

# Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Unsere erste Schaltungsbeschreibung  
eines Pal-Farbfernsehempfängers

Ein Tuner mit elektronischer Umschaltung  
Magnetkopf-Eingang am Hi-Fi-Verstärker

Ist der Service-Techniker mit seinen  
Meß- und Prüfgeräten zufrieden?

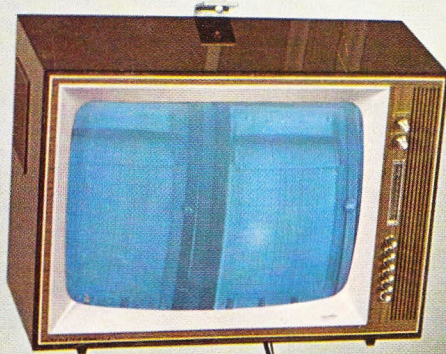
*Zum Titelbild: Die Zentrale der Produktionsüberwachungs- und Datenerfassungsanlage in der Bildröhrenfabrik von SEL. Unsere Titelgeschichte auf Seite 244 informiert über die Einzelheiten.*

B 3108 D

9

1.80 DM

Auflage  
dieses Heftes  
über  
71 000  
Exemplare

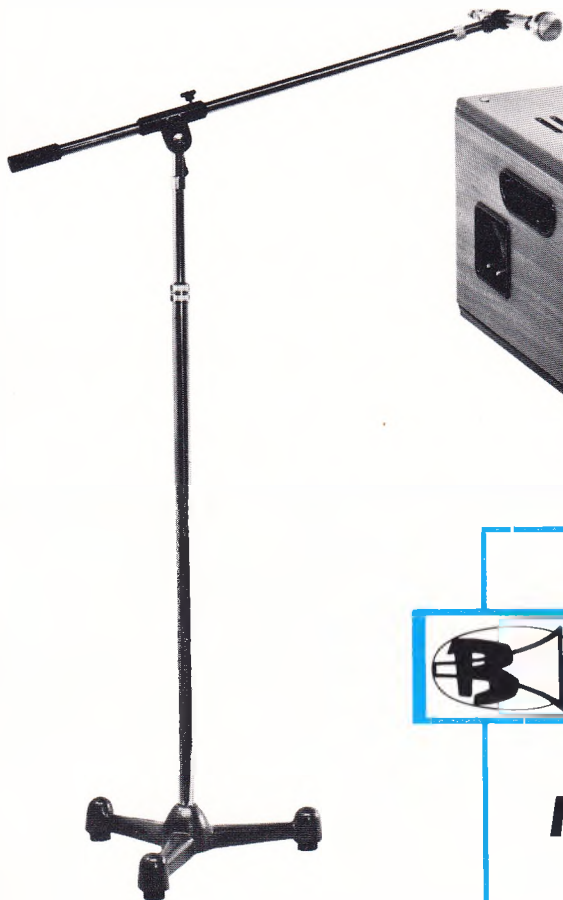


**Franzis-Verlag**

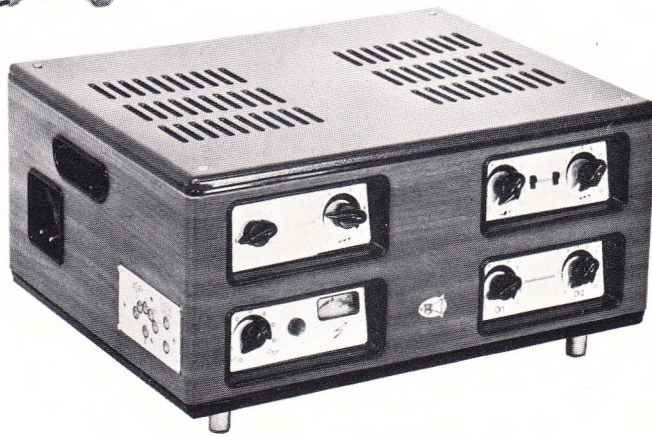
Halle 11

Stand 46

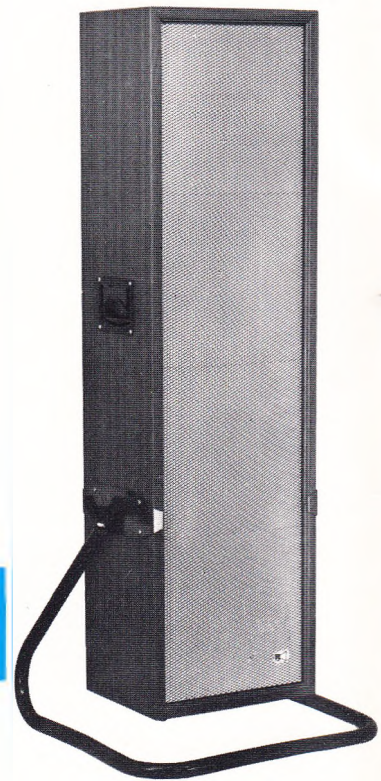




Mikrofonstativ 755



Verstärker „HIFIDEX“ 160



Tonkolonne „HIFIDEX“ 631



## Neuheiten 1967

Übertragungsanlage „HIFIDEX“  
für Musik-Kapellen

- 
- Mikrofone
- Verstärker
- Druckkammer-Lautsprecher
- Tonkolonnen
- Megafone
- Wechselsprechanlagen
- Gestellzentralen

Bitte besuchen Sie uns auf der

**Hannover-Messe 1967**  
**Halle 11, 1. Etage, Stand 1615 a**

**Gebr. Weyersberg 565 Solingen-Ohligs**  
**Postf. 920 ,Tel. Solingen 71944, FS 8514726**



Plattenspieler „HIFIDEX“ 341



Magnaflex 151 TD



Lautsprecher-Box  
„HIFIDEX“ 627



„Kermes-Transistor“ 227

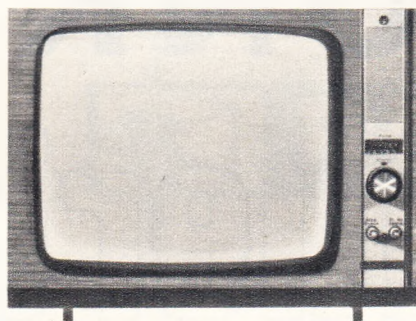


# BLAUPUNKT

präsentiert  
auf der Messe  
in Hannover



# Qualität und Fortschritt

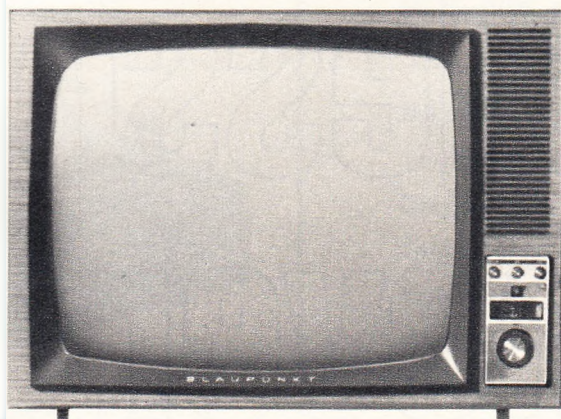


Bei Fernsehgeräten  
wie bei allen Erzeugnissen von Blaupunkt:  
Qualität und Fortschritt —  
ein Grundsatz, der Vertrauen schafft.

Vertrauen gewinnt, wer Überzeugendes leistet. Die Technische Messe Hannover zeigt neue überzeugende Leistungen des Hauses Blaupunkt: Überlegen in der Technik, bewährt in der Qualität, attraktiv im Design.

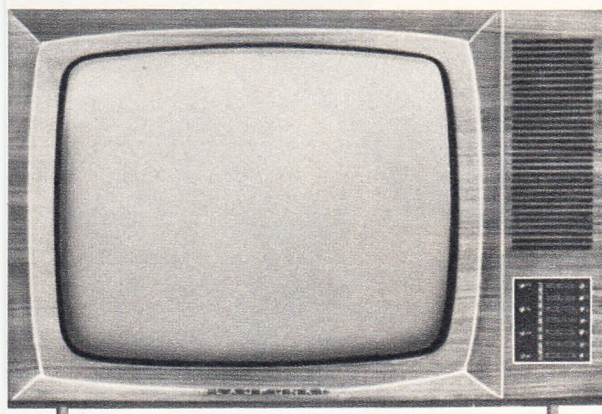
## Blaupunkt Orbis

Mit diesem hocheleganten Modell bieten wir etwas ganz Außergewöhnliches. Exklusiv, denn den 43-cm-Rechteck-Bildschirm gibt es nur bei Blaupunkt. Bequeme Bedienung durch Einknopf-Programmwähler für 6 beliebige Stationen, kristallklarer Klang durch großen Frontlautsprecher, Alltransistor-Technik in allen Verstärkerstufen.



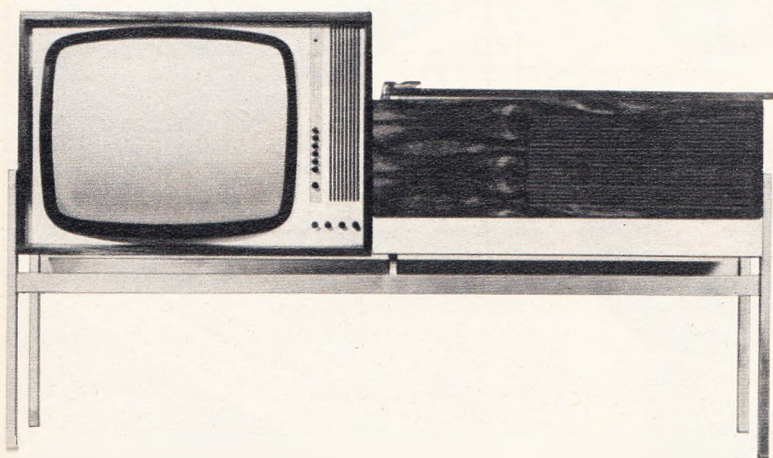
## Blaupunkt Mantua

Mit einer einzigen Drehung 6 verschiedene Programme wählen, mit einem einzigen Blick erkennen, welches Programm eingeschaltet ist — das ist echter Bedienungskomfort. Dazu das gestochen scharfe 59-cm-Bild und der volle Ton des Frontlautspechters. Ihre Kunden werden von Ausstattung, Form und Verarbeitung beeindruckt sein.

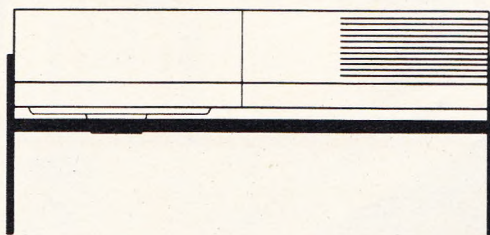


## Blaupunkt TV 1001 Electronic

Durch einen federleichten Druck wie auf einen Klingelknopf an der Haustür kann abgestimmt in Bild und Ton jedes gewünschte Programm gewählt werden. Das Geheimnis: An die Stelle der üblichen Programmwahltasten ist ein diodengesteuertes, elektronisches Gedächtnis zur direkten Wahl 7 verschiedener Fernsehprogramme getreten. Fortschrittlich wie die Technik ist auch die Form dieses 59-cm-Modells.



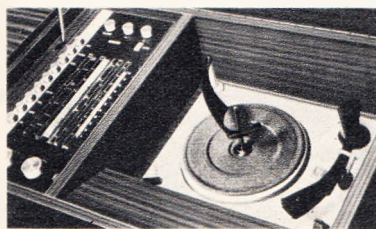
Mit umgeschwenktem Bildschirm wird der Möbelcharakter betont und die Truhe vollendet in den Wohnraum einbezogen.



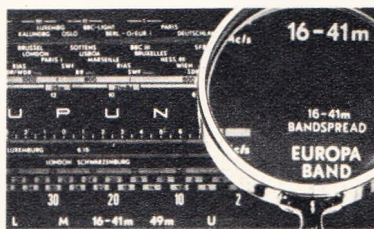
### Blaupunkt Metropolitan

Ein Gerät für höchste Ansprüche. Diese Truhe fand den Beifall der Möbelfachleute und der Techniker. Das war die neue Idee: Ein 59-cm-Fernsehgerät (einen F 611) so in die Truhe einzugliedern, daß es,

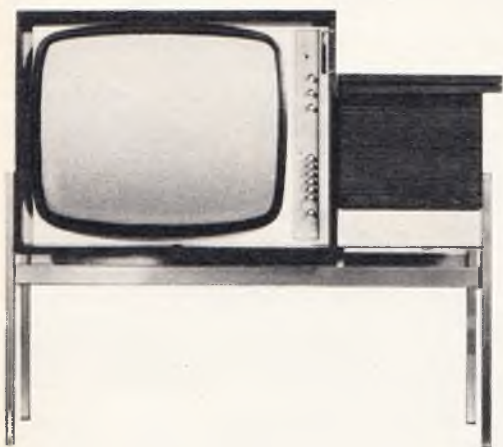
umgeschwenkt, völlig von ihr aufgenommen werden kann. Die Kombination eines Stereo-Rundfunkgerätes mit einem Fernsehgerät und einem Stereo-Plattenwechsler. Die formale Verschmelzung aller drei Teile zu einem Möbelstück, dessen Art einmalig ist.



Bedienungsgerechter Stereo-Rundfunk- und Phonoteil.



Weltweiter Rundfunkempfang durch UKW, MW, LW, KW, 16-41 m mit KW-Lupe, 49-m-Europa-Band.



### Blaupunkt Skala

Ein Fernsehgerät (F 611) mit der gleichen technischen Konzeption wie Blaupunkt Metropolitan, das heißt: Auch hier ist das Gerät ausschwenkbar, auch hier kann es dank der pneumatischen Schließvorrichtung genau so leicht wieder zurückgeschwenkt werden und wird dann zu einem eleganten Möbelstück, das sich Ihrer Heimausstattung harmonisch einfügt.

# BLAUPUNKT

Mitglied des Bosch-Firmenverbandes



Kabeldurchführungen

Kabeldurchführungen

Lötleisten

Lötleiste

Röhrenfassungen

Gerätestecker

Lötstützpunkte

Hochspannungsfeste  
Röhrenfassungen

Hochspannungsfeste  
Steckverbindungen

Hochspannungsfeste  
Steckverbindungen

Anodenkappen

## Fordern Sie bitte Prospekte

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

## In Vorbereitung

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

# Klar & Beilschmidt

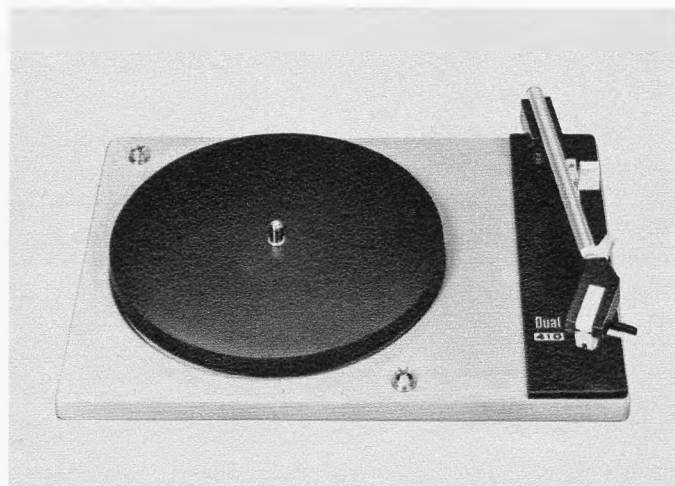
Landshut/Piflas

## Elektromechanik Rohr GmbH

Rohr (Niederbay)

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

# Gibt es ein Phono-Ideal-Programm? Jetzt erfüllt Dual die Programm-Wünsche der Experten!



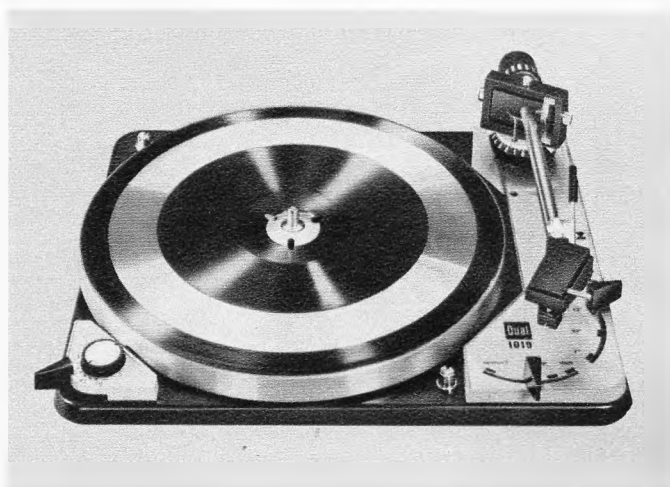
Dual 410: Stereo Plattenspieler



Dual 1010 S: Stereo Plattenwechsler



Dual 1015: Hi-Fi Stereo Plattenspieler



Dual 1019: Hi-Fi Stereo Plattenspieler für Profis

Käufer wollen eine gute Auswahl. Tatsächlich steigen für den Verkäufer mit der größeren Auswahl die Verkaufschancen überproportional. Haben Sie also vier sinnvoll in Leistung und Preis aufeinander abgestimmte Phonogeräte, dann verkaufen Sie - im Vergleich zu einem Gerät - nicht nur das Vierfache. Sie verkaufen mindestens das Sechsfache!

Mit den vier Grundtypen von Dual können Sie von unten nach oben verkaufen, wenn der Kaufinteressent hohe technische Ansprüche stellt. Sie können aber auch von oben nach unten verkaufen, wenn der Geldbeutel des Käufers eine Grenze zieht.

Mit einem Dual verkaufen Sie immer ein leistungsstarkes Gerät zu einem vernünftigen Preis. In jedem Dual steckt das Können gewiegener Phono-Experten.

Welche Vorstellungen hat Ihr Kunde? Mit dem gut abgestimmten Programm lassen sich seine Wünsche präzise erfüllen. Das hundertprozentige Eingehen auf spezielle und individuelle Käuferwünsche macht Eindruck. Für Ihren Kunden sind Sie damit Phono-Experte. Vielleicht werden Sie sogar als Dual-Experte angesehen. Das wäre Ihnen recht? Uns auch!

Zum guten Ton gehört Dual

The Dual logo, consisting of the word "Dual" in a bold, white, sans-serif font on a black rectangular background.

## Verlangen Sie Herrn Laufer

auf der Hannover Messe, wenn Sie mehr über Plattenspieler wissen möchten. Treffpunkt: Dual-Stand Halle 11, Stand Nr. 44

(Diesen Hinweis als Merkzettel für die Brieftasche ausschneiden!)  
Dual, Gebrüder Steidinger, 7742 St. Georgen/Schwarzwald



# Wer kauft Stereo-Komplett-Geräte? Fortschrittliche Musikfreunde kaufen diese Dual-Stereo-Anlagen.



Dual P 41: Stereo Koffergerät



Dual HS 11: Stereo Heimergerät



Dual HS 21: Stereo Heimanlage

Fast alle neuen Schallplatten tragen den Stempel »Stereo«. Musikfans der jüngeren Generation und Musikliebhaber der mittleren und reiferen Jahrgänge wollen den Fortschritt in der Wiedergabetechnik nutzen. Sie wünschen sich eine komplette Stereo-Anlage. Sie wünschen hohe Wiedergabequalität bei einfacher Handhabung.

Führen Sie diesen Kunden die Dual-Komplett-Geräte vor. Komplett heißt hier: Plattenspieler oder Plattenspieler, Verstärker- und Lautsprecherboxen als zusammengehörende, abgestimmte Einheit. Diese Stereo-Anlagen



Dual HS 31: Stereo Heimanlage

werden gekauft, aufgestellt, angeschlossen. Es sind Geräte, die auch der technische Laie spielend meistert.

Dual-Komplett-Geräte sind Schrittmacher für den Verkauf größerer Stereo-Anlagen. Mit ihnen wird das Phänomen »Stereo« weiten Käuferkreisen bekannt. Die Dual-Komplettgeräte markieren aber auch den Abstand zwischen monauraler Tonübertragung und Stereowiedergabe: räumlich, durchsichtig, klangtreu.

Sie werden sehen, die Dual-Komplett-Geräte sind der Anfang zu einem guten Stereo-Geschäft für anspruchsvolle Kunden.

Zum guten Ton gehört Dual

**Dual**

## Verlangen Sie Herrn Schrenk

auf der Hannover Messe, wenn Sie mehr über Stereo Komplett-Anlagen wissen möchten. Treffpunkt: Dual-Stand Halle 11, Stand Nr. 44

(Diesen Hinweis als Merkzettel für die Brieftasche ausschneiden!)  
Dual, Gebrüder Steidinger, 7742 St. Georgen/Schwarzwald

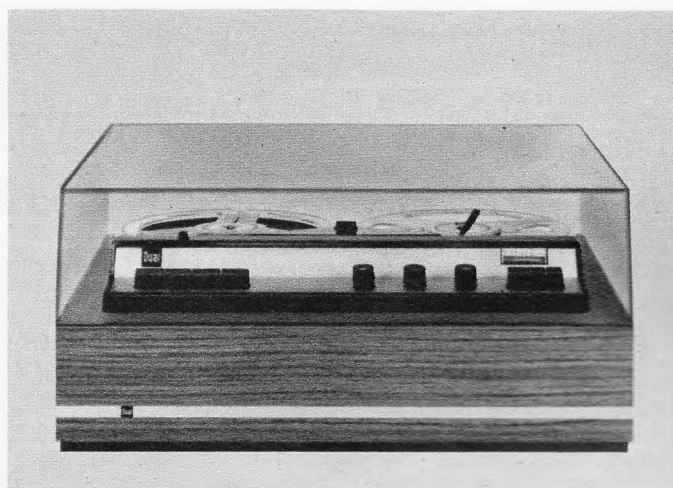




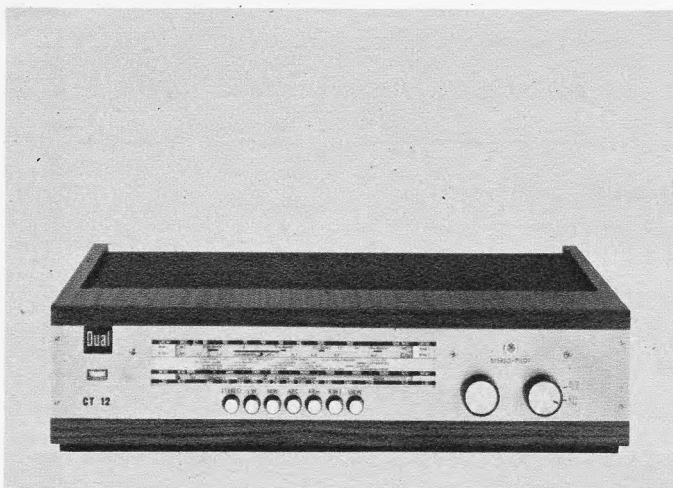
# Steigt Ihr Komponenten-Umsatz? Diese Dual-Componenten machen Umsatz im Markt von morgen!



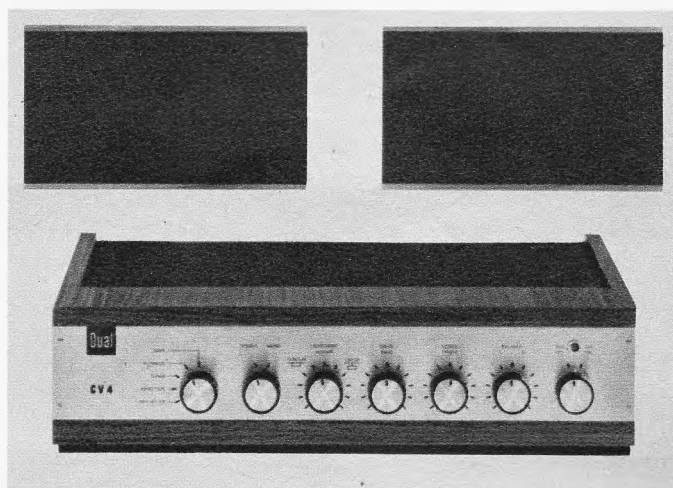
Dual Hi-Fi Plattenspieler Komponente



Dual Hi-Fi Tonband Komponente



Dual Hi-Fi Tuner Komponente



Dual Hi-Fi Verstärker + Lautsprecher

Mit Plattenspieler und Schallplatte begann der Siegeszug der High Fidelity. Sie erinnern sich doch? Dann kam Stereo. Wieder standen im Vordergrund Plattenspieler und Schallplatte. Der Plattenspieler war die Hi-Fi Stereo-Komponente Nummer 1.

Keiner hat erwartet, daß die Hi-Fi Stereophonie breite Schichten erobern könnte. Doch der Dual 1019 beweist es. Im In- und Ausland gibt es keinen Hi-Fi Plattenspieler, der in dieser Qualität und in diesen Stückzahlen gefertigt und verkauft wird.

Jetzt ist die Dual-Komponenten-Reihe vollständig. Wir

haben die Entwicklung Schritt für Schritt vollzogen: Nach dem Plattenspieler kam die Tonband Komponente und nun ist auch der Tuner da.

Die Dual-Konzeption haben wir für die ganze Komponenten-Reihe beibehalten. Diese Konzeption heißt: technisch überragende Leistung und große Serien. So kommen wir zu vernünftigen Preisen. So können wir Komponenten bieten, die sich sowohl der Musikfreund als auch der Hi-Fi-Enthusiast leisten kann.

Sie bekommen Stereo-Anlagen, die am Lager nicht alt werden.

Zum guten Ton gehört Dual



## Verlangen Sie Herrn Steinle

auf der Hannover Messe, wenn Sie mehr über Komponenten wissen möchten.  
Treffpunkt: Dual-Stand Halle 11, Stand Nr. 44

(Diesen Hinweis als Merkzettel für die Brieftasche ausschneiden!)  
Dual, Gebrüder Steidinger, 7742 St. Georgen/Schwarzwald





Input Attenuator (40, 30, 20, 10, 0 dB, 50, 60 dB)    
 Input Potentiometer (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 2, 3, 0)    
 Dynamic Range (25 dB, 50 dB, Lin. 0V-1V, 0.01V-3.0V)    
 Vertical Speed (Slow, Fast)    
 Intensity (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 2, 3, 0)    
 Scale Illumination (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 1, 2, 3, 0)

Signal Input (Max. 200 V)    
 Frequency Response Tracer Type 4709    
 Brüel & Kjær Copenhagen    
 ZS 0120 (20 - 20000 c/s)    
 Cont. Sweep, Single Sweep, Ext. Frequency Input (Min. 1 V)

**REINHARD KÜHL K-G**

2085 QUICKBORN/HAMBURG, BIRKENWEG 3-5  
 Fernruf: (04106) 4055 - Telex: 02 15084

DÜSSELDORF: Fernruf (0211) 627064 - MÜNCHEN: Fernruf (0811) 790944

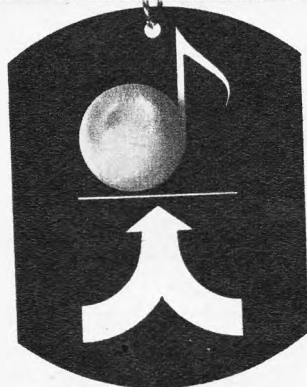
HANNOVER MESSE  
 Halle 11 A Stand 261

**BRÜEL & KJÆR**

NÆRUM, DÄNEMARK. Fernruf: 80 05 00. Kabel: BRUKJA, KOPENHAGEN Telex: 5316



67-01



Hier ist das Zeichen für die neue Technik der AKG. Das Zweiweg - Cardioid - Mikrofon-system. D 224, D 202, D 200 . . . im Zeichen der neuen Mikrofontechnik.



Um nähere Informationen schreiben Sie bitte an die Akustische - und Kino-Geräte GmbH., Sonnenstraße 16, 8 München 15.



Halle 11 Stand 48

# Ein Fortschritt der fällig war

ELA\* in High-Fidelity-Qualität



preiswerte

TELEWATT

Mischverstärker in  
ausgereifter Transistortechnik

\* elektroakustische Übertragungsanlagen

Drei neue TELEWATT Mischverstärker (mono) mit Sinus-Dauerleistungen 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 35 Watt  
Sinusleistung 30 Watt
- E 60** Musikleistung 70 Watt  
Sinusleistung 60 Watt
- E120** Musikleistung 140 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 Steckeinheiten (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 14 bzw. 16 bewährten Silizium-Transistoren

Frequenzgang streng linear

20 Hz – 20 kHz

Klirrfaktor 0,2 Prozent

20 Hz – 20 kHz

Leistungsbandbreite

10 Hz – 40 kHz



Verlangen Sie ausführliche Unterlagen von unserer Abt. E1

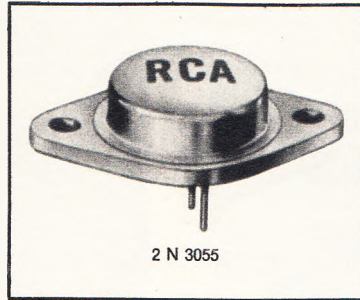
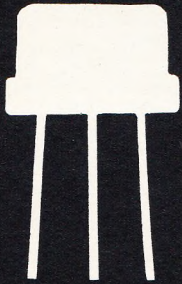
**KLEIN + HUMMEL 7301 Kemnat · Tel. Stuttgart 25 32 46**

Gründungsmitglied des Deutschen High Fidelity Instituts (dhfi)

**MESSE HANNOVER HALLE 11 STAND 74**



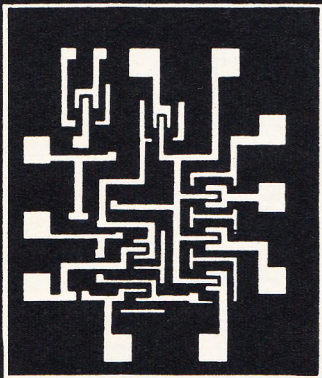
## Wenn mit dem Fortschritt in der Technik Qualität + Preiswürdigkeit entscheidend sind...



### Ein Arbeitspferd in der Elektronik!

- NPN-Silizium-Leistungstransistor

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



### Integrierte Operationsverstärker in Monolith-Technik

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



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



ENATECHNIK

## Bauelemente für die Elektronik

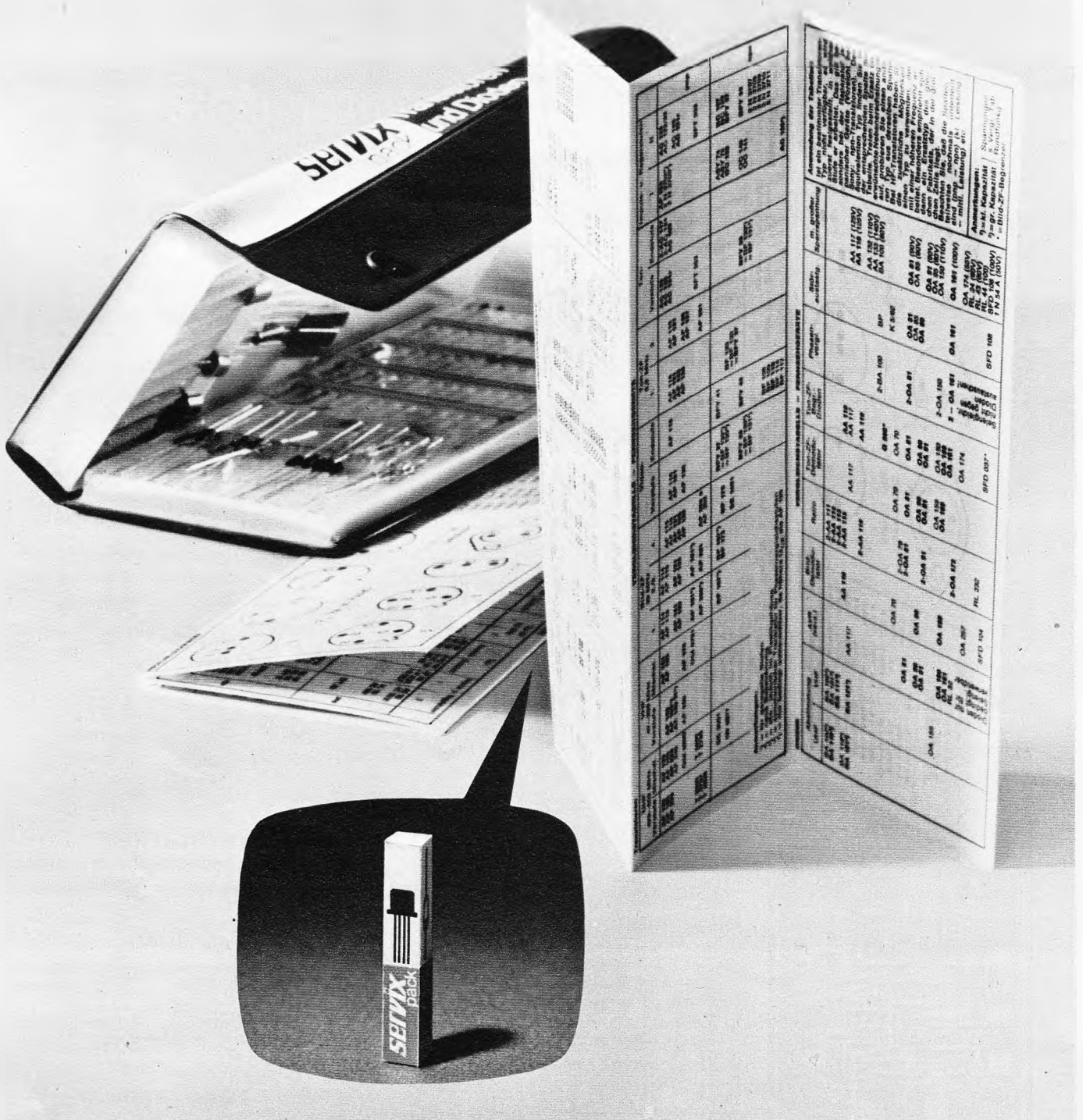
Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten.

Schreiben Sie uns: 2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14

Fernschreiber oder Telefon: Quickborn 0 41 06/40 22,

Berlin 3 69 88 94, Stuttgart 07 11/79 38 69, München 08 11/52 79 28

Besuchen Sie uns bitte zur Hannover-Messe in Halle 11, Stand 1618



## Hier ist all das realisiert, was wichtig ist bei Transistoren. Also so ziemlich alles.

Beispiel: die Äquivalenztabelle in jeder Servix-Tasche. Sie fixiert, welche Typen wo zu verwenden sind. Und nennt zugleich die Elektrodenanschlüsse, die Herstellerdaten, die Bruttopreise. Alles das ist kostenlos, sogar die Tasche. Service von Servix, der nicht bezahlt zu werden braucht. Wir sagen Ihnen gern, bei welchen Großhändlern Sie die servixsortierten und servixverpackten Transistoren und Dioden bekommen können.

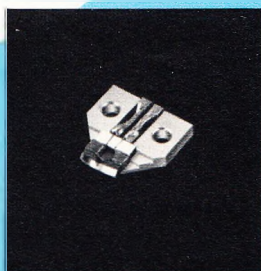
# SERVIX

Vertriebsgesellschaft mbH

8 München 3 · Postfach 119



Professionelle BOGEN-Magnetköpfe werden jetzt serienmäßig in Langlebensdauer-Ausführung und mit hyperbolischem Spiegel zur Verringerung der drop-out-Zeiten geliefert. Weitere qualitative Verbesserungen, z. B. der Kontaktierung, und eine Reihe neuer P-Köpfe machen diese Serie noch vorteilhafter.



Vollkeramische Videomagnetköpfe mit  $1\ \mu\text{m}$  breitem, glasverschmolzenen Spalt und  $150\ \mu\text{m}$  Spurbreite erreichen bei  $20\ \text{m/s}$  eine Videofrequenz bis  $3,5\ \text{MHz}$ . Die Systemmaße sind ca.  $4,5 \times 5,5\ \text{mm}$ . Nach dem dornreichen Weg der 5jährigen Entwicklung dieser Videoköpfe ein Erfolg, der für uns zukunftsweisend ist.



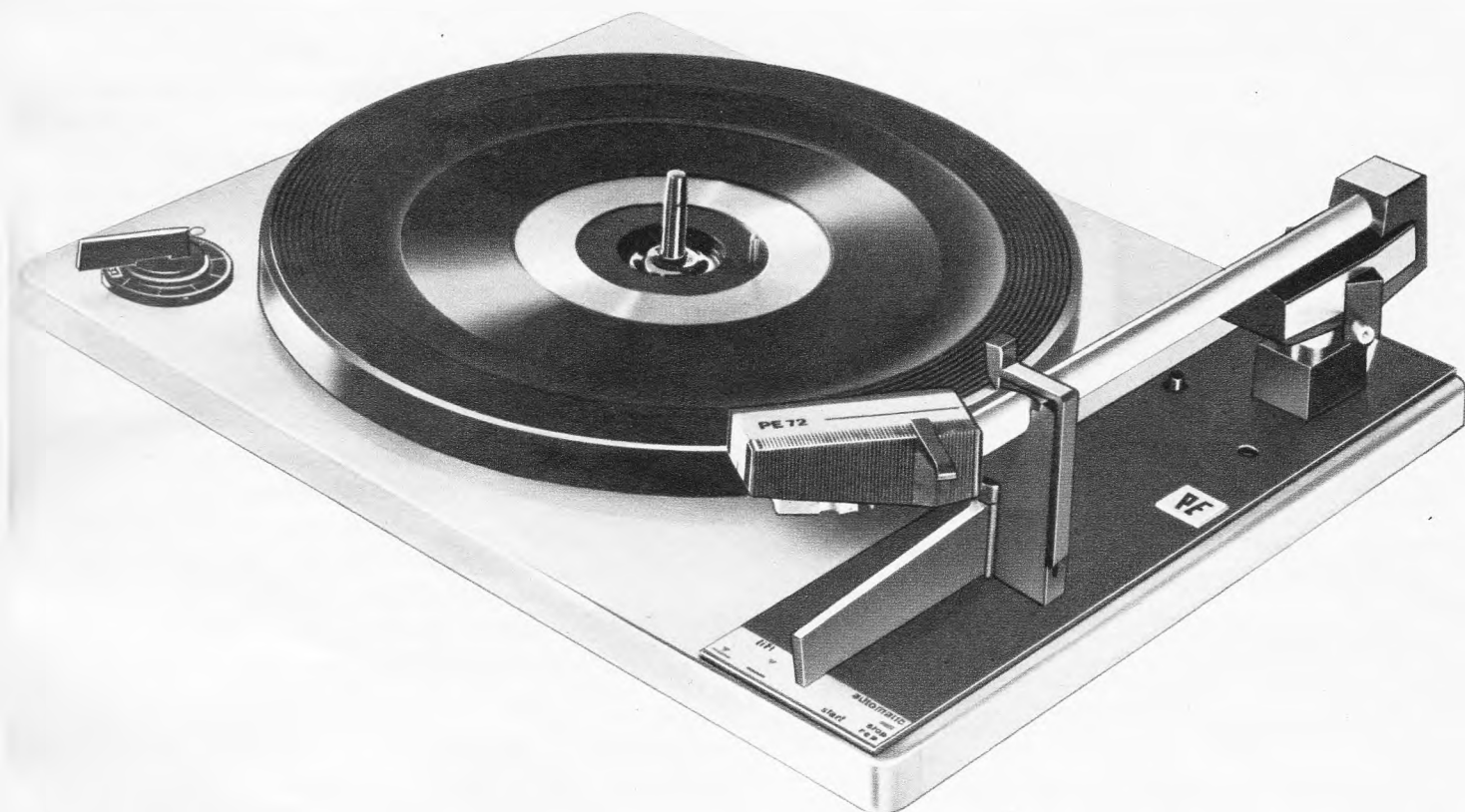
BOGEN-Kassetten-Magnetköpfe für  $3,8\ \text{mm}$  Tonband haben  $1,5\ \mu\text{m}$  Spaltbreite und keramische Bandführungsstifte. Der Frequenzgang reicht bei  $4,75\ \text{cm/s}$  über  $10\ \text{kHz}$  hinaus. In die Entwicklung und für die Fertigung dieser hochqualitativen, preiswerten Magnetköpfe haben wir über  $\text{DM } 150\ 000$  investiert.



Die bewährten BOGEN-Universal-Stereo-Magnetköpfe werden nur noch mit Vollmetallspiegel gefertigt. Unsere Qualitätsinspektion konnte die harten Prüfbedingungen verschärfen. Weitere Informationen finden Sie im neuen Katalog BOGEN-Magnetköpfe 1967 oder in Hannover Halle 11, Stand 1101.



**Die große Marke  
aus dem Schwarzwald**



**Weltweit**

ist die begeisterte Zustimmung für das neue voll-automatische Abspielgerät der Sonderklasse PE 72

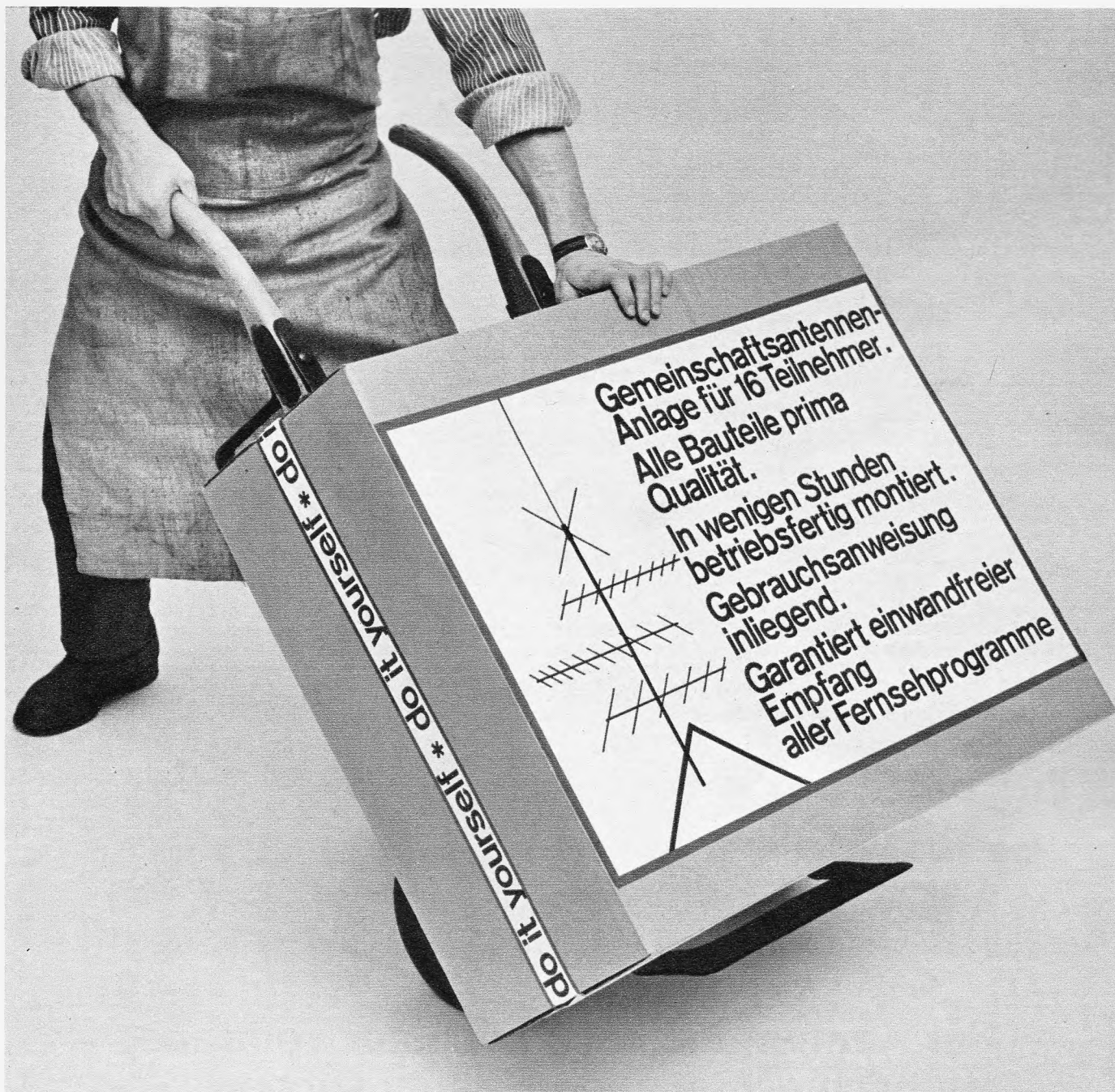
## Plattenwechsler PE 72

Überragende Technik und neuzeitlicher Bedienungs-komfort kennzeichnen diese neue PE-Konstruktion: Regie-Center - nur ein Steuerhebel für alle Bedienungs-funktionen, automatische Plattengrößen-Einstellung, eingebauter Tonarmlift, Vierpolmotor, Leichtmetall-Rohrtonarm.

Folgende PE-Phonogeräte sind mit dem Plattenwechsler PE 72 ausgestattet: PE 72 Z Heimerät mit Abdeckhaube - PE 72 VH Heimanlage - PE 724 VH Stereo-Heimanlage - PE Musical 72 Verstärker-Phonokoffer - PE 72 T Zargengerät mit Abdeckhaube

Perpetuum-Ebner Hannover Messe Halle 11 Stand 13





## Wird der Fachmann überflüssig?

Lassen Sie sich nicht ins Bockshorn jagen! Der „Do-it-yourself“-Bausatz für Antennenanlagen verbietet sich von selbst. Wer für einen guten Fernsehempfang mehr braucht als eine Zimmerantenne, der braucht auch Sie, den Fachmann.

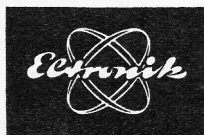
Ihr Kunde, sagt man Ihnen, sei nicht antennenbewußt. Sehr richtig. Er will einen guten Empfang.

Wie er zustandekommt, interessiert ihn wenig. Ihn interessiert nur zweierlei: die Qualität seines Fernsehbildes und Ihre Rechnung.

Antennen sind keine Konsumgüter. Man kauft sie nur einmal. Und wenn sie funktionieren, vergißt man sie. Deshalb tun wir nichts, um Ihre Kunden „antennenbewußt“ zu machen. Wir glauben, daß Sie nur Ärger haben,

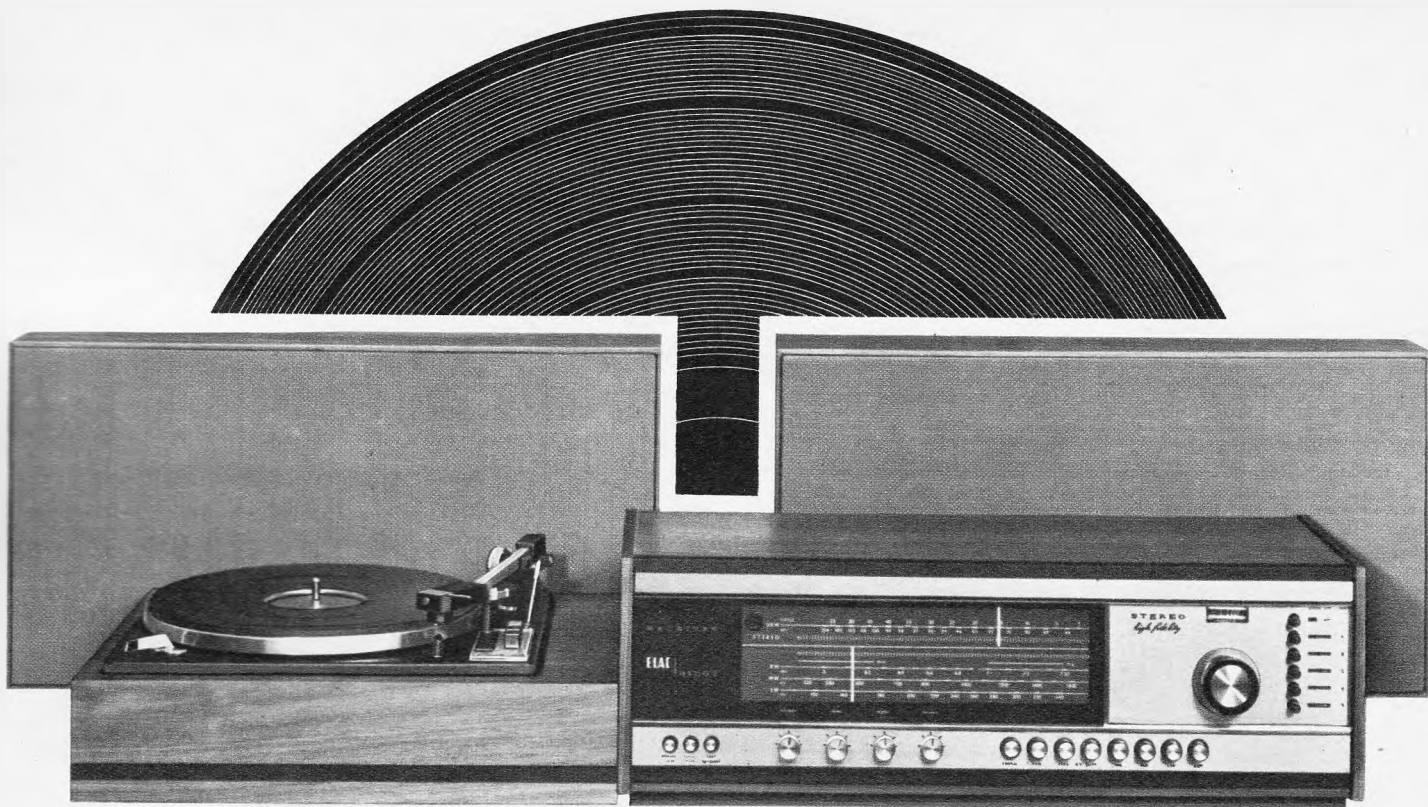
wenn Ihre Kunden heute eine gestreifte Antenne verlangen und morgen eine mit Schottenmuster. Und wir meinen, daß auch Ihr Kunde es gern Ihnen überläßt, wie und womit Sie ihm guten Empfang garantieren.

ELTRONIK - Fernsehantennen und GA-Bauteile (... natürlich farbfernsehtüchtig) dienen Ihrem guten Ruf als Fachmann.



**ROBERT BOSCH ELEKTRONIK  
UND PHOTOKINO GMBH · 1 BERLIN 33**

Mitglied des BOSCH-Firmenverbandes



**neu**

## Für Kenner, die nach höchster Tontreue, nach echter High Fidelity suchen, die neue Heim-Studio-Anlage ELAC 3100

Was die moderne Hi-Fi-Stereo-Technik verlangt, ist in dieser erstklassigen Hi-Fi-Stereo-Anlage vereint. Ein international anerkannter Formgestalter gab ihr die klaren und eleganten Linien. Die Technik — aufbauend auf neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen — übertrifft mehrfach die Forderungen nach DIN 45 500. Zu dieser Heim-Studio-Anlage gehören der volltransistorisierte Receiver 3100 T (Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit eingebautem Rundfunkteil für alle Wellenbereiche) und zwei Slimline-Lautsprecherboxen LK 3100, die ein einzigartig ausgeglichenes und transparentes Hörbild vermitteln.

Wählen Sie als Mittelpunkt dieser ausgezeichneten Hi-Fi-Anlage die Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler MIRACORD 50 H oder MIRAPHON 22 H — Hi-Fi-Laufwerke der internationalen Spitzenklasse mit attraktiven, für die High Fidelity richtungweisenden Merkmalen. Für diese ELAC Hi-Fi-Laufwerke liefern wir eine Schatulle — passend in Form und Material zum Receiver 3100 T. Sie wollen mehr über diese Heim-Studio-Anlage wissen? Schreiben Sie uns. Wir senden Ihnen gern unverbindlich ausführliche Informationen.  
ELAC ELECTROACUSTIC GMBH · 2300 KIEL, Postfach

**ELAC**  
*high fidelity*

## Für Kenner meisterlicher Musik

# Die verwandelbare Elektronik-Handlampe ges. gesch.

mit Leuchtstoffröhre 8 Watt · Batterie: 6 oder 12 V Gleichspannung

Stromentnahme aus der Batterie: bei 6 V ca. 1,4 Amp.  
12 V ca. 0,7 Amp.

Elektronikteil im Handgriff, Gewicht: 750 g, Maße: Länge 445 mm  
max. 45 mm  $\phi$

Die Lampe ist auch für 24 V lieferbar, wobei sie mit Gleich- und auch mit Wechselspannung betrieben werden kann.

**Sicherheit:** Keine starke Erwärmung, daher keine Brandgefahr

**Stabilität:** Unzerbrechliches Schutzglas über Leuchtstoffröhre. Staub- und wassergeschützt.

**Helles Licht:** Leuchtkraft entspricht einer 35 W Glühlampe  
**Blendschutz**  
Leuchtstoffröhre kann durch Abnahme der Kappe leicht ausgewechselt werden.

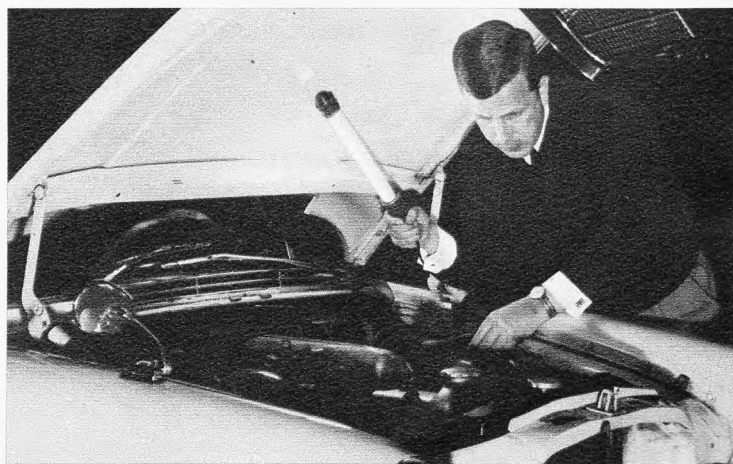
6 m Kabel mit Universalstecker, für Steckdose und Zigarettenanzünder. Wenn keine Steckdose im Fahrzeug, verwenden Sie unser Zwischenstück, bestehend aus Kupplung, passend für Universalstecker, je 1 m Kabel für + und - sowie 2 Batterieklemmen.

Zum Anschluß an die Autobatterie

verwandelt als **Tisch- und Hängelampe**



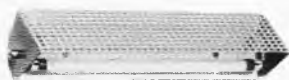
für **Auto Camping** **Wochenend**  
**Vom ADAC getestet!**  
**35 Watt hell, aber nur 8 Watt Verbrauch**



- |                                   |   |                               |
|-----------------------------------|---|-------------------------------|
| <b>La<br/>lampe international</b> | nur Handlampe für 6 oder 12 V, mit 1 Leuchtstoffröhre 8 W Gleichstrom   | Bruttopreis<br><b>79.- DM</b> |
| <b>La<br/>lampe variabel</b>      | nur Handlampe für 24 V mit 1 Leuchtstoffröhre 8 W Allstrom  | <b>89.- DM</b>                |
|                                   | Handlampe für 6 oder 12 V mit 1 Leuchtstoffröhre 8 W Gleichstrom<br>Faltenschirm, Fuß- und Schnurschalter, verwandelbar als Tisch- und Hängelampe | <b>89.- DM</b>                |
|                                   | dto. für 24 V Allstrom  | <b>99.- DM</b>                |
|                                   | Faltenschirm in den Farben: weiß, champ, rosé, rot, Opal Folie, zusammenlegbar.   |                               |
|                                   | Zusatzteile wie Verlängerung, Stecker usw. lieferbar.   |                               |

## für Wohnwagen      Wochenende      **Elektronik-Wandlampe**      Werkstattwagen      Jacht usw.

35 Watt hell – aber nur 8 Watt Verbrauch



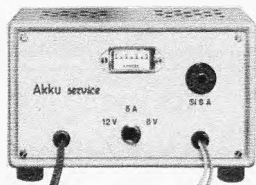
Hübsche, stabile Ausführung in Metall mit beweglicher Blende.

für 6, 12 oder 24 V  
zum Anschluß an die Autobatterie

- |                               |   |                               |
|-------------------------------|---|-------------------------------|
| <b>La<br/>lampe stationär</b> | Wandlampe für 6 oder 12 V mit 1 Leuchtstoffröhre 8 W Gleichstrom  | Bruttopreis<br><b>79.- DM</b> |
|                               | Wandlampe für 6 oder 12 V mit 2 Leuchtstoffröhren 8 W Gleichstrom | <b>89.- DM</b>                |
|                               | Wandlampe für 24 V mit 1 Leuchtstoffröhre 8 W Allstrom            | <b>89.- DM</b>                |

Gegen Überlastung, Kurzschluß und falsche Polung abgesichert.

2 m Netzanschlußkabel, 2 m Batteriekabel mit Batterieklemmen



Der Strom regelt sich bei voller Batterie automatisch zurück.

Gewicht: 2,6 kg  
Maße: 195 x 105 x 125 mm. Tisch- und Wandgerät

## Batterie-Ladegerät

- |                     |   |                               |
|---------------------|---|-------------------------------|
| <b>AKKU service</b> | Batterie-Ladegerät für 6 oder 12 V 5 Amp. bei beiden Spannungen umschaltbar an der Frontplatte, mit Amperemeter | Bruttopreis<br><b>79.- DM</b> |
|---------------------|---|-------------------------------|

**Aus unserem bekannten Lieferprogramm:**

Regel- und Regel-Trenn-Transformatoren  
**NEU** dto.  
für **Farbfernsehen** in Kürze lieferbar  
Gleichspannungs-  
Gleichstromkonstanthalter  
Elektronik-Netztransformatoren

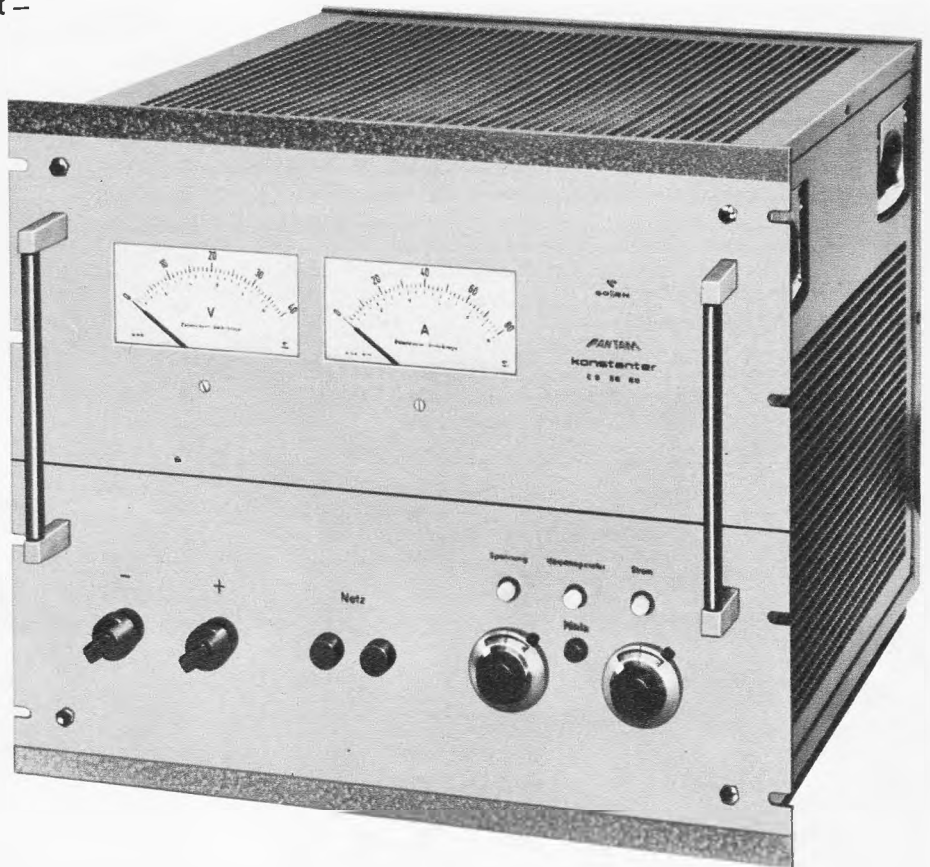
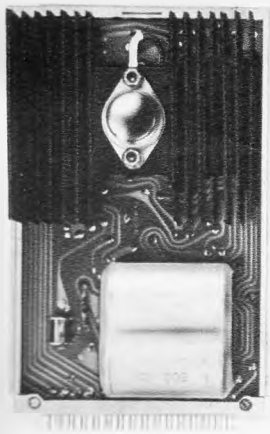
Rundfunk-Netz-Transformatoren  
Drosseln- und Heiztransformatoren  
Schutz- und Trenntransformatoren  
Gleichrichtergeräte  
Wechselspannungskonstanthalter  
Vorschalt-Transformatoren

Tragbare Gehäuse  
Transformatoren-Bausätze  
M 20 bis M 102 mit Dyn-Blech  
EI 19 bis EI 231 0,35/1,3 oder 0,5 /2,3  
Sonderanfertigungen

# Konstanter

Stabilisierte Stromversorgungsgeräte für Gleichspannung und Gleichstrom – hohe Stabilisierung – geringe Restwelligkeit – transistorisiert –

**Vom Hochleistungsgerät bis zur Steckkarte – für jede Aufgabe das richtige Netzgerät**



**E 9 36 80** mit twin control (Spannungs- und Stromregelung) in den Bereichen 0...36 V und 0,8...80 A

**T 6 66 5;** 5 V/12 A...66 V/5,4 A

**T 6 36 16;** 3 V/28 A...36 V/16 A

**C 3** Einbaueinheiten für Festspannungen von 1...35 V

max. Ausgangsstrom 10 A...1,5 A je nach Ausgangsspannung

**C 2-65;** Einbaueinheiten programmierbar von 0,1...6,3 V; 5 A

**S 3** Steck-Konstanter und Leistungs-Steck-Konstanter

Festspannungen 0,1...6,3 V/4 A; 0,1...12,6 V/4 A; 0,1...25,2 V/4 A., programmierbar

**T 4 80 1** mit twin control (Spannungs- und Stromregelung) in den Bereichen 0...80 V und 2 mA...1 A

**T 4 33 2** mit twin control (Spannungs- und Stromregelung) in den Bereichen 0...33 V und 2 mA...2 A

**T 4 33 4;** 3 V/6 A...33 V/4 A

**T 4 15 6;** 1 V/8 A...15 V/6 A

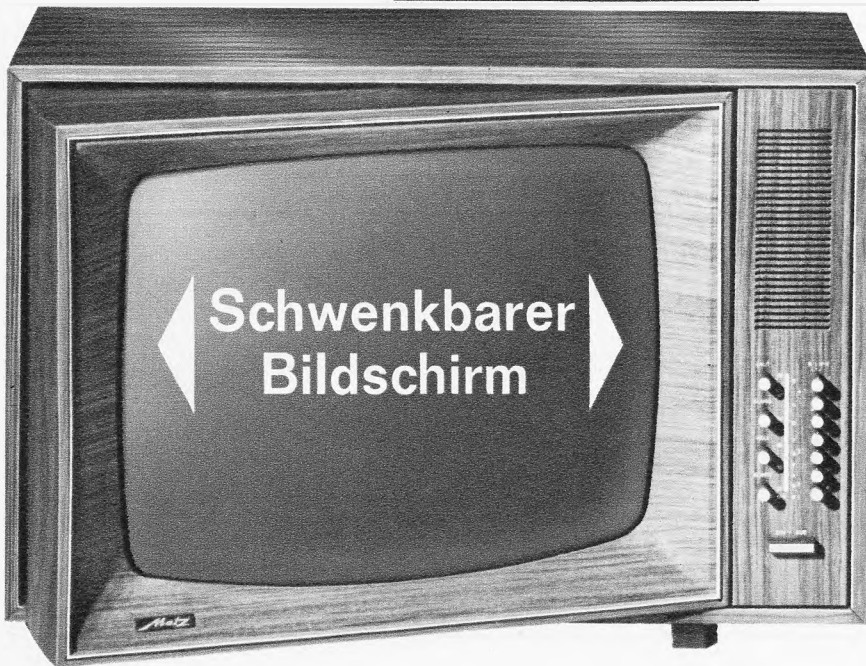
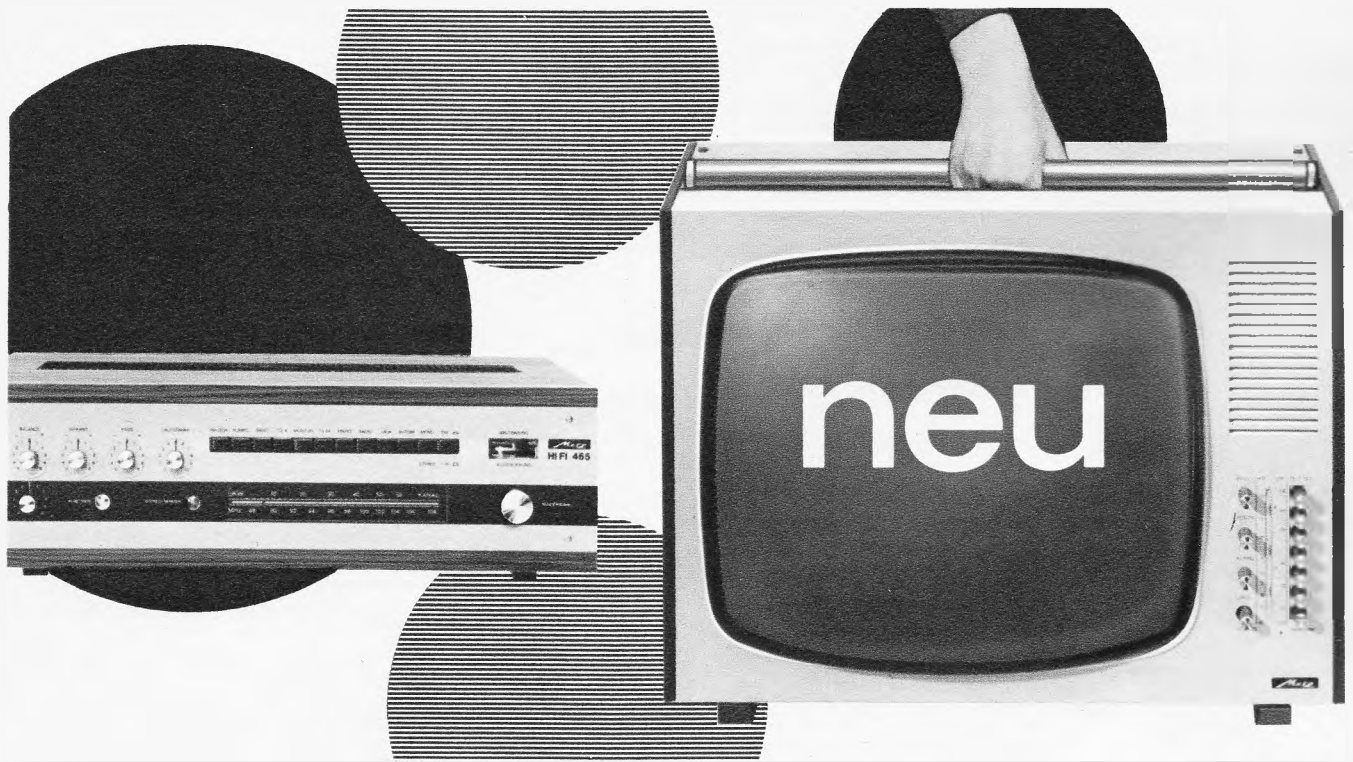
**T 4 15 5;** 0...15 V; 5 A

**T 4 15 1,5;** 1...15 V; 1,5 A

**T 2 33 015;** 2,5...33 V; 150 mA

**T 2 15 03;** 1...15 V; 300 mA

Informieren Sie sich über das neue KONSTANTER-Programm; wir senden Ihnen gerne unsere Teilliste „KONSTANTER“ 66.



Drei  
Messe-  
Favoriten

**Metz-Haiti**, das neue tragbare 47 cm-Fernsehgerät mit dem exklusiven Design. Tischgerät, Portable und Zweitempfänger in einem. Hoher technischer Komfort (Vollautomatik-Technik, 6 Sendertasten, Frontlautsprecher). Verschiedene Gehäuse-Dessins nach Wunsch: altweiß seidenmatt lackiert, Seitenteile in Grafit, Indiarot und Irisblau oder Nußbaum-Holzstruktur.

**Metz 465**, der neue HiFi-Stereo-Verstärker mit organisch eingebautem, extrem trennscharfen UKW-Stereo-Teil und Lautstärke-Pegelregler. Metz HiFi-Anlage mit Qualitätsgarantie nach DIN 45500.

**Metz-Capri-S**, in seiner Art einmalig und konkurrenzlos: im Gehäuse schwenkbarer Bildschirm. Dieses einzigartige Plus und das wohnraumfreundliche Äußere sind überzeugende Verkaufsargumente.

Solide Technik, gefällige, neue Form —  
deshalb verkaufen sich Metz-Geräte gut.

**Metz**

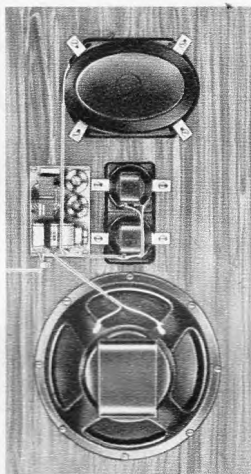
# Peerless

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

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

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

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



PABS 4-30

### PABS 2-8 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 2-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 2 Lautsprechern mit einer 2-Weg Frequenzweiche.  
Max. Belastbarkeit: 8 Watt.  
Frequenzbereich: 50-18000 Hz in 16 Liter Gehäuse.  
Lautsprecher: Tieftöner B 65 W, Hochtöner MT 25 HFC.  
Überlappungsfrequenz: 4000 Hz.  
Masse (innen) für 16 Liter Gehäuse: Etwa 395×245×165 mm.  
Bitte geben Sie an, ob Sie grauen oder goldfarbenen Kunstfaserstoff wünschen.

### PABS 2-10 (nicht lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 2-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 2 Lautsprechern mit einer 2-Weg Frequenzweiche.  
Max. Belastbarkeit: 10 Watt.  
Frequenzbereich: 50-18000 Hz. in 6,5 Liter Gehäuse.  
Lautsprecher: Tieftöner O 525 WL, Hochtöner MT 20 HFC.  
Überlappungsfrequenz: 3500 Hz.  
Masse (innen) für 6,5 Liter Gehäuse: Etwa 252×158×167 mm.  
Lieferbar in dunkelfarbigem Kunstfaserstoff.

### PABS 3-15 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 3-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 3 Lautsprechern mit einer 3-Weg Frequenzweiche.  
Max. Belastbarkeit: 15 Watt.  
Frequenzbereich: 45-18000 Hz. in 30 Liter Gehäuse.  
Lautsprecher: Tieftöner P 825 W, Mitteltöner GT 50 MRC, Hochtöner MT 20 HFC.  
Überlappungsfrequenzen: 750 und 4000 Hz.  
Masse (innen) für 30 Liter Gehäuse: Etwa 515×218×270 mm.  
Bitte geben Sie an, ob Sie grauen oder goldfarbenen Kunstfaserstoff wünschen.

### PABS 3-25 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 3-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 3 Lautsprechern mit einer 3-Weg Frequenzweiche.  
Max. Belastbarkeit: 25 Watt.  
Frequenzbereich: 40-18000 Hz. in 100 Liter Gehäuse.  
Lautsprecher: Tieftöner CM 120 W, Mitteltöner G 50 MRC, Hochtöner MT 20 HFC.  
Überlappungsfrequenzen: 750 und 4000 Hz.  
Masse (innen) für 100 Liter Gehäuse: Etwa 635×380×412 mm.  
Bitte geben Sie an, ob Sie grauen oder goldfarbenen Kunstfaserstoff wünschen.

### PABS 4-30 (auch lieferbar als Bausatz)

ist ein echtes 3-Weg Lautsprecher-System bestehend aus 4 Lautsprechern mit einer 3-Weg Frequenzweiche.  
Max. Belastbarkeit: 30 Watt.  
Frequenzbereich: 30-18000 Hz in 50 Liter Gehäuse.  
Lautsprecher: Tieftöner D 100 W Spezial, Mitteltöner O 570 MRC, Hochtöner 2×MT 25 HFC.  
Überlappungsfrequenzen: 500 und 3500 Hz.  
Masse (innen) für 50 Liter Gehäuse: Etwa 630×340×234 mm.  
Lieferbar in braunem Kunstfaserstoff.

# Peerless

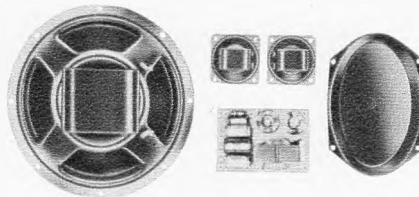
## LAUTSPRECHER-SYSTEME FÜR MONO UND STEREO ALS BAUSÄTZE

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

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

Für jedes KIT-System ist eine besondere Gehäusegröße ausgearbeitet, die wir empfehlen können. Falls Sie andere Einbauwünsche haben, gestattet das Bausystem besondere Möglichkeiten hierfür.

Standard-Impedanz für KIT 2-8, 3-15 und 3-25: 8 Ohm (3,2 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch). Standard-Impedanz für KIT 4-30: 4 Ohm (8 Ohm oder 16 Ohm je nach Wunsch).



KIT 4-30

# Peerless

## HI-FI GEHÄUSE LAUTSPRECHER FÜR MONO UND STEREO

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



MONITOR SYSTEM 50-4

### COMPACT SYSTEM 6,5-2

ist ein 2-Weg Lautsprecher System im Gehäuse mit dunkelfarbigem Kunstfaserstoff. Es enthält einen speziellen Tieftöner (135 mm), einen geschlossenen Hochtöner (51 mm) und eine 2-Weg Frequenzweiche. Überlappungsfrequenz: 3500 Hz. Frequenzbereich: 50-18000 Hz. Max. Belastbarkeit: 10 Watt. Masse: 260×156×213 mm.

### MEDIUM SIZE SYSTEM 24-2

ist ein 2-Weg Lautsprecher System im Gehäuse mit goldenfarbigem Kunstfaserstoff. Es enthält einen speziellen, ovalen Tieftöner (162×268 mm), einen geschlossenen Hochtöner (65 mm) und eine 2-Weg Frequenzweiche. Überlappungsfrequenz: 3500 Hz. Frequenzbereich: 40-18000 Hz. Max. Belastbarkeit: 10 Watt. Masse: 500×250×270 mm.

### MONITOR SYSTEM 50-4

ist ein 3-Weg Lautsprecher System im Gehäuse mit dunkelfarbigem Kunstfaserstoff. Es enthält einen speziellen Tieftöner (250 mm), einen speziellen, ovalen Mitteltöner (127×184 mm), zwei geschlossene Hochtöner (65 mm) und eine 3-Weg Frequenzweiche. Überlappungsfrequenzen: 500 und 3500 Hz. Frequenzbereich: 30-18000 Hz. Max. Belastbarkeit: 30 Watt. Masse: 650×360×300 mm.

