfreiheit sind mäßig gut.

## Die Gleichstrombetriebswerte

Für den Oszillator genügt eine Betriebsspannung von 6...12 V. Sie muß stabilisiert werden, da sich der Kollektorstrom sonst proportional mit der Spannung ändern und die Frequenz verschieben würde. In portablen Geräten ist ferner zu beachten, daß Trockenbatterien als entladen gelten, wenn ihre Klemmenspannung bei Belastung auf die halbe Nennspannung abgesunken ist. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Stabilisierungsschaltung so auszulegen, daß sie alle Batteriespannungsschwankungen bis herunter zum halben Nennwert sicher ausregelt.

Die Verlustleistung des Transistors muß möglichst klein gehalten werden, da An-

derungen der Sperrschichttemperatur die Grenzfrequenz beeinflussen und sich ebenfalls auf die Oszillatorfrequenz auswirken können. Das gilt insbesondere für Oszillatoren hoher Frequenz und solche, die getastet oder häufig ein- und ausgeschaltet werden. Der Kollektorstrom wird daher relativ niedrig gewählt, er beträgt im Bereich von 24...30 MHz etwa 1...2 mA und bei tieferen Frequenzen bis zu 5 mA. Wegen des B-Betriebes sollte er im übrigen höchstens  $1/4$  des maximal zulässigen Kollektorstromes betragen, doch ist diese Grenze meist nur bei Empfängertransistoren zu beachten.

Schaltungstechnisch geschieht die Festlegung des Kollektorstromes  $I_c$  folgendermaßen: Der Basisspannungsteiler  $R_1/R_2$  (Bild 1) wird so gewählt, daß die Spannung  $U_1$  am Widerstand  $R_1$  etwa  $1/3...1/4$  der stabilisierten Spannung  $U_{stab}$  wird. Die Spannung am Emitterwiderstand  $R_3$  ist um die Basis-Emitter-Spannung  $U_{BE}$  kleiner als die Spannung  $U_1$ . Da der Unterschied sehr gering ist, spielt der genaue Wert der Basis-Emitter-Spannung keine Rolle, und der Emitterwiderstand  $R_3$  bestimmt den Emitter- und damit auch den Kollektorstrom. Dies gilt allerdings nur, solange der Basisteiler niederohmig genug ist und die Spannung  $U_1$  konstant bleibt. Der Querstrom  $I_q$  des Basisteilers sollte daher zehnmal so hoch sein wie der maximal mögliche Basisstrom. Um ihn zu erfassen, muß man die minimale Gleichstromverstärkung  $B_{min}$  dem Datenblatt des Transistors entnehmen. Aus diesen Darlegungen ergeben sich für die Berechnung der Widerstände  $R_1...R_3$  folgende einfache Formeln:

$$I_q = \frac{10 \cdot I_c}{B_{min}}$$

$$U_{BE} = 0,3 \text{ V bei Germaniumtransistoren}$$

$$U_{BE} = 0,7 \text{ V bei Siliziumtransistoren}$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I_q} \quad R_2 = \frac{U_{stab} - U_1}{I_q} \quad R_3 = \frac{U_1 - U_{BE}}{I_c}$$

Der Kollektorwiderstand  $R_4$  wird so bemessen, daß die Ausgangsspannung klein gegen die Kollektor-Emitter-Spannung bleibt, um eine Bedämpfung der Schwingungsmöglichkeit zu vermeiden. Empfehlenswert sind Ausgangsspannungen von 30...150 mV und für den Widerstand  $R_4$  Werte von 20...100  $\Omega$ .

## Die Wahl des Transistors

Germanium- und Siliziumtransistoren eignen sich gleichermaßen für stabile Oszillatoren. Gewiß hat der Silizium-Planar-Transistor unbestreitbare Vorteile. Jedoch sind Germanium-Mesa-Transistoren in einer gut dimensionierten Schaltung praktisch gleichwertig. Dagegen sind die älteren fett-



# Meßplatz für Tuner-Reparaturen

Um die Lagerhaltung von Ersatzteilen weiter zu vereinfachen, wurden den Werkstätten der Werksniederlassungen von Grundig Universal-Tuner-Meßplätze zur Verfügung gestellt, die ein wirtschaftliches Reparieren aller Tuner- und Kanalwählermodelle ermöglichen. Damit entfällt das Lagerhalten fast aller älteren Tunertypen; neuere Modelle brauchen nicht mehr wie bisher in großer Stückzahl vorsorglich auf Vorrat gehalten zu werden.

Die Arbeit an einem Tuner-Meßplatz setzt eine sorgfältige Schulung und Unterweisung der Techniker voraus. Originalersatzteile müssen verfügbar sein, damit die Reparatur nach den Abnahmebedingungen des Herstellers ausgeführt wird. Dann besteht die Sicherheit, daß beim reparierten Tuner die ursprüngliche, vom Hersteller geforderte Leistung erhalten bleibt und daß die Störstrahlungsbedingungen der Deutschen Bundespost eingehalten werden.

Für geschulte Techniker mit entsprechenden Grundkenntnissen ist das Reparieren von Hf-Teilen kein Problem; Spezialwerkstätten des Handwerks befassen sich ebenfalls mit Tuner-Reparaturen, so daß hier ein Tuner-Anschlußgerät beschrieben werden soll, das ein Anschließen und Reparieren aller handelsüblichen UHF- und VHF-Kanalwählermodelle mit ihren vielfältigen Automatschaltungen erlaubt.

Elektronisch abgestimmte Tuner können auch geprüft werden. Hier ist allerdings eine Einschränkung zu machen: Abstimmindioden lassen sich vorerst nur beim Hersteller auswechseln. Beim Reparieren und Abgleichen eines elektronisch abgestimmten Tuners wie auch bei modernen Allbereichskonverter-Tunern sollte man größtmögliche Sorgfalt walten lassen. In der Regel empfiehlt es sich, diese Tuner dem Hersteller zur Reparatur zu senden.

## Anforderungen an den Tuner-Meßplatz

Die Typenvielzahl fordert universell verwendbare Meßplätze. Röhren- und Transistor-Tuner sind zu unterscheiden, die verschiedensten Automatschaltungen mit Nachstimmindioden und Magnetspulen sind zu berücksichtigen. Neuere Empfänger enthalten VHF- und UHF-Tuner mit elektronischer Abstimmung. Konverter-Tuner, die den VHF-Bereich durch Festoszillatoren breitbandig in den UHF-Bereich (zwischen 450 MHz bis 561 MHz) übertragen, brauchen besondere Anschlußmöglichkeiten.

Der Prüfplatz soll eine objektive und subjektive Beurteilung aller Tunermodelle, ohne nennenswerten Zeitaufwand, zulassen. Eine Bildschirmkontrolle vereinfacht die Reparatur wesentlich und ermöglicht wirtschaftlichen Service. Der Meßplatz wird deshalb zweckmäßig durch einen betriebsbereiten Fernsehempfänger ergänzt. Die Kombination eines Fernsehgerätes mit dem Tuner-Anschlußgerät ermöglicht ferner einen einfachen Aufbau des Meßplatzes, da Transformatoren und weitere zusätzliche Siebanordnungen entfallen. Bild 1 zeigt einen solchen Arbeitsplatz.

Voraussetzung für einen rationellen Service ist eine gut ausgerüstete Werkstatt. Dazu gehören aber auch Meßplätze, an denen sich bestimmte Gerätebaugruppen möglichst einfach anschließen und untersuchen lassen. Der beschriebene Tuner-Meßplatz erlaubt eine objektive und subjektive Beurteilung von Tunermodellen; er wird durch ein handelsübliches Fernsehgerät als Prüfeempfänger ergänzt.

## Aufbau des Meßplatzes

In Bild 2a ist die vollständige Schaltung eines universellen Tuner-Anschlußgerätes dargestellt, daß sich in alle Fernsehempfänger einbauen läßt. Fett eingezeichnete Teile bezeichnen die bereits im Empfänger vorhandenen Bauteile.

Der Aufbau des Gerätes ist nicht kritisch; er läßt sich mechanisch nach Bild 2b verwirklichen. Vier Lötleisten mit je 13 Lötflächen nehmen die Bauelemente auf. Die Widerstände sind in der Regel mit 0,5 W belastbar; Widerstände mit zwei Querstrichen werden auf Belastbarkeiten von 2 W ausgelegt (Bild 2b). Die Schalter S I bis S III bestehen aus doppelpoligen Kippumschaltern; S I/II ist eine gekuppelte zweipolige Ausführung. Kontakt S II schaltet die Heizung für Röhren-Tuner ein; der Heizstrom kann über die Anschlüsse 1 und 2 entnommen werden. Gleichzeitig wird mit S I der Kompensationswiderstand R 4 auf die Regelleitung geschaltet (für Röhren-Tuner). In Stellung Aus ist der Widerstand R 5 für Transistor-Tuner wirksam.

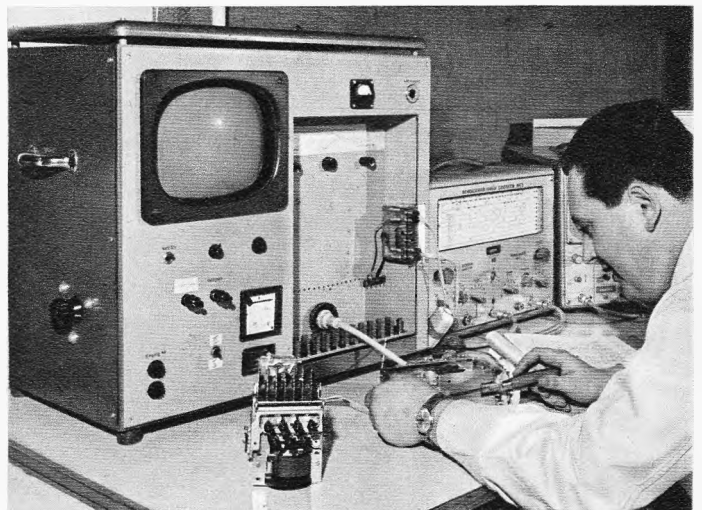
Die am Schleifer liegende Zugfeder des Einstellwiderstandes R 1 wird durch eine hochflexible Litze ersetzt, die zwei- bis dreimal um den Kunststoffträger des Potentiometers geschlungen wird.

Z-Dioden, Hf-Drosseln, NTC-Widerstände und der Regelwiderstand R 1 können mit Angabe der Bestellnummer (Bild 2a) von den Grundig-Verkaufsniederlassungen bezogen werden.

## Einbau des Anschlußgerätes

Der nach Bild 2b vorbereitete Aufbau wird in ein Kleingehäuse oder unmittelbar in den Fernsehempfänger eingebaut. Tuner-Anschlußleitungen lassen sich über Buchsen oder Fixklemmen an das Prüfgerät anschließen. Fixklemmen bieten besondere Vorteile: Vorbereitete Anschlußleitungen, denen beidseitig Messing-Hohlknoten mit 2 mm Durchmesser aufgepreßt sind, lassen sich durch Tastendruck schnell in die Klemme einspannen und am Tuner anlöten. Die Kabelenden bleiben sauber, und Kurzschlüsse, die durch abstehende Litzenenden entstehen könnten,

Bild 1. Ansicht des vollständigen Tuner-Meßplatzes (Werkaufnahme: Grundig)



Die Einstellwiderstände R 8 und R 10 haben Werte von je 100 k $\Omega$  mit linearem Verlauf. Sie werden im Bedienungsfeld des Anschlußgerätes montiert. Zwei Z-Dioden und ein NTC-Widerstand stabilisieren die Ausgangsspannungen. Die Z-Diode DZ 68 wird mit einer Kühltasche und der Typ 9723 (mit weißem Punkt) über ein Kühlblech mit Masse verbunden. Die Hf-Drosseln Dr 1 und Dr 2 sind unmittelbar an die Anschlüsse der Z-Dioden gelötet, um das Rauschen der Dioden erzeugt wird und auf den Tuner-Eingang strahlen könnte.

werden vermieden. Ferner kann man Tuner, die bereits Drahtanschlüsse aufweisen, ohne Lötarbeiten schnell und sicher anschließen. Durch Buchsen oder Fixklemmen erhält man außerdem berührungssichere Spannungsausgänge am Prüfgerät.

Zum Umbau als Prüfeempfänger eignen sich Fernsehgeräte mit der Bild-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz. Die Hf-Teile der Empfänger werden ausgebaut. Um Platz zu sparen, empfiehlt es sich, ein modernes Fernsehchassis in Druckschaltungstechnik in ein kleines Holz- oder Metallgehäuse unterzubringen. Als Bildröhre eignet sich ein Typ



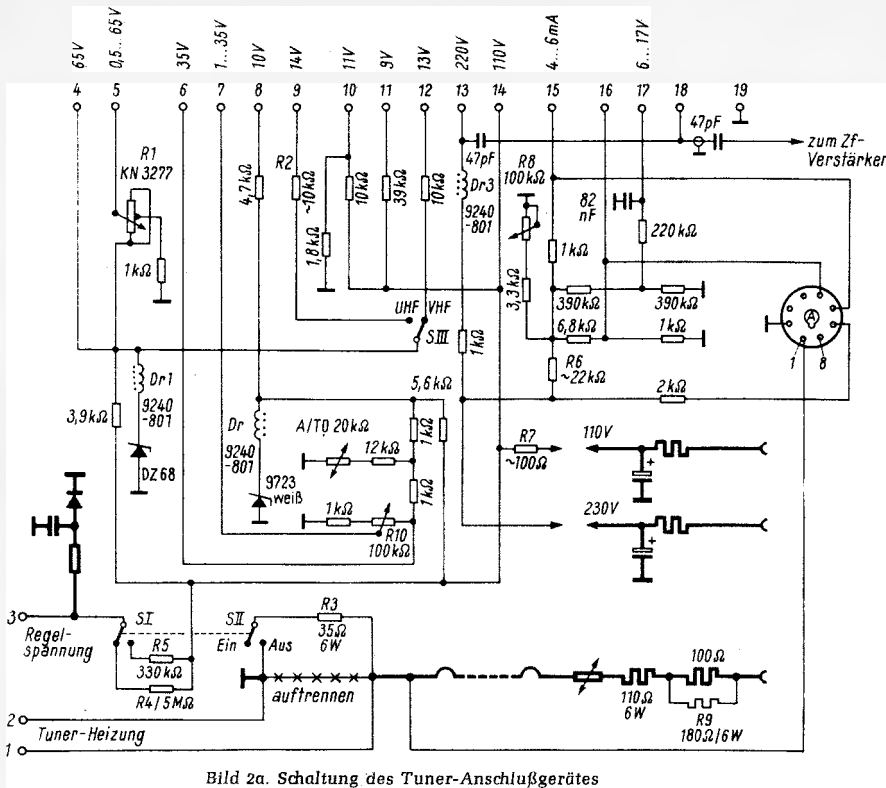


Bild 2a. Schaltung des Tuner-Anschlußgerätes

mit 21 cm Schirmdiagonale, z. B. Sylvania 8 LP 4 (wie im Kaiser-Prinz) für 110°-Ablenktechnik. Für 90°-Empfänger lassen sich Valvo-Monitorröhren verwenden. Diese Bildröhren können ohne Schaltungsänderungen mit den bereits im Empfänger vorhandenen Ablenkeinheiten betrieben werden.

Zunächst ist der Heizkreis des Empfängers am masseseitigen Ende aufzutrennen, um den Heizstrom für Röhren-Tuner entnehmen zu können. Ferner wird der Heiz-Vorwiderstand um 35 Ω verringert. Er kann

ersetzt werden, oder man schaltet einen weiteren Widerstand parallel (in Bild 2a wurde dem Vorwiderstand 100 Ω ein solcher von 180 Ω parallelgeschaltet, um einen Wert von 65 Ω zu erhalten).

Über die Trennstelle in der Heizung wird der Schalter S II über einen 6-W-Widerstand von 35 Ω angeschlossen. Die Regelleitung, die von der Verzögerungsdiode des Fernsehempfängers kommt, führt jetzt an den Anschlußpunkt 3. Das Anschlußgerät wird aus dem Netzteil des Empfängers gespeist (in Bild 2a rechts). Die Spannung von 220 V

### Spannungen an den Anschlußpunkten nach Bild 2a

- 1 u.
  - 2 = Tuner-Heizung; Schalter I bei Röhren-Tuner auf Ein, bei Transistor-Tuner auf Aus.
  - 3 = Regelspannung, verzögert.
  - 4 = Steuerspannung 65 V fest, für elektronisch abgestimmte Tuner (kpl. Aggregat).
  - 5 = Steuerspannung 0,5 V bis 65 V, über R 1 einstellbar: für elektronisch abgestimmte Tuner (Tuner einzeln).
  - 6 = Steuerspannung 1 V bis 35 V über R 10 einstellbar, für elektronisch abgestimmte Tuner (kpl. Aggregat mit Drucktasten und Widerstandskammern).
  - 7 = Steuerspannung 1 V bis 35 V über R 10 einstellbar, für elektronisch abgestimmte Tuner (Tuner einzeln).
  - 8 = 10 V, UHF-Teil des Converter-Tuners.
  - 9 = 14 V, Transistor-Tuner (VHF und UHF), Allbereich-Tuner.
- VHF-Transistor-Tuner:
- 10 = 11 V, Vorstufe.
  - 11 = 9 V, Mischstufe.
  - 12 = 13 V, Hf-Oszillator.
  - 13 = 220 V, Röhren-Tuner, Transistor-Tuner mit Vorwiderständen von etwa 33 kΩ.
  - 14 = 110 V, Transistor-Tuner mit Vorwiderständen von etwa 15 kΩ.
  - 15 = 4 bis 6 mA, für Automatik-Tuner mit Magnetspule, über R 8 einstellbar.
  - 16 = Minuspole der Magnetspule, Minuspole der Nachstimmidiode.
  - 17 = 6 bis 17 V, über R 8 einstellbar, für Automatik-Tuner mit Nachstimmidiode. Abweichende Diodevorspannungen, beispielsweise zwischen 1 bis 35 V, können über Punkt 7 entnommen werden (über R 10 einstellbar). Die erforderlichen Vorspannungen sind den Service-Helfern zu entnehmen.
  - 18 = Zf-Anschluß
  - 19 = Masse, an die jedes Tuner-Gehäuse anzuschließen ist.

nimmt man an der Siebkette des Bild-Zf-Teiles ab; der Widerstand R 7 soll an eine Spannung von 110 V führen (nur bei modernen Chassis vorhanden). Ist eine Anodenspannung von 110 V nicht vorhanden, so wird der Widerstand R 7 auf etwa 3,6 kΩ erhöht und mit dem vorher genannten Spannungspunkt zusammengelegt. Bei Belastung von Punkt 14 soll dort eine Spannung von etwa 110 V meßbar sein, sonst ist der Wert des Widerstandes R 7 (3,6 kΩ) geringfügig zu ändern.

Der fertige Aufbau nach Bild 2b wird durch die Zf-Leitung von Punkt 18 zum Empfänger ergänzt. In Reihe zur Zf-Leitung liegt ein Trennkondensator von 47 pF, da die Zf-Ausgänge einiger Tunermodelle spannungsführend sind.

Verschiedene Röhrentuner werden über die Zf-Leitung gespeist. In diesen Fällen ist die abgeschirmte Zf-Leitung an Punkt 13 (220 V) und deren Abschirmung an Punkt 19 anzuschließen. Damit das Zf-Signal zum Fernsehempfänger gelangt, ist zwischen den Punkten 13 und 18 ein weiterer Trennkondensator vorgesehen.

Die Spannungen an den Anschlußpunkten nach Bild 2a und b sind in der Tabelle aufgeführt. Legt man Punkt 7 an Masse eines zu prüfenden Empfängers, so können über Punkt 19 negative Gittervorspannungen zwischen 1 V und 35 V entnommen werden (über R 10 einstellbar).

Grundig-UHF-Tuner mit der Röhre PC 93 und mit Steckeranschlüssen können über den Steckadapter nach Bild 3 an die Oktalfassung A (Bild 2a) des Netzteiles angeschlossen werden.

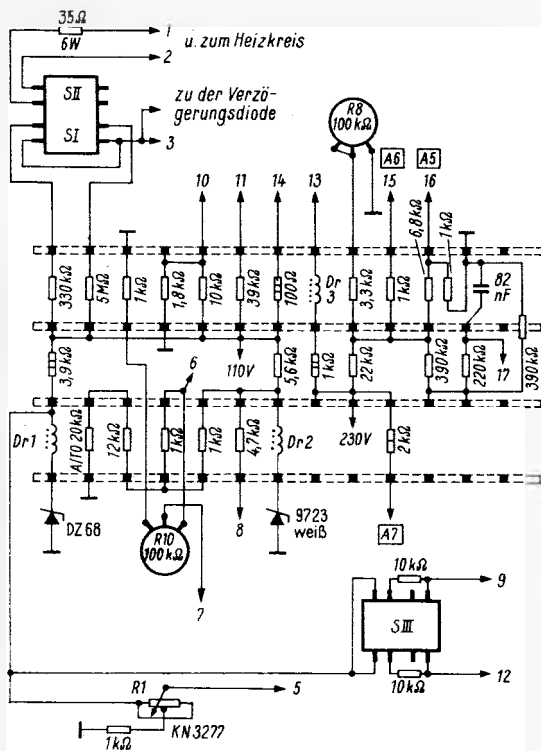


Bild 2b. Mechanischer Aufbau des Anschlußgerätes

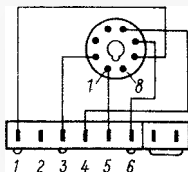


Bild 3. Steck-Adapter zum Anschließen von Tunern mit Steckerleisten

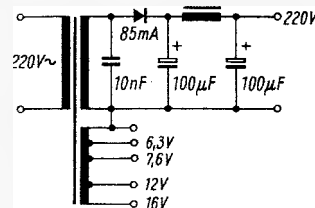


Bild 4. Netzteil zum Speisen des Tuner-Anschlußgerätes, wenn der Prüfeempfänger entfallen soll

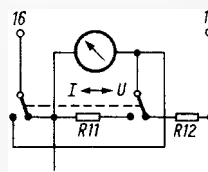


Bild 5. Zusatzschaltung mit Meßinstrument zur Kontrolle der Automatikspannungen und -ströme

## Anschließen des Prüfplatzes

Aus Sicherheitsgründen soll der Prüfplatz über einen Trenntransformator an das Lichtnetz angeschlossen werden. Ringkern-Stelltransformatoren lassen sich auch in das Empfängergehäuse einbauen, ohne die Ablenkung zu beeinflussen. Bei Metallgehäusen ist das Empfängerchassis isoliert einzubauen; die Netzanschlusleitung ist in diesem Fall fest mit dem Trenntransformator verbunden, damit das Gehäuse garantiert erdfrei bleibt. Eine eingebaute Glühlampe dient zur Einschaltkontrolle.

Stell-Trenntransformatoren bieten den Vorteil, durch Netzspannungsänderungen bis herab zu 150 V prüfen zu können, ob der Oszillator auch bei Unterspannungen noch zuverlässig arbeitet und das Rauschen des Tuners nicht unerwünscht ansteigt.

## Ein Meß- und Abgleichplatz

Der Prüfplatz läßt sich durch Wobbelsender und Oszillografen zum Abgleichplatz erweitern. Bei Abgleicharbeiten wird das HF-Signal des Wobbelsenders in den Tuner-Eingang eingespeist und der HF-Tastkopf des Oszillografen an den Tuner-Meßpunkt angeschlossen. Für die Dauer der Abgleicharbeiten ist die Zf-Leitung vom Tuner zu trennen und der Zf-Ausgang mit einem Schichtwiderstand von  $60 \Omega$  abzuschließen. Bei spannungsführenden Zf-Ausgängen wird eine Reihenschaltung von  $60 \Omega$  und  $1 \text{ nF}$  zum Zf-Anschluß gegen Masse gelegt.

Als Tuner-Anschlußgerät für Abgleichplätze ohne Prüfempfänger läßt sich die Schaltung Bild 2a ebenfalls verwenden. Nach Bild 4 baut man einen Netzteil mit Siebkette auf, dem man die benötigte 220-V-Spannung sowie die Heizspannungen von 6,3 V, 7,6 V, 12 V und 16 V entnimmt. Die Heizwicklungen sind für 0,8 A auszulegen.

UHF-Tuner mit der Röhre PC 86 oder PC 88 werden mit ihren Heizleitungen an 7,6 V angeschlossen. Konverter-Tuner mit EG 86 oder EC 88 dagegen gehören an 6,3 V, wenn die Heizungen der beiden Röhren parallel geschaltet sind; bei Reihenschaltung werden sie an 12 V gelegt. VHF-Kanalwähler mit der Röhre PC 92 in der Vorstufe benötigen 12 V Heizspannung; alle anderen VHF-Kanalwähler mit ihren verschiedenen Röhrenkombinationen werden an die Heizspannung 16 V angeschlossen.

Der Tuner-Meßplatz erlaubt das Anschließen aller Modelle und Fabrikate mit ihren unterschiedlichen Automatik-Schaltungen, und er liefert auch die Steuerspannungen für elektronisch abgestimmte VHF- und UHF-Tuner. Als Ergänzung läßt sich ein Meßinstrument anbringen (500  $\mu\text{A}$  Vollausschlag), das in die Anschlusleitung 16 gelegt wird (Bild 5). Der Magnetstrom für Automatik-Tuner mit Magnetspule läßt sich dann leicht kontrollieren, und die Vorspannung für Nachstimmioden ist schnell einstellbar. Das Instrument wird mit Hilfe des Widerstandes R 11 auf 10 mA Vollausschlag geeicht. Durch Umschalten auf Schaltstellung U wird das Instrument auf Spannung geeicht; mit dem Widerstand R 12 stellt man es auf 20 V Vollausschlag ein. Mit Hilfe eines einzigen Meßinstrumentes läßt sich somit eine strom- und spannungsgeeichte Skala aufbauen.

## Tuner-Anschluß-tabelle

Ein wirtschaftlicher Service setzt geordnete Verhältnisse voraus. Zum Tuner-Meßplatz gehört deshalb eine Tuner-Anschluß-tabelle, die man im Laufe der Zeit anlegen kann. In der Regel wird ein bisher unbekannter Tuner in die Tabelle aufgenommen, wenn er zur Reparatur erscheint. Die Zeich-

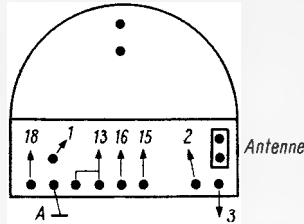


Bild 6. Anschlußbild für Diskus-Kanalwähler

nungsnummern der Tuner hält man in der Tabelle fest und zeichnet die Anschlußpunkte auf. Die Tabelle erlaubt somit ein schnelles Auffinden der Anschlußpunkte; Tuner, deren Bezeichnung nicht feststellbar ist, können nach den zum Tuner passenden Anschlußbild an den Prüfplatz angeschlossen werden. Nachfolgende Auszüge einer Anschluß-tabelle für Grundig-Tuner sollen als Beispiel dienen.

### Diskus-Kanalwähler

- 7651-014 Bild 6
- 017 Bild 6
- 019 Bild 6

### Hinweis:

1. Sind weniger Anschlußpunkte als im zugehörigen Anschlußbild vorhanden, genügt das Anschließen der vorhandenen Punkte an die bezeichneten Positionen.
2. Wenn Punkt A vorhanden, diesen an Masse legen.
3. Fehlt Anschlußpunkt für 13 (Anodenspannung wird über Zf-Leitung zugeführt), so wird 13 über Koaxial-Kabel an den Tuner-Zf-Ausgang (im Bild mit 18 bezeichnet) gelegt.
4. Bei Kanalwählern mit Magnetspule (Anschlüsse an 15 und 16) Regler „Automatik“ (R 8) auf 5,5 mA einstellen.

### VHF-Tuner Monomat-Electronic

- 7658-001 Bild 7
- 002 Bild 7
- 003 Bild 7. Steuerspannung nicht an 5, sondern an 7 abnehmen.

### Konverter-Tuner

- 7669-001 Bild 8

Aus Bild 7 geht deutlich hervor, daß beim Umschalten von Bereich I auf Bereich III der mechanische Umschalter des Tuners betätigt werden muß. Die Pfeile zeigen dabei die Schaltrichtung an. Auch beim Konverter-Tuner (Bild 8) wird der Schieber innerhalb des Tuners zum Umschalten von VHF auf UHF betätigt. Parallel hierzu ist der Bereichsschalter des Prüfempfängers von VHF auf UHF zu schalten (Schalter S III, Bild 2a).

Zum Tuner-Meßplatz gehören ferner Antennenbuchsen mit Symmetrieübertrager für VHF und UHF, damit Tuner-Eingänge jeweils von  $60 \Omega$  oder auch  $240 \Omega$  an beiden Antennenbereichen angeschlossen werden

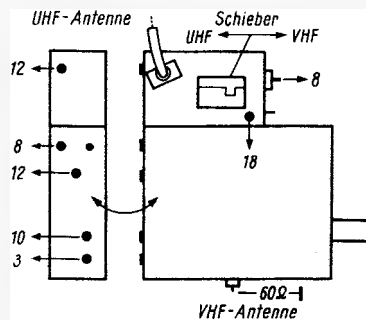


Bild 8. Anschlußbild für Konverter-Tuner, der als Allbereichwähler ausgelegt ist

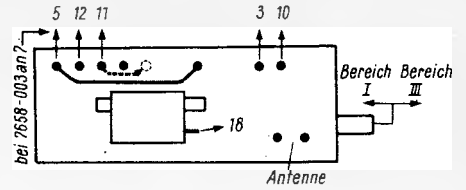


Bild 7. Anschlußbild für elektronisch abgestimmte Tuner

können. Trennkondensatoren mit Werten von je 47 pF schützen vor Gefahren, wenn sie direkt an die Antennenbuchsen gelegt werden. Abschließend noch folgender Hinweis: Bei Tuner-Reparaturen stets Originalteile verwenden. Die mechanische Lage des neuen Einzelteiles ist dem ausgebauten Teil anzupassen, um Schwierigkeiten zu vermeiden.

## Sinusgenerator für tiefe Frequenzen

Es ist schwierig, Sinusschwingungen bei sehr tiefen Frequenzen zu erzeugen; Schwingungskreise sind hierbei zu aufwendig. RC-Generatoren liefern eine sinusförmige Schwingung nur dann, wenn durch besondere Schaltungsmaßnahmen (z. B. durch NTC-Widerstand im Gegenkopplungskreis) der Rückkopplungsfaktor genau gleich Eins gehalten wird. Bei sehr tiefen Frequenzen ist aber z. B. die Trägheit der kleinsten NTC-Widerstände nicht mehr groß gegen die Schwingungsdauer. Macht man den Rückkopplungsfaktor ohne NTC-Gegenkopplung gleich Eins, so setzen die Schwingungen bei Temperaturerniedrigung aus, weil der Verstärkungsfaktor von Transistoren einen Temperaturgang hat. Man muß daher zur Sicherheit stets den Rückkopplungsfaktor etwas größer als Eins machen; das hat jedoch zur Folge, daß mindestens ein aktives Schaltelement soweit übersteuert ist – d. h. über den linearen Kennlinienbereich hinausgesteuert wird –, daß durch die Über-

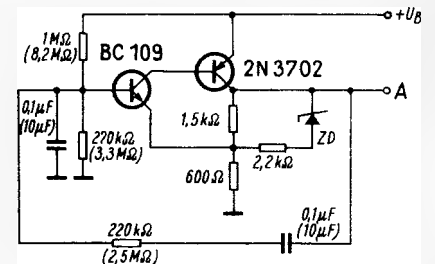


Bild 1. Sinusgenerator für Frequenzen von 6 1/2 Hz bzw. 1/150 Hz (eingeklammerte Werte)

steuerung der resultierende Rückkopplungsfaktor gleich Eins wird. Diese Übersteuerung hat naturgemäß das Auftreten von Oberwellen zur Folge, und zwar in der Weise, daß die Kurve oben und unten (oder mindestens oben oder unten) abgeplattet ist. Eine solche Kurvenform-Verzerrung kann sehr unerwünscht sein, z. B. auch in Fällen, in denen es nicht so sehr auf genaue Messungen ankommt, z. B. für langsames Vibrato von Organen u. ä.

Die Schaltung in Bild 1 ist verhältnismäßig einfach. Sie liefert zwar auch nicht eine ganz exakte Sinusschwingung, jedoch ist die Abweichung sehr gering, und sie zeigt sich nicht als Abplattung der Kurve. Ein weiterer Vorteil der Schaltung ist der geringe Stromverbrauch gegenüber solchen Schaltungen, bei denen ein NTC-Widerstand von einem Teil der erzeugten Wechselstromleistung erwärmt werden muß, um regelaktiv zu sein.