HERSTELLER:

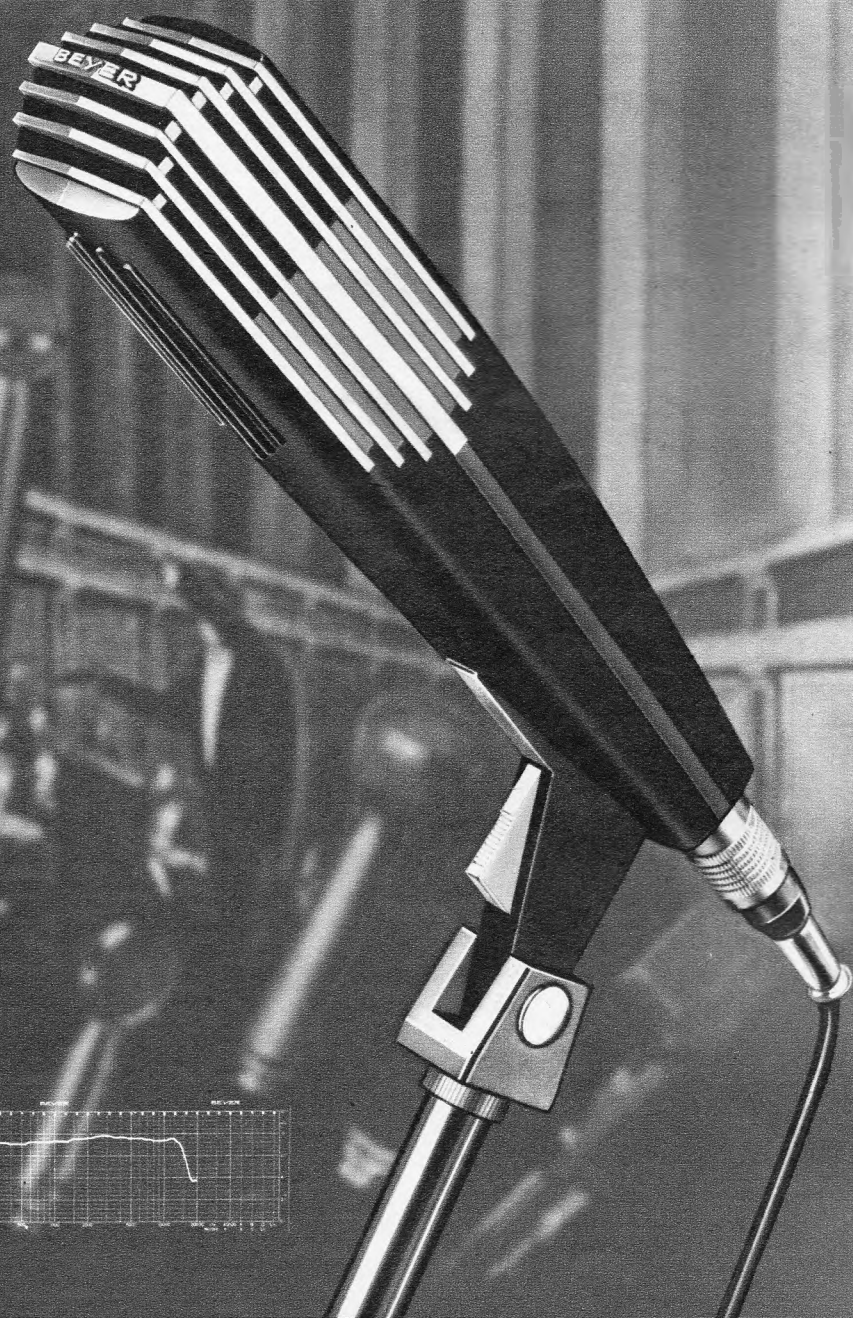
**PEERLESS FABRIKKERNE A/S**  
KOPENHAGEN . DÄNEMARK

**Krönung** 40 jähriger Erfahrung -  
eine neue Mikrofon - Serie

# - „SOUNDSTAR” -

Modell X 1

zeigt **BEYER** auf der  
Hannover - Messe, Halle 11, Stand 65



# BEYER

ELEKTROTECHNISCHE FABRIK  
71 HEILBRONN/NECKAR · THERESIENSTRASSE 8  
POSTFACH 170 · TEL. 82348 · FERNCHR. 7-28771

# TRIO



9 R-59 DE

## Ein überzeugender Beweis!

80% aller Nachrichtengeräte in Japan stammen von Trio

Fast alle Funkamateur-Sendungen aus Japan strahlen Trio-Geräte aus

### Modell JR-500 SE

Kristallkontrollierter Doppel-Superhet-  
Kommunikations-Empfänger

- \* Überragende Stabilität durch kristallkontrollierten ersten Oszillator und einen zweiten VFO-Überlagerer
- \* Frequenz-Bereiche: 3,5 MHz bis 29,7 MHz (7 Bänder)
- \* Hohe Empfindlichkeit: 1,5  $\mu$ V für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 14 MHz
- \* Hohe Trennschärfe:  $\pm$  2 kHz bei -6 dB,  $\pm$  6 kHz bei -60 dB



JR-500 SE

### Modell 9 R-59 E

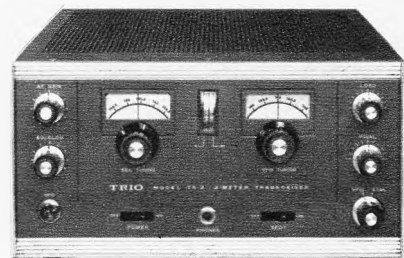
Eingebautes mechanisches Filter,  
8-Röhren-Kommunikations-Empfänger

- \* Erleuchtete Skalen zum bequemen Ablesen der Bandspreizung
- \* Durchgehender Bereich von 550 kHz bis 30 MHz und geeichte Skalen auf den Amateurbändern
- \* Genaue Eichung und spielfreier Skalenmechanismus
- \* Ein mechanisches Filter bewirkt erstklassige Trennschärfe in Verbindung mit normalen Zf-Transformatoren
- \* Eine Hf- und zwei Nf-Stufen sorgen für hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe
- \* Ein Produktdetektor sichert klaren SSB-Empfang
- \* Frequenz-Bereiche: 550 kHz bis 30 MHz (4 Bänder)
- \* Empfindlichkeit: 2  $\mu$ V für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 10 MHz
- \* Trennschärfe:  $\pm$  5 kHz bei -60 dB,  $\pm$  1,3 kHz bei -6 dB, mechanisches Filter eingeschaltet
- \* Leistungsaufnahme: 45 VA bei 117 V/50...60 Hz
- \* Sprechleistung: 1,5 Watt
- \* Maße: ca. 37,5 cm x 17,5 cm x 25 cm

### Modell TR-2 E

Eingebauter 2-m-VFO-Transceiver

- \* Das Gerät enthält einen Netzteil für 117/230 V Wechselstrom und 12-V-Batterieanschluß, weshalb es auch für Mobilbetrieb geeignet ist
- \* Frequenzbereich: 144...148 MHz AM
- \* Hohe Empfindlichkeit: 1  $\mu$ V für 10 dB Signal/Rausch-Verhältnis bei 145,5 MHz, 0,05 W Nf-Ausgangsleistung
- \* Hohe Trennschärfe: -20 dB bei 10 kHz



TR-2 E

manufactured by TRIO Corporation, Tokyo, Japan.

Import und Vertrieb für

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

424 Emmerich/Rhein, Grenzweg 11



**2 Monate Planung  
und Entwicklung -  
8 Monate  
im voraus disponiert ...  
trotzdem keine  
Beschaffungsmöglichkeit  
für vieladrige  
Steuerleitungen.\***

**(Aus der Praxis eines  
Werkes der Metallindustrie)**

Ein oft unerfreuliches Kapitel beim Einkauf isolierter Leitungen sind die Mindestfertigungsmengen und langen Lieferzeiten.

Vieladrige Leitungen können, obwohl an ihren Aufbau keine überspitzten Anforderungen gestellt werden, bei Mengen unter 2000 m oftmals nicht beschafft werden.

Es ist das Verdienst der Metrofunk Ges. für Funk- und Fernmeldeteile mbH diese Lücke erkannt und durch eine den tatsächlichen Erfordernissen angepasste Lagerhaltung geschlossen zu haben.

In den Querschnitten 0,14, 0,5, 0,75, 1,0, 1,5 und 2,5 qmm werden vieladrige, vielfarbige, flexible, kunststoffisolierte Leitungen von 2 bis 48 Adern mit und ohne Abschirmung prompt geliefert. Eine besonders von den Verarbeitern miniaturisierter Bauteile verlangte Leitung mit geringstem Außen- $\phi$  wird jetzt in 0,02 qmm (10x0,05) je Ader gefertigt und hat z. B. in der 48adrigen Ausführung nur einen  $\phi$  von 7,0 mm.

vieladrige  
vielfarbige  
flexible

steuerleitungen

system **multicolor**

**metrofunk**



**12**

QUERSCHNITTE

bis

**48**

ADERN

**212**

LAGERWERTE

Wegen des weiter steigenden Bedarfs ist eine Ausweitung des Programms von 212 Sorten isolierter Leitungen geplant. Bei Sonderanfertigungen (Mindestmenge nur 500 m) beträgt die Lieferzeit höchstens 6 Wochen. Es werden keine Kupferzuschläge erhoben; neue Prospekte mit eingehenden technischen Daten sind soeben erschienen.

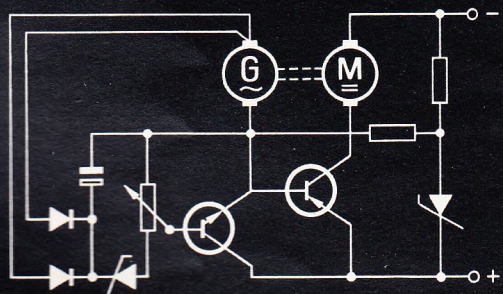
\* diesen Bericht veröffentlichten 1966 viele Fachzeitschriften. Verlangen auch Sie die unverbindliche und kostenlose Übersendung unserer Mappe „ISOLIERTE LEITUNGEN“.

**metrofunk**

Gesellschaft für Funk- und Fernmeldeteile mbH  
Verwaltung: Berlin-Steglitz, Schmidt-Ott-Straße 5a  
Postanschrift: 1 Berlin 41 · Postfach 9  
Telefon: (03 11) 79 53 43 · Telex: 01 84098

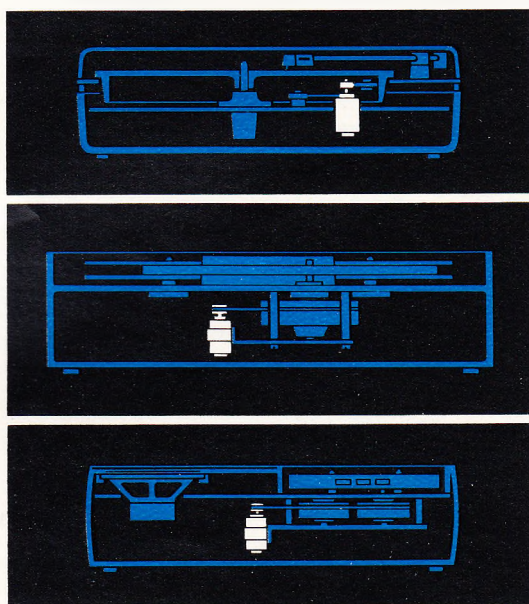


# PAPST-MOTOREN



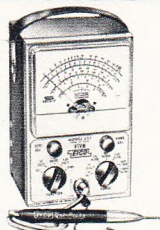
## Kontaktlos - elektronisch geregelter Gleichstrommotor

für netzunabhängige Tonbandgeräte, Plattenspieler und Kassetten-Tonbandgeräte. Hohe Funktionssicherheit, gutes Dauerverhalten, konstante temperatur-unabhängige Drehzahl.

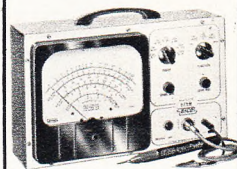


**PAPST-MOTOREN KG 7742 St. Georgen/Schw.**  
Postfach 35, Telefon Nr. 07724/482, Fernschreiber Nr. 0792413

# Bewährte **EICO** Service-Geräte



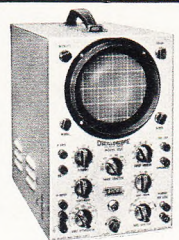
**Röhrenvoltmeter 232**  
DM 179.—  
mit umschaltb. Tastkopf US-Patent



**Röhrenvoltmeter de Luxe 249**  
DM 249.—  
mit umschaltb. Tastkopf US-Patent



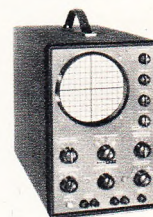
**NF-Millivoltmeter mit Breitbandverstärker 250**  
DM 339.—



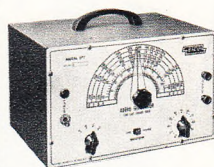
**Breitband-Oszillograph 460**  
DM 549.—



**Universal-DC-Oszillograph 427**  
DM 498.—



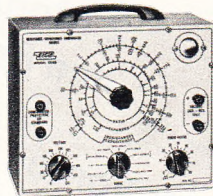
**Service-Klein-Oszillograph 430**  
DM 324.—



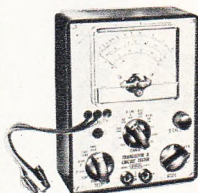
**Sinus-Rechteck-Generator 377**  
DM 268.—



**Elektronenschalter 488**  
DM 195.—



**RC-Meßbrücke 950 B**  
DM 189.—



**Transistor-Prüfgerät 680**  
DM 163.—



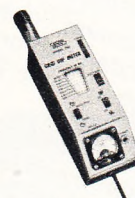
**Netzbatteie mit Ladegerät 1064**  
DM 323.—



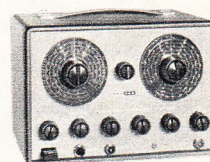
**Signal-Verfolger 145 A**  
DM 169.—



**Meßsender 324**  
DM 224.—



**Grid-Dipmeter 710**  
DM 199.—



**Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369**  
DM 559.—

### EICO · SSB/AM/CW-Transceiver 753



DM 1098.—

Der bewährte EICO-3-Band-SSB-Transceiver mit Transistor VFO für das 20-, 40- und 80-m-Band. Betriebsarten: SSB, AM, CW (180 W PEP). Crystal-Lattice-Filter, Bandbr. 2,7 kHz (6 dB). Empfängerempfindlichkeit 1 µV (10 dB S/N). Ausgangsleistung 2 W. S-Meter. Ausmaße: Höhe 140, Breite 335, Tiefe 285; Gewicht 11,25 kg.

ÜBER 3 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Preise sind für Bausätze — alle Geräte betriebsfertig lieferbar, auch auf Teilzahlung.

**TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9**  
Telefon 29344, Telex 053509

Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an



## Nur noch wenige Wochen ...

... bis zum Farbfernsehstart. Am 1. Juli 1967 beginnt sogar schon die Auslieferung der Farbfernsehgeräte an den Fachhandel. Ist Ihr Service bis dahin „farbtüchtig“?

Offenbar gibt es da noch viele Lücken. Die täglich bei uns eingehenden Anmeldungen beweisen das. Wir bemühen uns, auf all diese Anmeldungswünsche noch einzugehen. Annähernd 4000 Service-Techniker werden z. Zt. im Rahmen des SEL-Fachlehrganges ausgebildet. Unser neuartiges Schulungssystem eröffnet auch noch weitergehende Möglichkeiten.

Nur: Der Beginn des Farbfernsehens setzt uns und Ihrem Entschluß eine zeitliche Grenze. Als **letzter Anmeldetermin** (vor dem Farbfernsehbeginn) gilt der Juni 1967. Wir wollen auf diesen Termin besonders hinweisen, damit uns später kein Vorwurf in Sache „Farbfernseh-Ausbildung“ gemacht werden kann.

Ein besonderer Vorteil für unsere Teilnehmer ist es, daß ein laufender Kontakt mit unseren über die ganze Bundesrepublik verteilten Ausbildungsleitern auch nach der Einführung des Farbfernsehens weiterhin besteht. Damit er-

halten Sie neueste Service-Erfahrungen aus erster Hand.

Für die Wartung und das Aufstellen der Farbgeräte ist ein Farb-Signalgeber für jede Werkstatt unbedingt erforderlich.

Für unsere Teilnehmer ist ein solches Gerät zu einem besonders günstigen Preis über die SEL-Fachlehrgänge zu beziehen. Ganz auf die Praxis ausgerichtet, sind als Hauptmerkmale des oben abgebildeten Farb-Signalgebers MF51 zu nennen: leicht transportabel (etwa Größe eines Transistor-Kofferempfängers), netzunabhängig, einfache Handhabung, auch als Bildmuster-generator für Schwarz/Weiß-Service verwendbar.

Auskünfte erhalten Sie durch

SEL-Fachlehrgang  
7530 PFORZHEIM  
Postfach 1570  
Tel. (0 72 31) 302 954,

außerdem auf der Messe Hannover auf dem Graetz- oder Schaub-Lorenz-Stand.

Fachlehrgang Farbfernseh-Service-Technik



Jetzt in der Fertigung  
eine unerreichte  
Auswahl an  
Hf-Nachrichteneempfängern  
in gedruckter  
Technik,  
Bausteine,  
Adapter,  
Zusatzgeräte  
und Empfangs-  
Systeme



Racal ist ein führendes Unternehmen auf dem Gebiet von „solid-state“-Hf-Nachrichteneempfängern und -Systemen. Nennen Sie Ihre Wünsche, Racal kann sie erfüllen. Jede Besonderheit, die Sie suchen, finden Sie in dem brillant entworfenen Modul-Programm, das Racal herstellt. Das vollständige System Ihrer Wahl mit seinen Adaptern, Bausteinen und Zusatzgeräten, eingebaut in ein Gehäuse nach höchstem professionellen Standard, ist in kürzester Zeit lieferbar.

Racal verdankt seinen Weltruf auf dem Gebiet der Nachrichteneempfänger der international berühmten Geräteserie RA 17. Ihr Nachfolger, RA 217 in Festkörpertechnik, bildet den Grundstock für die künftigen Racal-Empfangssysteme. Wie ihr Vorgänger zeichnet sich die RA-217-Serie durch den gleichen unerreichten Standard an Empfängereigenschaften aus. Diese vorzüglichen Eigenschaften wissen Benutzer in aller Welt hoch zu schätzen.

Wo es auf Nachrichtenempfang ankommt – wählen Sie Racal. Ihre Wahl ist klug.

**RACAL**

**Racal Communications Limited,  
Western Road, Bracknell, Berks., England.**



**DER RACAL  
RA 1217  
SOLID-STATE-  
NACHRICHTENEMPFAINGER**  
(Gestellausführung des  
RA 217)  
1...30 MHz, DSB,  
SSB, MCW, CW,  
voll transistorisiert, hohe  
Empfindlichkeit, Stabilität  
und Einstellgenauigkeit, für  
externe Frequenzeinstellung  
eingerrichtet



# AUDAX Hi-Fi-STEREO-BOXEN

## AUDIMAX

Drei Spitzenleistungen klangtreuer Musikwiedergabe

Die als erste auf dem Markt erschienene Hi-Fi-Box AUDIMAX I erfreute sich schnell großer Beliebtheit bei den Anhängern naturgetreuer Musikwiedergabe, so daß diese Klangbox jetzt in tausenden von Heimen verbreitet ist.

Wenn auch die AUDIMAX I durch ihr ausgezeichnetes Wiedergabevermögen allen Anforderungen für den Musikgenuß im Heim entspricht und zudem recht preisgünstig ist, so besteht auf der anderen Seite ohne Zweifel eine Nachfrage nach Miniatur-Hi-Fi-Boxen größerer Leistungen.

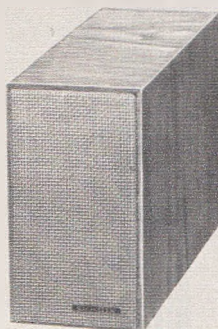
Wir haben daher zwei weitere Miniatur-Hi-Fi-Box-Modelle, die AUDIMAX II und die AUDIMAX III entwickelt, die überall dort zur Anwendung kommen können, wo neben einer Hi-Fi-Musikwiedergabe zugleich ein größeres Tonvolumen gefordert wird. Dank ihrer technischen Vollkommenheit, ihres geringen Raumbedarfes, der hohen Qualität ihrer elektroakustischen Ausrüstung, der Gediegenheit ihrer Ausführung und ihrer hervorragenden Wiedergabequalitäten, bilden AUDIMAX II und AUDIMAX III, zusammen mit AUDIMAX I, ein abgerundetes Programm von vollendeten Kleinklang-Boxen, die alle Liebhaber naturgetreuer Musikwiedergabe voll zufriedenstellen können.

Die Boxen besitzen ein aerodynamisches Polster; sie sind durch Spezialmaterial gedämpft.

Das geschmackvolle, stabile Holzgehäuse, Teak- oder Nußbaumholz furniert, paßt sich jedem Wohnstil an. Die Boxen eignen sich für Mono- und Stereo-Wiedergabe.

Der luftdichte Verschuß, die abgestimmte Bedämpfung und die besonders weiche Aufhängung der Lautsprechermembranen ergeben eine natürliche, klare Musikwiedergabe.

Liefernachweis durch:



### AUDIMAX I

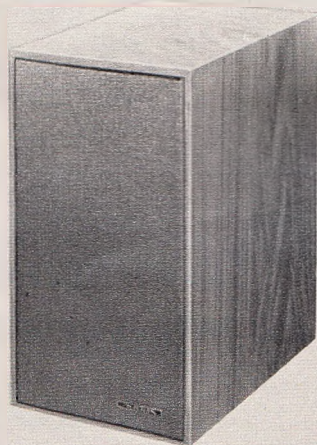
**Nennbelastbarkeit** ... 8 W  
**Spitzenbelastbarkeit** ... 12 W  
**Frequenzumfang** ... 50 bis 18 000 Hz  
**Eigenresonanz** ... 55 Hz  
**Impedanz** ... 4–5 Ω (8–9 oder 15–16 Ω auf besonderen Wunsch)

**Abmessungen des Gehäuses** ... 225 x 265 x 130 mm  
**Äußere Ausführung** ... Teakholz, geölt, oder Nußbaum natur, Luxusaufmachung  
**Gewicht** ... 2,35 kg

### AUDIMAX II

**Nennbelastbarkeit** ... 15 W  
**Spitzenbelastbarkeit** ... 20 W  
**Frequenzumfang** ... 40 Hz bis 18 000 Hz  
**Eigenresonanz** ... 35 Hz  
**Impedanz** ... 4–5 Ω (auf Wunsch auch 8–9 Ω)

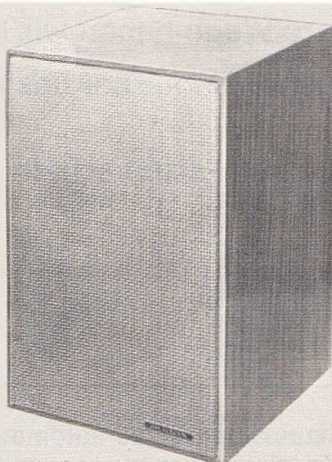
**Abmessungen des Gehäuses** ... 200 x 350 x 300 mm  
**Äußere Ausführung** ... Teakholz, geölt, oder Nußbaum natur, Luxusaufmachung  
**Gewicht** ... 6,3 kg



### AUDIMAX III

**Nennbelastbarkeit** ... 25 W  
**Spitzenbelastbarkeit** ... 35 W  
**Frequenzumfang** ... 35 Hz bis 22 000 Hz  
**Eigenresonanz** ... 35 Hz  
**Impedanz** ... 4–5 Ω (8–9 oder 15–16 Ω auf Wunsch)

**Abmessungen des Gehäuses** ... 225 x 350 x 280 mm  
**Äußere Ausführung** ... Teakholz, geölt, oder Nußbaum natur, Luxusaufmachung  
**Gewicht** ... 7,3 kg



## GEBR. WEYERSBERG 565 Solingen-Ohligs

Abt. Elektronik

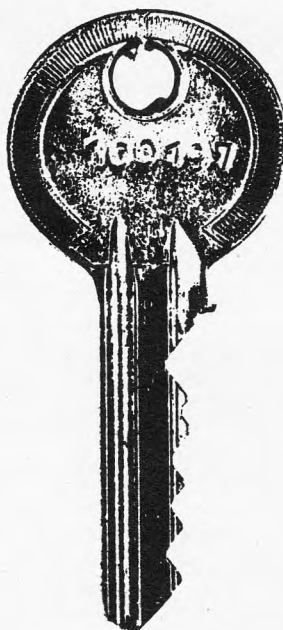
Postfach 920 Telefon 719 44 Fernschreiber 8514726

Hannover-Messe, Halle 11, Obergeschoß, Stand 1512

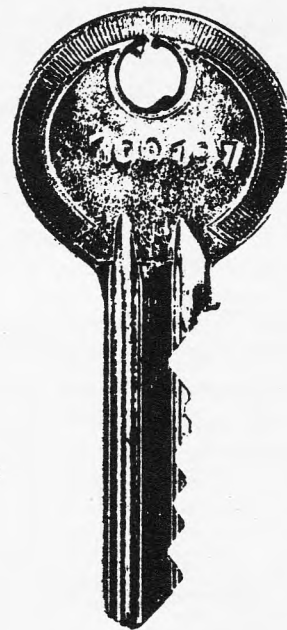
EH



GH



SABA

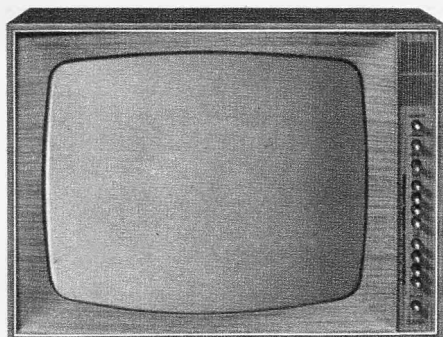


*Wir bieten Sicherheit auf lange Sicht*

Seit vier Jahrzehnten arbeiten wir zusammen: Facheinzelhandel, Großhandel und SABA. Seit 1962 sind wir noch enger zusammengerückt. Nicht zum Lamentieren, sondern um zu handeln.

Wir haben die Straße betoniert, über die SABA-Erzeugnisse ausschließlich an das echte Fachgeschäft gelangen. Andere Wege haben wir konsequent gesperrt. Der Erfolg der vergangenen Jahre hat uns recht gegeben.

»Bilanz einer Partnerschaft«



SABA Schauinsland T 195 automatic  
Festpreis DM 728.— (Mehrpreis für hell mattiert DM 16.—)

Dieses SABA-Gerät gibt es ausschließlich beim Facheinzelhandel. Es erscheint in keinem Versandkatalog. Es steht in keinem Waren- oder Kaufhaus. Es

taucht nicht auf dem Grauen Markt auf. Es ist nicht beim Discounter zu haben und in keinem C + C- oder Möbel-Lager. Dafür sorgen wir.

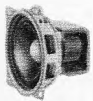
**HI-FI**  
**Damit jeder Ton**  
**zum Erlebnis**  
**wird**  
**POWER SOUND**



## **ISOPHON bringt Tonperfektion** **Lautsprecher POWER SOUND**

Hochqualifiziert für den Selbstbau von Kompaktboxen, deren nuancenreiche Wiedergabe faszinierend ist - vom Beat bis zur Oper. Ungewöhnliche Tiefen und brillante Höhen. Eine echte ISOPHON-Leistung für Mono und Stereo.  
 Hervorragende HI-FI-Qualität durch individuelle Kombination mit Hoch-Mitteltönern. - Ein Angebot, das mehr als gut ist für ein gutes Geschäft!

**POWER SOUND**  
**Allfrequenz-**  
**lautsprecher**  
**PSL 100**



**POWER SOUND**  
**Tieftöner**

**PSL 130**



**PSL 170**



**PSL 203**

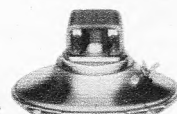


**PSL 245**



**Hoch**  
**Mitteltöner**

**HMS 1318**



**HMS 8**



Fordern Sie für sich und Ihre Kunden unsere POWER SOUND und DRY SOUND Prospekte sowie das Handelsprogramm und die Broschüre: „ISOPHON-Lautsprecher richtig eingebaut“ an. Wir senden Ihnen alles kostenlos zu.



**ISOPHON-WERKE GMBH, Abt. VK**  
**1 Berlin 42, Eresburgstraße 22/23**

**die Welt hört auf sie**

Bitte besuchen Sie uns: Hannover-Messe, Halle 11, Stand 41

**Kontakt 60** reinigt Kontakte jeder Art

**Kontakt 60** entfernt Oxyd- und Sulfidschichten

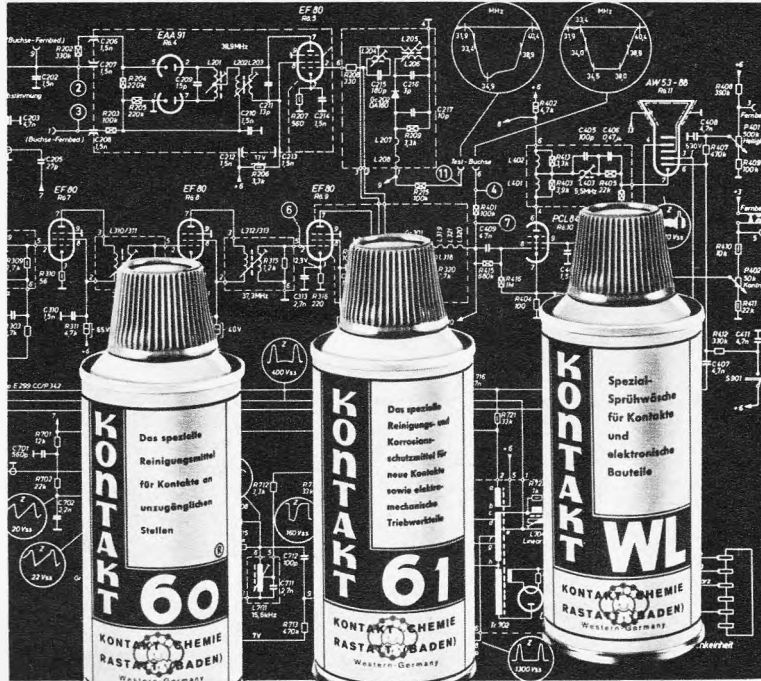
**Kontakt 60** beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände

**Kontakt 60** beseitigt sofort sog. «Kracher»

**Kontakt 60** greift die gebräuchlichsten Konstruktionsmaterialien nicht an

**Kontakt 60** ist absolut halogenfrei

**Kontakt 60** ist sehr sparsam in der Anwendung



**Kontakt WL** in Verbindung mit **KONTAKT 60** zur vollständigen Kontaktpflege

**Kontakt WL** zum Absprühen der durch **KONTAKT 60** gelösten Oxyd- und Sulfidschichten

**Kontakt WL** ist ein universelles Lösungsmittel zum zuverlässigen Waschen und Entfetten von elektronischen Geräten

**Kontakt WL** greift Kunststoffe und die gebräuchlichsten Konstruktionsmaterialien nicht an

**Kontakt WL** besteht aus reinsten Rohstoffen und verdunstet nach geraumer Zeit rückstandslos

### Kontaktprobleme?

Diese 3 **Spray-Erzeugnisse** helfen überall, wo es **Kontaktschwierigkeiten** gibt. Sie sind unentbehrlich in der NF-, HF- und UHF-Technik. Bestellen Sie bitte bei Ihrem Fachgroßhändler oder direkt bei uns. In jedem Falle sollten Sie den kostenlosen Kontaktbrief anfordern. Darin erfahren Sie Einzelheiten über neue Erkenntnisse bei der Kontaktpflege und -reinigung.

**Hier ist die Lösung!**

# KONTAKT



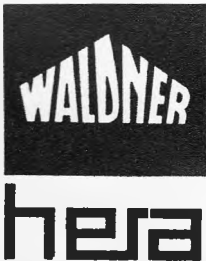
# CHEMIE

7550 Rastatt, Postfach 52

Telefon Rastatt 42 96

7551 Niederbühl, Waldstraße 26

Wir stellen aus: Hannover-Messe, Halle 11 A, Stand 406



# Meß- und Prüftische

Wir planen und liefern: **Lehrsaaleinrichtungen**

zum praktischen Unterricht in der Grundlehre der Hf-, Elektro- und Fernmeldetechnik an Universitäten, Ingenieurschulen, Fach- und Berufsschulen.

Verlangen Sie die **WALDNER + hera**-Unterlagen  
**HERMANN WALDNER KG, 7988 WANGEN/ALLG.**  
Postfach 98 · Ruf (0 75 22) 70 61 · FS 732 612  
Funkausstellung Berlin 25. 8.-3. 9. 1967, Halle P-Thüringen, Stand 1507





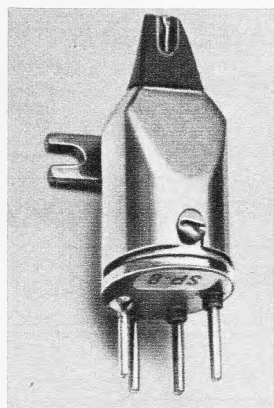
## Mit B & O Stereo- magnetsystemen — eine Tonwiedergabe in höchster Vollendung.

Jahrzehntelange Erfahrung und  
richtungweisende Konstruktionen  
machen B & O Systeme zu einem  
Spitzenerzeugnis von Qualität.  
Ein Hörtest beweist es.

Namhafte in- und ausländische  
Hersteller verwenden seit Jahren  
B & O Systeme für hochwertige  
Studioplattenspieler.



**Dänische Qualität im  
skandinavischen Design**



### **B & O Stereomagnetsystem mit perfekten techn. Daten**

#### **Type SP 8 und SP 9**

Frequenzumfang 20 Hz bis 20 kHz  $\pm$  2,5 dB; Übersprechdämpfung 28 dB bei 500 Hz; Auflagedruck 1-3 p; Compliance 12 bis 15 x 10<sup>-6</sup> cm/dyn; Belastung 47 kOhm; vertikaler Spurwinkel 15°; Nadelverrundung 17 x 5  $\mu$  elliptisch.

#### **Type SP 6 und SP 7**

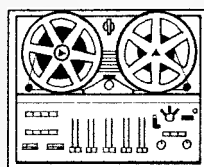
gleiche techn. Daten, jedoch mit 17  $\mu$  sphärischer Nadelverrundung.

#### **Type SP 1 und SP 2**

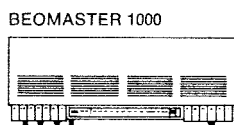
techn.Veränderung zu SP 8/9: vertikaler Spurwinkel 25°; Nadelverrundung 17  $\mu$  sphärisch; Compliance 8 x 10<sup>-6</sup> cm/dyn.

Die Systeme SP 8, SP 6 und SP 1 sind zum Einbau in Tonarme mit 1/2" Standardkupplung, die Systeme SP 9, SP 7 und SP 2 nur für B & O Tonarme geeignet.

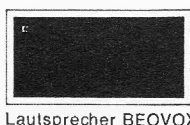
Wir informieren Sie über weitere interessante B & O HiFi Bausteine aus dem "königlichen Stereoprogramm".



BEOCORD 2000 DE LUXE



BEO MASTER 1000



Lautsprecher BEOVOX



BEOGRAM 1000

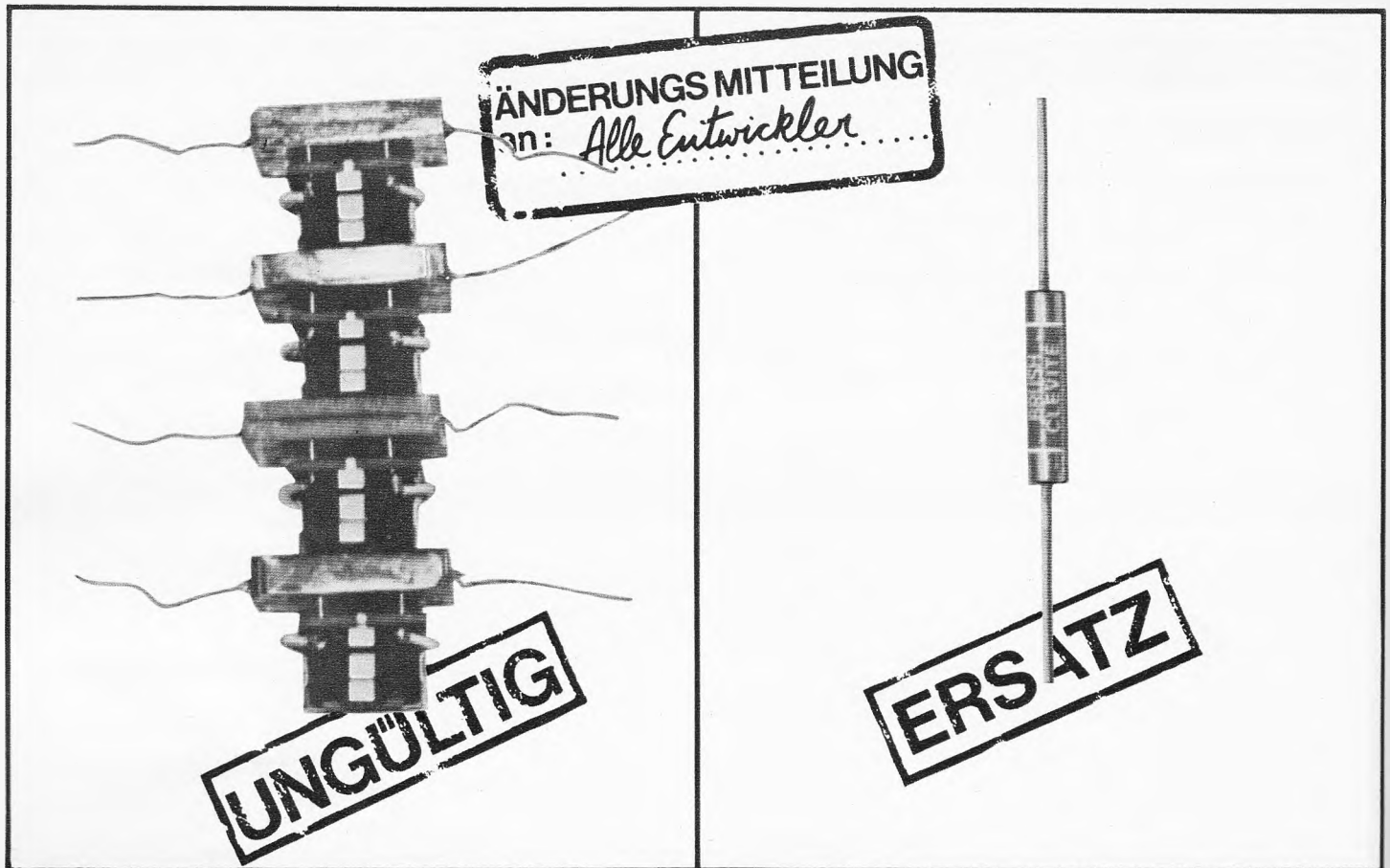
Generalvertretung für Deutschland

**TRANSONIC**

Elektrohandelsges. mbH. & Co.

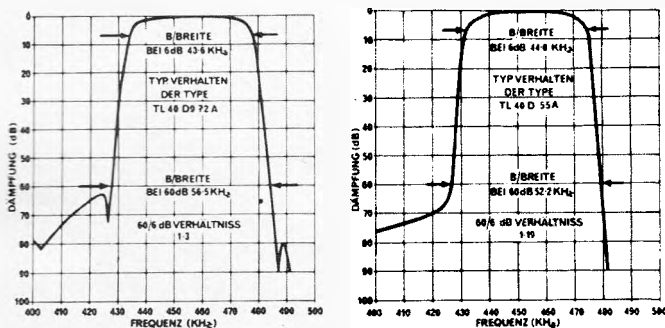
2 Hamburg 1

Wandalenweg 20

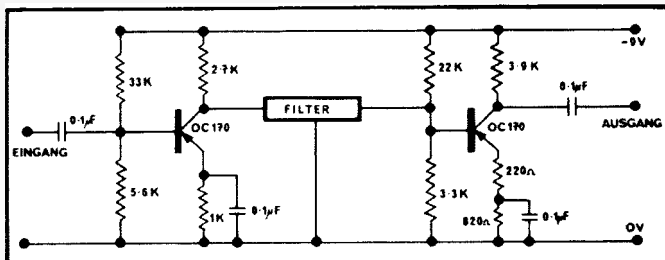


# Warum Entwicklungsingenieure Brush Clevite Filter einsetzen

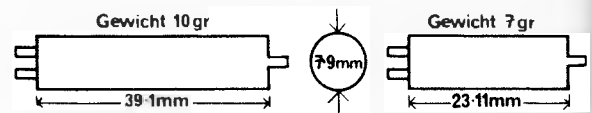
Bandfilter von Brush Clevite werden nun in Europa hergestellt und die Preise wurden *eben* gesenkt!



Die Stabilität bei beiden Baureihen ist besser  $\pm 0,2\%$  in 5 Jahren und  $\pm 0,15\%$  von  $-20$  bis  $+65^\circ\text{C}$



Schaltung passend für Filter mit  $2,5\text{ K}\Omega$  Abschlusswiderstand.  
z. B. TL2D5A, TL4D8A, TL6D11A, TL8D14A, TL10D16A



	Kurzdaten der Standard Baureihe	Kurzdaten der Miniatur Baureihe
Mittel Frequenz	$\pm 455,500\text{ KHz}$ Andere Frequenzen im Bereich 300-600 KHz nach Wunsch ebenfalls lieferbar	$\pm 455,500\text{ KHz}$ Andere Frequenzen im Bereich 300-600 KHz nach Wunsch ebenfalls lieferbar
Toleranz	$\pm 1\text{ KHz}$ ... $\pm 2\text{ KHz}$ nach Type	$\pm 2\text{ KHz}$ ... $\pm 3\text{ KHz}$ nach Type
Lieferbare 6dB Bandbreiten	2 ... 55 KHz	10 ... 40 KHz
Abschlusswiderstände	1,2 ... 2,5 $\text{K}\Omega$ je nach Type	1 ... 2 $\text{K}\Omega$ je nach Type
Einfügungs-dämpfung	3 ... 10 dB(max.) je nach Type	4 ... 5 dB(max.) je nach Type
60/6 dB Verhältnis	1,4 ... 2,5 (max) nach Type	1,8 ... 2 (max) nach Type
Betriebstemperaturbereich	$-40$ ... $+85\text{ C}$	$-40$ ... $+85\text{ C}$

FÜR AUSFÜHRLICHE UNTERLAGEN BITTE BROSCHUREN 66006, 66007, 66009 ANFORDERN  
Bitte wenden Sie sich bei näheren Anfragen und um weitere Unterlagen an

## INTRONIK GMBH

7 STUTTGART – BAD CANNSTATT  
IM GEIGER 86 TEL. 564878

## BRUSH CLEVITE COMPANY LIMITED

BRUSH CLEVITE COMPANY LIMITED THORNHILL SOUTHAMPTON ENGLAND  
TELEPHONE SOUTHAMPTON 48055 TELEX 47687 TELEGRAMS BRUDEV SOTON

## Zwei von den vielen preiswerten ULTRON-Erzeugnissen

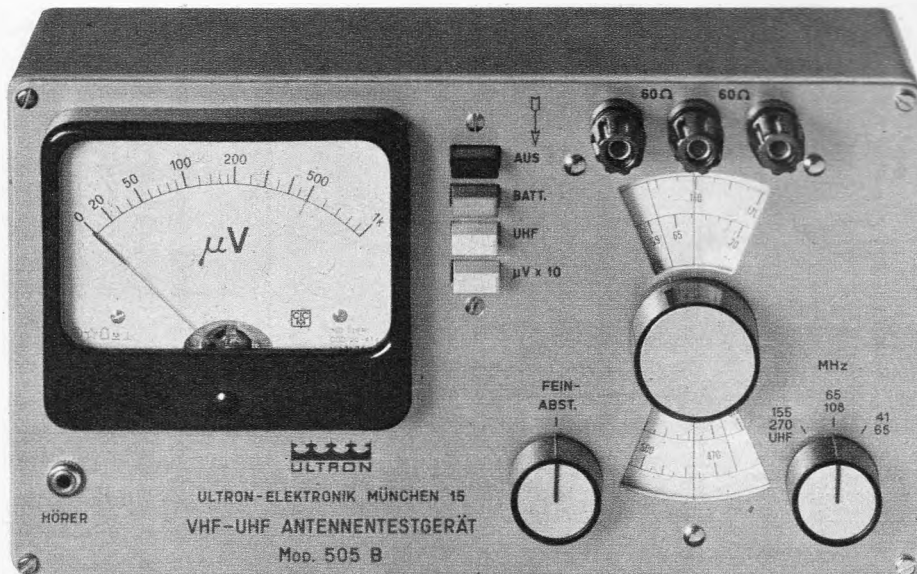
### ULTRON-UHF-KONVERTER

100 000fach bewährt, 2 Mesa-Transistoren AF 139, nur 5 W Stromverbrauch, sehr gute Empfindlichkeit, extrem geringes Eigenrauschen, durchstimmbar von Kanal 21 bis 60, Antenneneingang 240  $\Omega$ , HF-Bandbreite 13 MHz, Stromversorgung durch Netztransformator, Skalenbeleuchtung, Steckkontakt für FS-Gerät.



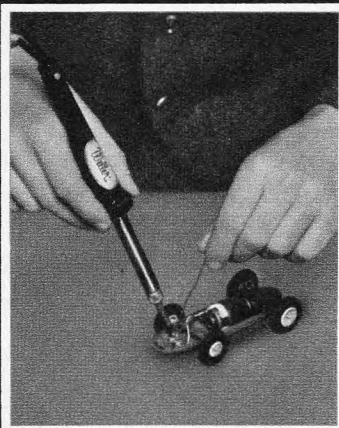
### ULTRON-ANTENNENTESTGERÄT

Volltransistorisiert, 6 Transistoren, 4 Dioden, Frequenzbereich 41...830 MHz, Skalengenauigkeit  $\pm 2\%$ , Feldstärkemeßbereich 20  $\mu\text{V}$ ...0,1 V, Feldstärkeanzeige in  $\mu\text{V}$ , Mithörkontrolle, Stromversorgung 4,5-V-Flachbatterie, Abmessungen 255 x 150 x 100 mm, Gewicht mit Tragtasche 2,9 kg · Zubehör: Ledertasche, Abschwächer 20 dB, 240- $\Omega$ -Adapter, Batterie, Kopfhörer, Bedienungsanleitung Komplet DM 580.-



**DR. HANS BÜRKLIN  
INDUSTRIEGROSSHANDEL**

8 München 15, Schillerstraße 40  
4 Düsseldorf 1, Kölner Straße 42



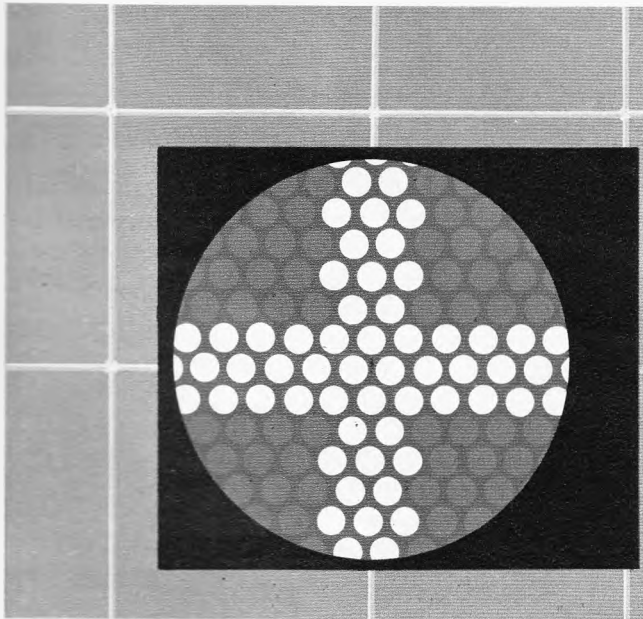
### Lötkolben Modell SP 25 220 Volt 25 Watt



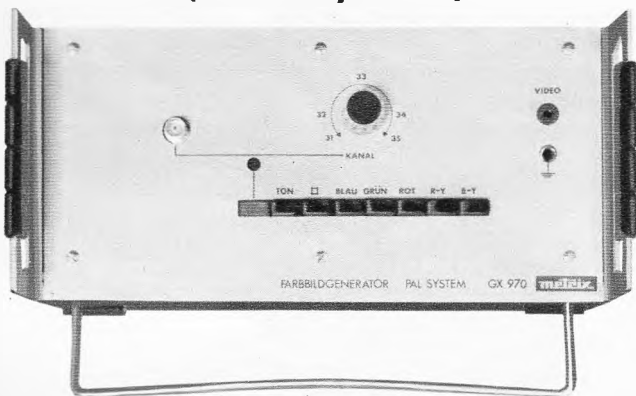
Kleine, handliche Bauweise nützt volle 25-Watt-Leistung. Einschraubbare Kupferspitze für beste Wärmeleitung, daher sichere Lötstellen. Hülse aus nichtrostendem Stahl. Duroplastik-Griff ist bruchfest. Schutzgeerdet für Ihre Sicherheit. Leistungsfähig, leicht und gut. **Nur DM 11,90**

**Weller Elektro-Werkzeuge GmbH 7122 Besigheim · Ruf (07143) 54 21**

Wir stellen aus: Messe Hannover, Halle 11, Stand 1129



## Farbbildmustergenerator GX 970 (PAL - System)



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

### Technische Daten :

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

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

Bitte besuchen Sie uns auf der  
Hannover-Messe, Halle 11 A, Stand 312

**metrix**

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE - ANNECY (FRANKREICH)

## Können Sie das ?

# 6

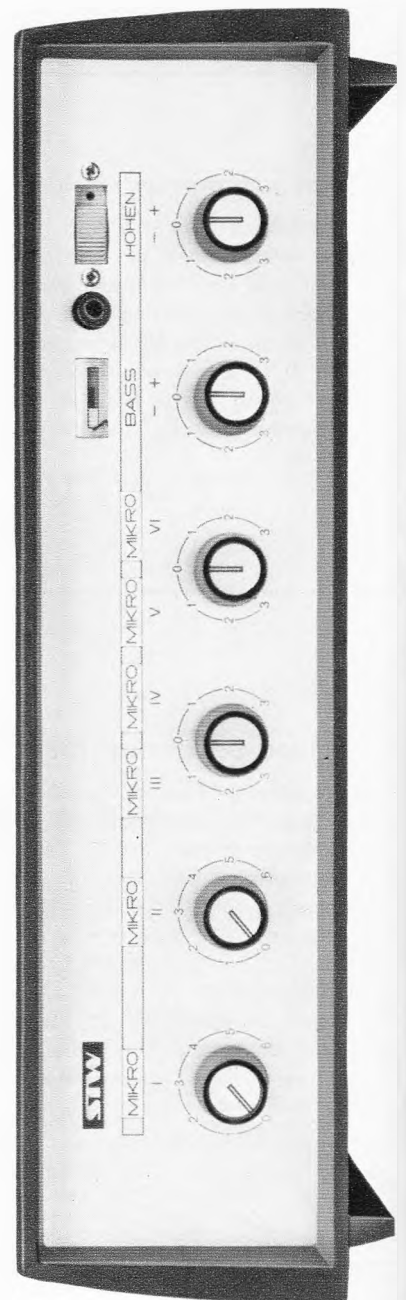
dynamische Mikrofone  
an einem Verstärker  
anschießen und beliebig  
mischen?

Oder 6 Phonogeräte?  
Oder 6 Gitarren?  
Oder 4 Mikrofone und  
1 Phonogerät und  
1 Bandgerät?  
Oder. Oder . . .  
Alles mit Summenregler.  
Wenn Sie wollen auch  
aus 20 m Entfernung?

Wir bieten Ihnen diese  
Möglichkeit!  
So wie Sie es brauchen.  
Und Ihnen unsere  
Normbestückung nicht  
gefällt.  
Oder machen es selbst.  
Auch nach drei Jahren,  
mit Schraubenzieher und  
einer Steckeinheit.  
Einer von Neun.  
Am Einsatzort, nicht  
in der Werkstatt!

Wollen Sie mehr über diese interessante Neukonstruktion wissen? Dann schreiben Sie uns und verlangen das Datenblatt der neuen Mischverstärker MV-Reihe.

Brauchen Sie noch mehr? Zum Beispiel Mikrofone, oder Lautsprecher, oder Verstärkerzentralen? Oder komplette Übertragungsanlagen? Fragen Sie bitte bei uns an.



**STW**  
ELEKTROAKUSTIK

Stange u. Wolfrum · 1 Berlin 61 · Ritterstr. 11 · Tel. (03 11) 61 04 46  
FS 184 819

*Erstmals in Deutschland*

## CHINAGLIA DINOTESTER

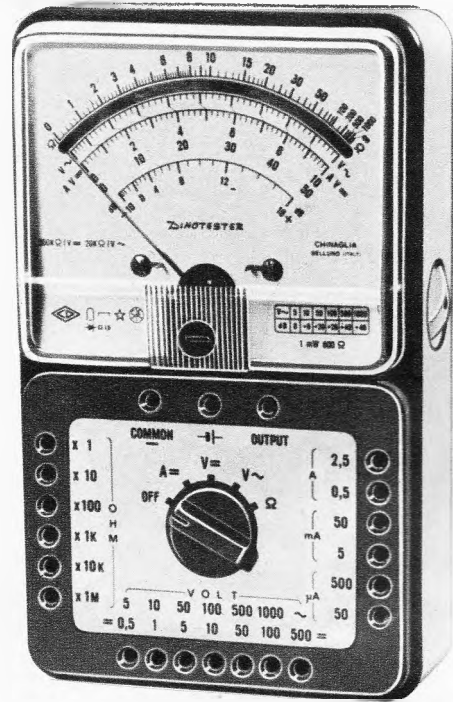
# FELDEFFEKT-TRANSISTOR-VOLTMETER

NETZUNABHÄNGIG

200 kΩ/V =, 20 kΩ/V~

### Eigenschaften

- robustes schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 40 μA, 2500 Ω/Kl. 1,5
- Empfindlichkeit 200 kΩ/V =, 20 kΩ/V~
- 46 Meßbereiche
- netzunabhängig
- hohe Nullpunkt-Stabilität
- niedriger Gesamtstromverbrauch (ca. 1 mA)
- Widerstandsmessung bis 1000 MΩ  
(Ω x 1 Bereich-Ablesung ab 0,2 Ω – Mitte Skala 9 Ω)
- Drehschalter für Einstellung OFF · A = · V = · V ~ · Ω
- Kapazitätsmessung von 1000 pf–5 F
- 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: 1 x 9-V-Mallory TR-146 X, 2 x 1,5-V-Pertrix Nr. 245



150 x 95 x 50 mm, 670 g

### DINOTESTER-USI

verfügt außerdem über einen transistorisierten Signalinjektor, Frequenzbereich von 1 kHz—500 MHz

Das Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert.

**PREISE** Dinotester (kpl. mit Tasche und Schnüren) DM 180.—  
Dinotester USI ..... DM 200.—  
Taster AT-DINO 25 kV = ..... DM 39.—

### MESSBEREICHE

V =	0,1	0,5	1	5	10	50	100	500	1000 V	(25 kV =)
V ~				5	10	50	100	500	1000 V	
A =	5	50 μA	0,5	5	50 mA		0,5	5	2,5 A	
VNF	5		10	50	100	500	1000 V			
dB	-10 +16		-4 +22	+10 +36	+16 +42	+30 +56	+36 +42			
Ω	Skalenmitte	9 Ω	90 Ω	900 Ω	9 kΩ	90 kΩ	9 MΩ			
	Skalenende	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	1000 MΩ			
μF	5	500	5000 μF	0,05	0,5	5 Farad				

### Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

- AACHEN Heinrich Schiffers
- ANDERNACH Josef Becker & Co. GmbH
- AUGSBURG Walter Naumann
- BERLIN Arlt Radio Elektronik
- Atzert-Radio
- Hans Herm. Fromm
- Radio Diekop KG
- Radio Völkner
- Dietrich Schuricht
- Radio van Winssen
- Arlt Radio Elektronik GmbH
- Robert Merkelbach KG
- Arlt elektronische Bauteile
- Mainfunk-Elektronik Wenzel
- Schmitt & Co.
- Walter Stratmann GmbH
- Paul Opitz & Co.
- Schuricht Elektronik GmbH
- Arthur Rufenach
- Walter Naumann
- Radio Schlembach
- Josef Becker
- Josef Becker
- Walter Naumann
- Radio RIM
- Radio Taubmann
- Waldemar Witt
- Arlt Radio Elektronik
- Radio Dräger
- Licht- und Radiohaus
- Falschneber
- Josef Becker
- BONN
- BRAUNSCHWEIG
- BREMEN
- DORTMUND
- DÜSSELDORF
- ESSEN
- FRANKFURT/M
- FULDA
- HAGEN/Westf.
- HAMBURG
- HANNOVER
- HEIDELBERG
- INGOLSTADT
- KÖLN
- MAINZ
- MANNHEIM-Lindenhof
- MEMMINGEN (Allgäu)
- MÜNCHEN
- NÜRNBERG
- STUTTGART
- ULM
- WIESBADEN

# J. AMATO

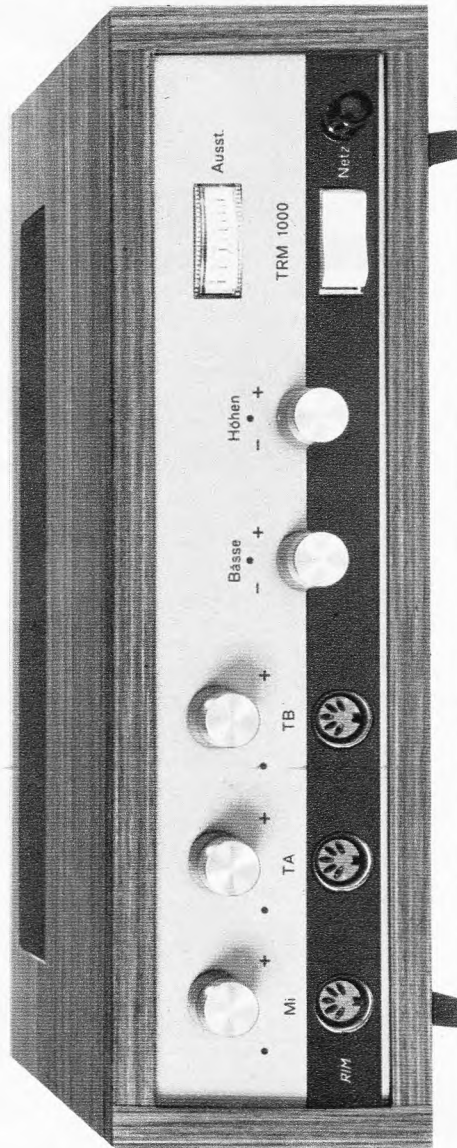
8192 Gartenberg/Obb., Edelweißweg 28, Tel. 08171/60225

# Der neue RIM-30/40 W-Transistor-Mischverstärker

# TRM 1000

Ein Riese in der Leistung und in der Technik

Ein Zwerg in den Abmessungen: 320x100x228 mm  
und im Gewicht: nur 750 g



- Universell verwendbar
- Silizium-Transistor-Technik

- Leichter Selbstbau durch Baugruppen-Technik
- Hohe Betriebssicherheit

#### Technische Daten:

Frequenzbereich: 20...20 000 Hz  $\pm$  1 dB.  
Ausgangsleistung: 40 W Music power.  
Nennleistung: 30 W/5  $\Omega$ , Klirrfaktor: 1%—1000 Hz und 30 W, 3 miteinander mischbare Eingänge: Mikrofon — Tonabnehmer bzw. Tuner — Tonband.  
Getr. Höhen- und Baßregler, Lautsprecher-Ausgang: 4—15  $\Omega$  (Nennleistung bei 5  $\Omega$ ), Beidharter Profil-Aussteuerungsmesser.

#### Günstige RIM-Preise:

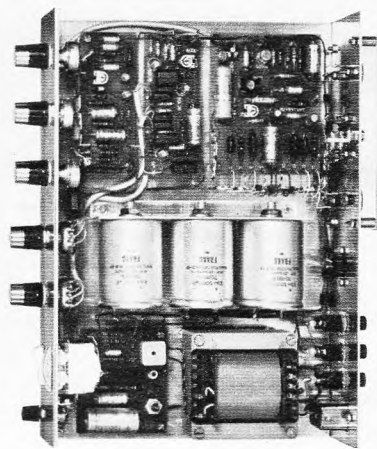
Kompl. Bausatz mit Gehäuse in Nubbaum **DM 348.** —  
Ausführliche RIM-Baumappen **DM 5.** —  
Betriebsfertiges Gerät mit Garantie **DM 420.** —

#### RIM-Bastelbuch '67

2. Auflage, 416 Seiten, Schutzgebühr DM 3.50, Nachn. Inland DM 5.30; Vorkasse Ausland (Postcheckkonto München 137 53) DM 5.10.

#### RIM-Bauscheinbel

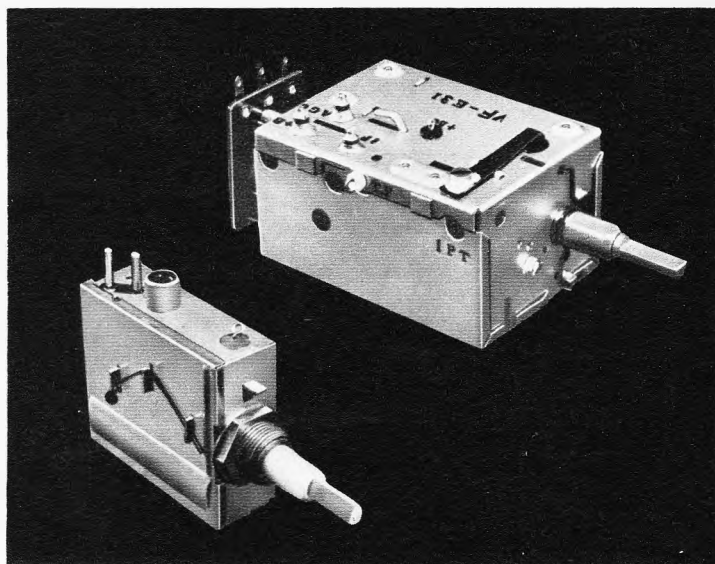
Erweiterte Auflage, Schutzgebühr DM 3.50, Nachnahme Inland DM 5.20; Vorkasse Ausland DM 4.60.



**Silizium-Verstärker-Baugruppen**  
von S. Wirsum — DIN A 5, 40 Seiten, 12 Skizzen und 5 Pläne DM 5.50, Nachn. Inland DM 7.20.

# RADIO-RIM

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



## MITSUMI-FERNSEHTUNER

Mitsumi U-V-Doppelfunktions-Fernsehtuner garantieren hohe Qualität Ihrer Empfänger und hohen Ausstoß in der Fertigung.

#### MITSUMI-UHF-Fernsehtuner

Weit über die FCC- und VDE-Vorschriften hinausgehend, die weltweit als Fernmelde-Standards vorherrschen, liegen die Nebenausstrahlungen der MITSUMI-UHF-Tuner 33,5 dB unter der Bezugfeldstärke. Material, Galvanisierung, Lötung und Schaltung sind das technische Ergebnis langfristiger Grundlagenforschung von MITSUMI.

Infolge der gedrängten Bauweise, des niedrigen Gewichts, der hervorragenden Haltbarkeit und der ausschließlichen Verwendung von Silizium-Transistoren erreicht der MITSUMI-Fernsehtuner hohe Frequenzstabilität in Abhängigkeit vom Temperaturwechsel. Der MITSUMI-Tuner kann auch für Röhrengeräte geliefert werden.

#### MITSUMI-VHF-Tuner

Der MITSUMI-VHF-Fernsehtuner enthält eine Bandumschaltung für normalen VHF-Betrieb und für Betrieb als zusätzlichen Zf-Verstärker mit automatischer Regelung bei UHF-Empfang. Die Federkontakte im Tuner — eine Spezialkonstruktion aus besonderem Material — sichern hohe Lebensdauer und mikrofoniefreie Kontaktgabe über lange Zeiträume. Weitere überragende Vorzüge des MITSUMI-Fernsehtuners sind seine unglaublich geringen Nebenausstrahlungen, die vernachlässigbar kleine Frequenzdrift, die hohe Empfangsempfindlichkeit und seine Feinabstimmung.

Der Hochleistungstuner für UHF und VHF von MITSUMI sichert Ihnen beim Einbau in Ihre Geräte Qualität und Produktivität und macht Ihre Fertigung wirtschaftlich.

	UHF-Tuner U-ES 12 B für europäische Kanäle	VHF-Tuner VF-E 31 für europäische Kanäle
Verstärkung (dB)	10 min	$U_{ch} = 30$ min Kanal 2...4 = 25 min Kanal 5...12 = 20 min
Rauschfaktor (dB)	16 max	$U_{ch} = 5$ max Kanal 2...12 = 10 max
Empfangs-/Spiegel- frequenz (dB)	35 min	45 min Kanal 2 = 40 min Kanal 3...12 = 45 min
Zf-Unterdrückung (dB)	55 min	
Frequenzstabilität	Temperaturstabilität: $\pm 800$ kHz bei $20 \pm 30$ °C Spannungsstabilität: $\pm 400$ kHz bei 11 V $\pm 1,1$ V	Temperaturstabilität: $\pm 500$ kHz bei $20 \pm 30$ °C Spannungsstabilität: $\pm 200$ kHz bei 11 V $\pm 1,1$ V
Außenmaße (mm)	46,5 x 50 x 19	86 x 58,5 x 44

#### Haupterzeugnisse

Veränderbare Kunststoffkondensatoren\* ● Zf-Transformatoren ● Kleinstmotoren ● Synchronmotoren ● FM-Eingangstuner ● UHF- und VHF-Fernsehtuner ● Cadmium-Sulfid-Fotozellen ● Trimpotentiometer ● Verschiedene Spulen ● Verschiedene Fassungen ● Trimmerkondensatoren ● Verschiedene Klemmen ● Sicherungshalter



# MITSUMI

MITSUMI ELECTRIC COMPANY, LIMITED

1056 Koadachi, Komae-machi, Tokyo. 415-6211  
302, Cheong Hing Bldg., 72 Nathan Road,  
Kowloon, Hong Kong. 666-925

4 Düsseldorf, Marienstraße 12

MITSUMI ELECTRONICS CORPORATION

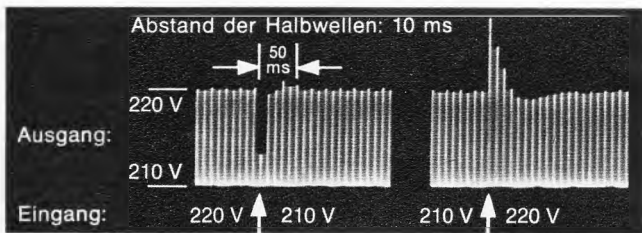
11 Broadway, New York 4, N.Y. 10004. HA5-3085  
33 N. Michigan Avenue, Chicago, Ill. 60601  
263-6007

# 0,1% konstantes Netz



durch **WuG-Spannungs-Stabilisatoren**  
mit **Kaltleiter-Brücke** (DBP 1053631, DBP 1066661)

- Seit 14 Jahren bewährt, von Serie zu Serie verbessert
- Echte Effektivwert-Stabilisierung mit geringstem Klirrfaktor, daher für Verbraucher jeder Art gleich gut geeignet
- Extrem kleine Ausregelzeit
- Für Zählereichung nach Prüfung durch PTB zugelassen
- Hohe Langzeitkonstanz
- Für wartungsfreien Dauerbetrieb
- Kurze Lieferzeit, sichere Garantiedaten



WS-6, 500 W, typisches Regelverhalten

Typ	Leistung	Regelbereich	Preis
WS-30	3000 W	187 bis 242 V	DM 2950.-
WS-6	1000 W	209 bis 231 V	DM 1390.-
	500 W	198 bis 242 V	

Eigenklirrfaktor Bereich 0 bis 1000 W/50 Hz  $\leq 0,8\%$   
 Frequenzbereich . . . . . 45 bis 55 Hz  
 Regelzeitkonstante . . . . . ca. 0,05 Sek.

Für andere Leistungsbereiche, für Drehstrom und Spezialaufgaben liefern wir Stabilisatoren und vollständige Anlagen. Fordern Sie ausführliche Datenblätter an.



## Wandel u. Goltermann

7410 Reutlingen, Postfach 259

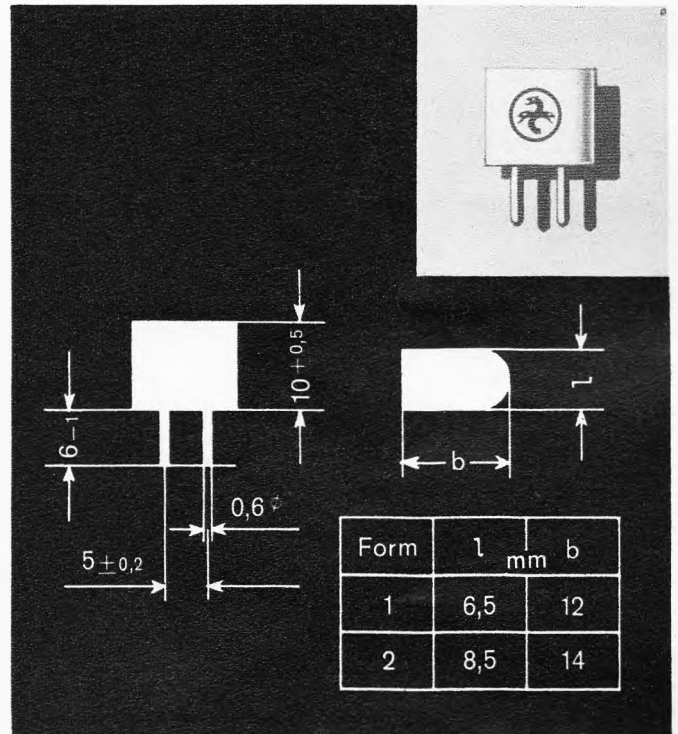
S 6711

Telefon: 07121/226, Telex: 0729-833/wug d

Hannover-Messe: Halle 10, Stand 150/171



## Hydraprint- Elektrolyt-Kondensatoren



Für gedruckte Schaltungen. Einseitige Drahtanschlüsse, steckbar, Rastermaß 5 mm.

Vollisoliert durch Kunststoffgehäuse.

Schaltfest durch raue Elektroden.

Kontaktsicher durch geschweißte Verbindungsstellen.

Flache Gehäuseform ermöglicht enge Packungsdichte und optimale Flächenausnutzung der Printplatte.

Gepolte (Pluspol = gerundete Gehäuseseite) und ungepolte (bipolare) Ausführungen.

Anwendungsklasse HSF nach DIN 40 040 :

H = -25 °C Grenztemperatur

S = +70 °C Grenztemperatur (+85 °C bis insgesamt 1000 Stunden zulässig)

F =  $\leq 75\%$  rel. Luftfeuchte im Jahresmittel

Elektrische Eigenschaften nach DIN 41 332

VDE 0560 Teil 15 Typ II A

Anwendungsgebiete :

Radio-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräte

Elektronische Steuerungen aller Art

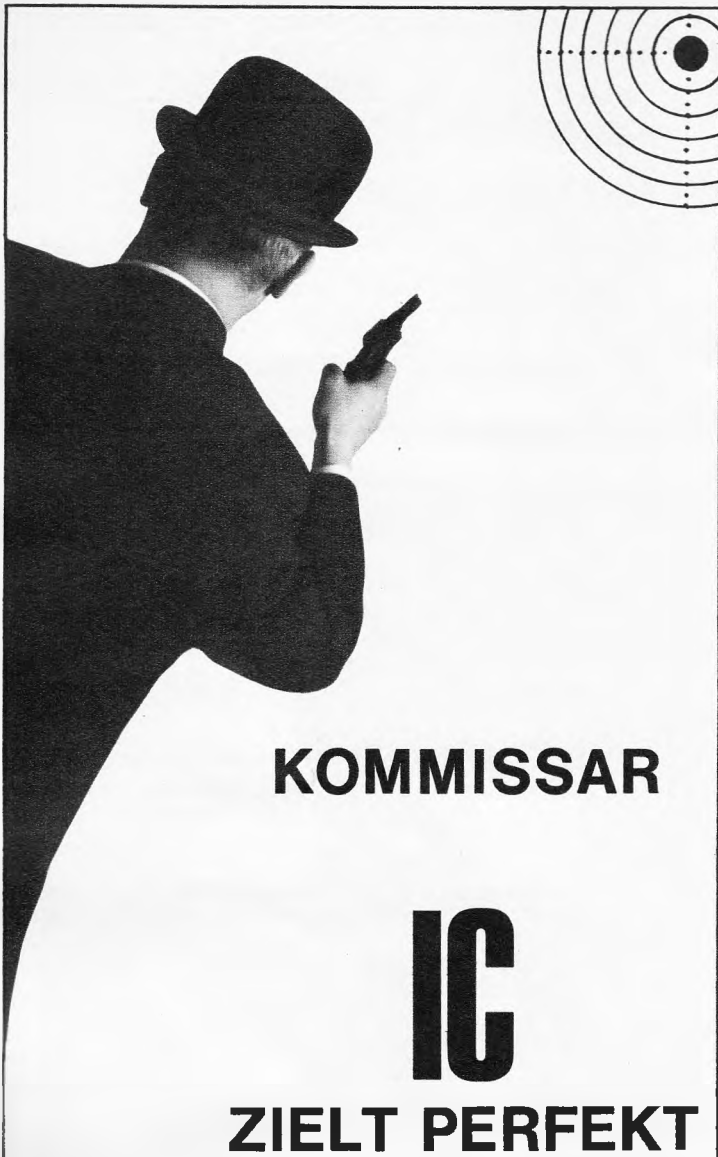
Kommerzielle Nachrichtentechnik

Meßtechnik

HYDRAWERK AG., 1 BERLIN 65

DRONTHEIMER STRASSE 28-34

Wir stellen aus: Hannover-Messe, Halle 13, Stand 200/207



**KOMMISSAR**

**IC**

**ZIELT PERFEKT**

Schlechte Zeiten für teure Antennen. Für nicht zukunftsichere und solche mit schwacher Leistung. Kommissar „IC“ trifft genau ins Schwarze. Verzeihung. Natürlich ins Bunte. Denn er hat sich ganz auf das **Farbfernsehen** eingestellt.