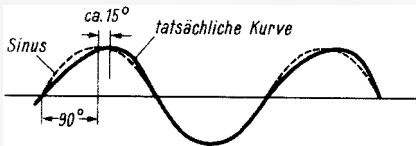


Bild 2. Abweichung der vom Generator erzeugten Schwingung von der exakten Sinusform

Bild 1 zeigt, daß die Schaltung zwei komplementäre Transistoren enthält<sup>1)</sup>. Die Grundverstärkung der gegengekoppelten Transistorschaltung (ohne Wienbrücke) beträgt  $2,1 \text{ k}\Omega : 0,6 \text{ k}\Omega = 3,5$ ; die Wienbrücke schwächt bekanntlich die Amplitude auf ein Drittel, so daß der Rückkopplungsfaktor  $3,5 : 3 = 1,16$  beträgt. Die Z-Diode ist bei geringen Amplituden dauernd gesperrt; bei wachsenden Amplituden wird die Z-Diode in der positiven Phase leitend und schaltet den  $2,2\text{-k}\Omega$ -Widerstand dem  $1,5\text{-k}\Omega$ -Widerstand parallel, so daß die Rückkopplung in jeder positiven Phase der Schwingung kleiner als 1 ist und die Schwingung gedämpft wird. Da eine halbe Periode, nämlich die ungedämpfte negative Phase, nicht für ein wesentliches Anwachsen der Amplitude ausreicht, stößt bei optimaler Dimensionierung auch die negative Halbwellen nicht ans

Ende der Arbeitskennlinie an, d. h. das Potential des Punktes A (Ausgang) erreicht weder den Wert der Betriebsspannung  $U_B$  noch 0 V; die Spannung bewegt sich vielmehr zwischen beiden Grenzwerten. Die angegebenen Werte der Wienbrücke ergeben eine Frequenz von etwa  $6\frac{1}{3} \text{ Hz}$ , die eingeklammerten Werte (bei  $U_B = 9 \text{ V}$ ) eine Frequenz von  $\frac{1}{150} \text{ Hz}$ ! Z-Diode und Betriebsspannung sind voneinander abhängig, sie können jedoch in weiten Grenzen gemeinsam gewählt werden, z. B.

Z-Diode:	8,2 V	5,6 V	4,7 V	3,3 V
zugehörige $U_B$ :	14...15 V	9...10 V	6,5...7,5 V	4...5 V

Die resultierende Kurvenform sieht (bei 9 V) etwa so aus, daß die untere (negative) Hälfte genau dem Sinus entspricht (Z-Diode gesperrt), während oberhalb der Symmetrielinie die positive Halbwellen etwas nach rechts geneigt ist, so daß das Maximum etwa um  $15^\circ = \pi/12$  gegenüber der negativen Halbwellen phasenverschoben erscheint (Bild 2). Aus diesen Angaben kann man selbst entscheiden, ob diese Abweichung vom Sinus tragbar ist. W. Wisotzky

<sup>1)</sup> Vgl. ELEKTRONIK 1967, Heft 2, Seite 43.

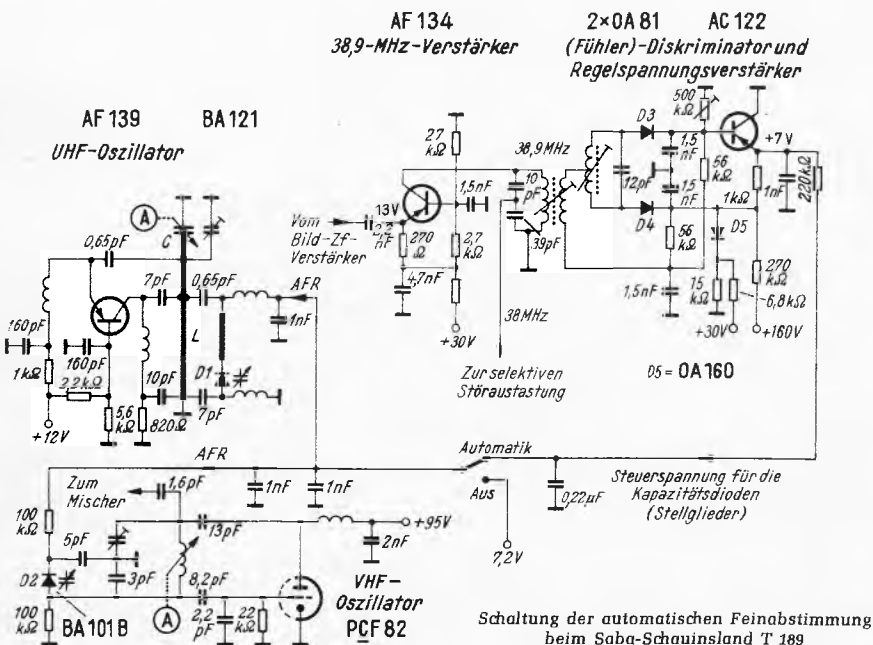
## Automatische Feinabstimmung mit Kapazitätsdioden

Das Schaltbild zeigt die auf den UHF- und VHF-Oszillator wirkende automatische Frequenzregelung beim Saba-Empfänger Schauinsland T 189. Es soll dazu dienen, die Funktion und das Abgleichen eines solchen Regelkreises zu verdeutlichen.

### Die Funktion der Schaltung

Aus der letzten Stufe des Bild-Zf-Verstärkers wird über einen  $2,2\text{-nF}$ -Kondensator die Bild-Zf-Spannung dem Emittor des Transistors AF 134 zugeführt. Er arbeitet mit kapazitiver geerdeter Basis, um die Abstimmautomatik gegen den Bild-Zf-Verstärker zu entkoppeln. Der Kollektorkreis des Transistors AF 134 ist auf die Bildträgerfrequenz  $38,9 \text{ MHz}$  abgeglichen. Darauf folgt

der Diskriminator mit den beiden Dioden OA 81. Je nach Abweichung der Bildträgerfrequenz vom Sollwert ergibt sich am Ausgang des Diskriminators eine entsprechende Gleichspannung. Sie steuert die Basis des Transistors AC 122. Er arbeitet als Gleichspannungsverstärker in Emittorfolgerschaltung, also als Generator mit niedrigem Innenwiderstand. Bei richtig abgestimmtem Empfänger liegt eine Gleichspannung von  $+7 \text{ V}$  gegen Masse am Emittor dieses Transistors. Diese Spannung wird in Stellung Automatik des Schalters den Nachstimm-dioden D 1 und D 2 im UHF- und VHF-Oszillator zugeführt. Die Diode D 5 an der Emittorleitung ist über einen Spannungsteiler so vorgespannt, daß sie die Nachstimmspannung auf maximal  $25 \text{ V}$  begrenzt.



Schaltung der automatischen Feinabstimmung beim Saba-Schauinsland T 189

Der UHF-Oszillator ist mit einem Transistor AF 139 in Basisschaltung bestückt und arbeitet mit Rückkopplung über die Kapazität von  $0,65 \text{ pF}$  vom Schwingkreis zum Emittor. Zur Abstimmung dient ein Topfkreis mit dem Innenleiter L und dem Drehkondensator C. Die Kapazität der Nachstimm-diode D 1 (Siliziumdiode BA 121) liegt in Serie mit den Kapazitäten von  $7 \text{ pF}$  und  $0,65 \text{ pF}$  parallel zum Kreis. Die Sperrschichtkapazität der Diode wird von der Steuerungspannung der automatischen Frequenzregelung über Hf-Drosseln beeinflusst und zieht bei Abweichungen die Oszillatorfrequenz auf den Sollwert hin.

In ähnlicher Weise wird die Nachstimmspannung der Kapazitätsdiode D 2 (Siliziumdiode BA 101 B) dem VHF-Oszillator zugeführt. Der VHF-Tuner ist mit Röhren bestückt. Das Triodensystem einer PCF 82 schwingt in kapazitiver Dreipunktschaltung. Zum Einstellen auf die einzelnen Kanäle der Bereiche I und III werden die Induktivitäten der Kreisspulen durch Verschieben von Abstimmkernen verändert. Außerdem werden für diese Bereiche die Spulen umgeschaltet. Dies wurde hier im Schaltbild zur Vereinfachung weggelassen. Die Kapazität der Nachstimm-diode liegt in Reihe mit einem Kondensator von  $5 \text{ pF}$  parallel zu einer Teilkapazität des kapazitiven Spannungsteilers am Schwingkreis. Zur Entkopplung des Nachstimmkreises werden bei diesen Frequenzen Widerstände von  $100 \text{ k}\Omega$  verwendet. Wird die Automatik abgeschaltet, dann erhalten die beiden Nachstimm-dioden eine feste Sperrspannung von  $+7,2 \text{ V}$  aus einem Gleichspannungsteiler.

Als Regelkreis aufgefaßt dienen der Diskriminator als Fühler und der Transistor AC 122 als Regelspannungsverstärker. Die Kapazitätsdioden im Tuner bilden die Stellglieder. Der Kreis schließt sich dann über den Bild-Zf-Verstärker. In ähnlichen Schaltungen findet man auch bisweilen eine Verstärkerstufe mehr, etwa im  $38,9\text{-MHz}$ -Teil oder im Gleichspannungsteil.

### Das Abgleichen

Zum Abgleichen der Anordnung wird zunächst die vom Bild-Zf-Verstärker kommende Leitung an Masse gelegt und ein Röhrenvoltmeter an den Emittor des Transistors AC 122 angeschlossen. Dann stellt man den Arbeitspunkt dieses Transistors mit dem  $500\text{-k}\Omega$ -Trimmwiderstand an der Basis so ein, daß das Röhrenvoltmeter  $+7 \text{ V}$  anzeigt.

Nun ist der Eingangskurzschluß zu entfernen und der Bild-Zf-Verstärker in der vorhergehenden Stufe kurzzuschließen. Ein Meßsender mit der Bildträgerfrequenz  $38,9 \text{ MHz}$  ist fest an die Eingangsleitung des Transistors AF 134 anzukoppeln. Der Spulen Kern des Diskriminatorkreises wird nun soweit herausgedreht, bis das positive Maximum der S-Kurve am Röhrenvoltmeter erreicht ist. Nun wird der  $38,9\text{-MHz}$ -Kreis in üblicher Weise auf Maximum abgeglichen. Die Hf-Spannung ist dabei so zu bemessen, daß nicht mehr als  $9 \text{ V}$  Gleichspannung am Röhrenvoltmeter stehen. Danach ist der Kern der Diskriminatorspule soweit hereinzudrehen, daß wieder  $7 \text{ V}$  am Ausgang des Regelspannungsverstärkers bzw. am Emittor des Transistors AC 122 liegen.

Das Abgleichen ist damit beendet, es sei denn, man macht sich die Mühe, den Verlauf der Steuerungspannung beim Durchstimmen des Empfängers zu beobachten. Bei jeweils  $7 \text{ V}$  am Emittor des Transistors AC 122 müssen die örtlich zu empfangenden Sender richtig erscheinen. Li



## Katodenkondensator zeitweise fehlerhaft

Ein moderner Allstrom-Rundfunkempfänger begann nach der üblichen Anlaufzeit normal zu arbeiten. Nach einer halben Minute wurde die Wiedergabe allmählich leise und verzerrt, gleichzeitig nahm die Helligkeit des magischen Auges ab. Nach dem Ausschalten, kurzer Wartezeit und erneutem Einschalten trat der Fehler mit der gleichen Verzögerung wieder auf.

Messungen ergaben, daß nach halbminütigem Betrieb jedesmal die Anodenspannung von rund 220 V auf 160 V sank. Das erklärte die leise Wiedergabe und die schwache Helligkeit des magischen Auges. Der Verdacht fiel zunächst auf zu hohe Restströme der Lade- und Siebkondensatoren; sie waren jedoch in Ordnung. Bei der Suche nach einem Bauelement mit zu hoher Stromaufnahme ergab eine Spannungsmessung an der Primärwicklung des Ausgangsübertragers, daß die Endröhre UL 41 mehr als das Doppelte (100 mA!) des normalen Stromes verbrauchte. Nun wurde festgestellt, daß am Katodenwiderstand fast keine Spannung abfiel. Das erklärte auch die Verzerrungen bei der Wiedergabe. Als Fehlerquelle stellte sich schließlich der Katodenkondensator heraus.

Obwohl nicht mehr feststellbar war, wie lange der Fehler schon vorhanden war, hatte die Endröhre kaum Schaden erlitten. Das Besondere an dem defekten Kondensator war das Auftreten des Schlusses erst nach einiger Zeit der Beanspruchung durch die anliegende Spannung. Das Durchmessen mit dem Ohmmeter ergab nämlich fast normale Werte.

Gerd Fuchshuber

## Prasselgeräusche im Autoempfänger

Bei einem Autoempfänger mit Kurzwellenkonverter, eingebaut in einen Volkswagen (1300), wurde der Empfang auf Lang- und Mittelwelle während der Fahrt durch Prasselgeräusche stark gestört. Die Intensität dieser Störungen wuchs mit der Geschwindigkeit des Wagens, sie nahm nach höheren Frequenzen hin ab. Die Geräusche waren bis zu einer Frequenz von etwa 10 MHz nachweisbar, und sie waren nur bei trockener Straße vorhanden.

Versuche mit Reifenleitlack und Austauschen der Reifen gegen Typen anderer Fabrikate brachten keine Verminderung der Störungen. Verschiedene Kundendienstwerkstätten empfahlen den Einbau von Radkontakten, was jedoch bereits geschehen war. Weitere Hinweise und Hilfen waren nicht zu erhalten. Erst eigene Versuche und Überlegungen führten schließlich zum Ziel. Von der rechten und der linken Bremsankerplatte der Vorderräder wurde je ein Masseband zum Chassis gelegt. Nun waren nur noch leichte Störungen beim Kuppeln vorhanden, die sich durch ein Masseband vom Motor zum Chassis beseitigen ließen. Die Prasselgeräusche sind nun so schwach, daß sogar der Langwellensender Droitwich (200 kHz) zu verstehen ist, während es vorher im Raum Frankfurt unmöglich war, z. B. den Sender Saarbrücken (1421 kHz), also eine relativ hohe Frequenz, ungestört zu empfangen.

Dipl.-Ing. Jürgen Wilke

## Mangelhafter AM-Empfang

Ein Allstromsuper wurde zu uns in die Werkstatt gebracht mit der Beanstandung, daß der UKW-Empfang einwandfrei, die AM-Bereiche dagegen nur sehr leise zu hören seien. Nach dem Einschalten in der Werkstatt stellte man fest, daß außerdem in den AM-Bereichen ein nicht allzu lautes Netzbrummen zu hören war, das beim probeweisen Überbrücken eines Elektrolytkondensators im Netzteil mit einem anderen Elektrolytkondensator fast vollständig verschwand. Ein Untersuchen von Mischstufe, Oszillator, Zf-Teil sowie AM-Demodulatorstufe ergab keinen direkten Hinweis auf den leisen Empfang. Jedoch schwankten bei AM-Empfang sämtliche Spannungen in allen Stufen (ja sogar die Betriebsspannung direkt hinter der Gleichrichterröhre) im Takt der Sendermodulation; an der Anode der Nf-Vorstufenröhre betrug die Spannungsschwankung bis zu 20 V! Bei UKW waren alle Spannungen normal.

Durch das vorhandene Netzbrummen kam man schließlich der Fehlerursache auf die Spur. Das Gerät hatte eine Brummkompensation, bei der man dem Tonausgangstransformator die Plusspannung vom Lade-Elektrolytkondensator an einer Anzapfung zuführt, diese am Ende der Teilwicklung abnimmt und über einen Siebwiderstand von 1 k $\Omega$  dem Sieb-Elektrolytkondensator zuführt, während das Ende der anderen Teilwicklung zur Anode der Ton-Endröhre führt. Vom Sieb-Elektrolytkondensator wird die Betriebsspannung für den Zf-Teil, die Nf-Vorstufe und für den AM-Oszillator abgenommen.

Zwischen dem oberen Ende der Primärwicklung des Ton-Ausgangstransformators und der Oszillator-Betriebsspannung liegt ein Kondensator von 15 nF, der durchgeschlagen war und einen glatten

Kurzschluß aufwies. Dieser Kondensator wurde bei UKW durch Umschaltkontakte abgetrennt, und das Gerät konnte normal arbeiten. Bei AM-Empfang hingegen war durch den Kurzschluß des Kondensators die eine Teilwicklung des Ton-Ausgangstransformators über den 1-k $\Omega$ -Widerstand der anderen Wicklung parallelgeschaltet, so daß das Nf-Signal gegengekoppelt wurde und die Betriebsspannung für alle Stufen im Takt der Niederfrequenz schwankte. Die Brummkompensation war unwirksam.

Ein neuer Kondensator beseitigte den Fehler. Inzwischen kamen zwei weitere Geräte mit dem gleichen Fehler in unsere Werkstatt. Diese Reparaturen dauerten nun nur noch jeweils zehn Minuten.

Manfred Götzte

## fernseh-service

RASTER ● in Ordnung  
BILD ○ fehlerhaft  
TON ○ fehlerhaft

### Zinnpest zerfrißt Lötstelle

Ein neues, in den Vorstufen und im Zf-Verstärker mit Transistoren bestücktes Fernsehgerät kam zur Reparatur mit der Beanstandung, daß das Bild bisweilen aussetze und nur ein heller Bildschirm zu sehen sei, daß ferner Bild und Ton mitunter stark verwechselt seien.

Nach kurzem Probetrieb zeigte sich der erstgenannte Fehler deutlich. Ein Überprüfen des Videoteiles ergab, daß die Video-Endstufe vom Videogleichrichter her nicht angesteuert wurde. Der Ton war einwandfrei, weil eine separate Diode die Differenzfrequenz erzeugt. Als Fehlerursache stellte sich ein Widerstand von 680 k $\Omega$  am Steuergitter der Video-Endröhre heraus, der bei Erwärmung seinen Wert sprunghaft änderte, sowie die defekte Videogleichrichter-Diode OA 90.

Die Suche nach dem zweiten Fehler (Bild und Ton zeitweise verwechselt) war wesentlich schwieriger, da dieser auch nach längerer Beobachtung nicht auftrat. Beim systematischen Abklopfen der Teile im Zf-Verstärker und am Tuner verschwanden plötzlich Bild und Ton bis auf ein starkes Rauschen. Nach dem Öffnen des Allbereichstuners ließ sich die Störung an den Lötstellen des Oszillator-Transistors AF 139 lokalisieren. Die Lötstellen waren mit Schutzlack versiegelt und schienen einwandfrei zu sein. Eine Rückfrage beim Kunden ergab, daß dieser Transistor vor kurzem erneuert worden war. Beim Abkratzen des Schutzlacks zeigte sich zu meinem Erstaunen keine eigentliche Lötstelle, sondern ein Häufchen grauen Pulvers an allen vier Transistoranschlüssen. Hier hatte sich offenbar die zweite Modifikation von Zinn gebildet, die man mit Zinnpest bezeichnet. Sie entsteht bei schneller und starker Abkühlung von Zinn. Die Umkristallisation erfolgt unterhalb von 13,2 °C. Die entstandene Zinn-Modifikation ist auch bei steigender Temperatur beständig, und sie breitet sich wie eine Pest dann auch in dem gewöhnlichen Zinn aus.

Beim Einlöten des Transistors wurden hier offenbar die Lötstellen schnell mit einem Kältespray abgekühlt, um den Transistor zu schützen. Danach lötete man vielleicht kurz nach, und das graue Zinn wurde so mit einer dünnen Schicht sauberen Zinns überzogen. Das Gerät arbeitete dann kurze Zeit fehlerlos, bis die dünne, obere Zinnschicht zusammenbrach und so den Ausfall des Oszillators bewirkte. Solche Fehler lassen sich mit Sicherheit vermeiden, wenn man mit dem Kältespray nur die zu schützenden Bauelemente abkühlt und nicht die ganze Lötstelle einnebelt.

Bernhard J. Seubert

### Fehlerhafte Ansteuerung der Video-Endstufe

RASTER ● in Ordnung  
BILD ○ fehlt  
TON ○ fehlt

Bei einem Fernsehgerät mit transistorbestückten Hf- und Zf-Stufen waren bei aufgedrehtem Helligkeitseinsteller zwar das Raster, aber weder Bild noch Ton vorhanden. Nur nach dem Einschalten beim Anwärmen hörte man ganz kurz und schwach den Ton. Die Symptome deuteten also auf einen Fehler in der Regelspannungsstufe hin.

Die Regelspannung dieses Gerätes wird wie üblich durch das Gleichrichten eines vom Zeilentransformator kommenden, positiv gerichteten Zeilenimpulses an der Triode der Video-Endröhre – hier einer PCL 200 – erzeugt. Nach dem Schaltplan sollte an der Anode der Triode eine Spannung von etwa -8 V bei Signal und am Gitter eine solche rund -3 V vorhanden sein. Gemessen wurden jedoch Spannungen von -80 V bzw. +2 V. Die Hf- und Zf-Vorstufen waren also gesperrt. Ein Auswechseln der Röhre PCL 200 war erfolglos.

Nach dem Schaltplan des Gerätes setzt sich die Gittervorspannung der Regeltriode aus drei Spannungskomponenten zusammen. Einmal erhält das Gitter einen Impuls des Zeilentransformators, der eine negative Richtspannung erzeugt. Dann wird von der Anode

der Video-Endpentode eine positive Kompensationsspannung abgenommen, und schließlich gelangt vom Gitter 2 der Impulsabtrennröhre PCH 200 das auf 50 V<sub>SS</sub> verstärkte, positiv gerichtete BAS-Signal über einen Spannungsteiler und eine Diode OA 150 als Austastsignal an das Gitter der Triode. Der Kontrasteinsteller liegt in dieser Schaltung hinter der Video-Endstufe, ohne ihre Aussteuerung zu beeinflussen und ohne Rückwirkung auf die Impulsabtrennstufe. Zunächst wurden die Spannungen an der Video-Pentode gemessen. Daß an der Anode statt der vorgeschriebenen Spannung von +75 V fast +200 V waren, konnte eventuell durch die fehlende Aussteuerung bedingt sein. Ungewöhnlich war jedoch, daß an der Katode trotzdem statt der angegebenen Spannung von +2 V die höhere Spannung von +5 V lag. Ein Überprüfen des Katodenwiderstandes zeigte, daß er seinen Wert von 33 Ω auf 1,2 kΩ erhöht hatte. Nach dem Auswechseln waren zwar Bild und Ton vorhanden, aber das Bild war flau und kontrastlos mit verzogenen vertikalen Linien und schlechter Synchronisation. Die Anodenspannung der Videopentode war jetzt normal, dagegen lag an der Anode der Regeltriode nun eine Spannung von +5 V und am Gitter eine solche von -8 V.

## neue druckschriften

**Elektronische Meßgeräte** aus eigener Fertigung stellt Knott in dem neuen T-Katalog 67/68 vor. Diese Broschüre enthält neben Kurzbeschreibungen die wichtigsten technischen Daten. Das Produktionsprogramm umfaßt Großbild-Oszilloskope und -Monitoranlagen mit Verstärkereinschüben, einem Großbild- und einem Wobbelsichtgerät, ferner stabilisierte Netzgeräte, Fotovervielfacher-Meßköpfe, Präzisions-Drahtwiderstände und eine Lichtmeßeinrichtung für mikroskopische Untersuchungen (Knott Elektronik GmbH, Hohenschäftlarn bei München).

**Auswahllisten für Halbleiter-Bauelemente** sollen den Entwicklungsingenieuren die Auswahl aus dem umfangreichen Angebot an Dioden, Transistoren und integrierten Schaltungen von SGS-Fairchild erleichtern. Insgesamt stehen vier Kurzkataloge zur Verfügung: Planar-Auswahlliste für kommerzielle Anwendungen, Planar-Auswahlliste für industrielle Anwendungen, Planar-Auswahlliste für integrierte Schaltungen und Consumer Planar-Auswahlliste (SGS-Fairchild GmbH, Stuttgart-W).

**Thermistoren 1967/68** ist der Titel des neuen von SEL veröffentlichten Datenbuches. Es enthält Angaben über Aufbau und Anwendung sowie eine Zusammenstellung der speziellen Formelzeichen von temperaturabhängigen Widerständen. Bei den einzeln aufgeführten Typen werden neben den Kenndaten und Maßzeichnungen auch die Arbeitskennlinien gebracht, was dem Entwicklungsingenieur die Auswahl des für seinen Zweck geeigneten Typs erleichtert (Standard Elektrik Lorenz AG, Geschäftsbereich Bauelemente, Nürnberg).

**Pickering - Tonabnehmersysteme und Lansing-Erzeugnisse** vertreibt jetzt in der Bundesrepublik eine gemeinsame Vertriebsgesellschaft, die Interessenten eine Reihe von Druckschriften überläßt. In englischer Sprache werden die Vorzüge und die Arbeitsweise der Tonköpfe der Dustamatic-Serie beschrieben. An diesen Köpfen ist ein winziger Pinsel fest angebaut, der die Rillen von Staub befreit und der gleichzeitig eine gewisse Antiskatingwirkung ausüben soll. Zwei Druckschriften von Lansing befassen sich mit dem Transistor-Stereoverstärker SA 100, der zur Welt-Spitzenklasse gehört und mit Lautsprechern des gleichen Herstellers (Hi-Fi-Vertriebs GmbH, Heilbronn).

**Selen- und Silizium-Gleichrichter 1967**, Ausgabe 1967, nennt Siemens die Übersicht über sein Angebot an Halbleiter-Gleichrichtern für die Unterhaltungselektronik. Der Katalog enthält ausführliche technische Angaben sowie Fotos und Maßzeichnungen der vorgestellten Bauelemente. Allgemeine Angaben über Selengleichrichter erleichtern die Auswahl (Siemens AG, Werk für Röhren, München 8).

**Ela- und Studio-Anlagen** sind das Thema eines illustrierten Kataloges von Difona-Elektronik. Der Hersteller betont, daß sämtliche in dieser Druckschrift erwähnten Bausteine für Misch- und Regiepuble der Qualität der in den Rundfunkanstalten üblichen Studioteknik entsprechen. Dadurch lassen sich die Geräte auch in hochqualifizierten Theater-, Betriebsfunk- sowie Schulfunk-Anlagen verwenden (Difona-Elektronik, Frankfurt/Main NO 14).

**Industrieschaltungs-Handbuch** (Industrial Circuit Handbook) ist der Titel einer 100 Seiten starken, englischsprachigen Broschüre mit vielen interessanten Anwendungsbeispielen für Halbleiter. Die aus dem Applikationslabor von SGS-Fairchild stammenden Schaltungen umfassen Relais- und Treiberschaltungen für Lampen, Gleich- und Wechselstromverstärker, Impuls- und Breitbandverstärker, Oszillatoren, Impulsgeneratoren, bistabile Schaltungen, Logikschaltungen, Zeitgeber, Aufnehmer, Spannungs-Frequenz-Umsetzer sowie Schaltungen für Frequenzmessungen und Stromversorgungsanlagen (SGS-Fairchild, Stuttgart-W).

**Halbleiter-Handbuch** heißt die neue Datensammlung von Transistoren, Dioden, Z-Dioden, Thyristoren, Gleichrichtern, Heißleitern und Zubehör von Ditratherm. Die in dieser Druckschrift vorgestellten Halbleiter werden von den Firmen Cosem, Silec, Mistral und Cice (CSF-Gruppe) gefertigt (Ditratherm, Elektronische Bauelemente Türk & Co.-KG, Landshut/Bayern).

**Magnetköpfe** baut die Firma Bogen nun seit 15 Jahren. In seinem neuen Katalog Ausgabe 1967 bietet dieser Hersteller ein umfangreiches Programm an Miniaturköpfen, Kassetten-Magnetköpfen, Magnetköpfen für die Unterhaltungs- und die professionelle Elektronik sowie Löschköpfe an. Die Druckschrift enthält neben technischen Angaben und Diagrammen auch die Konstruktionszeichnungen der einzelnen Köpfe (Wolfgang Bogen GmbH, Berlin-Zehlendorf 37).

Zum Untersuchen der anderen Gittervorspannungskomponenten wurden nun die in Frage kommenden Impulse oszillografiert. Die vom Zeilentransformator kommenden waren in richtiger Form und Amplitude vorhanden. Dagegen hatte das BAS-Signal am Gitter 2 der Röhre PCH 200 sowie am Steuergitter der Videopentode PCL 200 nur etwa 1/10 der vorgeschriebenen Amplitude. Außerdem waren die Synchronschultern abgekappt und verzogen. Bei Übersteuerung der Vorstufen hätte das BAS-Signal jedoch eine übergroße Amplitude haben müssen.

Deshalb wurde zunächst das Videofilter geöffnet und durchgemessen. Hierbei stellte sich heraus, daß sich bei der Videodemulator-Diode OA 160 der Sperrwiderstand von normal etwa 1 MΩ bis auf 1,4 kΩ verringert hatte. Die Diode wurde ersetzt und nach dem Einschalten erschien nun wieder ein kontrastreiches Bild. Allerdings sah man immer noch die verzogenen vertikalen Linien, und am oberen Rande zitterten in vertikaler Richtung die Zeilen. Die Regelspannung - jetzt an der Anode der Regeltriode zwischen -8 und -10 V regulierbar - wurde mit dem Einsteller zur Ansteuerung der Video-Endstufe etwas höher eingestellt. Damit war auch die Synchronisation in Ordnung. Alfred Breetz

## neuerungen

**Einen Lehrbaukasten** „Wie arbeitet die Farbfernseh-Bildröhre?“ entwickelte Kurt Giza, Koblenz. Das Lehrmodell besteht aus einer kleinen, mit roten, grünen und blauen Farbstöpseln bestückten Hartpapierplatte und einer davor geschraubten Lochmaske. Als Elektronenkanonen („Katoden“) dienen drei 150-W-Lampen, die in einer bestimmten Anordnung vor die Lochmaske zu stellen sind. Für die Lampen sind als Sonderzubehör passende Halterungen erhältlich. Das Lehrmodell wird als Bausatz oder auch fertig montiert geliefert (Vertrieb: E. Leybold-Heräeus GmbH & Co., Köln-Bayental).

**Plattenreinigungsmittel**, die über ein Samtkissen auf die Plattenoberfläche wirken, sind nun mit der Bezeichnung Interphonium auf dem Markt. Die verwendete Flüssigkeit ist chemisch rein und bildet keinerlei Lösungsreste auf der Platte. Rückstände, die sich durch Antistatika gebildet haben, löst das Mittel auf. Elektrostatische Ladungen werden weitgehend beseitigt (Interphone Vertrieb GmbH, Hamburg 36).

**Hochspannungs-Steckverbindungen** für Betriebsspannungen von 10 kV bis 50 kV liefert die Firma Heinrich Krönes in verschiedenen Ausführungen. Neu sind die einpoligen Typen, die mit Armaturen für 10 kV, 30 kV und 50 kV hergestellt werden. Eine weitere einpolige Ausführung ohne Armatur (S 10, B 10) ist ebenfalls lieferbar. Speziell für Anwendungen bei Wanderfeldröhren dient eine neunpolige Steckverbindung, bei der jeder Kontakt für 10 kV und 20 A ausgelegt ist. Alle Steckverbindungen sind nach Herstellerangaben berührungssicher (Heinrich Krönes, Elektrotechnische Geräte, München 54).

**Das Abisoliergerät Mentor Strip** ist jetzt in zwei weiteren Ausführungen lieferbar. Der neue Typ 897 hat zwei Leistungsstufen, und zwar 8 W, etwa 150 °C, und 28 W, etwa 300 °C. Ferner bietet der Hersteller den Typ 895 an, der sich besonders zum Abisolieren von PVC eignet. Hierbei werden Verbrennungerscheinungen vermieden (Ing. Dr. Paul Mozar, Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik, Düsseldorf-Gerresheim 1).

**Ringstelltransformatoren** mit geringem Gewicht und kleinen Abmessungen bei hohen Leistungen

stellen die Ismet-Werke her. Der Hersteller betont, daß die einschlägigen VDE-Vorschriften mit Sicherheit erfüllt werden, und garantiert eine gleichbleibend gute Qualität. Neben einem Verstellwinkel von 345° haben die Transformatoren vom Typ RU eine absolute 0-Stellung (Ismet-Werke, Joh. Schlenker-Maier, Schweningen).

## neue geräte

**Der elektromagnetische Entfernungsmesser** Distameter 8 von Grundig arbeitet mit einer 8-mm-Trägerwelle. Dieses Gerät unterscheidet sich gegenüber den bisherigen 3-cm-Geräten vor allem durch einen anderen Mikrowellenanteil mit stufenlosem Abstimmbereich von 33,4 GHz bis 35 GHz. Das Distameterprinzip wurde beibehalten. Bei der 8-mm-Trägerwelle ist der Einfluß des Wasserdampfgehaltes der Atmosphäre nur gering, und die abgestrahlten Wellengruppen lassen sich mit einem Öffnungswinkel von 1,8° enger bündeln. Mit dem Distameter 8 sind Strecken von etwa 50 m bis 50 km meßbar (Grundig-Werke, Fürth/Bayern).

**Teenager-Plattenwechsler** heißt das Modell Orbo 101 (Go-Go Mini Changer). Es überstreicht den Frequenzbereich von 45...14 000 Hz und liefert 3,5 W Ausgangsleistung. Als Tonabnehmer dient das Telefonen-System T 23/1. Das Gehäuse besteht aus zwei gleichen farbigen Kunststoffschalen, die mit Hilfe eines Schließrahmens durch zwei Schiebenschlösser miteinander verbunden sind (Orbo Electronics GmbH, Hannover).

**Vier neue Handfunkgeräte** der Marke Herton erscheinen mit FTZ-Nummern auf dem Markt. Modell 1009 zeichnet sich durch besonders kleine Abmessungen aus und ist für einen Kanal im 11-m-Band bequart. Die Type 1005, die ebenfalls für einen Kanal eingerichtet ist, enthält zusätzlich einen Tonruf. Wer zwei Kanäle benötigt, wählt das Gerät 1007, und die Ausführung TR-1012 läßt sich sogar auf drei Kanäle umschalten. Zusätzlich sind Ruftoneinrichtung, Rauschperre und Batteriemesser eingebaut (U. J. Fiszmann, Frankfurt/M.).

## geschäftliche mitteilungen

**Wega** hat der Firma Bruno Mohr, Mannheim 07, 27, die Werksvertretung für den Raum Nordbaden, Pfalz und Saargebiet übertragen.

## Neues aus der Elektronik

### Elektronik, amtlich definiert

Ausgehend von der Geschichte des Begriffs Elektronik behandelt der Beitrag die Schwierigkeiten und Grenzen bisheriger Formulierungen, um dann ausführlich auf die neuesten in der Bundesrepublik durch Normung amtlich festgelegten Definitionen einzugehen. Diese sind auch international fundiert, gehen sie doch auf Formulierungen des Wörterbuchs der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC), des sogenannten IEV (*International Electrotechnical Vocabulary*), zurück. Es werden die Begriffe Elektronik, Bauelemente der Elektronik und elektronische Baugruppen definiert und abgegrenzt.

### Die Technik der Mehrlagenschaltungen

Die Lehre vom Aufbau elektronischer Geräte oder Systeme ist eine wichtige ingenieurmäßige Disziplin innerhalb der Elektronik geworden. Wer sich damit befaßt, kommt nicht um die genaue Kenntnis der Eigenschaften, der Technologie und der Anwendungen der Mehrlagen-Druckschaltungen herum, die hier vermittelt wird. Nach einer allgemeinen Übersicht wird der Entwurf- und Fertigungsgang behandelt, dann folgen eine Kostenbetrachtung, Entwurfsanweisung sowie Abschnitte über Wellenleiter, Bestückungstechnik, Zuverlässigkeitsfragen sowie ein Ausblick auf die künftige Entwicklung.

### Die Grundbegriffe der Schaltalgebra

Nach einer kurzen Einführung in die Probleme der Schaltalgebra werden die Grundgleichungen, sozusagen die Axiome der Schaltalgebra, und die Rechenregeln mit ihren Ableitungen vorgestellt. Dann wird auf die Wahrheits- oder Funktionstabelle eingegangen; schließlich werden die beiden Normalformen an Beispielen erklärt. Mit dem so gewonnenen Rüstzeug zum Umgang mit Schaltfunktionen wird die Kunst der Minimierung erklärt, und zwar einerseits die algebraische Methode, andererseits das grafische Verfahren nach Karnaugh. Es wird wieder versucht, diese beiden Mittel der Reduzierung von Schaltfunktionen auf eine Kurzform mit Hilfe mehrerer Beispiele verständlich zu machen. Den Schluß bilden die Darstellung und Vereinfachung von Bündeln von Funktionen.

### Die Referenzstromquelle

Nach allgemeinen Überlegungen über Energiequellen werden die wesentlichen Begriffe und Eigenschaften von Strom- und Spannungsquellen erläutert. Es wird gezeigt, wie sich durch Anwendung von Stromgegenkopplung der Innenwiderstand einer Stromquelle vergrößern läßt. Anhand einer Prinzipschaltung werden die Faktoren diskutiert, welche die Stabilität des erzeugten Stromes bestimmen. Als Nutzenanwendung sind Schaltung und Eigenschaften einer praktisch realisierten Stromquelle angeführt. Mit einer Reihe von Anwendungsbeispielen werden Nützlichkeit und Vorteile der Referenz-Stromquelle belegt.

Die vorstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 9 (September-Ausgabe 1967).

**Polen:** Bis zum Jahr 1970 wird es in Polen ein zweites Fernsehprogramm geben, teilt das Staatliche Komitee für Rundfunk und Fernsehen mit; es wird Farbsendungen nach Secam bringen.

### Eröffnung des Museums im alten Stil

### Viel Geld für große Stände

### ARD und ZDF fordern höhere Gebühren

**Anrührend, sympathisch altmodisch, vollzog sich die Einweihung des Deutschen Rundfunkmuseums am Fuße des Funkturms.** Einfache Gartenstühle im Freien, daneben ein kleines Orchester für die Rahmenmusik und ein schlichtes Rednerpult. So etwa wurden in den dreißiger Jahren alle Funkausstellungen eröffnet, und genau dort, wo 1967 das Pult stand, hatte Albert Einstein 1930 seine richtungweisende Rede von der Wichtigkeit des Technikers gehalten. Mit geköntem Pathos und Engagiertheit, nicht ohne Eitelkeit und Selbstrühm, zelebrierte Altmeister *Alfred Braun* die Festrede. *Dr. Antoine*, Schöpfer des Museums, war eigens für diesen Festakt aus dem Krankenhaus beurlaubt worden – er, der dieses Museum mit „fast lästiger Beharrlichkeit“ durchgesetzt hat, wie *Gerhart Goebel* in seiner Ansprache launig bemerkte. In den Reihen der Zuhörer erkannte man mehr Rundfunk-Veteranen und -Pioniere als auf allen anderen Veranstaltungen der Funkausstellung zusammen.

Ein Wort zu eben diesen Veranstaltungen. Wäre die FUNKSCHAU-Redaktionsmannschaft zu allen getraut, so hätte sie an die 40 absolvieren müssen. Es blieben immer noch mehr als 20 übrig, und man fragt nach dem Sinn dieser Häufung. Das Vertrackte ist, daß man meist erst während oder nach der „Pressekonferenz“ erkennt, ob es sich lohnt hat. Daß es einige Male weitaus mehr Presseleute als Stühle gab oder daß man erklärt bekam: *Wir haben nichts Neues, aber das wollten wir einmal gesagt haben ... das war noch nicht das Ärgerlichste.*

**Was mögen die ganz großen Stände der großen Firmen gekostet haben?** In einem Fall soll die Millionengrenze gerade erreicht worden sein, wenn man alles zusammenrechnet: Miete, Aufbauten, Personal (bis 150 Menschen), Verpflegung, Getränke, Spesen aller Art, Reinigung, Telefongebühren usw. Andere Zahlen sprachen von 750 000 DM und von 600 000 DM.

Wem das Glück hold oder wer prominent war, hatte gute Zeiten. Nicht nur wurden die täglichen drei Erstplatzierten im Glücksschlüssel-Quiz mit Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräten bedacht, sondern auch der 300 000. Besucher am Donnerstag; er bekam einen tragbaren Fernsehempfänger. *Max Grundig* dedizierte dem Schauspieler *Carl Raddatz* für seine große Leistung in der geschlossenen (Grundig-)Vorstellung „Der Hauptmann von Köpenick“ ein Farbfernsehgerät, und Philips-Generaldirektor *Hertenstein* zeichnete *Vico Torriani* mit einem ebensolchen aus, nachdem dieser mit viel Charme und Lampenfieber seinen ersten „Goldenen Schuß“ über die Runden gebracht hatte.

# Auf der Funkausstellung gehört und gesehen

Auf dem schon fast traditionellen „Katerfrühstück“ der Standard Elektrik Lorenz AG plauderte wieder *Dr. J. Harmans* über Probleme der Rundfunkgeräte-Technik. So trocken der Titel klingt, so lebendig war die Sprache, und ein Bonmot überholte das andere: *Wir sind eine Modebranche mit jährlich einmal Modellwechsel. Die Werkzeuge für ein neues Modell brauchen ein halbes Jahr, die Entwicklung darf nur noch ¼ Jahr dauern. Diese Zeit wird kürzer und dürfte bald Null erreicht haben ... Ein vielleicht in zehn Jahren zum Mars transportiertes Funkgerät kann man nicht mehr erden ...*

*Wenn es mit dem Preisverfall bei Fernsehgeräten so weitergeht, sollte man die Fabriken auf Falschgeldproduktion umstellen – was aber schwierig ist, wie ich mein Haus kenne; bei der SEL kämen dann doch nur 99-DM-Scheine heraus ...*

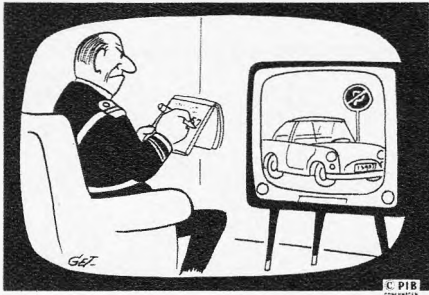
Funkausstellungen sind einerseits gute Gelegenheiten für viele Reden, andererseits für Lageberichte. Einen solchen legte auch die Phonoindustrie vor, gespickt mit optimistisch stimmenden Zahlen und gekennzeichnet vom Trend nach oben. Einige Beispiele: 1965 wurden für 267 Millionen DM Tonbandgeräte hergestellt, 1966 für über 300 Millionen DM – im Vorjahr erreichte die Mikrofon-Produktion mit 1,8 Millionen Stück ihren bisherigen Höchststand – 1964 lag der Gesamt-Produktionswert der bundesdeutschen Phonoindustrie bei 765, 1965 stieg er auf 918 und 1966 auf 978,5 Millionen DM, der Export erreichte im vergangenen Jahr 355 Millionen DM.

### Was sie sonst noch sagten:

*Bundespostminister Dollinger:* Rundfunk und Fernsehen sind Kinder der Post, das eine 43, das andere 32 Jahre alt. – Nach einer Aufbauzeit von nur acht Jahren können Ende 1967 bereits 85% der Bevölkerung das Zweite Fernsehprogramm sehen. *Werner Meyer*, Vorsitzender der Rundfunkindustrie: Die Einführung der Mehrwertsteuer ab 1. Januar 1968 wird, soweit sich dies heute voraussehen läßt, einen leichten Preisanstieg bei den hier auf der Ausstellung vertretenen Erzeugnissen zur Folge haben.

*Prof. Holzamer*, Intendant des ZDF: Das Zweite Deutsche Fernsehen hat 21,7 Millionen DM für das Farbfernsehen aufwenden müssen, und man kann etwa den gleichen Betrag bei der ARD annehmen.

*Christian Wallenreiter*, Vorsitzender der ARD: Auch bei den Rundfunkanstalten müssen Ausgaben und Einnahmen im rechten Verhältnis zueinander stehen. Dieses Verhältnis ist bei einer seit 43 Jahren unveränderten Hörfunkgebühr und ohne eine Zusatzgebühr für Farbfernsehgeräte nicht mehr ohne weiteres gegeben. K. T.



## Signale

### Verkäufermarkt

Die Vertreter unseres Wirtschaftszweiges zogen mit einigermaßen trüben Gedanken zur Funkausstellung nach Berlin. Die Umsätze waren in der ersten Jahreshälfte schlecht gewesen; Preisverfall der Schwarzweißgeräte und harte Kämpfe am eben sich entwickelnden Markt für Farbempfänger verdüsterten die Stimmung. Die Preisbindung für diese Farbgeräte und damit die unerläßlichen Handelsspannen schienen in Gefahr zu sein; das Bundeskartellamt schaute dem Treiben am Markt mit Spannung zu. Noch am Vorabend der Ausstellung gab es heiße Köpfe.

Die Farbe hat es dann geschafft. Als bei der Eröffnung der breite Daumen des Außenministers auf den roten Knopf am Rednerpult drückte und damit das Fernsehen symbolisch von Schwarzweiß auf Farbe umschaltete, vollzog sich auch wirtschaftlich die Wende. Der Goldene Schuß flimmerte höchst bunt über die Bildschirme, Stars aller Größenordnungen folgten am nächsten Abend. Die Leute kamen und schauten das bunte Wunder, die Zeitungen berichteten... kurzum, es kam Leben und Bewegung auf. Ringsherum im Land interessierten sich die Leute wieder für das Fernsehen. Der aufgestaute Ersatzbedarf bei Schwarzweiß brach sich Bahn, die Farbgeräte wurden stark beachtet, weil mit echtem Programm erfüllt.

Schon am Ausstellungs-Montag schlug die Stimmung um. Farbfernseher wurden gekauft, und am Dienstag, als man genau wußte, daß alle Fabrikanten mit einer Ausnahme bei der Preisbindung bleiben werden, wurde man allseits fröhlich. „Wir sind bei Farbgeräten bei Weihnachten ausdisponiert“ war bald die Parole, und: wer nicht rechtzeitig bestellt, kriegt nix mehr!

Von heute auf morgen schlug der Käufermarkt, auf dem der Käufer die Bedingungen stellt, um zum Verkäufermarkt, wo der Produzent „das Sagen hat“, wie man es in Norddeutschland nennt.

### Mosaik

**Elektronik für Forschungssatelliten:** Die Standard Elektrik Lorenz AG errichtete einen „umweltkontrollierten Raum“ für die Fertigung von Baugruppen für den ersten deutschen Forschungssatelliten. Er befindet sich im Zustand der permanenten Entstaubung, ist vollklimatisiert und kann nur durch Luftschleusen betreten werden.

**USA:** Nach Mitteilung der für Wettbewerbsfragen zuständigen Federal Trade Commission wird in der Werbung zunehmend mit unrichtigen Zahlen bei Transistorempfängern gearbeitet. Beanstandet werden Angaben wie „Zehn-Transistor-Radio“ für relativ teure Geräte, die zwar diese Transistoren wirklich enthalten, von denen aber zwei oder drei keine Funktionen erfüllen, sondern lediglich aus Werbe-

gründen irgendwo in der Schaltung angebracht werden. Ähnliche Mißbräuche wurden bei Kleinfunksprechgeräten festgestellt. Werbemethoden wie diese sind in den USA nicht neu. Ältere Leser werden sich erinnern, daß es in den frühen dreißiger Jahren amerikanische Rundfunkempfänger mit zwölf und mehr Röhren gab, ohne daß alle diese Röhren wirklich benutzt wurden — einige steckten dekorativ in nichtangeschlossenen Fassungen.

**Der neue Sender des Deutschlandfunks** in Ehdorf bei Neumünster auf 1268 kHz = 236,5 m nahm am 4. August, wie bereits gemeldet, den Versuchsbetrieb mit der halben Leistung (300 kW) auf; er wird mit voller Leistung (600 kW) vom 1. November an tätig werden. Wie die jugoslawische Nachrichtenagentur Tanjug meldet, wird Jugoslawien Einspruch gegen die Benutzung der genannten Frequenz einlegen; sie wurde 1948 dem jugoslawischen Sender Radio Novi Sad zugeteilt. Um Störungen zu vermeiden, hat die Deutsche Bundespost die Abschirmung der Abstrahlung in Richtung Jugoslawien vorgesehen.

**Bundessieger in der Sparte Radio- und Fernsehtechnik** im Bundeswettbewerb 1967 der Deutschen Handwerkerjugend wurde **Werner Kistner**, Ochsenfurt, (Lehrmeister: Eberhard Wels, Würzburg). Zweiter wurde Heinz Müller, Frankfurt (Main) und Dritter Friedrich Wulf, Leck. Die Teilnehmer am Wettbewerb mußten einen Schmitt-Trigger auf eine Isolierplatte aufbauen und diese auf ein selbst zu fertigendes Chassis montieren. Das Leistungsniveau in dieser Sparte wurde von der Bewertungskommission unter Vorsitz von Bundesfachgruppenleiter R. Kaufmann als gut bezeichnet.

**Zur Frage der Patent-Lizenzgebühren für Farbfernsehgeräte** teilt uns die Interessengemeinschaft für Rundfunkschutzrechte e. V. (IGR) mit, daß die Gesamtilizenzbelastung noch nicht festliegt; es sind noch Verhandlungen teils über die Höhe der Belastung, teils über die Frage der Lizenzpflicht überhaupt zu führen. Die IGR ist daher nicht in der Lage, verbindliche Auskunft über die Lizenzbelastung pro Gerät zu erteilen. Bestätigt wird, daß die deutschen Farbgerätehersteller bis Oktober 1968 keine Pal-Lizenzabgaben bezahlen müssen. (Vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 15, Seite 480; Von einem, der auszog...)

**5,4 % betrug der Umsatzrückgang des Einzelhandels** mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten im 1. Halbjahr 1967 gegenüber dem Vergleichszeitraum 1966. Der Monat Juni 1967 erbrachte nur noch ein Minus von 0,2 % gegenüber dem gleichen Monat 1966.

**Preissenkungen um 22 % auf rund 1300 MDN** (= Ostmark) für 47-cm-Fernsehempfänger wurden am 21. August in der DDR wirksam. Gleichzeitig sind diese Modelle ohne Anzahlung auf Teilzahlung erhältlich. Für Rentner wurde die Teilzahlungs-Laufzeit bis auf fünf Jahre ausgedehnt; weiterhin werden gebrauchte Geräte in Zahlung genommen und diese, nach Instandsetzung in den Werkstätten, wiederum auf Teilzahlung abgegeben. — Offenbar ist der Überhang an 47-cm-Modellen ohne implosionsgeschützte Bildröhren (mit Schutzscheibe) noch immer sehr groß, so daß die bisherigen schon sehr günstigen Tz-Bedingungen nicht ausreichen, um die Lagerbestände abzusetzen. Die Leitung der VVB R.F.T. deutete der FUNKSCHAU gegenüber schon im Frühjahr Preissenkungsmaßnahmen für den Frühherbst an.

**Einen Wettbewerb für computer-komponierte Musik** schreibt die International Federation of Information Processing (IFIP), 23, Dorset Square, London, N.W. 1., aus. Verlangt wer-

## Letzte Meldung

Zwei Millionen Stereoeräte wurden nach den Worten von Werner Meyer, Vorsitzender der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Industrie, seit 1963 im Bundesgebiet verkauft. Diese Zahl nannte er bei der Verleihung des Stereo-Hörspielpreises der Industrie in Berlin. Bei dieser Gelegenheit sagte Intendant Walter Steigner, daß in diesem Jahr 46 % aller Musikprogramme des Senders Freies Berlin in Stereo gesendet werden. Dazu kommen 27 große Stereo-Wortsendungen (1966: zehn).

den Musikstücke, die von einem entsprechend programmierten Computer selbständig „komponiert“ wurden. Nur das Grundthema darf eingegeben werden. Einsendeschluß ist der 31. 1. 1968. Eine Jury von Musikfachleuten und Programmieren wird die Preisträger aussuchen; die ausgezeichneten Werke sollen auf dem IFIP-Kongreß in Edinburgh im August 1968 vorgeführt werden.

**Eine Damenfrisur hat ein IBM-Computer** kürzlich in Japan entworfen. Er wurde mit Angaben über die populären Haartrachten der letzten zehn Jahre in Japan und Frankreich, Schnittlänge des Haars, Wetterbedingungen, wirtschaftliche Überlegungen bei Damenfrisuren usw. programmiert.

**Daß Farbfernsehempfänger keine gefährlichen Röntgenstrahlen** erzeugen, wurde inzwischen von verschiedener Seite bestätigt. AEG-Telefunken: Messungen im eigenen Haus und im Institut für medizinische Strahlenkunde, Erlangen-Nürnberg ergaben, daß die Strahlung direkt am Gerät um den Faktor 10 unter der vom VDE als zulässig angegebenen Grenze liegt und damit geringer ist als die Strahlung des Leuchtzifferblattes einer normalen Armbanduhr. Hessischer Rundfunk: Farbbildröhren arbeiten mit 25 kV und liegen damit unter den in der 1. und 2. Strahlenschutzverordnung vom Juni 1960 erlaubten Grenze von 27 kV. Aber auch mit 27 kV bleibt die Strahlung unter dem zulässigen Wert von 0,5 mr/h. Siemens: Die Physikalisch-technische Bundesanstalt in Braunschweig hat in einem Prüfbericht mitgeteilt, daß die Strahlendosis der Siemens-Farbfernsehempfänger ungefährlich ist (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 16, Seite 507).

**Von Amateuren betriebene Funkbaken** im 2-m-Band gibt es in Norwegen an vier Stellen. LA 1 VHF auf dem Gaustatoppen (1820 m), 145,15 MHz, 25 W; LA 2 VHF bei Trondheim (560 m), 145,2 MHz, 50 W; LA 3 VHF bei Harstad (145 m), 145,25 MHz, 25 W und LA 4 VHF in Bergen (561 m), 145,3 MHz, 50 W. Alle Sender laufen 24 Stunden pro Tag, werden mit ihrem Rufzeichen in A 1 getastet und haben eine Rundstrahlantenne mit horizontaler Polarisation. Empfangsberichte erbittet die NRRL, Oslo, Postbox 898.

## Teilnehmerzahlen

einschließlich West-Berlin am 1. August 1967

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
<b>18 430 928</b>	<b>13 357 203</b>
Zugang im Juli:	Zugang im Juli:
<b>6 878</b>	<b>39 719</b>

Die Zunahme der Fernseh-Teilnehmer im Juli 1967 war die geringste seit einigen Jahren; im Vorjahr lag die Zunahme im Juli bei 72 230 Teilnehmern, was jedoch wohl vornehmlich auf die damals stattfindenden Fußball-Weltmeisterschaften zurückzuführen gewesen sein dürfte.



# TELEFUNKEN



## Vollelektronisch diodenabgestimmter Allbandwähler Typ 161 in Kompaktbauform

- Servicefreundlich, da von beiden Seiten zugänglich
- Umschaltung der 3 Bereiche durch 6 Schaltdioden
- Schaltdioden nur in VHF-Kreisen
- Einsetzbar in gedruckte Schaltungen
- Dreipunkt-Lötbefestigung
- Anordnung der Anschlüsse auf einer Seite Rastermaß 2,5 mm
- Vorselektion gegen Fremdsignale
- Hohe Umtastgenauigkeit der Oszillatoren

ein modernes NSF-Bauelement  
zuverlässig und von hoher Präzision

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

**TONAUFNAHMEN** Band - Platte  
für Industrie und Werbung

**ELEKTROAKUSTISCHE** Geräte - Anlagen  
für Industrie - Handel - Verwaltung  
Unterricht - Erziehung und Unter-  
haltung

Spezialfabrik für elektroakustische Geräte und Zubehör



**TONSTUDIO u. ELA-TECHNIK**  
**ING. FRANZ KREUZ RUWER b./ TRIER**

5501 Ruwer · Koblenzer Straße 52 · Postfach 70 · Tel. 06 51 / 7 53 61

## KROHA- Hi-Fi- Leistungs- Endstufe ES 100

Nennleistung: 100 W  
Klirrfaktor bei Nennleistung von  
6 Hz...20 kHz kleiner 1 %  
Klirrfaktor b. 0,7facher Nennleistung  
von 6 Hz...20 kHz kleiner 0,1 %  
Frequenzgang:  
3 Hz...100 kHz  $\pm$  1 dB  
Eingangsspannung f. Nennleistung:  
1 V an 3 k $\Omega$   
Rauschabstand: größer 100 dB  
Preis für Bausatz ES 100 130 DM  
Preis für Fertigerät ES 100 160 DM  
Dazu lieferbar sind Netzteile, Klang-  
reglerstufen, Entzerrverstärker  
und Mikrofonverstärker.

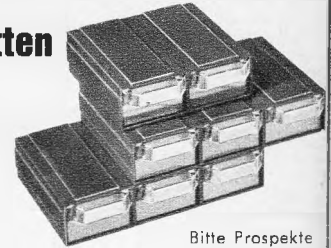
Auf Wunsch erhalten Sie  
kostenloses Informationsmaterial.

**Elektronische Geräte**  
**Erwin Kroha**  
731 Plochingen

Eine Neuheit für Werkstätten und Labors sind unsere

## TEKO-Plastik-Kassetten

Mittels angebrachter konischer Gleit-  
bahnen sind sie beliebig zusammen-  
setzbar (Baukastenform). Erweiterung  
nach Bedarf möglich. Jede Kasette  
ist dreifach unterteilbar. Beschriftungs-  
möglichkeit unter der Griffmuschel.



Lieferbar in den Farben:  
elfenbein, gelb, hellgrau, dunkelgrau,  
grün, blau, rot und transparent

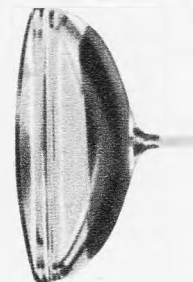
Bitte Prospekte  
anfordern!

**Type Minor** T 121 x B 62 x H 39 mm, Preis je Stück **DM 1.95**  
**Type Major** T 121 x B 123 x H 54 mm, Preis je Stück **DM 4.30**  
**Type Maximus** L 170 x B 250 x H 80 mm, Preis je Stück **DM 8.60**

Generalvertretung für die Bundesrepublik:

**Erwin Scheicher & Co. OHG**  
8013 Grandsdorf, Post Haar, Brunnsteinstraße 12, Telefon 08 11 / 46 60 35

## TELVA - Bildröhren



**Systemerneuert**  
**Alle Typen - Jede Größe**  
**von 36 bis 69 cm**

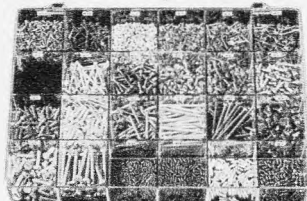
Automatische Pump- u. Prüfstände garan-  
tieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lie-  
ferung meist aus Lagerbestand sofort per  
Bahnexpress und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

**TELVA-Bildröhren Wolfram Müller**  
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (08 11) 29 56 18

## MÜTTERN SCHRAUBEN SORTIMENTE

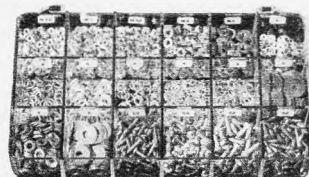
Speziell für FS-Radio-Elektronik



Schrauben DM 64.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit  
Scharnierdeckel, 24 Fächer, 335x215x  
50 mm. Inhalt: Zylinder-, Linsen- und  
Senkkopfschrauben von M 2,6 bis M 5,  
jeweils bis zu 50 mm lang. Gewinde-  
stifte M 2,6, M 3, M 3,5, M 4. Alle  
Schrauben sind galv. Ca. 4000 Stück.

Beide Sortimente zusammen DM 80.—



Mütern DM 24.—

Stabiler Klarsicht-Plastikkasten mit  
Scharnierdeckel, 18 Fächer, 205x120x  
30 mm. Inhalt: Sechskantmütern  
M 2,6, M 3, M 3,5, M 4, M 5. Feder-  
ringe, Zahnscheiben, Unterlegschei-  
ben (groß), Blechschrauben, Holz-  
schrauben. Gesamt ca. 2000 Stück.

Lieferung per Nachnahme ab Nürnberg.  
**OSWALD EDELMANN, 85 Nürnberg, Am Gräslain 6—8, Telefon 09 11/22 75 92**



1913 - 1963

ÜBER  
**50**  
JAHRE

**JAHRE**

IN DER  
**ELEKTRO**  
**INDUSTRIE**

**WEGO-WERKE**

RINKLIN u. WINTERHALTER

78 FREIBURG i. BR., Wenzingerstr. 32-34

STÖRSCHUTZ-Kondensatoren



Hoch- u. Niedervolt Elektrolyt-Kondensatoren



MOTOR-Kondensatoren



Phasenschleiber-  
Kondensatoren  
für Leuchtstoff-Röhren



PAPIER-Kondensatoren

## Solitron 1 N 4139 bis 1 N 4143

### 3A Silizium-Gleichrichter

Höchste Zuverlässigkeit bei geringen Kosten.

Mittlerer Durchlaßstrom ( $T_U = 50^\circ\text{C}$ ) 3 A

Max. Sperrstrom ( $T_U = 25^\circ\text{C}$ ) 25  $\mu\text{A}$

Spannungsabfall  
bei Durchlaßstrom = 3 A ( $T_U = 25^\circ\text{C}$ ) 1,2 V

Type	Spitzen- Sperrspg.	Preise	
		1—99	ab 100
1 N 4139	50 V	DM 4.20	DM 2.80
1 N 4140	100 V	DM 4.50	DM 3.—
1 N 4141	200 V	DM 4.80	DM 3.20
1 N 4142	400 V	DM 5.50	DM 3.90
1 N 4143	600 V	DM 6.80	DM 4.80



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

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

## SONDER-ANGEBOT

aus einer ursprünglich für den Export bestimmten  
Partie bieten wir an:

**Fuba-UHF-Antenne** ..... **DM 78.— br.**  
DFA 1 K 20, Kanal 43—48 : 75 % Rabatt

**Fuba-Transistor-Verstärker** **DM 125.— br.**  
TR II E, Kanal 46 : 62 % Rabatt  
Mehrkosten für andere Kanäle DM 3.— pro Stück

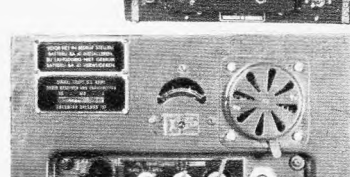
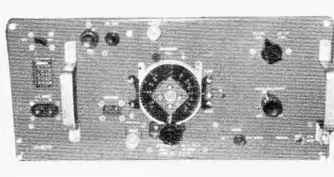
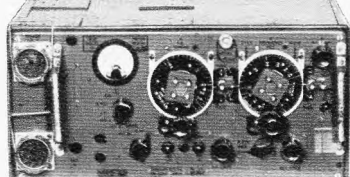
**Fuba-Netzteil-GNTR** ..... **DM 54.— br.**

Lieferung ab Köln gegen Nachnahme abzüglich 3 % Skonto, solange Vorrat  
reicht. Zu beziehen durch

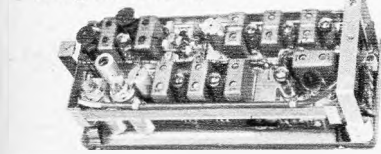
**Westfrequenz GmbH** · 5 Köln-Braunsfeld, Moorweg 66

# Radikale Preissenkung bei US Surplus-Geräten

**UKW-Sende-Empfänger ARC 1, 100-156 MHz.** Technische Daten: HF-Ausg.-Leistung 8 W, AM-Anodenmodulation mit Gegentakt-Modulator. **Empf. I:** quartzesteuert, 100-156 MHz, ZF 9,75 MHz. **Empf. II:** benutzt die gleiche Schaltung wie Empf. I und gestattet das zusätzliche Abhören eines beliebigen Kanals zwischen 100 und 156 MHz. Im Sendebetrieb wird die Oszillatorfrequenz des Empf. I mit 9,75 MHz gemischt um die selbe Sendefrequenz zu erreichen. Röh.: 17 × EF 95, 2 × ECC 91, 2 × 12 A 6, 2 × 6 V 6, 2 × 6 C 4, 2 × QQE 04/20 od. Äquiv. 1 × 12 SL 7. Ein ideales Amateurgerät, das direkt von einer Autobatterie 24 V betrieben werden kann. Wer sich noch einen kleinen VFO baut, kann sogar auf dem 2-m-Band, variabel transceive fahren. Die Röh. kosten 3mal soviel wie der Preis des ganzen Gerätes beträgt. Gebraucht, guter Zustand mit Schaltbild und allen Röh., jedoch ohne Senderröhren **125.-**



**UKW-Sender BC 950 A, Frequ.-Ber.:** 100-156 MHz, ohne Änderung für 2-m-Amateurfunk zu verwenden. Als Sender f. finden 2 × 832 A Verwendung. Sendeleistg. 30 W AM, Eingeb. Gegentaktmodulator, eingeb. Koaxrelais und Normanschlußboxen, f. Sender u. Empf. Kpl. mit Röh. und Schaltbild u. in sehr gutem Zustand. **110.-**



**Telefunken-Sender 80 D 2 S, 25-W-UKW-Sender,** mit Röh.: EL 152, Sende-Frequ.: F 0-87,5 MHz, kann m. wenig Aufwand durch Verdoppeln auf 144 MHz umgeb. werden. Alle Stufen sind auf separaten Bausteinen aufgebaut. Sendart: F 3, beheizter Thermostat. Röhrensatz, bestehend aus: EAA 91, ECH 42, 3 × EF 80, ECL 113, EL 152. Kpl. m. Röhren, deutschsprach. Handbuch u. 2 Quarzen **85.-**



Lautspr., Meßinstrument, in sehr gutem Zustand, mit Schaltbild **119,50**

**SIEMENS-50-W-AUTOFUNKANLAGE,** besteht aus Empfänger mit 12 Empf.-Bereichen, die sowohl das Gegensprechen als auch Wechselsprechen erlaubt sowie 50-W-Sender mit eingeb. Modulator für 6 Frequ., dem 12-V-Stromversorgungsteil und dem Antennenschalter bzw. Antennenweiche.

**SENDER:** Frequenz-Ber.: 70,05-70,15-70,25-70,35-70,45-70,55 MHz, Modulationsverst. ECC 81, Modulationsbegrenzer EAB 80, Quarzoszillator EF 80, Modulator EF 80, 2 × EF 80, 1. Vervielfacher EF 80, 2. Vervielfacher EF 80 Treiber, QQE 03/12 Verdreifacher, RS 1003 Leistungsverstärker. Die Quarze sind in einem Thermostat.