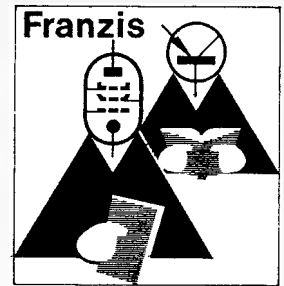
Kommissar „IC“ und seine Assistenten, die 12 Typen der IC-Antennen-Serie von Stolle, zielen und treffen. Haargenau. Den Preis. Das Marktgefüge. Das Transport-Problem. Die Lagerhaltung beim Großhandel. Sie treffen, weil sie mechanisch fester sind. Weil sie kompakter gebaut sind und damit nicht so sperrig und windlastig wie vergleichbare Antennen. Weil sie bei verhältnismäßig kurzer Baulänge einen sehr hohen Spannungsgewinn bringen. Und weil sie sehr seitenzipfelarm sind.

Die 3 Grundtypen - IC 50, IC 26 und IC 16 - werden in 4 verschiedenen Bauformen gefertigt: A für Kanal 21 - 28, B für Kanal 29-37, C für Kanal 38 - 48 und D für Kanal 49 - 60.

**Wollen Sie Kommissar „IC“ und seine 12 „Assistenten“ persönlich kennen lernen? Dann besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe. Halle 10, Stand 654.**



**KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND  
Ernst-Mehlich-Str. 1 · Telefon 0231 / 523032 und 525432**



Neuaufgabe

## Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. Von **Ingenieur Otto Limann**. 9. Auflage. 340 Seiten mit über 550 Bildern und 8 Tafeln. In Plastik gebunden DM 19.80. Best.-Nr. 526

9 Auflagen = 70 000 Bände, welche stolze Zahl für ein Fachbuch! Bedeutende Rundfunktechniker und Elektroniker haben mit „dem Limann“ angefangen und damit ein **sicheres Fundament zu ihrem Berufsaufstieg** gelegt. Ingenieur Otto Limann versteht es eben, verwickelte Zusammenhänge in einfach-klarer Sprache zu verdeutlichen. Als Techniker benutzt er dabei sehr viel den Zeichenstift, denn mit einem Bild läßt sich manches besser erklären.

Das Werk beginnt mit dem einfachsten vom Einfachen, dem Ohmschen Gesetz, also mit der elementaren Elektrizitätslehre. Dann werden **die radiotechnischen Bauteile** vorgestellt, wozu sie dienen und was sie können müssen. Darauf kommt der Autor zu Dioden, **Transistoren** und Röhren, und er kann nun zur Schaltungstechnik vorstoßen. Hier tobt sich der Fachmann und Pädagoge Limann aus. Eine Fülle von **Schaltvariationen** bereitet er vor dem Leser aus. Kniffe, Pfliffe und Schliche der modernen Rundfunktechnik werden durchgesprochen, daß kaum eine Frage übrig bleibt. **Rundfunkstereofonie** und vor allem die Beschreibung von neuzeitlichen **Stereodecodern** bringt die neunte Auflage.

Wer in der Radiotechnik vorwärtskommen will, wer die rundfunktechnischen Grundlagen gründlich erlernen will, der greife zu Limann, Funktechnik ohne Ballast. **Leistungssteigerung** ist sein Lohn.

### Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle

6., ergänzte Auflage. 240 Seiten mit 84 Bildern. Cellu-Band DM 9.80. Best.-Nr. 544

40 000fach bewährt hat sich dieses zuverlässige, **praktische Tabellenbuch**. Gleichgültig ob in der Service-Werkstatt oder im Applikations-Labor, beim Ein- und Verkauf, beim Basteln — immer ist diese Tabelle eine nie versagende **Informationsquelle**.

Durch Ihre Fach- oder Buchhandlung zu beziehen.

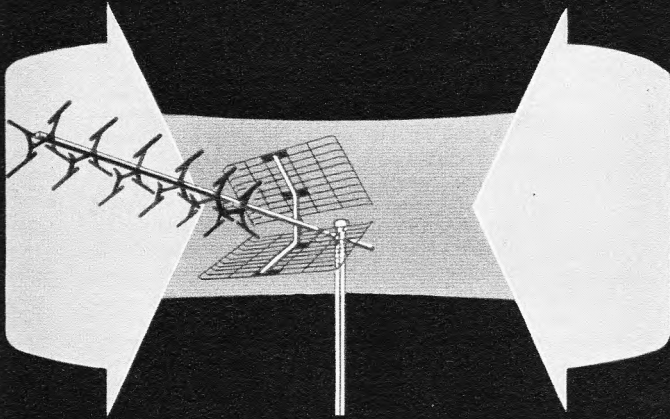
**Franzis-Verlag München**



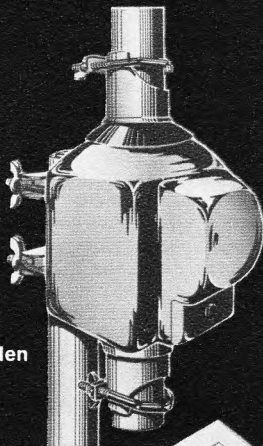
# NEU IN EUROPA

## Stolle automatic

Das drehbare Empfangs-Antennen-System für  
**FARBfernsehen**  
**FM-STEREO-EMPfang**  
**FUNKamateure**



Dieser neuentwickelte Stolle automatic-Rotor ermöglicht durch Drehen der Antenne  
**WAHLWEISE EINSTELLUNG DER SENDER**  
**ZUSÄTZLICHEN EMPfang BISHER NICHT**  
**ERREICHBARER PROGRAMME, BILDVERBESSERUNG,**  
**SPANNUNGSERHÖHUNG, STÖRBILDAUSSCHALTUNG.**



Die Zukunft gehört dem neuen rotierenden Stolle automatic-Antennen-System. Wir zeigen es Ihnen erstmals auf der Hannover-Messe 1967. Bitte besuchen Sie uns. Halle 10 Stand 654



## Stolle

KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND  
 Ernst-Mehlich-Str. 1 · Telefon 0231/523032 und 525432

# NEU

Die revolutionierende Neuentwicklung auf dem HF-Kabel-Sektor:

## STOLLE colorit-axial\*

Für Farb- und Schwarz/Weiß-Fernsehempfang besonders geeignet



- 100%ige Folien-Abschirmung gegen Störeinstrahlungen aller Art.
- Höchste Abstrahlungssicherheit.
- Verlustarm durch geringe Dämpfung und hochwertige Polyäthylen-Isolation.
- Hohe Gleichmäßigkeit des Wellenwiderstandes; dadurch keine Stehwellen.
- Innenleiter versilbert.
- Hochwertige PVC – Außenmantel-Isolation.
- Kontaktsicherer, einfacher Anschluß der Abschirmung durch zusätzlich mitgeführte verzinnte Litzenadern – korrosionsgeschützt.
- **Und das Wichtigste: Erstaunlich preiswert, verglichen mit einem bisher gebräuchlichen Koaxial-Kabel gleicher elektrischer und mechanischer Werte!!!**

Endlich können Sie fast alle Probleme lösen. Mit einem HF-Kabel. Mit dem neuen STOLLE colorit-axial-Kabel! Fordern Sie heute noch Muster an. Bei Ihrem Großhändler – oder bei uns\*\*. Dann können Sie morgen schon mehr verdienen!

\*DBGM angemeldet

\*\*Wir weisen Ihnen Großhandels-Lieferanten nach.



auf der  
**Hannover-Messe:**  
**Halle 10,**  
**Stand 654**

## Stolle

KARL STOLLE · KABEL-ANTENNENFABRIK · 46 DORTMUND  
 Ernst-Mehlich-Straße 1 · Telefon 0231/523032 und 525432

# Wegen Platzmangel haben wir keine Möglichkeit in Hannover aus

## Einst bittere Konkurrenten . . .

Zur Zeit der Gründung von Audioson im Jahre 1958 wußte man in Deutschland wenig über das, was heute allgemein unter dem Namen High Fidelity Eingang in den Markt gefunden hat. Während die Audioson-Verkäufer mühsam versuchten, den Fachhandel über die Grundlagen der High-Fidelity-Technik und die aus England und den USA importierten High-Fidelity-Geräte aufzuklären, fand man im Angebot des Fachhandels lediglich einige Rundfunkgeräte deutscher Produktion mit den Bezeichnungen „HiFi“ oder „Stereo vorbereitet“. Es war deshalb kein Wunder, daß sich der Fachhandel skeptisch gegenüber der neuen Art hochwertiger Musikwiedergabe verhielt. Zu dieser Zeit wurde kaum von Musik gesprochen – es herrschte das Fernsehieber.

Unsere Annoncen in der allgemeinen Presse entpuppten sich als Schläge in die Luft und waren außerdem recht kostspielig. Öffentliche HiFi-Vorführungen wurden dagegen von Erfolgen gekrönt, zumal die Besucherzahlen dabei ständig wuchsen. Der Kampf um die Gunst des Fachhandels war oft hart und bitter. Solange der Fachhandel nicht bereit war, HiFi-Geräte vorzuführen, konnte es keinen Verkauf geben! Von Kiel bis München und von Düsseldorf bis Kassel wurde der Fachhandel, der gewillt war, etwas für den HiFi-Gedanken zu tun, mit Kommissionsanlagen von Audioson oder Kirksaeter ausgestattet. Für eine Vielzahl unserer heutigen HiFi-Spitzenhändler waren diese Geräte der Beginn ihres heutigen Erfolges.

Zwei Konkurrenten – Audioson und Kirksaeter – kämpften um ihre Marktanteile jeder für sich, unbewußt gemeinsam jedoch für die Verbreitung des HiFi-Gedankens.

## Die Zukunft der Wirtschaft liegt in der Konzentration

Nicht nur die Zukunft der Großbetriebe sondern auch die des Mittelstandes liegt in der Konzentration. Das erkannten die Kirksaeter-Leute, als sie mit den Audioson-Leuten erste Kontakte aufnahmen. Es ging zunächst um eine Zusammenarbeit im Vertrieb. Die ständig anwachsenden Kosten im Vertrieb und das Verlangen des Kundendienstes nach hochwertigen Meßgeräten und guten Fachleuten beschleunigten diese Gedanken. 1964 war es soweit – die zwei alten HiFi-Pioniere und bittere Konkurrenten von einst wurden sinnvoll in einer Hand firmen- und kapitalmäßig konzentriert.

## Der Zukunft gehört die eigene Fertigung

Kirksaeter erkannte früh genug, daß man auf lange Sicht in Deutschland nur mit einer eigenen Fertigung Erfolg erzielen kann. Der Traum von einer großen atlantischen Gemeinsamkeit, in der USA, EFTA und EWG einen Markt bilden, ist zunächst in ferne Zukunft gerückt. Abgesehen von Plattenspielern und Tonbandgeräten, bei denen eine Reihe Faktoren, wie Weltmarktanteile und Maschinenpark, auch in Zukunft einen interessanten Import versprechen, sind beim Import von Tunern, Verstärkern und Lautsprecherboxen verschiedene Probleme beachtenswert. Die zum Teil hohen Zoll- und Einfuhrkosten, das Ersatzteilproblem und der häufige Modellwechsel einiger ausländischer Hersteller tragen nicht unerheblich zur erschwerten Marktsituation für diese Geräte bei.

Als erster Importeur nahm Kirksaeter die Produktion von HiFi-Bausteinen auf. Ab 1961 wurden Lautsprecherboxen serienmäßig hergestellt. Die Box Tubaflex W 8 D zum Preis von DM 285.– war der erste große Erfolg. Neue Boxentypen wurden entwickelt, der Zugang zum Export erarbeitet – der große Durchbruch war gelungen.

Zur gleichen Zeit begannen die Vorarbeiten für einen zukunftssicheren Receiver. Der Gedanke für einen leicht bedienbaren Receiver entsprang zunächst dem Wunsche der Frauen und dem des reinen Musikfreundes.

## Der erste deutsche und europäische Receiver wird geboren

Anfang 1965 wurden Produktion und Entwicklung in einem neuen, 1200 qm großen Werk in unmittelbarer Nähe des Düsseldorfer Hauptbahnhofes konzentriert. Da im August des gleichen Jahres die große deutsche Funkausstellung im Zeichen der HiFi-Stereophonie stattfand, wurde in Tag- und Nachtarbeit die Entwicklung unserer „Geheimwaffe“ des ersten deutschen Receivers vorangetrieben. Wir waren uns völlig darüber im klaren, daß mancher uns mit allen Mitteln bekämpfen würde. Wollten wir Erfolg haben, mußten wir Außergewöhnliches bieten. Um Stückzahlen verkaufen zu können, mußten wir unsere Geräte zu einem Preis anbieten, den die Mehrzahl der HiFi-Interessenten auch bereit war zu bezahlen. Obwohl der Käufer häufig ein Produkt nach seinem Preis beurteilt, entschlossen wir uns für einen so niedrigen Preis, der bei uns erst nach beachtlichen Stückzahlen zu Buche schlagen würde. Zunächst für uns ein großes Risiko, dankte die folgende Entwicklung mit einem Riesenerfolg.

In der technischen Konzeption beschlossen wir, keine konventionelle Hochleistungs-Endstufe zu bauen – wir dachten an die Zukunft und bauten Komplementär-Endstufen. Die Fachwelt bezeichnete diese als das non plus ultra, und das mit Recht. Der geringe Klirrfaktor, der ausgezeichnete Frequenzgang und nicht zuletzt der Gesamteindruck der Musikwiedergabe versetzte uns selbst in Staunen. Es überbot alles bisher Gehörte und wir wunderten uns eigentlich, daß bisher kein anderer diese Technik in der Serie verwirklicht hatte. Nach den Verkaufserfolgen in Stuttgart und mit Beginn der Serie wunderten wir uns nicht mehr – unsere Fertigungs-Ingenieure bekamen zu spüren, warum die internationale Konkurrenz diese hervorragende Gerätekonzeption nicht in die Tat umgesetzt hatte.

Auf dem Prüfstand benahm sich jedes Gerät anders und aus unseren geplanten Großserien wurde eine Mischung aus Laborarbeit und handwerklicher Einzelfertigung. Die Fertigungsleitung raupte sich die Haare im wahrsten Sinne des Wortes und drängte auf eine Neuentwicklung.

Es war eine schwere Zeit – unzählige Besprechungen fanden statt. Alle nur denkbaren Zulieferanten und Experten wurden eingeschaltet, um Wege zu finden, die bei Einhaltung der Qualität die Anforderungen an unsere Zulieferanten auf ein Maß reduzieren konnten, welche in der Praxis auch eingehalten wurden.

## Wehe dem, der sich blind auf seine Zulieferanten verlassen muß

Eine hochwertige Produktion läßt sich mit viel Geld nach modernen Richtlinien schnell gestalten. Ein Problem jedoch läßt sich nicht ohne weiteres mit Geld lösen: die Einstellung und Ausbildung genügender und fähiger Fachleute in kürzester Zeit. Gute Fachleute sind immer gut untergebracht und mit einer zweiten Garnitur ist einem der Erfolg verwehrt.

Uns blieb daher am Anfang nur ein einziger, wenn auch teurerer Weg: Inanspruchnahme von möglichst guten Zulieferanten für die elektrischen und mechanischen Einzelteile. Dabei mußten wir aufgrund unserer engen Toleranzforderungen oft horrend Preise in Kauf nehmen.

Als wir durch die schnell fortschreitende Weiterentwicklung noch größere Anforderungen (Herbst 1966 – RTX 400 – Leistungssteigerung um 50 % ohne Mehrpreis) an unsere Zulieferanten stellen mußten, wurde es noch schwieriger. Anstatt einer geplanten Produktionserhöhung und Abbau der Lieferzeiten stiegen die Lieferzeiten bis zu 6 Monaten und von einer Produktionserhöhung konnte keine Rede sein.

## Qualität zum sinnvollen Preis setzt sich durch

Unsere Qualität überzeugte und der Markt gab uns immer mehr Recht. Wir bekamen mehr Aufträge, als wir selbst unter normalen Umständen hätten bewältigen können. Begeisterte Kunden bezeichneten sogar das Styling unserer Geräte als das Schönste vom Schönen.

In Belgien wurde das Gerücht verbreitet, wir lägen mit einem amerikanischen Hersteller im Prozeß, so daß deshalb unsere Kunden Schwierigkeiten bekommen könnten. In Deutschland hieß es: Kirksaeter kauft Japan-Chassis und ist lediglich Ausrüster. Als das alles nicht wirkte, wurde er zum Strohmännchen des großen Unbekannten degradiert, schließlich war er der müde Unternehmer und der Mann, der verzweifelt einen Käufer für seine Firma sucht.

## Die automatisierte Produktion und Qualitätskontrolle wird geboren

Unter dem Druck der wartenden und drängenden Kunden mußten wir einschneidende Maßnahmen ergreifen. Die Entwicklung wurde auf Änderungen konzentriert, die lediglich erhöhte Betriebssicherheit und garantierten Schutz des Gerätes bei Kurzschlüssen erreichen sollten. Heute können wir mit Stolz von uns sagen: Wir haben nicht nur die Komplementär-Endstufe serienreif gemacht, sondern unsere Geräte sind dank des Duplo-Sicherungssystems auch kurzschlußfest. Gute Ideen allein genügen nicht. DM 53 000.– allein bezahlten wir einer Betriebsberatungsfirma für die Vorschläge zur Neugestaltung des organisatorischen Ablaufes. Ein Vielfaches dieser Summe investierten wir für ein neues technisches Kontrollsystem.

Nach wie vor wird jedes Einzelteil vorgeprüft, jedoch haben wir die übliche Methode durch zukunftsweisende Prüfeinrichtungen ersetzt. Eine zentrale Meßanlage liefert fortlaufend alle 2 Sekunden den gesamten Frequenzbereich von 20 bis 20 000 Hertz. Die Güte eines Teiles oder einer Baugruppe wird nicht mehr anhand von Zeigerinstrumenten für eine einzelne Meßfrequenz überprüft, sondern Funktion und Toleranz im gesamten Frequenzbereich werden auf einem motorgesteuerten Sichtpegelgerät (Fernseh-Oscilloskop) mit vorgeschriebenen Frequenzgang Soll eingehend untersucht. Hierbei können Schallpegel und die Abweichungen in dB präzise die Güte des geprüften Teiles sichtbar werden lassen. Die üblichen Müdigkeitserscheinungen der Prüffeldtechniker beim Ablesen von geringfügig unterschiedlichen Werten auf Zeigerinstrumenten (besonders am Montag!) werden vermieden. Damit ist eine solide Grundlage für eine professionelle Qualität bei gleichzeitiger Produktionserhöhung geschaffen worden. Nach dem gleichen System wird das Endprodukt geprüft. Aus Sicherheitsgründen wird ein Teil der Produktion außerdem im Labor nochmals einer eingehenden Kontrolle mit Pegelschreibern unterzogen. Hierdurch entsteht eine Serienproduktion, in der eine gleichbleibende Qualität garantiert werden kann. Wir wären ohne weiteres in der Lage, jedem Gerät ein individuelles Meßprotokoll beizulegen. Technische Schwierigkeiten hierbei sind aufgrund unserer

# zustellen; deshalb erzählen wir Ihnen die Story unserer Produkte.

Meßanlagen nicht vorhanden, jedoch würde der Zeitaufwand entscheidend in den Preis der Geräte eingehen.

## Ende gut – alles gut

Wir waren manchmal verzweifelt, aber heute wo unsere Probleme zukunftsicher gelöst sind und wir uns in die Spitzen-gruppe der HiFi-Hersteller emporgearbeitet haben, wissen wir, daß unser Mut und unsere Ausdauer richtig waren. Die ganze Welt ist nunmehr unser Markt geworden. Wir haben es geschafft und – wir sind stolz darauf. Daß einige Gerüchtemacher immer noch gerne etwas anderes wissen wollen, bestätigt nur unseren Erfolg.

## Was sagen unsere Kunden

... kaufte ich Tubaflex 2 Lautsprecherboxen. Ich bin mit dem Kauf mehr als zufrieden. Es erfüllt mehr als die Erwartungen an eine exzellente Lautsprecherbox.  
R. H. Frese, Böblingen 21. 1. 66

Ich bestätige hiermit den Eingang Ihrer Sendung der Verstärker und Tuner, über welche wir nach zweiwöchigem Test angenehm überrascht waren.  
Audio-Center, Luxemburg 13. 6. 66

... bekam ich Ihren RTX 400. Ich kann Ihnen versichern, daß dieses Gerät alle meine Erwartungen vollauf erfüllt hat.  
A. Gericke, Ing. VDI, Braunschweig 2. 7. 66

In der Zwischenzeit haben wir Ihre Geräte erhalten und wir konnten uns von der ausgezeichneten Ausführung sowie Tonqualität überzeugen.  
A. Fenner & Cie., Zürich/Schweiz 8. 7. 66

Wir haben die Absicht, mit der Einführung dieser Typen in Dänemark zu beginnen, die unserer Ansicht nach hier in Dänemark die populärsten werden ...  
Metrovoice, Kopenhagen/Dänemark 27. 10. 66

Anfang dieser Woche habe ich einen Kirksaeter RTX 400 Tuner-Verstärker gekauft. Ich bin überall zufrieden mit dem Gerät ...  
W. H. Blume, University of Maryland, USA 15. 1. 67

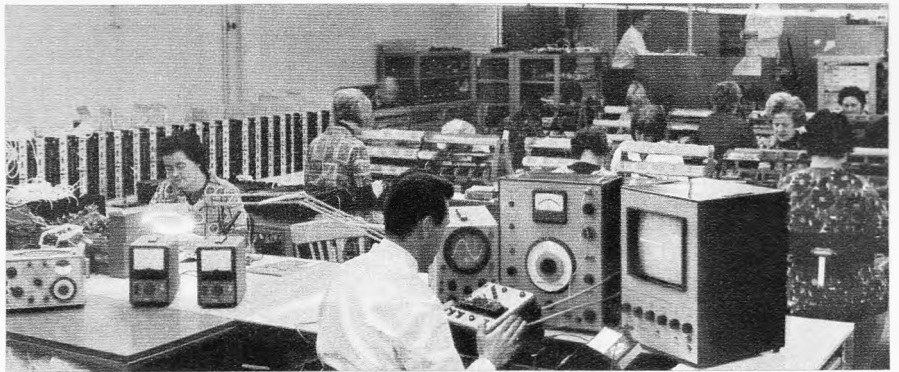
... und ich möchte gleich feststellen, daß ich damit (RTX 400) sehr zufrieden bin ...  
Gerhard Hladik, Stockholm/Schweden 18. 1. 67

Letzte Woche kaufte ich ein Paar Kirksaeter-Lautsprecherboxen X 7 D. Ich hatte eine wahre Freude beim Abhören ... ich warte schon sehnsüchtig auf die restlichen Geräte ...  
Claude Lemay, Canadische Schule Werl 25. 1. 67

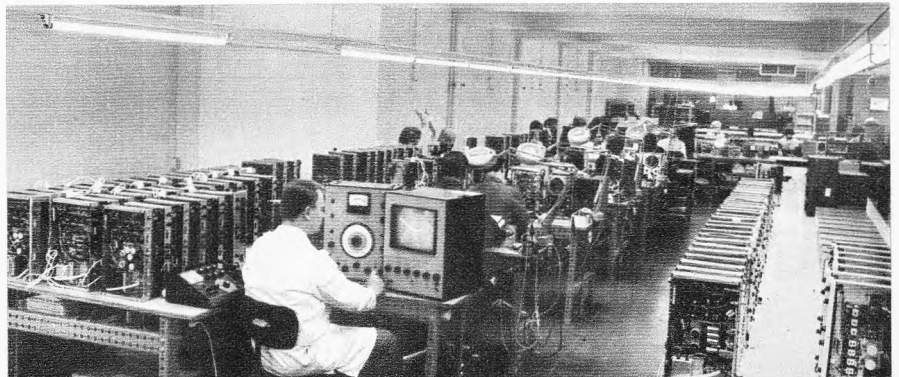
... Wiedergabe von Stereo-Tonband durch den RTX 400 ist exzellent ...  
J. A. Mincher, Toul/Frankreich 26. 1. 67

Ihr Schreiben vom 1. Februar informiert mich, daß der RTX 750 Receiver eine Lieferzeit von 6 Monaten hat. Bitte notieren Sie meinen Auftrag über 1 Stück RTX 750 ...  
Robert C. Briggs, FPO NY 09501/USA 26. 2. 67

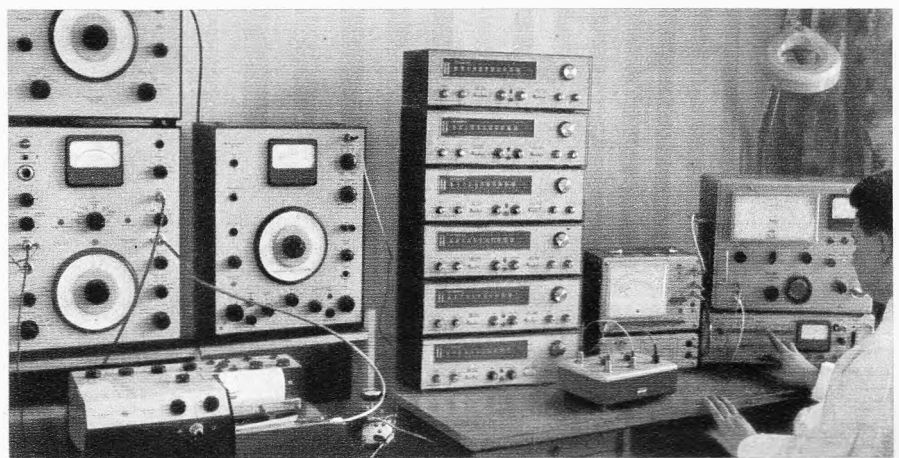
... Wir freuen uns, Ihnen folgenden Rapport nach Hörtests mit Ihren Erzeugnissen abgeben zu können. Dies ist die zusammengefaßte Meinung von mehr als 20 HiFi-Enthusiasten: RT-100-Tuner: Sensitivity: exzellent; TX-500-Verstärker: Frequency Response: exzellent; Sound quality: exzellent.  
Willyo Electronics, Hongkong 27. 2. 67



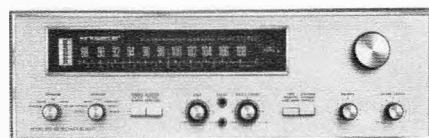
Die automatische Sichtprüfanlage für Einzelteile und Baugruppen bildet die Qualitätsgrundlage



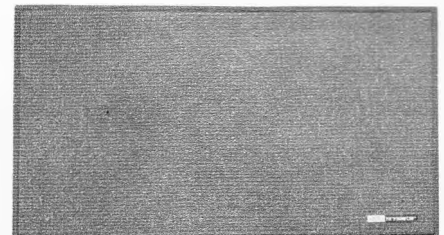
Sechsstufige Prüfstraße der Endkontrolle mit Kurvenanalyse und 72-Stunden-Dauertest



Stichproben über eine Pegelschreiberanlage mit Frequenzanalysator garantiert Spitzenqualität auch in der Serienfertigung



RTX 400, 90-Watt-Stereo-Receiver  
gebundener Preis DM 1598.-



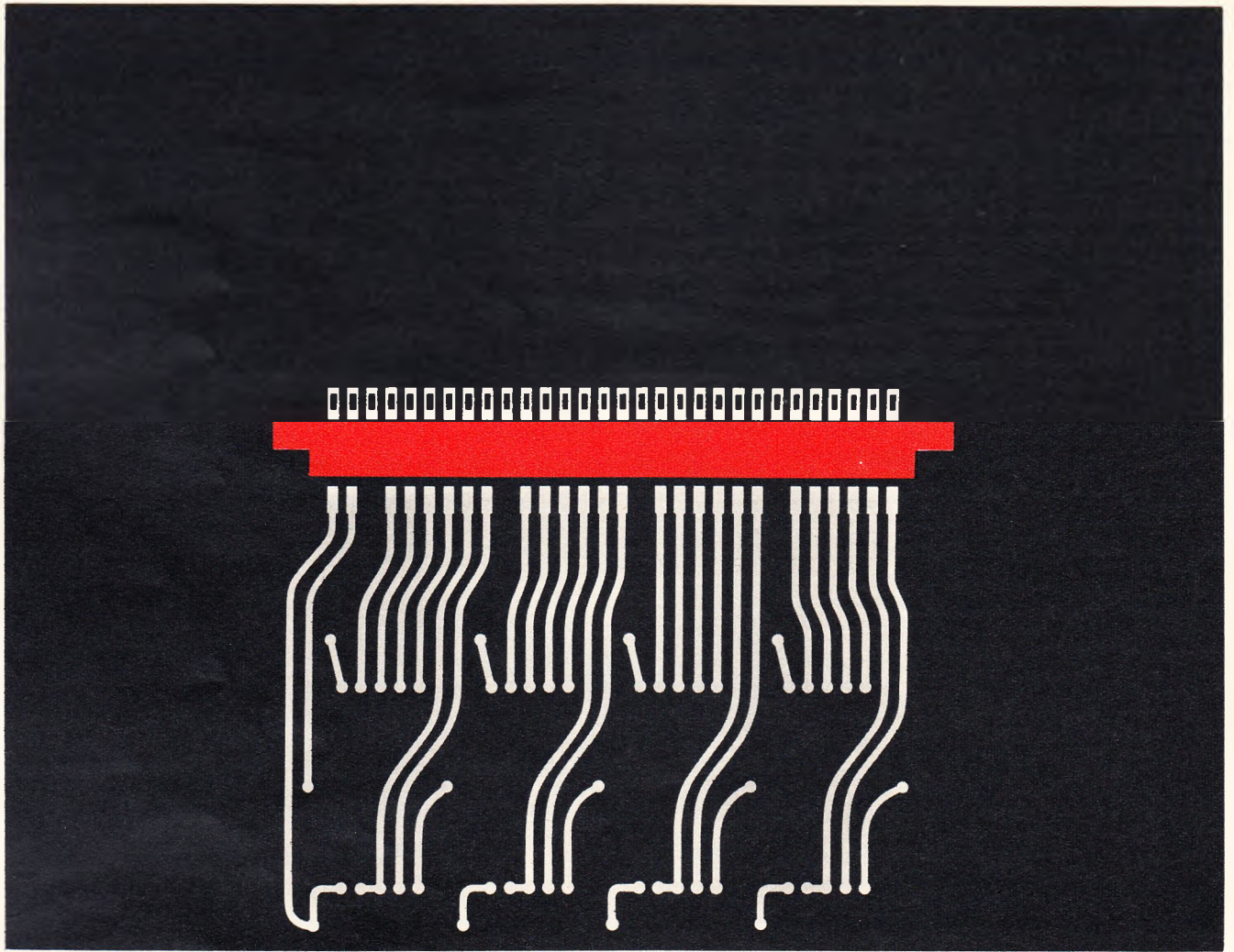
Tubaflex X 1 D, 3-Weg-HiFi-Studio-Lautsprecherbox  
gebundener Preis DM 398.-

audioSON kirksaeter

Wenn Sie mehr über das Programm und die technische Qualität sowie Leistungsfähigkeit unserer Geräte wissen möchten, schreiben Sie bitte an unsere Spezialberatungsstelle PX 5723.

### Adresse:

4 Düsseldorf 1  
Klosterstraße 134  
Telefon (02 11) 36 06 71



### Steckbar ist besser!

Darum machen wir gedruckte Schaltungen steckbar. Mit Steckverbindungen, die Ihren Wünschen voll und ganz entsprechen. Wir haben GS-Leisten mit 15, 18 und 22, 30, 44 und 56 Kontakten. Federnde Gabelkontakte. Durch sie ist die Abnutzung der Leiterplatte auf ein Minimum herabgesetzt. Sie sind funktions-

sicher und sorgen für beste Kontaktgabe. Codieren mit und ohne Kontaktverlust ist möglich. Für gedruckte Schaltungen sind GS-Steckervon CANNON genau richtig. Verlangen Sie ausführliche Unterlagen. CANNON ELECTRIC GMBH, 7056 Beutelsbach, Landstraße, Telefon (07151) 6056, Telex 723195.

Besuchen Sie uns in Hannover, Halle 11 a, Stand 110

**CANNON**  **CANNON PLUGS**

## Franzis-Fachbücher auf der Messe Hannover

Die Fachbücher und Fachzeitschriften des Franzis-Verlages finden Sie auf der Messe Hannover auf dem Verlagsstand an gewohnter Stelle: *Halle 11, Stand 46*, unmittelbar an der Mittelstufe, und außerdem im Rahmen der Fachbuchschau deutscher Verleger, die von Fr. Weidemanns Buchhandlung in *Halle 1, Stand 400*, und in *Halle 15, Stand 15*, gestattet wird.

Besucher werden an den Ständen von erfahrenen Fachbuchhändlern beraten. Prospekte und Kataloge sind kostenlos erhältlich. Von den Zeitschriften stehen Probehefte gegen eine geringe Schutzgebühr zur Verfügung.

## Aus der Servicepraxis der Farb-Fernsehempfänger

berichtet eine voraussichtlich im Juni in der FUNKSCHAU beginnende Artikelserie. Rechtzeitig zum Start des Farbfernsehens im Bundesgebiet sind wir in der Lage, unseren in der Werkstatt tätigen Lesern erste Tips und Anregungen für die Instandsetzungs- und Einstellarbeiten an Farb-Fernsehgeräten zu geben.

Der Verfasser dieser ausführlichen Beitragsreihe ist *Ingenieur Möhring*, in der Fachwelt gut bekannt als Autor von Fachbüchern, die sich speziell mit der Schaltungstechnik der Fernsehempfänger beschäftigen. Als Mitarbeiter der Loewe Opta GmbH und als Leiter von Farbfernsehkursen verfügt er über eine Fülle von Erfahrungen auf diesem für uns alle noch sehr jungen Gebiet. Wer seine Bücher kennt, weiß, daß es F. Möhring gegeben ist, sein Wissen exakt und technisch richtig, aber leicht lesbar niederzuschreiben. Der Reihe sind viele Farbbilder beigegeben. Zahlreiche Oszillogramme belegen alle Vorgänge im Farbempfänger, und eine knappe Beschreibung der jeweiligen Stufe leitet die einzelnen Kapitel ein.

Mit dieser für die tägliche Werkstattpraxis nützlichen Reihe hat die FUNKSCHAU die dritte Etappe ihrer Informationsarbeit über das Farbfernsehen erreicht. Die erste und frühe Stufe umfaßte Einzelartikel über die Schaltungstechnik der Farbempfänger und die Erstveröffentlichung der Schaltung eines tatsächlich gebauten Farbgerätes. Dann ließen wir als zweite – einfache – Einführung „Farbfernsehetechnik ohne Ballast“ aus der bewährten Feder von Ingenieur Otto Limann folgen, und jetzt kommen die etwas anspruchsvolleren Service-Informationen von F. Möhring.

Die Redaktion der FUNKSCHAU wünscht allen Lesern ein nutzbringendes Studium dieser neuen Artikelreihe.

## Vielen Dank . . .

für die zahlreichen Antworten auf unsere Bitte um Beurteilung der Beitragsreihe *Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehetechnik* in Heft 2/1967. Erfreulicherweise entsprachen fast alle, die uns schrieben, unserem Wunsch und verfaßten sachliche und korrekte Kritiken, aus denen wir für die geplante Buchausgabe manches lernen konnten.

*Der 1. Preis*, ein Fernseh-Service-Handbuch von Fellbaum, fiel an Eberhard Krüger, Glückstadt. Er mischte Lob und Tadel. Die sachgerechte Gliederung wurde voll anerkannt, dagegen gefiel nicht die Länge der gesamten Reihe. Sein Urteil: Der Tabellenanhang und das Sprachniveau des Verfassers suchen ihresgleichen in der Fachliteratur!

*Der 2. Preis*, eine Fernseh-Bildfehler-Fibel von Aring, ging an Harald Walter, Sorsum. Ihm verdanken wir die Anregung, in die Buchausgabe, die im Gegensatz zur Beitragsreihe nicht unter Raum-mangel leidet, Angaben über Spannungen, Impulshöhen und -formen aufzunehmen. Ferner sollen die Netzteile nicht vergessen werden.

*Der 3. Preis*, ein Fachbuch Farbfernsehen I, wurde an Willy Staaks, Emden, geschickt. Er verlangt ebenfalls die Aufnahme der Netzteile für Wechselstrom und Allstrom in das Buch, regt zur Überlegung an, ob man das Audion und den Zweikreisler behandeln soll und setzt sich für die Herausgabe der Standardschaltungen auf großen Tafeln für den Berufsschulunterricht ein.

Allen Einsendern sei nochmals herzlich danke schön gesagt. Sie mögen Verständnis dafür haben, wenn wir ausnahmsweise nicht jede Zuschrift einzeln beantworten – sie wurden alle aufmerksam gelesen und ausgewertet!

Was die vorstehend mehrfach erwähnte Buchausgabe dieser Artikelreihe angeht, so bittet uns der Franzis-Verlag, darauf hinzuweisen, daß bei dieser Ausgabe wegen des großen Tabellenformates und aus anderen Gründen einige ernsthafte technische Schwierigkeiten zu lösen sind, so daß heute noch nichts darüber gesagt werden kann, ob und wann diese Buchausgabe herauskommen kann. Die Redaktion

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1959 zu erteilen.



# TELEFUNKEN



Suchen Sie ein komplettes Studio-Mischpult, das so klein wie ein Stadtkoffer ist? Dann sehen Sie sich das Studio-Mischpult »ELA A 110« von TELEFUNKEN an. Wir führen Ihnen das Gerät gern vor. Schreiben Sie uns bitte.



Auf der Hannover-Messe Halle 11, Stand 52

**Studio-Mischpult »ELA A 110«:** 12 Eingänge · Schaltbar auf 6 Eingangskanäle · 1 Summenkanal · Die Ausrüstung umfaßt: Hoch-Tief-Entzerrer mit Präsenzfilter · Tongenerator · Tonmesser und Havarieschalter · Einrichtungen für Abhören, Vorhören, Kommando, Rücksprechen, Anschlußmöglichkeit für ein Lichtsignalgerät. Im Kofferdeckel sind eingebaut: 1. Lautsprecher für Vorhör / Abhörweg · 2. Netzanschlußteil · Maße: ca. 476 x 470 x 190 mm · Gewicht: ca. 23 kg.

Alles spricht für TELEFUNKEN

Bitte, senden Sie Informationsmaterial über das Studio-Mischpult »ELA A 110«

Name/Firma: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_

ElA 57

TELEFUNKEN  
Abteilung GVM/WB  
3 Hannover-Linden  
Göttinger Chaussee 76

Nutzen Sie vom 19. 1.–31. 10. 67 die 10 %igen Sonderabschreibungen für bewegliche Wirtschaftsgüter.



**Dynamic HiFi Mikrofon TM 40**

## Dieses Mikrofon müssen Sie nicht haben.

Aber wenn Sie es besitzen, können Sie hervorragende Tonaufnahmen machen. Geradliniger Frequenzverlauf über den gesamten Übertragungsbereich (35 bis 16.000 Hz  $\pm$  2 dB\*). Ausgeprägte nierenförmige Richtcharakteristik. Ein Mikrofon in Ganzmetallausführung, mit eingebautem Windschutz und Sprache-/Musikschtaltung – ein Dynamic HiFi Mikrofon der Spitzenklasse.

\* Prüfzertifikat liegt jedem Mikrofon bei.

**PEIKER acoustic**

6380 Bad Homburg-Obereschbach  
Postfach 235 Tel. 06172/22086

### An unsere Leser

Der Inhalt dieses Heftes weicht vom Gewohnten etwas ab. Wir haben ihn unter den Titel „Aus Labor und Werkstatt“ gestellt und uns bemüht, Beiträge über aktuelle und interessante Themen unserer Fachgebiete zusammenzustellen.

Um unseren Lesern einen umfassenden Bericht über die Messe bieten zu können, sind unsere Redakteure in dieser Zeit in Hannover. Für dringende Fragen und Gespräche stehen sie dort auch zur Verfügung, jedoch nur nach vorheriger Anmeldung an unserem Stand Nr. 46 in Halle 11. In der Redaktion in München befindet sich nur ein Notdienst; wir bitten deshalb um Verständnis, daß Anfragen an die Redaktion sowie an den Leserdienst in diesen Wochen etwas später als gewohnt beantwortet werden.

Als großes Messe-Berichtsheft kommt auch in diesem Jahr Heft 12 der FUNKSCHAU (2. Juni-Heft) heraus.

### Fachtagung Elektronik 1967

Während der Hannover-Messe findet die Fachtagung Elektronik 1967, am Dienstag, dem 2. Mai, und Mittwoch, dem 3. Mai, statt. Tagungsleiter ist Dr. phil. Dr.-Ing. E. h. Karl Steimel; Tagungsraum der Kongreßsaal I im Internationalen Zentrum auf dem Messegelände. Die Tagung hat das Generalthema *Digitale Datenverarbeitung*.

Eine Kurzfassung der Referate enthält das Heft 5 unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK, das bereits zur Messe erscheint.

### die nächste funkschau bringt u. a.:

Die Farbfernseh-Vorbereitungen der Rundfunkanstalten (ARD und ZDF) – ein zusammenfassender Überblick

Elektronische Lehr- und Lernmittel – eine Beschreibung neuzeitlicher Unterrichtsmittel, dargestellt am Beispiel eines Systems

Bericht vom Internationalen Bauelemente-Salon in Paris

Ein triggerbarer Oszillograf mit 13-cm-Röhre, 2. Teil

Nr. 10 erscheint als 2. Mai-Heft · Preis 1.80 DM,  
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühr 3.80 DM

**Funkschau** Fachzeitschrift für Funktechniker  
mit Fernsehtechnik 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: H. J. Wilhelmy, Fritz Kühne

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

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

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

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

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

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meindorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 44 83 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, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

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

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



Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

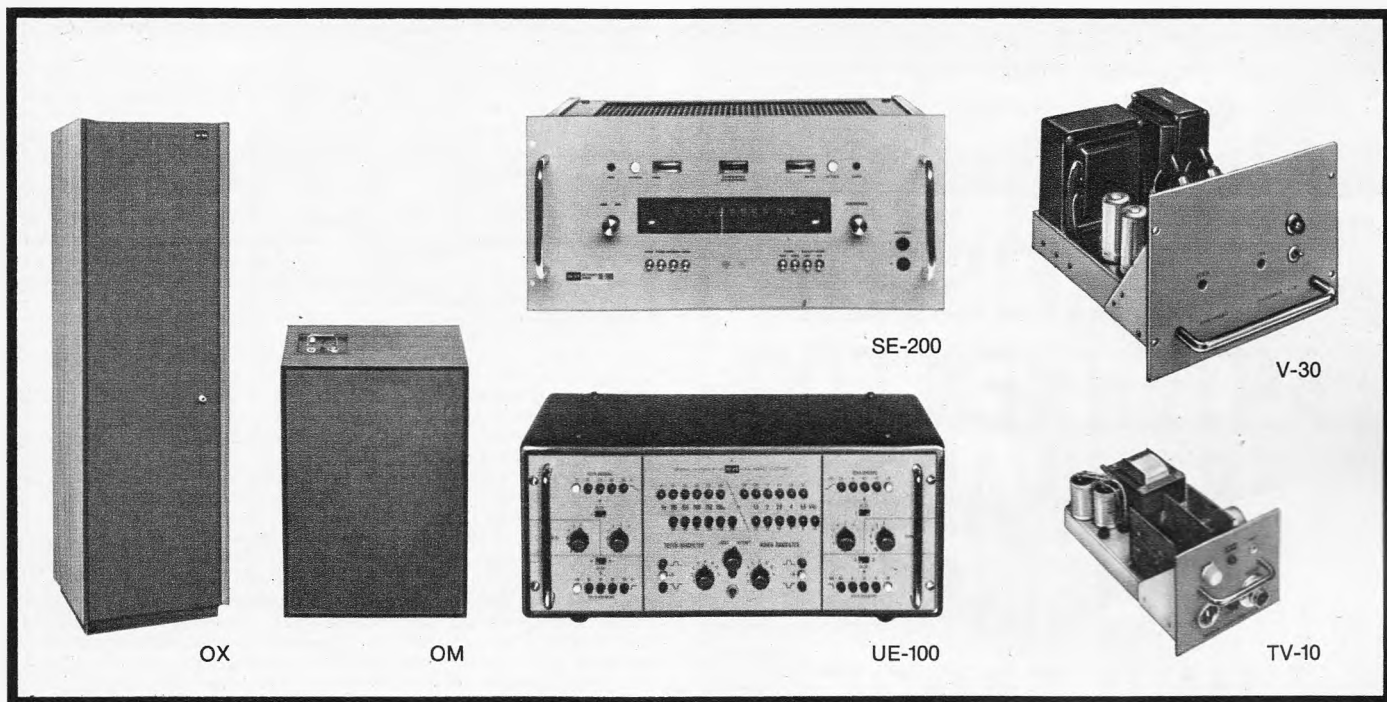
Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.



# Professionelle STUDIO- TECHNIK



## Studio-Regielautsprecher OX mit Endverstärker V-30

3-Weg-System mit Electro-Voice Lautsprechern · Schalldruck 108 Phon · Verzerrungen über alles kleiner als 1% · Übertragungsbereich 40 Hz – 16 kHz  $\pm$  2 dB · Eingang nach Rundfunk-Norm · Bei vielen Rundfunksendern und Studios zur Abhörkontrolle eingesetzt.

## Monitor-Lautsprecher OM mit Endverstärker TV-10

2-Weg-System mit Electro-Voice Lautsprecher T35 · Eingang nach Rundfunk-Norm · Besonders geeignet für mobilen Einsatz.

## Studio-UKW-Stereoempfänger SE-200

zur Überwachung von Mono- und Stereo-Sendungen · NF-Ausgang nach Rundfunk-Norm · Geeignet für Einbau in Norm-Gestell · Fremdspannungsabstand 60 dB bei HF Eingangsspannung 2,5 mV · Empfindlichkeit 1,3 Mikrovolt für 30 dB Störabstand.

## Universal-Entzerrer UE-100

Ein- und Ausgang nach Rundfunk-Norm · Definierte Anhebung und Absenkung der Grenzfrequenzen · Beliebige Wahl der Grenzfrequenzen · Höhen- und Tiefenfilter · Veränderbare Kurvensteilheiten bis 24 dB/Oktave · Veränderbare Bandfilter mit Anhebung oder Absenkung im Mittenbereich · Der international anerkannte Entzerrer.

## Studio-Endverstärker V-30

Leistung 30 Watt bei einem Klirrgrad von weniger als 0,3% zwischen 40 Hz und 16 kHz · Einschaltbare Tiefenanhebung · Frequenzgang 40 Hz – 16 kHz  $\pm$  0,2 dB · Symmetrischer Norm-Eingang.

## Studio-Endverstärker TV-10

Leistung 8 Watt bei einem Klirrgrad von weniger als 0,6% zwischen 40 Hz und 16 kHz · Frequenzgang 40 Hz – 16 kHz  $\pm$  0,3 dB.

### Vertretungen im Ausland:

Bruxelles  
Paris  
New York  
Tokyo

Electronique Générale, 14 Rue Père de Deken  
Ets. Frei, 13 Rue Duc  
Gotham Audio Corp., 2 W. 46 St.  
Kawamura Lab., 34 Yurai-Cho



# KLEIN + HUMMEL

7000 Stuttgart 1  
Postfach 402

Messe Hannover: Halle 11, Stand 74



# orion

## UHF-MEISTER- ANTENNEN FÜR SCHWARZ- WEISS UND FARBE

5 Typen für Bereiche IV/V:  
Fesa 39 V 30 für Kanal 21-30  
Fesa 39 V 37 für Kanal 21-37  
Fesa 45 V 46 für Kanal 21-46  
Fesa 45 V 51 für Kanal 21-51  
Fesa 45 V 60 für Kanal 21-60

Unsere neuen Orion-Antennen sind weiterentwickelte Yagis, deren veränderte Konstruktion wesentlich erhöhte Spitzengewinne erzielt. So bringt die Orion-Antenne Fesa 45 V 60 bis zu 60% mehr Spannung als unser bisher größter Mehrbereichs-Yagi Fesa 28 Ma 60. Die neuen Orion-Antennen besitzen alle Eigenschaften von Höchstleistungsantennen: sehr gutes Vor-Rück-Verhältnis durch V-förmigen Reflektorschirm, sehr kleinen Öffnungswinkel, Breitbandigkeit, geringe Windlast. Orion-Antennen helfen in jeder Empfangslage — sie bürgen für beste Fernsehbilder in Schwarz-Weiß und Farbe.



# Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen Postf. 110

ETI 11.67.17

Wir stellen aus in Hannover: Halle 11 Stand 20 Messehaus 12 Stand 2

### Neues in Hannover

Die folgenden Vorberichte über die Hannover-Messe können keinen vollständigen Überblick geben, wir möchten sie vielmehr als Streiflichter bezeichnen. Sie entstanden aus den bis zum Redaktionsschluß eingegangenen Ankündigungen der Industrie. Die Empfängerfirmen waren bis zu diesem Zeitpunkt z. T. recht sparsam mit solchen Meldungen, wofür sie sicher ihre guten Gründe haben. Unsere Leser werden im Messe-Berichtsheft (Heft 12) ausführliche Angaben finden.

#### Phono- und Ela-Technik

Reichhaltig ist das Ela- und Hi-Fi-Neuheitenprogramm der Arena-Akustik-GmbH, einer Tochtergesellschaft der dänischen Herstellerfirma Arena. Das Allwellen-Steuergerät (Empfänger mit Verstärker) gibt  $2 \times 15$  W Sinusleistung ab, enthält 38 Transistoren und 27 Dioden und ist in Modultechnik aufgebaut. Module sind steckbare Bausteine im Format einer Streichholzschachtel, die bei diesem Gerät etwa 90% aller Bauteile enthalten. Neue Hi-Fi-Lautsprecher, eine Antiskating-Vorrichtung für den Tonarm P 77, ein preisgünstiges Tonabnehmersystem ADC 220 sowie ein Steuergerät und ein Verstärker mit  $2 \times 30$  W Ausgangsleistung runden das Angebot ab.

Lautsprecherboxen der Spitzenklasse sind bei Heco zu hören, nämlich die Typen Live Sound (20 W, 40...25 000 Hz), Ultra Slim (25 W, 40...25 000 Hz) und Professional (40 W, 20...25 000 Hz). Neu sind auch drei Kompaktboxen, bei denen der günstige Preis auffällt und die vorwiegend zum Anschluß an Steuergeräte bestimmt sind. Hier die technischen Kurzdaten: SK 10 = 26 cm  $\times$  18 cm  $\times$  11 cm, 8 W, 80...13 000 Hz; SK 30 = 34 cm  $\times$  25 cm  $\times$  11 cm, 10 W, 60...16 000 Hz; SK 60 = 56 cm  $\times$  32 cm  $\times$  20 cm, 12 W, 60...16 000 Hz.

Von Lautsprechern und Mikrofonen für Rufanlagen und ähnliche Zwecke glaubt man immer, daß sie kaum mehr wesentlich zu verbessern sind. Zwei Neukonstruktionen von Holmberg & Co. beweisen das Gegenteil: Der dynamische Einbau-Lautsprecher 1299 A/1 ist für Sprachübertragung unter ungünstigsten Klimabedingungen bestimmt. Seine Membran besteht aus Makrolen und der Korb aus Kunststoff. Das System ist weitgehend temperaturbeständig, unhygroskopisch, unempfindlich gegen Chemikalien und von vorn wasserdicht. Die Belastbarkeit beträgt 1 W (Spitze = 2 W), und der Frequenzverlauf zwischen 350 und 5500 Hz, der allein für solche Anwendungen interessiert, ist sehr ausgeglichen. — Die neue dynamische Kleinst-Mikrofonkapsel 1100 A (20 mm  $\Phi$ , 9 mm Höhe) erreicht die beachtliche Empfindlichkeit von 10 mV/ $\mu$ b. Verglichen mit der sonst bei dynamischen Mikrofonen üblichen Empfindlichkeit von rund 0,2 mV/ $\mu$ b ist das ein beachtlicher Wert, der die Kapsel z. B. für Funkamateure interessant macht, deren Sendeempfänger meist recht unempfindliche Mikrofoneingänge enthalten.

Zwei Werbe-Schlagworte sagen am Isophon-Stand recht drastisch, was man heute von Lautsprechern erwartet, die in Hi-Fi-Kompaktboxen arbeiten. „Power Sound, die Formel für Klanggüte“ kennzeichnet eine Serie von Speziallautsprechern, die auch in kleinen Boxen beste Tiefenwiedergabe vermitteln. Dazu gehört der Allfrequenz-Lautsprecher PSL 100, der für Gehäuse mit Volumen von 3 bis 5 Liter bestimmt ist, dessen Korb nur 10 cm  $\times$  10 cm mißt. Er kann je nach Gehäuse mit 5 bis 7 W belastet werden, und er beherrscht den Frequenzbereich von 60 bis 20 000 Hz. Die gleiche Serie enthält vier ausgesprochene Tieftonsysteme mit Belastbarkeiten zwischen 20 bis 35 W (Spitze) und unteren Grenzfrequenzen zwischen 50 und 20 Hz sowie oberen zwischen 5800 und 8000 Hz. Dazu gehören zwei neuentwickelte Hochtöner, mit denen sich Kombinationen aufbauen lassen, die die Bedingungen nach DIN 45 500 erfüllen. Das zweite Werbeschlagwort lautet „Dry Sound“, also „trockener Klang“. Er wurde für zwei Boxen gewählt, die sich mit 8 W bzw. 20 W in der Spitze belasten lassen und die besonders für kleinere Wohnräume bestimmt sind.

Der Stereo-Cassetten-Recorder 3312 von Philips, über den wir bereits kurz in FUNKSCHAU 7 und 8 berichteten, wird zweifellos viel Beachtung finden. Eine weitere interessante Neuheit ist das Vierspur-Tonbandgerät 4408, das der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 entspricht und das als besonderen Gag eine eingebaute Suchautomatik enthält. Man stellt an einem Vorwählwerk eine bestimmte Bandstelle ein, und nach dem Drücken der Vor- oder Rücklaufaste läuft das Gerät bis zur gewünschten Stelle, um dort anzuhalten. Neu ist auch das Schultenbandgerät RK 64 in Zweispurtechnik, das sich konstruktiv an das bewährte Modell RK 65 anlehnt, jedoch speziell für den rauen Schulbetrieb eingerichtet ist, zusätzlich als Diktiergerät Verwendung finden kann und das über einen Zusatzverstärker auch Stereowiedergabe ermöglicht.

Eine Philips-Neuheit auf dem Hi-Fi-Gebiet ist der Plattenspieler GA 230. Das ist der Nachfolger des bekannten Gerätes AG 2230, jedoch jetzt in 1-Gramm-Technik, mit Antiskating-Einrichtung und mit 1/2-Zoll-Befestigung für den Einbau fremder Systeme (sog. internationale Tonkopf-Befestigungs-Norm). Zwei Electrophone (Plattenspieler mit Automatik, eingebautem Verstärker und Lautsprechern in Mono- und Stereoausführung sowie drei neue Wechsler mit dem Chassis GC 040 runden das Neuheitenprogramm ab.

#### Fernsehempfänger

Goldene 20 nennt Nordmende eine neue Empfängerserie. Die Geräte haben Frontlautsprecher und sind mit 59-cm-Bildröhren bestückt. Mit der sogenannten Diomat-Dioden-Elektronik lassen sich bis zu acht verschiedene Sender nur durch Knopfdruck ein-



stellen. Eine mit einem Schlüssel zu betätigende Anordnung verhindert, daß z. B. Kinder das Gerät einschalten können.

Als Neuheiten von Philips sind die Modelle Wetzlar und Leonardo SL zu nennen. Beide Typen enthalten das Einheitschassis D 5 F, und sie sind mit einer 59-cm-Bildröhre bestückt. Als Abstimmereinheit dient der in der FUNKSCHAU 1967, Heft 3, Seite 65, beschriebene Allbereich-Kanalwähler, mit dem sich bis zu sechs Programme speichern lassen. Die beiden Modelle unterscheiden sich durch die Gestaltung des Äußeren (Bild 1).

Das Modell Schauinsland T 192 Automatic stellt Saba vor. Es enthält den Chassistyp 192. Bei diesem Gerät kann man bis zu sieben Programme vorwählen.

In zwei Farbkombinationen bietet Siemens den tragbaren Fernsehempfänger, Typ Bildmeister FK 91, mit 47-cm-Bildröhre, an. Das Gerät verfügt über einen Allbereich-Kanalwähler mit fünf Stationstasten. Die Abmessungen sind 52,3 cm × 40,6 cm × 33 cm und das Gewicht etwa 18 kg. — Das Heimempfängerprogramm umfaßt die Modelle FS 91, FT 90, FT 91 Electronic, FT 92, FT 93 Electronic, FT 94, FT 95, FT 96, FT 97 und FT 88. Das letztgenannte Gerät besitzt eine 65-cm-Bildröhre; die übrigen sind mit 59-cm-Bildröhren bestückt. Alle Modelle arbeiten mit Allbereich-Kanalwählern; je nach Typ sind fünf bis sieben Sender vorwählbar.

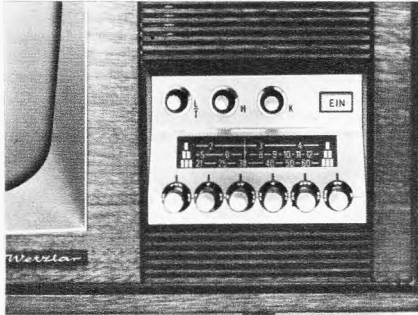


Bild 1. Das Bedienungs-feld des Fernsehemp-fängers Wetzlar von Philips. Die Markierungen an den Tasten zei-gen den eingestellten Bereich

Die Empfänger Wegavision 761 und Wegavision 762 von Wega enthalten das gleiche Chassis. Sechs Programme lassen sich mit Hilfe des Allbereich-Kanalwählers mit Memomatik durch Knopfdruck einstellen. — Mit dem Modell Wegavision 764 will der Hersteller besonders den anspruchsvollen Käufer ansprechen. Die beiden getrennten Abstimmereinheiten für VHF und UHF haben je vier Stationstasten. Zu allen neuen Geräten wird auf Wunsch der Drehfuß Wega 700 mitgeliefert.

#### Rundfunkempfänger und Stereoanlagen

Combiphon nennt Akkord seine Kombination aus Auto- und Reiseempfänger mit eingebautem Kassetten-Tonbandgerät. Das Gerät erlaubt Rundfunkempfang auf allen vier Wellenbereichen; es eignet sich ferner zum Aufnehmen und Wiedergeben nach dem Compact-Cassetten-System. Die Ausgangsleistung der Endstufe beträgt maximal 1,8 W bei Batteriespeisung und 6...8 W beim Betrieb im Kraftfahrzeug (Bild 2).

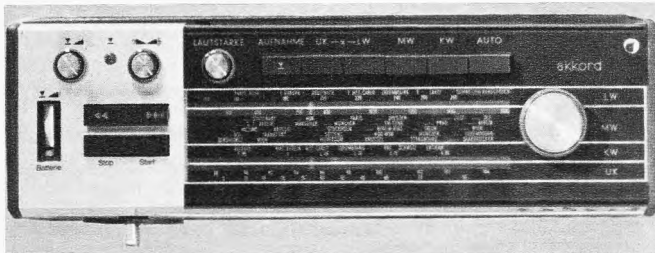


Bild 2. Combiphon heißt der Auto- und Reiseempfänger von Akkord, der ein eingebautes Kassetten-Tonbandgerät enthält

Im Mittelpunkt des Produktions- und Vertriebsprogramms von Elac steht die neue Hi-Fi-Stereoanlage 3100. Sie setzt sich zusammen aus dem Steuergerät 3100 T für alle Wellenbereiche und den beiden Lautsprecherboxen LK 3100. Bei UKW-Empfang wird mit Dioden abgestimmt; sechs (5 + 1) Sender lassen sich nur durch Knopfdruck einstellen. Die Lautsprecherboxen sind mit je einem Tieftonsystem, einem Mittel-Hochtonsystem und Frequenzweiche bestückt.

Mehrere neue Zweibereichsempfänger für UKW und Mittelwelle, und zwar die Typen RF 90 Alltransistor, RF 90 H Alltransistor, RF 92 Alltransistor und RF 95 Alltransistor, stellt Grundig vor. Alle Modelle sind mit einem einheitlichen Chassis ausgestattet und unterscheiden sich nur in der Gehäuseausführung. Sie sind mit neun Silizium-Planar-Transistoren, sechs Dioden und zwei Selen-gleichrichtern bestückt. — Der gleiche Hersteller bietet das Stereo-Konzertgerät RF 255 an. Der Lautsprecher für einen Stereokanal ist in das Gerät eingebaut; für den anderen Kanal wird eine Box 9 mitgeliefert.

Spitzenerzeugnis von Heathkit dürfte das neue Steuergerät AR-15 werden. Der UKW-Tuner ist sechsstufig aufgebaut und mit Feldeffekt-Transistoren bestückt. Im Zi-Verstärker hat man auf die herkömmlichen Bandfilter verzichtet. Statt dessen enthält das Gerät Quarzfilter und zwei integrierte Schaltungen (!). Als Aus-

N 330  
N 470  
N 750  
N 1500

N 5600

## KERAMISCHE KONDENSATOREN

mit extrem negativem Temperatur-beiwert der Kapazität:

—  $5600 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

Kapazitätswerte:

1,5 — 2 — 2,5 pF

in Abmessungen 2 mm  $\phi$  x 6 mm

Andere Kap.-Werte sowie Prospekte auf Anfrage.

Wir stellen aus:

Messe Hannover, Halle 13, Stand 212

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GBMH

8672 SELB — WERK III

Postfach 127

Telex 06-43536



Jetzt wieder lieferbar

Ing. W. Hartwich

## Einführung in die Farbfernseh-Servicetechnik

Band I, Grundlagen der Farbfernsehtechnik

März 67

4., erweiterte und neubearbeitete Auflage  
von 218 Seiten, 165 Abbildungen auf  
298 Seiten, 250 Abbildungen,  
davon 222 einfarbige, 28 mehrfarbige Abbildungen, Gr. 8°  
Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 34,-  
jetzt mit PAL-Sende- und Empfangstechnik  
90°-Rechteck-Lochmaskenröhre

- Ein aktuelles Werk einer faszinierenden Technik
- Eine geschlossene Darstellung der Farbfernseh-Übertragungs- und Empfangstechnik
- Darstellung auch der kompliziertesten Themen ohne schwierige mathematische Hilfsmittel
- Der Autor hat neben seinen eigenen, in 15-jähriger Schultätigkeit gewonnenen Kenntnissen auch die weltumfassenden Service-Erfahrungen des Philips-Konzerns ausgewertet
- Für jeden zukünftigen Farbfernseh-Servicetechniker die Basis zur Ausübung seines Berufes

### Weitere Fernseh-Bücher

- Hartwich, Einführung in die Farbfernseh-Servicetechnik  
Band II, Schaltungstechnik und Service-Einstellungen, 2., verb. Aufl., 281 S., 260 einfarbige, 47 mehrfarbige Abb., 2 Falttafeln, Gr. 8°, DM 33,50  
Band III, Meßtechnik und Fehlerbestimmung, ca. 180 S., ca. 200 Abb., Gr. 8°. In Vorbereitung: Anfang 1968
- Holm, Fernseh-Technik ohne Mathematik  
2., erw. u. neubearb. Aufl. von Wege zum Fernsehen, 385 S., 266 Abb., 13 Fotos, 8°, DM 35,-
- Holm, Farbfernseh-Technik ohne Mathematik  
2., erw. Aufl. 140 S., 61 einfarbige, 7 mehrfarbige Abb., 8°, DM 13,-
- Duru, Hilfsbuch für den Fernsehetechniker  
645 S., 482 Abb., 1 Falttafel, 8°, DM 50,-

Verlangen Sie ausführliche Einzelprospekte  
und den Katalog PHILIPS Fachbücher 66/67

Philips Fachbücher sind nur im Buchhandel erhältlich



Deutsche Philips GmbH

Verlags-Abteilung

2 Hamburg 1 · Postfach 1093



gangsleistung gibt der Hersteller  $2 \times 75 \text{ W}$  an. Auch die Bestückung ist außergewöhnlich: 69 Transistoren, 43 Dioden und zwei integrierte Schaltungen.

Neu bei Metz ist das Hi-Fi-Steuergerät 465, zu dem die Lautsprecherboxen 450 und der Stereo-Plattenwechsler 466 gehören. Die Musikleistung des Verstärkers beträgt  $2 \times 15 \text{ W}$ . Als besondere Neuerung nennt der Hersteller einen „Pegelregler“, der eine optimale Lautstärkeeinstellung im gehörrichtigen Verhältnis zur Akustik und zur Ausstattung des Raumes ermöglicht.

Auf der Sonderausstellung „Die gute Industrieform“ wird der Stereoempfänger der dänischen *Arena-Fabriken* (Hede Nielsen) gezeigt. Das Gerät, das in Modultechnik aufgebaut ist, wurde für seine äußere Gestaltung mit dem if-Preis ausgezeichnet.

Siemens zeigt u. a. den Reiseempfänger Caramat RK 90 mit elektronischer Sendersuchautomatik. Die Ausgangsleistung von 4 W im Auto wird durch Sparschaltung auf 2 W bei Batteriebetrieb gesenkt. Das Gerät verfügt über eine Rauschsperr, die beim Abstimmen wirksam ist.

### Antennen

Das Autoantennen-Programm von Bosch enthält zum erstenmal auch Typen aus Edelstahl, die sich durch besondere Elastizität auszeichnen und leicht zu pflegen sind. Bei den Versenkantennen aus Edelstahl wird auf die geringe Einbautiefe hingewiesen. Diese Ausführungen haben ein abschraubbares Metallschutzrohr, das ein Auswechseln der Teleskope ermöglicht.

Neue Einsätze für seinen Transistorverstärker-Baukasten TBG kündigt Hirschmann an. Die Ergänzungen umfassen Kanal- und Bereichverstärker für den Fernbereich III sowie einen vierstufigen UHF-Kanalverstärker. – Für Großgemeinschafts-Antennenanlagen wurden neue Röhrenverstärker mit hohen Ausgangsspannungen entwickelt.

Für Werkstätten liefert Hirschmann ein spezielles Empfängeranschlußkabel, bei dem jeder Steckerstift durch einen Trennkondensator gesichert ist. Ein unbeabsichtigtes Berühren eines möglicherweise Netzspannung führenden Chassis kann nicht mehr durch Verschmoren der Filter führen.

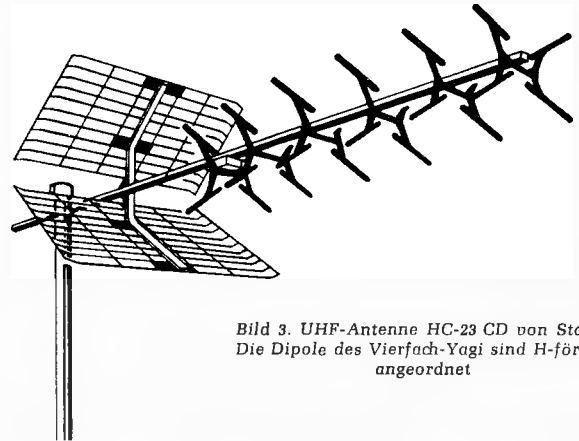


Bild 3. UHF-Antenne HC-23 CD von Stolle. Die Dipole des Vierfach-Yagi sind H-förmig angeordnet

Das Kombi-Stecksystem, das Kathrein im vergangenen Jahr vorstellte, wurde durch neue Bauteile noch vielseitiger. In erster Linie nahm man hierbei auf die Grenzgebiete Rücksicht, wo man ungewöhnlich viele Programme empfangen kann. Die neuen Bauteile sind eine Reihe weiterer Grundweichen mit abgestimmten Eingangskombinationen, Versorgungsweichen und Zweifachverteiler für zwei Hauptstammleitungen. Ferner wurden drei Leistungsverstärker entwickelt.

Die Reihe der Meß- und Prüfgeräte für Antenneninstallationen ergänzte Kathrein durch zwei weitere Typen: ein Antennenspannungs-Meßgerät mit einem Anzeigebereich von 50  $\mu\text{V}$  bis 0,1 V und ein Fernseh-Prüfempfänger mit Eingangsteiler und Spannungsanzeiger.

UHF-Breitbandantennen in neuartiger Form, sogenannte Vierfach-Yagis, bietet die Firma Stolle an. Im Prinzip sind jeweils vier Elemente H-förmig zusammengefügt und in entsprechender Anzahl kombiniert. In der HC-Serie (Bild 3) gibt es drei Typen mit Gewinnzahlen zwischen 9 dB und 17 dB. – Ferner entwickelte Stolle ein neues Hf-Kabel, das eine nahezu 100%ige Abschirmung erreichen soll. Die Abschirmung besteht aus einer geschlossenen, metallbeschichteten Folie, unter der zusätzlich verzinnte Litzenadern für den Anschluß liegen.

### Werkstattbedarf

Die seit Jahren bekannten sogenannten Lötpistolen bringt die Firma Engel in zwei neuen Ausführungen auf den Markt. Sie werden für 220 V Netzanschluß oder auch umschaltbar 110/220 V gefertigt. Zum Modell 60 S sind drei Lötspitzen lieferbar, und zwar für Feinlötungen, für Lötarbeiten bis 2,5 mm<sup>2</sup> und bis 6 mm<sup>2</sup>. Das größere Modell 100 S erlaubt sogar Lötungen bis 12 bzw. 25 mm<sup>2</sup>. Alle Engel-Löter sind mit zwei eingebauten Beleuchtungslämpchen ausgestattet.

Ein neues Lötgeräteprogramm zeigt Ersä in Hannover. Der Industrie-LötKolben Varus hat einen schwenkbaren, in zehn Stel-

lungen fixierbaren Handgriff. Man kann sich die günstigste Handstellung schaffen, um Ermüdungen zu vermeiden. Der Kolben wird in zwei Leistungen und in Klein- oder Netzspannungsausführung hergestellt.

Der Ersa-EntlötKolben ist besonders zum Herausnehmen von Teilen aus gedruckten Schaltungen geeignet. Die Spitze ist beheizt, und das geschmolzene Lot wird selbsttätig abgesaugt, das Gerät ist also für Ein-Hand-Bedienung vorgesehen. — Für Massenlötungen wurde ein stationäres Lötgerät mit automatischer Zinnzuführung entwickelt, bei dem man beide Hände zum Halten der Teile frei hat.

Das bereits vor Jahresfrist gezeigte Einhand-Entlötgerät Pico-fit der Firma Lötring wird jetzt auch für Netzspannung und mit erhöhter Saugleistung geliefert. Da der Transformator entfällt, ist es für den Kundendienst gut geeignet. Ferner wird eine zweite Ausführung mit verlängerter Saugdüse vorgestellt, mit der auch an durchplattierten und zweiseitig kaschierten Leiterplatten gearbeitet werden kann.

Die flache Uni-Wendel-Lötspitze der gleichen Firma Bittmann ist nun auch in den Abmessungen 7 mm × 2,5 mm für 50-W- und 80-W-LötKolben lieferbar. Durch die Wendelform kann die Spitze nicht festbrennen, und die flache Form ist leicht nachzuschleifen. — Von Lötring werden verschiedene Kassetten angeboten, z. B. Combi-Spezial, die LötKolben mit zwei Steckheizkörpern und vier Einsätzen zum Löten, Plastikschweißen und Verzinnen enthält. — Erwähnt sei noch die praktische Schutzablage Snap, die den Kolben vor Berührung und ungewollter Erwärmung des Griffes bewahrt.

Ein wirksames Mittel zum Abkühlen von Halbleitern, Widerständen usw. ist das Kältespray 75 von Kontakt-Chemie, das Hitzeschäden während des Lötens verhindert und Haarrisse kenntlich machen kann. Zum Reinigen, Pflegen und Schützen von Kontakten dient das Mittel Kontakt 60, das für besonders unzugängliche Stellen geeignet ist. — Das Spray fluid 101 verdrängt Feuchtigkeit und kann Wasser unterwandern. Diese Wirkung ist auf die besonders niedrige Oberflächenspannung zurückzuführen. Neben den vielseitigen Anwendungen in der Elektronik eignet sich das Mittel nach Herstellerangaben u. a. auch für feuchte Zündverteiler, nasse Zündkabel oder -kerzen: man kann es in diesem Fall also als „Naßstartmittel“ bezeichnen. (Fortsetzung auf Seite 286)

## Neuaufgaben im Franzis-Verlag

Ein Verlag wie der Franzis-Verlag hat eine umfangreiche Korrespondenz. Besonders am Wochenbeginn ist der Posteingang gar nicht so ohne Aufschlußreich aber ist es, die eingehende Post zu sichten und zu analysieren. Daß Farbfernsehbücher gefragt sind, liegt auf der Hand, daß Elektronik-Bastelbücher verlangt werden (z. B. Diefenbach, Bastelpraxis, DM 16.80), auch das ist klar. Daß aber immer und immer wieder Limann „Funktechnik ohne Ballast“ und „Fernsehtechnik ohne Ballast“ gebraucht werden, kann einen manchmal erstaunen. Der Hauptgrund mag wohl darin zu suchen sein, daß Ingenieur Otto Limann sein Fach versteht und, was noch wichtiger ist, daß er es auch anderen schlicht, einfach und prägnant beibringen kann. Viel interessanter aber ist, daß unser Nachwuchs lernerfrieriger geworden ist. Das ist zu loben. Sicher wollen unsere Lehrlinge sich nachdrücklicher als bisher auf den Berufskampf vorbereiten, und es hat sich herumgesprochen, daß das mit Limann nicht nur recht gut, sondern sogar sehr gut geht. Und wo sind 19.80 DM besser investiert als in einem bewährten Fachbuch? Wir konnten aber auch der Post entnehmen, daß viele alte Hasen erneut zum Limann greifen. Warum wohl? Genau wissen wir es nicht. Aber sicher wollen sie mal wieder nach dem Limann und mit dem Limann ihr Fachwissen auf den neuesten Stand bringen. Es hat sich doch so manches mit der Zeit geändert. Man muß aufpassen, um an der Spitze zu bleiben. Lobenswerte Überlegungen.

Und nun ist die neue, die neunte Auflage von *Funktechnik ohne Ballast* wieder jederzeit zu haben. Das Buch präsentiert sich im neuen, unverwüstlichen Plastikgewande, und der Inhalt ist um die Abschnitte Rundfunkstereofonie und die Beschreibung von Stereodecodern erweitert worden. Dies nur, um das Wichtigste zu sagen.

Müssen wir auch sagen, daß Limann, Funktechnik ohne Ballast, zu den Standardwerken der Radio-Fachliteratur gehört? Nein, das brauchen wir nicht. Langjährige Funkchauleser wissen das, und wer Neuling ist, der wird von erfahrenen Kollegen recht schnell auf die preiswerten und fachgerechten „Ohne-Ballast-Bücher“ hingewiesen.