**EMPFÄNGER:** Frequ.-Ber.: 70,05-70,15-70,25-70,35-70,45-70,55 MHz. Diese Frequ. sind für Wechsel-sprecher gedacht. EC 80 Gitterbasiseingang, EC 80 Gitterbasisverstärker, EF 80, 1. Mischer, ECC 81 Quarzoszillator, EF 80 Verdoppler, ECC 81 2. Mischer und 2. Oszillator, 4 × EF 80 als ZF-Verstärker u. Begrenzer, EABC 80 Demodulator u. NF-Vorverstärker, 2 × ECL 80 Phasenumkehrstufe und Gegentakt-Endstufe, EF 80 Rauschsperr. Sämtl. Quarze befinden sich in geheizten Thermostaten. Diese Funkanlage wird kpl. mit Röh. und Quarzen für oben genannte Frequ. geliefert, gebraucht, guter Zustand, ohne Bedienteil **298.-**

**Fernseh-ZF-Platine 661,** mit Video- und Tonteil, Teil-Trans., enthält 7 Trans.: AC 126, AF 126, 2 G 371, 2 N 3708, AF 200, AF 201, AF 202 sowie div. Dioden.

Benötigte Röh.: EL 95, PCL 84, PCH 200. Kpl. mit Widerständen und Kondens. bestückt, vorabgeglichen. Die Platinen weisen kleine Ätzfehler auf, die jedoch mit Sicherheit innerhalb kürzester Zeit beseitigt werden können. Mit Schaltbild **65.-**



**Leiterplatte mit Zeilen-Endstufe und Zeilenvergleichsstufe 661,** kpl. bestückt, mit Zeilentrafo, Hochspann.-Fassung, Bi-Röh.-Fassung, für Röh.: DY 86, PCF 802, PY 88, PL 500 45.-



**Platine für Netzteil u. Bildkippel 661, f. Röh.: PCL 85,** enthält kpl. Stromversorgungsteil, mit Sil.-Diode u. Bildkippstufe **25.-**

Mit den oben angeführten Platinen kann ein kpl. Fernsehgerät aufgebaut werden. Hierzu benötigt man nur noch zusätzlich VHF- und UHF-Tuner und Bildröhre.

**Band I, III, IV und V, Abstimmereinheit, Typ AFN 2,** dazu passender Trans.-Tuner mit Speichertasten **75.-**

**WS 19 Mark III Sendeeempfänger,** der ideale Amateur-Transceiver für 80 m und 40 m, kompl. m. Röh. sowie Schaltbild **120.-**

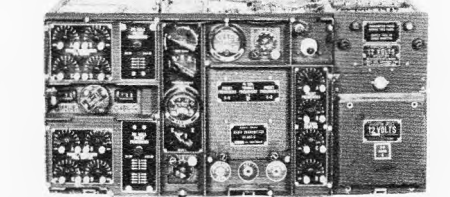
**WS 19/SB, dito,** mit kl. Fehlern **65.-**

**RF 2 Lin.-Verst., 70 W,** dazu passend **98.-**

**Steckersatz (2 St., 12polig) 14,50**

**WSN I Netzteilbausatz, 220 V, Neufertigung 65.-**

**WSN II, dito, kpl. geschaltet, neu 89.-**

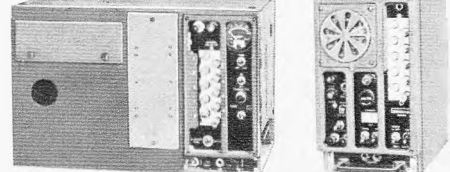


**BC 653 Hochleistungs-KW-Sender. Technische Daten:** Frequ. 2-3 und 3-4,5 MHz, 2 Digitalskalen, Röh.: 1613 VFO, 1613 Modulator, 607 Treiber, 2 × 814 parallel PA. Input ca. 250 W. Eingerichtet für VFO und Kanalbetrieb. Benötigte Spannung 12,6 V, 7 A. 1000- bis 1500-V-Anode, 300 mA und Kleinspannungen. Komplett ohne Umformer. Guter Zustand **225.-**

Passender Umformer, 24 V **35.-**

**WS 88 14-Röhren-Sendeempfänger,** Frequ.-Ber.: 40 bis 48 MHz, darin 4 Kanäle quartzesteuert. 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 603 A hochempfindl. KW-Empfänger,** Frequ.-Ber.: 20-28 MHz, sehr gut geeignet zum Vorschalten eines 2-m-Converters oder zur Überwachung des 11-m-Bandes. kpl. m. Röh. u. Schaltbild **79,50**

**BC 683, dito, jedoch 27-39 MHz 79,50**

**BC 604 A 25-W-Sender,** Frequ.-Ber.: 20-28 MHz, quartzesteuert, m. allen Röh. u. Schaltbild **69,50**

**BC 684, dito, jedoch 27-39 MHz 69,50**

**U 50 SK CTR 2-m-Sender-Baustein.** Eine neue kommerzielle Entwicklung mit Bandfilterkopplung in allen Stufen. Die PA-Röhre (YL 1240) kann bis zu 50 W Input gefahren werden. Ausreichende Steuerleistung durch Gegentaktverdrei-facher mit der QQE 03/12. Der Sender besitzt einen eingebauten Quarzoszillator sowie einen VFO-Anschluß für den nachstehend beschriebenen VFO-Super. Röh.: EF 95, EL 95, QQE 03/12, YL 1240, ohne Röhren **75.-**

**MV 40 CTR Hochleistungs-Modulator** passend f. Baustein U 50 SK, 40 W Sprechleistung, ausgelegt für das Sprachfrequenzband. Röh.: 3 × EC 92, 2 × EL 34 ohne Röhren **75.-**

**SV 24 CTR-Super-VFO** höchster Stabilität. Ein superstabiler VFO im 80-m-Bereich wird mit einem Quarzoszillator auf 24 MHz gemischt. Die Ausg.-Spannung wird durch einen Bandfilterverstärker auf ca. 15 V HF verstärkt und ist daher frei von Oberwellen und Pfeifstellen. Röh.: EC 92, ECC 91, EF 89 mit Röhren und Quarz **89,50**

Mit diesen 3 oben angeführten Geräten kann ein sehr guter und leistungsstarker 2-m-Amateursender aufgebaut werden.

**BC 659 14-Röh.-Sendeeempfänger,** Frequ.-Ber.: 27 bis 39 MHz, Sendeleistung 1,5 W, Reichweite ca. 30 km, kpl. m. Röh. und Schaltbild **69,50**

**Autostromversorgung P 138,** für obigen Sender, für 12 oder 24 V, m. Röh. u. Zerkacker **31,50**

**Lorenz-UKW-Sendeempfänger WG 20 N,** Frequ.-Kanal 1, 46 MHz, Kanal 3 46,4 MHz, Sendeleistung 15 W, HF-Modulationsart F 3, Empfangsteil Doppelsuper mit hochempfindlichem Eingang. Röh.: EB 11, EBC 11, 8 × EF 12, EF 12 spezial, 4 × EF 14, EDD 11, EL 152, Stromversorgungsteil für 6 V, arbeitet mit 2 Umformern. Mit zwei dieser Geräte können Entfernungen von 50 bis 60 km überbrückt werden. Im Gerät ist noch Platz vorhanden, so daß ein Stromversorgungsteil 220 V zusätzlich eingebaut werden kann. Zustand sehr gut. Preis der Anlage, Sendeempfangs- und Stromversorgungsteil **209.-**

**BC 1000 ACDP** sehr gutes Gerät mit unwesentlichen Gehäusekratzen **79,50**

**BC 1000 (WS 31)** besch. Gehäuse, sonst gut **49,50**

**BC 1000 OK** ohne Gehäuse, Röhren u. Quarze zum Ausschichten **19,50**

**Sprechgarnitur** für BC 1000 A-F **29,50**

**Sprechgarnitur** für BC 1000 B, WS 88, WS 31 **19,50**

**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. Röh. und Zerkackern sowie Ersatzröhrensatz und -zerkacker in Orig.-Verpackung, mit Schaltbild **79,50**

**AKG-Sprechgarnitur DH 582,** Hochwertige Sprechgarnitur mit dyn. Kopfhörer und dyn. Mikrofon, Frequ.-Ber. des Kopfhörers: 20-20 000 Hz, Imp. passen für niederohmige Ausgänge. Mikrofon für Nachbesprechung. Frequ.-Ber.: 80-15 000 Hz, Imp. 2000 Ω, für alle Funkgeräte, interne Sprechverbinding, Kommandoanlagen, geeignet **18,90**

**Druckender Empfangslocher T-Loch 15 h.** Mit diesem Gerät können z. B. ankommende Sendungen, ob sie nun über Funk- oder Draht kommen in einem Papierstreifen nach dem Ser-Code gestanzt werden. Der Text wird hierbei parallel in Buchstaben auf dem gleichen Streifen zum Abdruck gebracht. Das Gerät verfügt über einen eigenen Motor 110 V. Gebraucht, betriebsbereit **130.-**



**DER FUNKTECHNIKER.** Ein Handbuch, 215 Seiten mit Bauanleitung für Amateurfunk-, Elatechnik, Elektronik und preisgünstigem Bauteile-Angebot **5.-**

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

Vorkasse + -70, bei Nachnahme + 2,10 Gebühren.

**Bei Inbetriebnahme von Sendern und Empfängern** sind d. Bestimmungen d. Bundespost zu beachten. Lieferung per Nachn. ab Hirschau. Aufträge unter 25.- gegen Voreinsendung des Betrages + 1,50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst Aufschlag 2.-. Ausführlicher Katalog gegen Voreinsendung von 2.- in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.- wird Schutzgebühr von 1,50 vergütet.

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Abt. F 18

Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter  
Filiale Nürnberg, Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19

# Auszug aus unserer Preisliste 1967 und Sonderangebot A/1967

## NEUHEIT:

<b>Bausatz I:</b>	Eisenloser NF-Verstärker	DM 8.50
	Betriebsspannung: 9 V	
	Ausgangsleistung: 600 mW	
	Eingangsspannung: 5 mV	
	Lautsprecher-Anschluß: 8 Ohm	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 80 × 50 mm	DM 2.30
<b>Bausatz II:</b>	Gegentakt-NF-Verstärker	DM 13.25
	Betriebsspannung: 9 V	
	Ausgangsleistung: 1 W	
	Eingangsspannung: 8 mV	
	Lautsprecher-Anschluß: 8 Ohm	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 110 × 45 mm	DM 2.50
<b>Bausatz III:</b>	Eisenloser NF-Verstärker	DM 18.75
	Betriebsspannung: 30 V	
	Ausgangsleistung: 10 W	
	Eingangsspannung: 63 mV	
	Lautsprecher-Anschluß: 5 Ohm	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 162 × 105 mm	DM 4.65
<b>Bausatz IV:</b>	Zwischenfrequenz-Teil	DM 9.90
	Betriebsspannung: 9 V	
	Ausgangsleistung: 5 mV	
	Bestehend aus 3 ZF-Spulen und 2 Transistoren. Das Teil paßt zu Bausatz I und II.	
Druck-Schaltung, gebohrt, dazu	Maße: 50 × 20 mm	DM 1.95
<b>Bausatz V:</b>	Eisenloser NF-Verstärker	DM 13.25
	Betriebsspannung: 12 V	
	Ausgangsleistung: 4 W	
	Eingangsspannung: 16 mV	
	Lautsprecher-Anschluß: 5 Ohm	
Druckschaltung, gebohrt, dazu	Maße: 135 × 55 mm	DM 3.50
Ein genaues Schaltschema mit einer Stückliste wird jedem Bausatz beigelegt.		

## SORTIMENTE:

**SENSATIONELLER PREIS** für NUR DM 2.90

### TRANSISTOREN- und DIODEN-SORTIMENT

10 Stück	HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164	
10 Stück	NF-Transistoren für Vorstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151	
10 Stück	NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 117, AC 128, AC 153	
10 Stück	Sub-Miniatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118	
40 Stück	Halbleiter	insgesamt NUR DM 2.90

Diese Halbleiter sind ungestempelt und entsprechend gekennzeichnet.  
**BESTELL-Nr. TRAD 1**

### ENMALIG GÜNSTIG

**SORTIMENT ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE** NUR DM 16.50

200 Stück	HF-, NF- und Leistungs-Transistoren, Dioden, Kondensatoren und Widerständen, bestehend aus:	
10 Stück	HF-Transistoren für UKW im Metallgehäuse, ähnlich AF 114, AF 115, AF 142, AF 164	
10 Stück	NF-Transistoren für Vorstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 122, AC 125, AC 151	
10 Stück	NF-Transistoren für Endstufen im Metallgehäuse, ähnlich AC 117, AC 128, AC 153	
10 Stück	Sub-Miniatur-Dioden, ähnlich 1 N 60, AA 118	
50 Stück	Germanium-Sub-Miniatur-Dioden	
20 Stück	Schichtwiderstände 1/10 W	
20 Stück	Schichtwiderstände 1/2 W	
20 Stück	Schichtwiderstände 1 W	
20 Stück	Styroflex-Kondensatoren	
20 Stück	Keramische Kondensatoren	
10 Stück	Leistungs-Transistoren, ähnlich AD 104, AD 142	
200 Stück	Elektronische Bauelemente	insgesamt NUR DM 16.50

**BESTELL-Nr. BA 1**

### HALBLEITER-SORTIMENTE, fabrikneue Ware, ungeprüft

#### BESTELL-Nr.

DIO 1	20 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 1.50
DIO 2	50 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 2.50
DIO 3	100 Stück	Germanium-Subminiatur-Dioden	DM 4.50
ZE 1	20 Stück	verschiedene Zener-Dioden	DM 5.50
ZE 2	10 Stück	verschiedene Zener-Dioden	DM 3.--
TRA 1	50 Stück	verschiedene Transistoren	DM 5.50
TRA 2	40 Stück	Germanium-Transistoren, ähnl. AC 128	DM 5.50
TRA 3	30 Stück	verschiedene Silizium-Transistoren	DM 5.50
TRA 4	10 Stück	Leist.-Trans., ähnl. AD 104, AD 142	DM 4.25
TRA 5	2 Stück	Silizium-NPN-Transistoren, 50 W, 8 A	DM 5.50
TRA 6	10 Stück	Germ.-Leist.-Transistoren, 9 W, 10 A	DM 5.50
TRA 7	10 Stück	Germ.-Leist.-Transistoren, 11 W, 2 A	DM 5.--
TRA 8	4 Stück	Germ.-Leist.-Transistoren, ähnl. AD 133	DM 5.50
TRA 9	50 Stück	HF-Germ.-Transistoren, ähnl. AF 126	DM 5.50
TRA 10	50 Stück	versch. Germ.-Transistoren, ähnl. AC 122	DM 4.75
TRA 11	10 Stück	HF-Transistoren, ähnl. AFY 20	DM 3.25
TRA 12	10 Stück	Sub-Min.-Sil.-HF-Trans., ähnl. BFY 24	DM 5.50
TRA 13	3 Stück	NPN-Sil.-HF-Transistoren, ähnl. 2 N 1711	DM 5.50
TRA 14	10 Stück	Germ.-Transistoren, ähnl. TF 65	DM 1.95

### BESTELL-Nr.

TRA 15	5 Stück	Klein-Leist.-Transistoren, ähnl. AC 117 K	DM 3.25
TRA 16	5 Stück	Klein-Leist.-Transistoren, ähnl. AC 188 K	DM 3.50
TRA 17	35 Stück	Germ.-Transistoren, ähnl. AC 188	DM 5.50
GL 1	5 Stück	Fernseh-Sil.-Gleichr., ähnl. SD-1 B, 800 V, 500 mA	DM 3.25

### BAUELEMENTE-SORTIMENTE:

Es handelt sich um fabrikneue Ware. Bitte geben Sie nur die Bestell-Nr. an.  
**Schichtwiderstände-Sortimente** (axiale Ausführung)

Bestell-Nr.		Bestell-Nr.	
WID 1-1/10 W	100 Stück DM 5.50	WID 1-1/2 W	100 Stück DM 5.50
WID 1-1/8 W	100 Stück DM 5.50	WID 2-1 W	60 Stück DM 3.75
WID 1-1/3 W	100 Stück DM 5.50	WID 4-2 W	40 Stück DM 3.25

### Elektrolyt-Kondensatoren-Sortiment

**Bestell-Nr. ELKO 1** 30 Stück Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert DM 5.50

**Scheiben-, Rohr- und Perlkondensatoren-Sortiment, 500 V**  
**Bestell-Nr. KER 1** 100 Stück sortiert, 20 × 5 Stück DM 5.50

### Kunststoff-Folienkondensatoren-(Polystyrol-KS)-Sortimente

**Bestell-Nr. STY 1** 100 Stück sortiert, 20 × 5 Stück DM 4.50

### Valvo-Kondensatoren-Sortiment

**Bestell-Nr. KO 1** 10 Stück Valvo metallisierte Polyesterkondensatoren C 281, Lecodit-Ausführung, 10 verschiedene Werte DM 1.90

### Miniatur-Einstellregler-(Potis)-Sortiment

**Bestell-Nr. EIN 1** 10 Stück Ohmwerte, gut sortiert DM 3.25

### Gehäuse-Sortiment

**Bestell-Nr. GE 1** 5 Stück verschiedene Bakelitgehäuse für Taschentransistorengeräte DM 2.50

### Ledertaschen-Sortiment

**Bestell-Nr. LE 1** 5 Stück verschiedene Ledertaschen zu vorstehenden Gehäusen DM 2.25

### Transistoren

AF 5	Vergleiche	DM	Germanium- und Silizium-Dioden	DM
AF 7	AC 121, AC 139, AC 173	-.85	AA 115	Vergleiche
AF 30	AC 117 k, AC 128 k,		MG 52	AA 112, AA 116, OA 160
AF 117	AC 153 k	-.90	MG 64	AA 111, AA 119, OA 70
AF 139	AC 188 k	1.75	MG 67	AA 117, OA 182,
AF 239		-.70		1 N 34 A
BC 121		2.40	MG 74	AA 113, AA 121, OA 79
GFT 32/15		2.50	MG 87	AA 118, OA 81, OA 85
RF 9	OC 45, OC 612, TF 49	-.80	OA 85	-.50
RF 24	BFY 12, 2 N 1613,		1 N 914	BAY 41, BAY 60,
RF 30	2 N 1711, 3 W, 200 MHz	2.75		BAY 63, BAY 71
RF 30	AF 107, 500 mW,		1 N 4009	BAY 52, BAY 94,
RF 108	250 MHz	5.75		BAY 95, BAY 97
RF 109	BC 108, BC 148, BC 183	1.--		
TF 65	BC 109, BC 149, BC 184	1.20		
TF 65/30		-.60		
TF 80/30		-.70		
TF 80/60		2.50		
TF 80/80		2.75		

### Lautsprecher Type X-24 C

100 mW, 8 Ohm,	
57 φ × 21 mm Höhe	2.40

### Thyristoren

TH 02/50	50 V	200 mA	DM 2.40	XU 100/1.6	100 V	1.6 A	DM 2.--
TH 02/400	400 V	200 mA	DM 3.50	XU 100/3	100 V	3 A	DM 2.10
TH 1/50	50 V	1 A	DM 2.90	XU 100/6	100 V	6 A	DM 2.90
TH 1/400	400 V	1 A	DM 4.--	XU 100/12	100 V	12 A	DM 3.50
TH 7/100	100 V	7 A	DM 6.50	XU 100/22	100 V	22 A	DM 4.50
TH 7/300	300 V	7 A	DM 7.50	XU 100/40	100 V	40 A	DM 7.25
TH 7/400	400 V	7 A	DM 8.50				

### Silizium-Fernseh-Gleichrichter, 800 V, 500 mA

	Vergleiche	
XU 800/500 (in Metallgehäuse)	BY 100, BY 103, BY 104, BO 180	DM 1.40
XK 800/500 (in Kunststoffgehäuse)	10 D 8, FR 1 M, 5 E 8, 1 N 4006	DM --.80

Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unsere Preisliste 1967 und unser Sonderangebot A/1967 an.

Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein netto, ab Lager Nürnberg. Verpackung wird selbstkostend berechnet. Ab DM 200.--, porto- und spesenfrei. Zwischenverkauf vorbehalten.



**EUGEN QUECK**

85 NÜRNBERG Augustenstraße 6

INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT  
 ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL

Telefon (09 11) 44 75 83 Telegr.-Adresse: Radioqueck, Nürnberg  
 ab Oktober 1967 neue Rufnummer 46 35 83



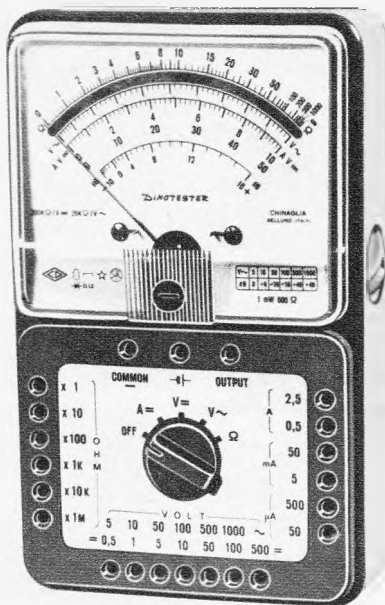
200 k $\Omega$ /V = DINOTESTER  
**TRANSISTOR-VOLTMETER**

**NEU! CHINAGLIA**

40 k $\Omega$ /V = LAVAREDO

**Eigenschaften**

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 40  $\mu$ A—2500  $\Omega$ /Kl. 1,5
- Empfindlichkeit 200 k $\Omega$ /V=, 20 k $\Omega$ /V~
- 46 Meßbereiche
- **netzunabhängig**
- hohe Nullpunkt-Stabilität
- niedriger Gesamtstromverbrauch (ca. 1 mA)
- Gleichspannungsmessung 2 mV—1000 V in 9 Bereichen
- 25 kV= mit Taster AT-Dino
- Wechselspannungsmessung 0,1 V—1000 V
- Gleichstrommessung v. 0,1  $\mu$ A—2,5 A in 7 Meßbereichen
- Widerstandsmessung bis 1000 M $\Omega$
- ( $\Omega$  x 1 Bereich Ablesung ab 0,2  $\Omega$  — Mitte Skala 9  $\Omega$ )
- Drehschalter für Einstellung OFF · A = · V = · V~ ·  $\Omega$
- Kapazitätsmessung von 1000 pF—5 F
- 2farbige Spiegelflutlichtskala mit Dezibeltafel
- **Meßwerk und Feldeffekt-Transistor gegen Überlastung und Falschanwendung geschützt**
- Aufbau gedruckte Schaltung, voll halbleiterbestückt
- Batterien auswechselbar, ohne das Gerät zu öffnen
- Batteriespannung am Instrument ablesbar
- Stromversorgung: Batterien
- 1 x 9 V Mallory TR-146 X, 2 x 1,5 V Pertrix Nr. 245



150 x 95 x 50 mm  
 Geräte werden m. allen Meßschrüren und Tasche geliefert

Preis Dinotester DM 180.—  
 25 kV= Taster AT-Dino DM 39.—

**Eigenschaften**

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
  - Drehspulinstrument 17,5  $\mu$ A 5 k $\Omega$  Kl. 1,5
  - Empfindlichkeit 40 000  $\Omega$ /V ~
  - Spiegelflutlichtskala 2farbig
  - 52 effektive Meßbereiche
  - Gleichspannungsmessung 250 mV—1200 V in 8 Meßber.
  - 30 kV= mit Tastkopf
  - Wechselspannungsmessung 1,2 V—1200 V in 7 Bereichen
  - 3000 V~ mit Tastkopf
  - Gleichstrommessung 30  $\mu$ A—3 A in 6 Bereichen
  - Wechselstrommessung bis 3 A in 5 Bereichen
  - Widerstandsmeßbereich bis 200 M $\Omega$  unabhängig vom Netz
  - Kapazitätsmesser (5 Meßbereiche) Ablesung ab 100 pF—1000  $\mu$ F
  - Drehschalter für Einstellung AV=V~/ $\Omega$ /A~/pF
  - Dezibel-Tafel auf Skala
  - Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
  - Batterien auswechselbar, ohne Gerät zu öffnen
- Preis Lavaredo DM 142,50  
 3 kV = Tastkopf DM 15.—  
 30 kV = Tastkopf DM 39.—

Die Geräte DINOTESTER und LAVAREDO sind auch mit eingebautem transistorisiertem Signalinjektor lieferbar, Mehrpreis DM 20.—  
 Frequenzbereich von 1 kHz—500 MHz, Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert.

**J. AMATO**

8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28  
 Telefon 08171/60225



**Wenn elektronische Bauelemente ...**

dann nur von Arlt. Große Sortimente und günstige Preise — das sind die Merkmale unseres Angebotes. Laufend Sonderlisten über unser Katalog-Programm. Staffelpreise bei Mengenabnahme.

**Arlt Radio Elektronik**

4 Düsseldorf 1, Postfach 1406  
 1 Berlin 44, Postfach 225  
 7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

**FSG-Bildröhren**

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft.  
 Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind noch frei.

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken**  
 Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

**Unser Fertigungsprogramm**

**Ton-ZF-Adapter**

60 x 60 mm mit Kabel u. Umschalter.  
 Lieferbar für die Normen  
 4,5 MHz für US-Empfang  
 5,5 MHz für CCIR-Empfang  
 6,5 MHz für OIRT-Empfang  
 Einzelpreis DM 34.—

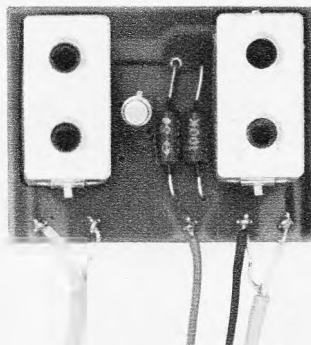
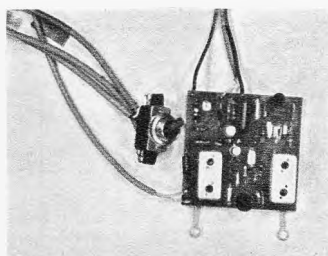
**Mischstufe mit 1 MHz-Oszillator**

ohne Schalter komplett mit Kabel  
 55 x 43 mm. Lieferbar für die Normen  
 4,5 MHz für US-Empfang  
 5,5 MHz für CCIR-Empfang  
 Einzelpreis DM 27.—

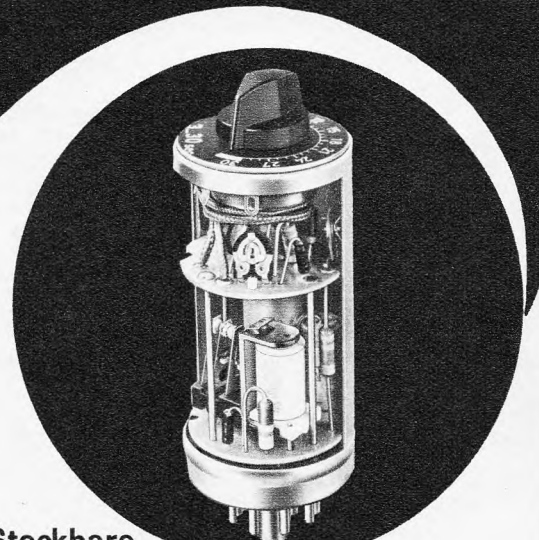
Diese Umrüstteile sind spielfertig abgeglichen u. ermöglichen wahlweise den Empfang von 2 Normen in einem Fernsehgerät.

**Stab. Netzgerät garant. 500 mA**

Ri = 0,4  $\Omega$ , Stab.faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest durch elektronische Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung  $\pm$  10 %. Einzelpreis DM 38.—



**Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile**  
 7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44



**Steckbare**

**KACO Zeitrelais**

	KB 3 G 24	KB 10 G 24	KB 30 G 24
Anzugsverzögerung: sec.	0,3-3	1-10	3-30
Kontaktbestückung:	1 x u	1 x u	1 x u
Schaltstrom: A max.	5	5	5
Schaltleistung: W max.	500 ~	500 ~	500 ~

Fordern Sie ausführliche Unterlagen an!



KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N.



ges. gesch. Warenzeichen

### UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

- 7 Elemente DM 8.80
- 12 Elemente DM 14.80
- 14 Elemente DM 17.60
- 16 Elemente DM 22.40
- 22 Elemente DM 28.—
- Kanal 21-37, 38-60
- 25 Elemente DM 30.—

### UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

- 8 Elemente DM 12.—
- 12 Elemente DM 15.60
- 16 Elemente DM 22.40
- 20 Elemente DM 28.—
- Kanal 21-60
- ALBA 4516, 12,5 dB DM 28.—
- Parabola 4520, 15 dB DM 36.—

### VHF-Antennen für Band III

- 4 Elemente DM 7.50
- 7 Elemente DM 14.—
- 10 Elemente DM 18.20
- 13 Elemente DM 22.50
- 14 Elemente DM 26.—
- 17 Elemente DM 35.—
- Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

### Verkaufsbüro für Rali-Antennen

3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75

## Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- u. Farbfernsehen

### VHF-Antennen für Band I

- 2 Elemente DM 20.—
- 3 Elemente DM 26.—
- 4 Elemente DM 32.50
- Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

### UKW-Antennen für Stereo

- Faltdipol DM 6.—
- 5 St. in einer Packung
- 2 Elemente DM 14.—
- 2 St. in einer Packung
- 3 Elemente DM 20.—
- 4 Elemente DM 26.—
- 7 Elemente DM 40.—

### Antennen-kabel

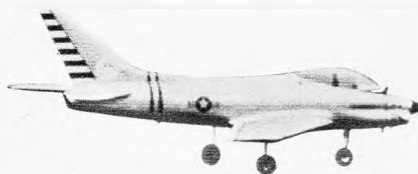
- 50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.—
- 50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.—
- 50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.—

### 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

# modell



## Sind Sie flugtauglich?

Wir meinen für ferngesteuerte Flugmodelle. Stellen Sie das am besten einfach so fest, indem Sie sich von „modell“, der Zeitschrift junger und alter Modellbauer, ein kostenloses Probeheft schicken lassen. Wenn Sie das hochinteressante Heft dann durchstudiert haben, werden Sie es kaum erwarten können, Flug- oder Schiffsmodelle nachzubauen.

In jedem Fall aber vorher „modell“ lesen. Kostenloses Probeheft vom

Neckar-Verlag, 773 Villingen, Postfach 86

# modell

## Äußerst preisgünstiges Sonderangebot

### Filterquarze für SSB-Sender und -Empfänger

- 465,0 kHz, Metallhalter HC-6/U .. 9.20 DM
- 8999,150 kHz, Metallhalter HC-18/U 9.60 DM
- 9000,850 kHz, dito. .... 9.60 DM

### wie vorstehend, jedoch Steuerquarze

- 8998,500 kHz, 9000,000 kHz,
- 9001,500 kHz ..... 9.20 DM

### Eichquarze

- 100 kHz, 1 MHz, Metallhalter HC-6/U 8.50 DM

### Drehkondensatoren

- 4 x 3 — 15 pF, ker., kugelgel., Miniatur ..... 12.40 DM

- wie vorstehend, jedoch 4 x 4 — 31,5 pF ..... 16.50 DM

- wie vorstehend, jedoch 4 x 9 — 115 pF ..... 22.— DM

Dieses Angebot ist auf geringe Stückzahlen beschränkt, deshalb ist die Lieferung nur gegen Vorauskasse möglich. Keine Abgabe an Wiederverkäufer. Alle Teile sind fabrikneu!

G. E. GERZELKA

3000 Hannover, Celler Straße 130B



Maße: 24 x 7,5 x 14 cm.

**NORIS-Stereo-Vollverstärker ST 12.** In Holzgehäuse, 2 x 6 W bei Eintonaussteuerung, 2 x 10 W bei Musik, Eing.-Imp. 10 kΩ, Frequenzbereich: 50-20 000 Hz, Steckerersatz 3.20 148.50



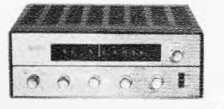
20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV, Decoderanschl. vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko, Passender Stereodecoder MU 88 59.50

**HI-FI-UKW-TUNER NORIS MG 1510.** Frequ. 88-108 MHz, Rö.: 2 x ECC 85, 2 x 6 BA 6, 2 x 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 μV 20 dB, Bandbreite 200 kHz / 6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, Decodieranschl. vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko, Passender Stereodecoder MU 88 59.50



Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistung 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 x EL 84 Steckerersatz 3.90

**NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30** N. 30 W, Ultra-Hi. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbau-technik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB.



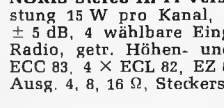
Eingänge für Phono u. Anschl. für handelsüblich. Stereodecoder, 7 Rö., Netzanschluß 220 V, 50 Hz, Maße: 320 x 105 x 240 mm Steckerersatz 1.95

**NORIS-Hi-Fi-FM-Tuner-Stereo-Verstärker STE 12.** Frequ.-Ber.: 88-108 MHz, Verstärkerteil 2x5 W pro Kanal, Frequenzgang: 50 bis 15 000 Hz, getrennte Höhen- und Tiefenregelung, Eingänge für Phono u. Anschl. für handelsüblich. Stereodecoder, 7 Rö., Netzanschluß 220 V, 50 Hz, Maße: 320 x 105 x 240 mm Steckerersatz 1.95



Leistung 100 kΩ, 2 Eingänge 200 Ω, Sprechleistung 25 W, Steckerersatz 7.60

**Hi-Fi-Mischverstärker ST 28** N., Mischverst. mit 4 mischbaren Eing., getr. Höhen- und Baßregelung, Summenregl., leistungsstarke Gegentakt-Endstufe 40 bis 15 000 Hz ± 2 dB, 2 Eingänge 100 kΩ, 2 Eingänge 200 Ω, Sprechleistung 25 W, Steckerersatz 7.60



Leistung 15 W pro Kanal, Frequ.-Gang 30-25 000 Hz ± 5 dB, 4 wählbare Eing.: Tonband, Phono, 2 x Radio, getr. Höhen- und Baßregelung, Rö.: 2 x ECC 83, 4 x ECL 82, EZ 81, 220 V, 50 Hz, Lautspr.-Ausg. 4, 8, 16 Ω, Steckerersatz 4.20

**NORIS-Stereo-Hi-Fi-Verstärker ST 32,** Sprech.-Leistung 15 W pro Kanal, Frequ.-Gang 30-25 000 Hz ± 5 dB, 4 wählbare Eing.: Tonband, Phono, 2 x Radio, getr. Höhen- und Baßregelung, Rö.: 2 x ECC 83, 4 x ECL 82, EZ 81, 220 V, 50 Hz, Lautspr.-Ausg. 4, 8, 16 Ω, Steckerersatz 4.20

**NORIS-Stereo-Hi-Fi-Verstärker ST 40.** Hochl. Hi-Fi-Stereo-Verst., Edelholzgeh., volltransistorisiert, Sprechleistg. 2 x 36 W, 30 Hz-30 kHz, Verzerrung < 1%, Ausg. 8-16 Ω, Eing.-Band, magnetischer Plattenspieler, Entzerrer eingeb., getr. Höhen- und Tiefenregelung, Steckerersatz 3.20 335.—

**NORIS-Trans.-Mischpult MM 6,** 4-Kanal-Monomischpult, m. eingeb. Trans.-Vorverstärker 2 SB 75, eingeb. 9-V-Batterie, Steckerersatz 4.95 34.50

**NORIS-Trans.-Stereo-Mischpult SM 5,** 2 mischb. Stereo-Eing., auch Mono 4kanalig verwendbar, Eingeb. Vorverst. mit 2 Trans. Steckerersatz 5.35 42.50

**Nachhallsystem RE 60,** mit einer Hallspirale 9.50  
dito, HS 3 zur Nachrüstung von Mono- und Stereo-Verstärkern geeignet, Eing.-Imp. 30 kΩ, Verzögerungszeit 30 m/sec, Nachhalldauer 2,5 sec, mit Einbauanweisung 19.50

## Tuner und Converter

**SUT 67 Telefunken-Trans.-Tuner,** 2 x AF 139, Baluntrafo, Feintrieb und Schaltung 1 St. 30.— 3 St. à 28.50 10 St. à 26.50

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

**SUC 124 Trans.-Converter Nogoton,** in modernem Flachgeh., UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um, 2 x AF 139, 220 V ~ mit Antennenumschaltung 1 St. 57.— 3 St. à 55.— 10 St. à 52.—

**SUC 124 A,** dito, jedoch mit Trans. AF 239 1 St. 65.— 3 St. à 63.50 10 St. à 61.—

**24 neue Sortimente** bestens sortiert, vielseitig, preiswert.

**Keram. Rohr- und Scheibenkondensat.,** viele Werte PK 2/5, 50 St. 1.95 PK 2/10, 100 St. 3.85 PK 2/25, 250 St. 9.25 PK 2/100, 1000 St. 29.50

**Styroflex-Kondens.,** nur Markenfabrik., gut sortiert PK 4/10, 100 St. 4.50 PK 4/25, 250 St. 9.95

**Tauchwickel-Kondens.,** Wima, Hydra, M & F, speziell für Fernsehreparaturen, sortiert PK 9/5, 50 St. 4.95 PK 9/10, 100 St. 8.50

**Rollkondens. ERO-Minityp,** gut sortiert PK 11/10, 100 St. 4.95 PK 11/25, 250 St. 11.25

**Elektrolyt-Kondens.,** Niedervolt, speziell für die Trans.-Technik, sortiert PK 21/2, 25 St. 5.95 PK 21/5, 50 St. 9.95

**Elektrolyt-Kondensat.,** Hochvolt, gängige Werte PK 22/1, 10 St. 5.95 PK 22/2, 25 St. 12.50

**Potentiometer** aus der Rundfunk- u. FS-Fertigung, normal und Tandem, mit u. ohne Schalter PP 28/2, 25 St. 10.—

**Einstellregler** für Fernseher, viele Typen PPE 30/2, 25 St. 4.95 PPE 30/5, 50 St. 9.—

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

**Keramische Rohr- u. Scheibentrimmer,** sehr viele Werte für Rundfunk- u. FS-Technik, sortiert PK 24/5, 50 St. 4.55 PK 24/10, 100 St. 8.50

**Drehkondensatoren,** 2fach für Rundfunk u. UKW PK 0/2, 25 verschiedene Sorten 20.—

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

**Schichtwiderst.,** 0,05-2 W, in vielen, gängigen Werten, radiale Drahtanschlüsse, in jeder Beziehung einwandfreie Ware PW 13/10, 100 St. 4.— PW 13/50, 500 St. 16.50 PW 13/25, 250 St. 8.25 PW 13/100, 1000 St. 24.50

**Schichtwiderst.,** 0,05-2 W, sehr gut sortiert, Spitzenqualität, axiale Drahtanschlüsse, sehr preiswert PW 14/10, 100 St. 5.75 PW 14/50, 500 St. 19.50 PW 14/25, 250 St. 11.75 PW 14/100, 1000 St. 32.50

**Drahtwiderstände, von 0,5-25 W** PW 15/5, 50 St. 6.50 PW 15/10, 100 St. 9.50

**Ferritantennen,** 10 verschiedene Sorten, bewickelt und zum Teil mit Halterung PA 1/1, 10 St. 8.50

**HF-Spulenkörper,** vielseitig verwendbar PSp 1/1, 10 St. 1.50 PSp 1/2, 25 St. 2.—

**HF-Eisenkerne,** mit Gewinde, gut sortiert PE 40/10, 100 St. 4.50

**Quarze FT 241,** sortiert | PQ 19/50, 50 St. alle PQ 19/1, 10 St. 8.50 | verschieden 31.75

**Röhrenfassungen,** sortiert, PRS 20/5, 50 St. 4.95

**Skalenantriebs- und Umlenkräder,** vielseitig verwendbar, PSA 1/2, 25 St. 2.95

**Schrauben, Gewindestifte und Muttern,** gebräuchliche Größen aus der Rundfunk- und Fernsehtechnik, PKS 8/100, ca. 1000 St. 4.95

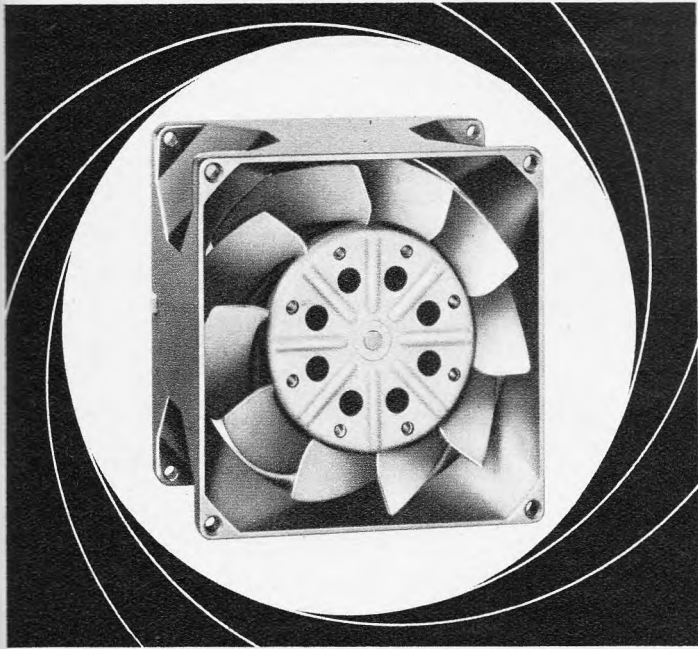
**Formteile,** z. B. Rohrrieten, Lötösen, Buchsen, Unterlegscheiben, Federn, Teile die jede Werkstatt u. jed. Bastler benötigt, PT 14/100, ca. 1000 St. 4.95

**Feinsicherungen,** gut sortiert, PF 12/25, 250 St. 14.— Alle 24 Sortimente zusammen, in der jeweils angegebenen Mindeststückzahl nur 128.50 Sie können damit den Grundstock für eine Werkstatt schaffen.

Lieferung per Nachn. ab Hirschau, Aufträge unter 25.— gegen Voreinsendung des Betrages + 1.50 für Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst 2.— Aufschlag, Wiederverkäufer- und Großverbraucher-Rabatt auf Anfrage, Tuner-Converter- und Sortimente-Nettopreise. Verl. Sie Spezial-Katalog.

**Werner Conrad** 8452 Hirschau/Bay. Abt. F 18 Ruf 0 96 22/22 FS 06 3 805 Nach 18 Uhr Anrufbeantworter 2 25

# PAPST-LÜFTER



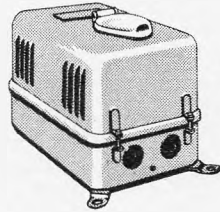
## Hochleistungs-Axial-Ventilatoren

Kompakte Konstruktion – geringe Einbautiefe  
hohe Luft-Fördermenge – lange Lebensdauer  
geräuscharmer P A P S T - Außenläufermotor

PAPST-MOTOREN KG 7742 St. Georgen/Schwarzw.

**Die Reparatur von Farb-Fernsehgeräten stellt erhöhte Sicherheitsanforderungen an Ihre Werkstatt.**

**Sind Sie darauf vorbereitet?**



Bisher genügten zur Sicherung eines Arbeitsplatzes (Verordnung der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik, UVV 4.0, § 5) Transformatoren mit getrennten Wicklungen bis 300 VA.

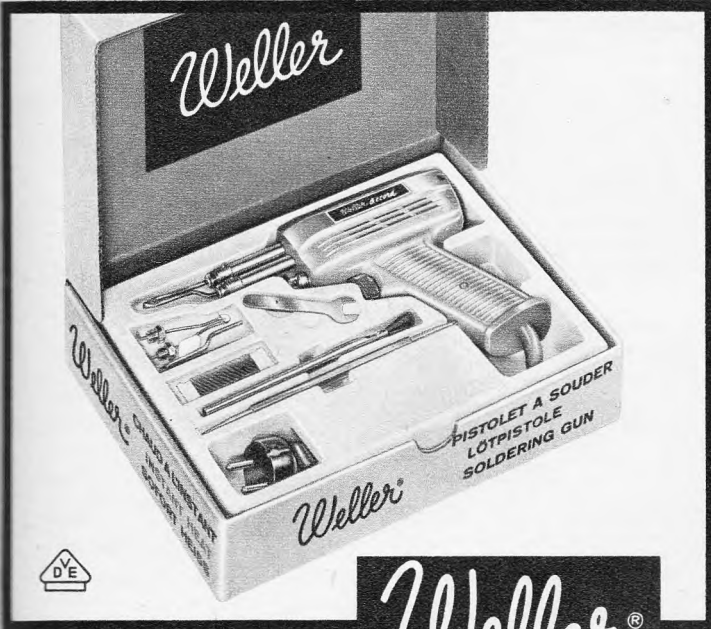
Bei Farbfernsehgeräten liegt jedoch die aufgenommene Leistung höher als bei Schwarz/Weiß-Geräten. Damit wird ein größerer Transformator notwendig.

Wir liefern Ihnen die in Frage kommenden Transformatoren zu besonders günstigen Preisen. Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.



## DOMINIT

Dominitwerke GmbH Brilon  
5798 Hoppecke Kreis Brilon



**Weller®**

## Rekord-Lötpistole kraftvoll mit MEHR Nutzwert

Für sichere, saubere Lötstellen. Zum Schneiden und Schweißen von Plastik. Für Brandmalerei. – Garnitur enthält 100 Watt Record-Lötpistole, Löthelfer und Bürste, extra Spitze, Lötzinn, Schneidspitze für Plastik und Gabelschlüssel **DM 37.50**

Weller Elektro-Werkzeuge GmbH · 7122 Besigheim

## Zeit gewinnen – schneller messen!

- Nur einen Schalter bedienen
- Nur eine (lineare!) Teilung ablesen
- Kein Überlegen – kein Umrechnen
- Deshalb auch sicherer messen
- mit Vielfachmeßgerät UNAVO 2

Verlangen Sie ausführlichen Prospekt U 1



20 000  $\Omega/V$   
Überlastschutz  
Gedruckte Schaltung



NEUBERGER

Josef Neuberger 8 München 25

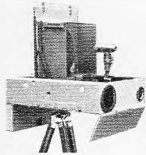




# FEMEG

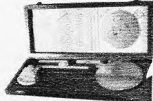
## SONDERPOSTEN

**US-Army-Doppelkopfhörer mit eingebautem Mikrofon**, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 60 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, geprüft **DM 38.40**



**US-Army-Infrarot-Sprechergeräte** moderne Bauart (transistorisiert), eingebaute Zielfernrohre, komplett mit Zubehör und Ersatzteilen, große Reichweite, Preis und Unterlagen auf Anfrage! Verkauf nur an Behörden, Institute und Industrie!

**Regeltrafo, fabrikneu, sehr stabile Ausführung**, 0-260 V, 50-60 Hz, 5 Amp. **DM 128.50**



**US-Army-Computer dead reckoning** (zur Positionsbestimmung nach Logbuch), gebraucht, guter Zustand **DM 36.-**

**US-Army-Handmikrofon T-17** (Kohle-Impedanz ca. 60 Ohm) mit Schalttaste, Kabel, Stecker PL-68, guter Zustand, ungeprüft, p. Stück **DM 14.60**



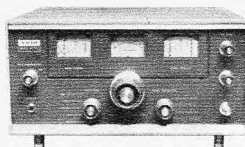
**Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen, Abschnitte** 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**  
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in transparent oder schwarz undurchsichtig, Preis per Stück **DM 23.80**

**FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16**  
Postcheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

## TRIO-Amateur-Empfänger

zu außergewöhnlich niedrigen Preisen.

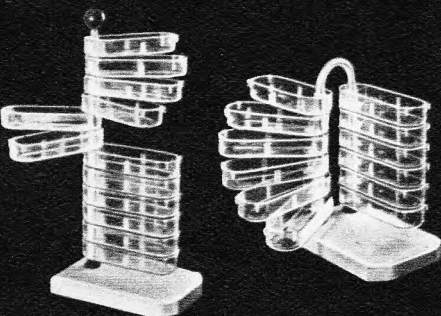
Bitte Prosp. anfordern!



**RADIO heine**

2 Hamburg 50 (Altona)  
Ottenser Hauptstraße 9  
Telefon 3819 21

## PLASTIC SORTIMENTKÄSTEN



Modell B 12

Modell C 12

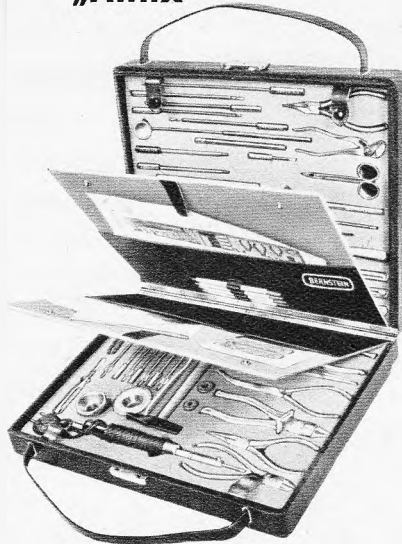
Die idealen Werkstattgeräte  
Bedeutende Zeitersparnis  
während der Kleinteile-Montage  
Verlangen Sie bitte Prospekt 19

## MÜLLER + WILISCH

Plasticwerk. 8133 Feldafing bei München

## BERNSTEIN-Service-Set

„Allfix“



BERNSTEIN

## Werkzeugfabrik Steinrücke KG

563 Remscheid-Lennep  
Telefon 620 32

## WERBE-Angebot — Imp.-Röhren 6 Mon. Garantie

bitte ausfüllen — ausschneiden — einstecken

...DY 86	2.40	...EM 84	1.90	...PCF 80	2.70
...EBF 89	2.40	...EM 87	2.90	...PCL 81	2.90
...ECC 81	2.30	...EY 86	2.30	...PL 36	4.70
...ECH 84	2.90	...PC 86	4.05	...PL 500	5.70
...ECL 86	3.30	...PC 88	4.20	...PL 83	2.40
...EF 85	2.05	...PCC 85	2.70	...PY 83	2.30
...EF 86	2.70	...PCC 189	3.90	...PY 88	2.60

## UHF-Transistor

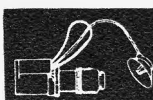
...AF 139	2.80
...AF 239	3.10

## Valvo-Original-Fernseh-Bildröhren

...A 25-10 W	130.-
...A 28-12 W	99.-
...A 28-13 W	105.-
...A 31-15 W	112.-
...A 31-19 W	112.-
...A 41-10 W	115.-
...A 47-11 W	118.-
...A 47-17 W	118.-
...A 47-27 W	118.-
...A 59-11 W	149.-
...A 59-12 W	149.-
...A 59-16 W	155.-
...A 59-20 W	149.-
...A 59-22 W	149.-
...A 59-23 W	149.-
...A 65-11 W	211.-
...A 65-13 W	211.-

...AW 43-20	119.-
...AW 43-80	96.-
...AW 43-88	93.-
...AW 43-89	99.-
...AW 47-91	102.-
...AW 53-80	133.-
...AW 53-88	130.-
...AW 53-89	136.-
...AW 59-90	136.-
...AW 59-91	130.-
...AW 61-88	186.-

...MW 6-2	99.-
...MW 36-24	90.-
...MW 43-61 A	115.-
...MW 43-69	99.-
...MW 53-20	167.-
...MW 53-80	136.-
...MW 61-80	186.-



## Hochspannungsfassung für

...DY 86	2.95
...EY 86	2.95

Mindestmenge 5 St./Wert

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

## Fuba-Antennen

Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10% Aufschlag

## VHF, Kanal 2, 3, 4

...2 Elemente, Fenster	20.90
...2 Elemente, Mast	30.-
...3 Elemente, Mast	38.90
...4 Elemente, Mast	48.50

## VHF, Kanal 5-12

...4 Elemente	8.40
...7 Elemente	14.90
...10 Elemente	20.70
...13 Elemente	25.90

## UHF-X-System Kanal 21-60

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

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen:  
K 21-28, K 21-37, K 21-48

## UHF-Gitterantenne 21-60

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

## Mast- und Geräte-Filter

...Mast 240 Ω	6.70
...Mast 60 Ω	7.90
...Gerät 240 Ω	4.60
...Gerät 60 Ω	4.90
...Bandkabel	14.20
...Schlauch	23.-
...Schaumstoff	27.-
...Koax	49.90
...Colorit axial	49.90

## Autoantennen

...verschließbar	
...für VW, 1,10 m	17.50
...f. alle and. Wag. 1,50 m	23.40

## Zubehör

...Mastabstandisolator	1.55
...Mauerisolator	1.-
...Dachrinnenüberführung mit 2 Stützen	4.15

## Antennen-Steckrohre 42 x 2

...5 Stück je 1 m i. Karton	34.50
...5 Stück je 1,5 m i. Karton	39.50
...5 Stück je 2 m i. Karton	49.50
...Dachziegel, rot	5.90

## Autosuper Blaupunkt

...Hildesheim ML	99.50
...Mannheim UM	169.-
...Essen UML	195.-
...Frankfurt UMLK	229.50
...Köln UMLK	369.-

## BI-PAK Semiconductors

8 Radnor House, 93-97 Regent Street  
London W 1, England

## Bastler-Sortimente — fabrikneue Ware — ungeprüft

120 Germ.-Submin.-Dioden	5.50
50 versch. PNP-NPN-Transistoren	5.50
20 versch. Zener-Dioden	5.50
10 3-Amp.-Silizium-Gleichrichter	5.50
60 Silizium-Dioden 200 mA	5.50
25 Silizium-Transistoren NPN 200 MHz	5.50
16 Silizium-Gleichrichter 750 mA	5.50
40 Germ.-Transistoren wie AC 128	5.50
20 1-A-Germ.-Gleichrichter bis 300 V	5.50
30 versch. Silizium-Transistoren	5.50
75 Golddraht-Dioden sub-min	5.50

## 1. Wahl-Qualität — geprüft

15 NF-Transistoren Rotpunkt PNP	5.50
15 HF-Transistoren Weißpunkt NPN	5.50
2 OC 26 Leistungs-Transistoren = AD 138/149	5.50
2 OC 28 Germ.-Leistungs-Trans. = AU 22	5.50
2 OC 22 Germ.-Leistungs-Trans. = AD 148	5.50
3 OC 76 Germ.-Trans. = AC 128 = OC 307	5.50
2 NKT 773 Germ.-Trans. = AC 130 = AC 131	5.50
2 2 N 706 Sil.-Trans. 200 MHz = Bsy 62	5.50
2 2 N 929 Sil.-Trans. Rauscharm = BC 107	5.50
3 2 N 1307 Germ.-Schalt-Trans. = ASY 27	5.50
1 TK 201 A Sil.-Leistungs-Trans. 100 MHz	8.50
1 AEY 11 Tunneldiode 1050 MHz	8.50
1 IN 3720 (TD 5) Tunneldiode	8.50
1 2 N 2646 Unijunction-Trans. = D 5 E 29	8.50
2 OC 35 Germ.-Leist.-Trans. = 2 N 352 = AU 21	8.50

Neu	1 A	Thyristoren	Geprüft
50 V	4.50 DM	5.- DM	6.50 DM
100 V	5.- DM	6.- DM	9.- DM
200 V	7.50 DM	9.- DM	12.- DM
400 V	11.- DM	17.- DM	22.- DM
600 V	14.- DM	25.- DM	36.- DM

1 A-TO-5-Gehäuse, 5 und 10 A-TO-48-Gehäuse

## Silizium-Gleichrichter geprüft!

50 V	750 mA	3 A	10 A	30 A
100 V	1.20 DM	2.- DM	2.50 DM	5.70 DM
200 V	1.35 DM	2.10 DM	3.50 DM	9.- DM
300 V	1.50 DM	2.50 DM	4.- DM	12.- DM
400 V	1.80 DM	3.- DM	5.- DM	13.- DM
400 V	2.10 DM	3.50 DM	5.50 DM	15.- DM

## Halbleiter zu äußerst niedrigen Preisen!

**Etwaige Zollspesen minimal!**  
Bitte, deutlich schreiben (deutsch, englisch, französisch). Alle Lieferungen ab London per Luftpost, Porto-Anteil 1.- DM. Versand sofort nach Vorauszahlung durch Postanweisung oder Bankscheck. Rückgaberecht innerhalb 3 Wochen. Preislisten kostenlos.



## DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibbohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm Ø, netto	DM 25.-
Größe I bis 20 mm Ø, netto	DM 36.-
Größe II bis 30,5 mm Ø, netto	DM 59.-
Größe III bis 40 mm Ø, netto	DM 150.-
1 Satz = Größe 0-I+II, netto	DM 115.-

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

## Nogoton UKW-Stereoempfänger

SE 9/1	brutto DM 475.-
SE 9/14	brutto DM 508.-

## Nogoton Stereo-Verstärker

SV 27	brutto DM 475.-
-------	-----------------

## Stereo-Empfänger-Verstärker

EV 16	brutto DM 378.-
-------	-----------------

Garantie. Nachnahme-Versand.

## Nogoton-Service

# GERHARD KAPPEL

287 Delmenhorst, Industriestraße 19  
Postfach 92



**Einige Beispiele für unsere preisgünstigen Angebote aus unserem umfangreichen Meßgeräte-Programm:**

 <p><b>Modell C-1000</b> 1000 Ω/V</p> <p>V<sub>~</sub> = 0—10/50/250/1000 V A = 0—1/100 mA Ω 0—150 kΩ (in Skalenmitte 2,5 kΩ) Maße: 88 x 58 x 27 mm Mit Schnüren u. Batt. <b>19.80</b></p>	 <p><b>Modell C-1023</b> 20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz</p> <p>V = 0—5/25/50/250/500 V/ 2,5 kV V<sub>~</sub> 0—10/50/100/500/1000 V A = 0—50 μA/2,5 mA/250 mA Ω 0—6 kΩ/6 MΩ C 100—10 000 pF/1000 pF bis 0,1 μF dB — 20 bis + 22 Mit Schnüren u. Batt. <b>39.50</b> dto. mit Ledertasche <b>45.35</b> (Ledertasche einzeln 6.50)</p>	 <p><b>Modell C-1051</b> 20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz</p> <p>V = 0—3/15/150/300/1200 V V<sub>~</sub> 0—6/30/300/1200 V A = 0—50 μA/250 mA Ω 0—6 kΩ/6 MΩ (2 Ber.) dB — 20 bis + 17 Maße: 110 x 75 x 25 mm Mit Schnüren u. Batt. <b>42.—</b></p>	 <p><b>Modell C-1016</b> 20 000 Ω/V mit Überlastungsschutz</p> <p>V = 0—0,6/6/30/120/600 V 1,2/3/6 kV V<sub>~</sub> 0—6/30/120/600/1200 V A = 0—60 μA/6/60/600 mA Ω 0—6/600 kΩ/6/60 MΩ C 0—10 000 pF/0—0,2 μF dB — 20 bis + 17 Mit Schnüren u. Batt. <b>56.90</b></p>	 <p><b>Modell 680 E</b> 20 000 Ω/V 1000facher Überlastungsschutz Anzeigege-nauigkeit ± 1 %</p> <p>Mit eingeb. Wechselstrombereich bis 2,5 A. Spiegelskala. 49 Meßbereiche (Prospekt anford.) <b>124.—</b></p> <p><b>Modell 680 C</b> 20 000 Ω/V Anzeigege-nauigkeit ± 2 %, 44 Meßbereiche (Prospekt anfordern) <b>89.—</b></p> <p>Beide Typen einschl. Plastiktasche, Schnüren u. Batterie.</p>
 <p><b>Mod. 785 Normatest</b> 20 000 bzw. 40 000 Ω/V</p> <p>40 Meßbereiche: V = 0—12/60/300 mV 1,2/6/30/60/120/600 V V<sub>~</sub> 0—1,5/6/30/150/300/600 V A = 0—30/120 μA/0,6/3/12/60 mA/0,3/1,2/6 A A<sub>~</sub> 150/600 μA/3/15/60/300 mA 1,5/6 A Ω 10...300...50 000 Ω 1 kΩ...30 kΩ...5 MΩ C 20—240° Anschlußmögl. dB — 20 bis + 46 Ohne Meßleitung <b>119.—</b></p>	 <p><b>UNA-VO 2</b> 20 000 Ω/V</p> <p>Überlastungsschutz der Sil-Dioden. Stoßfest d. gefed. Lagersteine. Gedruckte Schaltung, Skala linear, 82 mm Länge. V = 0—0,3/3/30/300/1500 V V<sub>~</sub> 0—3/30/300/600 V A = 0—0,3/3/30/300/3000 mA A<sub>~</sub> 0—3/30/300/3000 mA Ω 0—1 kΩ/100 kΩ/10 MΩ dB — 20 bis 52 dB/3 Ber. Ohne Meßschnüre, mit Batt. <b>165.—</b></p> <p><b>UNAVO 3</b>, wie vor, jedoch Abschalt. bei 10facher Überlast, durch elektron. gesteuert. Relais (Fabrikat Neuberger) <b>225.—</b></p>	 <p><b>Kew-Snap 5</b></p> <p>Zangenstrommesser u. Voltmeter für 50 Hz Amp.: 0—30/150 A Volt: 0—150/300/600 V (üb. Steckbuchs. anschließb.) Drehbares Instrument, daher leicht ablesbar. Mit Bereitstellungstasche und Prüfkabeln <b>76.90</b></p>	 <p><b>Sinus u. Rechteck-NF-Generator TE 22</b></p> <p>Frequ.-Genauigkeit ± 3 % Frequenz-Bereich Sinuskurve 20—200 000 Hz i. 4 Bereichen. Rechteckkurve 20—25 000 Hz. Ausg.-Spann. Sinus u. Rechteck 7 V. Ausg.-Imped. 0 bis 5000 Ω. Röhren: 6 BM 8. 12 AT 7, 6 X 4. Gehäuse grau, 265 x 185 x 140 mm <b>145.—</b></p>	 <p><b>Signal-generator TE 20</b></p> <p>Eleg. Gehäuse m. Präzisions-skala und Feintrieb. 6 Bereiche: 120—320 kHz, 320 kHz bis 1 MHz, 1—3,4 MHz, 3,2 bis 11 MHz, 11—38 MHz, 36 bis 130 MHz (auf der Harmonischen 130—260 MHz). Frequ.-Genauigkeit ± 1 %. Röhren: 12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen. Maße: 265 x 185 x 140 mm. <b>125.—</b></p>

**MESSGERÄTE-SONDERLISTE 1967**

100 Seiten, zahlreiche Abbildungen. DM 1.90 bei Vorkasse auf PS-Kto. Essen 64 11 (bei Mitbestellung anderer Artikel DM 1.50)

**Das große Angebot für Fachwerkstätten und Amateure:**

**Qualitätsröhren zu Tiefpreisen!**  
150 interessante Röhren-Typen aus laufenden Importen. Versand-Liste F 22 B anfordern!  
150 TUNGSRAM-Röhren-Typen zu Nettopreisen, mit 6 Monaten Garantie. Versand-Liste anfordern.

**Fabrikfrische Orig.-Trans. OC 74**  
1 St. 1.25 10 St. 9.50  
Auch als Pärchen lieferbar, doppelter Preis.

**Der modernste FS-Gleichrichter zum Sonderpreis:**

Sil.-Diode BY 127, fabrikfrisch. Sperrspanng. 800 V/0,8 A.  
1 St. 1.90 10 St. nur 14.25

**Nur für Fachhandel, Industrie, Institute:**  
Neue Nettopreise! für Halbleiter anford.

**Hochspannungs-Fassung** mit Bildröhrenanschluß und Heizschleife, nicht abgeschirmt. Typ K. u. B.  
1 St. 1.20 10 St. 9.80

**UHF-Konverter**, transistorsiert m. AF 239, Schwaiger-Tuner. Für Kanäle 21—69, Band IV/V. In eleg. grauem Plastikgehäuse 130 x 120 x 50 mm (ähn. Abb.). Anschlußfertig, mit Netzteil. Neufertigung, 1 Jahr Garantie.  
Tiefpreis 65.—

**Enorm preiswert: Frische Sendung Import-Batterien**  
Mignon-Zelle (UM-3) m. Kunststoffm. —.25  
Mono-Zelle (UM-1) m. Polyäthylenn. —.40  
wie vor, jedoch mit Stahlmantel —.50  
Stabbatt. 3 V —.25  
Flachbatt. 4,5 V —.50  
Trans.-Normbatterie (006 P) 9 V 1.10

**Sortimente zu äußerst günstigen Preisen:**  
50 keram. Kondensatoren versch. Arten, gängige Werte **5.95**  
50 Tauchwickel-Kondensat. von 250 pF bis 1 μF, im Plastik-Kasten **9.50**

30 NV-Elkos, gängig sortiert, im Plastik-Beutel **3.95**  
30 Kleinst-NV-Elkos, gängig sortiert **4.95**  
50 Schichtwiderstände 0,25/0,5 und 1 W, sortiert **2.95**  
170 Schicht- u. Drahtwiderstände v. 5 Ω bis 5 MΩ, in verschied. Belastbarkeiten, im Plastik-Kasten 140 x 290 mm **19.95**  
50 vollisol. Drahtwiderstände 2 W, axial. Miniaturausfühg. 6 mm Ø x 15 mm, von 1 Ω bis 220 Ω in 29 versch. Werten, auf übersichtlicher Karte **15.85**  
50 Lötösenleisten, mit versilberten Ösen, sortiert **2.95**  
20 keram. Trimmer, v. 2—45 pF, sort. **2.95**  
Spol. Stereoestecker, Isoliergehäuse innen abgeschirmt, ohne Tülle, Fabr. Preh. Karton mit 25 Stück **5.—**  
3pol. Diodenstecker, sonst wie vor **10 St. 2.—**

**Einmal. Sonderangeb. in Lagerschränken**  
Original „raaco“-Schränke, lack. Stahlrahmen, Polystyrol-Schubladen. Typ 40 A mit 40 Schubladen **36.75**  
Typ D/A mit 6 Schubladen D u. 8 Schubladen A **28.50**  
Typ 16 A mit 16 Schubladen **21.—**  
Typ W/E mit 15 Schubladen W und 1 Schublade E **21.—**

**Sensation. preiswert**  
Vanadium-Schraubenzieher mit 3 mm Schneidbreite, farb. Plastikgriff 5 W isoliert, in 3 Größen neu eingefraffen:  
Ges.-Länge Klinge-LängeEinheitl. Preis  
100 mm 40 mm 1 St. —.15  
120 mm 60 mm 10 St. 1.—  
140 mm 80 mm 100 St. 9.50

**Heiztrafo im Schutzgeh.**, 220 V/6 V 16 A, kompl. mit Schukoleitung, Polklemmen. Maße 120 x 95 x 90 mm nur **29.50**  
Ideal für den Anschluß von 6-V-Lötältern für die Trans.-Technik, z. B. für ERSA-Löt-nadel „minor“ (5 W 14.—) od. Multi-tip-Löt-nadeln (8/15 oder 25 W je 19.50).