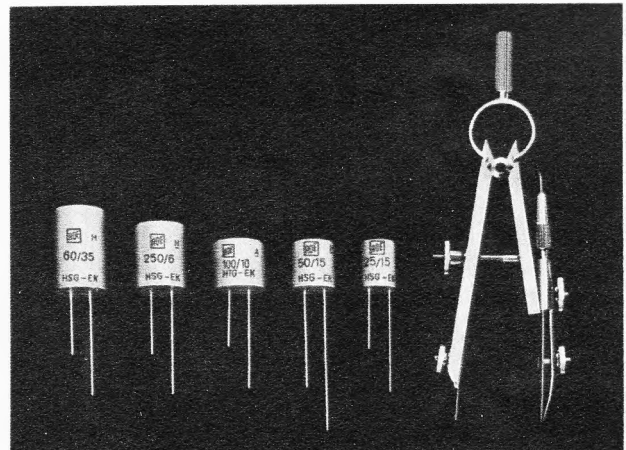
**Funktechnik ohne Ballast.** Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. Von Ingenieur Otto Limann. 9. Auflage. 340 Seiten mit über 550 Bildern und 8 Tafeln. In Plastik gebunden 19.80 DM. Best.-Nr. 526. Franzis-Verlag, 8 München 37.

FUNKSCHAU 1967, Heft 9



ROEDERSTEIN & TÜRK KG

## ELEKTROLYT-KONDENSATOR TYP EK



### Aufgabe des Typs EK

Der Elko-Typ EK wurde für raumsparende, stehende Montage in gedruckten Schaltungen entwickelt. Durch Verwendung temperaturfester Gießharze ist er unempfindlich gegenüber der Wärmebeanspruchung beim Tauchlötvorgang.

### Besondere Vorteile

- Temperaturbereich: -25...+70° C (HSG DIN 40040); günstiges Tieftemperaturverhalten
- kontaktsicher durch Schweißung aller Verbindungen; schüttelfest
- einheitliches Rastermaß (5 mm) für alle Werte; also keine Schwierigkeit bei Schaltungsänderung
- kleine Serienwiderstände, z. B. besonders geeignet für Koppelzwecke

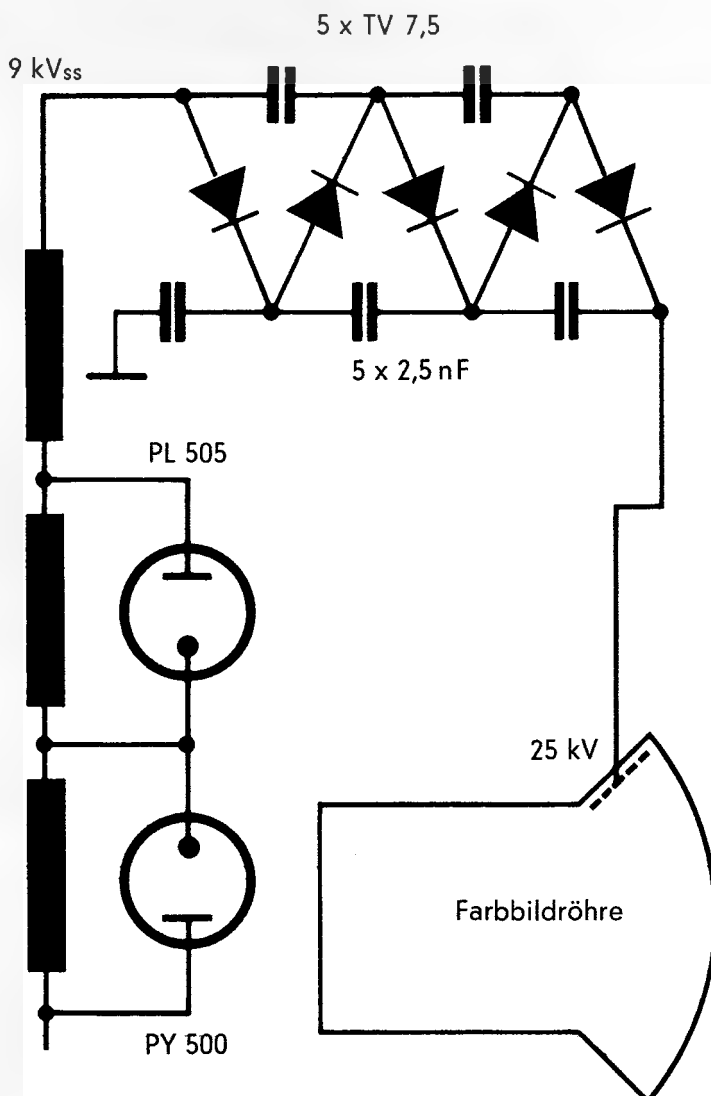
### Programm

Nennspannung	3 V-	6 V-	10 V-	15 V-	25 V-	35 V-	70 V-
Igd (50 Hz)	0,3	0,25	0,2	0,18	0,15	0,15	0,1
Nennkapazität µF	Bechergößen D x L						
	Tol.						
5	- 20% + 100%						8,5x12
10	- 20% + 100%					8,5x12	10,5x12
25	- 20% + 100%		→	8,5x12	→	10,5x12	12,5x16
50	- 20% + 100%	8,5x12	→	10,5x12	→	12,5x12	
100	- 20% + 100%		10,5x12	→	12,5x12	12,5x16	12,5x20
250	- 20% + 100%	12,5x12	12,5x16	→	12,5x20		
500	- 20% + 100%	12,5x20	12,5x20				



ROEDERSTEIN & TÜRK KG  
FABRIK ELEKTRISCHER BAUELEMENTE  
7815 KIRCHZARTEN/BREISGAU

# Hochspannungs- stabsgleichrichter für Farbfernsehgeräte



Zur Erzeugung der Hochspannung (25 kV) in Farbfernsehempfängern kann eine Vervielfacherschaltung verwendet werden. Man benötigt dazu fünf Stück Hochspannungsstabsgleichrichter TV 7,5, da die Eingangsspannung unsymmetrisch ist.

Bedingt durch den hohen Belastungsstrom, ist für die Gleichrichter eine Kühlung (z. B. durch Vergießen) vorzusehen.

Die wichtigsten Daten in Vervielfacherschaltung:

Eingangsimpuls	9 kV <sub>ss</sub>
Ausgangsgleichspannung	25 kV
Ladekondensator	5 x 2,5 nF
zul. Gleichstrom	1,5 mA
zul. Gehäusetemperatur des Gleichrichters	80 °C
erreichbarer Innenwiderstand der Gesamtschaltung	1,3 MΩ

Aus unserem weiteren Lieferprogramm

TV 6,5	Fokussierspannungsgleichrichter für Farbfernsehgeräte	
TV 11	Hochspannungsgleichrichter für Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte bis	18kV
TV 13		
TV 18		

Weitere Informationen gibt Ihnen die nächstgelegene Siemens-Geschäftsstelle, Abt. VBt, oder das Werk für Röhren, 8000 München 8, St.-Martin-Str. 76

Zur Hannover-Messe

## Vom stetigen Fortschritt

Das Jahr 1967 bringt den Start des Farbfernsehens in Europa. Zweifellos ist das ein spektakuläres Ereignis, und es ist sicher, daß das farbige Fernsehen einen großen Gewinn an Information bedeutet. Ebenso sicher ist aber auch, daß es nicht das Leben verändern wird, wie es seinerzeit das Schwarzweißfernsehen tat. Es wird vielmehr auf Jahre hinaus dessen Luxusausgabe bleiben.

Nach mehr als einem Dutzend Jahren Farbfernsehen in den USA bot sich eine Möglichkeit, das dort entwickelte NTSC-System um einen wichtigen Schritt zu verbessern. Das Pal-Verfahren beseitigt den einzigen störenden Fehler dieses genialen Systems: seine Empfindlichkeit gegen Phasendrehungen im Übertragungsweg. Diese Normänderung war deshalb ohne Gefahr durchführbar, weil eine Direktübernahme amerikanischer Sendungen ohne Transcodierung wegen der Verschiedenheit der Schwarzweiß-Normen ohnehin nicht möglich ist.

Die Verschiedenheit der Stromversorgungsnetze führte bei uns zu einer anderen Bildfrequenz. Sie ergibt auch sonst Abweichungen in der technischen Auslegung des Empfängers. Aus 220 V Netzspannung kann man ohne Verdopplung oder Transformator eine Betriebsgleichspannung gewinnen, die für alle Endstufen ausreicht und die Transistorbestückung der Video-Endstufen ermöglicht, wenn man die Aussteuerung mit den Rot-, Grün- und Blau-Signalen wählt.

Der europäische Farbfernsehempfänger kann also ebenso wie der Schwarzweißempfänger keine Kopie amerikanischer Vorlagen sein. Man soll diese Abweichungen aber nicht überbetonen. Im wesentlichen beruhen die Schaltungen unserer Geräte auf einem gesicherten Stand von eigenen Erfahrungen in der Schwarzweißtechnik und auf sehr sorgfältig studierten amerikanischen Erkenntnissen in der Farbfernsehtechnik. Man darf auf einen glatten Start hoffen, zumal das Angebot an Farbfernsehgeräten stückzahlmäßig nicht übertrieben sein wird und die Werkstätten des Kundendienstes sich sorgfältig vorbereiten.

Für den Geräteentwickler bedeutet der Farbfernsehempfänger keine neue, sondern nur eine erweiterte Aufgabenstellung. Es müssen zwei Informationen und ein Kenndatum mehr verarbeitet werden, und es muß eine sehr trickreiche, schwierige Bildröhre sozusagen bekämpft werden.

Technisch und vor allem wirtschaftlich ebenso wichtig ist aber die Lösung bekannter Aufgaben mit neuen, besseren und preiswerteren Mitteln. Hierin liegt die progressive Evolution der gesamten Elektronik, getragen von der „Halbleitertechnik“. Die Steuerung des Elektronenflusses im Vakuum, eine Art Verdampfungsmaschine mit vielen mechanischen Elementen, wird zunehmend durch die Steuerung des Flusses von Ladungsträgern in Kristallgittern ersetzt.

Heute ist das Heimfernsehgerät in der gesamten Elektronik eine der letzten Bastionen, die vom Halbleiter noch nicht voll erobert werden konnte. Der Impuls, besonders die Endstufen, bleiben der Röhre erhalten, obwohl dafür technische Lösungen mit Halbleitern bekannt sind. Jedoch erfordert die niedrige Betriebsspannung dieser Transistoren eine teure Transformierung der Netzspannung. Der Preis von Transistoren für Zeilen-Endstufen ist hoch. Große Ströme bei hoher Sperrspannung schnell zu schalten und dann noch billig zu sein – das ist einem Halbleiter eigentlich zuwider! Nun zeichnen sich neue Lösungen ab. Mit Hochspannungsgleichrichtern, Hochvolt-Leistungstransistoren und vielleicht auch Thyristoren wird ein neuer Versuch begonnen.

Man wird sich jedoch darüber klar sein, daß unsere Branche nur preiswert realisierte Ideen akzeptiert. Das gilt auch für die IS, integrierte Schaltungen, die aktive und passive Bauelemente, diese meist auch dargestellt durch Sperrschichten, in einen Festkörper „stricken“. Breitbandverstärker, auch kombiniert mit einer beliebigen Zahl von Demodulatoren und Regeldioden, werden angeboten. Noch ist ihr Preis nicht attraktiv. Wenn er es sein wird, so lösen die integrierten Schaltungen zunächst nur Teilprobleme, etwa Verstärkung und Gleichrichtung.

Um auch die Selektionsprobleme zu meistern, wird der Schaltungstechniker helfen müssen. Erste Ansätze liegen vor. Im Abstimmteil des Rundfunk- und Fernsehempfängers können Varicaps und später auch Schaltdioden mechanische Bauelemente ersetzen und eine gewisse Bedienungsvereinfachung schaffen.

Man erkennt, daß die Schaltungstechnik noch keineswegs erstarrt ist. Jedoch hat die Qualität von Bild und Ton ihre durch das Übertragungssystem gesetzten Grenzen längst erreicht. Der weitere Fortschritt auf technischem Gebiet dient der Automatisierung der Fertigung und womöglich der weiteren Erhöhung der Funktionssicherheit.

Dipl.-Ing. Alexander Boom

## Messeheft Hannover

Inhalt: Seite

<b>Leitartikel</b>	
Vom stetigen Fortschritt .....	241
<b>Neue Technik</b>	
Drahtgebundene Farbfernsehanlage ....	244
Im-Ohr-Hörhilfe .....	244
Versenkbarer Bildschirm .....	244
Produktionsüberwachung in der Bildröhrenfertigung .....	244
<b>Meßtechnik</b>	
Ist der Servicetechniker mit seinen Meßgeräten zufrieden? ....	246
Meßgeräte für das Farbfernsehen .....	248
Farbgenerator mit echten Farbbalken ...	255
Schreiber mit Diamantstichel .....	264
<b>Farbfernsehempfänger</b>	
Das Chassis für den Farbfernseh-Empfänger FFS 1..	249
Horizontal-Ablenkschaltung mit Spannungsvervielfacher für Farbfernsehempfänger .....	262
<b>Fernsehempfänger</b>	
Ein steckbarer Allbereichstuner mit elektronischer Bereichsumschaltung	259
<b>Auto- und Reiseempfänger</b>	
Reiseempfänger mit eingebautem Kassetten-Tonbandgerät .....	264
<b>Das FUNKSCHAU-Gespräch</b>	
Auf der Suche nach der Technik von morgen .....	265
<b>Aus der Welt des Funkamateurs</b>	
Amateurfunk heute ...	
Amateurfunk morgen .....	268
Im Rhythmus der Sonnenflecken .....	270
Federaufhängung für Langdrahtantennen	270
<b>Antennen</b>	
Messungen an Gemeinschaftsantennen-Anlagen ..	271
<b>Halbleiter</b>	
Integrierte Schaltung als Amplitudensieb	273
Erlaubter Arbeitsbereich von Leistungstransistoren .....	275
<b>Bauelemente</b>	
Neue Bandfilter für Transistor-Rundfunkempfänger ....	277
Normal-Widerstände aus Manganin ....	278
<b>Elektroakustik</b>	
Magnetkopf-Eingang am Hi-Fi-Verstärker? .....	279
Mindestanforderungen an Mikrofone – Erläuterungen zu DIN 45 500, Blatt 5 ..	281
<b>Sendetechnik</b>	
Die Technik der Parallelschaltung von Hochleistungssendern .....	283
<b>Fernseh-Service</b>	
Nachstimmautomatik fehlerhaft .....	285
Störinverterfilter verstimmt .....	285
Helligkeit ungleichmäßig .....	285
Helligkeitseinsteller beeinflusst Kontrast	285
Widerstandsänderung bei Erwärmung ...	285
<b>Verschiedenes</b>	
Neue und schon bekannte Röhren .....	274
Neues in Hannover .....	286
<b>funkschau elektronik express</b>	
Aktuelle Nachrichten .....	242, 243, 288
Unsere Branche in Schaubildern .....	287
<b>RUBRIKEN:</b>	
Funktechnische Fachliteratur .....	286

## Kurz-Nachrichten

Die **Fuba-Antenne XS 43 (X-System)** wurde die erste Antenne überhaupt in die Sonderausstellung „Die gute Industrieform“ der Hannover-Messe 1967 aufgenommen. \* Drei elektronische Zählgeräte von Hewlett-Packard, ausgestattet mit neuen Anzeigeröhren von Nixie-Typ, sind **durchgehend mit integrierten Schaltungen in Dual-in-line-Kapseln bestückt**. Fast alle sind von Hewlett-Packard selbst entwickelt worden. \* **Fünf deutsche Fernsehspezialisten unterrichten demnächst in Tripolis** 40 lybische Studenten, die nach einer sich anschließenden praktischen Ausbildung in bundesdeutschen Rundfunkanstalten beim Aufbau des künftigen Fernsehens in Lybien führende Positionen einnehmen werden. \* **30 000 Schulan in Großbritannien (von 37 000 vorhandenen) haben Schulfunkempfänger**; 13 500 Schulen beteiligen sich am Schulfernsehen. \* Die **bundesdeutsche Antennenindustrie setzte 1966 für 190 Millionen DM um**; in diesem Jahr wird eine neunprozentige Steigerung erwartet. \* Das Forschungsinstitut Lannion der französischen Postverwaltung entwickelte eine **fahrbare, nur 100 kg wiegende Empfangs-**

**station zur Aufnahme der Wetterbilder** von den amerikanischen Satelliten Nimbus und Essa. \* **Die australische Regierung hat die Übernahme des Pal-Farbfernsehverfahrens genehmigt**; sobald das Parlament diesen Beschluß bestätigt hat, steht dem Beginn des Farbfernsehens nichts im Wege. Zumindest die Werbefernsehgesellschaften in Australien sind an einem baldigen Farbfernsehstart interessiert. \* Die endgültigen Pläne für den **neuen Fernmeldeturm auf dem Frauenkopf bei Stuttgart** liegen vor. Der Turm wird in 35 m Höhe eine einzige Betriebskanzel mit 38 m Durchmesser und darüber zwei Plattformen für Antennenspiegel tragen. Die schlanke Betonnadel soll 143 m hoch werden; mit dem Antennenaufsatz ergibt sich eine Höhe von 190 m. Fertigstellung: nicht vor 1971. \* Hede Nielsens Fabrikker, Horsens/Dänemark, wurden für den neuen flachen, **aus Modul aufgebauten Stereotischempfänger Arena T 2500 H** (Designer: H. W. Olsen) mit dem dänischen Formgestalter-Preis „If“ ausgezeichnet; das Gerät wurde auch in die Sonderschau „Die gute Industrieform“ aufgenommen.

## Aus der Wirtschaft

**Tonmöbelproduktion zusammengelegt:** Die zwei Tonmöbelwerke von Kuba/Imperial, beide nicht mehr voll beschäftigt, wurden am 1. Mai in das Braunschweiger Holzwerk der Kuba Tonmöbelwerk GmbH verlegt. In den freierwerbenden Räumen der Möbelfabrik Gerhard Kubetschek GmbH entsteht ein zentrales Warenlager für die gesamte Firmengruppe. Von der Konzentration sind etwa 170 Arbeitskräfte betroffen, von denen 120 entlassen werden. Die Firmengruppe besteht nunmehr aus der Kuba GmbH, Wolfenbüttel, der Imperial Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH, Osterode, und der Kuba Tonmöbelwerk GmbH, Braunschweig, mit insgesamt 2500 Mitarbeitern. Vor mehr als Jahresfrist gab die Firmenleitung die Anzahl der Beschäftigten mit rund 4000 an.

**13 Firmen beliefern die Funkberater:** Der Funkberatering und die Einkaufsgenossenschaft der Funkberater – sie bezeichnet sich als die größte europäische Einkaufsgenossenschaft der Branche – hielten in Flims/Schweiz ihre Jahrestagung ab, auf der über 200 Fachhändler aus dem Bundesgebiet, der Schweiz, Österreich, Holland und Frankreich anwesend waren. Zur Zeit zählt der Funkberatering 520 Mitgliedsfirmen mit zusammen 700 Verkaufsstellen. Auf der Tagung kam zum Ausdruck, daß man nach der Frühjahrs- und Sommerflaute mit einem kräftigen Aufschwung im Herbst rechnet. Die Ausstellung von Exklusivmodellen für den Funkberatering war von zwanzig Herstellern und Importfirmen besetzt. Die wichtigsten Exklusivlieferanten sind dem Alphabet nach: EMT, Emud, Grundig, Ilse, Kaiser, Liesenkötter, Metz, Philips, Sanyo, Siemens, Südfunk, Telefunken und Wega. Die anwesenden Mitgliedsfirmen orderten für über 20 Millionen DM und lagen damit über den Vorjahrsbestellungen.

**Positive Entwicklung bei der Pye of Cambridge:** Nachdem die Mehrheit der Anteile dieser in der englischen Rundfunk/Fernsehgeräteindustrie, aber auch auf dem Gebiet der Telecommunication und Elektronik einen beachtlichen Platz einnehmenden Firmengruppe von Philips erworben wurde, ist nach Ansicht des bundesdeutschen Vertreters der Pye Telecommunications Ltd., der Firma Technische Industrieprodukte, Köln, mit einem nachhaltigen Aufschwung zu rechnen. Exportrate und

Produktionsvolumen sollen ausgeweitet werden, und auch die Rationalisierung will man mit Hilfe des Philips-Konzerns vorantreiben.

**20 Millionen DM Verlust:** Aus der Bilanzbesprechung der Standard Elektrik Lorenz AG (SEL) für 1966 ging hervor, daß der Sektor Rundfunk, Fernsehen und Phono im Berichtsjahr ungefähr 20 Millionen DM Verlust verbuchen mußte; dieser Zweig ist am Gesamtumsatz der SEL-Gruppe mit annähernd einem Drittel beteiligt. 1966 wurden die für diesen Betriebsbereich arbeitenden Werke in Altena, Dortmund und Mühlhausen geschlossen; die SEL konzentriert die Fernsehgerätefertigung auf das weiter ausgebaute und mit einem Kostenaufwand von 40 Millionen DM rationalisierte Werk Bochum. In Esslingen beginnt nunmehr der Bau der Farbbildröhrenfabrik; dafür sind in einem Zeitraum von etwa zwei Jahren ebenfalls 40 Millionen DM aufzuwenden. Der Bereich Rundfunk, Fernsehen, Phono der SEL verminderte seinen Personalbestand im vergangenen Jahr um 3500 Mitarbeiter; die gesamte SEL-Gruppe zählte Ende 1966 nur noch 32 058 Lohn- und Gehaltsempfänger (= 5244). Der Firmenverband konnte seinen Gesamtumsatz trotz der Schwäche des Bereichs Unterhaltungselektronik um ein Geringes (+ 1,6 %) auf 1,08 Milliarden DM erhöhen. 1965 hatte die Steigerungsrate noch 13,3 % erreicht. Es ist zu berücksichtigen, daß auch der Sektor elektronische Bauelemente der SEL durch die Flaute des Fernsehgerätegeschäftes in Mitleidenschaft gezogen wurde.

**Demnächst Philips-Computer:** Wie auf der Bilanzbesprechung des Philips-Konzerns bekannt wurde, ist das diesjährige Betriebsergebnis und damit der Reingewinn beträchtlich durch zukunftsorientierte Ausgaben auf den Gebieten Computer und Farbfernsehen beeinträchtigt worden; diese Aufwendungen in Höhe von etwa 30 Millionen Gulden gehen sofort zu Lasten der Ergebnisrechnung. In diesem Jahr wird Philips endlich Einzelheiten seiner seit Jahren vorbereiteten Computer-Serie bekanntgeben, die in Zusammenarbeit mit der Firma Electrológica herauskommt. Das Zusammengehen mit der Firma Siemag, Feinmechanische Werke GmbH (40 % Philips-Anteil), und die Gründung der Computer Science International SA, Brüssel (zusammen mit der

## Wichtiges aus den USA

In diesem Jahr wird in den USA der Verkauf von einer Million Kassetten-Tonbandgeräten erwartet; es gibt sie in unterschiedlichen Ausführungen sowohl für Kraftwagen als auch für Yachten, Privatflugzeuge (!) und für das Heim. Man zählt bereits fast einhundert Ausführungsformen. Offenbar ist noch nicht entschieden, ob die Vierspur- oder Achtspur-Kassette sich durchsetzen wird; die bespielte Kassette kostet etwa 6 bis 7 Dollar, während für die Abspielgeräte 30 bis 90 Dollar verlangt werden. Der Vertrieb erfolgt nur ausnahmsweise über den Elektro-Einzelhandel, vornehmlich durch die Automobilhersteller und durch den Kraftfahrzeug-Zubehörhandel.

Schon kurz vor Weihnachten kam es zum ersten Schwächezeichen der Fernsehgeräte-Wirtschaft; und die ersten Monate des Jahres 1967 machten deutlich, daß die Konjunktur nicht überschäumt. Insbesondere ließ sich die auch bei uns gern gehörte Meinung, das Schwarzweißgerät behalte neben dem Farbgerät unverändert seine Bedeutung, nicht aufrecht erhalten. Die Auslieferung dieser Geräte ging in den letzten Monaten d. J. 1966 zurück; Januar und Februar 1967 brachten dann einen förmlichen Einbruch: die 730 000 von der Industrie an den Handel gelieferten Schwarzweißempfänger bedeuteten einen Rückgang um 370 000 Stück. Der Verkauf von Farbfernsehempfängern verdoppelte sich in den ersten beiden Monaten 1967 keinesfalls, sondern stieg nur um 30 % auf 586 000. Das ist keine Folge von Lieferschwierigkeiten, denn sowohl Bildröhren als auch Gehäuse sind dank der aufgestockten Produktionskapazitäten zügig zu haben; einige Farbbildröhrenhersteller, wie Sylvania und die National Video Corporation, haben eine „Produktionsanpassung“ bekanntgegeben. Die Radio Corporation of America (RCA) entließ im März aus ihren Farbfernsehgerätefabriken im Mittleren Westen 2900 Arbeiter auf unbestimmte Zeit. Die General Electric Co. und Motorola mußten ebenfalls Arbeitskräfte freisetzen.

Diese Situation führte zu schweren Preiskämpfen. Die RCA brachte ein 36-cm-Farbfernsehgerät für nur 330 Dollar heraus, und dem Vernehmen nach wird die General Electric ein Farbfernseh-Portable für wenig mehr als 200 Dollar anbieten. Beim Schwarzweißgerät sind die Konkurrenzverhältnisse noch ausgeprägter und die Kämpfe um Marktanteile mit Hilfe von Niedrigpreisgeräten noch härter. Die RCA offeriert ein 28-cm-Portable für 98 Dollar, während die General Electric Co. auf einigen eng begrenzten Testmärkten 25-cm-Portables für 69,88 Dollar verkauft. Neuerdings tauchen derartige billige Geräte in Selbstbedienungsläden „zum Mitnehmen“ auf.

Firma Computer Science Corporation, Los Angeles), deuten auf große Vorbereitungen hin, die vornehmlich auch das Gebiet der *software* betreffen. Mit diesem Begriff wird auf dem Computer-Gebiet bezeichnet, was nicht den technischen Aufbau (*hardware*) der Anlage selbst betrifft, also Programmierung, Organisation, Betriebsanalyse usw.

**Preise für Autosuper:** Die beiden neuen Grundig-Autosuper haben die im öffentlichen Preisbindungsregister beim Bundeskartellamt Berlin eingetragenen Preise von 175 DM für *Weltklang 2000* und 228 DM für *Weltklang 4000*. Die Einzelhandelsrabatte liegen je nach Abnahme zwischen 26 % und 30 %.

Grundig ist in diesem Jahr erstmalig im Werbefernsehen beider Programme vertreten. Die Spots zeigten bisher tragbare Fernsehempfänger, Reise- und Autosuper.

## Zahlen

**2,5 Milliarden DM** will die Deutsche Bundespost im Jahr 1967 investieren, davon 1,93 Milliarden DM für das Fernmeldewesen. Noch immer kann die Deutsche Bundespost den Berg von 400 000 unerledigten Anträgen auf Fernsprechananschluß nicht in kurzer Frist abtragen, obwohl sie mit allen Mitteln bemüht ist, den Fernsprechverkehr zu fördern — er erbringt den größten Überschuß aller postalischen Dienstzweige.

**21 % aller Fernsehteilnehmer**, die auch ein Rundfunkgerät besitzen (und älter als 16 Jahre sind), hören nach 21 Uhr mehr oder minder häufig Rundfunk, vor allem Nachrichten und sonstige Wortsendungen. Diese Hörer wählen sich ihre Sendungen durchweg gezielt aus. Das ergab u. a. eine im Auftrag des Süd-deutschen Rundfunks und des Südwestfunks angefertigte soziologische Studie.

**52 Hauptsender und 641 Umsetzer** bilden das Sendernetz für das Erste Fernsehprogramm in Frankreich (819 Zeilen). 357 dieser Umsetzer sind von Privatleuten, Gemeinden oder Regionen finanziert worden. Der Versorgungsgrad mit dem Ersten Programm erreicht in Frankreich etwa 95 %. Die zweite Senderkette — für das 625-Zeilen-Programm im UHF-Bereich, das vom 1. September an Farbsendungen bringen wird — umfaßt zur Zeit 49 Hauptsender und erreicht 60 % der französischen Bevölkerung.

**1371 Funktelefone**, 2056 drahtlose Personentrufanlagen, 653 Sende- und Empfangsanlagen an Bord von Schiffen und Flugzeugen, 247 industrielle Fernsteuerungen und 753 Lizenzen für Kurzwellenamateure hat die schweizerische Postverwaltung Ende 1966 genehmigt.

## Fakten

**Astrocolor** heißt das neue Farbfilm-Projektionssystem, das die amerikanische Luftlinie American Airways in ihre 100 Düsenverkehrsmaschinen einbauen wird. Es ersetzt die bisherigen *Sony-Kleinfernsehgeräte* und dazugehörige *Videorecorder* (der Grund des Austauschs ist nicht bekannt). Das neue Verfahren ist recht eigenartig: Unterhalb der Deckenablage im Flugzeug sind vierzehn kleine Filmprojektoren mit eigenen Bildschirmen (21 cm x 38 cm) angebracht; der Film durchläuft in einem gesicherten, staubfreien Kanal das ganze Flugzeug; er beginnt im Cockpit, wandert dann entlang der linken Seite und auf der rechten Seite zurück; er wird in jedem der kleinen Projektoren einzeln projiziert. Daher erscheint auf jedem Schirm ein zeitversetztes Bild, was die Benutzung von jeweils einem eigenen NF-Verstärker pro Projektor nötig macht — andernfalls wären Bild und Ton nicht synchron. Der Ton gelangt zu Ohrhörern. Ob die zeitverschobene Projektion die Fluggäste stört — zwischen der Projektion auf dem ersten und dem letzten (14.) Schirm liegen fünf Minuten — muß die Praxis erweisen.

**Das Studium der Zweckmäßigkeit** eines eigenen europäischen Nachrichtensatelliten als ständig verfügbare Relaisstation für Ton- und Fernseh-Rundfunkübertragungen zwischen den europäischen Sendegesellschaften war eines der Themen auf der Tagung der Arbeitsgruppe Fernseh- und Tonfunk-Übertragung der Europäischen Post- und Fernmelde-Konferenz, der 27 Länder als Mitglied angehören. Seit Jahren wird bekanntlich die Schaltung einer permanenten Fernseh-Richtfunk-Ringleitung in Europa diskutiert; die Kosten sind aber offenbar so hoch, daß sich die Rundfunkorganisationen bislang nicht entscheiden konnten. Besonders interessiert zeigen sich die Bundesrepublik, Frankreich, die Beneluxländer, die Schweiz und Italien. Ob ein Synchronsatellit diese Aufgabe billiger lösen könnte?

**Die lichtempfindliche Fläche** einer neuartigen, kleinen Fernsehaufnahmeröhre aus den Bell Laboratories besteht aus mehr als  $\frac{1}{4}$  Million Silizium-Fotodioden; jede davon hat einen Durchmesser von einem Viertel eines Menschenhaares. Bei Herstellung werden „Inseln“ vom p-Typ in ein n-Typ-Substrat aus Silizium eindiffundiert; letzteres ist gegen den abtaastenden Elektronenstrahl durch einen Silizium-Dioxyd-Überzug isoliert. Schon vor einigen Monaten hatte die Radio Corporation of America eine Fernsehaufnahmeröhre nach einem ähnlichen Verfahren der Öffentlichkeit vorgestellt.

**Eine Gruppe von Beamten** bundesdeutscher Ministerien hat kürzlich in Großbritannien nach vorhergehendem Besuch eines Vertreters des englischen Ministeriums für Technologie in Bonn Kontakte mit englischen Computerfirmen aufgenommen. Das Ziel ist eine Überprüfung der Möglichkeiten, ob sich zwischen den bundesdeutschen und den englischen Herstellern elektronischer Datenverarbeitungsanlagen gewisse Formen der Zusammenarbeit finden lassen. Man spricht in diesem Zusammenhang von Kontakten zwischen Siemens und der English Electric Computer Ltd.; beide Unternehmen arbeiten auf diesem Gebiet mit der RCA zusammen.

## Gestern und Heute

**Ob die Deutsche Bundespost bereit sei**, die Rundfunk- und Fernsehteilnehmer zur Zahlung der Gebühren für ein Jahr im voraus durch Gewährung eines Skontos anzuregen, fragte der Abgeordnete Folger am 17. Februar im Bundestag. Die Antwort ergab, daß dieser Fragenkomplex mehrfach geprüft worden ist, aber positiv nur durch eine Änderung der heutigen Gebührenordnung entschieden werden kann. Man wird darüber bei den schwebenden Bund-Länder-Verhandlungen über eine Neu-regelung des Rundfunkgebührenwesens sprechen. Die Bundespost ist nicht grundsätzlich gegen eine Skontogewährung. Auch die Frage nach einer Erhöhung der Fernsehgebühren für den Besitzer von Farbfernsehgeräten wird im gleichen Rahmen behandelt werden.

**Die ersten Studioanlagen** für das größte Schulfernsehsystem Englands, der in London zu installierende, mit Kabel arbeitende *Inner London Educational Television Service*, sind eingebaut worden. Etwa 1300 Schulen und Colleges werden bis 1970 an dieses System angeschlossen werden. Die Kabel und die Verstärker sind für die Übertragung von acht Kanälen ausgelegt. 1968 dürften die ersten Programme übertragen werden, und etwa 1971 sollen über eine Million Schüler und Studenten Teile ihres Unterrichts über dieses Fernsehsystem beziehen können.

## Morgen

**Die 15. Jahrestagung** der Fernseh-Technischen Gesellschaft e. V. (FTG) findet in diesem Jahr vom 25. bis 28. September in Aachen in den Räumen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule statt. In der Woche vom 25. 9. sind Montag, Dienstag und Mittwoch durch Vorträge belegt, der Donnerstag ist Fachexkursionen vorbehalten. Unter anderem können die N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, die Valvo-Bildröhrenfabrik Aachen, das Radioteleskop auf dem Stockert und die Fernsehstudios des Westdeutschen Rundfunks, Köln, besucht werden. Die Vortragsveranstaltung ist vornehmlich dem Farbfernsehen gewidmet. Anmeldungen für Kurzvorträge nimmt Prof. Dr. R. Theile, Institut für Rundfunktechnik, 8 München 45, Floriansmühlstraße 60, entgegen.

**Die Achema 67** — 15. Ausstellung für chemisches Apparatewesen und Europäisches Treffen für chemische Technik — findet vom 21.

## Unsere Branche

**in Schaubildern gibt eine Übersicht über die Produktion von Rundfunk- und Fernsehemp-fängern sowie eine Umsatzübersicht des Groß- und Einzelhandels. Sie finden den Bericht auf Seite 287 am Schluß des Heftes.**

29. Juni in Frankfurt (Main) statt. Der Vortrags-rahem ist weit gespannt, u. a. wird ein leitender Mitarbeiter Wernher von Brauns, Huntsville, Alabama/USA, über das Saturn-Apollo-Programm der Nasa sprechen. Im Rahmen der Achema finden Sondertagungen statt, u. a. ein Tag des Deutschen Atomforums, das Jahres-treffen der Verfahrenstechnischen Gesellschaft im VDI und der Verfahreningenieure.

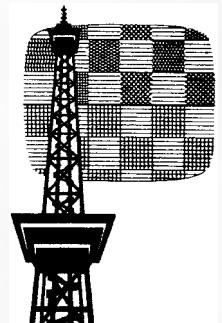
## Männer

**Prokurist Erich Seebode**, bisher Inlandsver-kaufsleiter der Loewe Opta GmbH, wurde zum Assistenten der Geschäftsleitung berufen; sein Nachfolger als Leiter des Inlandsverkaufs wurde **Friedrich Wilhelm Sommer** (bisher Graetz). Der Export liegt weiter in den Händen von **Klaus Fabry**.

**Garth Wooldridge**, Verkaufsleiter der großen englischen Plattenspieler-Firma BSR, Ltd., hält sich für sechs Monate in Hannover auf, um von hier aus Marktstudien im EWG-Raum zu betreiben. Sein Unternehmen hatte im Vor-jahr bekanntlich die fast fertiggestellte Plattenspielerfabrik in Hannover-Laatzten plötzlich aufgegeben. Jetzt heißt es, daß die Inbetrieb-nahme doch nicht mehr gänzlich ausgeschlos-sen ist. Das Fabrikgelände wurde damals nicht verkauft.

**Leonhard Owsnicki**, ideenreicher Leiter der Werbung bei der Deutschen Philips GmbH in Hamburg, hat diese interessante Position am 1. Mai zehn Jahre inne. Der gebürtige Bres-lauer kommt vom Journalismus her; er erin-nerst sich noch gern seiner Tätigkeit als Rund-funkreporter und später als Pressechef seiner Heimatstadt. Nach dem Krieg holte ihn sich die Düsseldorf Ausstellungs-gesellschaft Nowea, und dort betreute er dann u. a. die Funkausstellungen der Jahre 1950, 1953 und 1955. Einer der Höhepunkte seiner beruflichen Arbeit: der Philips-Zug, der im Vorjahr monate-lang durch die Bundesrepublik reiste.

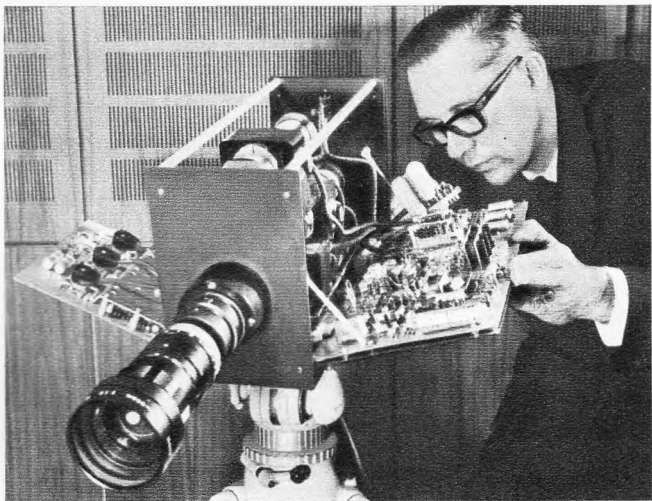
## Beginn des Farbfernsehens:



**25. Große Deutsche Funk-Ausstellung 1967 Berlin**  
25. Aug. — 3. Sept.

## Drahtgebundene Farbfernseh-anlage

Aufgrund einer Vereinbarung der Herstellerindustrien wird das Unterhaltungs-Farbfernsehen erst zur Funkausstellung 1967 in Berlin vorgestellt. In Hannover zeigt Siemens auf dem Stand der Firma Carl



Die Kamera der Farbfernseh-Übertragungsanlage hat die Abmessungen 450 mm × 240 mm × 165 mm, und sie wiegt 12 kg

Zeiss eine drahtgebundene Farbfernseh-anlage in Verbindung mit einem Mikroskop. Für diese Anlage wurde eine speziell auf die Belange des professionellen Fernsehens zugeschnittene Farbkamera entwickelt (Bild). Das Bildsystem entspricht der auch beim drahtgebundenen Schwarzweißfernsehen üblichen Norm mit 625 Zeilen, 50 Halbbildern und Zeilensprungverfahren, ähnlich CCIR-Norm; es ist also mit dem Schwarzweißverfahren kompatibel.

Die Farbkamera enthält drei parallel angeordnete, elektrostatisch fokussierte und magnetisch abgelenkte Ein-Zoll-Vidikonaufnahmeröhren für die drei Primärfarben Rot, Grün und Blau. Innerhalb der Abschirmung für die Systeme ist unmittelbar in der Nähe der Aufnahmeröhren auch der hochohmige Teil des Vorverstärkers untergebracht. Die Eingangsstufe enthält einen Feldeffekt-Transistor.

Die Zeilenkippschaltung arbeitet selbstschwingend, und sie wird von einem Horizontalimpuls synchronisiert. Durch die Dimensionierung der Vertikal-Ablenkschaltung ist die Vertikallinearität besser als ± 1 %. Die Deckungsgenauigkeit der drei Bilder ist bei optimaler Justierung besser als ein Bildpunkt.

Zwei ausklappbare Platinen im Kameragehäuse tragen die Elektronik der Kamera. Über ein bis zu 300 m langes Dreifach-Koaxialkabel wird sie mit der Impulsenzentrale verbunden, die u. a. die Impulsgeber und Impulsformer, den Hauptverstärker, das Netzgerät, die automatische Lichtwertregelung sowie das Bediengerät enthält.

## Im-Ohr-Hörhilfe

Erst in der letzten Zeit ist es gelungen, ein Hörgerät zu entwickeln, das man im Ohr tragen kann. Die Schwierigkeiten waren beträchtlich. Zuerst galt es die Subminiaturtechnik anzuwenden; hierbei war der Übergang zur integrierten Schaltung der entscheidende Schritt. Ferner mußten winzige

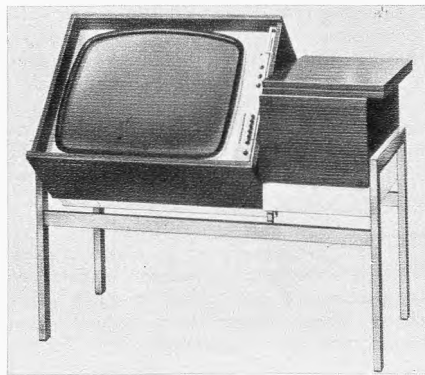
Batterien gefunden werden, die doch eine Mindestbetriebszeit garantieren, und schließlich suchte man die wirklich kleinen Hörer und Mikrofone.

Als das Ergebnis einer langen Arbeit stellt Zenith, Chicago, nunmehr die Hörhilfe Zenette vor. Sie wiegt mit Batterie 4,5 g und paßt tatsächlich in den Gehörgang, d. h. sie ist kleiner als ein Fingerhut. Die Batterie ist so winzig – 6 mm im Durchmesser und 3 mm hoch –, daß ihr Einsetzen nicht ganz einfach ist. Daher wurde eine besondere magnetische Halterung vorgesehen, die die metallumhüllte Batterie sicher kontaktiert. Bei so winzigen Hörgeräten verbietet der ebenfalls winzige Abstand von Mikrofon, das nach außen zeigt, und Hörerteil eine sehr hohe Verstärkung, anderenfalls tritt akustische Rückkoppelung auf. Freilich ist der Verstärkungsgrad unter diesen Umständen auch abhängig vom festen Sitz der Hörhilfe im Ohr, d. h. vom mehr oder minder dichten Abschluß des Gehörganges und damit von der mehr oder minder wirksamen Unterbrechung des Luftweges zwischen Mikro-

krofon und Hörer. Zenith erklärt daher, daß die Im-Ohr-Hörhilfen nur für Menschen mit geringer oder mittlerer Schwerhörigkeit brauchbar sind.

## Versenkbarer Bildschirm

Haushalt-Nähmaschinen werden manchmal mit einem schrankförmigen Untergestell geliefert; sie können bei Nichtgebrauch versenkt werden. Blaupunkt bringt zur Hannover-Messe als Neuheit eine ähnliche Ausführung für Fernsehempfänger. Mit einem Griff läßt sich das Fernsehgerät nach hinten kippen und eine Klappe darüberschieben,



Fernsehempfänger Scala mit kippbarem Bildteil, rechts der Lautsprecher

so daß ein truhenförmiger Tisch von 73 cm Höhe entsteht, dem niemand seinen Inhalt ansieht. Eine pneumatische Schließvorrichtung verhindert ein hartes Aufschlagen des Gerätes in der Rückenlage und sorgt für weiches, abgebremsstes Hochschwingen. Eingebaut ist ein 59-cm-Gerät mit 11 Transistoren, 9 Dioden, 8 Röhren und Si-Gleichrichter, mit Einblocktuner, vier Bild-Zf-Stufen, sechs Kanaltasten und mit der neuerdings viel angewandten 20-kV-Hochspannung. Beim Modell Scala (Bild) ist rechts vom Bildgerät der große, nach vorn strahlende Lautsprecher angeordnet.

## Unsere Titelgeschichte

### Produktionsüberwachung in der Bildröhrenfertigung

Die Großserienfertigung fordert die optimale Ausnutzung der Maschinenkapazität. Dazu gehören sowohl eine anpassungsfähige Steuerung des Fertigungsprogramms als auch das sofortige Erkennen von Maschinenstörungen und Produktfehlern.

Im Werk Esslingen der Standard Elektrik Lorenz AG wurde eine Anlage für die Produktionsüberwachung und Datenerfassung bei der Bildröhrenherstellung in Betrieb genommen. Das Titelbild dieses Heftes zeigt die Zentrale. Von hier aus wird der gesamte Fabrikationsprozeß vom Einlauf der von der Glashütte angelieferten Rohkolben bis zur Verpackung der fertigen Bildröhre gesteuert; es werden Fabrikationsfehler und Ausstoß registriert.

Sämtliche Maschinen melden ihren Betriebszustand und die Prüfplätze alle Ergebnisse der Prüfungen über ein Leitungsnetz mit mehr als 1200 Adern an die Zentrale. Zwei ferngesteuerte Fernsehkameras übertragen die Meßwerte von mehr als 200 Überwachungsinstrumenten der Pumpautomaten und Durchlauföfen auf die beiden Monitore. Das Leuchtfeld zeigt die gesamte Fertigungsstrecke, oben von links nach rechts und anschließend unten von rechts nach links verlaufend. Mit allen Bandförderern und Maschinen. Für jede der Maschinen signalisieren Lampen den Betriebszustand. Links oben sieht man die verkleinerte Abbildung des Transparent im Rohkolbenlager, welches die Förderbandbelegung mit den verschiedenen Bildkolbengrößen vorschreibt. Am Ende des Fertigungsablaufes (links unten) ist wiederum ein Transparent angeordnet, das die Verpackungsart (Einzelverpackung, Sammelverpackung, Exportverpackung) anordnet.

Im Pultaufsatz befinden sich mehrere Zählerfelder und in der Tischplatte vier von insgesamt sieben Schreibern. Sie sind mit den Eingabepfützen an den einzelnen Prüffeldern verbunden. Die Zähler dienen in erster Linie zur Stückzahlermittlung und Fertigungsabrechnung, die Schreiber zur Analyse von Störungen in der Fertigung. Das Überwachungspult ist ständig mit einem Ingenieur besetzt; er kann über eine Wechselsprechanlage mit den wichtigsten Stellen an der Fertigungsstrecke in Verbindung treten und Anweisungen erteilen.

Das größere Modell Metropolitan ist 157 cm breit; zusätzlich eingebaut sind ein Stereo-Rundfunkempfänger mit eisenlosen Gegentak-Endstufen (2 × 10 W), fünf Wellenbereichen und Stereodecoder sowie ein viertouriger Plattenwechsler. Die Truhe bietet Raum für zwei Lautsprecher, die den einen Kanal der Stereoanlage darstellen; in einer separaten Box befinden sich zwei weitere Lautsprecher. Diese muß in einem vom Wiedergaberaum abhängigen Abstand zur Truhe aufgestellt werden.

## Berichtigung

### Elektroakustik

#### Eine Transistor-Kompaktendstufe nach dem PPP-Prinzip, 2. Teil

FUNKSCHAU 1967, Heft 3, Seite 79

Beim Berechnen der Tieftondrossel ist ein Fehler unterlaufen. In der Tabelle 1 auf Seite 81 müssen die Angaben für die Tieftondrossel richtig lauten:

$$a = 46 \text{ mm}, b = 100 \text{ mm}, c = 23 \text{ mm}, \\ 296 \text{ Wdg.}, 1,3 \text{ mm CuL.}$$



# Aus Labor und Werkstatt

## HANNOVER-MESSE 67

OTTO LIMANN

### Ist der Servicetechniker mit seinen Meßgeräten zufrieden?

Der Verfasser beschreibt den heute üblichen Stand der Meß- und Prüfeinrichtungen in der Werkstatt und kommt zu dem Schluß, daß vornehmlich Anordnung und Bedienung verbessert werden sollten, um noch rationelleres Arbeiten zu erzielen.

Seite 246

HANS-KARL MEISS (AEG-TELEFUNKEN)

### Das Chassis für den Farbfernseh-Empfänger FFS 1

Dieser Beitrag enthält die Beschreibung des Blockschaltbildes sowie die Gesamtschaltung eines Farbfernseh-Chassis, das in enger Zusammenarbeit zwischen den Firmen Blaupunkt, Nordmende und AEG-Telefunken entwickelt wurde.

Seite 249

CHRISTIAN HEMPEL (NORDMENDE)

### Farbgenerator mit echten Farbbalken

Der beschriebene Farbfernsehgenerator erzeugt ein Signal, das aus sechs gesättigten Farben sowie zusätzlich Schwarz und Weiß besteht. Er besitzt für alle Servicearbeiten die gleichen Eigenschaften wie das vom Sender abgestrahlte Testsignal.

Seite 255

GÜNTHER OETKE (MARCUS ELEKTRONIK)

### Ein Allbereichstuner mit elektronischer Bereichsumschaltung

Der Tuner weist neben der bekannten Dioden-Abstimmung vor allem die kontaktlose Bereichsumschaltung mit Hilfe von Dioden auf. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, diese kleine Einheit an beliebiger bzw. günstigster Stelle anzuordnen.

Seite 259

RAINER DANGSCHAT (SIEMENS)

### Horizontal-Ablenkschaltung mit Spannungsvervielfacher

Für Farbfernseh-Empfänger wird eine einstufige Schaltung ohne Ballastströhre vorgeschlagen, in der die Hochspannung in einer Verdreifacherschaltung mit Hilfe von Selen-Stabgleichrichtern und bei geringem Aufwand erzeugt wird.

Seite 262

AUGUST FIEBRANZ (HIRSCHMANN)

### Messungen an Gemeinschaftsantennen-Anlagen

In diesem Artikel werden die Notwendigkeit und die Verfahren der Messungen an Fernseh-Empfangsantennen, insbesondere an Gemeinschaftsanlagen, untersucht. Ferner wird ein Antennen-Meßgerät mit Fernseh-Kontrollempfänger beschrieben.

Seite 271

DIETER BENDISCH (VALVO)

### Integrierte Schaltung als Amplitudensieb

Eine verhältnismäßig einfache integrierte Halbleiterschaltung läßt sich sehr vielseitig anwenden, wie am Beispiel einer Impulsabtrennstufe gezeigt wird. Diese kompakte Funktionseinheit dürfte auch in Konsumgeräten Vorteile bringen.

Seite 273

ROBERT SCHACH (AEG-TELEFUNKEN)

### Erlaubter Arbeitsbereich von Leistungstransistoren

Die Belastbarkeit von Transistoren wird durch die maximale Verlustleistung, die Spitzenströme und das Verhalten hinsichtlich des zweiten Durchbruchs begrenzt. Der sogenannte erlaubte Arbeitsbereich garantiert den sicheren Betrieb.

Seite 275

TONI SCHMELLER (VOGT)

### Neue Bandfilter für Transistor-Rundfunkempfänger

Glasfaserverstärkte Polyamide erlauben jetzt den Aufbau von Spulenkonstruktionen mit sehr kleinen Abmessungen, die aber auch die Forderungen nach einfacherer Montage erfüllen. Ferner wird ein kompletter ZF-Verstärker beschrieben.

Seite 277

MAX VIKTOR

### Magnetkopf-Eingang am Hi-Fi-Verstärker?

Der bei Verstärkern meist vorhandene Eingang für magnetische Tonabnehmer-Systeme läßt sich mit geringem Mehraufwand und entsprechender Entzerrung zu einem direkten Magnetkopf-Eingang erweitern. Inwieweit dies vorteilhaft ist, wird hier untersucht.

Seite 279

## Ist der Servicetechniker mit seinen Meßgeräten zufrieden?

Der Servicetechniker ist kein Entwicklungsingenieur, sondern ein Handwerker (wenn dies auch etwas hart klingt). Was er braucht, sind auf seine Tätigkeit zugeschnittene „Handwerkzeuge“. Das gilt auch für seine Meßgeräte. Diese Meßgeräte werden aber von Laboringenieuren entwickelt, und für deren Tätigkeit ist eine möglichst große Vielseitigkeit Vorbedingung. Ingenieure sind geneigt, diese Gedanken auch auf die Servicetechnik zu übertragen. Ein von ihnen vorgeschlagener Service-Abgleichmeßplatz läßt sich meist auch ohne zusätzlichen Aufwand für die Empfängerentwicklung im Labor verwenden. Diese Vielseitigkeit der Meßgeräte birgt aber die Gefahr, daß die Kosten für die Anschaffung gescheut oder daß in der Praxis die Geräte nicht voll ausgenutzt werden.

Zum Glück veralten Servicemeßgeräte nicht so schnell wie Rundfunk- und Fernsehempfänger. Deshalb amortisieren sich auch teure Geräte im Laufe der Jahre. Sogar Servicewerkstätten von Industriefirmen, die selbst Meßgeräte bauen, arbeiten oft viele Jahre mit den gleichen Ausrüstungen, obgleich inzwischen im eigenen Hause neue Modelle herausgebracht und propagiert wurden. Ein beispielsweise im Jahre 1962 gut eingerichteter Empfänger-Serviceplatz ist heute noch durchaus modern und leistungsfähig. Außerdem gab und gibt es einschneidende Neuerungen der Rundfunkbranche – UKW-Rundfunk mit Frequenzmodulation, Fernsehtechnik, Stereo-Rundfunk, Farbfernsehen – nur in verhältnismäßig großen Zeitabständen, so daß man sich gut darauf einstellen konnte.

Der Reparaturanfall bei einer neuen Technik bleibt zunächst gering, weil sich nur wenige Geräte der neuen Art beim Käufer befinden. Vollständig neuartige Baugruppen, wie z. B. UKW-Eingangsteile, Fernsehuner oder Stereodecoder, schickt man zunächst zum Überholen an die Herstellerfirma. Man arbeitet sich allmählich in die neue Technik

Nach Aufzählung und Beschreibung der heute üblichen Meß- und Prüfeinrichtungen in der Werkstatt kommt der Verfasser zu dem Schluß, daß vornehmlich die Anordnung und die Bedienung der gegenwärtig angebotenen Geräte verbessert werden sollen. Mehr Platz auf dem Arbeitstisch wird gefordert und obendrein leichtere Handhabung durch Druckknopfeinstellung aller der Geräte, die täglich Dutzende von Malen benutzt werden.

ein, und schließlich ist der Aufwand an Neuananschaffungen doch geringer, als es anfangs den Anschein hatte.

Für das vor uns liegende Farbfernsehen wird sogar vernünftigerweise von der Industrie selbst betont, daß der zusätzliche Aufwand an Meßgeräten in einer guten Werkstatt nicht sehr groß ist. Fernseh-Wobbelsender und Oszillografen sind dort bereits vorhanden. Zur Anschaffung empfohlen wird vorerst nur ein Gittermuster- und Farbbalkengenerator. Aber sogar das Punktraster eines normalen Schwarzweiß-Bildmustergenerators kann zum Einstellen der Konvergenz dienen. Für die ersten Reparaturen soll man auch mit den Testbildern der ARD und des ZDF auskommen. Warum auch nicht? Noch in den dreißiger Jahren gab es in mancher Servicewerkstatt noch keinen Abgleichsender. Alle Arbeiten wurden rein empfangsmäßig an der Hochantenne ausgeführt.

### Zum jetzigen Stand

Um heute eine Werkstatt oder einen Arbeitsplatz neu auszurüsten, steht ein umfangreiches Angebot an Servicemeßgeräten zur Verfügung.

### Prüfsender

Zum Erzeugen von Prüfsignalen dienen AM-FM-Abgleichsender  
Wobbelsender  
Schwebungssummer  
RC-Generatoren  
Bildmustergeneratoren  
Stereo-Coder  
Farbsignal-Generatoren

AM-FM-Abgleichsender sind auf die Rundfunkempfangsbereiche von 100 kHz bis 110 MHz zugeschnitten. Mit Rücksicht auf die verschiedenartige Aufteilung der Kurzwellenbereiche in den Empfängern müssen diese Prüfsender den gesamten Frequenzbereich überstreichen. Das bedingt einen mehrteiligen Bereichschalter und eine etwas umständliche Einstellerei, wenn man über die Bereichenden hinausgehen muß. Eine britische Firma hat deshalb bei einem größeren für die Entwicklung bestimmten Meßsender eine andersartige, recht zweckmäßige Bereichanordnung getroffen. Der jeweils folgende Bereich verläuft gegenläufig zum vorhergehenden. Man braucht also von der höchsten Frequenz des einen Bereiches zur anschließenden niedrigen Frequenz des nächsten Bereiches nicht die ganze Skala zurückzudrehen, sondern nur den Bereichschalter zu betätigen.

Modulationsgrad für AM und Frequenzhub bei FM sind heute bei servicegerechten Prüfsendern definiert einzustellen. Ebenso entspricht der Spannungsteiler den Anforderungen. Man kann genügend kleine HF-Spannungen erzeugen, um bis in den Rauschpegel des Empfängers einzutauchen. Der Bau einwandfrei arbeitender HF-Spannungsteiler war früher eine der größten Schwierigkeiten beim Prüfsenderbau. Erleichtert wird dies heute dadurch, daß die Einzelteilindustrie fertige HF-Spannungsteiler mit großem Einstellbereich liefert. Eine weitere Erleichterung dürfte sich durch den Übergang von Röhrenoszillatoren auf Transistoroszillatoren ergeben. Ihre Schwingamplitude ist wesentlich niedriger, dadurch lassen sich die Abschirmschwierigkeiten besser beherr-

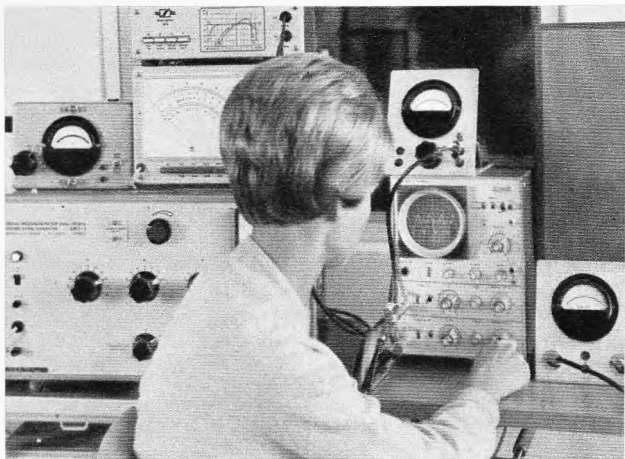


Bild 1. Typischer Aufbau eines Prüfplatzes: Geräte verschiedener Größe und verschiedener Hersteller über- und nebeneinandergestellt, dazwischen auch einige selbstgebaute Instrumentenbretchen. Frage: Wo ist eigentlich noch Platz für das zu prüfende Objekt?

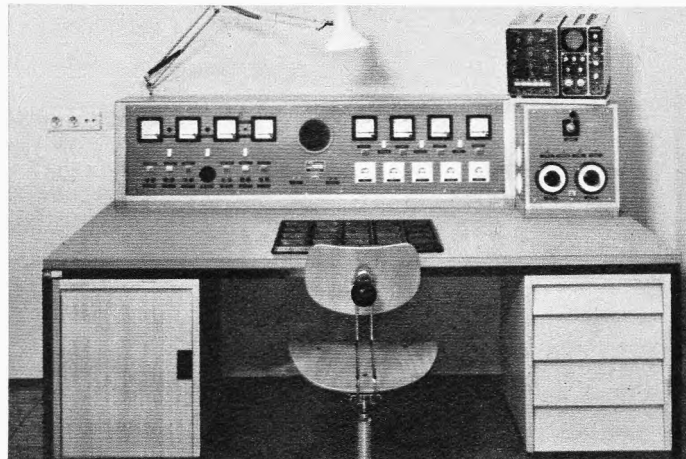


Bild 2. Übersichtlicher Aufbau eines Meß- und Prüftisches. Die Instrumente dieses Waldner-Tisches können nach den Erfordernissen zusammengestellt werden. Obwohl die Meßausstattung nicht die gleiche ist, sei sie hier dem Bild 1 gegenübergestellt

schen, zumal die Abschirmkammer eines Transistoroszillators hermetisch dicht verschlossen werden kann, weil keine Wärme darin entsteht.

Wer vor der Neuanschaffung steht, sollte einen Abgleichsender wählen, der gleichzeitig wobbelbare ZF-Bereiche um 460 kHz und 10,7 MHz enthält. In Verbindung mit einem relativ einfachen Oszillografen und einem Vielfachmesser ist dann bereits ein kompletter Rundfunk-Serviceplatz vorhanden.

Wobbelsender für den Fernsehservice sind fast ausnahmslos als normale Prüfgeneratoren und als Wobbelsender mit Markengenerator aufgebaut. Seit dem Hinzukommen der UHF-Bereiche ist ihre Konstruktion etwas verwickelter geworden. Der VHF-Bereich einschließlich der Differenzträgerfrequenz von 5,5 MHz über die Bildzwischenfrequenzen bis zur Empfangsfrequenz von etwa 230 MHz wird in Art eines Schwebungssummers durchgestimmt. Für das UHF-Gebiet muß ein stetig abstimmbarer Oszillator mit Leistungstransistoren zusätzlich vorhanden sein. Die eine Zeitlang propagierten UHF-Konverter für den Fall, daß ein bereits vorhandener VHF-Wobbler weiterverwendet werden soll, kommen bei einer Neuausrüstung nicht in Frage. Zu achten ist darauf, daß der für das künftige Abgleichen des Farbverstärkers notwendige Bereich bis zur Frequenz 4,43 MHz ausgedehnt ist.

#### Tongeneratoren

Schwebungssummer mit stetig durchstimmbarem Tonfrequenzbereich sind im Labor wohl unentbehrlich. Beim Service kommt man mit einem RC-Generator zurecht. Bei dekadisch gestuften Bereichen hat man sogar den Vorteil, daß man beim Durchdrehen des Bereichschalters drei oder vier feste Prüffrequenzen, z. B. 40 Hz, 400 Hz, 4 kHz oder 16 Hz, 160 Hz, 1,6 kHz, 16 kHz, mit einem Schalterdruck zur Hand hat. Außerdem steht bei einem solchen Generator auch die Löschfrequenz für Tonbandgeräte zur Verfügung.

#### Bildmustergeneratoren

Elektronische Bildmustergeneratoren sollen vorzugsweise zum Einstellen der Bildgeometrie dienen. Der VHF- und UHF-Abstimmteil kann einfacher als bei einem Fernsehwobbler ausgeführt werden. Vorteilhaft ist, daß die verschiedenen Muster (Schachbrett, Balken, Gitter) durch Tastendruck gewählt werden können. Wegen der bereits erwähnten Möglichkeit, damit die Konvergenz von Farbbildröhren einzustellen, sollte man bei Neuanschaffungen darauf achten, daß auch ein Punktraster geschrieben wird.

#### Stereo-Coder

Die Auswahl an Stereo-Codern ist zur Zeit noch nicht sehr groß, und die Geräte machen den Eindruck, als ob sie auf den Gebrauch im Empfängerlabor zugeschnitten sind. Vielleicht ergeben sich hierfür mit der Zeit einfachere und billigere Lösungen, damit jede Werkstatt Stereo-Decoder sachgemäß überprüfen und einstellen kann.

#### Farbsignal-Generatoren

Einige Farbsignal-Generatoren sind bereits lieferbar. Selbstverständlich kommt für die Verhältnisse hier nur eine Ausführung für das Pal-System in Frage. Das Angebot dürfte sich auf der Hannover-Messe noch erweitern, so daß man bis zum Beginn des Farbf Fernsehens seine Auswahl treffen kann. Wichtig ist, daß ein solcher Farbsignal-

Generator sowohl Gitter- und Punktmuster als auch ein Regenbogensignal liefert. Der Pal-Farbträger muß quartzesteuert sein (vgl. Seite 255 dieses Heftes).

#### Voltmeter

In der gesamten Empfänger-Service-technik dominieren Spannungsmessungen. Um Ströme zu messen, muß man Leitungen auf-trennen, und das ist unbequemer als das Antasten von Spannungspunkten. Trotzdem soll auf jedem Meßplatz ein Instrument vorhanden sein, mit dem sich zumindest Gleichströme in einem weiten Gebiet von einigen Mikroampere bis zu einigen Ampere messen lassen.

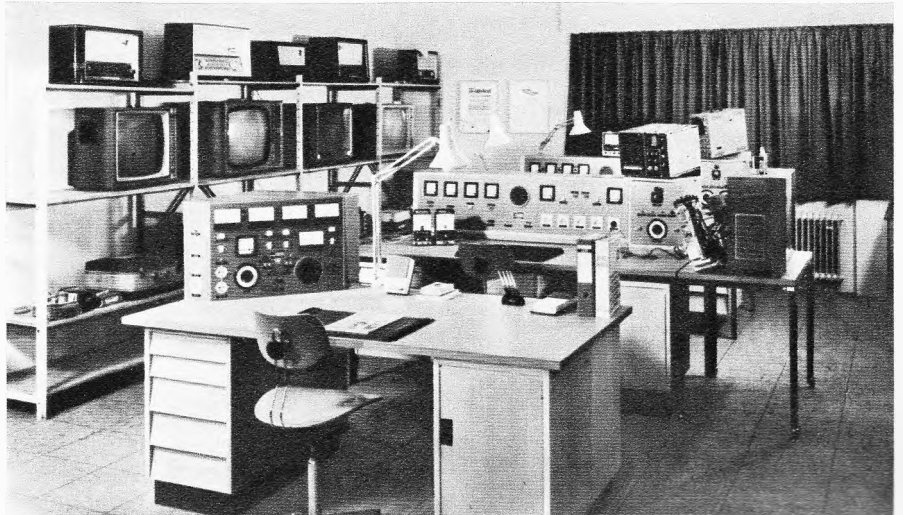


Bild 3. Von verschiedenen Firmen werden komplette Werkstatteinrichtungen angeboten, die auch fahrbare Tische für die schweren Empfänger enthalten (Werkaufnahme: Waldner)

Trotz der vielfältigen elektronischen Voltmeter (Röhrevoltmeter, Transistorvoltmeter, Verstärkervoltmeter) behauptet das Drehspul-Vielfachinstrument immer noch seinen Platz. Es ist anspruchslos, weil es keinerlei Stromquellen zum Betrieb benötigt, und Ausführungen mit einem Innenwiderstand von 20...40 k $\Omega$ /V sind auch für Messungen in hochohmigen Kreisen dem Röhrevoltmeter durchaus nicht unterlegen. In den höheren Bereichen liegt sogar ihr Innenwiderstand vielfach in der gleichen Größenordnung wie der von Röhrevoltmetern.

Bei den elektronischen Voltmetern herrscht eine verwirrende Fülle auf dem Markt. In den letzten Jahren gewinnen dabei Verstärkervoltmeter oder elektronische Millivoltmeter sehr stark an Bedeutung. Dabei sind schaltungsmäßig recht interessante Konstruktionen entstanden, mit denen sich über Zehnerverstärker auch sehr geringe Gleichspannungen hochohmig messen lassen. Im Servicebetrieb kann man jedoch mit einem guten, aber robusten Wechselspannungs-Millivoltmeter zum Durchmessen von Nf-Verstärkern gut zurecht kommen und Gleichspannungen mit dem normalen Vielfachmesser erfassen.

Bei elektronischen Voltmetern bieten batteriebetriebene Transistormodelle den Vorteil vollständiger Brumm- und Erdfreiheit. Feldeffekt-Transistorvoltmeter mit ihrem an sich möglichen sehr hohen Eingangswiderstand scheinen wegen der Empfindlichkeit gegen Überspannungen noch auf sich warten zu lassen.

Zum Überprüfen von Widerstandswerten sind meist zusätzliche Bereiche in Vielfachmessern und elektronischen Voltmetern vorgesehen. Sie arbeiten mit einer eingebauten Trockenbatterie und genügen durchaus für Servicezwecke. Wenn man ein getrenntes

Widerstands- und Isolationsmeßgerät anschafft, wird man ebenfalls nur eine Ausführung mit direkter Anzeige des Meßwertes wählen. Die höhere Genauigkeit abgleichbarer Meßbrücken ist meist mit einer umständlicheren Bedienung verbunden.

#### Oszillografen

Auch auf diesem Gebiet ist wie bei den elektronischen Voltmetern das Angebot äußerst reichhaltig. Ein sogenannter Serviceoszillograf genügt jedoch für fast alle Arbeiten in der Werkstatt. Beim Fernsehservice, für den oft ein Breitbandoszillograf bis 5,5 MHz empfohlen wird, ist in den Kundendienst-Anleitungen kaum irgendwo ein

solcher Oszillograf gefordert. Es scheint auch rationeller, auf jeden Serviceplatz einen einfachen Oszillografen fest zu installieren, als einen hochwertigen Breitband- oder Universal-Oszillografen in der Werkstatt umherzuführen.

Die Farbspezialisten schlagen Zweistrahl-Oszillografen für den Fernsehservice vor, um zwei Farbdifferenzspannungen gleichzeitig auf ihre richtigen Amplituden und auf ihren synchronen Nulldurchgang zu beobachten. Auch die Laufzeitleitung im Leuchtdichteverstärker eines Pal-Empfängers läßt sich mit einem Zweistrahl-Oszillografen einstellen, damit Leuchtdichte- und Farbsignal gleichzeitig bei der Bildröhre eintreffen. Aber auch hier scheint wieder das exakte Denken des Laboringenieurs im Vordergrund zu stehen. In der Werkstattpraxis werden sich vielleicht einfachere Wege ergeben, denn das Bild selbst bietet die beste Möglichkeit, die Qualität zu beurteilen.

Ferner sei auf die elektronischen Schalter hingewiesen, mit denen man zwei verschiedene Kurvenzüge im gleichen Zeitmaßstab auf einem bereits vorhandenen Einstrahl-Oszillografen sichtbar machen kann. Ein solches Zusatzgerät kostet nur einige hundert Mark. Man achte jedoch darauf, daß sich beide Vorgänge exakt von der gleichen Grundlinie aus aufbauen und einwandfrei im Sichtgerät geklammert werden können.

#### Netzgeräte

Das Angebot an stabilisierten Netzgeräten ist fast unübersehbar geworden. Da der Entwicklungsaufwand hierfür nicht sehr groß ist, wenden sich selbst kleinste Unternehmen diesem Gebiet zu. In der Servicewerkstatt hat nur ein Typ seine Bedeutung; die stabilisierte einstellbare Gleichspannungsquelle

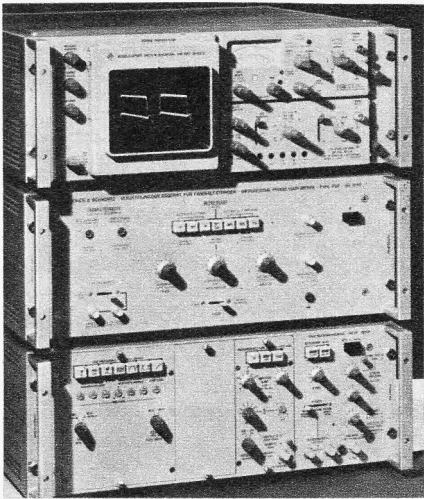


Bild 4. So kompliziert geht's im Labor zu: Meßplatz zum Bestimmen der differentiellen Phase und Amplitude bei Fernsehübertragungssystemen (Werkaufnahme: Rohde & Schwarz)

zum Betreiben von Transistorgeräten und Autoempfängern. Die Spannung muß daher von etwa 4 V bis 24 V einstellbar sein, und für Autoempfänger sollen mindestens 2 A bis 3 A Strom zur Verfügung stehen. Erdfreiheit, Brummfreiheit und gute Isolation vom Netz sind selbstverständlich.

#### Was wird künftig gewünscht?

Damit wäre also alles in schönster Ordnung. Das Angebot ist reichhaltig und auch von guter Qualität. Der Werkstattleiter braucht nur genügend in die Tasche zu greifen, um seinen Betrieb vorbildlich auszurüsten. Trotzdem ist der kritische Beobachter nicht so recht einverstanden, wenn er die Musterarbeitsplätze der Industrie und der Berufsorganisationen auf Messen, Ausstellungen und in Veröffentlichungen studiert. Man meint immer, der Prüfplatz sei der Selbstzweck. Da stehen über- und nebeneinander die verschiedensten Geräte. Netz- und Meßleitungen schlängeln sich lustig durcheinander, und davor bleibt oft nur ein bescheidenes Plätzchen für den Prüfling. Zum Teil ist der Werkstattmann selbst daran schuld. Er möchte, gerade auf einer Ausstellung, mit Stolz alle seine Geräte vorweisen.

Zum anderen Teil sind auch die Hersteller von Servicemeßgeräten sehr konservativ. Liebevoll wird jedes neue Gerät für sich aufgebaut und selbständig in die Welt gesetzt, anstatt durch ein gut durchgebildetes Baustein- und Einschubsystem, wie in der elektronischen industriellen Meßtechnik seit langem üblich, den Gesamtaufwand zu verringern und dabei in geschickter Weise dem Abnehmer das Zukufen weiterer Bausteine nahelegen. Nur bei einem Hersteller von Servicegeräten bahnt sich jetzt ein Um-schwung an, ein Wobbelmeßplatz mit verschiedenen Einschüben wird angeboten. Die bekannten amerikanischen Konstruktionen dieser Art sind wieder zu sehr für wissenschaftliche und industrielle Laboratorien zugeschnitten und daher für die Servicewerkstatt zu teuer. Auf kurze Formel gebracht, wünscht der interessierte Servicetechniker:

1. mehr Platz auf dem Arbeitstisch,
2. bessere Übersicht über die Geräte,
3. einfachere Bedienung.

#### Mehr Platz und bessere Übersicht

lassen sich nur schaffen, indem man, wie bereits vor einiger Zeit in der FUNKSCHAU angeregt, zur Gestellbauweise übergeht. Außer dem gewonnenen Platz müßte sich

dadurch, im ganzen gesehen, eine Verbilligung der Meßgeräteausstattung ergeben. Wenn heute ein Fernsehserviceplatz mit Bildmuster-generator, Wobbler, Oszillograf und Röhrenvoltmeter ausgestattet wird, dann enthält er vier verschiedene Netzteile und je zwei UHF- und VHF-Generatoren, von denen immer nur einer wirklich gebraucht wird. Bei der Einschubbauweise würde man nur einen Universalnetzteil, nur einen VHF- und UHF-Oszillator und je einen Wobbler, Markengenerator und einen Sichteschub benötigen. Das alles läßt sich übersichtlich in einem Gehäuse an der hinteren Tischkante anordnen. Trenntransformator, Netzspannungsmesser und Wattmeter gehören ebenfalls in dieses Gestell. Möbelfirmen, die Prüfische bauen, nähern sich bereits dieser Idealform, und sogar aus dem östlichen Europa (Metrimpex) zeichnen sich Schritte in dieser Richtung ab.