**Mit erstklassiger Ausrüstung in die neue AMATEURSAISON**

**Der ideale Empfang. für d. Jungamateure:**  
**9 R 59** (s. Funkschau 3/66), 540 kHz bis 30 MHz in 4 Bereichen. S-Meter, Q-Multiplier, Empfangsmöglichkeit für SSB. Betriebsfertig aufgebaut **427.50**

**Für gehobene Ansprüche: 9 R 59 DE**  
8-Röhren-Empfänger mit mech. Filter. 550 kHz bis 30 MHz in 4 Bereichen. Empfindlichkeit 2 μV, Trennschärfe ± 5 kHz. Klarer SSB-Empfang. Betriebsfertig aufgebaut **525.—**

**Ein Spitzenempfänger zum Preis der gehobenen Mittelkl.:** **Doppelsuper JR 500 S**. Betr.-Arten AM, SSB, CW. 10-m-Bereich 3fach unterteilt, 15 m, 20 m, 40 u. 80 m, WWW/JJY. Trennschärfe ± 2 kHz bei — 6 dB. Empfindlichkeit besser als 1,5 μV. Für alle Bereiche vollständig m. Quarzen bestückt. Betriebsfertig aufgebaut **825.—**

**Für den New-comer: Vom MW-Empfänger zum Doppelsuper. Bausatz 80-m-Konverter** m. gedruckter Schaltung, Quarz und 2 Röhren, Best.-Nr. 50 **35.50**  
**Zusatzoszillator (BFO)**, trans. Bausatz mit gedr. Schaltung, Best.-Nr. 51 **22.50**

**Preiswerte Amateur-Mikrofone:**  
**Kristall-Mike** mit Kniegelenk, für Ständermontage. 55 mm Ø, schwarzes Gehäuse mit Chromring. X 73 **11.25**  
**Dynamische Ausführung**, sonst wie vor **DX 73 16.50**  
**Telefunken-Tischmikrofon TD 9**, robustes Tauchspulen-Mike mit Kugelcharakteristik. Mit Kabel und Normstecker **31.95**  
**Keramik-Mike** in stab. Metallgehäuse. Daumen-Sprechstaste, Spiral-Kabel, Aufhängeknopf. Bereich 300—3000 Hz. Mit Montagezubehör für Befestigung. MC-1 X 29.—

**Abfrage-Garnitur**, dyn. Doppelhörer m. Gummischulden, 8 Ω, und dyn. Mikrofon, 200 Ω, an umklappb. Stiel. 50—15 000 Hz. Angenehmes Tragen, nur 270 g Gewicht. Typ Faster **48.50**

**Amateur-Doppelkopfhörer.**  
Leichte Ausfühg., 2 x 2000 Ω, m. plastikbezog. Stahlbügel, weiß 6,75/schwarz **5.95**  
Besonders stabile Ausführung mit besten Gummischulden (s. Abb.) **12.95**

**Stereo-Doppelkopfhörer** mit 2 dyn. Systemen, Gummischulden, Kabel u. Stecker. 2 x 8 Ω, Typ RF-7 D oder 2 x 400 Ω, Typ RDF-207 je **30.95**

**Stehwellen-Meßgeräte, Frequenz-Ber.** 1,5—60 MHz, SWR 3. Verhältnismessung 1 : 1 bis 1 : 3, Imped. 52 Ω, m. Teleskopantenne, daher auch für Feldstärkemessungen. Hochform., w. Abb. **49.50**

**K-108**, Verhältnismessung 1 : 1 bis 1 : 10, sonst wie vor. Hochformat, wie Abb. **79.50**

**K-109**, Verhältnismessung 1 : 1 bis 1 : 10, Imped. umschaltbar 52 Ω/75 Ω, jed. ohne Teleskopantenne. Breitformat 190 x 80 x 75 mm **79.50**

**Antennenstrommesser, Drehspulmeßwerke mit Thermokreuz.** Steckinstrumente mit Stiften, 0,35 oder 1 A. — Aufbauart 1 A. — Rechteckf. mit Steckstiften, 4 A **St. 7.50**

**S-Meter.** Profillinstrumente ab **11.20**. Quadratisch ab **9.75**

**Quarzsoriment.** 10 versch. Frequenzen, geprüft **9.50**

**Collintrafo** 1 : 1 für 2 x 807 als NF-Mod. und 1 x 807 als PA-Stufe (auch für 6146). Allseitig gekapselt **16.—**

**Koax-Stecker und Buchse.** 1pol. Stecker PL-259 (FD 071) bzw. 1pol. Chassisbuchse SO-239 (CD 071). Je Stück und Type 3.—, je 5 Stück und Type nur **11.—**

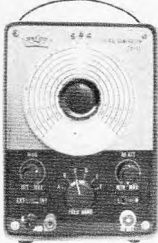
**RADIO FERN ELEKTRONIK • 43 ESSEN**

KETTWIGER STRASSE 56 — SAMMELRUF 2 03 91 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 64 11 — NACHNAHMEVERSAND



## Preiswerte Meßgeräte! (mit Überlastungsschutz)

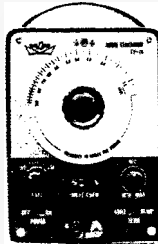
### HF-Signalgenerator TY 85



Frequenz-Bereich: 100 kHz bis 150 MHz in 6 Grundwellen-Bereichen, 120 MHz-300 MHz mit Oberwellen  
Genauigkeit:  $\pm 1\%$   
HF-Ausgangsspannung: 0,1 V (H), 100 V (L)  
Modulation: 400 Hz, oder Fremdmodulation  
Röhren: ECC 81, ECC 83, Siliz.-Diode  
Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2 kg  
Betriebsspannung: 220 V/7 W  
Mit Meßschnüren und Anleitung  
DM 130,-

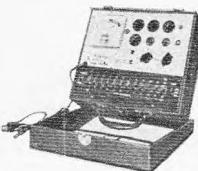
Anzahlung DM 13,- 10 Monatsraten à DM 12,50

### NF-Signalgenerator TY 75



Frequenz-Bereich: Sinus 20 bis 200 000 Hz, Rechteck 20 bis 30 000 Hz in 4 Bereichen  
Genauigkeit:  $\pm 2\%$   
Ausgangsspannung: Sinus max. 6 V (eff.), Rechteck max. 6 V (eff.)  
Klirrfaktor: weniger als 1%  
Röhren: ECC 81, 12 BH 7, Siliz.-Diode, Thermistor  
Maße: 210 x 150 x 120 mm, 2,3 kg  
Mit Meßschnüren und Anleitung  
DM 153,-

Anzahlung DM 15,- 10 Monatsraten à DM 15,-



**KEW 119 Röhrenprüfgerät (TE 50)**  
im stabilen Holzkoffer noch praktischer! Das moderne, tragbare Röhrenprüfgerät für Service, Werkstatt und Amateure (Katode-, Emission-, Kurzschluß-, Heizfadenmessung).

Zum Prüfen handelsüblicher Röhren. Im Deckel des Holzkoffers befindet sich eine Anleitung (engl. mit dtsh. Übersetzung), Röhrenmeßtabelle und Vergleichstabelle amerik. Röhren. Maße 220 x 285 x 105 mm  
Preis einschl. Anleitung, Anodenclip . . . . . DM 124,-  
Anzahlung DM 13,-, 10 Monatsraten à DM 12,-  
Adapter für Rimlock-Röhren . . . . . DM 4,90  
25% Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten.



**Modell H 62**  
20 000  $\Omega$  V ~, 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  $\mu$ A/0-250 mA  
Widerstand: 0-60 k $\Omega$ /0-6 M $\Omega$   
Pegel dB: -20 bis +22 dB  
Maße: 115 x 85 x 25 mm  
Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung . . . . . DM 37,50



**Modell CT 500**  
20 000  $\Omega$  V -, 10 000  $\Omega$  V ~  
20 Meßbereiche  
Gleichspannung: 0-2,5/10/50/250/500/5000 V  
Wechselspannung: 0-10/50/250/500/1000 V  
Gleichstrom: 0-50  $\mu$ A/5/50/500 mA  
Widerstand: 0-12/120 k $\Omega$ /1,2/12 M $\Omega$   
Pegel dB: -20 bis +62 dB  
Maße: 140 x 90 x 40 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung. DM 49,50



**Modell CT 300**  
30 000  $\Omega$  V =, 15 000  $\Omega$  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  $\mu$ A/60/600 mA  
Widerstand: 0-10 k $\Omega$ /1/10/100 M $\Omega$   
Pegel dB: -20 bis +63 dB  
Maße: 150 x 100 x 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren u. deutscher Anleitung DM 59,50



**Modell CT 330**  
20 000  $\Omega$  V =, 10 000  $\Omega$  V ~  
24 Meßbereiche  
Gleichspannung: 0-0,6/6/30/120/600/1200/3000/6000 V  
Wechselspannung: 0-6/30/120/600/1200 V  
Gleichstrom: 0-60  $\mu$ A/6/60/600 mA  
Widerstand: 0-6/60 k $\Omega$ /6/60 M $\Omega$   
Kapazität: 50 pF-10 000 pF, 1000 pF-0,2  $\mu$ F  
Pegel dB: -20 bis +63 dB. Maße: 150 x 100 x 48 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüren und deutscher Anleitung . . . . . DM 59,50



Kunstledertasche, passend für H 62, CT 500, 300, 330  
DM 4,90



33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32 / 33 / 34  
Telex 952 547  
Postfach 8034

## Direkt vom Hersteller

1. Programm  
4 El. 8,- 8 El. 14,40  
6 El. 13,20 10 El. 18,40  
10 El. Langbau  
spez. f. Außenmontage 31,-

2. und 3. Programm  
13 El. 16,80 21 El. 25,20  
17 El. 19,60 28 El. 33,60  
Corner DC 16 26,-  
Corner DC 18 31,-  
Gitterantennen 14 dB  
verzinkt 18,50, Kunstst. 26,80

Tischantenne  
1., 2. u. 3. Programm 10,-

UKW-Stereo-Antennen  
Dipol 9,50 5 El. 26,50  
2 El. 15,- 8 El. 42,-  
4 El. 24,-

Auto-Versenk-Antennen abschließbar  
110 cm für VW 17,50  
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18,50  
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19,50

Filter und Weichen  
Empfänger 240  $\Omega$  4,-  
Empfänger 60  $\Omega$  4,60  
Antenne 240  $\Omega$  6,40  
Antenne 60  $\Omega$  6,80

Transistorverstärker  
UHF 9,12 dB Gew. m. Netz. 39,50  
VHF 14 dB Gew. m. Netz. 39,50  
Bitte Kabelangabe

Antennen-Zubehör  
Koaxkabel -53  
Schaumstoffkabel -35  
Schlauchkabel -28  
Bandkabel -20  
Dachpannenblei 8,10  
Dachpannenkunststoff 7,10  
Dachrinnenüberf. 1,75  
Dachkabelstützen 1,15  
Mastisolator -58  
Einschlagisolator -48  
und sonstiges



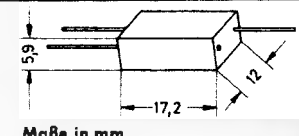
**WALTER-Antenne**  
M. Herbst  
435 Recklinghausen  
Sachsenstraße 154  
Raf (0 23 61) 2 30 14

**Farbfernseher**  
erfordern ein  
**Entmagnetisier-  
gerät**  
in Kunststoff 300 mm  $\varnothing$   
lieferbar komplett mit  
Anschlußschnur zum  
Preis v. DM 82,- nfo.  
Dr. P. REIF Electronic  
4411 Hoetmar/Postfach

**Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter**  
Umschaltb. Modelle!  
Bereiche:  
5/10/25/50/60  
125/300 Amp.  
125/250/300/  
600 Volt  
Netto 108 DM  
Prospekt FS 12  
gratis!  
Elektro-Vers. KG W. Basemann  
636 Friedberg, Abt. B15

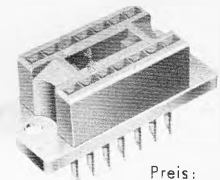
**VERZÖGERUNGSLEITUNGEN IN BAUSTEINTECHNIK**  
Betriebsspannung 300 V • MIL-C15305B-1-B • Verzögerungszeit pro Baustein  
10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/200 nsec • Dämpfung 0,2 . . . 0,5 dB • Impedanz  
500 Ohm  $\pm 5\%$  • Temperaturkoeffizient  $150 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  • Ab Lager lieferbar!

Stück	1-49	50-99	100-249	250-499	500-999	ab 1000
DM	11,10	10,50	9,90	9,00	8,10	6,60



Maße in mm

# AUGAT Preisgünstiger Dual-In-Line-Sockel



Dieser neue 14polige Sockel ist durch die Verwendung eines besonderen Kunststoffes zu einem wesentlich niedrigeren Preis erhältlich als ähnliche Typen. Der Sockelkörper besteht aus schwarzem Phenolharz, die Kontakte aus verzinntem Beryllium-Kupfer. Durch niedrige Bauart und drahtförmige Lötanschlüsse ist der Sockel 314-AG 6 D-2 für Einsteckgehäuse (dual in-line) besonders geeignet zur Montage auf gedruckten Schaltungen.

Sofort ab Lager lieferbar. Bitte fordern Sie Datenblätter an.

Preis:  
1-99 Stück DM 3,15  
ab 100 Stück DM 2,70

**NEUMÜLLER + CO GMBH**  
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106  
In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

## Sonderangebot

- Pos. 1, ca. 3000 Elesta-Kaltkathodenröhren ER 2 b St. 4,-
- Pos. 2, ca. 3000 Siemens-Relais Trils 154 d TBv 65404/97 d St. 2,50
- Pos. 3, ca. 10 000 dito St. 2,-
- Pos. 4, ca. 2000 Starkstromrelais, diverse Fabrikate St. 2,-
- Pos. 1 und 2 originalverpackte, fabrikneue Ware,
- Pos. 3 und 4 nur auf dem Prüfstand getestet, sonst neu.

**E. SCHRAG KG, 7333 EBERSBACH (FILS)**

**Für die Farbfernseh-Werkstatt**

**Trenntransformator** mit sek. Abgr., 700 Watt = DM 132,-  
**Entmagnetisierungsspole** für Lochmaske . . . DM 50,-

Ing. Hans Könemann, 3 Hannover, Ubbenstr. 30, Tel. 05 11/25294

**Tokai SPRECHFUNK**

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC912G = 20 Stück,  
TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!  
Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (00 66 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

# Mehr verdienen

können auch Sie. Voraussetzung dafür sind berufliches Können und berufliche Leistung. Das Rüstzeug dazu vermitteln Ihnen — ohne hohe Kosten — die bekannten und tausendfach bewährten Fernlehrgänge von Ing. Heinz Richter auf den Gebieten

**Elektronik — Radio-, Fernseh-, Tonband- und Transistortechnik**  
**Technisches Rechnen und Mathematik**  
**Frequenzmodulation und Ultrakurzwellen**  
**Radio-Elektronik-Transistor-Praktikum**

Die Kurse geben Ihnen ein solides Wissen; sie sind praxisnah und lebendig. Aufgabenkorrektur, Betreuung und Abschlußzeugnis sind selbstverständlich im Preis inbegriffen.  
Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an, der Ihnen kostenlos und unverbindlich zugeht.  
Fernunterricht für Radiotechnik · **INGENIEUR HEINZ RICHTER**  
Abt. 1, 8031 Günthering/Post Hechendorf

# 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  
TELE 5 Köln, Luxemburger Str. 12

**TIXIT-BOX**, die neuen, idealen

## SCHUBFÄCHER FÜR KLEINTEILE

und Fachablage für Prospekte und Akten.  
Eingeführte Provisionsvertreter gesucht.

**TIXIT, 6 FRANKFURT/M.**, Zeil 23, Tel. 8047

## Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15



mit eingebauter 9-Volt-Batterie,  
völlig netzunabhängig. 6 Bereiche für

0,44 — 1,3 MHz    14 — 40 MHz  
1,3 — 4,3 MHz    40 — 140 MHz  
4,0 — 14,0 MHz    140 — 280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feintrieb 1 : 3.

Maße: 150 x 80 x 60 mm.

Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**  
Sofort lieferbar!

**R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte**  
1 Berlin 11, Postfach 56, Telefon 6 01 84 79

## FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum direkten Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern! Röhrenmeßgeräte, Bildröhrenmeßgeräte Röhrenvoltmeter, Transistorprüfgeräte usw.

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

## Einmalige Gelegenheit

Zu verkaufen

## VHF-Ballempfänger

Type ESB-Bn ROHDE & SCHWARZ München.

Dieses Gerät ist neuwertig und mit einem speziellen Quarz-Filter zur einwandfreien Trennung ausgerüstet. Der Einbau des Filters wurde durch die Firma Rohde & Schwarz entwickelt. Die Kasten mit Filter sind allein DM 2200.—. Bandbreite umschaltbar, von 100 auf 55 kHz ±, sowie eingebauter Rauschsperrre.  
Günstiger Preis bei sofortiger Wegnahme.

Ruf, Bern/Schweiz, Telefon (0 31) 45 41 45  
Paul Stalder, Zwinglistr. 14, CH 3000 Bern/Schweiz

## Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie  
25 Typen: MW, AW, 90°, 110°  
Vorteile für Werkstätten und Fachhändler  
**Ab 5 Stück Mengenrabatt**  
Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis,  
Präzisionsklasse „Labor“ 4 DM Mehrpreis.  
**Alle unverkratzte Bildröhren werden angekauft.**  
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDROHRENTÉCHNIK — ELEKTRONIK  
Oberingenieur



465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588

## Tonbandgeräte Kofferempfänger, Autoradios

**NEUESTE MODELLE ZU SONDERPREISEN!**  
(Preisbeispiel) Autosuper-Markengerät, MW, LW 90 DM  
Autosuper-Markengerät, MW, UKW 140 DM  
(6 Monate Garantie)

Zubehörsätze komplett mit Lautsprecher, Blende, Knöpfe, Befestigungsmaterial und ausführlicher Einbauanleitung für:

VW 1200/1300, Ford 12 M ..... 25 DM  
Opel Rekord 67, Kadett 66 ..... 24 DM  
Hirschmann- oder Bosch-VW-Versenk-Antenne ..... 18 DM

Nachn.-Schnellversand ab Aachen. Verlangen Sie bitte unsere kostenlose ausführl. Preisliste mit Abbildungen über weiteres Einbaumaterial u. Zubehör f. sämtl. Kfz-Typen, Autosuper, Kofferempfänger, Hi-Fi-Stereoanlagen, Tonband- u. Phonogeräte.

**Wolfg. Kroll, Radiogroßhandlung/Autoradio-Spezialversand**  
51 Aachen Postfach 865 Telefon 3 67 26

## Transistor-UHF-Schnelleinbaukonverter AF 239

HOPT-Markenkonverter neuester Fertigung mit hervorragenden Empfangseigenschaften Band IV + V

Verstärkung ca. 26 dB  
Rauschzahl 4 (5 bis 6 dB)  
Zahnradübersetzung 3 : 1  
Antenneneing. 240 Ω sym.  
Ausgang 240 Ω sym.  
auf Kanal 2, 3 oder 4  
kompl. verdrahtet zum einfachen Einbau in jed. FS-Gerät.

1 Stück **DM 36.50**  
3 Stück **à DM 35.50**  
10 Stück **à DM 34.50**

gleicher Konverter jedoch nur mit Eingangssymmetrierübertrager.

1 Stück **DM 32.—**  
3 Stück **à DM 30.50**  
10 Stück **à DM 28.50**

Nachnahmevers. m. Rückgaberecht - 6 Mon. Garantie  
**GÜNTHER KAMINSKI ELEKTRONIK-HF-BAUTEILE**  
4358 Haltern/Westf., Pregelstraße 8, Telefon 37 61

## 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 5 16 70 29

## 1,6-Watt-Sprechfunkgerät MINIFUNK 1002 S

Ein neues Sprechfunkgerät der bewährten MINI-FUNK-Serie. Volltransistorisiert, 13 Transistoren, postzugelassen, FTZ-Nr. K-552/65, größte Reichweite. Universelle Stromversorgung: Trockenbatterien, aufladbare NC-Batterien, Autobatterie oder Netzteil.

**Besonderheiten:**

- 1,6 Watt Leistung
- 2 Sprechkanäle
- eingebauter Tonruf
- Geräuschregler und Batteriespannungsmesser
- Anschlussmöglichkeiten für Ohrhörer, Kfz-Batterie, Netzteil, Zusatzmikrofon und Außenantenne

Fordern Sie bitte ausführliche Unterlagen an. Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

**HANS J. KAISER · Import-Export**  
69 Heidelberg, Postfach 1054, Telefon (0 62 21) 2 76 09

## Neu!

Machen Sie Ihre Stereo- oder Fernsehantenne drehbar durch einen

## Antennen-Rotor CDR AR-10

und Sie haben mehrere Sender zur Auswahl. Bedienungsgert für Richtungsavwahl und automatischen Nachlauf. Anschluß 220 V~. Steuergerät liefert 24 V für Rotor.

Benötigt. Steuerkabel 4x0,5 mm². Schnelle Montage.  
**nur DM 173.60**

**Händler erhalten Rabatte!**

**R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte**  
1 Berlin 11, Postfach 56, Telefon 6 01 84 79

## Betriebsstunden- zähler „Horacont“

Einbau: 25 x 50 mm  
Type 550 = DM 34.—

Unentbehrlich für einen wirtschaftlichen Austausch von Abtastsystemen und Tonköpfen bei **Hi-Fi- und Bandgeräten**.

Höchste Aufnahme- u. Wiedergabe-Qualität sind somit jederzeit gewährleistet.

**Kontrolluhrenfabrik Julius Bauser**  
7241 Empfingen, Horberg 29



# Sonderangebote (Neueingänge)

**Hochlast-Wechselstromrelais (SIEMENS)**  
Betriebspvg.: 220 V ~/17 mA, Kontakte 2 x AUS,  
max. Belastung: 10 Amp, Maße: 52 x 60 x 44 mm  
DM 7.90

**Schukostecker** ..... DM -40  
5 Stück ..... DM 3.-

**Subminiatur-Luftdrehko** für Transistorgeräte  
2 x 365 pF, mit Übersetzung 3 : 1. Maße: 22 x  
22 x 22 mm ..... DM 1.50

Für Werkstätten, Tankstellen usw.  
**SIEMENS-Wechselsprech-Außenstelle Pel 8254**  
im wetterfesten Stahlblechgehäuse (grau Hammer-  
schlag), mit Summer, Signallampe u. Lautsprecher.  
Maße: 210 x 134 x 110 mm.  
(Früherer Listenpreis 137.-) ..... nur DM 19.-

Besonders preiswert:

**GRUNDIG-UHF-Tuner**  
Hochleistungstuner mit PC 88 und PC 93, mit  
selbstschw. Mischstufe und HF-Vorstufe, Ber.:  
470-790 MHz, Ant.: 240 Ω, sehr hohe Empfind-  
lichkeit (besser als 20 kTo). Maße: 94 x 105 x  
60 mm, mit Röhren ..... nur DM 18.50

**GRUNDIG-Diskus-Kanalwähler**  
Kanal 5-12, mit PCC 88 und PCF 80, mit Mon-  
tagematerial, Anschlußbild und Umbauvor-  
schlag. Maße: 90 x 90 x 70 mm, Achs-Ø 6 mm,  
mit Röhren ..... nur DM 9.80

Für den KW-Amateur:

**FS-Kanalschalter** zum Umbau als Spulenrevolver  
für KW-Bandschalter sehr gut geeignet, da große  
Spulenkamern, 11 Kanäle, 22 Segmente, 11 x 5  
und 11 x 6 Kontakte, sämtl. Segmente mit Spulen-  
körper, ca. 30 Spulenkörper. Maße: 120 x 90 x  
80 mm, Achse 10 mm Ø, x 12 mm lang/6 mm Ø,  
13 cm lang, abnehmbare Bodenwanne nur DM 3.50

**Leucht-Drucktastenschalter (SIEMENS)**, mit ausw.  
Glühlampe, 24 V, Leuchtkappe abziehbar, Schalter  
in Einzelauslösung, Kontakte 1 x EIN, 1 x UM.  
Maße: Taste 11 mm Ø, Gesamt: 24 x 18 x 68 mm,  
mit Lampe ..... nur DM 1.50

**AMPHENOL-Steckverbindung**, 50polig, Kleinstver-  
bindung, mit hochwertigen Kontakten (vergoldet),  
50polig, besteht aus Einbaubuchse und Stecker mit  
Abschirmgehäuse. Maße: 65 mm lg. x 13 mm br. x  
52 mm hoch (Listenpreis 24.-) ..... nur DM 3.90

**Pertinaxplatte**  
200 x 40, bestückt mit 30 Gleichrichtern E 20 C 60  
(für Gleichstromrelais), zum Ablöten nur DM 3.-

**Hochvolt-Elkos**  
Alurohr, isoliert, freitragend, mit Drahtenden

8 + 8 µF 500/550 V	30 x 23 mm Ø	DM -80	10 Stück	DM 6.50
16 + 16 µF 350/385 V	38 x 19 mm Ø	DM 1.-	10 Stück	DM 8.-
25 + 25 µF 500/550 V	47 x 32 mm Ø	DM 1.30	10 Stück	DM 10.50
32 + 32 µF 350/385 V	47 x 23 mm Ø	DM 1.10	10 Stück	DM 9.-
32 + 32 µF 500/550 V	57 x 34 mm Ø	DM 1.60	10 Stück	DM 13.-

**BOSCH-MP-Kondensator**, schraubbef.  
32 µF 160/240 V 155 x 35 mm Ø ..... DM 2.90

**Alu-Gehäuse-Bausatz (NOGOTON)**  
für Verstärker, Rdf.-Tuner usw., bestehend aus  
5 Teilen: Bodenplatte mit Luftschlitz, Chassis  
mit Bohrungen für Fassungen usw., Rückwand mit  
Bohrungen für Diodenbuchsen usw., Frontplatte  
vorgearbeitet als Skala, diese 4 Teile aus 1-mm-  
Stahlblech, Gehäuse-Stülpedeckel aus 2-mm-Alu-  
minium. Maße: 350 x 250 x 110 mm ..... DM 7.90

**Sortiment**  
**SIEMENS-Kammrelais Trls 154**  
5 Stück, verschiedene Spannungen, verschiedene  
Kontaktbestückung ..... DM 7.40

**Kleinlautsprecher** für Transistorgeräte, Gegen-  
sprech usw., Impedanz 8 Ω  
57 mm Ø ..... DM 2.40 10 Stück DM 19.-  
70 mm Ø ..... DM 2.90 10 Stück DM 24.-  
80 mm Ø ..... DM 3.40 10 Stück DM 28.-

**Plastik-Kleingehäuse**  
grau, sehr stabil, 75 x 65 x 37 mm ..... DM -75

Ein hübsches und lehrreiches Geschenk für den  
jungen Bastler!

**STABO-10-Plattenwechsler-Bausatz**  
(Ein FUBA-Erzeugnis)  
Batteriegetriebener Wechsler mit betriebssicherer  
Mechanik für 17-cm-Platten mit 45 und 33 UpM.  
Der sehr gut konstruierte Mechanismus ermöglicht  
es, ein sonst so kompliziertes Gerät spielend leicht  
zusammenzusetzen.  
Geschwindigkeit regelbar, mit Stroboskopscheibe.  
Tischgerät, kann an jedes Rdf.-Gerät angeschlossen  
werden.  
Betriebspvg.: 4,5 V (3 Baby-Zellen), auswuchbarer  
Tonarm mit Kristallsystem, schwerer Guß-Platten-  
teller. Maße: 215 x 175 x 130 mm, Kunststoff grau/  
anthrazit, mit ausführlicher Bauanleitung, mit  
vielen Abb. (Listenpreis 79.50) ..... nur DM 29.-

**Mindex**  
BATTERY WORKS LTD.  
**Hi-Watt**  
One of the most modern,  
fully automatic equipped  
factories producing  
batteries in HONG KONG.  
Web Hing Industrial Mansions,  
Block B, G. Floor, Tseubak St.,  
San Po Kong, Kowloon, Hong Kong.  
Cable: "MNBATTERY"

Wer liefert nach Nahost (Mittelmeerhafen) für  
Tonbandherstellung:  
**Vorspannbänder rot und grün**  
mit Schalfolie Unterlagmaterial 4" breit  
AC, PVC oder PE  
Fertige Begußmasse oder Ingredients dafür.  
Angebote unter Nr. 6253 M an d. Franzis-Verlag.

**Funkstation und  
Amateurlizenz**  
Lizenzfreie Ausbildung und Bau einer kompletten Funk-  
station im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine  
Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch  
**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17**

**Fernseh-Antennen**

Konni Corner X	22.-
Spez. X 23 Elem.	23.-
Spez. X 43 Elem.	32.-
Spez. X 94 Elem.	50.-

**IC-Antennen, K 21-60**

IC-16 Elem. 11,5 dB	20.-
IC-26 Elem. 14 dB	28.-
IC-50 Elem. 16,5 dB	45.-

**UHF, Yagi-Antennen**

11 Elemente	14.-
15 Elemente	17.50
17 Elemente	20.-
22 Elemente	26.-
26 Elemente	25.-

Gitterant. 11 dB 13.-  
Gitterant. 14 dB 25.-

**VHF, 1. Programm**

4 Elemente	8.-
6 Elemente	13.50
7 Elemente	17.50
10 Elemente	21.50
15 Elemente	27.50

**VHF, Kanal 2, 3, 4**

2 Elemente	20.-
3 Elemente	26.-
4 Elemente	32.-

**Auto-Antennen für VW**  
verschließbar 17.50  
f. alleand. Wagen 20.-  
Antennenweichen  
Ant. 240 Einb. 4.90  
Gef. 240 4.50  
Ant. 60 Einb. 4.90  
Gef. 60 5.75

**Zubehör**

Schaumstoffkabel	0.28
Koaxkabel	0.54
Dachpfannen ab	5.-
Steckrohre 2 m	7.50
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	0.90
Mastbef.-Schellen	0.50
Mauerisolator	0.60

Kupferoxydul-Maßgleich-  
richter und -Modulatoren in  
TEKADE-Ausführung

**VHF-UHF-  
Tuner**  
repariert schnellstens  
**GRUBER, FS-Service**  
896 Kempten  
Burgstr. 45, Tel. (0831) 46 21

**Transistor-Netzgeräte:**

**TN 50:** Netz- und La-  
degerät f. Kofferradios  
m. Stromaufnahme von  
50 mA. Lieferbar in 6  
und 9 V. Druckknopf-  
anschluß oder Stecker  
nach Wahl (9 V Mikro-  
dyn) ..... DM 12.75

**TN 150:** wie TN 50 aber  
mit Stromaufn. von  
150 mA (1,6 W) lieferb. in 6/7,5/9/12 V. Gewünschte  
Spannung und Gerät angeben ..... DM 17.95

**TN 600:** wie TN 50. Stromaufn. 600 mA. Zuverlässiger  
Thermokontakt als Überlastungsschutz, 6/7,5/9/12 V.  
Gewünschte Spannung und Gerät angeben. Auch in  
prim. 110 V lieferbar. Alle Gehäuse aus Hostalen,  
Schukosteckeranführung, Deutsches Fabrikat und Bau-  
teile. 1 JAHR GARANTIE ..... DM 22.80

**TN 800:** Großes Netzgerät für hohe Ansprüche mit  
Spitzenleistung 1,4 A. Metallgehäuse. Prim. 110/220 V,  
sek. 6/7,5/9/12 V. Gewünschte Spannung und Gerät  
angeben. Lieferbar für sämtl. Geräte mit Spezial-  
stecker (Cass. Rec. Tonb. usw.) ..... DM 39.10

**TN 1000:** Großes Netzgerät mit Spitzenleistung 2 A.  
Prim. 110/220 V. Sec. 6/7,5/9/12 V. Lieferbar mit sämtl.  
lichen Anschlüssen ..... DM 43.30

**Transistor-Antennenverstärker:**  
für UKW, VHF und UHF wahlweise 60 und 240 Ω.  
Außenmontage mit zusätzl. Verst.-Gehäuse möglich.  
Erfolgt Spann.-Versorgung über das Antennen-Kabel,  
zus. Gleichspannungsweiche GW verwenden. Dazu-  
gehöriges Netzgerät liefert 10-14 V bei 3 mA und  
kann für mehrere Verst. gleichzeitig benutzt werden.