#### Einfachere Bedienung

In der Einleitung wurde auf den Einfluß des Laboringenieurs auf die Servicemeßtechnik hingewiesen. Der Servicetechniker benötigt jedoch keine Universalmeßplätze. Er muß in erster Linie rationell arbeiten, ähnlich wie in einem Prüffeld. Dort stellt man die Prüfsignale in zweckmäßiger, eindeutiger Form auf Schalterbetätigung hin zur Verfügung. Der Servicetechniker dagegen muß einige dutzendmal am Tage immer wieder Skalen bedienen und Skalen ablesen, um Bildträger, Tonträger und andere Frequenzen für die Höcker und Fallen im Zf-Teil einzustellen und abzugleichen, obwohl diese Frequenzen weitgehend vereinheitlicht sind.

## Meßgeräte für das Farbfernsehen

Mit der Einführung des Farbfernsehens hat die Industrie eine Reihe neuer Meß- und Prüfaufgaben zu erfüllen. Das Technische Laboratorium Klaus Heucke entwickelte für die Hersteller von Empfängern und für Servicewerkstätten neue Meß- und Prüfgeräte.

Der Farbbildgeber, Typ 957, ist zur objektiven Kontrolle und zum Abgleich von Farbempfängern bestimmt. Die Prüfsignale des ausschließlich mit Transistoren bestückten Gerätes sind so gewählt, daß bei allen Arbeiten der Bildschirm des Farbempfängers als Indikator wirkt und weitere Meßgeräte nicht erforderlich sind. Mit dem Farbbildgeber lassen sich folgende Prüf- und Abgleicharbeiten durchführen: Einstellen von Geometrie, Farbdeckung und Farbreinheit; Kontrolle des Synchronisier-Verhaltens der Zwischenzeilen, der Schwarzwerterhaltung und des Weißabgleichs; Einstellen der Pal-Laufzeitleitung in Amplitude und Phase; Phasenabgleich der Synchrondetektoren; Prüfen der Matrix, der automatischen Farbsättigungsregelung und des Farbabschalters sowie Beurteilen des Sprungverhaltens und der Verzögerungszeit im Luminanzkanal. Wie man mit dem Gerät arbeitet, sei an zwei Beispielen erläutert:

**Prüfen des Farbübersprechens.** Man betrachtet nur den blauen Farbauszug. Auf der oberen Bildhälfte muß eine gleichmäßige blaue Fläche sichtbar sein. Ein Auftreten von Helligkeitsunterschieden mit horizontalen Trennfugen zeigt ein aperiodisches Übersprechen, das Sichtbarwerden der vertikalen Trennlinie ein Übersprechen höherer Frequenzkomponenten an. Das gleiche Verfahren gilt für den Rotauszug. Hierbei muß die untere Bildhälfte eine gleichmäßige

rote Fläche ergeben. — Der Bezugswert für die jeweils gleichmäßige Fläche ist der graue Streifen in der Bildmitte. Abweichende Helligkeit von diesem Streifen zeigt im allgemeinen einen Quadraturfehler an, wie er z. B. durch starke Überhöhung des Farbhilfssträgers bei einem schief abgestimmten Zf-Verstärker auftreten kann.

Die Empfängerindustrie hat ausgezeichnete Konstruktionen geschaffen, damit der Laie nur noch Knöpfe zu drücken braucht, um die gewünschten Sender zu empfangen. Es ist an der Zeit, diese Erfahrungen auf die Servicemeßtechnik zu übertragen. Mit einem Dutzend Festfrequenzen, d. h. zwölf Tasten, zwölf Potentiometern und zwölf Kapazitätsdioden, müßten sich alle wichtigen Frequenzen zum Überprüfen und Abgleichen eines Empfängers bereitstellen lassen. Der Gewinn an Zeit und Konzentrationsfähigkeit beim Techniker wird dabei erheblich zu Buche schlagen.

Digitalvoltmeter sind zur Zeit noch teurer als Zeigerinstrumente. Werte an einem Zeigerinstrument lassen sich aber kaum noch in der dritten Stelle eindeutig ablesen. Daher genügt ein dreistelliges Digitalvoltmeter für den Service. Dazu noch eine selbsttätige Bereichsumschaltung, hierfür gibt es bereits gute Lösungen, und man kann Zug um Zug die Gleichspannungen auf einer Printplatte durchtasten, ohne auch nur an die Wahl des richtigen Meßbereiches oder des Skalenumrechnungsfaktors denken zu müssen.

Diese Gedanken wurden niedergeschrieben, bevor die Neuerungen der diesjährigen Hannover-Messe bekannt waren. Vielleicht finden sich auf der Messe bereits Fortschritte in dieser Richtung — um so besser für den Kundendiensttechniker. Wenn nicht, dann sollte man sich tatkräftig mit diesen Dingen befassen, ehe vielleicht, wie in der labormäßigen Oszillografentechnik, eine amerikanische Firma mit einem so weit-sichtig durchgebildeten Programm herauskommt, daß diese Geräte dann zum Weltstandard werden und den Markt beherrschen.

**Der Fehlabgleich der Synchronoszillatoren** zeigt sich im Pal-Empfänger ohne Laufzeitleitung in einer Jalousie, und zwar in der oberen Bildhälfte für den (R-Y)-Detektor und in der unteren Bildhälfte für den (B-Y)-Detektor.

Der Farbbildgeber besteht, grob unterteilt, aus vier Funktionsgruppen, nämlich dem Synchronzeichen-Generator, dem Schwarzweiß-Bildmusterenteil, dem Farbmusterenteil und dem Hochfrequenzmodulator. Acht verschiedene Schwarzweiß- und Farbbildmuster können dem Gerät sowohl über den Video- als auch über den Hf-Ausgang entnommen werden.

Besonders für Abgleicharbeiten bei der Farbempfänger-Fertigung eignet sich der Video-Zf-Modulator, Typ 956. Dieses Hilfsgerät dient in Verbindung mit einem Zf-Wobbelsender zum Erzeugen eines mit einem Video-Wobbelsignal modulierten 38,9-MHz-(Zf)-Trägers.

Für die Kontrolle und zum Einstellen von Fernseh-Übertragungsanlagen auf Farb-tüchtigkeit ist der Video-Linearitätsmesser, Typ 855, bestimmt. Das Gerät besteht aus einem Prüfsignalgenerator mit Meßteil, der das oszillografische Darstellen von differentieller Phase und Amplitude des Farbhilfssträgers ermöglicht. Der Video-Linearitätsmesser ist für professionelle Meßauf-gaben vorgesehen.

## Das Chassis für den Farbfernseh-Empfänger FFS 1

Obwohl der Farbfernsehempfänger eine Anzahl Stufen mehr enthält als ein vertrautes Schwarzweißgerät, zeigt ein Blick in das Innere (Bild 1) einen übersichtlichen Aufbau: links neben der Bildröhre senkrecht stehend der Verstärkerbaustein mit Kanalwähler, Bild-Zf-, Ton-Zf- und Farbart-Verstärkern; herausgezogen die Geräteplatte mit Kippteilen, Hochspannungserzeugung, Verzögerungsleitungen, Farbteil, Videoteil und Netzteilen; oben das Konvergenzpanel mit den Justierorganen.

Anhand des Blockschaltbildes (Bild 2) soll die Schaltungsauslegung des Farbempfängers erläutert werden. Auf eine detaillierte Beschreibung der Wirkungsweise der einzelnen Stufen muß im Rahmen dieser Arbeit zunächst verzichtet werden.

### Kanalwähler

Das von der Antenne aufgenommene Signal wird in der Vorstufe verstärkt und nach Umsetzung auf die Zwischenfrequenz dem Bild-Zf-Verstärker zugeführt. Der Kanalwähler eines Farbempfängers unterscheidet sich praktisch nicht von dem eines Schwarzweißgerätes. Lediglich die Anforderungen an die Durchlaßkurve sind höher, im wesentlichen in der Nähe des Farbträgers. Innerhalb dieses Bereiches sollte der Amplitudengang eben verlaufen. Außerdem muß sichergestellt sein, daß Konstanz und Rückstellgenauigkeit der Oszillatoren im Kanalwähler ausreichend gut sind.

### Bild-Zf-Verstärker

An den Kanalschalter schließt sich der dreistufige, mit den Transistoren BF 167, BF 173 und BF 223 bestückte Bild-Zf-Verstärker an. Auch dieser Verstärker entspricht im Prinzip dem eines Schwarzweißgerätes. Lediglich in folgenden Punkten sind Unterschiede vorhanden:

Die letzte Bild-Zf-Stufe muß in jedem Falle frei von differentiellen (pegelabhängigen) Amplitudenfehlern sein, da sonst die Gefahr besteht, daß vom Leuchtdichtewert abhängige Farbsättigungsfehler auftreten. Im Falle eines solchen pegelabhängigen Amplitudenfehlers würden beispielsweise beim Helligkeitsfarbbalken die Farbsignale für Gelb und Blau trotz gleicher Signalamplitude vom Sender unterschiedliche Farbsättigungswerte am Ausgang des Zf-Verstärkers zeigen.

Für die Demodulation der zwischenfrequenten Bildträger- und Farbträger-Informationen einerseits und der Tonträger-Information andererseits werden getrennte Gleichrichterkreise verwendet. Diese Trennung von Bild- und Tondemodulation ist notwendig, da bei Gleichrichtung aller drei Informationen an einer gemeinsamen Diode ein niederfrequentes, störendes Moiree von 1,07 MHz zwischen Farbträger und Tonträger entsteht, das anschließend aus dem Videofrequenzbereich nicht mehr beseitigt werden kann. Deshalb muß an der Videodiode dafür gesorgt werden, daß der Tonträger ausreichend unterdrückt ist. Dafür

Eine enge Zusammenarbeit der Laboratorien der Firmen Blaupunkt, Nordmende und AEG-Telefunken schuf dieses Chassis eines Farbfernsehgerätes. Im Interesse der allgemeinen Entwicklung dieser komplizierten Technik in der Bundesrepublik messen die drei Hersteller einer derartigen Zusammenarbeit große Bedeutung bei. Gemeinsame Konstruktion heißt aber nicht auch gemeinsame Produktion; jede der drei Firmen wird selbst fertigen. — In diesem Chassis sind nur noch die Leistungsstufen und wenige Steuerstufen mit Röhren bestückt: 14 Röhren, aber 33 Transistoren und 55 Dioden (Ge, Si, Se). Eine Außenansicht des Gerätes können wir noch nicht veröffentlichen, diese ist erst ab 1. Juli freigegeben.

sorgt ein Brückenfilter, das eine Tonträger-Unterdrückung von rund 60 dB, bezogen auf Bandmitte der Zf-Kurve, bewirkt. An der Tondiode ist diese Sperre natürlich nicht wirksam, da hier die für die Gewinnung der Ton-Differenzfrequenz von 5,5 MHz notwendige Tontreppe vorhanden sein muß.

Die Bild-Zf-Kurve hat in der Nähe des Farbträgers einen bestimmten, genau definierten Verlauf.

Ähnlich wie auf der Nyquistflanke des Zf-Verstärkers fällt die Amplitude linear etwa von 35,4 MHz an zur Tonträgerseite hin ab, wobei der zwischenfrequenten Farbträger um 6 dB, bezogen auf Bandmitte, abgesenkt ist.

geringer, wenn große Sättigungs- und geringe Leuchtdichte-Werte zusammenfallen (z. B. Blau), und die Zf-Durchlaßkurve mit 6 dB Abfall ist in der Massenfertigung leichter zu beherrschen als eine Kurve, bei der der Farbträger einschließlich des oberen Seitenbandes noch im ebenen Bereich der Kurve — das entspricht einer 6-dB-Bandbreite von  $\geq 5$  MHz — liegt.

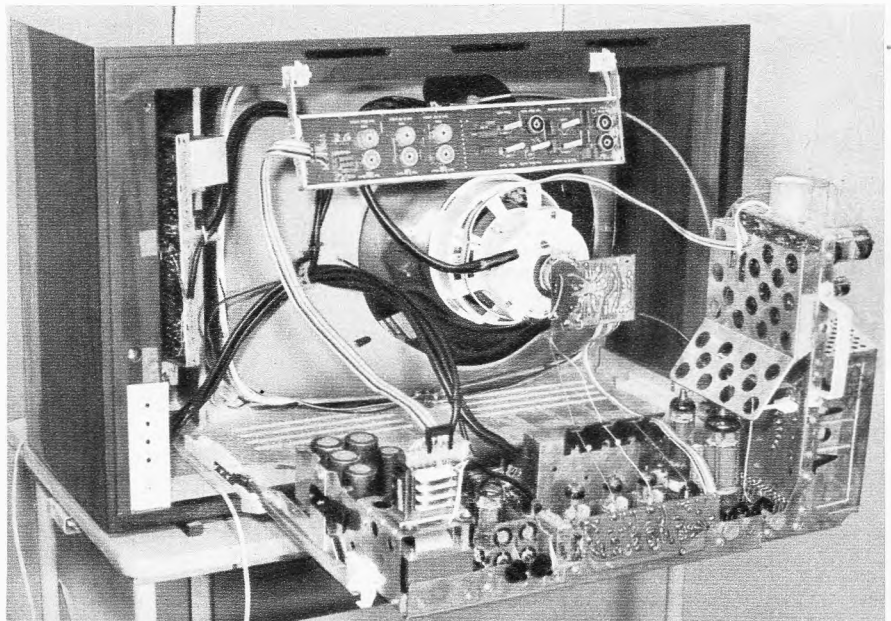


Bild 1. Der Aufbau des Farbempfängers läßt eine leichte Zugänglichkeit des Chassis erkennen

nierten Verlauf. Ähnlich wie auf der Nyquistflanke des Zf-Verstärkers fällt die Amplitude linear etwa von 35,4 MHz an zur Tonträgerseite hin ab, wobei der zwischenfrequenten Farbträger um 6 dB, bezogen auf Bandmitte, abgesenkt ist.

Im nachfolgenden Farbart-Verstärker muß dafür gesorgt werden, daß die Unsymmetrie der Durchlaßkurve (innerhalb des Frequenzbereiches des Farbträgers im Bild-Zf-Verstärker) durch einen gegenläufigen Kurvenverlauf kompensiert wird, damit innerhalb des Farbart-Frequenzbereiches von Bild-Zf- und Farbart-Verstärker die Durchlaßkurve eben verläuft.

Für die Absenkung des Farbträgers im Zf-Verstärker gibt es im wesentlichen zwei Gründe: Das Übersprechen der Farbinformation auf die Leuchtdichteinformation ist

Die Selektionsmittel für Nachbarbild- und Nachbartrager-Unterdrückung sind in der üblichen Art am Eingang des Bild-Zf-Verstärkers angeordnet. In Bild 3a und b sind die Zf-Durchlaßkurven, gemessen an Video- und Ton-Diode, dargestellt.

### Getastete Verstärkungsregelung

Die Verstärkung des Zf-Verstärkers wird wie beim Schwarzweißempfänger über eine getastete Regelung beeinflusst. Diese Stufe ist mit zwei Transistoren BC 129 bestückt, wobei der erste als Taststufe und der zweite als Regelspannungsverstärker arbeiten. Ge-regelt werden in Stromaufwärtsregelung die erste Zf-Stufe und über eine Diodenkombination verzögert der Kanalwähler. Der Gesamtregelumfang beträgt rund 70 dB, wobei

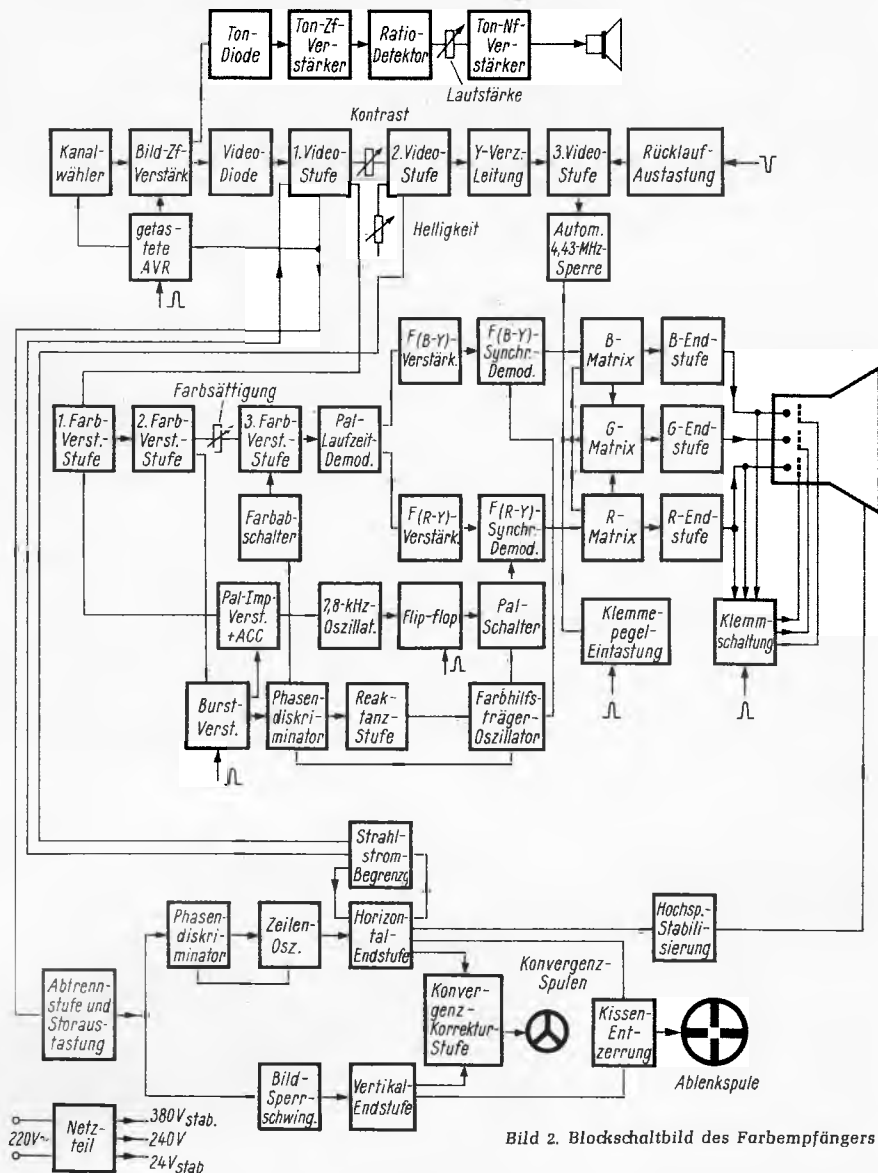


Bild 2. Blockschaltbild des Farbempfänger

etwa 20 dB auf die Kanalwählerregelung entfallen.

### Tonteil

Das an der Tondiode nach dem Inter-carrierprinzip gewonnene 5,5-MHz-Signal durchläuft einen zweistufigen, mit den Germanium-Transistoren AF 121 und AF 137 bestückten Ton-Zf-Verstärker. Er ist hinsichtlich der Bandbreite so ausgelegt, daß trägerfrequente Farbarteile (4,43 MHz + Seitenbänder) weitgehend unterdrückt werden.

Die Ton-Nf wird in bekannter Weise in dem sich anschließenden Ratiodetektor gewonnen. Der nachfolgende Niederfrequenzteil ist mit der Triode-Pentode PCL 86 bestückt. Lautstärke- und Klang-Einsteller sind zwischen Ratiodetektor und Nf-Vorstufe angeordnet. Ton-Zf- und Nf-Verstärker unterscheiden sich in Aufbau und Dimensionierung praktisch nicht von denen der heutigen Schwarzweißempfänger.

### Videoverstärker

Wie erwähnt werden an der Videodiode die niederfrequente Leuchtdichte-(Helligkeits-)Information – die dem Videosignal beim Schwarzweißfernsehen entspricht – und das trägerfrequente Farbartsignal (4,43 MHz ± Seitenbandspektren) gewonnen. Beide Signale gelangen über eine 5,5-MHz-Sperre auf die erste Videover-

stärkerstufe. Am Ausgang trennt man das Leuchtdichte- von Farbart-Signal. Da die Stufe beide Signale mit entsprechend hohen Pegeln verstärkt, wurde hier – wie bei der letzten Bild-Zf-Stufe – besonderer Wert auf die Vermeidung differentieller Amplitudenverzerrungen gelegt.

Das Oszillogramm des Helligkeitsfarbbalkensignals (allgemein übliches Farbtestsignal mit der Farbfolge Gelb, Grün, Cyan, Magenta, Rot, Blau) am Ausgang der ersten Videoverstärkerstufe zeigt Bild 4.

Vom Ausgang der ersten Videostufe gelangt das Signal auf den Emitter der in Basisschaltung betriebenen zweiten Videoverstärkerstufe. Zwischen den beiden Stufen sind die Einstellorgane für Kontrast und Helligkeit angeordnet. Für die Kontrasteinstellung dient eine normale Potentiometerschaltung, während die Helligkeit durch die Verschiebung des Arbeitspunktes des zweiten Videotransistors beeinflusst wird.

### Y-Verzögerungsleitung

An die zweite Videostufe schließt sich die sogenannte Leuchtdichtesignal- oder auch Y-Signal-Verzögerungsleitung an. Die Verzögerung der Leuchtdichtesignal ist notwendig, weil das breitbandige Leuchtdichtesignal und das schmalbandige Farbartsignal von der Trennung in der ersten Videostufe bis zur Zusammenführung in

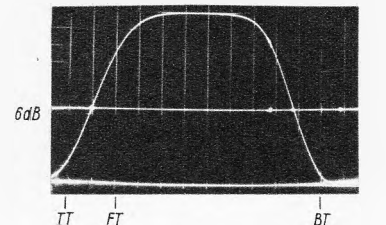


Bild 3a. Bild-Zf-Kurve an der Video-Diode

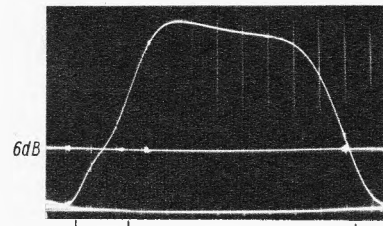


Bild 3b. Bild-Zf-Kurve an der Ton-Diode

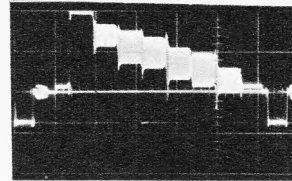


Bild 4. FBAS-Signal des 75%-Farbbalkens am Ausgang der ersten Videostufe

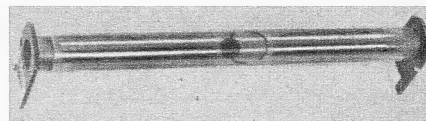


Bild 5. Die Y-Verzögerungsleitung

den Addierstufen für Farbdifferenzsignal und Leuchtdichtesignal Stufen mit unterschiedlicher Bandbreite durchlaufen. Da die Farbinformation nach der ersten Videostufe schmalbandige Selektivverstärker bis zur Addition mit der Leuchtdichtesignal durchläuft, muß dafür gesorgt werden, daß die hierdurch bedingte größere Laufzeit der Farbinformation (etwa 0,8 µs) durch eine zusätzlich eingebaute Verzögerung ausgeglichen wird. Dadurch ist die zeitliche Koinkidenz von Farb- und Leuchtdichtesignal an den Addierstufen für Farbdifferenz- und Y-Signal gegeben. Bei der Dimensionierung der Y-Verzögerungsleitung (Bild 5) wurde besonderer Wert auf die frequenzunabhängige Verzögerung des breitbandigen Videosignales und auf geringe Welligkeit des Amplitudenganges gelegt.

### 4,43-MHz-Sperre

Auf die Verzögerungsleitung folgt die dritte Videoverstärkerstufe. An dem Ausgang liegt ein abschaltbarer 4,43-MHz-Sperrkreis, der dafür sorgt, daß die hier noch vorhandene Farbarteinformation (4,43 MHz nebst Seitenbandspektren) unterdrückt wird. Dieser Sperrkreis wird über eine Schaltung automatisch – von der dritten Farbarteverstärkerstufe gesteuert – abgeschaltet. Er würde sonst die Bandbreite des Schwarzweiß-Videosignales unnötig einschränken. In Bild 6 ist der Amplitudenverlauf des Videoverstärkers bei Schwarzweiß- und Farbempfang dargestellt.

### Farbarteverstärker

Das trägerfrequente Farbarte signal wird selektiv aus der ersten Videostufe ausge-



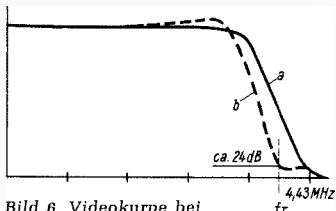
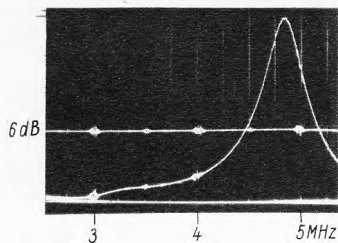


Bild 6. Videokurve bei Schwarzweiß- (a) und Farb-Empfang (b)

koppelt und gelangt auf die erste Farbvertärkerstufe (auch Chrominanzverstärker genannt), die als Regelstufe (Stromaufwärtsregelung) ausgebildet ist. Sie ermöglicht in Verbindung mit einer Regelspannungsquelle die automatische Nachregelung der Amplitude des trägerfrequenten Farbsignales. Aufgabe und Wirkungsweise dieser mit *Farbkontrastautomatik* – häufig auch ACC (automatic color control) – bezeichneten Schaltung werden im Zusammenhang mit dem Farbsynchron-Signalverstärker noch erläutert.

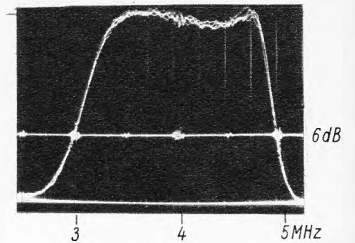
Bei der Dimensionierung der ersten Farbvertärkerstufe wurde besonders darauf geachtet, Verformungen der Durchlaßkurve beim Regeln zu vermeiden und an dieser Stelle Oberwellenbildung von niederfrequenten Leuchtdichtesignal-Anteilen, die in den Farbfrequenzbereich fallen würden und dann nicht mehr ausgefiltert werden können, zu verhindern.

In der zweiten Farbvertärkerstufe erzielt man einen auf Bandmitte (4,43 MHz) bezogenen unsymmetrischen Verlauf der Durchlaß-



Links: Bild 7. Durchlaßkurve der ersten und zweiten Farbvertärkerstufe

Rechts: Bild 8. Gesamtdurchlaßkurve des Farbbereiches



kurve. Dies ist notwendig, um den im Bild-Zf-Verstärker vorhandenen spiegelbildlich unsymmetrischen Bereich (Absenkung des Farbträgers um 6 dB) zu kompensieren und damit einen ebenen Verlauf des Farbinformationsbereiches vom Kanalwähler über

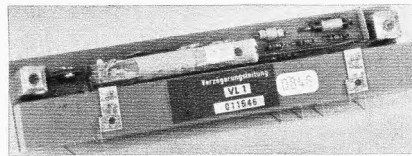


Bild 9. Der Pal-Laufzeitdemodulator

Bild-Zf-Verstärker und Farbvertärker zu erreichen. Bild 7 zeigt die Durchlaßkurve der ersten und zweiten Farbvertärkerstufe. Die Gesamtdurchlaßkurve des Farbbereiches ist in Bild 8 dargestellt.

Am niederohmigen Ausgang der zweiten Farbvertärkerstufe ist der *Farbsättigungseinsteller* (auch *Farbkontrasteinsteller* genannt) angeordnet. Ein niederohmiger Ausgang ist notwendig, um bei längeren Leitungen zum Bedienteil Frequenzgänderungen und Einstreuungen zu vermeiden.

Das vom Sättigungseinsteller abgenommene Farbsignale wird in der dritten Farbvertärkerstufe nochmals verstärkt. Diese Stufe hat jedoch im wesentlichen die Aufgabe, durch transformatorische Ankopplung eine optimale Anpassung an den relativ niederohmigen Eingang der Pal-Verzögerungsleitung sicherzustellen.

#### Pal-Laufzeitdemodulator

Ultraschall-Verzögerungsleitung, Widerstandsmatrix, 180°-Bifilarübertrager, Einstellelemente für Amplituden- und Phasenabgleich stellen die wesentlichen Teile des Pal-Laufzeitdemodulators dar (Bild 9). Auf eine detaillierte Darstellung der Wirkungsweise sei hier verzichtet<sup>1)</sup>.

Durch Addition der Farbsignale zweier zeitlich aufeinander folgender Zeilen wird das trägerfrequente, quadraturmodulierte Farbsignale im Laufzeitdemodulator so aufbereitet, daß an den zwei getrennten Ausgängen die trägerfrequenten Farbsignale  $F_{(B-Y)}$  und  $\pm F_{(R-Y)}$  getrennt zur Verfügung stehen. Die Bilder 10, 11 und 12 zeigen die Oszillogramme bzw. die zugehörigen Vektorbilder am Eingang des Pal-Laufzeitdemodulators, am  $F_{(B-Y)}$ -Ausgang bzw. am  $F_{(R-Y)}$ -Ausgang.

Wichtig für eine einwandfreie Kompensation der Phasenfehler sind exakter Abgleich und ausreichende Stabilität des Laufzeitdemodulators. Durch die Verwendung einer besonderen Glassorte für die Telefunken-Ultraschallverzögerungsleitung ist es gelungen, den Temperaturgang des Laufzeitdemodulators sehr niedrig zu halten und damit innerhalb eines großen Temperaturbereiches die Funktionstüchtigkeit sicherzustellen.

Die Glasverzögerungsleitung VL 1 besteht aus einem Glasstab, an dessen Stirnseiten piezoelektrische Wandler angebracht sind.

<sup>1)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 24, Seite 751.

Das Farbsignale wird in dem Eingangswandler in eine Ultraschallschwingung umgewandelt, im Glasstab um etwa 64  $\mu$ s verzögert und im Ausgangswandler wieder in eine elektrische Schwingung umgesetzt. Art und geometrische Abmessungen des Glases sind dabei so gewählt, daß die gewünschte Verzögerungszeit erreicht wird. Der exakte Nullabgleich der Phase geschieht durch eine am Ausgang der Leitung angeordnete Spule.

An den Laufzeitdemodulator schließen sich Trennverstärkerstufen für die  $F_{(B-Y)}$ - und  $F_{(R-Y)}$ -Signale an. Sie haben im wesentlichen die Aufgabe, für eine konstante und symmetrische Belastung der Widerstandsmatrix am Laufzeitdemodulatorausgang zu sorgen und den hochohmigen Ausgang an den relativ niedrigen Eingangswiderstand der Synchrondemodulatoren anzupassen.

#### Synchrondemodulatoren

Sowohl beim NTSC- als auch beim Pal-Verfahren wird die Farbinformation in Quadraturmodulation übertragen, d. h. beide Farbdifferenzsignale  $F_{(R-Y)}$  und  $F_{(B-Y)}$  sind unter 90° gedreht dem Farbträger aufmoduliert. Durch vektorielle Addition der jeweiligen Farbdifferenzsignale sind Farbsättigung (Länge des resultierenden Vektors) und Farbton (Winkel des Vektors zur  $(B-Y)$ -Bezugsachse) gegeben. Zur Verbesserung der Kompatibilität wird außerdem der Farbträger im Sender unterdrückt.

Die Gleichrichtung des Farbsignales erfolgt in den sogenannten Synchrondemodulatoren. Da bei einem Modulationsprodukt mit unterdrücktem Träger die Hüllkurve nicht der modulierenden Niederfrequenz entspricht, muß der Träger (Farbträger) im Empfänger dem Signal bei der Demodulation zugeführt werden, und zwar in Phase und Frequenz synchron mit dem Farbträger im Sender. Entsprechend der Quadraturmodulation im Sender ist im Empfänger je ein Synchrondemodulator für die  $F_{(R-Y)}$ - und  $F_{(B-Y)}$ -Komponente vorhanden, wobei den Demodulatoren der Farbträger mit 90° Phasenunterschied zugeführt wird.

Der hier beschriebene Farbeempfänger enthält symmetrische, additive Dioden-Synchrondemodulatoren. Diese Ausführung weist gegenüber unsymmetrischen Diodendemodulatoren den Vorteil geringerer Verzerrungen und exakter Gewinnung der Gleichspannungskomponente auf. Die am Ausgang der beiden Synchrondemodulatoren stehenden niederfrequenten Farbdifferenzsignale des 75-%-Helligkeitsfarbbalkens sind in Bild 13a und b dargestellt.

#### Farbträgererzeugung

Um den Gleichlauf des im Empfänger erzeugten Farbträgers mit dem des Senders herstellen zu können, werden vom Sender Farbsynchronsignale (burst) abgestrahlt. Über eine Phasen/Frequenz-Vergleichsschaltung synchronisieren sie den 4,43-MHz-Quarzoszillator im Empfänger folgendermaßen:

Vom Ausgang der zweiten Farbvertärkerstufe gelangt das trägerfrequente Farb-

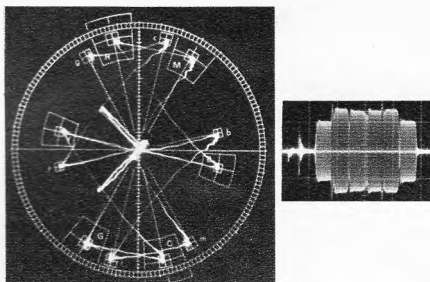


Bild 10. Vektorbild und Oszillogramm des 75-%-Farbbalkens am Eingang des Pal-Laufzeitdemodulators

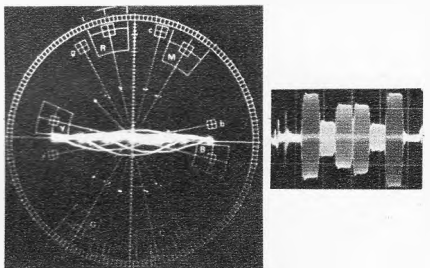


Bild 11. Vektorbild und Oszillogramm des 75-%-Farbbalkens am  $F_{(B-Y)}$ -Ausgang des Pal-Laufzeitdemodulators

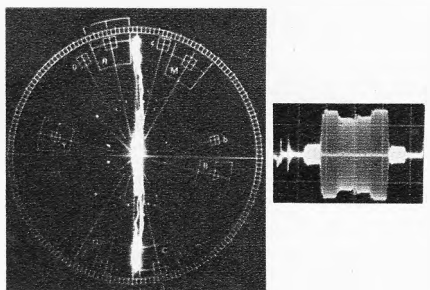


Bild 12. Vektorbild und Oszillogramm des 75-%-Farbbalkens am  $F_{(R-Y)}$ -Ausgang des Pal-Laufzeitdemodulators



artsignal mit der während des Zeilenrücklaufes vorhandenen 4,43-MHz-Schwingung auf den Eingang des getasteten Farbsynchroneimpuls-Verstärkers. Die Farbsynchroneimpulse (burst) sitzen auf der hinteren Schwarzschiene der Zeilensynchronimpulse. Durch den zeilenfrequenten Tastimpuls wird diese Stufe deshalb nur während des Zeilenrücklaufes geöffnet, so daß an dem auf 4,43 MHz abgestimmten Kollektorkreis nur noch die Farbsynchroneimpulse vorhanden sind.

Vom Kollektorkreis der Burstverstärkerstufe gelangt das Farbsynchroneimpuls-Signal auf einen Phasendiskriminator, dem gleichzeitig die im Empfänger erzeugte Farbträgerschwingung zugeführt wird. Durch einen induktiv an den Kollektorkreis angekoppelten Bifilarübertrager werden die für den Diskriminator notwendigen 0°- und 180°-Komponenten gewonnen.

Am Ausgang des mit zwei Germaniumdioden bestückten Diskriminators steht dann je nach Phasen- und Frequenzabweichung zwischen Farbsynchroneimpuls und 4,43-MHz-Farbträgerschwingung eine Diskriminator-Richtspannung, die über zwei Siebglieder auf die nachfolgende Reaktanzstufe (Triode der PCL 200) gelangt. Die als spannungsabhängige Kapazität wirkende Reaktanzstufe liegt in Reihe mit dem in der Nähe der Serienresonanz arbeitenden Schwingquarz (Bürde-Kapazität = 20 pF). Der sich anschließende Quarzoszillator arbeitet mit dem Transistor BC 107 A.

Grundsätzlich ist die Farbträgersynchronisierung mit der bekannten Phasenfrequenzvergleichsschaltung der Zeilensynchronisierung zu vergleichen. Der Vorteil dieser Schaltungen liegt darin, daß sich gute Fang- und Ziehbereichswerte bei günstigem Störverhalten erreichen lassen. Neben auszeichnendem Fangbereich (rund  $\pm 500$  Hz) wurde besonderer Wert auf Temperaturkonstanz des Oszillators gelegt, um für jeden Betriebsfall ausreichende Fangbereichswerte zu haben.

In dem Kollektorkreis des Quarzoszillators befindet sich eine auf die Farbträgerfrequenz abgestimmte Filteranordnung. Von hier aus gelangt der Referenzträger direkt zum (B - Y)-Synchrondemodulator, während in die Ankopplung zum (R - Y)-Synchrondemodulator der Pal-Schalter eingefügt ist, der für die beim Pal-System notwendige 180°-Umschaltung der Referenzphase von Zeile zu Zeile sorgt.

#### Automatische Farbart-Verstärkungsregelung

An dieser Stelle soll näher auf die bereits erwähnte Farbkontrastautomatik eingegangen werden. Ähnlich dem Zeilensynchronimpuls beim Videosignal stellt das Farbsynchroneimpuls-Signal für das Farbartsignal eine Amplitudenkenngröße dar, die unabhängig von der jeweiligen Information während des Zeilenhinlaufes ist, d. h. die Farbsynchroneimpulsgröße steht in einem festen Verhältnis zum Zeilensynchronimpuls und damit zum momentanen Leuchtdichtesignal. Würde beispielsweise durch starke Verstimmung des Kanalwählerschaltkreises die Farbartsignalamplitude im Verhältnis zur Leuchtdichtesignalamplitude kleiner werden, dann

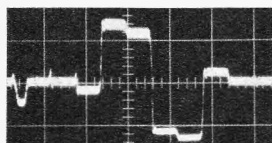


Bild 13a. Farb-Nf-Signal des 75-%-Farbbalkens am Ausgang des (R - Y)-Synchrondemodulators

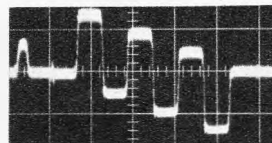


Bild 13b. Farb-Nf-Signal des 75-%-Farbbalkens am Ausgang des (B - Y)-Synchrondemodulators

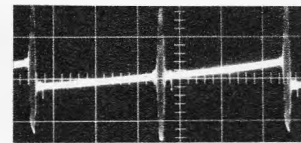


Bild 14. 7,8-kHz-Sägezahnkomponente am Ausgang des Burstübertragers

wäre das optimal eingestellte Verhältnis Schwarzweißkontrast (Luminanz) zu Farbkontrast (Chrominanz) an der Farbbildröhre gestört. Je nach Verstimmung des Oszillators würde eine Über- oder Entsättigung des Farbbildes entstehen.

Sorgt man nun dafür, daß - von der Farbsynchroneimpuls-Amplitude abhängig - die Verstärkung im Farbartverstärker geändert wird, und zwar bei verkleinertem Farbsynchroneimpuls entsprechend vergrößert und umgekehrt, dann ist auch bei einer Fehleinstellung des Kanalwählerschaltkreises das Verhältnis Schwarzweißkontrast zu Farbkontrast konstant.

Eine Schaltung dieser Art ist hier vorgesehen. Von der Sekundärseite des Kollektorkreises des Burstverstärkers wird das Farbsynchroneimpuls-Signal abgenommen, von einer Diode gleichgerichtet und auf das Gitter einer Triode (PCL 200) gegeben. Von der Katode dieses Regelspannungsverstärkers wird die Spannung abgenommen, die die erste Farbartverstärkerstufe in Stromaufwärtsregelung entsprechend nachsteuert. Der Regelumfang der Schaltung beträgt etwa 20 dB. Neben dem Vorteil des erwähnten konstanten Signalverhältnisses - eine gewollte Änderung mit Hilfe des Farbkontrast- bzw. Farbsättigung-Einstellers ist immer möglich - ergibt sich zusätzlich der Vorteil, daß dem Phasendiskriminator automatisch ein Farbsynchroneimpuls konstanter Amplitude angeboten wird. Dadurch können pegelabhängige Änderungen der Referenzträgerphase vermieden werden.

#### Pal-Schalter

Die für die Umschaltung des 180°-Pal-Schalters notwendige Schaltspannung wird von dem als Flipflop aufgebauten Schaltungsglied geliefert. Da der vom Zeilenrücklaufimpuls getriggerte Flipflop noch eine um 180° falsche Schaltphase liefern kann, muß eine zusätzliche Synchronisierung des Flipflops erfolgen. Die hierfür notwendige Synchronisierungsspannung wird als Sägezahnkomponente mit halber Zeilenfrequenz aus dem Burstdiskriminator ausgekoppelt. Bei der Pal-Norm wird auch das Farbsynchroneimpuls-Signal von Zeile zu Zeile wechselnd (alternierend) unter  $\pm 45^\circ$  zur (B - Y)-Achse übertragen. Dadurch entsteht am Burstdiskriminator die erwähnte sägezahnförmige Schwingung mit halber Zeilenfrequenz (Bild 14). Die Spannung gelangt kapazitiv auf das Gitter der schon als Regelverstärker für die erste Farbartstufe ausgenutzten Triode der PCL 200.

Der von der Anode dieser Stufe kapazitiv abgenommene 7,8-kHz-Impuls synchronisiert in der Phase den sich hieran anschließenden 7,8-kHz-Oszillator. Über eine Diode gelangt eine Halbwelle dieser 7,8-kHz-Schwingung

auf die Basis des einen Flipflop-Transistors und bewirkt dort das Wegdrücken jedes zweiten vom Zeilentransformator gelieferten Triggerimpulses. Auf diese Art ist eine eindeutige Identifikation der Pal-Phase möglich. Die Synchronisierung des Flipflops über die im Empfänger erzeugte 7,8-kHz-Schwingung führt - wegen der schwingradähnlichen Synchronisierung dieses Oszillators - zu einem optimalen Störverhalten der Pal-Synchronisierung.

#### Farbschalter

Bei Empfang eines Schwarzweißsignals muß der Farbverstärker gesperrt werden, damit Videosignale, die im Durchlaßbereich des Farbartverstärkers liegen, von den Synchrondemodulatoren ferngehalten werden. Dies geschieht durch den Farbschalter, auch Farbsperre oder englisch color killer (Farbtöter) genannt.

In einem getrennten Diskriminator mit den zwei Dioden AA 118 wird bei vorhandenem Farbsynchroneimpuls (burst) eine Spannung gewonnen, die den nachfolgenden, getasteten Regelspannungsverstärker sperrt. Bei Empfang einer Schwarzweißsendung verschwindet nun an diesem Diskriminator die Spannung, d. h. die getastete Regelröhre wird geöffnet, und die an der Anode der Triode stehende negative Spannung sperrt nun die dritte Farbartverstärkerstufe.

#### Ansteuerung der Farbbildröhre

Wenden wir uns jetzt wieder dem am Ausgang der dritten Videostufe stehenden Leuchtdichtesignal und den am Ausgang der Synchrondemodulatoren stehenden (R - Y)- und (B - Y)-Farbdifferenzsignalen zu.

Das Leuchtdichtesignal und die Farbdifferenzsignale gelangen gleichzeitig auf die sogenannten R-, G- und B-Matrixstufen. An den Emittern der drei Matrixtransistoren BC130 A liegt das Leuchtdichte- oder Y-Signal (Bild 15). An die Basis des Blau-Matrixtransistors gelangt das (B - Y)- und an die Basis des Rot-Matrixtransistors das (R - Y)-Differenzsignal. Aus der Addition von Farbdifferenz- und Leuchtdichtesignal ergibt sich an den Ausgängen das Blausignal bzw. das Rotsignal. Das dritte noch erforderliche Grünsignal wird aus genau definierten Anteilen der Rot- und Blausignale am Grün-Matrixtransistor durch Mischen gewonnen.

Die am Ausgang der drei Matrixtransistoren vorhandenen Rot-, Grün- und Blausignale (Bild 16) werden in den nachfolgenden RGB-Endstufen nochmals verstärkt und steuern die drei Systeme der Farbbildröhre. Die hier verwendete Lösung wird allgemein als RGB-Ansteuerung bezeichnet.

Im Gegensatz dazu gibt es noch eine andere Schaltungsart, die sogenannte Farbdifferenzansteuerung, bei der die RGB-An-

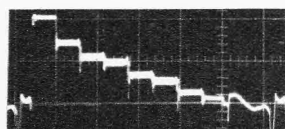


Bild 15. Leuchtdichtesignal des 75-%-Farbbalkens am Eingang der RGB-Matrix

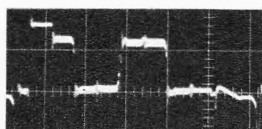


Bild 16a. Rotsignal des 75-%-Farbbalkens am Ausgang des Rot-Matrixtransistors



Bild 16b. Grünsignal am Ausgang des Grün-Matrixtransistors

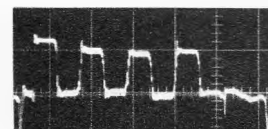


Bild 16c. Blausignal am Ausgang des Blau-Matrixtransistors

teile erst in der Bildröhre gebildet werden. Hierbei liegen das Leuchtdichtesignal an den Katoden der Bildröhre und die Farbdifferenzsignale an den drei Steuergittern (Wehneltzylinder). Beide Schaltungsarten weisen folgende Unterschiede auf:

#### RGB-Endstufen

3 Endstufen  
Bandbreite 0...5 MHz  
Ausgangsspannung  $\approx 100 V_{SS}$

#### Farbdifferenz-Endstufen

1 Endstufe  
Bandbreite 0...5 MHz  
Ausgangsspannung  $\approx 100 V_{SS}$   
3 Endstufen  
Bandbreite 0...1 MHz  
Ausgangsspannung max.  $\approx 200 V_{SS}$

Hieraus kann man schon einen Vorteil der RGB-Ansteuerung ablesen: Den drei RGB-Endstufen, die im Aufbau praktisch normalen Schwarzweiß-Video-Endstufen entsprechen, stehen vier Endstufen bei der Farbdifferenzansteuerung gegenüber, von den drei zwar eine geringere Bandbreite haben, aber etwa die doppelte Steuerspannung liefern müssen.

Bei der RGB-Schaltung bietet sich für Fertigung und Service ferner der Vorteil, daß an den Video-Endstufen die RGB-Farbbalkensignale mit einem einfachen Oszillografen direkt gemessen werden können, während die Kontrolle der RGB-Signale bei Farbdifferenzansteuerung nur mit einem aufwendigen Oszillografen, der über einen Differenzanschub verfügen muß, möglich ist.

Am Ausgang der Video-Endstufen ist eine Diodenklemmschaltung angeordnet, die dafür sorgt, daß auch unter ungünstigsten Betriebs- und Alterungsbedingungen die Weißbalance konstant bleibt. Die hierfür notwendige Bezugsspannung wird am Eingang der RGB-Matrix eingetastet.

#### Ablenkteile

Von der ersten Videoverstärkerstufe gelangt das Videosignal auf die mit zwei Transistoren bestückte Abtrenn- und Stör-austaststufe. Diese Stufe entspricht in der Dimensionierung den in Schwarzweißempfängern üblichen Schaltungen. Vom Kollektor der Impulsabtrennstufe werden die Horizontal- und Vertikalsynchronimpulse abgenommen.

In der Vertikal-Endstufe wird die speziell für den Farbbempänger entwickelte Röhre PL 508 verwendet. Als Vertikaloszillator dient ein mit der Triode PC 92 ausgerüsteter Sperrschwinger.

Die Synchronisierung des mit der Röhre PCF 802 bestückten Horizontaloszillators geschieht in bekannter Weise über eine Phasenvergleichsschaltung. Die folgende Zeilen-Endstufe ist mit den neuen für Farbfernsehempfänger entwickelten Röhren PL 505 und PY 500 ausgerüstet. Zeilentransformator und Hochspannungserzeugung entsprechen in der Funktionsweise den üblichen Schwarzweißschaltungen, wobei allerdings eine Reihe neuer Probleme durch die im Farbbempänger übliche Hochspannung von 25 kV bei einer maximalen Strombelastung von 1,5 mA zu lösen war. Bild- und Zeilenablenkung werden mit einer stabilisierten Versorgungsspannung von 380 V betrieben.

#### Hochspannungsstabilisierung

Als Hochspannungsgleichrichterröhre dient der Typ GY 501. Da die Fokussierspannung für die Farbbildröhre zwischen 4 und 5 kV liegt, mußte eine besondere Schaltung für Fokussierspannungs-Gewinnung und -Einstellung gefunden werden. Von der Primärseite des Zeilentransformators wird dazu

eine Wechselspannung abgenommen, die in einem besonderen Selengleichrichter (TV 6,5) gleichgerichtet wird.

Für den einwandfreien Betrieb einer Farbbildröhre ist es notwendig, daß die Hochspannung innerhalb des zulässigen Strahlstrombereiches konstant ist. Für diesen Zweck ist eine getrennte Hochspannungsstabilisierung vorgesehen. Parallel zur Hochspannungsquelle liegt eine *Ballasttriode*, Typ PD 500, die abhängig vom Strahlstrom automatisch den Differenzstrom übernimmt, der sich aus gerade fließendem Bildröhrenstrahlstrom und zulässigem Gesamtstrom von 1,5 mA ergibt.

#### Kissenentzerrung und Konvergenz

Beim Farbfernsehen kann die Kissenentzerrung nicht wie bei Schwarzweißgeräten üblich über Permanentmagnete vorgenommen werden, man muß sie elektrisch ausgleichen. Dies geschieht mit Hilfe eines Transduktors<sup>2)</sup>, der im Ablenkkreis von Horizontal- und Vertikalablenkung angeordnet ist und somit in beiden Richtungen (Nord-Süd und Ost-West) entzerrt.

Die für die Einstellung der horizontalen bzw. vertikalen dynamischen Konvergenz notwendigen parabel- und sägezahnförmigen Korrekturstrome werden dem vom übrigen Chassis getrennt angeordneten Konvergenzteil entnommen. Diese Stufe erhält bild- und zeilenfrequente Spannungen aus dem Vertikal- bzw. Horizontal-Ausgangstransformator zugeführt, die dann zu parabel- und sägezahnförmigen Spannungen bzw. Strömen verformt werden.

Dabei sind besondere Schaltungsmaßnahmen vorgesehen, um die Vertikalkonvergenz in der oberen und unteren Bildhälfte unabhängig voneinander einstellen zu können. Auch die Feineinstellung der statischen Konvergenz ist vom Konvergenzpanel her möglich, woraus sich eine einfachere und schnellere Einstellung der Konvergenz ergibt.

#### Entmagnetisierung und Strahlstrombegrenzung

Eine automatische Entmagnetisierungsschaltung ist in den Empfängern eingebaut. Das zwischen Farbbildröhre und Abschirmhaube angeordnete Spulenpaar wird bei jedem Einschalten über eine PTC/VDR-Kombination von einem Entmagnetisierungsstrom durchflossen.

Für die Farbbildröhre ist ein maximaler Strahlstrom von 1,5 mA zugelassen. Um nun zu vermeiden, daß dieser Wert bei unsachgemäßer Betätigung des Helligkeitseinstellers und bestimmten Bildinhalten überschritten wird, sind folgende Strombegrenzungsschaltungen vorgesehen: Aus dem Zeilentransformator wird eine der Hochspannungsbelastung entsprechende Regelspannung abgenommen, die bei Überschreitung des 1,5-mA-Wertes über einen Transistor den Helligkeitwert im Videoverstärker soweit nach Schwarz verschiebt, daß der zulässige Grenzwert nicht überschritten wird.

Neben dieser Betriebsstrahlstrombegrenzung ist eine weitere Schaltungsmaßnahme vorgesehen, die im Störfall, beispielsweise bei Kurzschluß einer Katodensteuerleitung der Farbbildröhre nach Masse, der starken Überlastung von Farbbildröhre und Hochspannungstransformator durch Sperren der Zeilen-Endröhre entgegenwirkt.

Darüber hinaus ist noch zur Vermeidung von strahlstromabhängigen Geometrie- und Fokussänderungen bei ungünstigen Bildinhalten und nicht exakter Helligkeitseinstellung eine Spitzenstrombegrenzung, die über

<sup>2)</sup> Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 22, Seite 689.

eine Videokontrastverminderung wirkt, eingebaut.

Bild- und Zeilenrücklauf werden im Videoverstärker ausgetastet, da dies an den Wehneltzylindern wegen der dort vorhandenen Klemmung nicht möglich ist.

#### Netzteile

Für die Spannungsversorgung stehen im Empfänger drei Netzteile zur Verfügung; sie liefern

24 V für die Transistorstufen,  
240 V für NF-Verstärker  
und RGB-Endstufen,  
380 V für Horizontal-  
und Vertikal-Ablenkung.

Der 24-V-Netzteil ist elektronisch stabilisiert und mit einem BD 111 als Längstransistor, einem BC 129 als Steuertransistor und dem Brückengleichrichter B 30 C 600 bestückt.

Die 240-V-Spannung wird wie in Schwarzweißempfängern in Einweggleichrichtung direkt aus dem Netz gewonnen.

Die 380-V-Versorgungsspannung ist ebenfalls elektronisch stabilisiert. In einer Spannungsverdopplerschaltung wird direkt aus dem Netz die Plosspannung erzeugt und anschließend der Stabilisierungsstufe zugeführt. Diese Stufe ist mit der Röhre PL 505 als Längsröhre, einer EF 80 als Steuerstufe und einem Glimmstabilisator ZZ 1000 als Referenzelement ausgerüstet, das gleichzeitig für die 24-V-Stabilisierung ausgenutzt wird.

Der eingebaute Netztransformator liefert die Spannungen für das 24-V-Netzteil sowie die Heizspannungen für Bildröhre und die katodenmäßig hochliegende Röhre PL 505 im 380-V-Netzteil. Die Leistungsaufnahme des Empfängers beträgt etwa 290 W.

Die stabilisierten Netzteile regeln Netzspannungsschwankungen zwischen 195 und 240 V aus, so daß innerhalb dieses Bereiches keine Amplituden-, Geometrie-, Farb- und Helligkeitsveränderungen erkennbar sind.

#### Überlegungen zur Hochspannungserzeugung

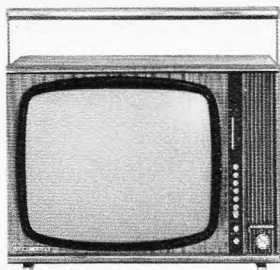
Für Horizontal-Endstufe und Hochspannungserzeugung bieten sich im wesentlichen folgende zwei Varianten an:

1. Die Ein-Transformatorschaltung, bei der wie im Schwarzweißempfänger die Hochspannung in Verbindung mit einer besonderen Hochspannungsstabilisierung aus dem Ablenktransformator gewonnen wird. Sie arbeitet mit einer Versorgungsspannung von 380...400 V.

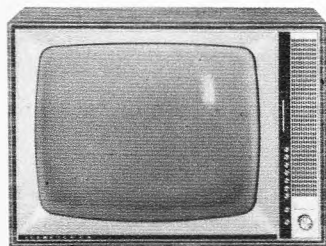
2. Die Zwei-Transformatorschaltung, bei der getrennte Endstufen für Ablenkung und Hochspannungserzeugung mit den zugehörigen Bauteilen vorhanden sind. Sie arbeitet mit einer Versorgungsspannung von 250 V. Hierbei kann wegen der besonders steilen Regelung der Hochspannungs-Endstufe auf die Ballaströhre verzichtet werden.

Der Aufwand ist bei beiden Schaltungsvarianten etwa gleich groß, wenn man die jeweils gewählten Versorgungsspannungen berücksichtigt, d. h. 380 V stabilisiert bei der 1. Variante und 250 V unstabilisiert bei der 2. Variante. Allerdings ermöglicht die erste Lösung in Verbindung mit der stabilisierten Versorgungsspannung eine exakte von Netzspannungsänderungen unabhängige Amplituden- und Formatkonstanz.

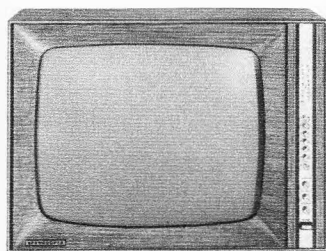
Diese Überlegungen waren, abgesehen von der Tatsache, daß sich die erste Lösung in den USA bisher gut bewährt hat – die ausschlaggebenden Faktoren bei der Entscheidung für die Ein-Transformatorschaltung.



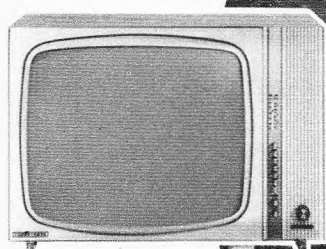
LOEWE P 731



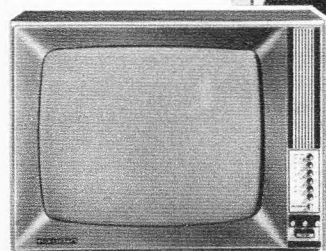
LOEWE F 701



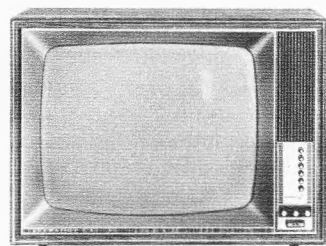
LOEWE F 705



LOEWE F 707



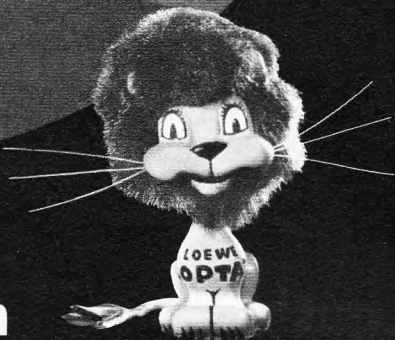
LOEWE F 703



LOEWE F 714

# LOEWE OPTA

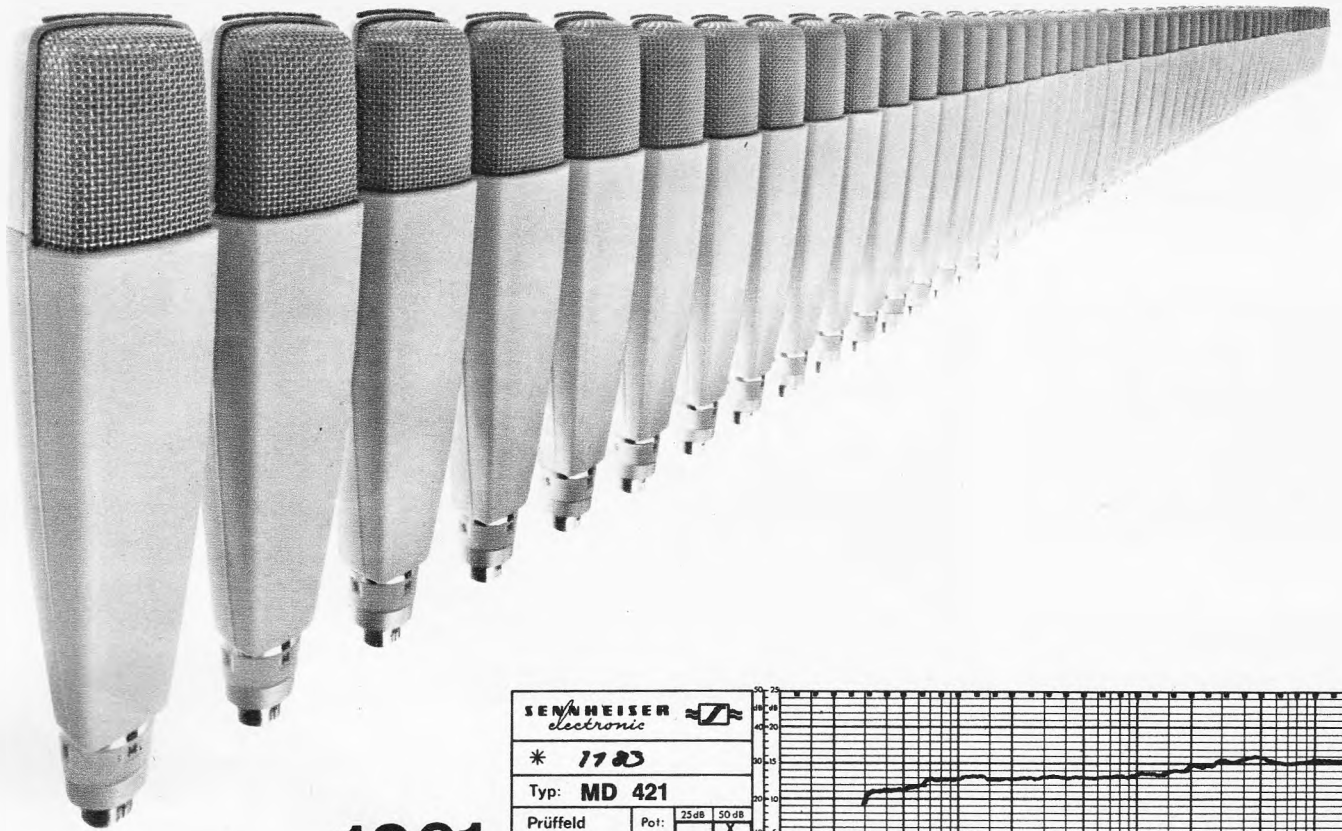
## Treffpunkt der Fernsehgeräte-Bestseller 1967/68: Hannover, 29.4.-7.5. 1967, Halle 11, Stand 34



### Wir freuen uns auf Ihren Besuch

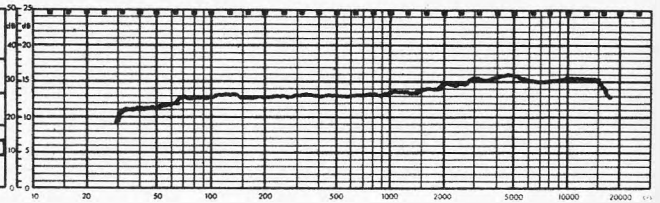
BERLIN/WEST  
KRONACH/BAYERN  
DÜSSELDORF

# LOEWE OPTA



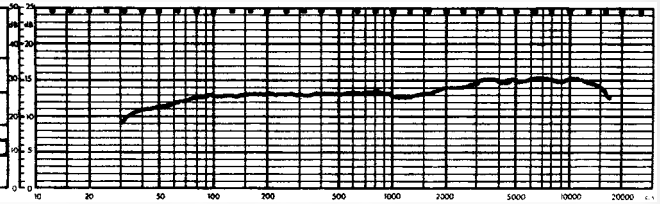
1961

SENNHEISER <i>electronic</i>			
* 7723			
Typ: MD 421			
Prüffeld	Pot:	25dB	50dB
Sign. <i>OK</i>			X
		Dat: 22.9.67	



1967

SENNHEISER <i>electronic</i>			
* 20619			
Typ: MD 421			
Prüffeld	Pot:	25dB	50dB
Sign. <i>OK</i>			X
		Dat: 10.9.67	



## MD 421 - gleichmäßig erfolgreich

(Das fünfzigtausendste MD 421)

Ohne Zweifel – ein neuer Beweis des großen Vertrauens, das Rundfunk, Fernsehen, Ela-Studios und ernsthafte Tonbandamateure diesem Mikrofon schon seit Jahren schenken. – Dafür sprechen heute 50000 in alle Welt gelieferte Mikrofone MD 421. Sein unverändert gleichbleibender Frequenzgang ist ein Beweis seiner unverändert gleichbleibenden guten Qualität.

Zum Vergleich zeigen wir Ihnen hier zwei Original-Meßprotokolle: Das Besondere daran ist, daß diese Meßstreifen von zwei MD 421 aufgenommen wurden, die in ihrer Entstehung fünf Jahre auseinander liegen. Sehen Sie selbst – ein Mikrofon von gleichbleibender Güte. So gut, daß wir jedem MD 421 das Original-Meßprotokoll der Endprüfung beifügen.

Die ausgeprägte nierenförmige Richtwirkung über den gesamten Frequenzbereich ermöglicht auch in akustisch ungünstiger Umgebung Aufnahmen in Studioqualität. Technisch vollkommen, handlich und robust, leistet Ihnen dieses Mikrofon treue Dienste. Möchten Sie mehr über Sennheiser-Mikrofone erfahren? Senden Sie bitte den untenstehenden Kupon an Sennheiser electronic, 3002 Bissendorf



3002 BISSENDORF · POSTFACH 12

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung Ihrer Prospekte über

- Dynamische Mikrofone
- Transistor-Kondensator-Mikrofone
- Drahtloses Mikrofon Mikroport
- Magnetische Mikrofone

- Magnetische Kleinhörer
- HiFi-Anlage „Philharmonic“
- Bitte senden Sie mir gegen die in Briefmarken beigefügte Postgebühr von DM –,60 Ihre Mikrofon-Anschluß-Fibel.

## Unsere Erfahrungen mit dem Farbfernsehgerät

Das vorstehend beschriebene Farbfernseh-Gemeinschaftschassis wurde in einem durchaus konventionell eingerichteten und entsprechend beleuchteten Wohnraum längere Zeit geprüft. Empfangen wurden vormittags die Farbtestsendungen zwischen 8 und 9.45 Uhr von Montag bis Freitag sowie gelegentlich tagsüber, meist aber am Abend, die regulären Schwarzweiß-Programme.

Wie allgemein bekannt ist, benötigt man zum Bedienen eines Farbempfängers kaum mehr Intelligenz als für die Handhabung des üblichen Schwarzweiß-Gerätes, denn als einziger zusätzlicher Bedienungsknopf kommt der Einsteller für die Farbsättigung hinzu. Er bleibt zunächst am linken Anschlag, also in Nullstellung, und erst nachdem das Schwarzweiß-Bild nach Helligkeit und Kontrast korrekt eingeregelt ist, setzt man die Farbe nach Belieben zu. Dabei wird man bei relativ großer Raumhelligkeit rasch bemerken, daß es dem Bild gut bekommt, wenn der Kontrast etwas stärker als sonst eingestellt wird.

Die Farbbildröhre A 63-11 X ist, wie man weiß, weniger hell als die übliche Schwarzweiß-Bildröhre. Farbempfang bei Tage verlangt daher eine weitgehende Raumabdunkelung. Die Einsteller für die Farbsättigung und Helligkeit stehen dann auf etwa  $\frac{1}{3}$  des Vollausschlages. Das Farbbild ist empfindlich gegen Lichtspiegelungen; diese stören weitaus mehr als im Schwarzweiß-Bild.

Montags kommen Teile der Farbtestsendungen aus Wien. Wir konnten das aus einer Direktübertragung bestehende kleine Programm mit An- und Absage am 20. März beobachten. An diesem Tage war die Farbübertragung nicht optimal; Fahnenziehen und Farbverschiebungen beeinträchtigten die Qualität. Wie gut aber die Farbe sein kann, bewies anschließend das Farbfernsehstudio des Westdeutschen Rundfunks. An diesem Montag war der obligate sich drehende Teller mit künstlichen Früchten durch eine Schale mit frischem Obst abgelöst worden. Die zusätzliche Information „Farbe“ gab dem an sich simplen Motiv eine faszinierende Wirkung; das daneben auf einem Schwarzweiß-Empfänger erscheinende gleiche Bild verblaßte im wahrsten Sinne des Wortes.

Problematisch ist noch die Re-Kompatibilität, also die Fähigkeit des Farbfernsehgerätes, auch Schwarzweiß-Szenen wiederzugeben. Dieser Punkt wird in Zukunft die Entwicklungsingenieure noch sehr beschäftigen müssen, wobei die Erfolgsaussichten wegen einiger unlegbarer Schwächen der Schattenmaskenröhre gering sind. Das von der Schwarzweiß-Röhre her gewohnte hell leuchtende Weiß und das tiefe Schwarz sind mit der Lochmaskenröhre trotz exakten Weißabgleichs und genauer Einstellung der statischen und dynamischen Konvergenz kaum zu erzielen, es reicht nur zu einem milden Grau und zu einem ebenso milden Schwarz, wenn diese Bezeichnung erlaubt ist. Daher bleibt der Kontrast auf der Strecke, zumal die Helligkeit, wie erwähnt, nicht so groß wie beim Schwarzweiß-Empfänger ist. Das Schwarzweiß-Bild also wirkt auf dem Farbempfänger etwas chamois/flau – auf anderen Farbgeräten, die wir prüfen konnten, übrigens ebenso. Das ist bei sehr gut ausgeleuchteten Sendungen nicht unschön, aber bei älteren Filmen und

bei etwas schlechterer Empfangslage (Weitempfang) sinkt die Qualität rasch unter die Marke „befriedigend“.

Der geprüfte Empfänger besitzt einen sogenannten Geschmacksknopf, hier Farbpilot genannt; das Potentiometer liegt in der Matrix, die sich zwischen den beiden Farbsynchron-Demodulatoren und den Farb- und Helligkeits-Endstufen (RGB-Ansteuerung) befindet. Man erzielt damit eine Weißverschiebung – von links = Blau über Weiß nach rechts ins Gelbe und Rote. Setzt man mit diesem Knopf dem Schwarzweiß-Bild

eine Prise Blau zu, so verbessert sich der Kontrast ein wenig.

Systembedingt ist die Bildschärfe bei Schwarzweiß-Wiedergabe weniger gut; der Schärfeverlust fällt bei Farbprogrammen kaum auf, viel mehr jedoch beim Schwarzweiß-Bild.

Die Tonwiedergabe ist sehr gut, und die Wärme (Leistungsaufnahme: 290 W) wird dank der geschickten Anordnung des servicegerecht angebrachten, herausklapp- und schwenkbaren Chassis sicher abgeleitet.

Tetzner

INGENIEUR  
CHRISTIAN HEMPEL

## Farbgenerator mit echten Farbbalken

Zum Start des Farbfernsehens wird dem Service ein Farbgenerator, der sämtliche für den Farbfernsehservice notwendigen Prüfsignale liefert, zur Verfügung stehen. Durch eine neuartige Schaltungsauslegung erzeugt der Farbfernsehgenerator FG 387 ein echtes Farbbalkensignal, bestehend aus sechs gesättigten Farben sowie zusätzlich Schwarz und Weiß, das für alle Empfänger-Prüf- und Abgleicharbeiten die gleichen Eigenschaften wie das von den Fernsehsendern abgestrahlte Farbbalken-Testsignal besitzt. Mit diesem Gerät ist der Reparatur-Techniker daher unabhängig von den Sendezeiten der Farbtestbilder, und er kann nach einer einheitlichen Prüfmethode vorgehen, was wesentlich zum Vereinfachen des ohnehin umfangreichen und in der Anfangszeit belasteten Farbfernsehservice beiträgt.

Die Auslegung des Service-Farbgenerators FG 387 von Nordmende, über den die FUNKSCHAU 1967 bereits in Heft 7 auf Seite 184 kurz berichtete, weicht somit erheblich von den sogenannten Regenbogengeneratoren ab, die in Amerika als preisgünstige Serviceprüfgeräte mit relativ einfachem Schaltungsaufbau bekannt geworden sind.

Im Gegensatz zum Regenbogengenerator, der Farbsignale mit gleicher Farbträgeramplitude ohne gestufte Helligkeitswerte erzeugt, liefert der Farbbalkengenerator FG 387 bei vertretbarem technischem Aufwand ein Ausgangssignal, das hinsichtlich Farbsättigungs- und Helligkeitswert mit den kommerziellen Farbbalkensignalen vergleichbar ist.

Das Ziel bei der Entwicklung des Farbgenerators war es, dem Service unter allen Umständen ein Prüfgerät zu liefern, das die Meßmöglichkeit im Kundendienst nicht einschränkt und einen rationellen Arbeitsablauf gewährleistet. Durch Verwirklichen neuer Ideen ließ sich außerdem noch ein günstiger Preis erreichen.

Das Gerät ist ausschließlich mit Transistoren bestückt. Der raumsparende Aufbau ermöglichte ein Gehäuse, das zu der Kompaktbauweise der Nordmende-Meßgeräteserie paßt und sich somit harmonisch in den Fernseh-Meßplatzaufbau einfügt. Besonderer Wert wurde auf leichte Bedienbarkeit und übersichtliche Anordnung der Bedienungselemente gelegt. Das Gerät wird über ein Anschlußkabel mit den Antennenbuchsen des Empfängers verbunden. Die einzelnen Testsignale lassen sich durch in einer Reihe

liegende Tastenknöpfe einschalten, die entsprechende Symbole tragen. Vier weitere Tasten dienen zur Bereichsumschaltung auf die Fernsehbereiche I, III, IV, V. Die Abstimmung des Hf-Trägergenerators auf den Empfangskanal des Fernsehers erfolgt an einem Drehknopf mit Feintrieb, der einen Zeiger in zwei Vertikalskalen mit seitlicher Kanalmarkierung verschiebt.

Für Prüf- und Abgleicharbeiten an Farbempfängern liefert der Farbgenerator folgende Testsignale:

Sechs vertikale Farbbalken sowie zusätzlich Schwarz und Weiß, die nach fallenden Helligkeitswerten in der Reihenfolge Weiß, Gelb, Cyan, Grün, Magenta, Rot, Blau und Schwarz geordnet sind;

Farbbalken ohne Pal, zum Feinabgleich der Pal-Laufzeitleitung (dabei wird die (R - Y)-Komponente nicht geschaltet);

Farbflächen in den Grundfarben Rot, Grün und Blau für die Farbreinheitskontrolle;

Grautreppe in acht Stufen von Weiß bis Schwarz zur Prüfung des Grauabgleichs;

Gittermuster, bestehend aus 12 horizontalen und 15 vertikalen Linien, für Bildgeometrie- und Konvergenz-Einstellungen;

Zuschaltbaren 5,5-MHz-Tonträger, der mit 1 kHz frequenzmoduliert werden kann, zum Überprüfen des Tonteiles.

Der Zeilen- und Bildfangbereich kann gleichzeitig kontrolliert werden, indem durch den Einsteller Zeilenfrequenz beide Frequenzen (Horizontal und Vertikal) gemeinsam um  $\pm 4\%$  variiert werden können.

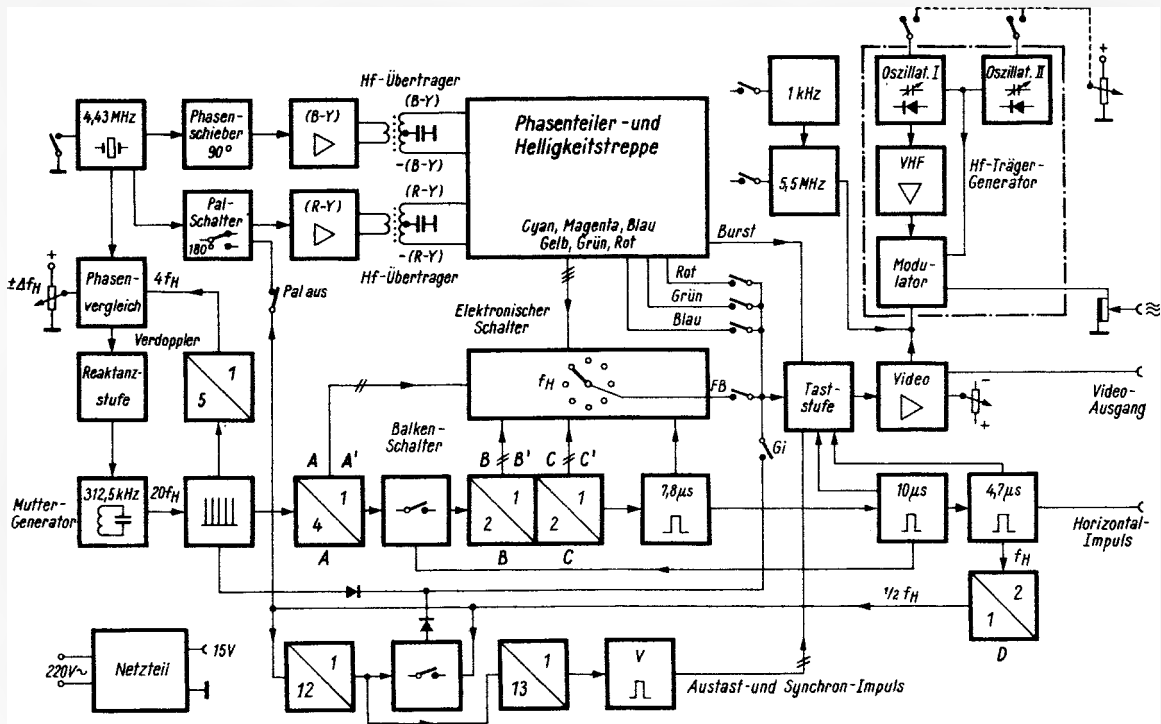


Bild 1. Blockschaltbild des Farbgenerators FG 387

Das variable Signal/Impulsverhältnis dient zur Prüfung des Amplitudensiebes.

Die aufgezählten Testsignale speisen den durchstimmbaren Trägergenerator, der für sämtliche Fernsehbereiche und die Empfänger-Zwischenfrequenz ausgelegt ist. Über einen regelbaren Hf-Abschwächer gelangt das trägermodulierte Signal an den 60-Ω-Hf-Ausgang. An einer zusätzlichen Koaxialbuchse steht das entsprechende Testsignal auch videomäßig zur Verfügung und kann durch einen darüber befindlichen Drehknopf in positiver oder negativer Polarität und mit einstellbarer Amplitude entnommen werden.

### Blockschaltbild

Die Wirkungsweise des Farbgenerators zeigt die Blockschaltung (Bild 1). Bevor auf die einzelnen Schaltungsgruppen eingegangen wird, sei zunächst zum besseren Verständnis das Grundprinzip der Signalerzeugung erläutert.

Die Farbbalken erzeugt ein elektronischer Schalter, mit dem die im Phasenteiler vorbereiteten Farbsignale nacheinander zur Video-Sammelleitung durchgeschaltet werden. Die Grautreppe ergibt sich einfach durch Abschalten des Trägeroszillators, wobei die Helligkeitswerte geringfügig korrigiert werden. In der Schaltstellung Farbfäche wird der elektronische Schalter umgangen und das entsprechende Farbsignal direkt auf die Videoleitung eingespeist.

Das Gitterlinienmuster entsteht durch Nadelimpulse mit zwanzigfacher Zeilenfrequenz, wobei auf je 23 Zeilen eine Weißzeile folgt. Durch Eintasten der Synchronsignale und der Vertikalaustastung werden diese Signale zum kompletten Videosignal ergänzt.

Ausgehend von einem mit zwanzigfacher Zeilenfrequenz (312,5 kHz) schwingenden Muttergenerator, teilen mehrere Stufen die Frequenz bis hinab zur Bildfrequenz. Auf das Zeilensprungverfahren wurde zugunsten einer einfacheren und stabileren Frequenzteilung verzichtet, da dies für den Service ohne Belang ist und ein vereinfachtes Zeilensprung-Synchronsignal ohne exakte

Vortrabanten- und Unterbrecherimpulse in der Vertikalaustastlücke zwecklos ist. Dagegen kann man bei fehlendem Zeilensprung die einzeilige Struktur und den ruhigen Stand der waagerechten Linien beim Gittermuster für die Konvergenzeinstellung sogar als Vorteil werten.

### Balkenschalter

Die Taktfrequenz des Muttergenerators steuert einen Impulsformer, der positive Nadelimpulse abgibt und in Stellung Gittermuster die vertikalen Linien erzeugt (Bild 2). Außerdem synchronisieren diese Impulse den Frequenzteiler A, der als astabiler Multivibrator aufgebaut ist und eine mäanderförmige Ausgangsspannung mit fünfzähliger Zeilenfrequenz abgibt. Es folgen zwei Flipflopstufen B und C und zwei weitere Impulsformerstufen. Das Ausgangssignal des letzten Impulsformers mit einer Dauer von 10 µs sperrt über eine zwischen Teiler A und B geschaltete Diodenstufe während jeder Schaltperiode von C einmalig einen Synchronisierimpuls, der von Teiler A an B weitergegeben wird. Damit ergibt sich eine Frequenzteilung bis zum letzten Teiler C von  $4 \times 2 \times 2 + 4 = 20$ , so daß die gewünschte Teilung auf die Zeilenfrequenz erreicht ist. Die Ausgangssignale von A, B, C und ihre gegenphasigen Signale A', B', C' dienen als Schaltspannungen für den elektronischen Schalter. Die zeitliche Folge der Impulsspannungen geht aus Bild 3 hervor.

Der elektronische Schalter arbeitet wie gleichartige Anordnungen in der digitalen Rechentechnik. Den sechs Farbbalken und zusätzlich Weiß und Schwarz entsprechend, enthält er sieben UND-Diodengatter (D 303 bis D 331), die durch die Signale A, B, C und A', B', C' in der Weise geschaltet werden, daß sich die richtige Reihenfolge der Balken ergibt.

### Farbsignalerzeugung

Das codierte Farbvideosignal FBAS besteht aus dem reinen Helligkeitssignal mit der ihm überlagerten Farbträgerschwingung, wobei die Information des Farbtones in der

Phasenlage und die Information der Farbsättigung in der Amplitude dieser Schwingung steckt. Die Bezugsphase liefert dabei die Farbsynchrone (Burst) auf der hinteren Schwarzscherle. Bei professionellen Farbbalkengeneratoren geht man von den Signalen Rot, Grün und Blau aus und muß diese in komplizierter Weise über Matrixschaltungen und Trägermodulatoren in das FBAS-Signal umwandeln. Bei der hier verwendeten Methode werden diese Vorstufen übergangen und die einzelnen Farbträgerschwingungen für die Farbbalken in einem verhältnismäßig einfachen Phasenteiler erzeugt und gleichzeitig mit dem zugehörigen Spannungswert für das Helligkeitssignal versehen. Der elektronische Schalter dient dabei zum Umschalten der einzelnen Farbsignale, die dann in der richtigen Folge das Farbbalkensignal ergeben. Die fehlende Bandbreitenbegrenzung der Farbdifferenzsignale (R - Y) und (B - Y) bedeutet für die vorgesehenen Anwendungen keinen Nachteil, und man konnte daher auch auf den Laufzeitausgleich des Helligkeitssignales verzichten. Durch Anwenden einer Ganzzeilenverkopplung, auf die noch näher eingegangen wird, entsteht sogar der Eindruck, daß die Farbübergänge an den Farbbalkenkanten schärfer sind als die von professionellen Geräten.

Die 4,433-MHz-Schwingung des quarzstabilisierten Farbträgenerators wird zum Gewinnen der (R - Y)-Komponente im Pal-Schalter von Zeile zu Zeile um 180° umgeschaltet. Parallel dazu dreht ein Phasenschieber die Phase dieser Schwingung um 90°, so daß sich die senkrecht zur (R - Y)-Komponente liegende (B - Y)-Komponente ergibt. Die (B - Y)- und (R - Y)-Spannungen werden getrennt verstärkt und speisen je einen Hf-Übertrager mit symmetrischer Ausgangswicklung, so daß nun alle vier Ausgangsphasen, nämlich (R - Y), -(R - Y), (B - Y) und -(B - Y), vorhanden sind, deren phasenmäßige Beziehungen zueinander aus dem Vektordiagramm für die Farbbalkenspannungen (Bild 4) ersichtlich sind.

Durch Abgriff von je zwei Ausgangsspannungen, die um 90° versetzt sind, können

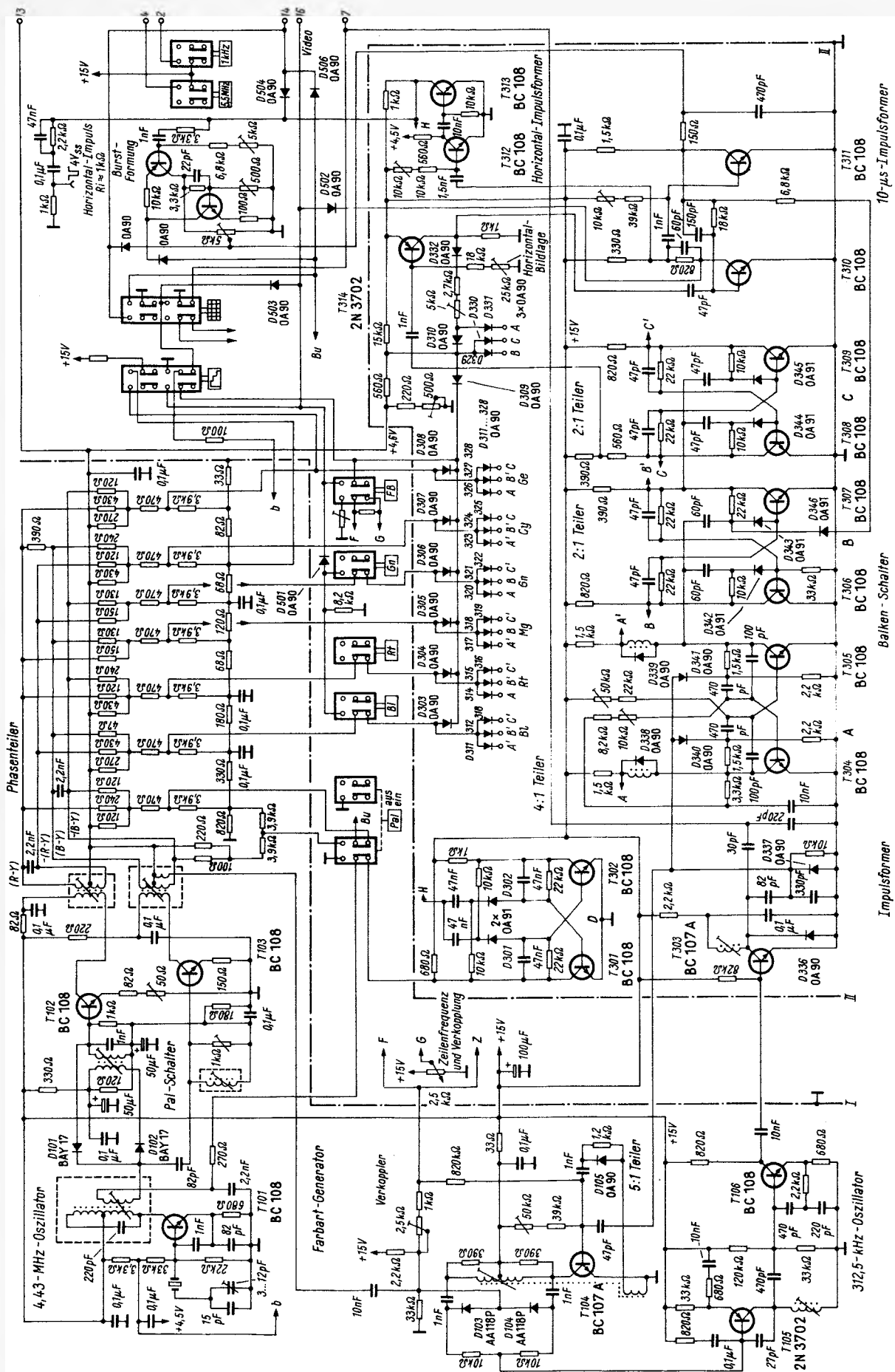


Bild 2. Schaltung der Farbmignulenzordnung

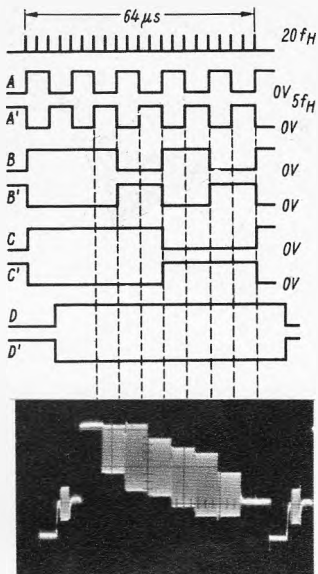


Bild 3. Impulsschema und komplettes Farbbalkensignal

über zwei ohmsche Widerstände (z. B. R 1, R 2 in Bild 5) beliebig phasenverschobene Schwingungen zwischen  $0^\circ$  und  $360^\circ$  abgegriffen werden, die am Verbindungspunkt der beiden Widerstände verfügbar sind.

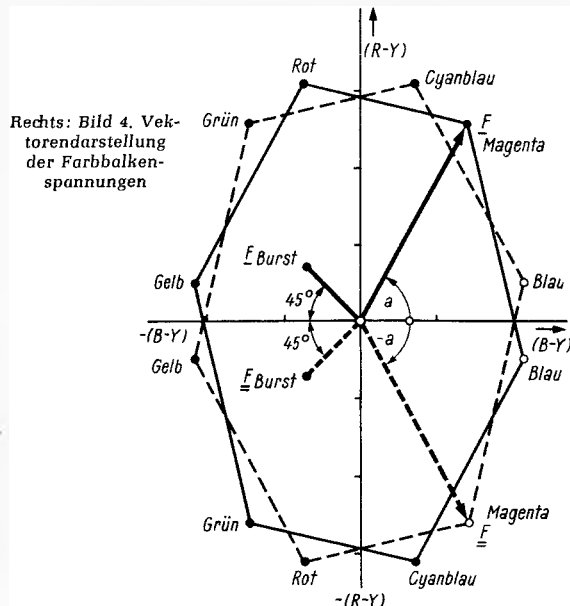
Die Amplitude dieser Schwingungen läßt sich durch den zusätzlichen Widerstand R 3 verändern, der gegen das Wechselspannungs-Nullpotential geschaltet ist. Über einen Entkopplungswiderstand R 4 liegt die nach Phase und Amplitude bemessene Farbträgerschwingung an der Schaltdiode D 1 des UND-Gatters. Für die Dauer des Farbbalkens sind die Schaltspannungen A', B, C' positiv und die Dioden D 2, D 3 und D 4 gesperrt. Gleichzeitig wird die Diode D 1 leitend und speist das Farbsignal auf die Videosammelleitung ein. Durch Spannteilung an den Widerständen R 5 und R 6 stellt sich der Gleichspannungs-Mittelwert der Farbbalkenspannung ein. Jeder einzelne Farbbalken wird in der beschriebenen Weise erzeugt, indem man von den entsprechenden Hauptphasen ausgehend (R-Y), B-Y...), lediglich die Widerstände R 1 bis R 5 unterschiedlich bemißt.

Die Farbsynchronschwingung (Burst) wird in gleicher Art erzeugt, jedoch über eine spezielle Torstufe hinter dem Zeilenimpuls eingetastet.

### Verkopplung

Obwohl meßtechnisch eine Verkopplung von Farbträgerschwingung und Zeilenfrequenz ohne Bedeutung ist, macht sich beim Betrachten eines Farbbalkenbildes mit fehlender Verkopplung an den Farbbalkenkanten ein störendes Muster bemerkbar, das ständig mit wechselnder Richtung vertikal durchläuft. Daher wurde eine einfache Verkopplungsschaltung vorgesehen, da der Aufwand für eine echte Verkopplung nicht vertretbar wäre. Die normenmäßige Verkopplung zum Erreichen des Viertelzeilenoffsets erfordert nämlich ein Frequenzverhältnis von Farbträgerschwingung zu Zeilenfrequenz von  $283,75 : 1$ . Diese Forderung ist nur mit großem Aufwand zu verwirklichen und daher für Servicegeräte nicht anwendbar.

Dagegen läßt sich eine ganzzahlige Verkopplung mit relativ einfachen Mitteln realisieren. Die hier gewählte Verkopplungsschaltung ermöglicht eine solche Verkopplung im Verhältnis  $284 : 1$ . Über einen Teiler ( $5 : 1$ ) wird von der Mutterfrequenz  $312,5 \text{ kHz} = 20 f_H$  die vierfache Zeilenfrequenz abgeleitet, die mit der Farbträgerschwingung



Rechts: Bild 4. Vektorendarstellung der Farbbalkenspannungen

quenz in einem Phasendetektor verglichen wird. Die so erzeugte Regelspannung steuert über eine Reaktanzstufe den Muttergenerator in der Weise nach, daß sich das gewünschte Verhältnis von Farbträgerschwingung zu Zeilenfrequenz ( $284 : 1$ ) ergibt (Bild 1 und 2). Die Verkopplung ist an der Frontplatte einstellbar, da mit diesem Einsteller über die Reaktanzstufe zugleich die Zeilenfrequenz zum Prüfen des Zeilenfängerbereiches im Empfänger um  $\pm 600 \text{ Hz}$  verändert werden kann.

Ein Feinabgleich der Verzögerungsleitung im Pal-Decoder eines Empfängers ist in einfacher Weise mit Hilfe eines Farbttestsignals ohne Pal-Umschaltung (Pal aus) möglich. Hierfür wird am Ausgang der Verzögerungsleitung ein Oszillograf angeschlossen und die Verzögerungszeit durch Abgleich auf ein Minimum am (R-Y)-Ausgang abgeglichen.

### Frequenzteilung auf die Vertikalfrequenz von 50 Hz

Das Einfügen eines Vertikal-Synchronsignals und einer genügend breiten Vertikal-Bildaustastung in das Videosignal ist unerlässlich, wenn stehende Testbilder ohne störende Rücklaufzeilen gewährleistet sein sollen. Der Frequenzteiler des Balkenschalters teilt auf die Zeilenfrequenz herunter, und eine nachfolgende Stufe formt den  $4,7 \mu\text{s}$  langen Horizontalimpuls, der in das Videosignal eingetastet wird; er ist zum externen Triggern von Oszillografen an eine Buchse geführt. Der Zeilenimpuls synchronisiert den Flipflop D, der mit halber Zeilenfrequenz den Pal-Schalter betätigt. Dann folgen ein ( $12 : 1$ -) und ein ( $13 : 1$ -)Teiler und anschließend die Formung des Vertikalsynchronsignals von 2,5facher Zeilenlänge und des Vertikal-Austastsignals von rund 20facher Zeilenlänge. Das Ausgangssignal des ( $12 : 1$ -)Teilers erzeugt mit Hilfe der halbzeilenfrequenten Mäanderspannung D im Abstand von 24 Zeilen jeweils eine Weißzeile für die horizontalen Linien des Gittermusters. In Verbindung mit den vertikalen Gitterlinien von 20facher Zeilenfrequenz sind die geometrischen Abstände der vertikalen Gitterlinien gleich den Abständen der horizontalen Linien. Damit ist das Gittermuster zum Einstellen der Konvergenz und der Bildgeometrie von Farb- und Schwarzweißgeräten geeignet. Obwohl die zusätzliche Erzeugung eines Punktrasters bei dieser Schaltung mit nur geringem Mehraufwand möglich ist, hat der Hersteller darauf

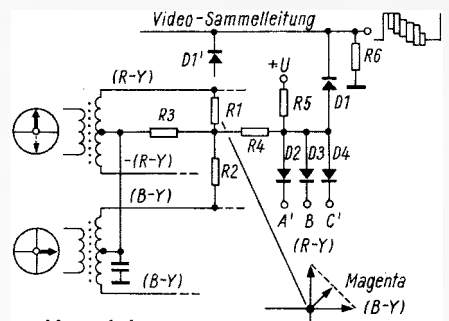


Bild 5. Schaltungsausgang zur Farbbalkenerzeugung

verzichtet, weil die Konvergenzeinstellung mit Gittermuster nach den Erfahrungen in den USA und von Schulungslehrgängen wesentlich übersichtlicher ist.

### Videoverstärker

In der Taststufe wird das Videosignal durch Einfügen der Synchron- und Austastsignale vervollständigt und steht an der Videoausgangsbuchse mit positiver oder negativer Polarität und in der Amplitude regelbar zur Verfügung. Der Videoverstärker speist das Videosignal mit konstanter Amplitude in den Hf-Trägergenerator ein (Bild 1).

### Tonteil

Zur servicemäßigen Kontrolle der Empfänger dient auch ein 5,5-MHz-Tonträgergenerator, der mit einem 1-kHz-Ton modulierbar (FM) ist. Das Tonträgersignal wird dem Videosignal am Eingang zum Hf-Modulator additiv überlagert.

### Hf-Trägergenerator

Den Hf-Träger für die UHF-Bereiche erzeugen zwei getrennte Oszillatoren mit Diodenabstimmung. Der Oszillator I schwingt von  $470 \dots 680 \text{ MHz}$  und der Oszillator II von  $650 \dots 853 \text{ MHz}$ . Ein Potentiometer mit Feintrieb ermöglicht eine stufenlos einstellbare Abstimmung. In den beiden UHF-Bereichen arbeitet jeweils nur ein Oszillator, in den VHF-Bereichen I und III wird dagegen der erste Oszillator auf eine Festfrequenz eingestellt und der zweite Oszillator in einem eingeeengten Frequenzbereich durchstimmbar betrieben. Durch additive Mischung der beiden Oszillatorschwingungen im ersten Oszillator entsteht dabei als Differenzfrequenz die entsprechende VHF-Trägerschwingung, die, getrennt verstärkt, in die Modulationsstufe eingespeist wird.

In der Modulatorstufe arbeitet ein Transistor in Basisschaltung. Durch Anwendung der Emittermodulation wird eine gute Modulationslinearität erreicht und auch die Bedingung für  $10\%$  Restträger (nach Sendernorm) eingehalten. Wie bei Service-Bildmustergeräten üblich, enthält die Hf-Ausgangsspannung beide Seitenbänder.

Durch sorgfältige Dimensionierung des Hf-Trägergenerators ließ sich eine hohe Frequenzkonstanz erreichen. Die Oszillatoren sind mit Silizium-Microdisk-Transistoren bestückt und durch geeignete Schaltungsmaßnahmen gegen Temperaturdrift kompensiert. Das hf-mäßig gut abschirmende Metallgehäuse des Trägergenerators ist innen allseitig mit Styropur ausgekleidet. Wegen der Spannungsabhängigkeit der Diodenabstimmung wurde auch die Regelvergleichschaltung für das Gleichspannungs-Netzteil mit in das wärmeisolierte Trägergenerator-Gehäuse eingebaut. Für Netzspannungsschwankungen ist eine zusätzliche Kompensationsschaltung vorgesehen.



# Ein steckbarer Allbereichstuner mit elektronischer Bereichsumschaltung

Seit der Hannover-Messe 1966 sind bereits einige Firmen mit diodenabgestimmten VHF/UHF-Tunern auf dem Markt erschienen. Diese Tuner wurden jedoch als Einzeleinheiten entwickelt, wobei die Bereichsumschaltung der VHF-Tuner (Bereich I-III) durch mechanische Schiebeshalter erfolgte. Dies bedingte die mechanische Verbundenheit des Tuners mit der Taste, wollte man auf einen teureren Umschaltmagneten verzichten.

Aus Gründen der Temperatur, des Platzbedarfs, der Fernbedienbarkeit, der Programmwahl oder auch der grundsätzlichen Geräteauslegung, wie z. B. in diesem Falle der Modulbauweise, ist es jedoch vielfach wünschenswert, den Hf-Teil an einem beliebigen Platz im Gerät – fern von der Bedieneinheit – unterzubringen. Der nachfolgend beschriebene Allbereichstuner in Kompaktbauweise mit elektronischer Abstimmung und elektronischer Bereichsumschaltung erfüllt diese Anforderungen (Bild 1).

Auf die Vorteile diodenabgestimmter Tuner sei hier nicht eingegangen, da schon mehrfach darüber berichtet wurde. Problematisch war bisher immer noch die Kontaktsicherheit der Bereichsumschaltung, die dem Service oft Schwierigkeiten bereitet und die Qualität der Tuner im Laufe der Zeit stark beeinträchtigte. Um auch diese Schwierigkeiten zu beseitigen, wurden die mechanischen Kontakte durch die Schaltdioden BA 136 ersetzt.

## Die Schaltdiode

Bei Dioden, mit denen Hf-Schwingkreise geschaltet werden sollen, ist der Widerstand der Dioden im durchgeschalteten Zustand wegen der Verluste und der damit verbundenen Verschlechterung des Signal/Rausch-Verhältnisses von besonderer Bedeutung. Außerdem müssen die Dioden im gesperrten Zustand eine möglichst kleine Sperrschichtkapazität aufweisen, da diese die Variation der Kapazitätsdioden belastet.

Dieser neue Allbereichstuner zeichnet sich durch eine fortschrittliche Konzeption aus. Die wesentlichen Merkmale sind neben der bekannten Diodenabstimmung vor allem die kontaktlose Bereichsumschaltung mit Hilfe von Dioden, die sehr geringen Abmessungen, ein Kunststoffgehäuse mit einer Zinnoberfläche nach dem Noviganth-Verfahren und die Möglichkeit, diese kleine Einheit an beliebiger Stelle des Chassis unterzubringen. Der neue Tuner ist Teil einer im Laboratorium der Marcus-Elektronik entwickelten Bauweise eines Fernsehempfängers mit Modul-Bausteinen.

Der dynamische Durchlaßwiderstand der verwendeten Schaltdiode BA 136, gebildet durch Parallelschaltung des eigentlichen ohmschen Durchlaßwiderstandes mit der

Diffusionskapazität, die bei der Diode besonders ausgeprägt ist, ist  $< 1 \Omega$  (typisch  $0,45 \Omega$ ) bei einer Sperrschichtkapazität  $C_D$  von  $< 2 \text{ pF}$  (typisch  $0,9 \text{ pF}$ ). Diese Daten

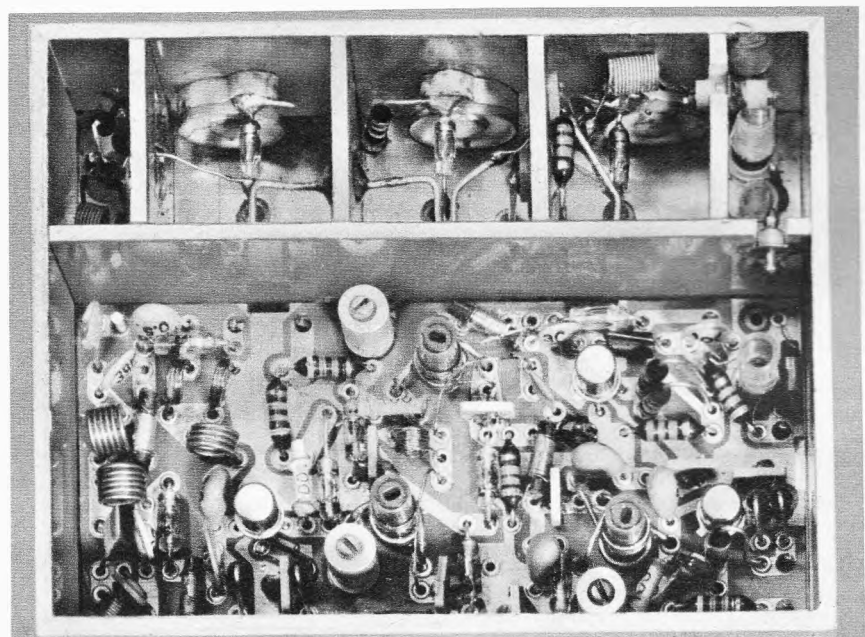


Bild 1. Ansicht des geöffneten Allbereichstuners mit elektronischer Bereichsumschaltung

## Technische Daten des Allbereichstuners

	VHF		UHF
	Bereich I	Bereich III	
Betriebsspannung für Transistoren			
Vorstufe	12 V	12 V	12 V
Mischstufe	15 V	15 V	15 V
Oszillator	6 V	15 V	15 V
Betriebsspannung für Abstimmung	2,8...30 V		2,8...30 V
Stromaufnahme	11...18 mA geregelt		12...18 mA geregelt
Gesamte Bandbreite über Zf-Ausgang (3 dB)	6 MHz	5,5 MHz	5,5 MHz
Rauschzahl	$\leq 6 \text{ kT}_0$	$\leq 6 \text{ kT}_0$	$\leq 10 \text{ kT}_0$
Leistungsverstärkung	$\geq 25 \text{ dB}$	$\geq 22 \text{ dB}$	$\geq 20 \text{ dB}$
Antennenanpassung	$\leq 3$	$< 3$	$< 4$
Amplitudengang	$< 3 \text{ dB}$	$< 3 \text{ dB}$	$< 4 \text{ dB}$
Spiegelfrequenzsicherheit	$\geq 50 \text{ dB}$	50 dB	$\geq 40 \text{ dB}$
Zf-Sicherheit	$> 45 \text{ dB}$	$> 50 \text{ dB}$	$> 50 \text{ dB}$
Max. Eingangsspannung an 240 $\Omega$	ungeregelt mind. 25 mV geregelt mind. 400 mV		mind. 50 mV 400 mV
Oszill.-Frequenzänderung bei Temperaturänderung von + 25 °C bis + 45 °C	$\leq 200 \text{ kHz}$	$\leq 300 \text{ kHz}$	$\leq 500 \text{ kHz}$
Netzspannungsabhängigkeit $\pm 10\%$ UB	$\leq 300 \text{ kHz}$	$\leq 400 \text{ kHz}$	$\leq 300 \text{ kHz}$
Abmessungen	25 mm $\times$ 70 mm $\times$ 85 mm		

reichen, wie die Meßergebnisse zeigten, zur Umschaltung der Hf-Kreise vollauf aus.

Der Strombedarf der Schaltdioden und damit die Schaltleistung sollte möglichst niedrig liegen. Außerdem steigt bei zu großem Strom das Diodenrauschen. Hierfür wurde der günstigste Schaltstrom von etwa 10 mA ermittelt.

## Beschreibung des Allbereichstuners

In Bild 2 ist die Schaltung des Tuners dargestellt. Der Tuner ist im wesentlichen ein VHF/UHF-Tuner mit getrennten Funktionen. Lediglich wird für UHF-Empfang die VHF-Mischstufe zur zusätzlichen Zf-Verstärkung mitbenutzt.

Der VHF-Tuner besteht aus einer regelbaren, rauscharmen Vorstufe mit dem Transistor AF 109 R, einer Mischstufe und einer Oszillatorstufe mit je einem Transistor AF 106. Im UHF-Tuner wurde als Vorstufentransistor der rauscharme und regelbare Transistor AF 239 verwendet, und als selbstschwingende Mischstufe der Siliziumtransistor BF 155. Als Abstimmeelemente für UHF dienen die Kapazitätsdioden BA 139 und für

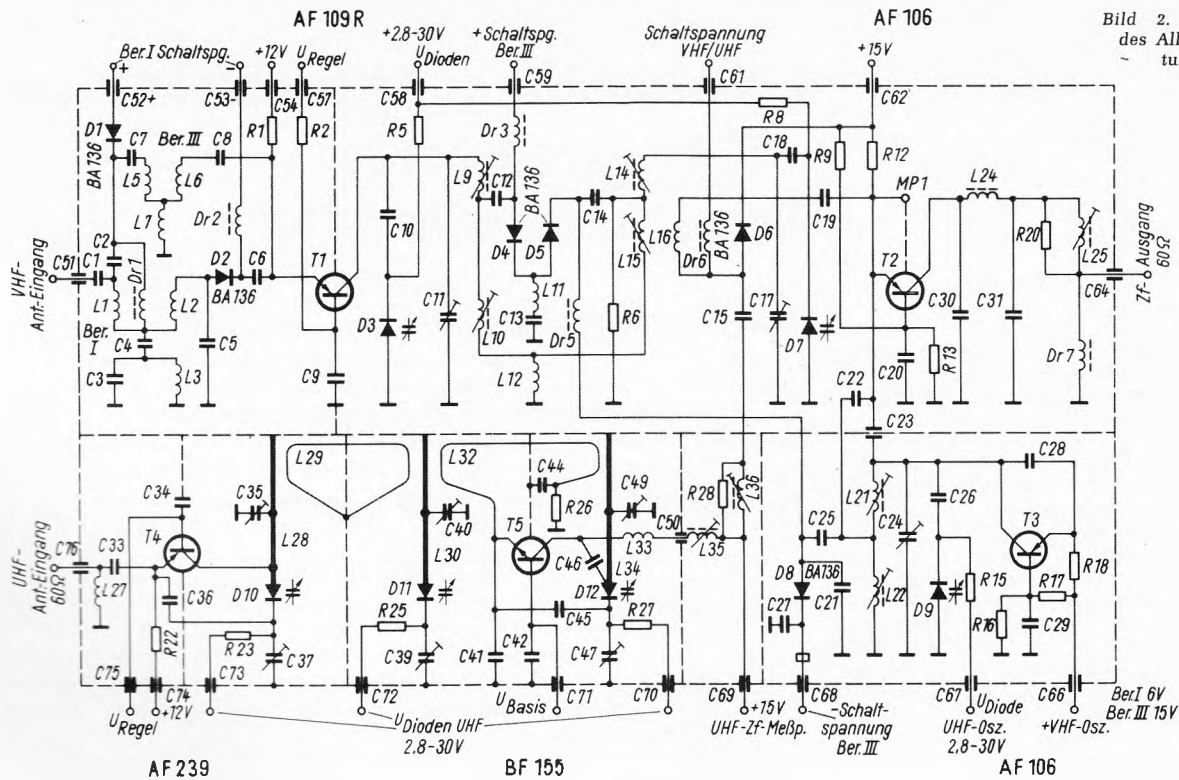


Bild 2. Schaltung des Allbereichstuners

VHF die Typen BA 140, jeweils als Terzett benutzt. Für die Bereichsumschaltung von I nach III arbeiten, wie erwähnt, die Schalt-dioden BA 136.

**Der VHF-Tuner**

**Vorstufe**

Das Eingangssignal gelangt bei VHF-Empfang über ein fußpunktgekoppeltes Bandfilter auf den Emitter des Vorstufentransistors T 1. Im Bereich I ist das fußpunktgekoppelte Bandfilter C 1...C 5/L 1...L 3 über die Dioden D 1 und D 2 eingeschaltet. Außerdem wird durch Schalten der Diode D 1 der Eingang des Bereich-III-Filters kurzgeschlossen, während der Ausgang des Filters nur mit C 8 (5,6 pF) in das Bereich-I-Filter eingestimmt ist. Durch den hochselektiven Saugkreis in der Fußpunkt-kopplung werden eine steile Flanke des Eingangsfilters sowie eine Absenkung des Frequenzbereiches von 35...39 MHz und dadurch eine Zf-Sicherheit von > 45 dB erreicht, während der tieferfrequente Höcker des Bandfilters auf 47 MHz liegt (Bild 3).

Im Bereich III sind die Dioden D 1 und D 2 in Sperrichtung geschaltet. Dadurch wird der Kurzschluß des Bereich-III-Filters aufgehoben, während die Diode D 2 das Filter für Bereich I abschaltet. Das fußpunktgekoppelte breitbandige Eingangsbandfilter (C 7, C 8/L 5...L 7) wird eingangsseitig noch mit einem Teil des Bereich-I-Filters belastet, der jedoch mit eingestimmt ist und sich als Saugstelle unterhalb von 160 MHz auswirkt (Bild 4).

**Hf-Bandfilter**

Das fußpunktgekoppelte Hf-Bandfilter ist ebenfalls für die Bereiche I und III getrennt. Im Bereich I sind die beiden Schalt-dioden D 4/D 5 negativ vorgespannt. Da als Abstimm-dioden das Terzett der Großhub-dioden BA 140 verwendet wird, ist die Sperr-schichtkapazität der Schalt-dioden nicht weiter störend. Das Hf-Bandfilter für Bereich I besteht primärseitig aus der Kapazitäts-diode D 3, dem Trimmer C 11 sowie den beiden Teilinduktivitäten L 9 und L 10 und

sekundärseitig aus der Kapazitätsdiode D 7, dem Trimmer C 17 und den Teilinduktivitäten L 14 und L 15. Der Abgleich des Bandfilters erfolgt nur am unteren Ende von Bereich I (50 MHz Mittenfrequenz) und nur durch L 10 und L 15 nach vorherigem Abgleich im Bereich III. Die Bandbreite des Filters wird durch die Fußpunkt-kopplung L 12 festgelegt.

In Stellung Bereich III wird das Hf-Bandfilter durch Kurzschluß der beiden Teilinduktivitäten L 10 und L 15 gebildet. Der Abgleich erfolgt durch die Trimmer C 11 und C 17 am oberen und durch die Spulen L 9 und L 14 am unteren Bereichsende als Zwei-punkt-Abgleich. Die Bandbreite des Filters ist gegeben durch die gedruckte Fußpunkt-kopplungspule. Die Höckerbandbreite ist bei beiden Bereichen < 10 MHz.

Der Sekundärkreis des Bandfilters ist so ausgelegt, daß seine Bandbreite 8 MHz nicht

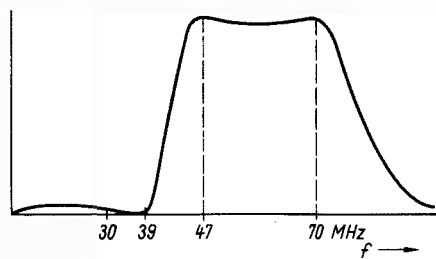


Bild 3. Durchlaßkurve des VHF-Eingangsbandfilters (Bereich I)

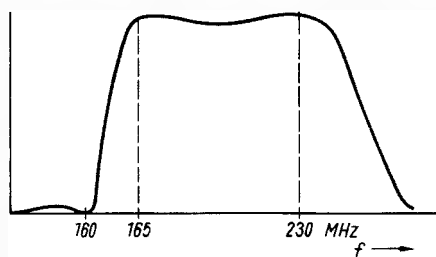


Bild 4. Durchlaßkurve des VHF-Eingangsbandfilters (Bereich III)

unterschreitet, so daß bei Regelung kaum eine Verformung der Gesamtdurchlaßkurve – über die Zwischenfrequenz gemessen – eintritt.

**Mischstufe**

Die Mischstufe ist induktiv über die Spule L 16 angekoppelt. Da die Spulen L 14, L 15 und L 16 auf einem Körper sitzen, ist nur eine Auskoppelwicklung erforderlich. Im Bereich III erfolgt die Kopplung über den Kern von L 14, während im Bereich I die Auskoppelwicklung in der Schwingkreisspule liegt. Bei dieser Schaltung ist also keine weitere Schalt-diode erforderlich.

Um die störende Zf-Rückmischung zu vermeiden, wird der Emitter des Mischstufen-transistors T 2 durch Serienschaltung der Koppelspule L 16 mit dem Koppelkondensator C 19 für Zf-Frequenzen niederohmig gehalten. Das kalte Ende der Auskoppel-spule L 16 und damit das UHF-Zf-Filter L 35/C 69, L 36/C 15 wird in Stellung VHF durch die Schalt-diode D 6 über C 62 an Masse gelegt. In Stellung UHF wird dieses Zf-Filter bei abgeschalteter Schalt-diode D 6 über den Kondensator C 15 auf den Emitter des VHF-Mischtransistors gekoppelt.

Der Kollektor der Mischstufe liegt über einem Zf-Tiefpaß (zur Unterdrückung der Oszillatorstörstrahlung) an dem Zf-Ausgangskreis, der als  $\pi$ -Kreis herkömmlicher Art ausgelegt ist (Ausgangsimpedanz 60  $\Omega$ ).

**Oszillatorstufe**

Die Oszillatorstufe wird in Basisschaltung betrieben und ist kapazitiv rückgekoppelt. Um Gleichlaufstörungen zu vermeiden, muß die Oszillatorspannung gegenüber der Di-odenabstimmspannung kleingehalten werden. Dies wird durch eine entsprechend niedrig gewählte Kollektor-Emitterspannung erreicht. Die Oszillatorspannung wird im Bereich III über C 23 und im Bereich I zusätzlich über C 25 so an den Emitter der Mischstufe gekoppelt, daß hier 150 mV bzw. 100 mV zur Mischung zur Verfügung stehen.

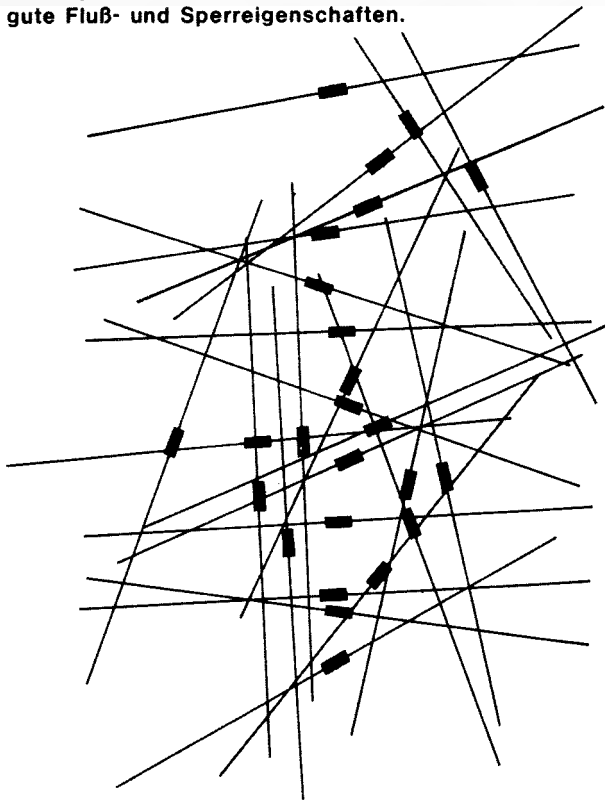
Eine Stabilisierung der Oszillatorbetriebs-spannung ist nicht unbedingt erforderlich,

# TELEFUNKEN



## TELEFUNKEN Silizium Planar Epitaxial Dioden in DH-Gehäusen

für universelle Anwendungen und schnelle Schalter in zivilen und militärischen Geräten.  
Hohe Zuverlässigkeit, auch bei extremen Beschleunigungen, gute Fluß- und Sperreigenschaften.



Typ	$I_F / U_F$ mA / V	$U_{RM}$ V	$C_O$ pF	$t_{rr}$ ns
BAX 20	100 / 1	35	6	250
BAX 21	100 / 1	75	6	250
BAX 22	100 / 1	125	6	250
BAY 68	100 / 1	35	6	10
BAY 69	100 / 1	60	6	10
BAY 93	10 / 1	25	6	15

### nach JEDEC-Spezifikation

Typ	äquivalent zu	$I_F$ bei $U_F$ mA / V	$U_{RM}$ V
1 N 4148	1 N 914	10 / 1	100
1 N 4149	1 N 916	10 / 1	100
1 N 4446	1 N 914 A	20 / 1	100
1 N 4447	1 N 916 A	20 / 1	100
1 N 4151	1 N 3604	50 / 1	75
1 N 4152	1 N 3605	20 / 0,88	40
1 N 4153	1 N 3606	20 / 0,88	75
1 N 4154	1 N 4009	30 / 1	35
1 N 4448	1 N 914 B	100 / 1	100

$$C_O = 2,5 \dots 6 \text{ pF}$$

$$t_{rr} = 4 \dots 10 \text{ ns}$$

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT**  
**AEG-TELEFUNKEN**  
FACHBEREICH HALBLEITER Vertrieb  
7100 Heilbronn 2 Rosskampfstraße 12

# Messen ein Vergnügen

mit dem Vielfachinstrument

# METRAVO

**Neu**

dank der sinnfälligen Schaltung als **Vierpol**

In den Leitungszug zwischen Spannungsquelle und Verbraucher wird das METRAVO mit seinen zwei Eingangs- und zwei Ausgangsklemmen (Vierpol) einfach eingeschaltet.

Durch Drehen des Meßbereichumschalters können dann unmittelbar nacheinander Strom und Spannung (und damit die Leistung) gemessen werden.

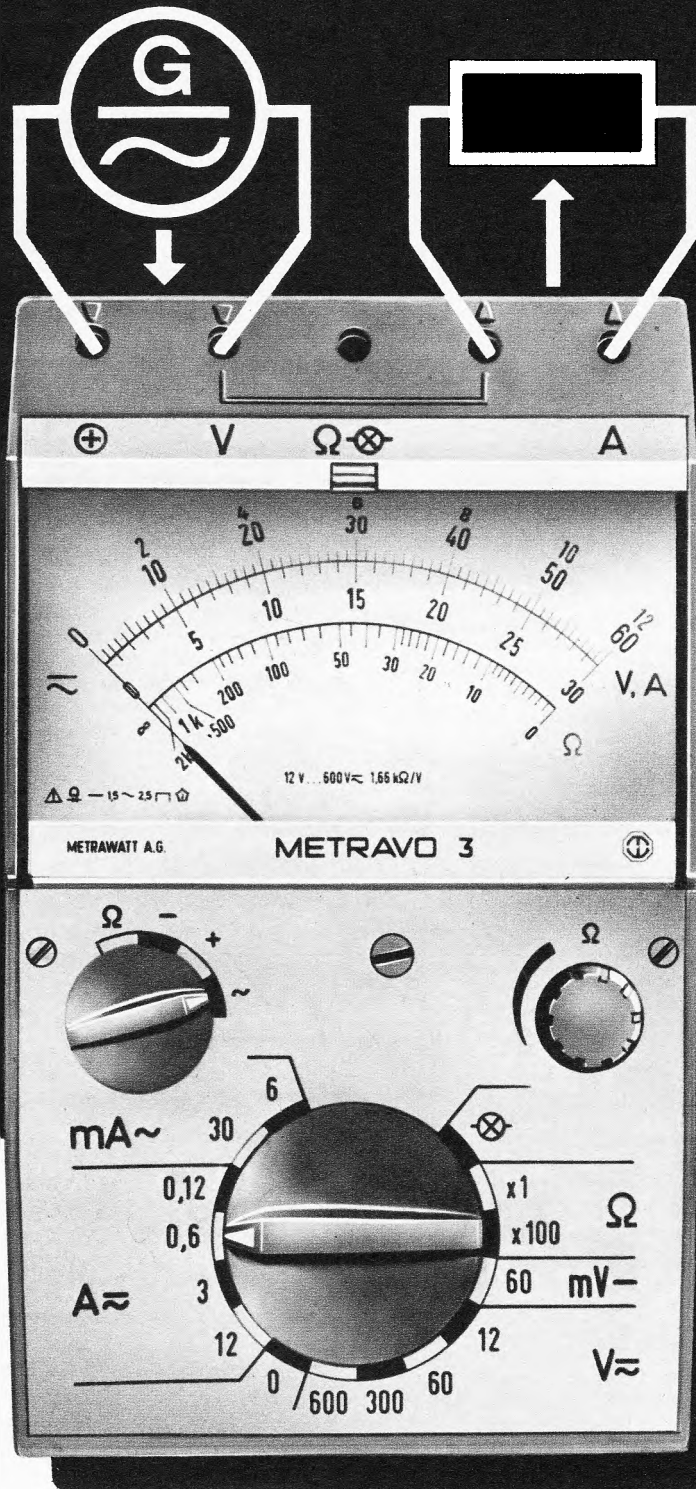
Zwei Ausführungen stehen zur Verfügung:

METRAVO 2 für den Elektroniker  
27 Meßbereiche,  $R_i = 10\ 000\ \Omega/V$

METRAVO 3 für den Elektriker  
22 Meßbereiche,  $R_i = 1666\ \Omega/V$

Weitere Vorzüge sind:

- Gemeinsame, linear geteilte A, V-Skala für alle Gleich- und Wechselstrombereiche
- Einfacher Anschluß bei kombinierter Strom-Spannungsmessung
- Umpoler für Gleichstrom
- Eingebauter Stromwandler
- Geringer Eigenverbrauch
- Durchgangsprüfung mit optischer Anzeige
- Skalenbeleuchtung
- Zerstörungsschutz durch Schmelzsicherung



Original-Größe



RUF:  
0911/51051  
FS:  
06-22924

**METRAWATT AG · NÜRNBERG · Schoppershofstraße 50-54**

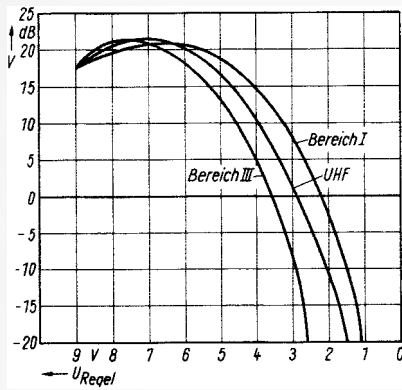


Bild 5. Regelcharakteristik des Allbereichstuners

jedoch zur Erzielung stabilerer Oszillatorfrequenz zu empfehlen.

### Der UHF-Tuner

Da bereits in einigen Veröffentlichungen eingehend über diodenabgestimmte Tuner berichtet wurde, soll hier nur kurz auf die wesentlichsten Merkmale eingegangen werden. Der UHF-Tuner ist in  $\lambda/4$ -Technik aufgebaut. Der Wellenwiderstand der Topfkreise ist zur Erzielung größtmöglicher Abstimmeinheit auf  $200 \Omega$  ausgelegt.

### Vorstufe

Das Eingangssignal gelangt über den Koppelkondensator C 33 an den Emittor des Vorstufentransistors. Die Induktivität L 27 unterdrückt, um Mehrfachempfang zu vermeiden, Frequenzen unterhalb 100 MHz. Der Emittor des Vorstufentransistors ist über C 36 an den Trimmer C 37 des Kollektorkreises gekoppelt. Hierdurch wird am unteren Bereichsende die Verstärkung der Vorstufe angehoben, so daß die Verstärkungs- und Rauschverschlechterung, die durch die zu tieferen Frequenzen hin abnehmende Güte der Kapazitätsdioden entsteht, ausgeglichen wird. Das Bandfilter wird induktiv durch die Schleife L 29 gekoppelt und auf einen Höckerabstand von  $< 10$  MHz eingestellt.

### Selbstschwingende Mischstufe

Die selbstschwingende Mischstufe wird ebenfalls induktiv durch die Schleife L 32, die gleichzeitig zur Rückkopplung des Oszillators benötigt wird, an das Bandfilter gekoppelt. Durch die Kapazität C 41 ist die Koppelschleife abgestimmt, um eine Anpassungsverbesserung der Mischstufe an das Bandfilter für das untere Bereichsende zu erreichen. Um ein einwandfreies Durchschwingen des Oszillators über den ganzen Bereich zu erzielen, ist eine zusätzliche Rückkopplung durch C 45 erforderlich. Der Kollektor der selbstschwingenden Mischstufe (BF 155) wird über die Oszillatorsperre L 33 an das UHF-Zf-Bandfilter gekoppelt.

Abgeglichen wird der UHF-Tuner am oberen Bereichsende mit C 35, C 40 und C 49, am unteren Bereichsende mit einem Spezial-UHF-Scheibentrimmer C 37/

C 39/C 47. Die Beeinflussung der Abgleichpunkte untereinander ist nur sehr gering.

### Technische Daten

Der Regelumfang der aufwärts geregelten VHF-Vorstufe ist ebenso wie der der UHF-Vorstufe  $\geq 30$  dB. Die Regelcharakteristik der beiden Vorstufen ist in Bild 5 dargestellt.

Die Übersprechsicherheit zwischen den VHF-Bereichen I und III ist durch die Wahl der Vorkreisschaltung mit  $\geq 60$  dB ausreichend hoch gehalten worden. Die VHF/UHF-Übersprechsicherheit ist durch die Wahl der Bereichsschaltung noch höher, da in Stellung UHF der VHF-Vorkreis auf Bereich III, das VHF-Hf-Bandfilter dagegen auf Bereich I geschaltet sind und in Stellung VHF die UHF-Zwischenfrequenz durch die Diode D 6 kurzgeschlossen wird. Die übrigen technischen Daten des Allbereichstuners sind in der Tabelle aufgeführt.

Die VHF-Printplatte wird nach einem additiven Verfahren beidseitig mit Leiterbahnen bedruckt. Alle Bohrungen werden durchkassiert, so daß die gesamte Platte tauchgelötet werden kann. Außerdem können durch dieses Verfahren bei eingebauter Platte jederzeit Bauteile nach Belieben ausgetauscht werden.

Da bei diesem Tuner weder bei der Abstimmung, noch bei der Bereichsschaltung mechanische Belastungen auf das Gehäuse wirken, konnte erstmals das Gehäuse eines UHF-Tuners aus galvanisierbarem Kunststoff gespritzt werden. Der Kunststoff wird nach dem Noviganth-Verfahren mit einer Zinnoberfläche von  $20...30 \mu\text{m}$  Dicke überzogen.

### Zusammenschaltung des Allbandwählers zum Steckmodul

Der Tuner wird im Modul von einer Halteplatte getragen, die gleichzeitig die noch erforderlichen Bauteile für die Stromversorgung der Transistoren, den Regelspannungsverstärker, einen Teil der elektronischen Bereichsschaltung, die Antennenbuchsen mit Symmetriertransformatoren und die Steckkontakte trägt (Bild 6). Bild 7 zeigt das Gesamtschaltbild dieser Halteplatte.

Da der Tuner als Modul für ein nur mit Transistoren bestücktes Fernsehgerät vorgesehen ist, dessen Netzteil einen Transformator enthält, sind keine Berührungsschutzkondensatoren mehr erforderlich. Das Antennensignal gelangt direkt von den An-

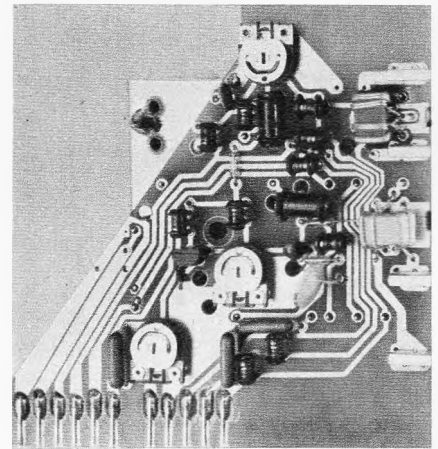


Bild 6. Halteplatte für den Allbereichstuner. Unten sind die Anschlußstifte des Moduls zu erkennen. An der Rückseite sitzt das Kästchen des Tuners

tennenbuchsen über den jeweiligen Symmetrierübertrager auf den  $60\text{-}\Omega$ -Antenneneingang des Tuners.

Zur Bereichsschaltung ist nur ein einfacher Schrittschalter erforderlich (Bild 8). Die Dioden D 1, D 2, D 4, D 5, D 8 sitzen innerhalb des Tuners und dienen zur Hf-Umschaltung. Die Dioden D 6 und D 7 sind zur Trennung der Betriebsspannung von VHF und UHF erforderlich. Die Diode D 6 wird außerdem, wie erwähnt, zur Abschaltung der UHF-Zwischenfrequenz benutzt (Bild 2).

Die Regelspannung für die VHF- und UHF-Vorstufe wird ebenfalls nicht mechanisch umgeschaltet, sondern über die Dioden D 1 und D 2 (Bild 7) vom Kollektor des Regelspannungsverstärkers T 1 abgenommen. Der Trimmwiderstand R 1 dient zur Einstellung der Regelsteilheit; mit dem Trimmwiderstand R 4 wird der Arbeitspunkt der Vorstufentransistoren eingestellt.

Der Zf-Ausgang des Tuners ist auf  $60 \Omega$  ausgelegt, er wird über eine gedruckte  $60\text{-}\Omega$ -Leitung an Kontaktstifte geführt. Der Zf-Abgleich des gesamten Gerätes geschieht durch Einspeisen des Abgleichsignals in den Meßpunkt MP 1 (Bild 2).

Als Abschluß sei noch erwähnt, daß zur Senderwahl eine programmierbare 7fach-Potentiometertaste verwendet wird, bei der jede der sieben Tasten mit jedem Kanal belegt werden kann. Außerdem kann man sie aus dem Gerätegehäuse herausnehmen und durch Zwischenschalten eines speziellen Kabels als Fernbedienung verwenden.

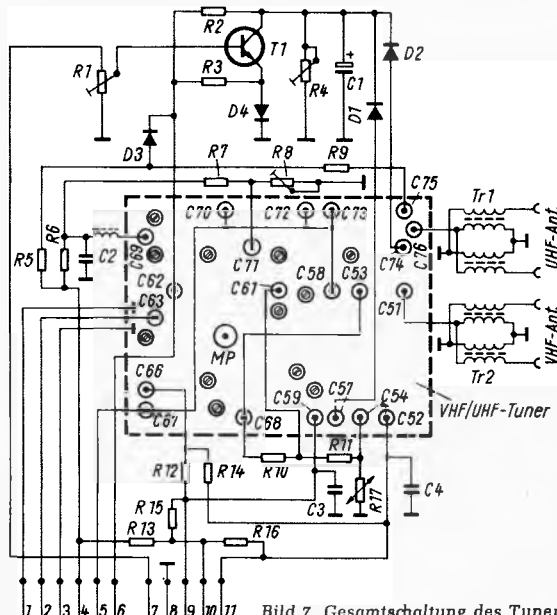


Bild 7. Gesamtschaltung des Tunermoduls

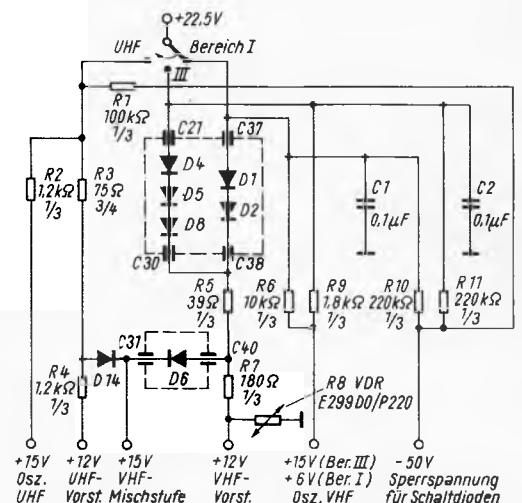


Bild 8. Zusammenschaltung der Umschaltioden



wellen vorhanden sind. Den fünften Kondensator C 2 könnte man einsparen. Dieser zusätzliche Aufwand ist aber gerechtfertigt, da man eine bessere Verkopplung von Hochspannung und Ablenkstrom erhält, also eine um 30 bis 40 % bessere Bildbreitenkonstanz bei Helligkeitsänderungen. Außerdem wird dann die Kapazität der Bildröhre (2,0 bis 2,5 nF) durch die Serienschaltung der drei Vervielfacher-Kondensatoren um 0,8 nF vergrößert, was eine bessere Hochspannungskonstanz bei Impulsbelastung durch kurzzeitige helle Bildpartien bewirkt.

Als Gleichrichter wurde der neuentwickelte Selentyp TV 7,5 mit 170 Tabletten und einem Innenwiderstand von nur 4,5 k $\Omega$  verwendet. Er wurde aus dem in Schwarzweiß-Empfängern bewährten Typ TV 18 abgeleitet, und er besitzt eine hohe Überbelastbarkeit in Sperr- und Durchlaßrichtung.

In den bisherigen Versuchen konnte keine merkliche Alterung der Gleichrichter festgestellt werden, so daß auf eine Lebensdauer geschlossen werden kann, die diejenige des Gerätes übersteigt. Zusammen mit den selbstheilenden MKH-Kondensatoren von 2,5 nF/10 kV sind die Gleichrichter in einem Makrolonbecher mit Kunstharz vergossen. Dadurch wird die Wärmeableitung verbessert und das Sprühen verhindert.

Anstelle der Selengleichrichter wurden auch Labormuster aus Silizium erprobt. Der gesamte Innenwiderstand verbessert sich dadurch von 1,33 M $\Omega$  auf 1,2 M $\Omega$ . Die wirtschaftliche Herstellung derartiger Siliziumgleichrichter bereitet aber derzeit noch Schwierigkeiten.

Die Fokusspannung für die Bildröhre wird von einem Spannungsteiler abgegriffen, der hinter dem ersten Gleichrichter der Kaskade angeschlossen ist. Ändert sich die Hochspannung durch den Strahlstrom, so ändert sich auch die Fokusspannung im gleichen Verhältnis. Dies gilt auch für impulsförmige Belastung, z. B. bei horizontalen weißen Streifen auf dem Bildschirm (Bild 2). Die Bildröhre ist also stets optimal fokussiert.

### Netzteil

Die Horizontalablenkschaltung mit Hochspannungsvervielfacher ist für eine Betriebsspannung von 300 bis 320 V ausgelegt. Die Stromaufnahme beträgt je nach Strahlstrom zwischen 245 und 350 mA, wobei die Brummspannung maximal 4 V<sub>SS</sub> betragen darf, ohne daß eine Störung auf dem Bildschirm sichtbar wird.

Man kann diese Spannung entsprechend Bild 3 einem Silizium-Brückengleichrichter entnehmen, wobei nach der Siebung 285 V zur Verfügung stehen und diese durch die zur Versorgung der Transistoren erforderlichen 30 V auf insgesamt 315 V aufstocken. Mit der Brückenschaltung konnte der Aufwand an Lade- und Sieb-Kondensatoren gegenüber einer Einwegschaltung von 1500 auf 1000  $\mu$ F verringert werden. Der Effektivstrom ist um 20 % geringer, so daß die Verluste in den Vor- und Siebwiderständen um 20 W niedriger sind. Ferner erreicht man kleinere Brummspannungen (100 Hz), und durch die niedrigen Siebwiderstände sind die Verkopplungen zwischen den einzelnen Stufen des Empfängers nur gering.

Die übliche Serienheizung mit Wechselspannung läßt sich allerdings nicht durchführen, da kein Ende der Heizkette auf Masse gelegt werden kann und alle Röhren die volle Wechselspannung zwischen Heizfaden und Katode hätten. Dies ist wegen der möglichen Brummstörungen nach den Röhrendaten nicht zulässig. Deshalb wird

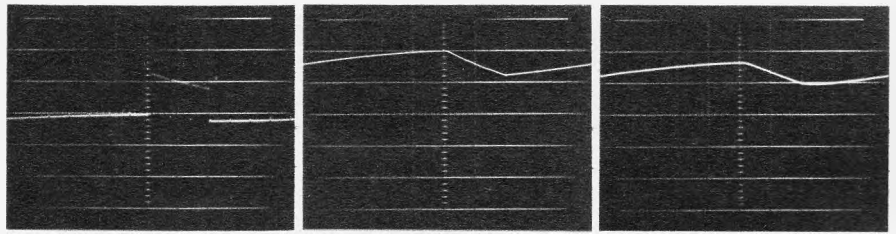


Bild 2. Impulsförmige Belastung der Schaltung nach Bild 1: a = Strahlstrom 7 mA<sub>ss</sub>, senkrechte Teilung 5 mA; b = Hochspannung bei Impulsbelastung mit 7 mA<sub>ss</sub>, senkrechte Teilung 5 kV; c = Fokusspannung bei Impulsbelastung mit 7 mA<sub>ss</sub>, senkrechte Teilung 1 kV (Werkaufnahmen: Siemens)

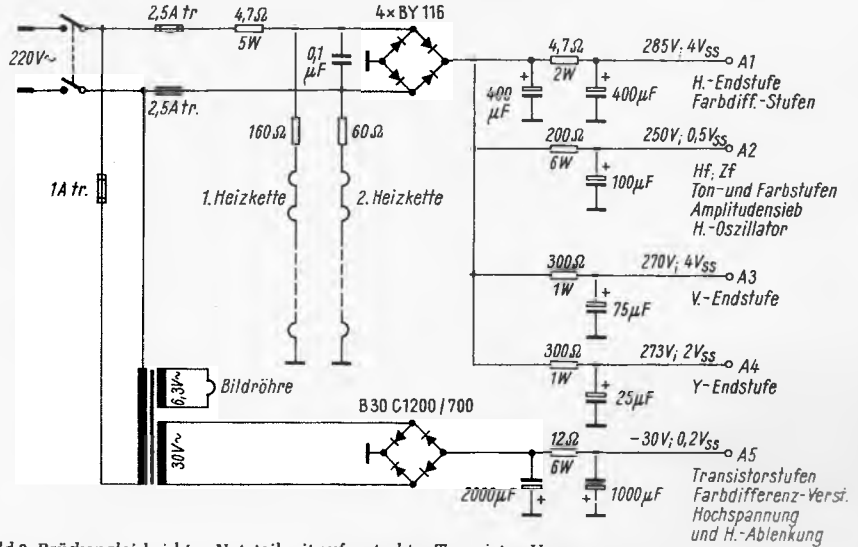


Bild 3. Brückengleichrichter-Netzteil mit aufgestockter Transistor-Versorgungsspannung. Die Anschlüsse bedeuten: A 1 = Zeilen-Endstufe, Farbdifferenzstufen; A 2 = Hf-, Zf-, Ton- und Farbstufen, Amplitudensieb, Zeilenoszillator; A 3 = Bildkipp-Endstufe; A 4 = Luminanz-Endstufe; A 5 = Transistorstufen, Farbdifferenzverstärker

die Heizung mit Halbwellengleichstrom vorgenommen. Je eine Heizkette liegt zwischen den Wechselspannungsanschlüssen und Masse an einer Effektivspannung von 157 V. Diese Art der Röhrenheizung hat sich in Schwarzweiß-Empfängern bewährt und ist auch von den Röhrenherstellern freigegeben.

Anstelle dieser Netzschaltung läßt sich auch eine übliche Einwegschaltung verwenden, die um etwa 30 V aufgestockt ist. Wenn man eine gewisse Einbuße an Regelfähigkeit bei Netzunterspannung in Kauf nimmt, kann man auch mit einer normalen Einwegschaltung auskommen, der man bei entsprechendem Aufwand an Siebmitteln eine Gleichspannung von 270 V entnehmen kann.

### Meßergebnisse

Die wichtigsten Werte sind in der Tabelle zusammengestellt. Während die Hochspannung bei Belastung um 8 % abfällt, was einem Innenwiderstand von 1,33 M $\Omega$  entspricht, geht der Ablenkstrom um 3 % zurück. Da die Ablenkempfindlichkeit umgekehrt proportional zur Wurzel aus der Hochspannung ist, müßte der Ablenkstrom um 4 % zurückgehen, damit die Bildbreite konstant bleibt. Das Schirmbild wird also bei maximaler Belastung um ca. 1 % breiter, was ohne weiteres zulässig ist. Auch die Boosterspannung geht um 4 % zurück, so daß man mit einem mit dieser Spannung betriebenen Bildkipp-Oszillator die richtige Bildhöhe erreicht.

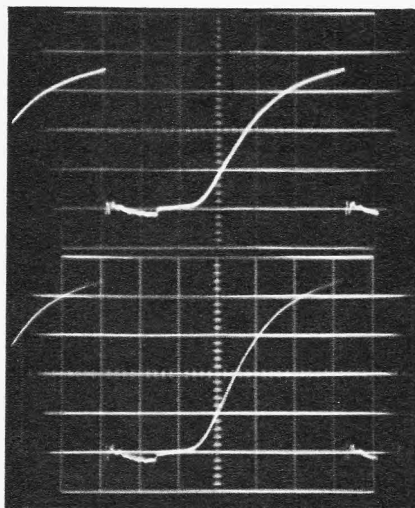


Bild 4. Anodenstrom der Röhre PL 509 bei Strahlstrom 0 (oben) und 1,5 mA (unten)

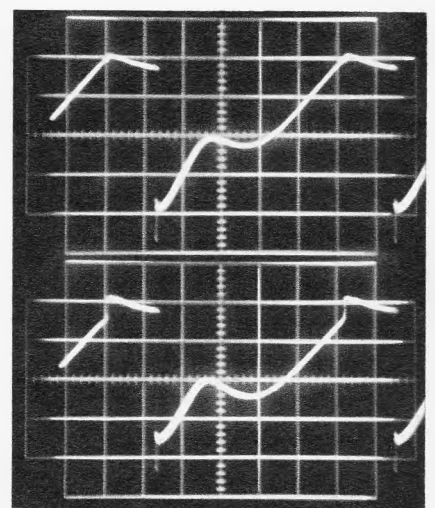


Bild 5. Katodenstrom der Röhre PY 500 bei Strahlstrom 0 (oben) und 1,5 mA (unten)

Tabelle der Meßwerte

	Strahlstrom 0	Strahlstrom 1,5 mA	
Hochspannung (kV)	25,0	23,0	(- 8 %)
Fokusspannung (kV)	4,9	4,5	(- 8 %)
Ablenktstrom (A <sub>ss</sub> )	2,7	2,6	(- 3 %)
Boosterspannung (V)	990	950	(- 4 %)
U <sub>a</sub> PL 509 (kV <sub>ss</sub> )	7,0	6,7	
U <sub>k</sub> PY 500 (kV <sub>ss</sub> )	5,6	5,4	
U <sub>V</sub> Vervielfacher (kV <sub>ss</sub> )	8,8	8,2	
I <sub>pl</sub> PL 509 (mA <sub>ss</sub> )	720	880	
I <sub>pl2</sub> PL 509 (mA <sub>ss</sub> )	42	45	
I <sub>k</sub> PL 509 (mA)	245	350	
I <sub>pl</sub> PY 500 (mA <sub>ss</sub> )	780	700	
Q <sub>pl</sub> PL 509 (W)	24,5	25,5	
Q <sub>pl2</sub> PL 509 (W)	5,2	6,1	
Bildbreitenänderung (mm)		+ 5	

Die in den Röhrendaten angegebenen Grenzwerte werden eingehalten. Bild 4 zeigt den Anodenstrom der Endröhre PL 509 bei Strahlstrom 0 und 1,5 mA. Das Verhalten der Schaltung bei Impulsbelastung ist in den Bildern 2a und 2b angegeben. Man erkennt, daß die Hochspannung bei einem Strahlstrom von 7 mA um 3,6 kV abfällt und daß die Fokusspannung im gleichen Verhältnis zurückgeht. Die Bildschirmaufnahme (Bild 6) zeigt die Ver-

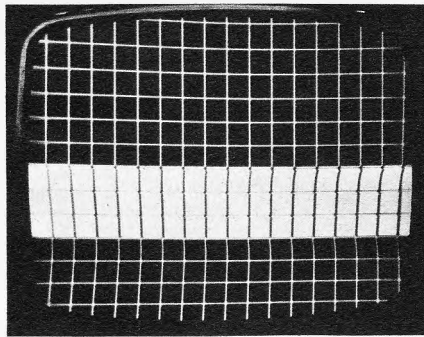


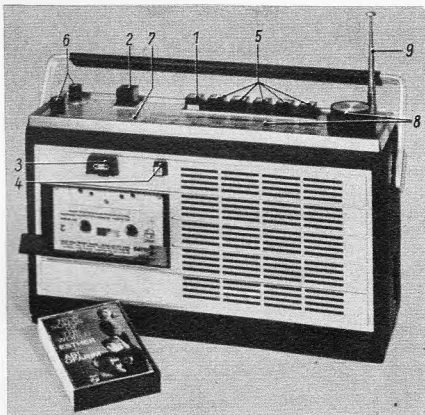
Bild 6. Bildschirmaufnahme. Der eingeleitete weiße Balken hat einen Spitzenstrom von 7 mA

formung der senkrechten Linien durch den horizontalen weißen Balken mit einem Spitzenstrom von 7 mA und einer Impulsdauer von 4 ms (Bild 2a). Das Ergebnis dieses sehr harten Tests ist akzeptabel und entspricht dem Stand der Technik.

Die eingestellte Konvergenz bleibt auch bei Strahlströmen bis zu 1,5 mA und bei Spitzenströmen bis zu 10 mA erhalten. Dies ist auch erklärlich, denn bei einem Abfall der Hochspannung gehen die Zeilenhilfimpulse, aus denen die Konvergenzströme abgeleitet wurden, im richtigen Verhältnis zurück.

## Reiseempfänger mit eingebautem Kassetten-Tonbandgerät

In Heft 23/1966 führten wir auf Seite 712 aus, daß neben der von Philips entwickelten Radio-Cassette (Vierwellenbereich-Reiseempfänger mit Compact-Cassettenteil für die Wiedergabe bespielter Bänder) ein ähnliches Gerät herauskommt mit der zusätzlichen Möglichkeit, auch Leerkassetten für eigene Aufnahmen und Rundfunküber-



Der erste Reisesuper mit eingebautem Cassette-Recorder für Aufnahme und Wiedergabe. 1 = Ein- und Ausschalten des Rundfunkteils (markiert durch rotes Schauzeichen); 2 = Bandlauf-taste (Drücken: Ein, Nachdrücken: Aus); 3 = Schiebeshalter für schnellen Vor- und Rücklauf des Bandes; 4 = Taste zum Öffnen des Kassettenfaches und Auswerfen; 5 = vier Drucktasten für die Wellenbereiche, fünfte Taste für das Umschalten auf Phono- bzw. Mikrofonbetrieb. Für Tonbandüberspielungen sind die Bereichstasten zugleich Aufnahmetasten, indem sie bis zum Überhub nachgedrückt werden; 6 = Lautstärke- und Klangeinstellung (hinten); 7 = Schauzeichen für die Kontrolle des Tonbandlaufes; 8 = getrennte Skalenanzeige sowie getrennte Abstimmung für AM (oberer Teil des Doppelknopfes) bzw. FM (unterer Teil); 9 = Teleskopantenne für UKW und KW

spielungen einzusetzen. Dabei waren wir das Opfer einer allzu aktuellen Berichterstattung geworden, denn just während des Druckes dieses Heftes wurde das angekündigte Universalmodell zurückgezogen; es wird erst in diesen Wochen in einem veränderten Gehäuse (Bild) ausgeliefert.

Offenbar ist auch die Schaltung zwischenzeitlich geändert worden. Empfänger- und Recorderteil zusammen enthalten jetzt 22 Transistoren und 16 Dioden (erste Version: 19 + 6). Der Empfangsteil der neuen Ausführung vom Radio-Recorder ist wie folgt ausgelegt: vier Wellenbereiche, darunter die Kurzwellen 31...50 m, 6 AM/9 FM-Kreise, automatische UKW-Scharfabstimmung, Komplementär-Gegentakt-Endstufe mit den Transistoren AC 187 K/188 K für maximal 1,5 W Leistung.

### Dreigeteilter Nf-Teil

Der Niederfrequenzteil ist dreigeteilt: Mikrofonverstärker (zugleich Tonbandverstärker bei Wiedergabe), Nf-Regelverstärker sowie Nf-Vor- und Endverstärker. Diese Aufteilung wird verständlich, wenn man die vier Funktionen des Radio-Recorders kennt:

- Rundfunksender empfangen und wiedergeben;
- Rundfunkprogramme auf die eingesetzte Leerkassette überspielen;
- bespielte Kassetten wiedergeben;
- Mikrofonaufnahmen auf Leerkassette.