**Typ: Verst.: Bereich:**

TV 1 18 dB VHF 2-4	TV 4 13 dB UHF 21-40
TV 2 18 dB UKW Breit	TV 5 12 dB UHF 41-60
TV 3 18 dB VHF 5-12	

TV 1-5 Netzgerät Weiche Verst.-Gehäuse  
DM 25.- DM 9.90 DM 6.20 DM 8.-

**TRANSISTOR-Antennenverstärker:** GV 101-105 wie  
TV 1-5, nur komplett mit Gehäuse. Spannungs-Ver-  
stärker + Verstärkung wie bei TV 1-5. 60 + 240 Ω  
wahlweise.

**GV 1-5** ..... DM 26.-  
Zubehör für Mastmontage ..... DM 1.10  
Netzgerät ..... DM 9.-

**Sonderangebot:** Transistoren und Dioden, Garantiert  
Originaltypen, deutsche Markenfabrikate einzeln ver-  
packt, 1. Wahl.

AC 117	1.80	AC 122	1.40	AC 151	1.20
AC 151 r	1.10	AC 153 k	1.80	AD 155	2.90
AF 106	2.10	AF 124	2.10	AF 125	1.90
AF 126	1.80	AF 139	2.30	AF 239	2.70
BC 107	1.60	BC 148	1.60	AD 150	4.10
BC 108	1.60	BC 149	1.60		
BC 147	1.60	OC 304	1.-		

Schalttransistor AU 103 ..... DM 23.20

Leistungs- ZD 82 ..... 3.90 ZD 120 ..... 4.90  
zenerdioden: ZD 200 ..... 5.90 ZL 100 ..... 6.-

250-mW-Zenerdioden 6/7/8/9/10/11/12 V ..... DM 1.60  
Siliziumdiode 750 mA (ausl. Fabrikat) ..... DM -85

Silizium-Gleichrichter 1 A 50 V ..... DM -90  
Elektrolyt-Kond. 1000 µF 20 V ..... DM -95  
250 µF 15 V ..... DM -85

Versand per Nachnahme. Ab 150.- DM porto- und  
spesenfrei.

**ELEKTRONIK-VERSAND R. KLETTE**  
7543 Calmbach, Würzbachtalstr. 19, Tel. (070 81) 86 18



33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32 / 33 / 34  
Telex 952 547  
Postfach 80 34

**KONNI-VERSAND**  
8771 Kredenbach  
Kreis Marktheidenfeld  
Telefon 0 93 94 / 2 75

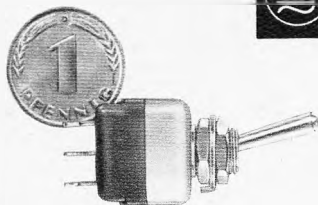
**Funk-  
Geräte-  
Röhren**

**WILH. J. THEIS Röhrengroßhandlung**  
62 Wiesbaden, Thomastraße 1, Tel. 37 83 25, Geisbergstraße 16, Tel. 2 05 88

GELOSO-KW-Empfänger 220 V, 380.- DM. GELOSO-  
Sender 220 V, 380.- DM. US-Funksprechgeräte Type  
URC 4 2-Kanal, p. St. 80.- DM. US-2-m-Empfänger,  
festabgestimmt 220 V, 75.- DM, mit eingeb. L. Tele-  
funken-Verstärker 25 W, 220 V, 125.- DM. US-Kopf-  
hörer m. Gummimuschel 12.- DM, große Ausführung  
Schaumgummi 25.- DM. JAPAN-Funksprechgeräte,  
12 Trans., Paar 250.- DM. ROHREN: u. a. 2 C 40,  
2 C 42, 2 C 43, St. 15.- DM. 4 CX 250 R, 35.- DM.  
4 X 150 G, 25.- DM. 4 B 31, 20.- DM. QQEO 6/40,  
20.- DM. QB 5/1750, 100.- DM. 2 E 22, 8.50 DM.  
2 E 24, 5.- DM u. a. m. Die für die Deutsche Bundes-  
republik geltenden Bestimmungen sind zu beachten.  
Lieferung Nachnahme.



# MINIATUR KIPPSCHALTER



EINPOLIG – MEHRPOLIG

**ALFRED KNITTER KG**  
ELEKTROTECHNISCHE ERZEUGNISSE

8011 BALDHAM/MÜNCHEN  
KARWENDELPLATZ 1



## CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige  
für Fernseh-, UKW- und Spezial-  
antennen

Modell AR-10	DM 158.—
Modell AR-22 neues Modell	DM 195.—
Modell TR-44	DM 360.—
Modell HAM-M	DM 600.—

**Ing. Hannes Bauer**

ELEKTRONISCHE GERÄTE  
86 Bamberg, Postfach 2387  
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

## 1967 TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen**. Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.



**E. KASSUBEK K.G.**

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung.  
56 Wuppertal-Elberfeld  
Postfach 1803, Tel. 0 21 21/3 33 53

### GELEGENHEIT!

Kfz-Sprechfunkgeräte <b>Storno CQM 13 C-3</b> 6 und 12 V, ohne Bedienteil betriebsbereit leicht reparaturbedürftig	195.— 150.—
Kfz-Sprechfunkgeräte <b>Storno CQM 13 C-10</b> 12 V, ohne Bedienteil betriebsbereit leicht reparaturbedürftig	195.— 150.—
Kfz-Sprechfunkgeräte <b>PYE Ranger 8002</b> 12 V leicht reparaturbedürftig	150.—
Kfz-Sprechfunkgeräte <b>Taxiphone 61</b> 12 V leicht reparaturbedürftig	150.—

**Autosuper Becker „Avus“** fabrikneu, originalverpackt, solange Vorrat reicht 158.—  
Einbaubehälter auf Anfrage, Wagentyp angeben.  
Alle Funkgeräte sind für den Bereich 158-159 MHz im 50-kHz-Kanalraster und werden ohne Mikrophone, Antennen und Quarze abgegeben. Quarze auf Anfrage. Schaltunterlagen gegen DM 8.— Aufpreis. Versand per Nachnahme.

Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funkgeräten sind zu beachten.

**Auto-Funk Auto-Radio J. D. HOFFMANN**  
2 Hamburg 39 Hudtwalckerstraße 21



**DEKO-Ständer**, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm  
Breite ca. 65 cm  
Tiefe ca. 40 cm

DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung. 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.

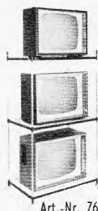
Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.

**Werner Grommes jr.**, Draht- u. Metallwarenfabrik  
3251 Kl.-Berkel/Hamel, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173

### Reparaturen

in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
A. Wesp  
SENDEN/Jiler

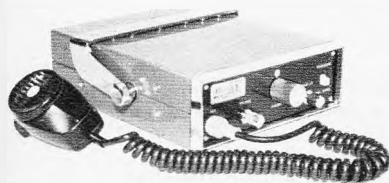


**DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776**  
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90

**DEKO-Vorführständer**, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 89.70 und DM 1.20 Verpackung  
auch in 2 Etagen lieferbar  
DM 69.80

**Werner Grommes jr.**, Draht- und Metallwarenfabrik  
3251 Klein-Berkel/Hamel, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

## NEU! Auto-Funksprechgerät Modell AF 5000



Leistungsstärkstes Funksprechgerät im 27-MHz-Bereich! Verwendbar für Mobil- und Festbetrieb, FTZ-Nr. in Vorbereitung.

18 Silizium-Transistoren • Doppelsuperhet • Tonruf • S-Meter

Weitere Details bitten wir unseren Unterlagen zu entnehmen. Interessante Konditionen für Wiederverkäufer!

Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

**HANS J. KAISER**, Import-Export, 69 Heidelberg, Postf. 1054, Tel. (06221) 27609



## Silizium-Planar- Feldeffekt-Transistoren

### 2 N 3819 (N-Kanal)

$U_{AK} = 25 V$ ,  $U_{GK} = -25 V$   
 $I_{GL} = -2 nA$ ,  $S = 2..6,5 mA/V$

Der Preis:  
1—99 Stück ab 100 Stück  
DM 4.50 DM 3.—

### 2 N 3820 (P-Kanal)

$U_{AK} = -20 V$ ,  $U_{GK} = 20 V$   
 $I_{GL} = 20 nA$ ,  $S = 0,8..5 mA/V$

Der Preis:  
1—99 Stück ab 100 Stück  
DM 15.— DM 9.80

**NEUMÜLLER** + CO GMBH

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

In der Schweiz: DIMOS AG, 8048 ZÜRICH, Badener Str. 701, Tel. 62 61 40, Telex 52 028

## Zweistrahlprobleme?...

dann informieren Sie sich bitte über den neuen

### Zweikanal-Vorsatz HZ 36

verwendbar für alle handelsüblichen Oszillographen.



DM 300.—

Bandbreite 2x30 MHz, volltransistorisiert

HAMEG K. Hartmann KG, 6 Frankfurt/M.-Niederrad, Postfach 326, Tel. 67 10 17, Telex 04-13 866

# JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist



Alles aus einer Hand!  
Demnächst auch Bauteile lieferbar.



**Stolle**

Ant. für Schwarzweiß u. Farbe.

IC-Antennen K 21-60		
IC-16 Gew. 11,5 dB		22.95
IC-26 Gew. 14 dB		30.80
IC-50 Gew. 16,5 dB		46.10
HC-Antennen K 21-60		
HC-23 Gew. 10,5 dB		24.50
HC-43 Gew. 12,5 dB		34. -
HC-91 Gew. 15 dB		48.70

**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

(Sondernachläß 10%/o 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 Str.)	7.35
6 El. 7,5 dB Gew. gem.	13.70
10 El. 9,5 dB Gew. gem.	19.75
13 El. 11 dB Gew. gem.	22.50

**Anbr** VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 Str.) K 8-11 a	8.45
7 El. (Verp. 2 Str.) K 8-11 a	14.50
10 El. (Verp. 2 Str.) K 5-11 a	21.90
13 El. (Verp. 2 Str.) K 8-12 a	25.50

**Neu von Stolle** automatic-Rotor Das drehb. Empfangs-Ant.-Syst. Steuerleitung pro netto DM 0,95 **DM 158.50**  
UHF-Transistor-Breitband-Verst. K 21-60 einschl. Netzteil (Verst. 8-20 dB) **DM 75. -**  
Schaumstoffkabel 240 Ω m. 100 %iger Folienabschirm. m % **DM 39. -**

**Anbr** **Color** UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)

XC 11 7,5-9,5 dB	14.50
XC 23 D 8,5-12,5 dB	24.75
XC 43 D Gew. 10 -14 dB	34.50
XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB	49.50

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

**Anbr** Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben	9.25
AKF 763 unten	6.50
AKF 501 240 Ω oben	8.50
AKF 703 unten	5.75
KF 240 oben	DM 7.65
TF 240 unten	DM 4.72
KF 60 oben	DM 8.10
TF 60 unten	DM 5.85

**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**

4 Element Praktika Type	4380	DM 7.10
7 Element Praktika Type	4383	DM 14.10
10 Element Praktika Type	4385	DM 18.60
12 Element Super-Praktika Type	4389	DM 24.85

**Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60**

18 Element Praktika Type	4591	DM 20.90
25 Element Praktika Type	4592	DM 31.20
Katrh. Navistar-Verst. Bd. III od. IV		DM 50.60

**Sonderangebot**

Ein Gewinn für Sie	
Restposten zu Sonderpreisen!	
Gitterantennen 8-V-Strahler	DM 17.50
Yagi-Antennen Iuba 16 El. K 21-37	DM 20.80
Yagi-Antennen Iuba DFA 1 LM 18 K 21-60	DM 25. -
Mastweiden 240 Ω	DM 5.35
Empfängerweiden 240 Ω	DM 2.90
Mastweiden 60 Ω	DM 5.35
Empfängerweiden 60 Ω	DM 4.80

Demnächst auch Bauteile lieferbar

Qualitäts-Hochfrequenzkabel	
Band 240 Ω versilbert	% 14.30
Band 240 Ω versilb.verst.	% 16.50
Schluchkabel 240 Ω versilb.	% 24. -
Schaumstoffk. 240 Ω versilb.	% 28. -
Koaxkabel 60 Ω versilb. % 50. -	
Koaxkabel 60 Ohm 6K 06 % 58. -	
Koaxkabel 60 Ohm 6K 02 % 65. -	
colorit-axial % 53. -	

Blaupunkt-Autosuper	Mannheim netto DM 153. -
	Frankfurt netto DM 225. -
	Köln-automatic DM 358. -

Einbauszubehör und Entformmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen	VW-Ant. netto DM 15. -
	Univ.-Ant. netto DM 17.50
Univ.-Automatic-Motor-Autoant. 6 oder 12 V	DM 85. -

Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte! Neue Preise! Fabrikkneu, Originalverpackung netto

SIEMENS	DM	DM	DM	DM	DM
DY 86	4.40	ECH 81	4.07	EF 183	5.23
EAA 91	3.19	ECH 84	5.23	EL 84	3.36
EAF 801	4.07	EC 92	3.02	EM 84	3.69
EABC 80	4.07	ECL 80	5.23	EM 87	4.07
ERC 41	4.40	ECL 82	5.50	PC 86	7.32
ERC 91	3.52	ECL 86	5.83	PC 88	7.48
EC 86	7.32	EF 80	3.80	PC 92	3.03
ECC 83	4.40	EF 83	4.68	PC 93	9.46
ECC 81	4.68	EF 85	4.07	PCC 88	7.32
ECC 82	4.40	EF 86	4.68	PCF 80	5.23
ECC 85	4.40	EF 93	3.69	PCF 82	5.23
				PCH 200	5.23
				PCL 84	5.83
				PCL 85	5.83
				PCL 86	5.83
				PL 36	8.97
				PL 84	4.68
				PL 500	9.19
				PY 83	5.23
				PY 88	5.23
				UABC 80	4.29
				UCH 42	5.78

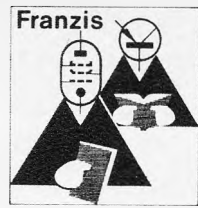
Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagerverrätig.

**Valvo-Siemens-Bildröhren**, fabrikkneu, 1 Jahr Garantie netto  
A 59-11 W 149 DM AW 43-80 96 DM AW 53-88 130 DM MW 43-96 99 DM  
A 59-12 W 149 DM AW 43-88 93 DM AW 59-90 136 DM MW 53-20 167 DM  
A 59-16 W 155 DM AW 53-80 133 DM AW 59-91 130 DM MW 53-80 136 DM  
Silizium-Fernsehgleichrichter RY 250 DM 1.95

**Embrico systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE**  
Preis netto AW 59-90/91 DM 85. -, AW 53-88 DM 74. -  
Weitere Typen stets vorrätig

**Gemeinschafts-Antennen** mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen **fuba**, **Kathrein** und **Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchststrabatten, ob Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangebote. Nach-Versand auch ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben.

**JUSTUS SCHÄFER**  
Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN  
Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22



## Wann haben Sie sich zum letzten Male einen RPB-Band geschenkt?

Die letzten Neuerscheinungen und Neuauflagen.

### 24/25a Lehrgang Radiotechnik. Band II.

Von F. Jacobs. 6. Aufl. 360 Seiten, 135 Bilder. Cellu-Band DM 7.50.

Eine Einführung in die Radiotechnik, für Schüler und Lehrlinge, Liebhaber und werdende Fachleute, die eine besonders gründliche, langsam fortschreitende Darbietung des Stoffes suchen. In der neuen Auflage wurde auch die Transistorteknik berücksichtigt. Mit Prüfungsfragen und Antworten.

### 41/41a Kurzwellen- und KW-Empfänger für Amateure.

**Band 1. Geradeempfänger und Standard-super.**

Von Werner W. Diefenbach. 10. Aufl. 128 Seiten, 122 Bilder, 10 Tabellen. Cellu-Band DM 5. -

Das vorliegende Buch vermittelt neben den theoretischen Grundlagen die Praxis des Kurzwellen-Empfängerbaues. Es werden die Konstruktionsprinzipien besprochen, Winke für den praktischen Aufbau gegeben und mehrere bewährte Kurzwellenempfänger in Schaltung und Aufbau dargestellt.

### 42/42b Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure.

**Band 2. Spitzensuper und Transistorempfänger.**

Von Werner W. Diefenbach. 148 Seiten, 105 Bilder, 10 Tabellen. Cellu-Band DM 7.50. Spitzen-Superhets für KW-Amateure mit Transistoren bestückt werden vom Autor anhand vieler Beispiele für den Selbstbau erklärt.

### 99 Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?

Von H. Sutaner. 5. Aufl. 63 Seiten, 87 Bilder. Cellu-Band DM 2.50.

Welchen Elektronenstrahl-Oszillografen soll ich wählen? Diese Frage stellt sich mancher Techniker. Der Autor zeigt die Vielfalt der Geräte, was man von ihnen bei richtiger Anwendung erwarten kann. Der Band ist eine wertvolle Ergänzung zur Betriebsanleitung.

### 104 Transistorsender für die Fernsteuerung

Von H. Bruß. 3. Aufl. 68 Seiten, 51 Bilder, 4 Tabellen, 2 Nomogramme. Cellu-Band DM 2.50.

Das Buch stellt die wesentlichen Grundlagen für Entwurf und Bau vom Transistorsender zur Fernsteuerung zusammen.

### 131/133 Elektronische Grundsaltungen

Von H. Schweigert. 208 Seiten, 165 Bilder, 4 Tabellen. Cellu-Band DM 7.50.

Hier findet der Radio-Praktiker jenen Überblick, den er braucht, um bei der professionellen Elektronik mitreden zu können. Impuls-erzeuger, Impulsformer, Impulsverstärker und spezielle Impulsschaltungen sind die umfangreichen „Einführungskapitel“. Dann ist Digital- und Analogtechnik ganz leicht zu verstehen. Der Anhang bringt die Miniaturisierung elektronischer Schaltungen.

### 134/135 Kleines Halbleiter-ABC.

Von G. Büscher. 112 Seiten, 100 Bilder, 18 Tabellen. Cellu-Band DM 5. -

Dieses Taschenlexikon gibt klare Auskünfte über Grundlagen, Aufbau, Funktion und Anwendung der zahlreichen Halbleiter-Abarten und Variationen. Fast jede einschlägige Frage wird beantwortet, fast jede Halbleiter-Anordnung wird erklärt.

### 141/142 Dipmeter mit Röhren, Transistoren und Tunnelknoten.

Von J. Reithofer. 116 Seiten, 92 Bilder, 5 Tabellen. Cellu-Band DM 5. -

Das Dipmeter wird hier gründlich dargestellt, seine Abarten mit Röhren und Transistoren beschrieben, von erprobten Dipmetern werden Bauanleitungen gebracht. Wer dieses Buch gelesen hat, sagt: Es lohnt sich, mit Dipmetern zu arbeiten!

Zu beziehen durch Ihre Fach- oder Buchhandlung. Bestellungen auch an den Verlag.

## Franzis-Verlag München

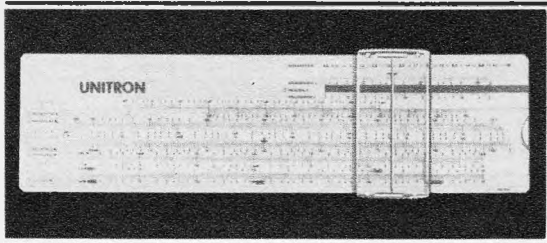
NEU	<b>ETG-Millivoltmeter TVM-1</b>	NEU
	volltransistorisiert • netzunabhängig • 10 Hz bis 1 MHz • 3 mV bis 300 Veff. S. E. • Ri.: 10 Meg. • überlastungssicher • dB-Teilung in 10 dB-Stufen • Verbrauch: 36 mW • DM 249. - Bitte Datenblatt anfordern!	
	Das Gerät für den Elektroniker! <b>ETG</b> 3387 Vienenburg, Postfach 93, Tel. (0 53 24) 8 72	

**Elektronische Selbstbau-Orgeln**

(Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbausicher, durch Anleitungen, Baustufen und Teile einzeln beziehbar. Nettopreis, gratis.

**Electron Music**  
4951 Döhren 70 · Postfach 10/13





## Elektronik-Rechenschieber

für Elektro-Ingenieure  
IWA 0265 UNITRON DM 27.50  
für Funk- und Phono-Amateure  
IWA 0272 IWATRONIK DM 19.50  
für Elektro-Installateure  
IWA 0205 Leitungsrechner DM 15.-  
3. IWA-Rechenschieberfabrik F. Riehe K.G. 73 Esslingen Telefon 35 63 64

### TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.-  
Doppelspielband  
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

### Umsetzer- und Verstärker-Reparaturen, Kanalumstellungen

aller Antennenfabrikate werden mit modernsten Laborgeräten kurzfristig, zuverlässig und preisgünstig ausgeführt.

WELTRING-AKUSTIK KG  
5022 Köln-Junkersdorf, Holunderweg 56  
Telefon 48 66 20

### Sprechfunkgeräte GENERAL TG 103 A

11 Transistoren, mit FTZ-Nr. K-388/62, pro Paar netto DM 275.-  
Sofortiger Nachnahmeversand  
Hans J. Kaiser  
69 Heidelberg  
Postf. 1054, Tel. 2 76 09

### Flach-Gleichrichter Klein-Gleichrichter liefert

H. Kunz KG  
Gleichrichterbau  
1000 Berlin 12  
Giesebrechtstr. 10  
Telefon 883 5869

### Telef.-Valvo-Siemens-Rö. in neutraler Packung 6 Monate Garantie

ECC 81 3.40	EF 83 3.40	EL 95 2.45	PCF 801 4.60
ECC 85 3.20	EF 85 2.95	EM 84 2.70	PCH 200 4.80
ECC 808 3.60	EF 86 2.75	EM 87 3.10	PGL 86 4.95
ECH 81 2.95	EF 183 5.85	PCC 88 5.35	PCL 96 4.95
ECH 84 3.80	EF 184 5.25	PCG 189 3.95	PL 36 7.75
ECL 86 4.25	EAF 801 2.95	PCF 82 3.80	PL 500 7.65
			PL 504 7.65

Vers. per Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.- gegen Voreinsendung des Betrages, + 1.50 Vers.-Spesen in Briefmarken, sonst 2.- Aufschlag.  
CONRAD 8450 Amberg, An der Krambrücke 14

### Markenfernsehgeräte

gebraucht, 59-cm-Bild für alle Programme.  
Welcher Händler, auch Exporteur, ist an Übernahme eines größeren Postens zu günstigsten Bedingungen interessiert?

PANTHER-ELECTRIC  
8 München 15, Postfach

### Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert  
H. Kunz KG  
Gleichrichterbau  
1000 Berlin 12  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 8 83 58 69

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln  
Bitte Liste F 64 anfordern!



DR. BOHM  
495 Minden, Postf. 209/30

### Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik



durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani  
775 Konstanz, Postfach 1052

### VHF-UHF-Reparaturen

Pauschalpreis: Transistor-Tuner 18.50

KIRSCHEN  
Radio - Fernseh  
753 Pfalzheim  
Pfälzer Straße 28

Bitte, bieten Sie uns an:

Ihre Überstände an Transistoren, Dioden, elektronische Bauteile. Kaufen gegen Kasse kleine u. große Posten.

ARLT ELEKTRONIK  
1 Berlin 44, Postf. 225  
Telefon 68 11 05

### Fernsehtechniker-Meister

als selbständiger Werkstatt- und Filialeiter in Dauerstellung gesucht. Schöne Landschaft im Westerwald an der Sieg, 1200 Einw. Geboten werden: Vertrauensstellung und gutes Betriebsklima, 4-Zimmer-Wohnung mit Bad; Gehalt nach Vereinbarung. Langjährige Erfahrung wird vorausgesetzt. Schriftliche Bewerbung erbeten unter Nr. 6256 Q an den Franzis-Verlag, 8 München, Karlstraße 37.

### UHF-Tuner-Reparaturen

ab DM 16.50 einschließlich Kleinmaterial zuzüglich Röhren, Transistoren und Versandkosten kurzfristig lieferbar

Elektro-Barthel 55 Trier, Karl-Marx-Str. 10  
Telefon (06 51) 7 60 44/45

### Hi-Fi-Stereo-Tuner der Spitzenklasse

umstünde halber zu verkaufen. Typ: Saba-Televatt FM-2000 A im Holzgeh., nußb., Neupreis: DM 1674.-, Alter: 6 Mon., Zustand: neuw., höchste Wiederabgabequal., Originalverpack. vorh., Verkaufspr.: DM 900.-

Walter Jänniches  
844 Straubing, Fichtenstr. 17

### Selbständigen Rundfunk-Fernsehmechaniker

für Meisterbetrieb in ländl. Gegend gesucht. Wohnung vorhanden. Bewerbung unter Nr. 6252 L

Wir suchen zum baldigen Eintritt für unsere nach den neuesten Erkenntnissen eingerichtete RUNDFUNK- und FERNSEH-WERKSTATT einen versierten

### RUNDFUNK- und FERNSEHTECHNIKER

Wir erwarten neben guten Fachkenntnissen Einsatzbereitschaft und Beweglichkeit. Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe der Gehaltsansprüche erbiten wir an die Personalleitung der KARSTADT Aktiengesellschaft, 62 Wiesbaden, Kirchgasse 35/41.

### KARSTADT

Wiesbaden

## TECHNIKER - INGENIEUR

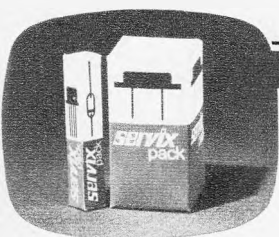
Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstaustausch. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.



Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau	<input type="checkbox"/> Kitz - Technik	<input type="checkbox"/> Kfm. Gehilfenprg	<input type="checkbox"/> Programmierer
<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik	<input type="checkbox"/> Heizung/Lüftung	<input type="checkbox"/> Facharbeiterprg	<input type="checkbox"/> Tabellierer
<input type="checkbox"/> Elektrotechnik	<input type="checkbox"/> Gas/Wass.-Techn.	<input type="checkbox"/> Handwerksmeister	<input type="checkbox"/> Industriekaufm
<input type="checkbox"/> Nachr. Technik	<input type="checkbox"/> Chemietechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Großhandelskfm
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbau	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Schaufensterdek.
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Bürokaufmann
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Betriebswirt
<input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik		<input type="checkbox"/> Handelsvertreter
			<input type="checkbox"/> Einzelhandelskfm
			<input type="checkbox"/> Management
			<input type="checkbox"/> Einkaufsleiter
			<input type="checkbox"/> Techn. Kaufmann
			<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalter
			<input type="checkbox"/> Steuerbevollm.
			<input type="checkbox"/> Sekretärin
			<input type="checkbox"/> Werbetechniker
			<input type="checkbox"/> Korrespondent
			<input type="checkbox"/> Taxiderm
			<input type="checkbox"/> Fremdenverkehr
			<input type="checkbox"/> Layouter

300 Lehrfächer

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT  
Postfach 4141 - Abt. L 10 SGD



Wenn Sie jemand brauchen, der für Transistoren zuständig ist, brauchen Sie ihn nicht mehr zu suchen. Soeben haben Sie ihn kennengelernt.





Gesucht im Raum Oberhessen, strebsamen

### Radio- und Fernsehtechniker

der in der Lage ist, auch schwierige Reparaturen selbständig auszuführen. Dauerstellung mit hohem Anfangsgehalt, seriöser Betrieb, junger Chef, gutes Betriebsklima.

**RADIO-ELEKTRO BIERTHER**  
6478 Nidda, Neue Straße 13, Telefon 0 60 43 / 3 32

### Nachrichtentechniker Rundfunktechniker

oder Mitarbeiter entspr. Ausbildung, mit Kenntnissen in Elektronik und Elektroakustik, für unsere audiologische Abt. gesucht.

**Univers.-HNO-Klinik**  
78 Freiburg i. Br.

Wir suchen zum baldigen Eintritt einen **jungen, rührigen Mann** aus dem Elektrofach (evtl. Radio- und Fernsehtechniker), als

### VERKÄUFER

für unsere **Radio-, Fernseh- und Elektrogeräte-Abteilung**.

Wir bieten angenehme Arbeitsbedingungen in einem modernen Geschäft, überdurchschnittliche Bezahlung, Fahrkostenerstattung, Weihnachtsgeld und weitere Sozialleistungen.

DIPL.-ING

# HONSEL

Elektro-Groß- und Einzelhandel

7888 Rheinfelden — Kronenstraße 8  
Telefon 0 76 23/86 35

Für die Leitung meiner Werkstatt und eines Fachgeschäftes suche ich zum 1.10.67 (oder früher) einen

### Radio-Fernsehtechniker-Meister

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten

**LUDWIG  
Kondermann**

Fernseh-Rundfunk-Elektro-Großhandlung  
3 Hannover, Nikolaistraße 3, Postfach 3406

### Suche älteren Rundfunk- u. Fernseh- techniker-Meister

auch Invaliden, der in meiner Werkstatt die Beaufsichtigung der Lehrlinge übernimmt. Wohnung mit Bad und Heizung kann gestellt werden.  
Angeb. unt. Nr. 6102 Y

Handelsunternehmen in Lörrach sucht für seine Service-Werkstatt einen jüngeren

## Radio-Elektriker

welcher fähig ist, sämtliche vorkommenden Reparaturen an Transistor-Geräten auszuführen. Wir bieten den Leistungen entsprechendes Spitzensalar mit Umsatzbeteiligung. Absolut selbständige Arbeit. Bewerber, welche auf eine interessante und abwechslungsreiche Position mit Aufstiegsmöglichkeiten reflektieren, richten Ihre Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 6254 N an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Karistraße 37.

### NACH OBERHESSEN Fernsehtechniker-Meister in Dauerstellung

Verlangt wird: gewissenhaftes, selbständ. Arbeiten. Beherrschung der Radio- und Schwarzweiß-Fernseh-Technik und theoretische Kenntnisse der Farb-Fernseh-Technik, Fähigkeit zur Arbeitseinteilung und Anleitung der Lehrlinge. Geboten wird: leistungsgerechtes Gehalt, Hilfe bei Wohnungsbeschaffung, gutes Betriebsklima. Angebote unter Nr. 6258 S

**Junger  
Rundfunkmechaniker**  
für Werkstätte u. Kundenberatung gesucht. Interessante und ausbaufähige Tätigkeit.  
Hörgeräte Fachinstitut  
**Ernst Dandl**  
8 München 5, Utzschneiderstr. 7, Tel. 24 25 56

  
**SIEMENS**

Wir suchen einen

## Ingenieur (grad.)

der Fachrichtung Nachrichtentechnik, Fernmeldetechnik oder allgemeine Elektrotechnik mit praktischer Erfahrung auf dem Gebiet der Datenübertragung (Digitaltechnik, Fernschreibtechnik).

Bitte bewerben Sie sich mit Lichtbild, Lebenslauf und Abschriften von Ihren Zeugnissen bei der Personalabteilung der

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Wernerwerk für Medizinische Technik  
8520 Erlangen, Henkestraße 127

### Neufundland — Canada

Größte Radio- und Fernsehwerkstatt Neufundlands (3 Läden — über 20 Beschäftigte) sucht zum baldigen Eintritt

### zwei deutsche Techniker

Englischkenntnisse und Führerschein erwünscht, aber nicht entscheidend. Geschäfts- und Werkstattleitung deutsch. Wir bieten ein gutes Anfangsgehalt, Krankenversicherung, angenehmes Betriebsklima und gute Aufstiegsmöglichkeiten.  
Bewerber wenden sich bitte an die folgende Adresse:

**WEST END TELEVISION LTD.**  
P. O. Box 2070 · St. John's, Nfld.-Canada

Als Mitglied der internationalen Hewlett-Packard-Gruppe produzieren wir elektronische Meßgeräte höchster Präzision. Bedingt durch die Erweiterung unseres Böblinger Werkes suchen wir

# HEWLETT PACKARD

**PRÜFTECHNIKER für das PRÜFFELD**  
(Rundfunk- und Fernsehtechniker, Elektroniktechniker)

**DIPL.-INGENIEURE**  
**Fachrichtung NACHRICHTENTECHNIK**  
für interessante Aufgaben in unserer Entwicklungsabteilung.

Gute Sozialleistungen und ein den Anforderungen entsprechendes Gehalt sind selbstverständlich.

Über Ihre schriftliche Bewerbung würden wir uns freuen. Gerne wollen wir dann mit Ihnen über die Möglichkeiten in unserem Hause sprechen.

**HEWLETT-PACKARD GMBH, 7030 Böblingen, Herrenberger Str. 110**

Bedeutender Konzern sucht für eines seiner Werke mittlerer Größenordnung einen

## BETRIEBSLEITER

der außer der technischen Gesamtleitung die Verantwortung für alle administrativen, personellen und kaufmännischen Belange übernehmen wird.