Der Regelverstärker ist bereits für das Überspielen von Hörfunkprogrammen auf die eingesetzte Leerkassette wichtig. Hierbei wird nach Drücken der entsprechenden Tasten (5 + 2, siehe Bild) die Aufspannung für den kombinierten Aufsprech-/Wiedergabekopf dem Ausgangskreis des Regelverstärkers entnommen. Damit ist Ge-

währ gegeben, daß die Aufnahme unabhängig von der eingestellten Lautstärke (und möglicher Fehlbedienung) niemals übersteuert wird, denn der Regelverstärker begrenzt auf einen einmal fixierten Pegel.

Bei Kassettenwiedergabe gelangt das Niederfrequenzsignal vom Aufnahme/Wiedergabekopf über den Mikrofonverstärker (zugleich Wiedergabeverstärker) zum Nf-Regelverstärker und dann erst über den Lautstärkeeinsteller zum Endverstärker.

Für Mikrofonaufnahmen braucht man dank des Regelverstärkers kein Instrument zur Beobachtung der Aussteuerung; Übersteuerungen sind wegen der kurzen Ansprechzeit der Regelung (10 ms) nicht möglich. Ist dagegen die vom Mikrofon abgegebene Spannung zu niedrig, so setzt die Regelung nach oben mit einer Zeitkonstante von 4 s ein.

Besonders interessant sind die Maßnahmen zum Vermeiden von Pfeifstellen bei der Tonbandaufnahme von Hörfunkprogrammen. Wegen der räumlichen Nähe von Ferritantenne und Löschkopf kann es durchaus zu Störungen beim Überspielen von Lang- und Mittelwellensendern führen; die Löschfrequenz und die eingestellte Empfangs-(Oszillator-)Frequenz bilden u. U. unangenehme, die Aufnahme verderbende Pfeifstellen. Hier hilft eine spezielle Automatikschaltung, die beim Auftreten solcher Pfeife die Löschfrequenz ändert! Erkennen und Auswerten einer Pfeifstelle geschehen unmittelbar nach dem Drücken der Aufnahmetaste. Tritt also ein Überlagerungspfeiff auf, so betätigt ein Schmitt-Trigger einen bistabilen Flipflop. Dieser ändert ohne Zeitverlust die Frequenz des Löschoszillators derart, daß alle Mischprodukte aus dem Hörbereich herausfallen. K. T.

### Schreiber mit Diamantstichel

Direktschreibende Oszillografen und Registriergeräte benötigt man u. a. zum Aufzeichnen von unerwarteten Ereignissen, wie z. B. Erdbeben, zum Registrieren des Wellenschlages in Häfen, für Ermüdungsprüfungen und Lebensdauer-Untersuchungen von Bauelementen oder auch zum Oszillografieren von Erscheinungen an schwingenden Objekten, wie z. B. Kraftmaschinen. Für solche Anwendungen eignet sich der Stichelschreiber der Firma Yokogawa.

Das Gerät ist mit einem Diamantstichel versehen, der die Diagramme in einen mit Kohleemulsion bedeckten Polyesterfilm schneidet. Der Mikrofilm ist 50 µm dick, 35 mm breit und 45 m lang. Die geschriebene Linie ist nach Herstellerangaben weitaus dünner als die von konventionellen Schreibern.

Mit der kleinsten Film-Vorschubgeschwindigkeit von 2,5 mm/h lassen sich Vorgänge zwei Jahre lang mit einer einzigen Rolle Film aufzeichnen. Dagegen kann man mit der größten Vorschubgeschwindigkeit von 60 mm/h Schwingungen bis zu 150 Hz registrieren. Mit Hilfe eines optischen Vergrößerungsgerätes kann man die Diagramme mühelos betrachten und auswerten. Nach Vergrößerung beträgt die maximale Auslenkung 100 mm.

Die Eingangsimpedanz des Gerätes ist 1 MΩ. Neben den üblichen Aufzeichnungen lassen sich auch Zeitmarken mitschreiben. Der Nullpunkt kann elektronisch verschoben werden.

Die Firma Dr.-Ing. Nüsslein vertreibt den Stichelschreiber in drei verschiedenen Ausführungen, die sich durch ihren Frequenzbereich (0...30 Hz bzw. 0...150 Hz), die Anzahl der Kanäle (2, 4 oder 5) und dadurch unterscheiden, daß ein optisches Vergrößerungsgerät eingebaut ist.

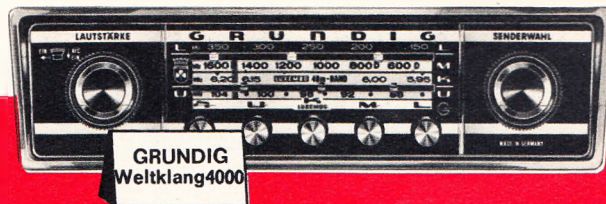


GRUNDIG

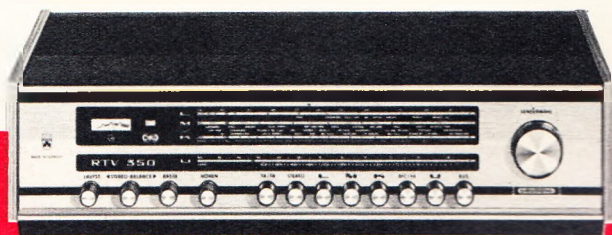
Hannover-Messe  
Halle 11



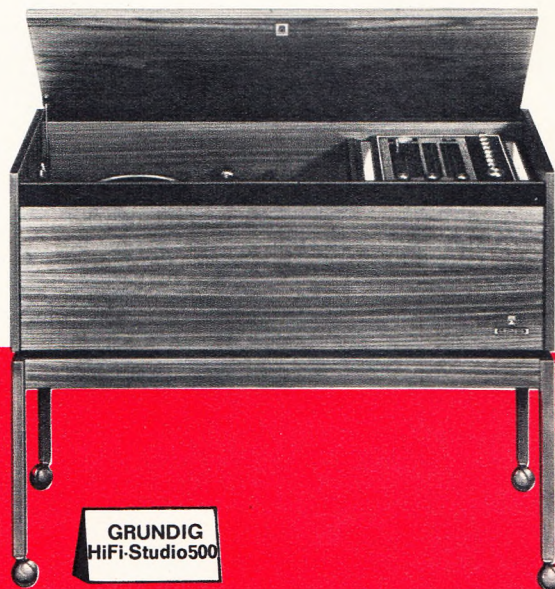
# Neuheiten-Parade



GRUNDIG  
Weltklang4000



GRUNDIG  
RTV 350



GRUNDIG  
HiFi-Studio500

## Weltklang - Autosuper mit den Extras

Jetzt zwei Autosuper im GRUNDIG Programm. Neu + aktuell: Der praktische Eil-Austauschdienst und der niedrige GRUNDIG Festpreis. Weltklang 4000: 4 Wellenbereiche, UKW-Automatik, Luxemburg-Marke. DM 228,-. Weltklang 2000: UKW und Mittelwelle. Klangtaste. DM 175,-.

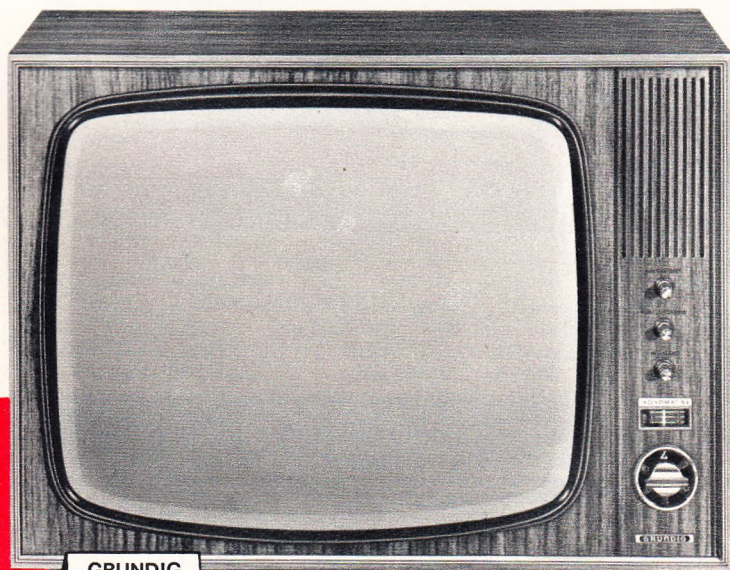
## Stereo-Steuergerät RTV 350

Ein attraktives Steuergerät, das alle Voraussetzungen zum

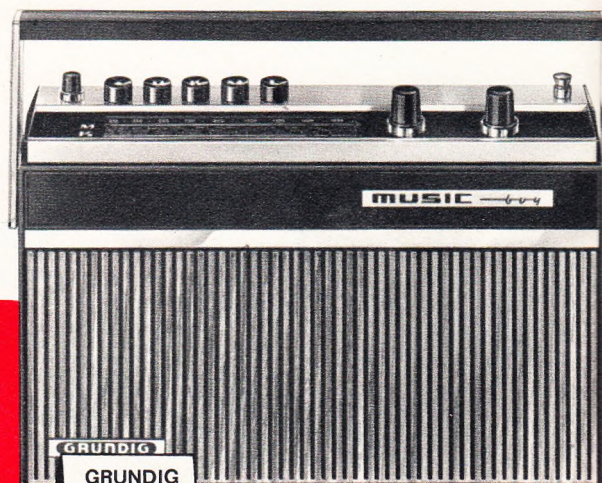
„Publikumsliebbling“ mitbringt. Korpus in genarbttem Schwarz mit Aluminium-Frontplatte, Seitenteile in Nußbaum natur, Teak und Palisander.

## HiFi-Studio 500

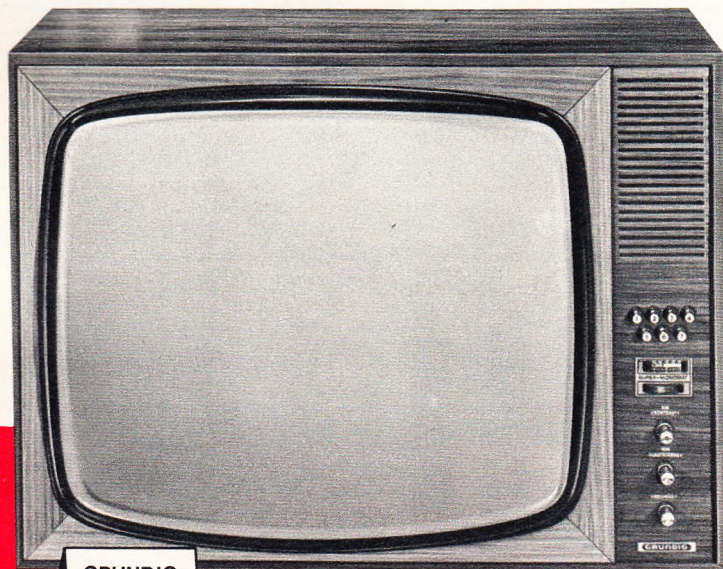
Die neue HiFi-Steuertruhe für ganz anspruchsvolle HiFi-Freunde. Ausführungen in Nußbaum, Teak und Palisander mit jeweils passendem Fußgestell. HiFi-Tuner-Verstärker HF 500. Vorverstärker MV 3. Plattenwechsler DUAL 1015 mit Pickering Magnetsystem und Anti-Skating-Einrichtung.



GRUNDIG  
Record  
Monomat



GRUNDIG  
Music-Boy 208



GRUNDIG  
Triumph



GRUNDIG  
TK 120 deLuxe

### Record Monomat

Ein Rekord in Preis und Leistung! Edelholzgehäuse, 59-cm-Panorama-Bildröhre, MONOMAT SE, beleuchtete Programmanzeige, Frontlautsprecher — und so günstig im Preis!

### Triumph

In den echten Furnieren NN, Rü, Teak, Palisander oder in den Schleiflackfarben weiß, rot, grün. Das kommende Luxus-Tischgerät mit 59-cm-Panorama-Bildröhre und SUPERMONOMAT (7 Programme, beleuchtete Programmanzeige).

### Music-Boy 208

Preisschlagler unter den 4-Bereichs-Supern! In attraktivem „Nußbaum-Look“ oder in Schwarz. Mit 4 Wellenbereichen, 1,5-Watt-Endstufe und TA/TB-Anschluß. Ein Bestseller von morgen!

GRUNDIG

# Neuheiten-Parade



GRUNDIG  
TK145 deLuxe



GRUNDIG  
TK 240



## **Tonbandkoffer TK 120 de Luxe Halbspur TK 140 de Luxe Viertelspur**

Neukonstruktion in Volltransistor-Technik. Mit Anzeige-Instrument und der erfolgreichen Ein-knopf-Bedienung. Vorderfront im eleganten Metall-Look.

## **Tonbandkoffer TK 125 de Luxe Halbspur TK 145 de Luxe Viertelspur**

Die Automatik-Klasse noch schöner und technisch vollkommener. Neu: das Anzeige-Instrument mit Transistor-Verstärker. Natürlich mit der bewährten GRUNDIG Automatic. Gehäuse in Kunststoff Nußbaum Dekor.

## **Tonbandkoffer TK 240 Viertelspur**

Ein neues Tonbandgerät in der Meisterklasse. Besondere Merkmale: Viertelspurtechnik; zwei Bandgeschwindigkeiten = 4,75 und 9,5 cm/s. Mit der beliebten GRUNDIG Aussteuerungs-Automatic. Sehr elegantes, modernes Äußeres. 2 Lautsprecher!



FG 4



AS 4



TG 4



DV 33

### PAL-Service-Generator FG 4

Universell einsetzbar • Für Werkstatt und Außendienst • Volltransistorisiert • Für alle Einstell- und Reparaturarbeiten am Farbfernseher wie Konvergenz, Schärfe, Linearität, Geometrie, Farbverstärker usw. DM 698.—

### Tongenerator TG 4

Volltransistorisiert • Klirrfaktor ( $\leq 1\%$ ) • Mit Sinus-Rechteck-Umschaltung • Stufenloser Frequenzbereich 30 Hz ... 20 KHz • Leistungsausgang • Als Meßverstärker (4 W) verwendbar. Preis auf Anfrage

### AM-FM-Generator AS 4

Volltransistorisiert • 12 Frequenzbereiche von 0,4 MHz ... 115 MHz • 10,7 MHz Wobbler • Modulatorstufe für komplettes Extern-Stereo-Signal. Preis auf Anfrage

### Digital-Voltmeter DV 33

Volltransistorisiert • 4 Meßbereiche 1, 10, 100, 1000 V • Alle Meßbereiche 20-fach überlastbar bis 1 kV • 3-stellige Anzeige mit Überlauf • Fehler  $\pm 1\%$  vom Meßwert und  $\pm 1\%$  vom Endwert • Meßhäufigkeit: 1 bis 2 Messungen pro Sec. Preis auf Anfrage

## Auf der Suche nach der Technik von morgen

H. B. G. Casimir, Professor an der Universität Leiden und vierfacher Ehrendoktor der Technischen Hochschulen bzw. Universitäten Aachen, Edinburgh, Kopenhagen und Löwen<sup>1)</sup>, trägt heute die Verantwortung für die Forschung dieses Konzerns; als Vorstandsmitglied hat er ein Mitspracherecht bei der Geschäftspolitik. „Wobei ich die Sache manchmal etwas anders betrachte als meine Kollegen von der kommerziellen Richtung; das ist dann mein Beitrag“, sagt er.

*Wie kamen Sie zu Ihrer heutigen Position?*

Das war etwas unerwartet. Ich begann in Leiden theoretische Physik zu studieren, habe bei Niels Bohr in Kopenhagen gearbeitet, schrieb meine Doktorarbeit über ein Thema aus der Quantenmechanik, arbeitete an der Eidgen. Technischen Hochschule Zürich als Assistent von Pauli und ging dann zurück nach Leiden – immer interessiert an der theoretischen Physik, immer mathematisch, aber bald auch aufgeschlossenen für die Experimental-Physik, etwa auf dem Gebiet der tiefen Temperaturen. Leiden hat hier eine Tradition, denken Sie an Kamerlingh Onnes, in dessen Laboratorium die Supraleitfähigkeit entdeckt wurde.

1942 ging ich zu Philips und beschäftigte mich mit etwas Theorie, aber auch schon mit praktischen Sachen, wie Röntgenstrahlen, später mit der Röntgendiagnostik und ähnlichem. 1946 bot man zwei Kollegen und mir die Leitung der Eindhovener Forschungslaboratorien an, und 1956 wurde ich in den Vorstand der Firma berufen.

*Es ist üblich, daß sich der Forschungsaufwand in einem Großunternehmen am Umsatz orientiert – wie hoch ist dieser Prozentsatz bei Ihnen?*

Er liegt in der Größenordnung von 1,5 %, wobei manchmal eine ganz eindeutige Trennung von Forschung und der in den einzelnen Industriegruppen von Philips betriebenen Entwicklung nicht möglich ist. Auch in unseren Forschungslaboratorien wird mindestens zur Hälfte nicht reine, zweckgebundene Grundlagenforschung betrieben, sondern man beschäftigt sich sehr mit bestimmten Produkten. Jedoch gibt es einen Unterschied zur Entwicklung in den Industriegruppen. Dort beginnt man zu arbeiten, wenn man einigermaßen sicher ist, daß man das, was man entwickeln will, auch wirklich machen kann, und weiß, was es ungefähr kosten soll. Im Forschungslabor aber dürfen wir uns mit Problemen befassen, von denen wir längst nicht wissen, ob jemals etwas daraus wird.

*Überdies stehen Sie hier nicht so unter den harten Terminverpflichtungen wie der Entwickler eines konsumnahen Produkts.*

Das stimmt genau. Der Forscher steht weder unter einem solchen Zeit- noch unter einem derartigen finanziellen Druck wie der Entwickler. Wir können hier mehr riskie-

<sup>1)</sup> Fläm.: Leuven, franz.: Lourain.

Der Philips-Konzern mit 244 000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 8,9 Milliarden DM (1966), mit einem außergewöhnlich breiten Produktionsprogramm und einer wahrhaft weltweiten Betätigung muß in dieser Zeit des rapiden Fortschrittes extrem forschungsintensiv sein, um nicht nur den Anschluß zu halten, sondern um in der Spitzengruppe zu bleiben. Es ist daher von besonderem Reiz, mit dem für die Forschung und Entwicklung zuständigen Mann dieses Konzerns ein Gespräch zu führen und ihn über einige speziell unser Arbeitsgebiet betreffende Probleme zu befragen. Professor Dr. H. B. G. Casimir, 58, beantwortete FUNKSCHAU-Chefredakteur Karl Tetzner viele Fragen im großen Zentralgebäude des neuen Philips-Forschungslaboratoriums in Waalre bei Eindhoven.



Bild 1. Unser Gesprächspartner: Prof. Dr. H. B. G. Casimir, verantwortlich für die Forschung im Philips-Konzern

ren, und wir können tiefer gehen. Der Entwickler muß oft sagen: Das reicht aus. Wir aber geben uns damit nicht zufrieden und bohren weiter, so daß man – ausgehend von praktischen Ergebnissen – zurück zur Grundlage kommt. Und das ist ganz wichtig. Zwar kann man manchmal rein empirisch, fast möchte ich sagen alchemistisch, zu schönen Ergebnissen kommen, aber wenn man weiß, warum und wie es funktioniert, dann findet man neue, weitere Ansätze und gelangt zu besseren Lösungen.

*Wieviel Grundlagen-Laboratorien haben Sie?*

Nun, das hier in Eindhoven, daran angeschlossen zwei Laboratorien in der Bundesrepublik (Hamburg und Aachen), je eines in England und Frankreich und eine kleine Arbeitsgruppe in Belgien. Mit der amerikanischen Philips besteht zwar eine gewisse Zusammenarbeit, aber die Kontakte sind weniger fest, und die Selbständigkeit der Amerikaner ist wesentlich größer.

**Amerika ist nicht so weit voraus!**

*Wir sprechen von Amerika – können Sie uns sagen, ob die Amerikaner auf dem*

*Elektronikgebiet uns Europäern wirklich total überlegen sind? Ich kenne Äußerungen von Ihnen, in denen das bestritten wird.*

Man muß schon zugeben, daß auf einigen Teilen eine Überlegenheit besteht, und wenn man auch nur sagt, daß der Maßstab, in dem sich drüben alles abspielt, viel größer ist. Ich möchte meinen, daß ein klarer Vorsprung bei Computern besteht und auf dem Gebiet der großen elektronischen Systeme und, daraus resultierend, bei gewissen Bauelementen. Aber auf anderen Gebieten ist das nicht mehr der Fall, insbesondere auf Sektoren, wo sich die Technik schon etwas stabilisiert hat. Es gibt Gebiete, wo wir gleich oder besser sind.

*Auf welchen?*

Denken wir an das Elektronenmikroskop. Zwar hat nach dem Krieg auf diesem Gebiet etwa die Radio Corporation of America angefangen, aber den Markt beherrschen Siemens, Philips und die Japaner, ich meine Hitachi. Ein Elektronenmikroskop verlangt nämlich eine außerordentliche Präzision im Aufbau und in seiner elektrischen Ausrüstung, und das können wir in Europa doch wohl besser, oder ganz genau: besser machen als die Amerikaner.

*Und wie sieht es bei den integrierten Schaltungen aus?*

Da haben wir etwas spät angefangen. Zurückblickend war es doch so, daß, als der Transistor auf Germaniumbasis kam, die Europäer es recht gut machten. Wir hatten natürlich auch gemerkt, daß Silizium gewisse Vorteile bringt, aber diese Technologie machte anfangs große Schwierigkeiten, obwohl etwa die höhere Temperaturfestigkeit des Siliziums frühzeitig erkannt worden war. Die Europäer jedoch meinten, daß sie mit Germanium durchkommen werden, zumal in Europa die militärische Anwendung der Halbleiter nicht im gleichen Maße im Vordergrund stand wie in den USA; wir waren mehr auf Anwendung in der Unterhaltungselektronik aus. Daher blieben wir in Europa länger beim Germanium als die Amerikaner und entwickelten die Technik der Siliziumanwendung nicht im gleichen Maße wie drüben. Erst später merkte man in der Alten Welt, daß die Siliziumtechnik große Vorteile, insbesondere bei integrierten Schaltungen, hat.



Bild 2. In Waalre bei Eindhoven entsteht eine Forschungsstadt, deren Baupläne bis in das Jahr 2000 reichen. Das erste Laboratoriums-Hochhaus ist seit einigen Jahren in Betrieb, das zweite Gebäude ist fast bezugsfertig

Meinen Sie, daß wir diesen Rückstand Amerika gegenüber langsam aufholen?

Ein uneingeschränktes Ja. Die grundlegenden technischen Erkenntnisse dafür sind vorhanden, obwohl wir diese Technologie noch verfeinern müssen. Auch brauchen wir eine noch genauere Synthese der allgemeinen Schaltungstechnik und der Technologie der integrierten Schaltungen. Wir haben in Europa dafür gute Leute, nur muß eben deren Zusammenarbeit verbessert werden.

Auch die Zusammenarbeit europäischer Firmen untereinander?

Absolut ja, aber wir müssen berücksichtigen, daß im Durchschnitt die amerikanische Firma größer ist als eine Firma in Europa, obwohl beide auf dem gleichen technologischen Niveau stehen mögen. Sind sie aber gleich groß, dann muß sich die europäische Firma auf einem gegliederten internationalen Markt bewegen, während das amerikanische Unternehmen den riesigen einheitlichen nationalen Markt hat. Das heißt für europäische Firmen: Sie müssen sich einer härteren Konkurrenz aussetzen, was nicht immer nur günstig ist.

Wird die europäische Position durch das Abwandern von Wissenschaftlern in die USA geschwächt?

Die Engländer machen sich darüber große Sorgen. Wir selbst konnten feststellen, daß diese Tendenz viel schwächer geworden ist und daß viele Wissenschaftler wieder zurückgekommen sind. Wir können das in unseren Laboratorien, auch in Hamburg, sehr gut beobachten. Daß diese Leute in Amerika gearbeitet haben, halte ich für sehr wichtig. Wir können ihnen zufriedenstellende Arbeitsmöglichkeiten bieten, und sie selbst leisten wichtige Beiträge zur Lösung aller Probleme.

Zurück zur Zusammenarbeit der europäischen Firmen: Empfinden Sie diese bereits als optimal?

Bestimmt nicht, wobei noch unterschieden werden muß zwischen einer offiziellen Zusammenarbeit, bestätigt durch Abkommen usw., und einer nicht-offiziellen, etwa weil

sich Wissenschaftler und Techniker untereinander kennen und Erfahrungen austauschen.

Beide Arten dieser Zusammenarbeit sind in Europa nicht so gut wie in den USA. Ich möchte so weit gehen und sagen, daß die maßgeblichen Techniker der großen europäischen Firmen oft ihre Kollegen in Amerika besser kennen als ihre europäischen! Aber das ist nicht nur auf die Elektronik beschränkt, das finde ich in anderen Branchen, etwa in der Automobilindustrie, ebenso.

Man sollte das alles aber nicht überbewerten. Wenn man mir kürzlich sagte, daß die Elektronik-Techniker in den USA eine große Bruderschaft bilden, dann kann ich nur antworten: Brudermord ist auch drüben nicht unbekannt...

#### Neue Farbfernsehkameras?

Sehen Sie eine Möglichkeit, eines Tages eine Farbfernsehkamera zu entwickeln, die nicht mehr drei oder vier Aufnahmeröhren enthält sondern nur noch eine einzige? Nach einer solchen Konstruktion wird jetzt gelegentlich bei uns gefragt, nachdem das Farbfernsehen so nahe gerückt ist.

Das wird noch lange dauern, und – ganz offen gesagt – das ist meiner Meinung nach nicht sehr wichtig. Wir sind mit unseren Plumbikonröhren bisher gut ausgekommen; aus drei solchen Röhren kann man das Helligkeitssignal mit hinreichender Genauigkeit gewinnen.

Könnten Sie die Rotempfindlichkeit des Plumbikons verbessern?

Ja, etwas schon, aber man muß zugeben, daß man doch mit der richtigen Beleuchtung und der richtigen Farbgebung im Studio bei Rot etwas nachhelfen muß, auch im Verstärker Ausgang des Kamerazuges. Aber grundsätzlich werden wir weiter ins Rot stoßen, und wir wissen heute prinzipiell auch wie. Jedoch ist die Fertigung dieser Röhren schwierig, und wir wollen zuerst deren Technologie und die heutigen Schicht-

Materialien genau beherrschen, ehe wir uns an die Produktion neuer Typen wagen. Im Laboratorium wird aber daran gearbeitet, und wir sehen schon den Weg, sogar das Infrarotgebiet zu erreichen. Aber das ist noch Grundlagenforschung und nicht Produktion.

Wenn man sich eine völlig andere Farbkamera mit nur einer Röhre vorstellt, dann müßte diese eine Röhre sicherlich eine größere Aufnahmefläche als das Plumbikon haben, was u. a. zu viel geringerer Tiefenschärfe führt.

#### Neue Farbbildröhren?

Eine andersartige Farbbildröhre anstelle der Lochmaskenröhre ist Ihrer Meinung nach interessanter als eine neuartige Konstruktion für Farbkameras?

Absolut, aber lassen Sie mich sagen, daß das zunächst ziemlich verrückt erscheinende Prinzip der Shadowmask-Tube (Lochmaskenröhre) von der Radio Corporation of America recht gut erkannt und verwirklicht worden ist. Man kann diese Röhre bauen, sie ist noch nicht einmal so sehr teuer, und die Bilder sind gut.

Geben Sie einem anderen System auf längere Sicht hin den Vorzug?

Grundsätzlich neue Verfahren, etwa das flache „Bild an der Wand“ nach einem Elektrolumineszenz-Verfahren, werden noch lange auf sich warten lassen. Wir hatten gerade bei diesem Typ vor zehn Jahren mehr Hoffnung auf eine Lösung als heute. Es gibt daneben noch die Chromatronröhre mit einem Strahl und mit drei Strahlen, und es gibt die Indexröhre und die Projektion mit drei kleinen Röhren auf einen Schirm.

Wir haben auf allen diesen Gebieten gearbeitet. Sie wissen, daß wir uns früher viel mit der Projektion beschäftigten, daher hatten wir Überlegungen angestellt, um einen Heim-Farbempfänger mit drei Projektionsröhren zu entwickeln. Aber er befriedigt nicht. Zwar sind die Farben gut und auch die Deckung, aber der Kontrast wird schlechter, vor allem aber ist der mechanische Aufbau kompliziert und daher teuer. An sich ist diese Konstruktion brauchbar, wenn man nicht auf den Empfängerpreis zu schauen braucht. Für den Heimgebrauch aber scheidet sie aus.

Wie ist Ihre Meinung zur Indexröhre?

Das ist ein sehr interessantes Prinzip, nur ist die Schaltung dazu kompliziert. Wir arbeiten weiter, aber nicht nur unbedingt, um dieses Verfahren für das Farbfernsehen auszunutzen, sondern vom Grundsätzlichen her. Hier „erzählt“ ein Elektronenstrahl, wo er steht. Das erscheint uns bemerkenswert, und ich habe das Gefühl, daß da etwas drinsteckt. Baut man mit der Indexröhre ein Farbgerät, dann wird dieses teurer als mit der Lochmaskenröhre, weil die Schaltung zu aufwendig ist, während die Röhre selbst sich wohl etwas billiger herstellen ließe.

Was das Chromatron angeht, so haben wir schon seinerzeit mit seinem Erfinder Lawrence zusammengearbeitet, den ich gut kannte, aber wir stellten die Arbeiten dann doch ein. Ob man hier noch einmal anfängt, muß die Zukunft zeigen; die Sekundärelektronen stören doch sehr. Hier erzielten die Franzosen einen Fortschritt, indem sie eine Graphitschicht einführten. Natürlich ist es niemals ausgeschlossen, daß einmal etwas ganz Neues gefunden wird, aber ich bin skeptisch; zu viele der besten Köpfe haben sich bisher ohne Ergebnis bemüht.

## Das billige, aber farbtüchtige Video-Aufzeichnungsgerät

Philips hat große Erfahrungen im Bau von Videoaufzeichnungsgeräten. Sehen Sie, Herr Professor Casimir, eine Möglichkeit, bald ein billiges, farbtüchtiges Videoaufzeichnungsgerät für den Heimgebrauch zu fertigen?

Ich glaube, das wird schon einmal kommen. Heute bauen wir halbprofessionelle Geräte für einen schon recht günstigen Preis, und wenn die Serie größer wäre, könnten sie noch billiger sein. Aber die 2000-DM-Grenze zu erreichen, wird noch etwas Zeit brauchen, zumal keine prinzipiell neue Technik erkennbar ist. Aber schließlich ist auf diesem Gebiet wie überall in der Elektronik erstaunlich viel möglich. Wer hätte 1920 geglaubt, daß eine Radioröhre einmal so viel leisten und für nur wenige Mark hergestellt werden kann? Wobei eine Mark damals viel mehr galt als heute. Zusammengefaßt: Wir haben auch auf diesem Gebiet große Hoffnungen, aber die Lösung kommt nicht über Nacht.

Arbeitet Philips auf dem Gebiet des direkten Empfangs von Nachrichtensatelliten durch jedermann?

Nein, obwohl gewisse Detailfragen von uns bearbeitet werden, wie die richtigen Modulationssysteme für Nachrichtensatelliten, etwa die Delta-Modulation, eine besondere Art der Puls-Code-Modulation. Mullard in England hat sich mit Satellitenempfängern befaßt – aber sonst haben wir, um Ihre Frage zu beantworten, wenig getan.

## Die integrierte Schaltung im Heimerät

Wie beurteilen Sie die Aussichten der integrierten Schaltung für die Heimelektronik?

Das ist fast ausschließlich ein ökonomisches Problem. Und auch sonst geht die Entwicklung nicht so schnell. Als der Transistor kam, brauchte er bis zum Durchsetzen auch mehrere Jahre, d. h. bevor er besser und billiger als die Röhre war. Und noch etwas ist wichtig: Die Anzahl der Bauelemente in Rundfunk- und Fernsehgeräten ist nicht so groß, daß die hohe Packungsdichte der integrierten Schaltung ganz entscheidende Vorteile bringt. Und denken Sie an die übrigen Teile, die immer groß bleiben werden – Bildröhren, Lautsprecher, Skalen. Auch würde die Herstellung der Rundfunk- und Fernsehgeräte viel von ihrer Flexibilität einbüßen, denn die IS legt das Schaltungskonzept fest. Aber auf der anderen Seite könnte sie uns zur Erfüllung von gewissen Wunschträumen verhelfen – Schaltungsfeinheiten, wie aufwendige Siebketten, neuartige Störunterdrückung usw., die uns bisher einfach zu teuer sind. Die könnten durch eine integrierte Schaltung genauer, kleiner und letztlich billiger hergestellt werden. Erinnern Sie sich an das, was ich zur Indextröhre sagte. Deren Schaltungsaufwand ist zu hoch – vielleicht geht es mit der IS?

Ich sehe das so: Wo ein Zwang zum geringsten Volumen besteht, etwa wie im Hörgerät, wird sich die IS durchsetzen, und überall dort, wo diese Notwendigkeit nicht gegeben ist, wird sie kommen, wenn sie billig genug ist. Aber das kann sie nur sein, wenn ihr Hauptvorteil – Unterbringung von sehr vielen Bauelementen auf geringstem Raum – ins Spiel kommt. Beim Rundfunk- und Fernsehgerät heutiger Bauart ist das nicht unbedingt der Fall, höchstens dann, wenn wir zu neuartigen Schaltungen von höherer Qualität als bisher kommen. Stellen

Sie sich ein ganz neues Konzept eines Rundfunkempfängers vor, der am Eingang einen Analog/Digital-Wandler enthält, im Verlauf alle Signale digital behandelt und am Ausgang wieder wandelt – da braucht man viele Schaltelemente!

## Wird es neuartige Lautsprecher-Konzepte geben?

Unverändert ist der Lautsprecher das schwächste Glied in der Kette der Wiedergabeeinrichtungen, was heute, im Zeitalter der Hi-Fi-Technik besonders auffällt. Arbeitet man bei Philips an wirklich neuartigen Lösungen eines solchen elektromechanischen Wandlers?

Zuerst möchte ich bemerken, daß es doch ein großes Wunder ist, was man bei heutigen Lautsprechern an Qualität erzielt, einfach durch Anstoßen von einem bißchen Papier. Unsere Untersuchungen ergaben, daß bei Anerkennung des heutigen Lautsprecherprinzips – die Papiermembrane wird angeregt und stößt ihrerseits die Luft an – wohl nicht mehr viel zu verbessern ist. Vielleicht ist eine Lösung möglich, indem man den Schallerzeuger direkt ins Ohr einsetzt, aber wer will das haben? Man kann von vielem träumen, aber immerhin hat sich das heutige Lautsprecherprinzip seit Jahrzehnten gehalten. Natürlich gibt es manches andere, das Ionophon oder elektrostatische Konstruktionen, aber deren Vorteile sind nicht so groß. Um Ihre Frage korrekt zu beantworten: Wir haben keine vollständig neue Lösung in Arbeit.

Kürzlich gingen wieder optimistische Vorhersagen für ein dreidimensionales Farbfernsehen auf Hologramm/Laser-Basis durch die Presse. Arbeiten Sie ebenfalls daran?

Nicht unbedingt, wir haben nicht viel getan, denn das ist doch wohl noch sehr in der Zukunft liegend und vielleicht nicht von so großer Bedeutung, Ob das falsch von uns ist...?

Zeitweilig war im Bundesgebiet die Nutzung des Frequenzbereiches VI (11,7 bis 12,7 GHz) für Fernsehwecke im Gespräch. Ein Teilproblem ist dabei eine preisgünstige, wenig temperaturempfindliche Halbleitervorrichtung zur Umwandlung der 12-GHz-Frequenz in eine vom Heimfernsehgerät aufnehmbare Frequenz. Arbeitet man bei Philips an so etwas?

Nicht mit der Zielrichtung, wie Sie sagen, aber wir interessieren uns sehr für diesen Frequenzbereich, und es sieht gut aus. Hier sind Erfolge nicht sofort, aber doch eines Tages möglich.

In diesem Zusammenhang noch etwas anderes: Wird man eines Tages auch andere Halbleitermaterialien als Silizium und Germanium benutzen?

Ich erinnere an die 3/5-Verbindungen, die Siemens einmal untersuchte, aber immerhin sind Germanium und Silizium heute am einfachsten zu beherrschen, und beide Materialien sind nicht mehr teuer, verglichen mit dem Wert der Bauelemente und integrierten Schaltungen, die man daraus fertigen kann. Neue Elemente für die Halbleiterherstellung dürfte es nicht geben, also zielt Ihre Frage wohl auf neuartige Verbindungen. Hier beginnt die Schwierigkeit, denn eine Verbindung so genau zu beherrschen wie ein Element ist immer problematisch. Zu der richtigen Zusammensetzung kommt noch die so wichtige exakte Dotierung. Daß dann das Endergebnis billiger als die heutigen Halbleiter sein wird, kommt mir unwahrscheinlich vor, zumal der Preis eines fertigen Halbleitererzeugnisses vom Grundmaterial nicht sehr beeinflußt wird: die Ver- und Bearbeitung ist viel teurer.

Interessant wird es doch erst, wenn wir Grundstoffe finden, mit denen wir etwas anfangen können, was mit Germanium und Silizium nicht möglich ist. Ich denke etwa an Galliumarsenid für ganz hohe Frequenzen oder an optoelektronische Vorrichtungen. Gewisse Verbindungen erlauben die exakte Vermessung von Magnetfeldern, weil ihr Halleffekt groß ist.

Hat der Halbleiter Aussichten, die Röhre noch weiter zu verdrängen?

Sie meinen bei hohen Frequenzen und hohen Leistungen? Das wird noch lange dauern, denn solche Halbleiterelemente sind stets klein und haben eine große spezifische Belastung. Was macht man mit der Wärme? Und dann wird die Röhre sich überall dort halten, wo sie mit Licht und Abbildung zu tun hat. Natürlich gibt es hier auch schon Einbrüche – unser erfolgreiches Plumbikon beispielsweise ist ja auch eine Verbindung zwischen Festkörperphysik, Chemie, und Elektronenröhre, eine Halbleiterschicht im Vakuum also.



Bild 3. Zum Zentrallaboratorium gehört ein voll ausgestattetes Farbfernseh-Studio, in dem auch bundesdeutsche Rundfunkanstalten Farbprogramme produzieren. Im Bild: Ton- und Bildregieraum

## Amateurfunk heute ... Amateurfunk morgen

Das magische Wort, dem ausnahmslos alle Amateurfunker verfallen sind und verfallen werden, solange es Amateurfunk geben wird, ist das Buchstabenpaar DX. Es wurde vor einem halben Jahrhundert der englischen Sprache entlehnt und heißt eigentlich *distance*, Entfernung. Räumliche Entfernungen zu überbrücken, ist das notwendige Ziel jeder drahtlosen Informationsübertragung. Dieser Vorgang übt eine unvergleichbare Faszination aus. Sie steigert sich in dem Maße, in dem ein Amateurfunker an der Erstellung seiner Station handwerklich selbst beteiligt war, sie verringert sich mit der Routine, ohne jedoch jemals gänzlich aus dem Gefühlsbereich des Menschen an der Funkstation zu verschwinden. Routine wird die Funkerei um so mehr, je vollkommener die Station ist. Die Zeiten sind – leider! – endgültig vorbei, als jeder OM (old man = alter Mann im Sinne von *Alter Junge* = Amateurfunker) immer wieder mit den Unzulänglichkeiten selbstgebauter Sender, Empfänger und Antennen zu kämpfen hatte. Von den USA aus hat die kommerziell gefertigte Amateur-Funkstation ihren Siegeszug um die Welt angetreten, und in immer mehr Ländern der Erde werden für sie Industrien entwickelt. Wie immer man zu diesem Geschehen stehen mag, das manche kritische Bemerkungen geradezu herausfordert, – der weltweiten Kommunikation auf der Ebene des Amateurfunks hat es einen kaum abschätzbaren Dienst erwiesen. Denn nur mit hochgezüchteten Geräten lassen sich, bei gegebenen Ausbreitungsverhältnissen, optimale Verständigungsbedingungen schaffen.

Da dem Amateurfunker nur begrenzte Sender-Ausgangsleistungen zur Verfügung stehen, neigt und neigt er vernünftiger-

Der Verfasser war von 1952 bis 1964 UKW-Referent des DARC und von 1956 bis 1966 Vorsitzender des Ständigen UKW-Komitees der Region 1 der Internationalen Amateur Radio Union. Seit 1936 beschäftigt er sich mit dem Amateurfunk, und er hatte Gelegenheit, seine Entwicklung in vielen Ländern Europas, Amerikas und Asiens durch persönlichen Augenschein zu verfolgen. Mit mehr als 70 Arbeiten in in- und ausländischen Fachzeitschriften hat der Verfasser versucht, bei der Vervollkommnung der Amateur-Funktechnik zu helfen. Darüber hinaus galt sein besonderes Interesse immer wieder den Wechselbeziehungen zwischen Technik und Mensch, auch im Bereich des Amateurfunks.

weise dazu, im DX-Verkehr der Telegrafie den Vorzug zu geben. Bei genügend kleiner Empfängerbandbreite ist sie auch noch bei geringster Signalstärke lesbar. Amplitudenmodulierte Telefoniesendungen bedürfen eines wesentlich größeren Signal-zu-Rausch-Abstandes, wenn sie verständlich sein sollen, und das sind sie auch nur bei verhältnismäßig großer Empfängerbandbreite. Nur bei ungewöhnlich guten Ausbreitungsverhältnissen, wie sie zum Beispiel das 10-m-Band zur Zeit der Sonnenfleckenmaxima liefert, war und ist AM (amplitude modulation) eine Methode der Wahl. Der CW (continuous wave; Telegrafie) ist mit der Einseitenbandtechnik, SSB, ein ebenbürtiger Partner erwachsen. Obwohl ihre Prinzipien bereits seit Jahrzehnten bekannt sind, war sie bis vor wenigen Jahren ein Stiefkind des Amateurfunks.

### Funkgeräte aus dem Baukasten

Die überwiegende Anzahl der Amateurfunker ist nicht vom Fach. Das gehört zwangsläufig zum Wesen eines jeden Amateurlismus. Diese Autodidakten greifen begierig nach kommerziellen Erzeugnissen, insbesondere dann, wenn sie einen technologischen Schritt nach vorn darstellen.

Daher deckten amerikanische SSB-Sender und -Empfänger einen echten Bedarf, und zweifelsfrei haben in Deutschland die Heath-kit-Transceiver vom Typ HW 12 (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 2, Seite 39) der Amateur-Einseitenbandtechnik schlagartig zum Durchbruch verholfen. Hier, wie bei allen anderen Erzeugnissen der gleichen Firma, handelt es sich um Bausätze, so daß es dem Amateurfunker ermöglicht wird, dem kommerziellen Fertigprodukt sozusagen auf halbem Wege entgegenzukommen. Es mag sein, daß die *kit-Idee* kalkulatorischen Gesichtspunkten entsprungen ist, auf jeden Fall aber stellt sie einen didaktisch günstigen Kompromiß dar. Denn auch noch im teilweisen Selbstbau lernt der OM funktionelle Einheiten kennen, er ist beim Basteln schöpferisch tätig und zieht aus ihm die Kraft der Selbstbestätigung. Diese Faktoren entfallen bei kompletten Einheiten, die in zunehmendem Maße auch in Japan produziert werden. Es ist sehr bedauerlich, daß gewisse Erzeugnisse der SSB-Technik Statussymbolen gleichkommen, und es ist zu hoffen, daß diese Erscheinung, die von der pluralistischen Gesellschaft auch in den Amateurfunk ausstrahlt, bald vergehen wird. Nur mit den Qualitäten des OM an Taste und Mikrofon steigt und fällt die Bedeutung eines Rufzeichens!

Es bedarf keiner Diskussion darüber, daß die SSB-Technik dem Amateurfunk eine betriebstechnische Vollkommenheit verliehen hat, die ihm seine Existenz auch über längere Zeiträume sichern mußte. Es ist erstaunlich, mit welcher geringen Sendeleistungen in SSB große Distanzen überbrückt werden: Signale, die gerade noch über dem Rauschen liegen, sind einwandfrei zu entziffern. Das ist verblüffend, und der psychologische Effekt steigert sich zur klassischen Faszination, wenn man von Übersee aus in A 3 j (= SSB) mit der Heimat spricht. Daß der Amateurfunk völkerverbindende Momente hat, ist dann ein völlig phrasenfreies Erlebnis.

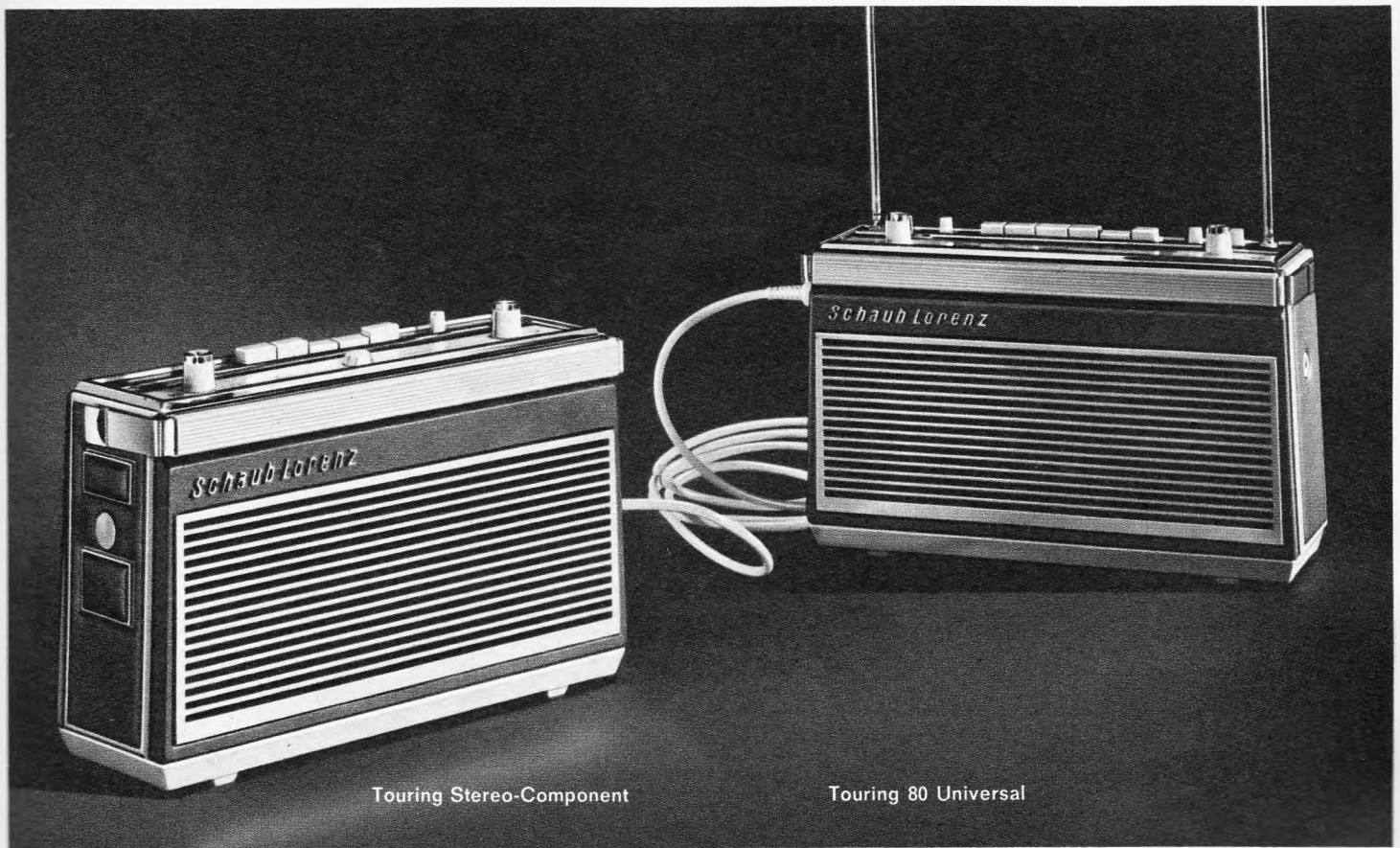
### SSB auf UKW

Neben der Telegrafie ist auch im UKW-Bereich die SSB-Technik ein zeitgemäßes Kommunikationsprinzip. Weit mehr als auf den klassischen Frequenzen zwischen 3,5 und 28 MHz ist hier der OM bemüht, durch Selbstbau eigene Ideen zu verwirklichen oder noch vorhandene Gerätelücken zu schließen. Jedoch macht sich auch jenseits von 28 MHz, vor allen Dingen für das 2-m-Band, langsam zunehmend ein industrieller



Moderne Amateurfunkstelle für Kurz- und Ultrakurzwellen. Eine Weltzeit-Uhr und die Fernbedienung für die drehbare Richtantenne deuten darauf hin, daß sich der Besitzer auf DX-Verkehr spezialisiert hat





Touring Stereo-Component

Touring 80 Universal

## Die erste Koffer-Stereo-Anlage von Schaub-Lorenz: Touring 80 Universal plus Touring Stereo-Component!

Der Trend zur Stereophonie steigt. Genau richtig für diesen Trend hat Schaub-Lorenz den Touring 80 Universal gebaut: mit Stereo.

Durch Zusammenschluß mit dem Touring Stereo-Component können Ihre Kunden jetzt überall – zu Hause und unterwegs – stereophon hören. Das garantiert Ihnen ein risikoloses Geschäft! Mit Touring, Deutschlands meistgekauftem Koffergerät. Berühmt für seinen ausgezeichneten Klang.

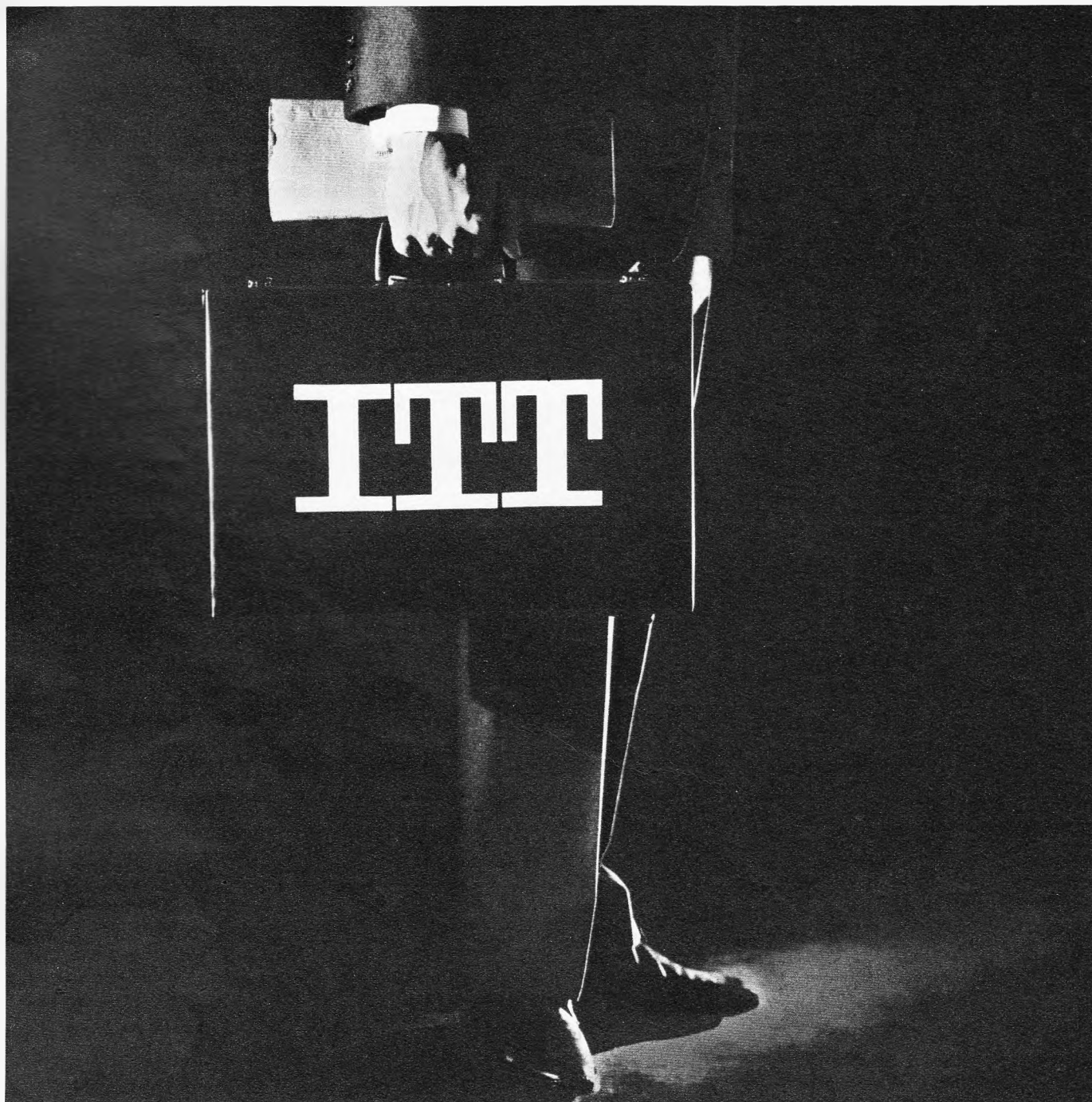
**Touring 80 Universal:** Jetzt zusätzlich mit Anschlußmöglichkeit für (HF/NF-) Stereo-Component; Tonabnehmertaste; Anschluß für Außenantennen; KW-Lupe; Vergrößerung der ZF-Bandbreite bei Stereo-Empfang durch eine spezielle Diodenschaltung.

**Touring Stereo-Component:** Ergänzungsgerät mit vollständiger Stereo-Ausrüstung zum Touring 80; hat Batterien und eingebautes Netzteil, das den angeschlossenen Touring mit-

versorgt; Regler für Lautstärke, Balance, Höhen und Bässe in Tandem-Ausführung für beide Stereo-Kanäle; getrennte Anschlußbuchsen für TB und TA (daher alle Möglichkeiten: Stereo/Mono-Aufnahme und Wiedergabe, Überspielungen); optimale Anpassung für die beiden NF-Eingänge; **Stereo-Component kann außerdem auch als ein separater NF-Verstärker für Tonband und Plattenspieler verwendet werden.**

**Touring 80 Luxus:** mit 5 Wellenbereichen: UKW, MW, LW, KW 1 (gespreiztes 49 m-Band), KW 2 (präzise Einstellung durch KW-Lupe); 3 UKW-Stationstasten; UKW-Abstimmautomatik; außerdem Zeigerinstrument für Abstimmung und Spannungskontrolle.

Und Sie wissen: Von Jahr zu Jahr werden mehr Koffergeräte gekauft. Für diesen ständig größer werdenden Markt bietet Ihnen Schaub-Lorenz das vernünftige Koffergeräte-Programm in allen Preisklassen.



## Kommen Sie auch zur Hannover-Messe?

Wir kommen mit unseren Neuentwicklungen.

Bei uns ist dieses Jahr überhaupt vieles neu bei der Messe; ein anderes Messehaus (12), ein neuer Stand (Nummer 7), neue Möbel, neue Bauelemente, neue (gesenkte) Preise, neue Druckschriften und auch einige neue Mitarbeiter. Neu ist auch, daß wir dieses Jahr nur Neuheiten auf unserem neuen Stand zeigen. (Das, was Sie schon kennen, haben wir zuhause gelassen.)

Besuchen Sie uns, wenn Sie zur Messe kommen.

Informieren Sie sich über die neuen INTERMETALL-Halbleiterbauelemente durch unsere neuen Druckschriften. Wir schicken sie Ihnen auch gerne.

INTERMETALL 78 Freiburg Postfach 840  
Telefon (0761) \*50120 Telex 07-72716

Messehaus 12, Zwischengeschoß  
(Durchgang von Halle 11 nach 13),  
Stand Nr. 7 (neben dem SEL-Bauelemente-Stand Nr. 4-6)

INTERMETALL Halbleiterwerk der Deutsche ITT Industries GmbH

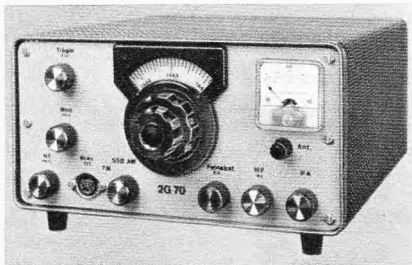


Bild 1. Der für SSB, CW, AM und FM eingerichtete 2-m-Transceiver 2 G 70 A

Gerätedruck bemerkbar, der um so interessanter ist, als hier fast jedes Konzept noch wandelbar erscheint. Bemerkenswert ist die Entwicklung des 145-MHz-Transceivers 2 G 70 A, der kürzlich auf dem Markt erschienen ist (Bild 1). Sein Konzept entspricht dem nur unter Schwierigkeiten definierbaren Stand der Technik. Bei einer Seitenbandunterdrückung von etwa 45 dB und einer Trägerunterdrückung von bis zu 50 dB liefert die Endstufe des Senders, die mit einer Röhre YL 1240 bestückt ist, in SSB eine Ausgangsleistung von 25 W (Bild 2). Das Gerät kann aber auch auf CW, AM und FM umgeschaltet werden. Die Aufbereitung des SSB-Signals erfolgt in teils mit Transistoren, teils mit Röhren bestückten Vorstufen. Der Empfängereingang ist mit einer Röhre PC 900 bestückt, der ein ECC-85-Mischer folgt, so daß sich eine Empfindlichkeit um  $3 \text{ kT}_0$  ergibt. Produktdetektor und FM-Demodulator sind eingebaut. Die Frequenzstabilität des Transceivers, der für Netzanschluß und für den Betrieb vom Kraftfahrzeug aus konstruiert worden ist, bewegt sich um 500 Hz. Damit liegt sie in derselben Größenordnung, die für den Amateurfunk bestimmte KW-Transceiver erzielen.

### Vor allem – eine gute Antenne!

Für die überwiegende Mehrzahl der Amateurfunker in aller Welt ist die Errichtung einer geeigneten Antenne aus wohnungstechnischen und mieterrechtlichen Gründen ein nicht zu unterschätzendes Problem, das um so schwerer wiegt, weil der Aphorismus *Die Antenne ist der beste Hf-Verstärker* nicht nur nichts von seiner Bedeutung eingebüßt hat, sondern um so aktueller wird, je mehr Amateurfunker-Lizenzen ausgegeben werden. Dem Stück Draht hat man schon lange Zeit den Rücken gekehrt, die aus Draht gefertigte Multibandantenne gehört heute schon zum Rüstzeug des Anfängers, aber die Mehrband-Drehrichtstrahler rücken mehr und mehr in den Vordergrund. Es muß zugegeben werden, daß auch in diesem nachrichtentechnischen Zweig kommerzielle Ideen und Fertigungsmöglichkeiten dem Amateurfunk wertvolle Hilfe geleistet haben. Es wäre aber äußerst ungerecht, wenn man verschwiege, daß gerade hier Funkamateure als Betriebsangehörige die Möglichkeit hatten und genutzt haben, ihre spezifischen Nöte fruchtbringend in die Fertigung zu tragen. Kompakte rotaries (Drehrichtstrahler) mit automatischer Umschaltung für das 10-, 15- und 20-m-Band sind eine vorzügliche Lösung nicht nur im Hinblick auf einen blitzschnellen Band- oder Frequenzwechsel, sondern auch im Hinblick auf die Mieternöte so vieler Amateurfunker.

Der Hinweis auf die technische Vollkommenheit der Antenne, auch in bezug auf die Unterdrückung von Hör- und Sehfunkstörungen, und taktvolle Verhandlungen mit den zuständigen Partnern sind zwei Elemente für den Umgang mit Menschen, die nicht außer acht gelassen werden dürfen.

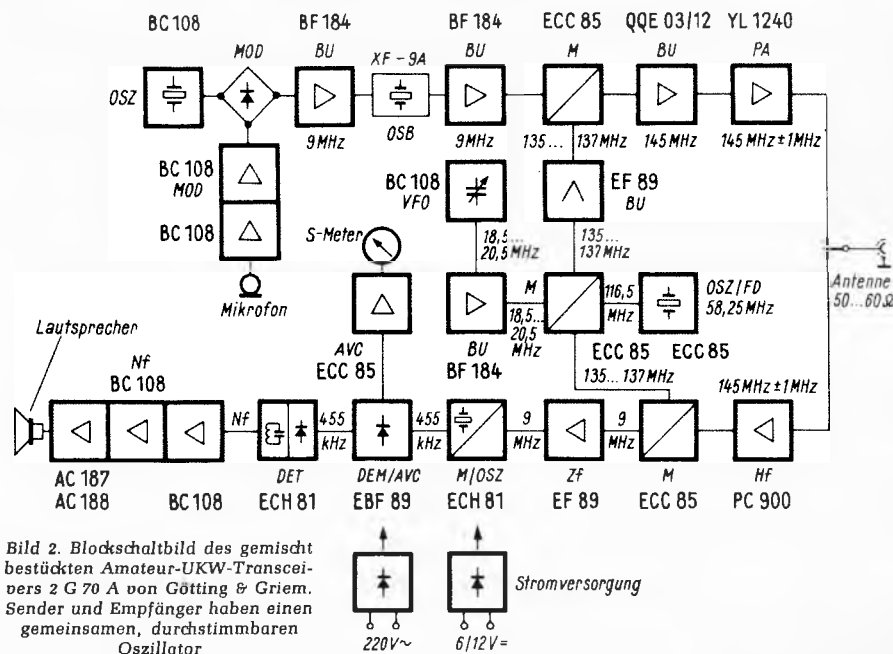


Bild 2. Blockschaltbild des gemischt bestückten Amateur-UKW-Transceivers 2 G 70 A von Götting & Griem. Sender und Empfänger haben einen gemeinsamen, durchstimmbaren Oszillator

Was nützt die modernste Amateurfunkstation, wenn man sie an eine feuchte Wäscheleine hängt? Sie gereicht dem Eigentümer nicht zur Freude und dem Amateurfunk schlechthin nicht zur notwendigen Verbesserung seines Image!

### EME, OSCAR und ARTOB

Die Problematik der Erstellung zeitgemäßer Antennen trifft den auf den ultrakurzen Wellen tätigen OM im allgemeinen nicht sehr hart (Bild 3). Seine Sorgen kreisen, da sich zum Beispiel Lang-Yagis ziemlich leicht als FS-Antennen tarnen lassen, mehr um Feinheiten der SSB-Technik und um Fragen der Empfindlichkeit von Empfängern. Beide Aspekte haben einen ungeheuerlichen Aufschwung durch Satelliten-Techniken erfahren. Vor einigen Jahren war es das Problem der Verwendung des Mondes als passiven Reflektor, bei Frequenzen um 145 MHz, 433 MHz und 1300 MHz. Wie vorauszusehen war, ist es bislang nur wenigen Amateurfunkern gelungen, sich die EME-Technik (Erde...Mond...Erde-Technik) zu eigen zu machen, weil nur große Antennensysteme mit Gewinnen von 20 bis 30 dB, Sender mit Ausgangsleistungen von mehr als 500 W, die nur mit Sonderlizenzen betrieben werden dürfen, und Empfänger mit höchsten Empfindlichkeiten leidliche Erfolge versprechen und auch liefern. Dann enthusiastisierten die amerikanischen Amateur-Satelliten mit dem Spitznamen OSCAR (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio) Funkamateure auf der ganzen Welt, im 2-m-Band Beobachtungen anzustellen, die nicht nur die eigene Wißbegierde befriedigten, sondern auch die von Wissenschaftlern, die an Informationen über die Verhältnisse in einigen hundert Kilometern Höhe über der Erde interessiert sind. Es wurde ein OSCAR mit Umsetzerfunktionen entwickelt, und es deutet alles darauf hin, daß in Kürze ein in Deutschland entwickelter, europäischer Amateur-Satellit, ein EURO-OSCAR, in Amerika mit einer Rakete in eine Erdumlaufbahn geschossen werden wird. Er hat seine Vorgeschichte im Projekt ARTOB (Amateur Radio Translator On Balloon), das an manchem Sonntag manchen UKW-Amateur zu begeistern wußte. Es handelt sich um einen Umsetzer, der mit einem Ballon bis in eine Höhe von etwa 30 km aufsteigt und dann, an einem Fallschirm hängend, zur Erde zurückkehrt. Der

Umsetzer empfängt auf  $144,1 \text{ MHz} \pm 20 \text{ kHz}$  CW, AM und SSB, setzt sie auf  $145,9 \text{ MHz}$  um und strahlt sie dann wieder ab. In einer Höhe von 25 km hat der ARTOB etwa 20 Minuten lang einen Aktionsradius von 600 km, so daß Zweigwegverbindungen im 2-m-Band über 1200 km getätigt werden können. Dabei genügt eine Senderausgangsleistung von nur 0,1 W an einer Antenne mit 10 dB Gewinn. In den Umsetzer ist ein Bakensender eingebaut, der Impulse ausstrahlt, die von einem Temperaturfühler getastet werden. So weiß man am Boden genau, welche Innentemperatur der Umsetzer erreicht hat. Das Gerät wurde von OM Meinzer, DJ 4 ZC, entwickelt und mehrfach verbessert (Bild 4). Ein Typ betätigt sich als Umsetzer vom 70-cm- in das 2-m-Band, bei einer Empfängerbandbreite von 300 kHz.

Die Amateur-UKW-Umsetzer sind eine völlig neue, letztlich zur Weltraumtechnik gehörende Welt, deren Perspektiven gegen-

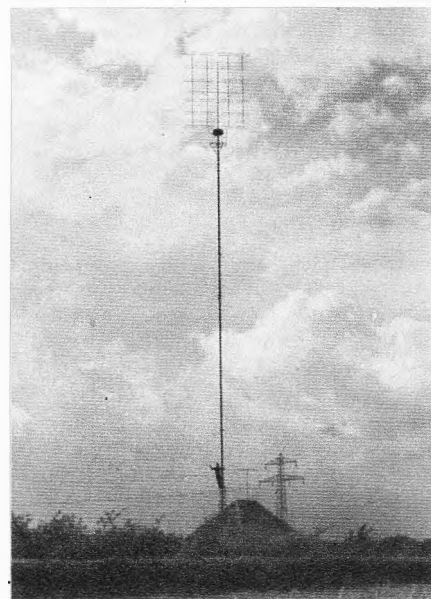


Bild 3. Einer der imponierendsten, selbstgebaute Amateur-UKW-Drehrichtstrahler. In über 30 m Höhe ist eine 48-Element-Dipolzeile für das 2-m-Band montiert. Der Eigentümer, OM Herbst, DL 3 YB, betreibt bei ARTOB-Experimenten seine Station als Leitstelle

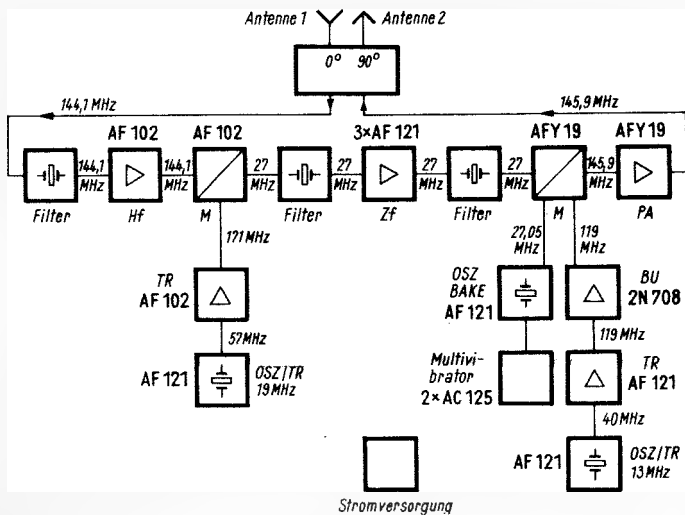


Bild 4. Blockschaltbild des Ballon-Umsetzers ARTOB. Das Gerät arbeitet im 145-MHz-Band und ist viele Male mit großem Erfolg eingesetzt worden

wärtig selbstverständlich nur zu ahnen sind, die aber sicherlich in die Zukunft weisen und reichen. Die Amateur-UKW-Technik ist ohnehin ein Betätigungsfeld, das bei weitem noch nicht so gut durchforstet ist wie die KW-Technik im Rahmen des Amateurfunks. Es ist zu hoffen, daß die neue C-Lizenz mehr jenen Interessenten die Tür zum Amateur-UKW-Funk öffnet, die aus Freude an HF-technischen Problemen auch daheim Ingenieure sind, als denen, die nur aus Trägheit die Telegrafie von sich weisen, die zweifelsfrei gerade im VHF- und UHF-Spektrum ihre Bedeutung hat und behalten wird. Es sei an die phantastischen Erfolge erinnert, die bislang insbesondere von europäischen und amerikanischen Funkamateuren durch Aurora-Reflexions- und Meteor-Scatter-Technik erreicht worden sind, auf Frequenzen im 2-m-Band. Es sei auf die Vorwärts-Scatter-Verbindungen hingewiesen, die 2-m-Amateure hier und dort pflegen, und deren Abwicklung in CW zu Erlebnissen an der Station führt, die auch einem kühlen Techniker unter die Haut gehen und ihn spontan fühlen lassen, daß er sich an der Grenze des rational Begreiflichen bewegt.

#### Dezi-Funk und C-Lizenz

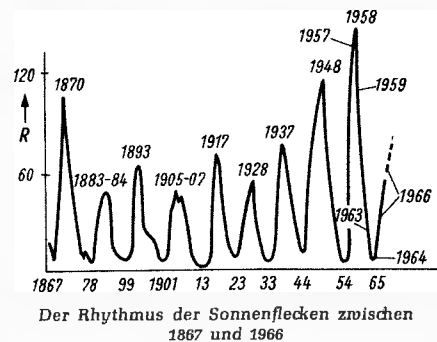
Es wäre sehr zu begrüßen, wenn viele C-Lizenz-Inhaber die Aktivität im 70-cm-, 24-cm- und 12-cm-Band beträchtlich erhöhten, denn dort ist noch viel schwierige Lehrtätigkeit zu bewältigen, bevor es als gesichert gelten kann, daß die seinerzeit so sehr herbeigesehnten UHF-Bänder nicht noch dem Frequenzhunger kommerzieller Funkdienste geopfert werden müssen.

Selbstlos lehren und lernen, um Technik und Betriebstechnik immer besser zu beherrschen, sind Leitlinien, die oft mißachtet und der Maxime von der Aktivität um jeden Preis geopfert werden. Es muß jeden OM nachdenklich stimmen, daß verantwortungsbewußte Kreise in den USA das Prinzip der *incentive licensing* rechtlich verankern wollen, was letztlich darauf hinausläuft, Qualität vor der Quantität rangieren zu lassen. Dieses Lizenzierungsprinzip trägt man in einem Land vor, das prozentual die höchste Amateurfunker-Population der Welt haben dürfte! Wenn man den Skeptizismus, der hinter dieser Idee der Güte vor der Menge steckt, konsequent weiter verfolgt, stößt man zwangsläufig auf das Problem der Verwässerung des Amateurfunks durch eine Flut von Wettstreiten auf der einen und von Diplomen auf der anderen Seite. Die Rasantverbindung innerhalb von wenigen Sekunden ist ebenso sehr eine Perversion wie ein Diplom für die Jagd nach Diplomen.

Die abgrundtiefe Seelenlosigkeit beider Erscheinungen wird durch das Wort *Jagd* charakterisiert, und ihre Wurzeln reichen in die Verhaltensweisen konsumierender Wohlstandsgesellschaften. Resignation ist hier fehl am Platze, und es ist erwiesen, daß das individuelle gute Beispiel auch heute noch Früchte trägt. Auch und gerade im Amateurfunk, der mittelbare und unmittelbare Kontakte von Mensch zu Mensch schafft, darf der Mensch nicht Sklave der Maschine und der Maschinerie werden. Wohl das interessanteste Steckenpferd, das man sich vorstellen kann, muß mehr denn je den wohl ausgebildeten und zugleich auch taktvollen Funker zum souveränen Herr über seine Geräte und Arbeitsmethoden werden lassen.

#### Im Rhythmus der Sonnenflecken

Der Verlauf der Sonnenflecken-Häufigkeit ist bekanntlich für den Kurzwellenamateur sowie für den mit dem Kurzwellenrundfunk und dem Kurzwellen-Überseefunk befaßten Techniker von größter Wichtigkeit. Schon bald nach Erforschung der Kurzwellen und deren Inbetriebnahme als Nachrichtenträger über große Entfernungen stellte sich heraus, daß sich die oberen Grenzfrequenzen, die noch für Weitverbindungen brauchbar sind, etwa parallel zum Sonnenfleckenzyklus verschieben. Bei einem ausgesprochenen Sonnenfleckenminimum können die höherfrequenten Kurzwellenbänder (11 m, 13 m, 16 m) überhaupt nicht oder täglich nur kurze Zeit benutzt werden. Gegenwärtig ist der Umkehrpunkt überschritten; das Bild zeigt den Verlauf der Minima und Maxima seit 1876. Die Anzahl der auf der Sonne zu beobachtenden Flecken und Fleckengruppen nimmt wieder zu, wie es dem ungefähr elfjährigen Rhythmus entspricht – und flugs besetzen die großen Übersee-Rundfunkgesellschaften wie bereits mehrfach berichtet wurde, vorsorglich auch wieder das 11-m-Band (25-MHz-Bereich). Unsere in der FUNKSCHAU 1966,



Heft 20, Seite \*1607, veröffentlichte Kurzwellen-Empfangsvorhersage berücksichtigte selbstverständlich die zunehmende Zahl der Sonnenflecken.

Die Sonnenflecken sind dunkel erscheinende Gebiete auf der Sonnenoberfläche mit einem Durchmesser zwischen 1000 km und 10 000 km; ihre Temperatur beträgt nur 1000 °K, und die Strahlung ist um 50 % geringer als die der helleren Umgebung; schließlich liegt ihre Lebensdauer im Mittel bei vier Tagen. Sie treten nur in den beiden Zonen 5° bis 40° beiderseits des Sonnenäquators als Fleckengruppen oder einzeln auf.

Man gibt die Fleckenhäufigkeit mit der sogenannten Fleckenrelativzahl  $R$  an, die folgende Beziehung einschließt:

$$R = 10g + f$$

$g$  = Zahl der Fleckengruppen,  $f$  = Zahl der Einzelflecken.