- Voraussetzungen:
1. Ausbildung als Elektroingenieur (HTL oder Diplom).
  2. Mehrjährige Produktionserfahrung, vorzugsweise im Bereich der Serienfertigung von Radio-, Fernseh- oder elektrischen Haushaltsgeräten, mit administrativer und finanzieller Verantwortung.
  3. Alter ca. 30 bis ca. 40 Jahre.

Auf Grund des internationalen Charakters unseres Unternehmens sind Fremdsprachenkenntnisse erwünscht.

Unser Budget für diese Position sieht ein Gehalt von 40 000 DM bis 50 000 DM vor; wir sind jedoch bereit, uns mit Ihnen auch über höhere Gehaltswünsche zu unterhalten.

Bitte schreiben Sie uns unter Nr. 6278 S oder wenden Sie sich an unseren unten angeführten Personalberater, der Ihnen zu weiteren Auskünften zur Verfügung steht. Ihrer Bewerbung sichern wir in jedem Falle strengste Diskretion zu.

**FC FRY CONSULTANTS**  
INCORPORATED  
6 Frankfurt am Main 1 · Kaiserstraße 1 · Telefon 29 30 86

Wir suchen

## Fernsehtechniker

für unseren Radio- und Fernsehservice in **BASEL**. Unser neuer Mitarbeiter wird Gelegenheit haben, sich in die Farbfernsehtechnik einzuarbeiten.

Wir bieten eine ausbaufähige Stellung mit entsprechender Entlohnung, ein angenehmes Arbeitsklima und Pensionskasse.

Bitte wenden Sie sich schriftlich an die  
Direktion der REDIFFUSION ZÜRICH AG,  
Postfach, 8036 Zürich/Schweiz  
Tel. 0 51 / 27 00 90

Weltbekannter Hersteller von hochwertigen HiFi-Anlagen und Elektronenblitzgeräten sucht qualifizierten **WERKSTÄTTLER** zur Führung einer mit etwa 10 Technikern besetzten Kundendienstniederlassung in Düsseldorf.

Voraussetzung: Breite praktische Erfahrung und beste theoretische Kenntnisse auf den Gebieten der HiFi-Verstärker-, Lautsprecher-, Tonband-, Plattenspieler-, Empfänger-, Fernseh- und Blitzgerätektechnik.

Alter: 25--40 Jahre.

Zur Betreuung dieses Geräteprogrammes suchen wir für Niederlassungen in weiteren Großstädten der Bundesrepublik

## techn. Fachpersonal

(Elektro-Rundfunkmechaniker und -Techniker)

Wir bitten um handgeschriebene Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild unter Kennwort „HiFi“ (bitte auf dem Umschlag vermerken) an die von uns beauftragte

**Werbeagentur Dr. Kuhl**  
6242 Kronberg/Ts · Spezialagentur für Industrierwerbung  
Abteilung: Personalanzeigen

Wir suchen einige Mitarbeiter für unsere elektronische Fertigung:

**Rundfunkmechaniker (Techniker)  
Fernmelde- oder Elektromechaniker  
sowie Werkzeugmacher**

Erbitten Bewerbungsunterlagen an  
**Luffahrtgerätebau Landsberg**  
891 Neu-Erpfing, Post Landsberg, Tel. 0 81 91/4 81

Wir suchen **RF-FS-Techniker**

mit Gesellenprüfung für unsere Werkstätten in Friedrichshafen, Ravensburg und Konstanz.

**Fernseh-Service GmbH**  
7981 Ravensburg-Weissenau  
Breitstraße

Wir suchen einen

## jüngeren Techniker

mit guten Kenntnissen in der Elektronik und solidem elektrotechnischem Grundwissen. Unser neuer Mitarbeiter soll im Kundendienst unsere elektronischen Geräte in der Kunststoffindustrie betreuen und auch an der Entwicklung neuer Geräte mitarbeiten.

Kurzgefaßte Bewerbungen bitte an

**DEUTSCHE VETAPHONE**  
Gesellschaft für elektronische Geräte mbH  
2000 Hamburg 1, Chilehaus B III

# Assmann

Zur Konstruktion von Geräten im Bereich der elektronischen Datenverarbeitung und der Magnetton-Technik suchen wir bei guten Aufstiegsmöglichkeiten per sofort oder später mehrere

## **Konstrukteure (HTL oder TH) Fachbereich Feinwerktechnik oder Elektromechanische Bauelemente**

Neben den bekannten Assmann-Diktiergeräten stellen wir auch Spezialgeräte für die Flugsicherung, Bundespost usw. her.

Ihre neue Wirkungsstätte finden Sie im reizvoll gelegenen Bad Homburg v. d. H. am Südhang des Taunus, nur 13 km nördlich von Frankfurt/Main. Höhere Schulen aller Bildungszweige am Platz. Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen an

**Wolfgang  
Assmann GmbH  
638 Bad Homburg v.d.H.  
Industriestraße 5**

oder rufen Sie uns an:  
061 72 / 60 91

## **Rundfunk- und Fernsehtechniker für die Republik Kongo**

Wir sind ein führendes Unternehmen der Nachrichtentechnik mit über 30 000 Mitarbeitern und mit Werken im Bundesgebiet und West-Berlin. Unsere Geräte und Anlagen werden überall dort eingesetzt, wo Nachrichten auf technischem Wege gesendet, übertragen, empfangen und verarbeitet werden.

Für unsere Vertretung in Kinshasa (früher Leopoldville), suchen wir einen gewandten Rundfunk- und Fernsehtechniker, möglichst mit Auslandserfahrung und französischen Sprachkenntnissen zum Aufbau des Kundendienstes und zur Ausbildung des Service-Personals.

Wir bieten eine interessante Tätigkeit bei sehr guter Bezahlung.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbungsunterlagen (Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften) mit Ihrem Gehaltswunsch an die Personalabteilung der Standard Elektrik Lorenz AG, Geschäftsbereich Rundfunk Fernsehen Phono, Werk Pforzheim, 753 Pforzheim, Östliche Karl-Friedr.-Str. 132 (Telefon 0 72 31/2 40 21, App. 7 07).



# GRUNDIG

sucht für den Einsatz in seiner

1. Niederlassung USA, Sitz New York

2. Niederlassung Frankreich, Sitz Paris

je einen

## techn.-kaufm. Mitarbeiter

als Verbindungsmann zum Stammhaus.

Diese Positionen setzen hohe Einsatzbereitschaft voraus. Die Bewerber sollten unabhängig, ungefähr 25–35 Jahre alt sein und bereits Erfahrungen in unserer Branche gesammelt haben. Eine Tätigkeit im Groß- und Einzelhandel wäre eine gute Grundlage. Englische bzw. französische Sprachkenntnisse, die vervollkommen werden können, sind notwendig. Vor dem Einsatz im Ausland erfolgt eine ca. 1-jährige Ausbildung und Einarbeitung in unserem Hauptwerk in Fürth.

Bewerber werden um handschriftlichen Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermins gebeten. Einzelheiten wären Gegenstand eines Gesprächs in Fürth.

**GRUNDIG** Personalleitung  
851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 33–37

# Hörgeräte- Entwicklungs-Ingenieur

Hersteller von Hörgeräten in Kanada sucht einen Entwickler etwa 28 bis 38 Jahre alt, der zur Zeit in der einschlägigen Industrie tätig ist und mehrjährige Erfahrung besitzt.

Gute Kenntnisse von Hörschäden und Kompensierung staatlicher Erfordernisse und Vorschriften sowie einige Erfahrung in Produktionsmethoden sind vorausgesetzt. Der Bewerber ist vertraut mit den modernsten Bauteilen und kennt das Angebot des internationalen Marktes. Deutschsprechende Bewerber sollten Wort und Schrift der englischen Sprache teilweise beherrschen, andernfalls ist Englisch Bedingung.

Ein energischer, ideenreicher Mann wird Gelegenheit finden, in einem modernen, wachsenden Betrieb neue Wege zu beschreiten und unabhängig zu arbeiten. Es herrscht ein angenehmes Betriebsklima, und es besteht die Möglichkeit mit dem Betrieb zu wachsen.

Bewerbungen mit kompletten Unterlagen über Werdegang und Erfahrung sowie Gehaltsansprüche senden Sie bitte per Luftpost an

## Unitron Industries Limited

48 Fulton St., Kitchener, Ontario, Canada.

## DIE EUROPÄISCHE ORGANISATION FÜR KERNFORSCHUNG

CERN CERN GENF



sucht einen

# erfahrenen Technischen Assistenten

- Sind Sie Ingenieur (HTL) oder besitzen Sie eine entsprechende Ausbildung auf den Gebieten Schwachstromtechnik oder Elektronik sowie mindestens 5 Jahre praktische Erfahrung in der Industrie, vorzugsweise in Hochfrequenztechnik;
- Sind Sie eine ausgeglichene Persönlichkeit mit ruhiger Autorität, verbunden mit Initiative;
- Sprechen Sie Englisch oder Französisch und haben Sie Kenntnisse in der zweiten Sprache;
- Ihr monatliches Anfangsgehalt liegt ziemlich hoch, zuzüglich verschiedener Zulagen und ist steuerfrei; Sie haben 6 Wochen bezahlten Jahresurlaub und sind in einer großzügigen Kranken- und Pensionskasse versichert.
- Sie arbeiten hier inmitten fortschrittlichster Technik mit modernster Ausrüstung und können dadurch Ihre Berufskennntnisse und -erfahrungen erweitern.

dann kann Ihnen CERN eine verantwortungsvolle Stelle in seiner Abteilung „Synchro-Cyclotron Machine Division“ anbieten.

- Ihre Beschäftigung liegt hauptsächlich auf dem Entwicklungssektor im Zusammenhang mit der Konstruktion, Ausbau und/oder Änderungen der Hochfrequenz- und Elektronikausrüstung des Synchro-Cyclotron-Beschleunigers, in der Überwachung derartiger Konstruktionen innerhalb und außerhalb des CERN sowie in der Durchführung von Qualitätsprüfungen.

Wenn Sie sich für diese Stelle interessieren und Genf – ein Knotenpunkt Europas – Ihnen attraktiv erscheint, dann fordern Sie bitte unter der Referenz MSC-SD-050 ein Bewerbungsfomular an beim:

## The Head of Personnel, CERN

1211 Geneva 23, Switzerland

*CERN ist eine internationale Organisation, die sich aus 13 europäischen Ländern zusammensetzt und sich der rein wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiet der Kernphysik widmet. Sie zählt augenblicklich über 2000 Mitglieder und führt Kernforschungsexperimente an 2 großen Beschleunigern durch, von denen einer zu den beiden stärksten der Welt gehört.*



# Warum wir heute schon jungen Fachleuten der Gebiete Elektrotechnik, Nachrichtentechnik, Meß- und Regeltechnik ein gutes „Neues Jahr“ wünschen.

Das neue Jahr mit einem neuen Beruf zu beginnen, wäre sicher ein gutes Vorzeichen für Ihre berufliche Laufbahn. Weil der 1. 1. 1968 ein besonderes Einstellungsdatum für Service-Techniker unseres Technischen Außendienstes ist.

Als Mitarbeiter unseres Technischen Service sind Sie für das Funktionieren unserer Computer verantwortlich. IBM Systeme arbeiten in vielen Unternehmen, Institutionen und Behörden. Die Wartung dieser Anlagen gilt als besonders abwechslungsreiche, verantwortungsvolle und gut dozierte Aufgabe. Von Jahr zu Jahr wächst die Zahl der eingesetzten Computer, neue Anwendungsbereiche kommen ständig hinzu. Ihr neuer Beruf ist aussichtsreich und zukunftssicher.

Wenn Sie die beruflichen Voraussetzungen mitbringen, werden Sie kostenlos und ohne eine Verpflichtung Ihrerseits im Rahmen unseres umfangreichen beruflichen Förderungsprogramms mit den technischen Daten unserer Anlagen gründlich vertraut gemacht. Damit haben Sie die Möglichkeit, in jeder größeren Stadt der Bundesrepublik bei einer unserer Geschäftsstellen tätig zu werden. Sie finden dort eine ausgezeichnete Organisation

und eine angenehme Arbeitsatmosphäre vor, die Ihre Arbeit beim Kunden erleichtern.

Die Verdienstmöglichkeiten in diesem Beruf werden Sie überraschen. Mit den Sozialleistungen unseres Unternehmens werden Sie sicher zufrieden sein. Um Ihnen die Bewerbung so einfach wie möglich zu machen, bitten wir Sie, für eine erste Kontaktaufnahme den untenstehenden Fragebogen ausgefüllt an uns zu senden.

**IBM**  
Datenverarbeitung  
Textverarbeitung

IBM Deutschland  
Internationale Büro-Maschinen  
Gesellschaft mbH  
Personalplanung DP-TA 42  
7032 Sindelfingen bei Stuttgart  
Postfach 266

Vor- und Zuname	Alter	
Wohnort	DP-TA 42	
Straße	Volksschule <input type="radio"/>	Technikerschule <input type="radio"/>
Erlerner Beruf	Höhere Schule <input type="radio"/>	Ingenieurschule <input type="radio"/>
Ausgeübter Beruf	Abendschule <input type="radio"/>	Engl. Sprachk. <input type="radio"/>

# KLEIN-ANZEIGEN

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

**Radio- und FS-Techniker**, 25 Jahre, in ungekündigter Stellung, sucht neuen Wirkungskreis, möglichst im Großhandel, Raum München bevorz., 3-Zimmer-Wohnung erwünscht. Zuschr. unter Nr. 6276 Q

**Toningenieur**, 26 J., led., Erfahrungen in U-Musikproduktionen in Stereo- und Mehrkanaltechnik (auch Auslandserfahrung) sowie Werbeproduktion, sucht neuen Wirkungskreis. Angeb. u. Nr. 6275 P

Von **USA-Service, RUND-FUNKMECHANIKER** gesucht, gute Bedingungen, Vertrag, Zuschriften unt. Nr. 6268 F

**Rdf.- und FS-Techniker-Meister**, ledig mit PKW, sucht Wirkungskreis in Bayern im Einzelhandel. Bevorzugt Stelle, wo später Teilhaberschaft, Pachtung oder Übernahme möglich. Zuschriften unt. Nr. 6272 L

**Industrie-Reisender Fachgruppe Rundfunk-Fernsehen-Antennen**. Gut eingeführt, in Württemberg, sucht neuen Wirkungskreis. Angebote erbeten unter Nr. 6271 K

**Funkoffizier**, 27 J., 2. Kl. Patent, Mittlere Reife, Rdf.-FS-Praktikum, Führerschein Kl. 3, sucht zum 1. 10. 1967 entsprechende Landstellung, Kundendienst bevorzugt. Zuschr. unter Nr. 6270 H

**Fernmeldemonteur**, 26 J., mit Kennnt. in d. HF- u. NF-Technik (Funkamateure), möchte sich verändern. Evtl. Umschul. z. Rdf.- und FS-Mechaniker oder in d. Elektronik im Raum Duisburg od. Ruhrgebiet. Zuschriften unter Nr. 6191 G

**RUND-FUNK- und FERN-SEHTECHNIKER**, junger Mann, 30 Jahre, z. Z. in ungekündigter Stellung, als stellvert. Werkstattleiter tätig, möchte sich zum Jan. bzw. Frühjahr 1968 verändern. Suche Tätigkeit evtl. als FS-Techniker im Außendienst, eigener PKW vorhanden, oder beratende Tätigkeit. Auch interessante Behördenstellung wäre angenehm. Raum Münster/Westf. (NRW). Zuschr. unter Nr. 6267 E

**Elektrotechniker gesucht**, für Raum Koblenz mit Interesse u. Kenntnissen in Meß- u. Regeltechnik und im Prüffeld, bei besten Bedingungen. Zuschriften unter Nr. 6264 A

**Radio-Fernseh-Techniker**, 23 J., led., Führerschein Kl. 3, SEL-Farbfernsehlehrgang, mit praktischer Erfahrung in Transistor-Technik, z. Z. in Werkstatt und Industrie, sucht neue Tätigkeit im Raum Hessen. Zuschriften unter Nr. 6261 X

## VERKAUFE

2 Stück LB 88 Telewatt-Lautsprecher, gebraucht, gut erhalten, preisgünstig abzugeben. Tel. 33 86 88

Funkwechselsprechgeräte Typ SEM 7-50-W 1 K. Schneider, 3051 Kleinhedorn, Poggenhagerstraße 80, Tel. 40 51/3 65

Revox G 36 2-Spur-Stereo-Koffer, 12 Std. gelaufen, 1050 DM. Tel. 0 61 31/2 94 13

2 Bausätze für 2-m-Funksprechgerät DL 6 SW (16 Trans.) à 95 DM. Moderner 2-m-Kleinsender mit Silizium-Tr. (Platine, 80 x 50 mm). 25 DM. Zuschriften unter Nr. 6273 M

Verkaufe **FUNKSCHAU-Jahrgänge 1959-65**. Angebote erbeten: H. Schnell, 8 München 42, Agricola 49

Achtung **Kurzwellenfremde** im Raum Hamburg und Bremen. Verkauf Schaub-Lorenz-Intercontinental (380 DM) und Nordmende-Globetrotter (320 DM), neuwertig. Zuschr. u. Nr. 6266 D

**Umständehalber** sehr preisgünstig Studiotonbandgerät **Telefunken MgtH-M 5**, mit Koffer, in sehr gutem Zustand. Näheres über Hotel-Heim, 7140 Ludwigsburg, Postfach 147

**Dreifachsuper**, neuwertig, Hammarlund 180 E, 18 RÖ., Frequ.-Bereich 0,5 bis 30 MHz. Preis 1680 DM. Nachnahme Henning Heering, 205 Hamburg, Hoffmann-v.-Fallersl.-Str. 8

**KW-Empf. 0,5-30 Mc (2 µV)** 260 DM. G. Hoffmann, 75 Karlsruhe, Werderpl. 36

2 Magnetophone M 26, 19 38, St. 850 DM. Zuschr. unter Nr. 6263 Z

**Grundig Wobbelsender WS 3**, einschl. Kabel DK I, 6025, ZK 2, 2 Monate alt, ungebraucht, mit Garantie, gegen Gebot, Verh.-Basis ca. 1900 DM. Angeb. unter Nr. 6259 T

## SUCHE

Suche gebr. **MENDE-FS-OSZILLOGRAF UTO 964**. Zuschr. unter Nr. 6274 N

Suche **Grundig Abgleichsender AS 2**, zwei St. gesucht. Angeb. unt. Tel. Stuttgart 85 48 25 oder Zuschr. unter Nr. 6262 Y

**Studio-TB-Laufwerk**, auch reparaturbedürftig, Tel. 05 41 / 5 22 72

Neuwertig, **BRAUN T 1000** Zuschr. unter Nr. 6269 G

FS- u. UKW-ZF-Wobbler. Ang. an v. Jan, Hannover, Roßkampstr. 3, Tel. 83 33 92

**Wobbelsender** gesucht (n. gew. IG 52 E), Th. Decker, 8 München 8, Braystraße 12

**GRUNDIG ABGLEICHSENDER AS 2**, zwei St. gesucht. Angeb. unt. Tel. Stuttgart 85 48 25 oder Zuschr. unter Nr. 6262 Y

Suche **FUNKE Röhre-Prüfer**. Biete neuen **PHILIPS Wobbler PP 1131** u. zwei Meß-Sender **HEUCKE** gebr., Hermann Eiberger, 6 Frankf./M., Raimundstr. 147, Tel. 06 11/51 48 00

## VERSCHIEDENES

Übernahme laufend Montage- u. Verdrahtungsarbeiten von Bausätzen, sowie HF- u. NF-Geräten jeglicher Art. Schnelle u. saubere Ausführung garantiert. DL 9 RK, Feldafing, Enzianstraße 3, Tel. 4 31, abends.

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite
Amato	1505	Lichtenberger	1515
Arlt	1505, 1516	Löttring	1459
Atzert	1522	Loewe Opta	1462
Barthel	1516	Maier	1512
Basemann	1510, 1515	Metrix	1457
Bauer	1513	Müller	1522
Bauser	1511	Müller + Wilisch	1508
Bergmann	1515	Neckar-Verlag	1506
Bernstein	1508	Neuberger	1507
Bi-Pak	1508	Neumann	1515
Blum	1524	Neumüller	1456, 1502, 1510, 1513
Böhm	1516	Neye	1455, 1459
Christiani	1516	Niedermeier	1511
Werner Conrad	1503, 1506, 1516	Panther-Electric	1515, 1516
van Dam	1448	Papst-Motoren	1507
Dominitt	1507	Pioneer	1452
Echolette	1515	Queck	1504
Edelmann	1502	Rael-Nord	1515
Electron-Music	1514	Rali-Antennen	1506
ETG	1514	Rausch	1505
Euratele	1511	Reif	1510
Femeg	1508	Richter	1510
Fern	1509	Riehle	1516
Fernseh-Serviceges.	1505	Rim	1452
Franz-Verlag	1444, 1514	Rimpex	1522
Fuba	1457	Rosenthal	1463
Funke	1511	Sasco	1454
Gerzelka	1506	SEL	1484
Gossen	1454	Servix	1516
Graetz	1447	Showa Musen	1458
Grommes	1513	Sommerkamp	1458
Gruber	1512	Schäfer	1514
Grundig	1443	Schaub-Lorenz	1481
Hacker	1515	Scheicher	1502
Hartmann	1513	Schneider	1508
Heathkit	1446	Schrag	1510
Heer	1511	Schünemann	1511
Heine	1508	Stalder	1511
Heinze & Bolek	1508	Stein	1516
Högemann	1516	Studiengemeinschaft	1516
Hoffmann	1513	Telefunken	1445, 1501
IBM	1521	Tele Kosmos	1458
Institut für Fernunterricht	1512, 1515	Telva	1502
International Electronics	1515	Theis	1512
Isophon	1459	Tixit	1511
Japan Bazar	1515	Tokai	1510
Jenniches	1516	Tonstudio u. Ela-Technik	1502
Kaiser	1511, 1513, 1516	Trio	1450
Kaminski	1511	Uher	1460
Kaminzky	1522	Valvo	1464
Kappel	1454, 1508	Völkner	1510, 1512
Karstadt	1516	Volkswagenwerk	1482, 1483
Kassubek	1513	Wah Hing Industrial Mansions	1512
Kathrein	1461	Walter-Antenne	1510
Kirschen	1516	Wandel u. Goltermann	1453
Klein + Hummel	1451, 1456	Wega	1449
Klette	1512	Wego	1502
Knitter	1513	Weiler	1507
Könemann	1510	Weltring	1516
König	1522	Wesp	1513
Konni	1512	Westermann	1523
Kroha	1502	Westfrequenz	1502
Kroll	1511	Weyersberg	1442
Kunz	1516	Wuitke	1515
Kupfer-Asbest	1505	Zars	1516

**Beilagenhinweis:** Der Inlandsauflage dieses Heftes liegen Prospekte folgender Firmen bei:

**Deutsche Philips GmbH Farb-Fernsehgerät, 2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7**  
**Studiengemeinschaft W. Kamprath, 61 Darmstadt, Postfach 4141**  
**Vereingte Krankenvers. AG, 8 München 23, Leopoldstraße 24**

**Vers. Elektronik-Techniker** (z. Z. leitende Position) würde gerne im Auftrag einer Firma Planungs-, Schalt- und Prüfarbeiten übernehmen. Zuschr. unter Nr. 6265 B

Bestückung von Leiterplatten sowie Fertigung von Geräten als Nebenbeschäftigung von Elektronikern mit gut eingerichteter Werkstatt gesucht. Zuschr. unter Nr. 6269 W

## Heathkit-Bildmuster-generator Typ CD-1

schwarzweiß u. Farbe NTSC, wenig gebraucht. 250.— DM

**Elektro-Müller oHG**  
354 Korbach, im Paß 1

## Kauf:

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren

jede Menge gegen Barzahlung

**RIMPEX OHG**  
Hamburg, Gr. Flottbek  
Grottenstraße 24

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

**Hans Kaminzky**  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

## Rundfunk- u. Fernseh-Techniker-Meister

26 Jahre, verheiratet, Mittlere Reife, lizenziertes KW-Amateur, Lehre als Elektromechaniker (RFT), Besuch der Bundesfachlehranstalt für das Elektrohandwerk Oldenburg, als Ausbildungsmeister in Industrie tätig, ungekündigte Stellung, nur gute Zeugnisse, sucht zum 1. 1. 1968 neuen Wirkungskreis in Industrie. Wohnung erwünscht. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 6257 R

## Größere Posten

elektronischer Bauteile, Geräte und Aggregate sowie Röhren u. Halbleiter, übernimmt gegen Kasse

**Atzert-Radio, Abt. 9**  
1 Berlin 61  
Stressemannstraße 100  
Telex 01-85 775

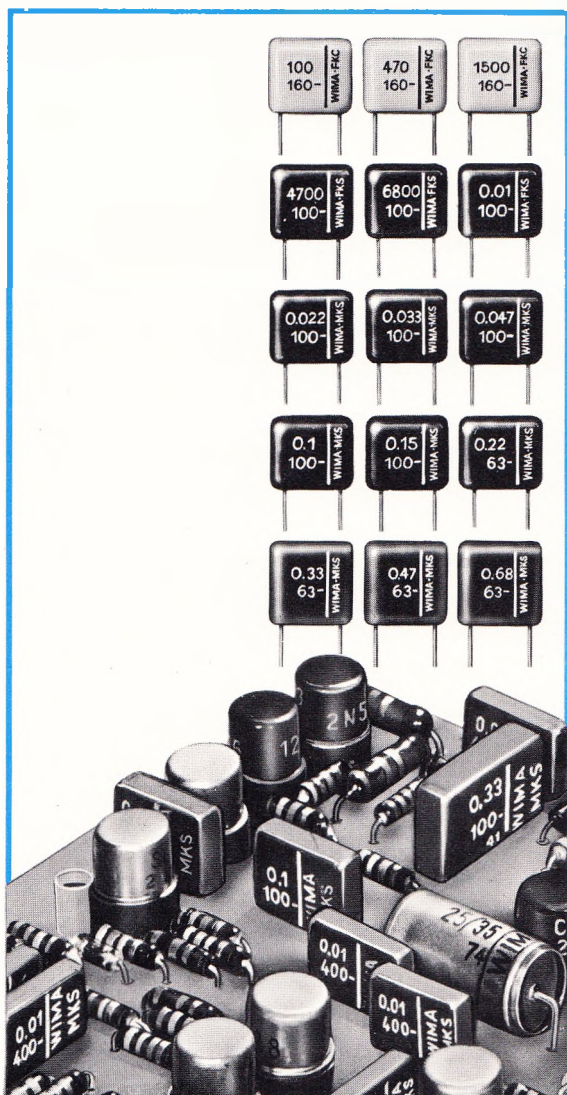
## UKW-FM-Fahrzeugstation des öffentlichen Landfunks

Fabrikat: Standard Elektrik  
Type: CCU 9340/50 kompl. mit Selektivrufruf u. Bedienungsteil  
Eingerichtet für 10 Kanäle, fast neuwertig, preiswert zu verk.

Centralverwaltung König oHG  
4803 Steinhausen/Westf., Postf.

# Kleinheit ist immer ein Vorteil bei Bauelementen

Welche Geräte oder Leiterplatten Sie auch bestücken müssen, Sie werden immer wieder die geringen Abmessungen **metallisierter Kleinkondensatoren** nutzen können.



## WIMA-MKS

-Kondensatoren haben sich in großem Umfange in die moderne Gerätetechnik eingeführt und sind viel-millionenfach bewährte Bauteile geworden. Sie werden besonders bei gedrängtem Geräteaufbau bevorzugt und ermöglichen eine große Packungsdichte.

**Kleinere Kapazitätswerte** werden dagegen vorzugsweise mit Metallfolienbelägen gewählt:

## WIMA-FKS

sind Kondensatoren mit Polyester - Dielektrikum (1 000 pF bis 0,01  $\mu$ F). Sie haben hinsichtlich ihrer Bauform die gleichen Vorteile wie die metallisierte Ausführung: Geringe Abmessungen, exakte Rasterabstände, Betriebssicherheit.

## WIMA-FKC

-Kondensatoren haben ein Polycarbonat - Dielektrikum. Vorzugsweise Kapazitätswerte von 100 pF bis 0,01  $\mu$ F. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und temperaturabhängigen Schaltungen, wie z. B. in Farbfernsehgeräten. Eingengte Toleranzen.

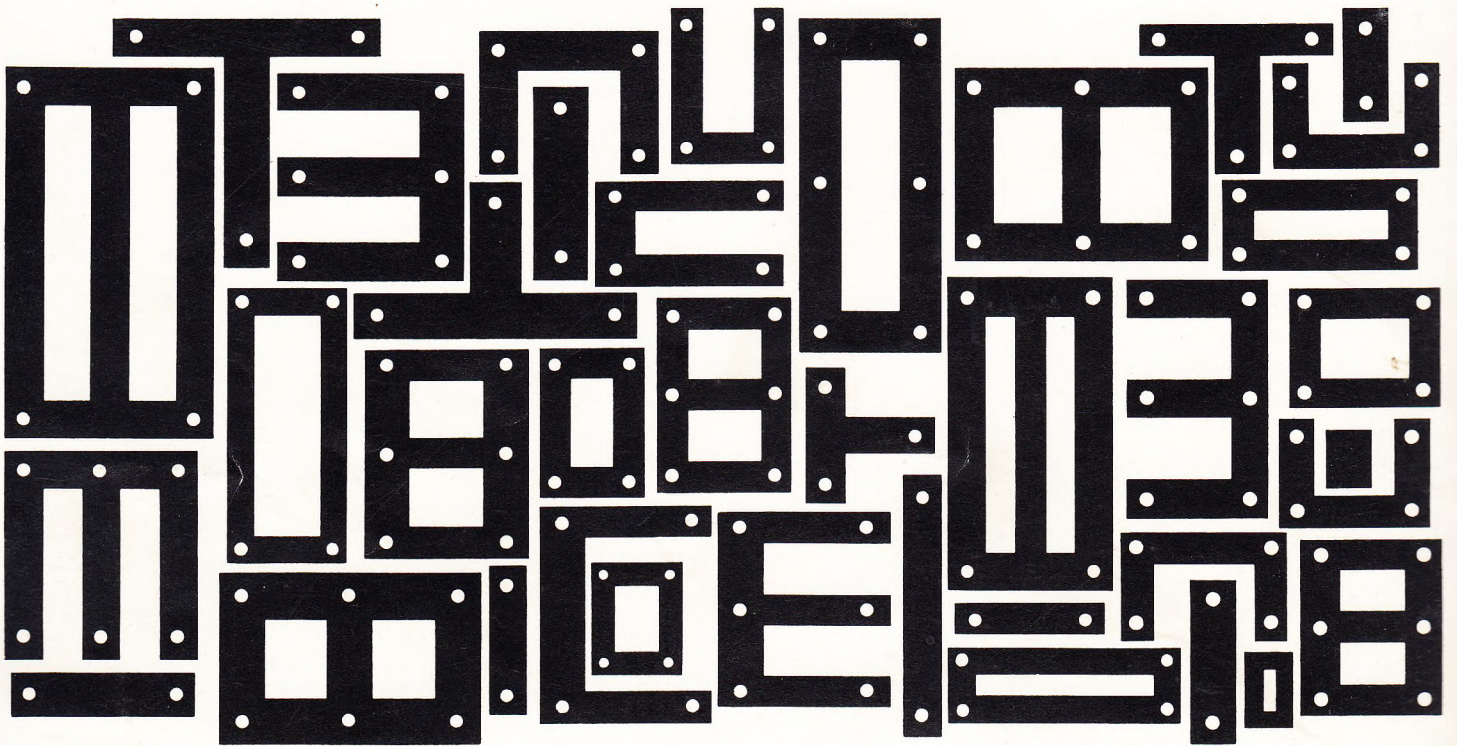
Fordern Sie unseren ausführlichen Prospekt an!

## WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56  
Postfach 2345 · Telefon: 45221 · FS.: 04/62237



# Präzision im Transformatorbau



## BLUM

### TRAFOBLECHE

Transformatorbleche müssen heute billig sein; das Angebot zahlreicher größerer und kleinerer Stanzfirmen ist groß. Dennoch darf der Preis nicht auf Kosten der Qualität gehen. Präzision ist heute mehr denn je oberstes Gebot im Transformatorbau.

BLUM steht als ältestes deutsches Stanzwerk der Elektroindustrie seit über 40 Jahren im Dienste des Transformatorbaus. Wir helfen unseren Kunden gerne bei der Lösung ihrer Probleme. Bedienen Sie sich der langjährigen Erfahrung unserer Entwicklungsingenieure. Fordern Sie unsere Prospekte und Schnittkataloge an.

BLUM liefert:  
Normmotorenteile als komplette Garnituren und als Einzelteile,  
Motorenbleche,  
Statorpakete genietet und umgossen,  
Preßgußrotore,  
Transformatorbleche,  
Spulenkörper

**E. BLUM KG.**

**7141 Enzweihingen, Tel. 5643/44**

**FS 7263282**

**464 Wattenscheid, Tel. 8 80 31**

**FS 0825866**