Über eine gewisse Zeit hinweg lassen sich die Relativzahlen mit hinreichender Sicherheit vorhersagen, nachdem Anzahl und Lebensdauer der Flecken seit der Mitte des 18. Jahrhunderts aufgezeichnet und ausgewertet wurden; man erkannte bald die 11,2-jährige Periode der Minima und Maxima. Offenbar aber ist keine Vorhersage über die Höhe der Maxima möglich, wie überhaupt eine befriedigende Erklärung des Phänomens der Sonnenflecken noch aussteht. K.T.

#### Federaufhängung für Langdrahtantennen

Langdrahtantennen, wie sie Funkamateure für ihre Stationen und manche Rundfunkhörer für Fernempfang benutzen, sind recht anfällig gegen Winddruckbelastungen. Das trifft besonders dann zu, wenn sie nicht an völlig feststehenden Punkten (Schornsteine, Masten) hängen, sondern wenn auf einer oder auf beiden Seiten Bäume als Stützpunkte dienen. Diese schwanken ebenfalls im Wind, und wenn man keine besonderen Vorkehrungen trifft, reißt die Antenne. Der Verfasser, der in walddreicher Gegend an einem Hang wohnt, stellte viele Versuche mit elastischen Aufhängungen an. So wurden die Abspannseile auf einer und probeweise auch auf beiden Seiten über Rollen geführt und von einem genau ausgewogenen Gegengewicht straff gehalten. Sobald sich jedoch die Bäume im Sturm bewegten, riß die Antenne. Dieses System spricht nämlich viel zu träge und zu hart an, und die Antenne muß reißen, wenn sie das Gegengewicht in die Ruhelage zurückzieht. Die ruckartige Belastung zerstört auch stärkste Antennenlitzen.

Ganz ausgezeichnet bewährt sich jedoch eine Aufhängung mit Schraubenfedern, wie sie zum selbsttätigen Schließen von Gartentüren Verwendung finden. Es kommt nur darauf an, die richtige Stärke auszuwählen. Der Verfasser benutzt die überall erhältlichen Ausführungen, die im Ruhezustand 38 cm lang sind, deren Drahtstärke etwa 1,7 mm beträgt und die ungefähr 230 Windungen enthalten. Bei Baumbefestigung sollte man auf jeder Seite zwei solche Federn anbringen, und man wird alle Sorgen mit der Antennenbefestigung ein für allemal beseitigt haben.

Diese Anordnung bestand ihre Bewährungsprobe bei einem orkanartigen Sturm, der zwei Bäume entwurzelte und diese unglücklicherweise auf die Ableitung stürzen ließ. Diese riß an der Einföhrung am Fenster des Gebäudes ab, aber die Antenne selbst blieb unversehrt.

Franz Steinbrugger, OE 6 SZG

# Messungen an Gemeinschaftsantennen-Anlagen

Bei guten Empfangsbedingungen wird es heute vielfach aus Erfahrung bekannt sein, welche Antennen für einen einwandfreien Empfang der deutschen Fernsehprogramme erforderlich sind. Dann mag es als Prüfung von Einzel-Antennenanlagen genügen, daß mit den fertig installierten Antennen und dem daran angeschlossenen Fernsehgerät der erwartete gute Empfang aller Programme auch wirklich gewährleistet ist.

Für Gemeinschaftsanlagen müssen aber schon zur Planung die Größen der Antennenspannungen bekannt sein, damit man ermitteln kann, ob Verstärker erforderlich sind und wie groß die Verstärkungen sein müssen. Bei der Abnahme von Gemeinschaftsanlagen muß nachgemessen werden, ob die vorgeschriebenen Mindest- und Höchstspannungen an den Antennensteckdosen und die zulässigen Ausgangsspannungen der Verstärker eingehalten sind. Durch Spannungsmessungen wird aber auch die Ermittlung der günstigsten Einzel-Antennenanlage, besonders bei schlechten Empfangsverhältnissen, sehr erleichtert. Deshalb ist die Anschaffung eines guten Antennenmeßgerätes für alle Fernsbereiche zu empfehlen, und zwar für jedes Rundfunk- und Elektrofachgeschäft, das den Antennenbau nicht als unwesentliche Nebensache ansieht.

## Erforderliche Messungen und Prüfungen

1. Planung der Antennenanlage: Ermittlung der erforderlichen Antennen, Messung der Antennenspannungen.

2. Abnahme der Anlage: Gleichstromprüfung, Messung der Antennenspannungen, Messung der Verstärker-Ausgangsspannungen und der Verstärkungen, Messung der Spannungen an den Antennensteckdosen und der Anlagendämpfungen.

In großen Gemeinschaftsanlagen können auch noch Hochfrequenz-Spannungsmessungen an Verteiler- und Abzweigdosen notwendig sein, während bei Einzelanlagen ein Teil der aufgeführten Messungen entfallen kann. Zur Ermittlung der erforderlichen Fernsehantennen ist die Prüfung der Bildgüte selbstverständliche Voraussetzung. Der Bildschirm des Prüfgerätes muß so groß sein, daß Bildstörungen, die durch die Antennen zu beseitigen sind, gut erkennbar sind. Als wichtigste dieser Störungen seien Geisterbilder genannt, die durch reflektierte Wellen des empfangenen Senders verursacht werden.

Aber auch bei den aufgeführten Hochfrequenz-Spannungsmessungen an Antennenanlagen ist es zweckmäßig, stets die Bildgüte zu überprüfen, damit sichergestellt ist, daß sie in der gesamten Anlage nicht schlechter ist als direkt an der Antenne. Empfehlenswert sind deshalb Fernsehantennen-Meßgeräte, in die ein Fernsehempfänger für alle VHF- und UHF-Kanäle mit nicht zu kleinem Bildschirm eingebaut ist, damit nicht an jeder Meßstelle das Meßgerät und der Prüfempfänger nacheinander angeschlossen werden müssen.

Die Gleichstromprüfung zum Ermitteln von groben Fehlern, vor allem Unterbre-

Der aus vielen Beiträgen zur Fachliteratur bekannte Verfasser untersucht in diesem Artikel die Notwendigkeit und die Verfahren der Messung an Fernseh-Empfangsantennen, insbesondere an Gemeinschaftsantennen-Anlagen, in Anlehnung an die Bestimmungen nach VDE 0855, 2. Teil, und an die Bundespost-Bestimmungen. Im letzten Teil der Arbeit beschreibt er ein transistorbestücktes Fernsehantennen-Meßgerät, das sowohl am Netz als auch aus einer eingebauten 12-V-Batterie betrieben werden kann.

chungen oder Kurzschlüssen, wird besonders bei großen Anlagen am besten schon bei der Installation durchgeführt. Man beginnt bei jeder Stammleitung mit dem Setzen der letzten Antennensteckdose, die einen Abschlußwiderstand enthalten muß. Bevor die vorletzte Steckdose der Stammleitung angeschlossen wird, mißt man mit einem Ohmmeter den Widerstand zwischen dem Innenleiter und der Abschirmung des Kabels, das zur letzten Steckdose führt. Der Meßwert muß ungefähr gleich dem Abschlußwiderstand sein, denn der Kabelwiderstand hat bei normalen Stammleitungslängen nur geringen Einfluß auf den Meßwert. Die gleiche Prüfung wird in entsprechender Weise bei allen Steckdosen durchgeführt. Auf diese Weise wird das langwierige Suchen von Unterbrechungen und Kurzschlüssen in fertig installierten Anlagen mit Sicherheit vermieden.

Für die Hochfrequenzmessungen in Antennenanlagen kommen drei Verfahren in Betracht:

1. selektive Spannungsmessung – beim Fernsehen der sogenannten Kanalspannung,
2. Vergleichsmessung mit Dämpfungseitung,
3. frequenzunabhängige Spannungsmessung.

Für Antennenanlagen sind die ersten beiden Verfahren vorteilhaft, das dritte ist nur in Ausnahmefällen brauchbar. Die Erläuterung dieser Meßverfahren behandelt das wichtigste Anwendungsgebiet, nämlich das Fernsehen. Zu den Messungen von Tonrundfunkspannungen sind im Abschnitt über die frequenzunabhängige Spannungsmessung einige Hinweise gegeben.

## Messung der Fernsehkanalspannung

Für Antennenanlagen sind in der VDE-Vorschrift 0855, 2. Teil, und in den Bestimmungen der Deutschen Bundespost folgende Spannungswerte festgelegt:

mindestens 1 mV an 240  $\Omega$  für die VHF-Fernsbereiche I und III (Kanäle 2 bis 12), 1,5 mV an 240  $\Omega$  für die UHF-Fernsbereiche IV und V (Kanäle 21 bis 60) an der ungünstigsten Steckdose;

höchstens 50 mV an 240  $\Omega$  für alle Fernsbereiche an der günstigsten Steckdose.

In den Katalogen der Hersteller sind für Antennenverstärker und Frequenzumsetzer zulässige Ausgangsspannungen angegeben. Sie dürfen nicht überschritten werden, damit Bildstörungen durch Übersteuerungen (Intermodulation) vermieden werden. Diese Vorschrift ist für das Farbfernsehen beson-

ders wichtig, weil diese Störungsgefahr beim Farbbild größer ist als beim Schwarzweißbild.

Für die einzuhaltenden Spannungen sind absolute Werte zu ermitteln. Man braucht aber nur einen Absolutwert zu messen, denn die übrigen können auch mit Hilfe von Dämpfungen oder Verstärkungen errechnet werden, die durch relative Messungen (2. Meßverfahren) ermittelt wurden.

Die aufgeführten Grenzwerte sind als Kanalspannungen angegeben. Darunter versteht man den Effektivwert des Hochfre-

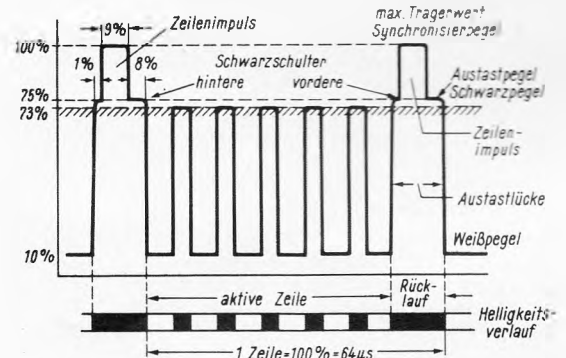


Bild 1. Amplitudenverlauf eines Fernsehsignals während einer Zeile bei senkrechten schwarzen und weißen Streifen auf dem Bildschirm

quenzträgers während des Synchronimpulses (Synchronwert). Zur Veranschaulichung dieses Begriffs dient Bild 1. Darin ist der Amplitudenverlauf des Hochfrequenzträgers während einer Bildzeile dargestellt. Ein Meßgerät, das die Kanalspannung richtig anzeigen soll, muß auf einen Fernsehkanal abgestimmt und so geeicht sein, daß der angezeigte Spannungswert gleich dem Effektivwert (100 %) des Hochfrequenzträgers während der kurzen Zeilenimpulse (9 % der Zeilenzeit) ist. Die Zeilenimpulse dienen zum Synchronisieren der Kippspannung, die den Schreibstrahl zeilenweise über den Bildschirm führt. Deshalb heißen sie auch Synchronimpulse.

Um eindeutige Anzeigen der Kanalspannung zu erhalten, muß der Bildinhalt aus dem Signal austastet werden. Bild 1 zeigt den Amplitudenverlauf für ein Bild mit senkrechten schwarzen und weißen Streifen. Die Helligkeit des Bildes zwischen Schwarz und Weiß mit den verschiedenen Grautönen als Zwischenstufen ist durch verschiedene Amplituden zwischen dem Schwarzpegel (73 %) und dem Weißpegel (10 %) bestimmt. Ohne die Austastung des Bildinhalts würde die Kanalspannung nur beim weißen Bild richtig gemessen, während die Anzeige z. B. beim schwarzen Bild viel zu groß wäre.

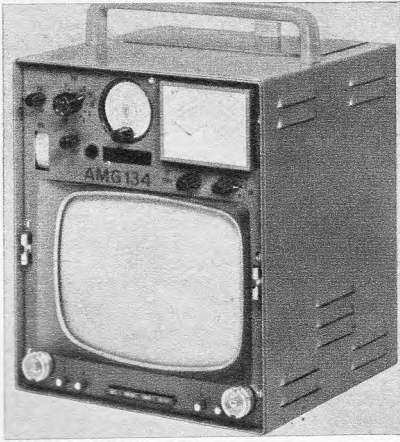


Bild 2. Fernsehantennen-Meßgerät AMG 134  
(Werkaufnahme: Hirschmann)

Für die Genauigkeit der Kanalspannungsmessung ist die richtige Abstimmung des Meßgerätes auf den zu messenden Kanal wichtig. Sie ist bei praktischen Meßgeräten z. B. am größten Ausschlag des Meßinstrumentes einwandfrei zu erkennen.

### Vergleichsmessung mit Dämpfungseitung

Wie bereits erwähnt, braucht man beim Überprüfen einer Antennenanlage für jeden Empfangskanal nur einen Spannungswert, z. B. die Antennenspannung am Verstärkereingang, absolut zu messen. Bei allen anderen Spannungen genügt die Ermittlung ihrer Verhältnisse zu diesem absoluten Wert.

Für diese Vergleichsmessungen (relative Messungen) ist eine Dämpfungseitung besonders vorteilhaft. Mit einer Dämpfungseitung erhält man in bestimmten Grenzen, z. B. zwischen 0 und 60 dB, beliebige Dämpfungen stetig oder in Stufen von z. B. 1 dB.

Man stellt die Dämpfungseitung zunächst so ein, daß sich für die kleinere von zwei Spannungen, deren Verhältnis zu ermitteln ist, ein großer Instrumentenausschlag ergibt. Dann schaltet man an der Dämpfungseitung so viel Dämpfung (dB) zusätzlich ein, daß für die größere Spannung der gleiche Wert angezeigt wird. Dabei ist die zusätzlich eingeschaltete Dämpfung gleich der Verstärkung oder der Anlagendämpfung zwischen den beiden Meßpunkten.

Dieses Meßverfahren bietet den großen Vorteil, daß die in dB angegebene Verstärkung oder die in dB berechnete Anlagendämpfung ohne Umrechnung direkt mit dem an der Dämpfungseitung abgelesenen Meßwert verglichen werden kann. Gute Dämpfungseitungen haben außerdem kleine Einstellfehler, die sich auch im Laufe der Zeit nicht ändern. Fehler des Anzeigeegerätes fallen heraus unter der Voraussetzung, daß die Anzeige während der Messung gleich bleibt. Ein Fehler könnte jedoch durch Einflüsse des Bildinhaltes bewirkt werden, wenn nicht die eindeutige Kanalspannung angezeigt wird.

### Frequenzunabhängige Spannungsmessungen

Zur frequenzunabhängigen Spannungsmessung werden Diodenvoltmeter verwendet, mit denen z. B. Spannungen ab 100 mV mit Frequenzen von 0,1 MHz bis 830 MHz (alle Frequenzen für Tonrundfunk und Fernsehen) gemessen werden können. Wegen der unteren Grenze des Meßbereiches von etwa 100 mV an 60  $\Omega$  könnte man mit Diodenvoltmetern in Antennenanlagen nur Ausgangsspannungen von Verstärkern messen. Für die Überprüfung von Empfangs-

Antennenanlagen sind deshalb frequenzunabhängige Spannungsmessungen nicht vorgesehen. Beim Fernsehen ergibt sich das schon aus den Erläuterungen zur Fernsehkanalspannung. Sie könnte mit einem Diodenvoltmeter am Verstärkerausgang nur dann eindeutig und richtig gemessen werden, wenn die Bildmodulation fehlt, der Bildschirm also beim Empfang des Senders weiß bleiben würde.

Auch für Rundfunkverstärker (LMK und UKW) sind in den Herstellerkatalogen zulässige Ausgangsspannungen angegeben. Sie sind so festgelegt, daß Empfangsstörungen nicht eintreten, wenn der stärkste empfangene Sender in jedem Wellenbereich keine größere Spannung erzeugt. Zur Übersteuerungskontrolle sind daher die Spannungen an den Verstärkerausgängen für die stärksten Sender im LM- und im UKW-Bereich mit einem abstimmbaren Meßempfänger zu messen und nötigenfalls durch vorgeschaltete Sperrkreise so weit herunterzusetzen, daß die zulässigen Ausgangsspannungen nicht mehr überschritten werden. Die erforderliche Abschwächung läßt sich für UKW-Rundfunksender jedoch meist besser dadurch erreichen, daß eine Richtantenne entsprechend ausgerichtet wird.

Mit einem Diodenvoltmeter mißt man am Ausgang eines Tonrundfunkverstärkers die durch alle empfangenen Sender erzeugte Summenspannung. Sie ist meistens nicht viel größer als die vom stärksten Sender allein verursachte Spannung. Wenn kein abstimmbarer Tonrundfunk-Meßempfänger zur Verfügung steht, kann man zur Übersteuerungskontrolle von Tonrundfunkverstärkern und zur Anzeige beim Abgleichen

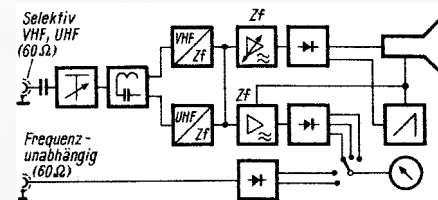


Bild 3. Blockschaltbild des Antennenmeßgerätes

der Sperrkreise auch ein Diodenvoltmeter verwenden. Wenn die damit gemessenen Spannungen unter den zulässigen Ausgangsspannungen liegen, sind diese mit Sicherheit nicht überschritten.

### Ein zweckmäßiges Fernsehantennen-Meßgerät

Im Fernsehantennen-Meßgerät AMG 134 (Bild 2) sind ein Fernsehempfänger für alle VHF- und UHF-Kanäle nach der CCIR-Norm und Zusatzeinrichtungen zur Spannungsmessung nach den drei beschriebenen Meßverfahren vereinigt (Bild 3). Das Meßgerät ist nur mit Transistoren bestückt. Dadurch ist nicht nur Batteriebetrieb möglich, sondern auch eine sehr lange Lebensdauer und dabei gleichbleibende Meßgenauigkeit erreicht. Der 23-cm-Bildschirm ist groß genug, um alle Bildfehler deutlich zu zeigen. Die Strahlungsrichtlinien der Deutschen Bundespost sind erfüllt. Der Empfänger wird für die VHF-Bereiche mit einem Kanalwähler und für die UHF-Bereiche mit einem kontinuierlich einstellbaren Tuner auf den Höchstwert der Spannung abgestimmt, die der große eingebaute Spannungsmesser anzeigt. Dann ist zugleich die beste Bildschärfe eingestellt. Dadurch hat das Meßgerät den Vorteil, daß beim Einpeilen von Antennen nicht nur Bildfehler, sondern gleichzeitig die Höhe der Antennenspannung auch aus einer Entfernung von einigen Metern beobachtet werden können. Dies erleichtert das Auf-

suchen der günstigsten Montagestelle und das Ausrichten der Antennen sehr.

Für die eindeutige Messung der Kanalspannung hat der Spannungsmesser drei durch einen Umschalter wählbare Bereiche mit einzeln geeichten Skalen, nämlich 20  $\mu$ V bis 160  $\mu$ V, 100  $\mu$ V bis 600  $\mu$ V und 400  $\mu$ V bis 2,6 mV an 60  $\Omega$ .

Bei der selektiven Messung der Kanalspannung muß die angezeigte Spannung mit einem Kanalfaktor multipliziert werden. Für die VHF-Kanäle sind die Kanalfaktoren und die zugehörigen dB-Werte in einer Tabelle angegeben, die im Gehäusedeckel angebracht ist. Für die UHF-Bereiche findet man dort die entsprechenden Eichkurven. Die Meßbereiche des Spannungsmessers können durch die eingebaute Dämpfungseitung stetig bis 2,6 V erweitert werden. Die Meßfehler sind für Spannungen bis 2,6 mV kleiner als  $\pm 1$  dB (10 %), für höhere Spannungen bis 2,6 V kleiner als  $\pm 2$  dB (20 %), weil noch die Toleranz der Dämpfungseitung hinzukommt.

An der eingebauten Präzisions-Dämpfungseitung von Wandel & Goltermann können auf einer Skala angezeigte Dämpfungen von 0 dB bis 60 dB stetig eingestellt werden. Die Meßfehler sind kleiner als  $\pm 1$  dB. Die Dämpfungseitung hat eine Grunddämpfung von 10 dB, die bei der Eichung des Anzeigeinstrumentes berücksichtigt ist. Durch diese Grunddämpfung und den koaxialen Eingang mit Stecker 8/21 nach DIN 47 825 ist der Eingangswiderstand von 60  $\Omega$  für die ganzen VHF- und UHF-Wellenbereiche gut eingehalten (Welligkeit kleiner als 1,4). Fehlanpassungen der Meßobjekte verursachen also keine nennenswerten Fehler bei den Spannungsmessungen.

Im Meßgerät AMG 134 sind hochwertige, rauscharme Eingangsverstärker eingebaut. Die Gefahr, verrauschte Bilder zu günstig beurteilen, ist jedoch durch die Grunddämpfung von 10 dB ausgeschaltet. Dadurch ist der Rauschabstand am Meßempfänger gegenüber einem Heimempfänger, der an die gleiche Antenne angeschlossen wird, um 10 dB verringert.

Eine eingebaute Meßdiode mit eigenem 60- $\Omega$ -Eingang ergibt mit dem Anzeigeinstrument ein Diodenvoltmeter. Es ermöglicht im Bereich von 0,1 bis 830 MHz frequenzunabhängige Spannungsmessungen in den beiden Meßbereichen 0,1...0,55 V und 0,5...6 V an 60  $\Omega$ .

Das Antennenmeßgerät ist in ein stabiles Stahlblechgehäuse mit Tragbügel und einem mit Schnappverschlüssen gehaltenen Deckel eingebaut. Es ist sehr robust und weitgehend stoßfest. Die Außenmaße des Gehäuses sind 340 mm  $\times$  300 mm  $\times$  320 mm. Das Gerät wiegt etwa 14 kg (m. Batt. 17 kg).

Für die Spannungsversorgung des Antennenmeßgerätes gibt es zwei Möglichkeiten. Bei Netzspeisung (110 V oder 220 V) beträgt die Leistungsaufnahme rund 30 W. Das Netzanschlußkabel mit Stecker liegt in einem eingebauten Zubehörfach, das durch einen Klappdeckel mit Schnappverschluß verschließbar ist. Dort können auch Zubehörteile und Meßkabel untergebracht werden. – Bei Stromversorgung aus der Einbaubatterie AM 12 mit 12 V Gleichspannung liegt die Leistungsaufnahme bei etwa 15 W. Die Benutzungszeit bis zur Entladung der vollgeladenen Batterie beträgt rund vier Stunden.

Das ins Meßgerät eingebaute Ladegerät wird zum Aufladen der Batterie mit der Drucktaste *Laden* eingeschaltet und durch einen an der Batterie angebrachten Ladzeitschalter selbsttätig ausgeschaltet, wenn die Batterie voll geladen ist.

# Integrierte Schaltung als Amplitudensieb

Die Schaltung eines Amplitudensiebes (Impulsabtrennstufe) ist von der gewählten Methode der Störaustastung abhängig. Zunächst muß das Störsignal als ein Fremdsignal erkannt werden. Dafür gibt es zwei Möglichkeiten, die jeweils unterschiedliche Eingriffsstellen im Verstärkerzug erfordern, nämlich die frequenzselektive Störsignalerkennung und die amplitudenabhängige Störsignalerkennung.

Eine fehlerhafte Synchronisierung wird entweder durch Sperren der Impulsabtrennstufe bei Störsignalen oder durch Kompensation der Störimpulse (Addition des gegenphasigen Störsignals vor der Impulsabtrennstufe) vermieden.

## Störaustastung durch Sperren der Impulsabtrennstufe

Bild 1 zeigt ein Amplitudensieb für frequenzselektive Störaustastung. Die Bauelemente innerhalb des gestrichelten Bereiches (Bild 2) stellen die integrierte Schaltung TAA 293 dar. Die Transistoren T 2, T 3 sind

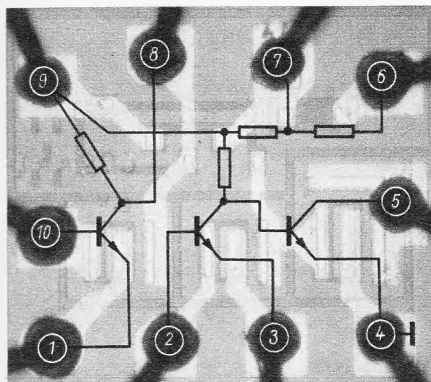
Integrierte Halbleiterschaltungen zu günstigen Preisen eröffnen neue Möglichkeiten für die Schaltungsentwicklung von Fernseh- und Rundfunkempfängern. Der Aufsatz erläutert, wie mit der verhältnismäßig einfachen integrierten Halbleiterschaltung TAA 293 von Valvo eine Standard-Schaltung für eine Vielzahl von Anwendungen, z. B. Impulsabtrennstufen mit Störaustastung für Fernsehempfänger, aufgebaut werden kann. Hierbei müssen noch Widerstände und Kondensatoren zugeschaltet werden. Für eine speziell entwickelte integrierte Amplitudensieb-Schaltung könnte die Anzahl der diskreten Bauelemente möglicherweise geringer sein. Jedoch zeigt sich bereits jetzt, daß die Eigenschaft der integrierten Schaltungen, zahlreiche Transistoren und Dioden auf sehr wirtschaftliche Weise in einer Funktionseinheit miteinander zu verbinden, in einem Konsumgerät mit Vorteil ausgenutzt werden kann.

Emitter-Strecke des Transistors T 3 sinkt, damit letzterer nichtleitend wird. Deshalb muß das Emitterpotential des Transistors T 3 angehoben werden.

Diese Anhebung läßt sich durch die eingezeichnete RC-Kombination am Emitter des Transistors T 3, mit einem Spannungsteiler oder mit einer in Durchlaßrichtung gepolten Diode leicht erreichen. Weil der

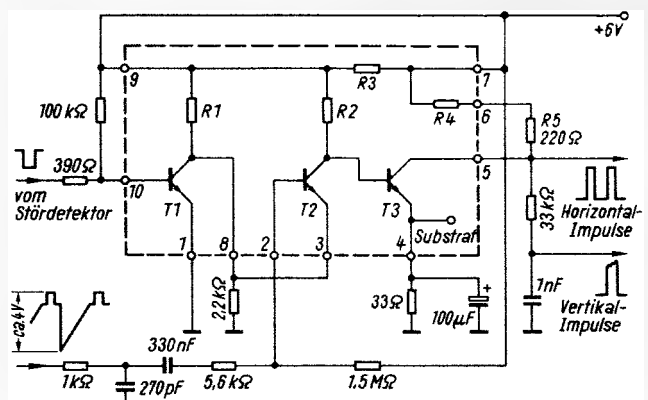
gegenüber Masse. Damit wird die Diodenschleusenspannung nicht überschritten. Der Transistor T 1 erhält negative Eingangssignale vom Stördetektor, die Impulsabtrennstufe (Basis des Transistors T 2) das negative BAS-Signal mit einer Amplitude von  $\leq 5$  V.

Ein Signal des Stördetektors sperrt den Transistor T 1, und am Emitter des aufge-



Links: Bild 1. Monolithische integrierte Schaltung TAA 293 (Valvo). Die Ziffern entsprechen den Anschlüssen in Bild 2, 5 und 8

Rechts: Bild 2. Amplitudensieb mit der integrierten Schaltung TAA 293. Die Widerstände in der integrierten Schaltung haben folgende Werte:  
 $R_1 = 3,5 \text{ k}\Omega$ ,  
 $R_2 = 3,5 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$   
 $R_4 = 350 \Omega$



als Impulsabtrennstufe geschaltet; der Transistor T 1 ist für die Störaustastung vorgesehen. Die Transistoren T 2 und T 1 liegen in Serie, d. h. für ein sicheres Arbeiten der Impulsabtrennstufe muß der Transistor T 1 – bis auf die Kollektorrestspannung – durchgeschaltet sein. Durch die Serienschaltung der Transistoren T 2 und T 1 erhöht sich die Kollektorspannung des Transistors T 2 um den Betrag der Kollektorrestspannung des Transistors T 1. Die galvanische Verkopplung der Transistoren T 2 und T 3 erfordert, daß die Kollektorspannung des Transistors T 2 unter den Wert der Schwellenspannung der Basis-

Emitteranschluß auch mit dem Substrat der Schaltung verbunden ist, muß darauf geachtet werden, daß dieser Anschluß immer das niedrigste Potential der Schaltung behält. Dies ist deshalb notwendig, weil bei integrierten Schaltungen pn-Übergänge (d. h. Dioden) die einzelnen „Bauelemente“ voneinander abgrenzen und elektrisch isolieren (Bild 3). Diese Dioden müssen entweder in Sperrrichtung oder im Durchlaßbereich mit Spannungen unterhalb der Schleusenspannung betrieben werden.

In der Schaltung nach Bild 2 liegen der Emitter und damit das Substrat der Schaltung auf einem Potential von etwa 0,3 V

stockten Transistors T 2 entsteht eine Spannung von etwa 2,3 V, der daher gesperrt bleibt: die Störimpulse erscheinen nicht am Ausgang des Transistors T 3. An der Basis des Transistors T 2 liegt eine RC-Kombination, damit nur die Synchronimpulse vom Videosignal abgetrennt werden. Der als Tiefpaß geschaltete Eingang bereitet die Ausgangsimpulse weitgehend von Rauschflüssen (Bild 4).

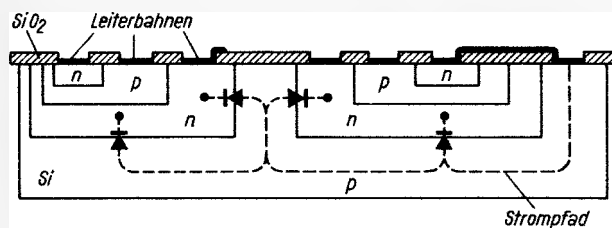


Bild 3. Schematische Darstellung der pn-Sperrschichten in einer integrierten Halbleiterschaltung. Die pn-Sperrschichten isolieren nicht mehr, wenn z. B. der Kollektor des ersten Transistors gegenüber dem Emitter des letzten Transistors negatives Potential annimmt

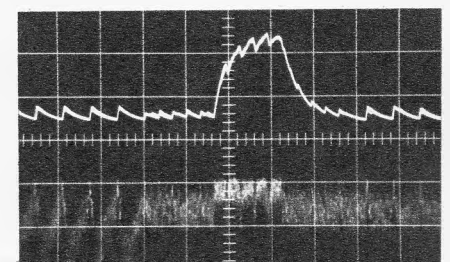
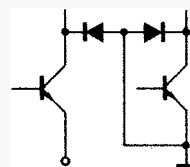


Bild 4. Oben: Bildsynchronimpuls am Ausgang des Amplitudensiebes bei stark verrauschtem Eingangssignal (Dämpfungsglied im Antennen-eingang). Unten: Stark verrauschtes BAS-Signal am Eingang der Impulsabtrennstufe T 2 (für dieses Oszillogramm und die folgenden Oszillogramme:  $U = 2 \text{ V/Einheit}$ ;  $t = 100 \mu\text{s/Einheit}$ )

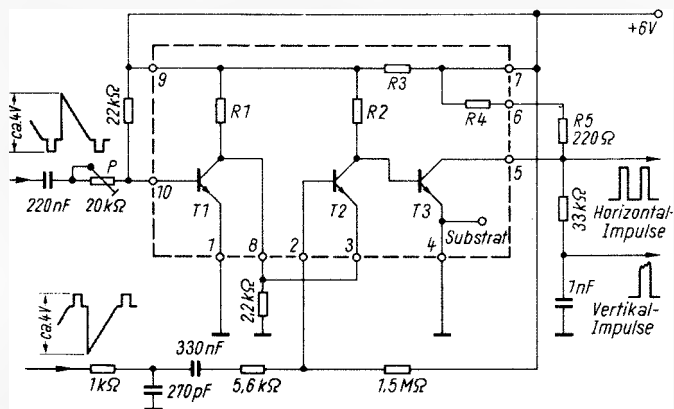


Bild 5. Amplitudensieb ähnlich Bild 2. Der Schwellenwert für die Störaustattung wird mit dem Potentiometer P eingestellt

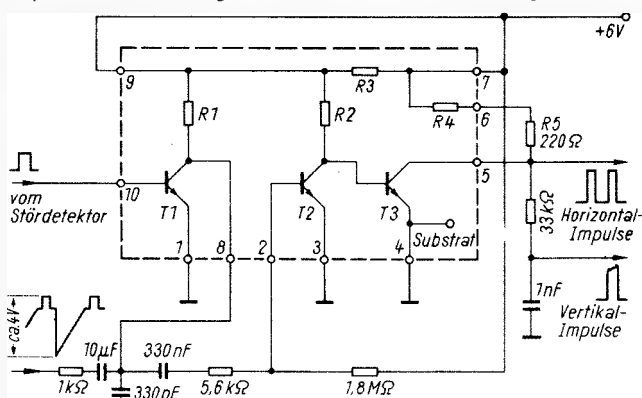


Bild 8. Amplitudensieb für frequenzselektive Störaustattung

Bild 5 zeigt die Schaltung des Amplitudensiebes, bei dem die Störaustattung erst von einer vorgegebenen Störimpulshöhe an einsetzt. Der Schwellenwert für die Störaustattung wird mit dem Potentiometer P eingestellt, und zwar so, daß nur Störimpulse mit verhältnismäßig großer Amplitude den Transistor T1 in den nichtleitenden Zustand bringen. Damit die Synchronimpulse nicht mit ausgetastet werden, sollte die Amplitudendifferenz zwischen Schwellenwert und maximaler Höhe der Synchronimpulse  $\geq 50\%$  der Amplitude der Synchronimpulse des Eingangssignals sein. Die Arbeitsweise der Schaltung bzw. der Störaustattung zeigen die Bilder 6 und 7.

#### Störaustattung durch Kompensation der Störimpulse

Der interne Aufbau der integrierten Schaltung TAA 293 ermöglicht auch für diese Anordnung die Verwendung des Transistors T1 zur Störaustattung und der Transistoren T2 und T3 zur Impulsabtrennung. Für die normale Betriebsweise erfordert diese Schaltung demnach ein negatives BAS-Signal. Die Störspitzen müssen also nur dann unterdrückt werden, wenn sie positiv gerichtet sind. Da für die Störaustattung nur ein Transistor zur Verfügung steht, müssen die Ansteuerimpulse für diesen Transistor positiv sein, um eine Kompensation vor dem Eingang der Impulsabtrennstufe zu erreichen.

Bild 8 zeigt die Schaltung eines Amplitudensiebes für frequenzselektive Störaustattung. Die Transistoren T2 und T3 sind als Impulsabtrennstufe geschaltet; der Transistor T1 wird für die Störaustattung verwendet.

Bei Störimpulsen liefert der Stördetektor positive Impulse, die den Transistor T1 in den leitenden Zustand bringen. Der am Kollektor von T1 entstehende negative Impuls wird zum positiven Störimpuls am

Eingang der Impulsabtrennstufe T2 addiert. Damit ist die Störung kompensiert (Bild 9). Der Ausgang des Transistors T3 entspricht den vorstehend beschriebenen Schaltungen. Die Synchronimpulse haben eine Amplitude von  $5,7 V_{SS}$ . Das BAS-Signal am Eingang des Transistors T2 sollte  $\leq 5 V_{SS}$  sein.

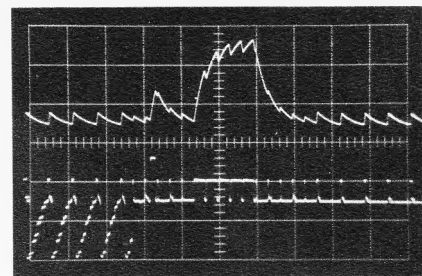
Die Schaltung ist verhältnismäßig einfach aufgebaut. Sie benötigt weniger Bauelemente als die vorher beschriebenen Schaltungen, jedoch ist sie in diesem Aufbau nur für eine frequenzselektive Störaustattung geeignet.

Bei einem Amplitudensieb für amplitudenabhängige Störaustattung ist es notwendig, ähnlich wie in Bild 5, die Störaustattstufe T1 anzusteuern. Für eine amplitudenabhängige Störaustattung müßte der Transistor T1 in diesem Fall vorgespannt werden (Anheben des Emittentialpotentials von T1). Wegen der gleichspannungsfreien Übertragung des BAS-Signals auf die Basis des Transistors T1 ist das Ansprechen der Störaustattstufe jedoch von der Amplitude des BAS-Signals abhängig. Mit einer Nachregelung des Schwellenwertes des Transistors T1 kann diese Abhängigkeit ausgeschaltet werden.

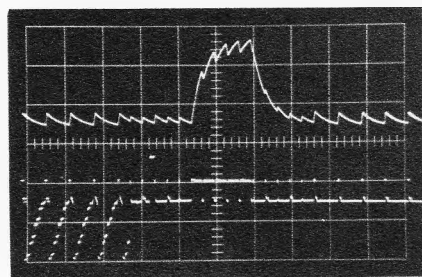
Die hier beschriebenen Schaltungen zeigen, daß die integrierte Schaltung TAA 293 mit Vorteil zur Impulsabtrennung und Störaustattung verwendet werden kann. Wegen der verhältnismäßig niedrigen zulässigen Betriebsspannung von etwa 6 V beträgt die Impulshöhe des Synchronsignals am Ausgang des Amplitudensiebes (T3) etwa  $5,4 V_{SS}$  (mit RC-Kombination in der Emittierzuleitung von T3) bzw.  $5,7 V_{SS}$  (Emittier von T3 an Masse) an einem Ausgangswiderstand  $R_{ges} = 570 \Omega$ . Das Eingangssignal für die Impulsabtrennstufe muß  $\leq 5 V_{SS}$  sein.

Obwohl in den bisher verwendeten Schaltungen für Phasenvergleich und Vertikalstufen das Synchronsignal beträchtlich größer ist, lassen sich solche Schaltungen

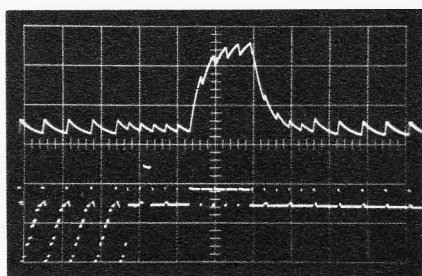
Rechts: Bild 6. Oben: Bildsynchronimpuls am Ausgang des Amplitudensiebes bei einem Störimpuls im BAS-Signal (ohne Störaustattung). Unten: BAS-Signal am Eingang der Impulsabtrennstufe T2 mit einem Störimpuls zwischen zwei Vortrabanten. Der Störimpuls erscheint am Ausgang des Amplitudensiebes



Rechts: Bild 7. Oben: Bildsynchronimpuls am Ausgang des Amplitudensiebes. Die Störaustattstufe hat die Impulsabtrennstufe für die Dauer des Störimpulses gesperrt. Unten: BAS-Signal am Eingang der Impulsabtrennstufe T2 mit einem Störimpuls zwischen zwei Vortrabanten



Rechts: Bild 9. Oben: Bildsynchronimpuls am Ausgang des Amplitudensiebes bei kompensiertem Störimpuls. Unten: BAS-Signal am Eingang der Impulsabtrennstufe T2 mit einem Störimpuls zwischen zwei Vortrabanten



an die geringeren Signalpegel einer integrierten Schaltung ohne grundsätzliche Schwierigkeiten anpassen.

## Neue und schon bekannte Röhren

Auf der Hannover-Messe zeigt die Röhrenindustrie einige Weiter- und Neuentwicklungen für Schwarzweiß-Fernsehempfänger. Bereits seit längerer Zeit werden Röhren für die 20-kV-Hochspannungserzeugung gefertigt, nachdem die Empfängerindustrie im Interesse einer verbesserten Brillanz und Bildhelligkeit mehr und mehr mit 20 kV anstelle von bisher 18 kV arbeitet. Nunmehr ersetzt die Zeilen-Endröhre PL 504 den bisherigen Typ PL 500. Die neue Röhre ist für eine Anodenbelastung von 16 W ausgelegt (PL 500: 12,5 W); sie wird in Zukunft ausschließlich geliefert werden.

Für den gleichen Komplex steht jetzt die Hochspannungs-Gleichrichterröhre DY 802 für 20 kV (Betriebswert) zur Verfügung; sie ersetzt die DY 86 mit 18 kV.

Telefunken entwickelte die neue Abstimmanzeigeröhre EM 800, die im Gegensatz zu den bisherigen Abstimmröhren nur ein in der Länge um 25 mm verändertes Leuchtband hat. Die Arbeits- und Anzeigeweise läßt sich mit einem Thermometer vergleichen. Dieser Röhrentyp findet sich auch im Vertriebsprogramm von Siemens und SEL, nicht aber bei Valvo.

Die Bildröhre A 47-26 W trägt ein ähnlich schmales, weit zurückgenommenes Armierungsband für den Implosionsschutz wie die vor einiger Zeit eingeführte größere Bildröhre A 59-23 W, so daß man diese 47-cm-Bildröhre nach vorn durch das Gehäuse hindurchstecken kann. Ihre elektrischen Werte entsprechen dem Typ A 47-17 W. Ferner wird mit der gleichen Technik die Bildröhre A 28-14 W geliefert; sie ersetzt die A 28-13 W, der sie in allen elektrischen Werten gleicht.





## 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

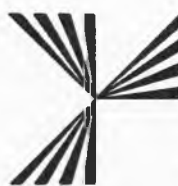
SEL Lautsprecher dabei sind, werden Ton und Musik gut wiedergegeben.

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

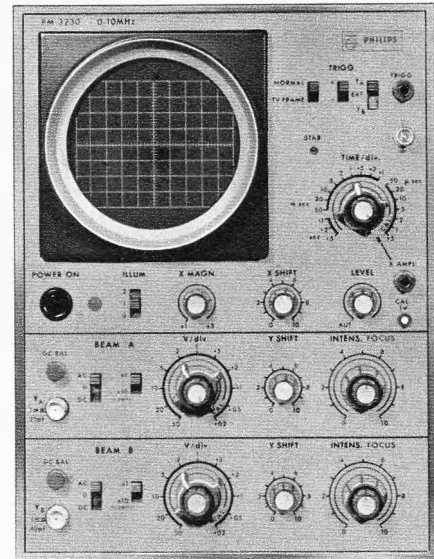
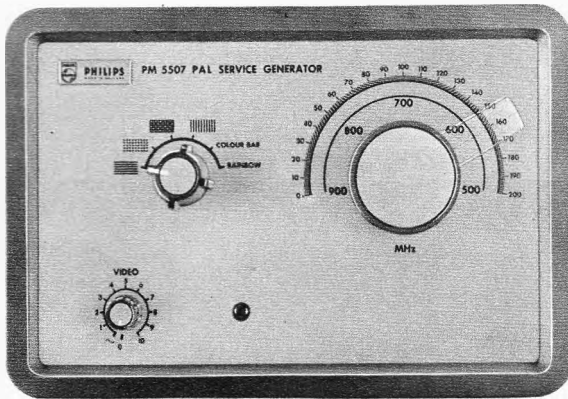
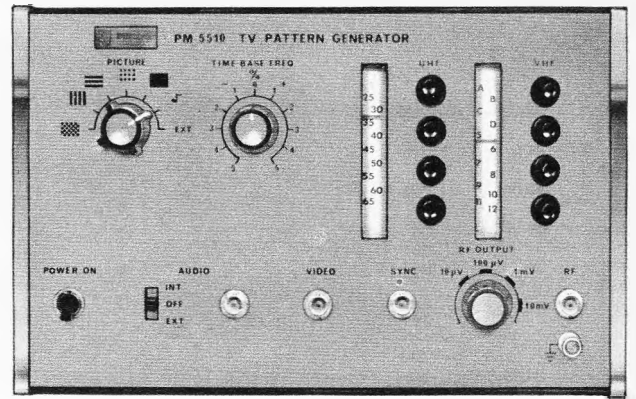
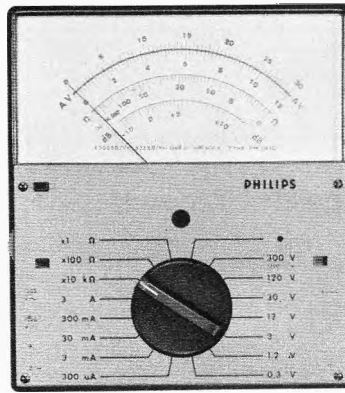
Besuchen Sie uns bitte auf der  
Hannover-Messe, Halle 12, Stand 4-6

...die ganze nachrichtentechnik



**SEL**

# PHILIPS



## neue Aufgaben für Ihre Werkstatt!

Deshalb brauchen Sie noch keine völlig neue Werkstattausrüstung. Sie werden allerdings an eine Ergänzung denken müssen, zum Beispiel durch einen Farbbildmuster-generator, oder einen Zweistrahl-Oszillografen, der Ihnen die Kontrolle und den Abgleich des Synchrondemodulators ermöglicht (dabei erfolgt ein Vergleich zwischen R-Y und B-Y bzw. G-Y).

Hier stellen wir Ihnen nur einige besonders interessante Geräte mit ihren wichtigsten Daten vor. Das gesamte Programm finden Sie in dem Sonderdruck „messen — reparieren“. Er bringt auf 16 Seiten viele Tips und wertvolle Hinweise für Ihre Reparaturarbeit. Bitte fordern Sie ihn an.

HF-Zweistrahl-Oszillograf PM 3230 besonders geeignet zur Reparatur und Wartung von Farbfernsehgeräten durch die gleichzeitige Darstellung von zwei Vorgängen. Die eingebaute Synchronisations-Trennstufe gewährleistet ein sauber stehendes Bild bei der Darstellung der ersten Zeilen-

signale. Die hohe Beschleunigungsspannung (4 kV), sowie der sehr scharf zeichnende Elektronenstrahl geben dem Bild eine große Auflösung. Y-Verstärker: 0 ... 10 MHz, 20 mV/Teil (1 Teil  $\triangleq$  8 mm); 0 ... 2 MHz, 2 mV/Teil; Zeitmaßstab 0,5  $\mu$ s/Teil ... 0,5 s/Teil  $\triangleq$  2 MHz ... 2 Hz; mit fünffacher Dehnung kleinster Zeitmaßstab 0,1  $\mu$ s/Teil; geringe Abmessungen: 300 mm hoch, 210 mm breit, 450 mm tief; Gewicht nur 11 kg. DM 2190,—

PAL-Farbfernseh-Bildmuster-Generator PM 5507 mit 6 verschiedenen Testsignalen für horizontale und vertikale Linien, Gittermuster, Punktmuster, Farbbalken und Regenbogensignal, moduliert auf einen Bildträger zwischen 500 und 900 MHz (Band IV/V) mit geschalteter Burst und verkoppeltem Hilfsträger mit Horizontalfrequenz. DM 1070.—

Schwarzweiß-Bildmuster-Generator PM 5510 mit fünf Testsignalen für Schachbrettmuster, Vertikalbalken, Horizontalbalken, gekreuzte Balken (asymmetrisch) und Schwarzfeld, mo-

duliert auf Bildträger im Band I, III und IV/V; separater Ausgang für Video-Signal; Bild- und Zeilen-Signal sind verkoppelt; Tonträger mit einschaltbarer 1000-Hz-Tonmodulation; 8 verschiedene Bildträgerfrequenzen durch Drucktasten wählbar. DM 1850,—

Universal-Meßinstrument PM 2411 spannbandgelagertes Zeigerinstrument für Gleich- und Wechselspannung, Gleich- und Wechselstrom und Widerstände mit 38 Meßbereichen; hoher Innenwiderstand 40 000  $\Omega$ /V bzw. 3,3 K $\Omega$  für Wechselspannung ab 30 V Skalenendwert; große Genauigkeit, Fehler 1,5% = bzw. 2,5% Meßbereiche (Skalenendwert) 60 mV ... 1200 V—, 1,2 V ... 1200 V~, 120  $\mu$ A ... 3 A, 18  $\Omega$  ... 180 K $\Omega$  bezogen auf Skalenmitte. Das Gerät ist mit Überstromrelais ausgerüstet. DM 340,—

DEUTSCHE PHILIPS GMBH  
ABTEILUNG FÜR ELEKTRONISCHE  
MESSGERÄTE  
2 HAMBURG 63 POSTFACH 111  
TEL. 50 10 31.

PHILIPS sendet Ihnen kostenlos den Sonderdruck „messen ... reparieren“ mit vielen Tips und wertvollen Hinweisen für Ihre Reparaturarbeit. Dieser Sonderdruck enthält auch Einzelheiten über alle Meßgeräte. Eine Postkarte genügt!

Sie finden uns in Hannover in Halle 11, Stand 12



# Erlaubter Arbeitsbereich von Leistungstransistoren

## Thermische Lastbegrenzung

Bei niedrigen Betriebsspannungen kann die zulässige Belastbarkeit mit Hilfe des thermischen Widerstandes und der maximalen Temperaturdifferenz zwischen Sperrschicht und Gehäuse bestimmt werden. Bei Impulsbetrieb gilt ein erweitertes elektrophysikalisches Ersatzbild, das sich aus einer Reihenschaltung paralleler thermischer Widerstände und Kapazitäten mit verschiedenen Zeitkonstanten zusammensetzt, so daß die Impulsbelastbarkeit eines Transistors bedeutend höher als die Dauerbelastung werden kann.

Würden vorher die thermischen Zeitkonstanten bestimmt [1], so läßt sich die zulässige Impulsbelastbarkeit in Abhängigkeit von Lastimpulsdauer und Tastverhältnis berechnen. Die gefundenen Belastbarkeiten garantieren aber nur bei kleinen Betriebsspannungen das Einhalten der maximalen zulässigen Junctiontemperatur. Das gleiche gilt für oft publizierte Kurven, die thermische Scheinwiderstände abhängig von Impulsdauer und Tastverhältnis zeigen.

Impulsbelastungs-Messungen sind mit Sperrschicht-Temperaturmeßverfahren in jedem Arbeitspunkt durchführbar. Unter Berücksichtigung weiterer Begrenzungen (Avalanche-Durchbruch, zweiter Durchbruch) erhält man für die maximale Temperaturdifferenz zwischen Sperrschicht und Gehäuse und für bestimmte Impulslängen gültige Leistungs-Begrenzungskurven im Strom/Spannungs-Diagramm des Transistors. Diese Begrenzungen dürfen nicht überschritten werden. Die zulässige Belastbarkeit eines Transistors nimmt oft mit zunehmender Betriebsspannung ab.

## Thermische Stabilität

Bei Emitter-Einstromung können Transistoren bis zur Belastungsgrenze des Arbeitsbereiches thermisch stabil betrieben werden, da die bei hohen Betriebsspannungen reduzierte Belastung die Gefahr innerer, durch Stromkonzentrationen hervorgerufener Instabilitäten bannt [2]. In Emitterschaltung müssen Stabilisierungsmaßnahmen ergriffen werden, um die zulässige Belastbarkeit auszunutzen zu können [3]. Normale thermische Instabilität, die bei fehlender Kollektorstrombegrenzung zur Zerstörung des Transistors führt, wird bei Spannungssteuerung der Basis durch den Temperaturgang der statischen Steilheit und bei Stromsteuerung durch die starke Sperrstromerhöhung ausgelöst.

## Kollektorstrombegrenzung

Aus der Verlustleistung  $P_{tot}$  und den Transistor-Sättigungsspannungen erhält man den maximalen Kollektorstrom. Werden bei diesem Strom bereits Einschnüreneffekte sowie Veränderungen von Kennwerten festgestellt, so kann der Transistor nur für kleinere Ströme zugelassen werden. Der

Maximale Verlustleistung, Durchbruchspannungen, Spitzenströme und das Verhalten hinsichtlich des zweiten Durchbruchs begrenzen die Belastbarkeit von Transistoren. Ein „erlaubter Arbeitsbereich“ enthält diese Grenzwerte und garantiert den sicheren Betrieb der Transistoren.

Arbeitsbereich wird dann nicht mehr thermisch, sondern durch den Kollektorstrom begrenzt.

## Transistor-Durchbruchspannungen

Eine weitere Begrenzung des Transistor-Arbeitsbereiches bilden die von den Verhältnissen im Emitter-Basis-Kreis abhängigen Durchbruchspannungen, wie sie z. B. aus Bild 1 zu ersehen sind.

$U_{CB0}$  (Kollektor-Basis-Durchbruchspannung,  $I_E = 0$ )

Die Durchbruchspannung der Kollektor-Basis-Diode ist am größten, für den praktischen Betrieb ist sie aber nicht immer von Bedeutung. Der Durchbruch des pn-Überganges ist ein durch hohe Feldstärken ( $10^5$  V/cm) erwirkter Lawinendurchbruch, der bei fehlender Strombegrenzung zur Zerstörung führt [4].

$U_{CE0}$  (Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung,  $I_B = 0$ )

Die niedrigste und wichtigste Transistor-Durchbruchspannung begrenzt den Arbeitsbereich in Emitterschaltung betriebener Transistoren. Ursache für den frühen Einsatz des Lawinendurchbruches ist der die Basis aufsteuernde und verstärkte Sperrstrom der Kollektor-Basis-Strecke. Leider findet man oft Transistoren (Ge-Leistungstransistoren), deren Durchbruchspannungen bei höherem Strom kleiner werden. Diese negative Tendenz der Kennlinie ist auf innere Stromkonzentrationen zurückzuführen [6]. Das Durchbruchverhalten des basisseitig strom- oder spannungsgesteuerten Transistors ähnelt dem bei  $I_B = 0$ .

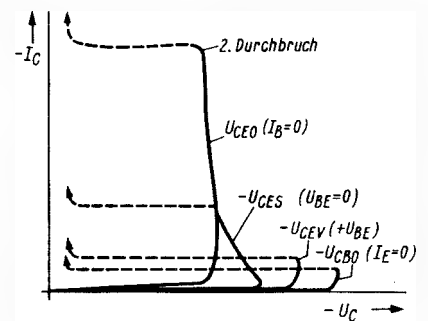
Bei Erhöhen der Betriebsspannung des basisseitig mit konstantem Strom gesteuerten Transistors tritt bereits vor Erreichen des  $U_{CE0}$ -Durchbruches eine merkliche Erhöhung der Stromverstärkung und somit ein

vorzeitiger Beginn ersten Durchbruchs auf, so daß Transistoren ohne strombegrenzte Kollektor-Emitter-Spannung nicht bis  $U_{CE0}$  belastet werden dürfen. Bild 2 zeigt das Kennlinienfeld eines Leistungstransistors.

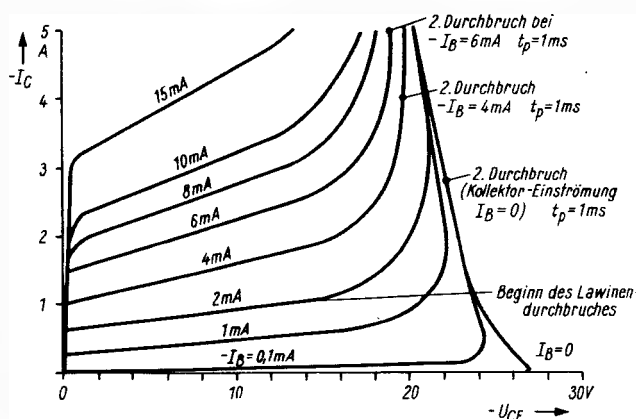
Die Kennlinien wurden mit sehr kurzen Meßimpulsen aufgenommen. Erster und zweiter Durchbruch im Arbeitsbereich bedingen bei hohen Betriebsspannungen eine merkliche Begrenzung der Belastbarkeit des Transistors.

$U_{CES}$ ,  $U_{CER}$ ,  $U_{CEV}$  (Durchbruchspannungen bei  $R_{BE} = 0$ ,  $R_{BE} > 0$  und gesperrter Emitter-Basis-Diode)

Die Durchbruchspannung eines basisseitig kurzgeschlossenen Transistors liegt zwischen  $U_{CE0}$  und  $U_{CB0}$ . Ein aus der Basis fließender Strom steuert den Transistor auf, während ein Basisquerfeld Stromkonzentration erzeugt. Die Transistor-Durchbruchspannung springt auf  $U_{CE0}$  zurück. Dies kann bereits bei niedrigen Strömen geschehen, so daß  $U_{CES}$  bei Transistoren mit hohen Sperrströmen, wie sie bei maximaler Junctiontemperatur bei Ge-Leistungstransistoren vorkommen, nicht mehr ausnutzbar wird. Durch Sperren der Emitter-Basis-Dioden beim Abschalten von Leistungstransistoren kann der Umkehrpunkt



Oben: Bild 1. Transistor-Durchbruchspannung mit zweitem Durchbruch (pnp-Transistor)



Links: Bild 2. Kennlinienfeld eines Ge-Legierungstransistors (impulsförmig gemessen,  $t_p = 50 \mu s$ ), das, wie alle übrigen Diagramme, Unterlagen von AEG-Telefunken entnommen wurde

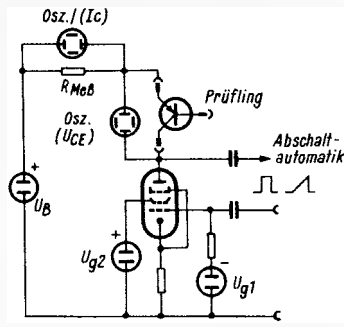


Bild 3. Prinzipschaltung zur Messung von Transistordurchbruchspannungen und Ermittlung zweiter Durchbrüche

der Sperrspannung in das Gebiet höherer Ströme verlegt werden, so daß die hohe Betriebsspannung auch bei größeren Sperrschichttemperaturen ausnutzbar wird. Es sei darauf hingewiesen, daß sich dabei die Gefahr des zweiten Durchbruches immer erhöht.

#### Messen der Durchbruchspannungen

Transistor-Durchbruchspannungen können mit Hilfe der Kollektor-Einstromung gemessen werden. Um den Prüfling vor thermischer Überlastung zu schützen, sind in den meisten Fällen impulsförmige Prüfungen erforderlich. Gemessen wird der niedrigste Durchbruchspannungswert  $U_{CE\text{ sust}}$ . Wird die Durchbruchspannung eines Transistors bei steigendem Belastungsstrom kleiner, so muß bei hohem Strom gemessen werden, um die maximale Sperrspannung im gesamten Arbeitsbereich zu garantieren.

Bild 3 zeigt das Prinzipschaltbild eines Impulsbelastungsgerätes, das die Messung aller Transistor-Durchbruchspannungen bis in das Gebiet hoher Ströme gestattet. Wahlweise erlaubt es, rechteck- und sägezahnförmige Impulse verschiedener Dauer bei großem Tastverhältnis in den Kollektor des Prüflings einzuströmen. Durchbruchspannung und Laststrom werden an einem Zweistrahloszillografen beobachtet. Bei sägezahnförmiger Lastestromung ist anschaulicher Kennlinienschreiberbetrieb möglich. Selbstverständlich lassen sich auch Messungen im Arbeitsbereich unterhalb der Durch-

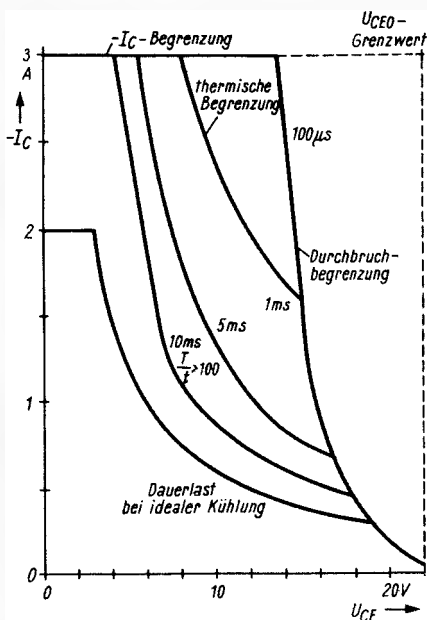


Bild 6. Erlaubter Arbeitsbereich eines pnp-Ge-Legierungstransistors;  $t_{amb} = 45^\circ\text{C}$ ,  $t_j = 90^\circ\text{C}$ , thermisch stabiler Betrieb

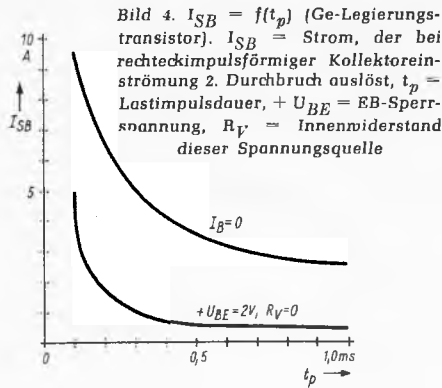


Bild 4.  $I_{SB} = f(t_p)$  (Ge-Legierungstransistor).  $I_{SB}$  = Strom, der bei rechteckimpulsförmiger Kollektoreinstromung 2. Durchbruch auslöst,  $t_p$  = Lastimpulsdauer,  $+U_{BE}$  = EB-Sperrspannung,  $R_V$  = Innenwiderstand dieser Spannungsquelle

bruchspannung durchführen, so daß alle in ihm liegenden Arbeitspunkte überprüft werden können.

#### Zweiter Durchbruch

Bei Eintritt des zweiten Durchbruchs fällt die Transistorsperrspannung schlagartig auf einen sehr kleinen Wert ab. Bei weiterer Stromerhöhung bleibt diese niedrige Spannung erhalten (Bild 1). Der zweite Durchbruch kann bei Einströmung des Laststromes zerstörungsfrei sein, er wird durch innere Stromkonzentrationen und die damit verbundenen thermischen Instabilitäten ausgelöst [5].

Wenn die Lastimpulsdauer länger ist als die am Einschnürungsort wirksame thermische Zeitkonstante, so wird der Transistor durch Bildung von Schmelzkanälen zwischen Emitter und Kollektor teilweise oder total zerstört. Daß den zweiten Durchbruch örtliche Hitzestellen auslösen, beweist die Abhängigkeit seines Eintritts von der Lastimpulsdauer. Er kann bei Basissteuerung und bei Kollektoreinstromung (Betrieb im ersten Durchbruch) eintreten, und er ist eine wichtige Arbeitsbereichbegrenzung.

#### Zweiter Durchbruch bei Kollektoreinstromung (Betrieb im ersten Durchbruch)

Bei schnellem Abschalten induktiv belasteter Transistoren wird die in der Induktivität gespeicherte Energie an den Transistor abgegeben. Dieser wird in den ersten Durchbruch getrieben, während der bei durchgeschaltetem Transistor eingestellte Kollektorstrom sägezahnförmig abklingt. Die dem Transistor zugeführte Energie ist:

$$E = \frac{1}{2} L i^2$$

Der Eintritt des zweiten Durchbruches ist abhängig von der Beschaltung der Emitter-Basis-Strecke. Bei offener Basis ( $U_{CE0}$ ) bietet ein Transistor größte Sicherheit gegen den zweiten Durchbruch, während er bei kurzgeschlossener oder gesperrter Emitter-Basis-Diode immer empfindlicher wird (Bild 4 und 5).

#### Zweiter Durchbruch im Arbeitsbereich

Auch bei Basissteuerung und bei Betriebsspannungen, die kleiner als die Durchbruchspannung sind, treten zweite Durchbrüche auf. Die auslösenden Ströme sind in diesem Fall höher als bei Betrieb im Durchbruch bei offener Basis.

In Bild 2 sind Einsatzpunkte des zweiten Durchbruches ( $t_p = 1\text{ ms}$ ) gekennzeichnet. Bei vielen Transistoren können zweite Durchbrüche bei Arbeitspunkten auftreten, die unterhalb der zulässigen thermischen Belastungsbegrenzung liegen. Dies tritt besonders bei hohen Betriebsspannungen auf.

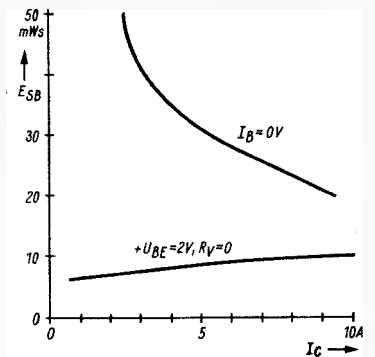


Bild 5.  $E_{SB} = f(I_C)$  (Ge-Legierungstransistoren),  $E_{SB}$  = Energie, die den zweiten Durchbruch erwirkt,  $I_C$  = eingepprägter Impulsstrom

#### Messung zweiter Durchbrüche

Das Gerät zum Messen der Transistor-Durchbruchspannungen (Bild 3) eignet sich gut zum Ermitteln des Einsatzes eines zweiten Durchbruches. Bei vielen Transistoren ist die Messung zerstörungsfrei, wenn eine schnelle Abschaltautomatik bei Eintritt des zweiten Durchbruches die Stromzufuhr unterbricht. Auch innerhalb des Arbeitsbereiches sind Messungen möglich. Bei Rechteckimpuls-Belastung und Strom- und Spannungsbeobachtung auf einem Elektronenstrahloszilloskop erkennt man den Beginn des zweiten Durchbruches an einer plötzlichen Spannungsverminderung vor dem Ende des Lastimpulses.

#### Erlaubter Arbeitsbereich

Bild 6 zeigt den erlaubten Arbeitsbereich eines pnp-Ge-Legierungstransistors, der, thermisch stabiler Betrieb vorausgesetzt, sichere Anwendung gewährleistet. Kurven für maximale Belastbarkeit sind eingetragen. Sie sind durch Messungen der Sperrschichttemperatur bei verschiedenen Arbeitspunkten entstanden und gelten für das maximale Temperaturgefälle zwischen Sperrschicht und Gehäuse. Bei hohen Betriebsspannungen wurden infolge der im Arbeitsbereich liegenden „Durchbrüche“ (Bild 2) Belastungsverminderungen notwendig.  $U_{CE0}$  und  $I_{C\text{ max}}$  begrenzen den Arbeitsbereich. Die Grenzkurven dürfen bei normalem Transistorbetrieb nicht überschritten werden. Um auch sicheren Betrieb bei Kollektoreinstromung (erster Durchbruch) zu gewährleisten, müssen die zum Eintritt des zweiten Durchbruches nötigen Ströme abhängig von der Lastimpulsdauer und der Emitter-Basis-Beschaltung bekannt sein. Es ist oft zweckmäßiger, Kurven über die zum Eintritt des zweiten Durchbruches nötige Energie zu ermitteln. Die Bilder 4 und 5 zeigen die an einem Ge-Leistungstransistor gemessenen Werte.

#### Literatur

- [1] Strickland, P. R.: The thermal equivalent circuit of a transistor. IBM Journal, Jan. 1959.
- [2] Bergmann, F., und Gerstner, D.: Thermisch bedingte Stromeinschnürung bei Hochfrequenz-Leistungstransistoren. AEU 17, 1963.
- [3] Weitzsch: Die thermische Stabilität von Transistoren unter dynamischen Bedingungen. AEU 13, 1959.
- [4] Miller, S. L.: Avalanche breakdown in germanium. Phys. Rev. 99, 1955.
- [5] Perkins: Breakdown phenomena in silicon semiconductor devices. SCP and solid state Technology. Febr. 1965.
- [6] Morrison, S. Roy: Common Emitter Breakdown. IEEE Transactions on Electron Devices, Nov. 1963.

# Neue Bandfilter für Transistor-Rundfunkempfänger

Die bislang bei Filtern noch unentbehrliche Grundplatte aus Hartpapier mit eingezogenen Lötstiften konnte dank der hohen Hitzebeständigkeit neu entwickelter Thermoplaste durch einen Spulenkörper ersetzt werden, in dessen angespritztem Fuß Lötstifte sitzen, die einer Tauchlötung ohne Schwierigkeit standhalten (Bild 1). Nicht zu übersehen sind dabei die Vorteile, daß jetzt die Spulenden bereits auf der Wickelmaschine um die Stifte gelegt und in einem Tauchbad sofort verlötet werden können. Fehler, die während eines getrennten Ar-

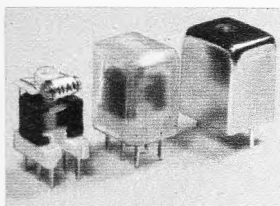
Die jetzt erhältlichen glasfaserverstärkten Polyamide waren richtungweisend für den Aufbau von Spulenkonstruktionen, die nicht nur zu kleineren Abmessungen führten, sondern auch die Forderungen nach einfacheren Montagearbeiten erfüllen. Nach einer Erläuterung der Methodik dieser Filterkonstruktionen folgt ein Vorschlag zum Aufbau eines kompletten Zf-Verstärkers.

bei der Serienfertigung auftretenden Kopplungsschwankungen klein zu halten. Ein so aufgebautes Zweikreisfilter ist für automatisches Bewickeln und Belegen der Stifte wesentlich besser geeignet als Aufbauten,

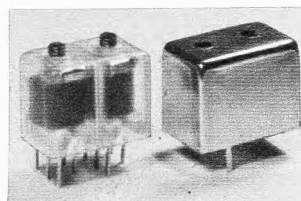
deren Spulen durch eine gemeinsame Grundplatte verbunden sind. Jegliche Klebe- oder Schweißvorgänge entfallen.

## Ferriteile

Der Abgleich kann sowohl von der Bauteilseite, als auch von der Druckplatten-seite her erfolgen. Abgleichelement ist ein 3-mm-Gewidekern, dessen Gewindeflankenwinkel mit Rücksicht auf einen größeren Kernquerschnitt und günstigere Ausbildung des Schraubenzieherschlitzes auf 90° vergrößert wurde. Eine fest auf den Kern aufgebraute Silikon-Kautschukbremse gestattet das spiellose Verstellen des Kernes im



Links: Bild 1. Bausatz D 41-2393 von Vogt & Co. mit montiertem Kreiskondensator in natürlicher Größe



Rechts: Bild 2. FM-Bandfilter D 42-2308 in natürlicher Größe

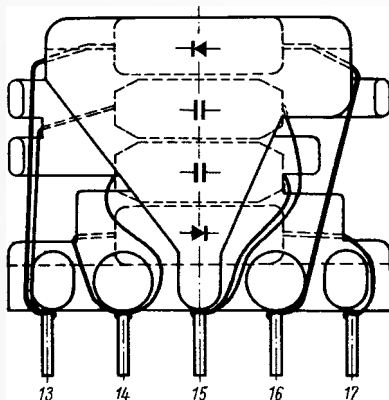


Bild 3. Die sogenannte Di-Ko-Trägerplatte zur Aufnahme der im Demodulatorfilter notwendigen Dioden und Kondensatoren

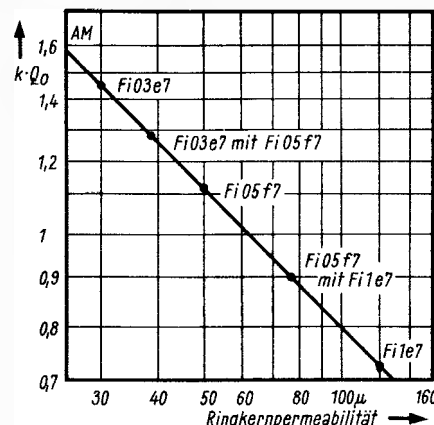


Bild 4. Leerlaufkopplung als Funktion der Ringkernpermeabilität der Wannenkern-Werkstoffe für das AM-Filter der Reihe D 4

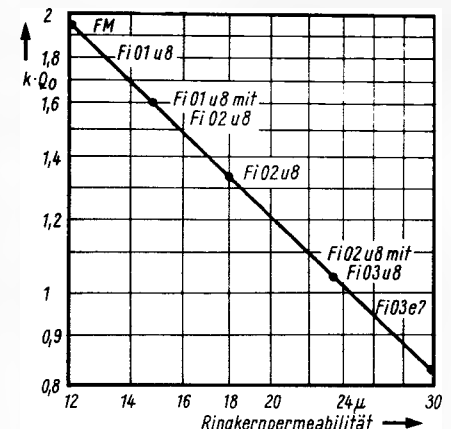


Bild 5. Leerlaufkopplung als Funktion der Ringkernpermeabilität der Kappenkern-Werkstoffe für das FM-Filter der Reihe D 4

beitsganges bei der Verdrahtung auftreten, werden dadurch zum Großteil ausgeschaltet. Ein Vorverzinnen der Litzenenden entfällt bei mit Nylon umspinnener Hf-Litze, weil der heute benutzte Isolierlack gleichzeitig als Löt-Flußmittel dient und das Nylon beim Tauchlöten sofort flüssig wird, nach oben steigt und dann am Anschlußstift zu einer Perle erstarrt.

Im rechteckigen Spulenschaft mit den Abmessungen 10 mm × 12 mm sind die Stifte mit relativ großem Abstand (Unvertauschbarkeit des Filters) unsymmetrisch zueinander angeordnet. Dieser große Abstand erleichtert die Verdrahtung wesentlich. Die zweikreisigen Filter bestehen aus Elementen der Einzelkreise (Bild 2). Das bisher übliche Prinzip, die beiden bewickelten Spulenhöhle auf eine gemeinsame Grundplatte zu montieren und anschließend zu verdrahten, wurde verlassen, um die zeitraubenden Montagearbeiten zu vereinfachen. Eine für beide Spulen gemeinsame Schutzkappe sorgt für einen definierten Abstand der Spulen zueinander. Das ist sehr wesentlich, um bei induktiver Kopplung die

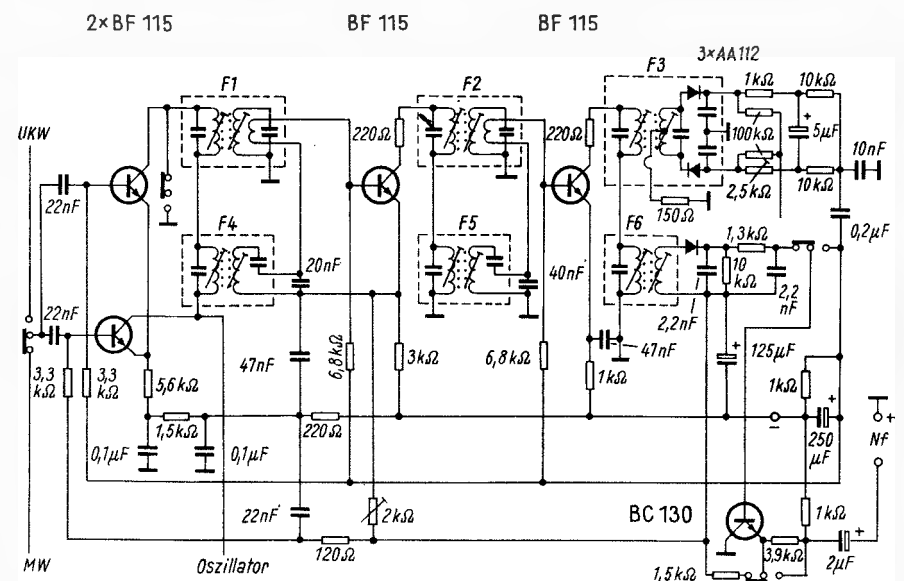


Bild 6. Schaltungsvorschlag eines Zf-Verstärkers

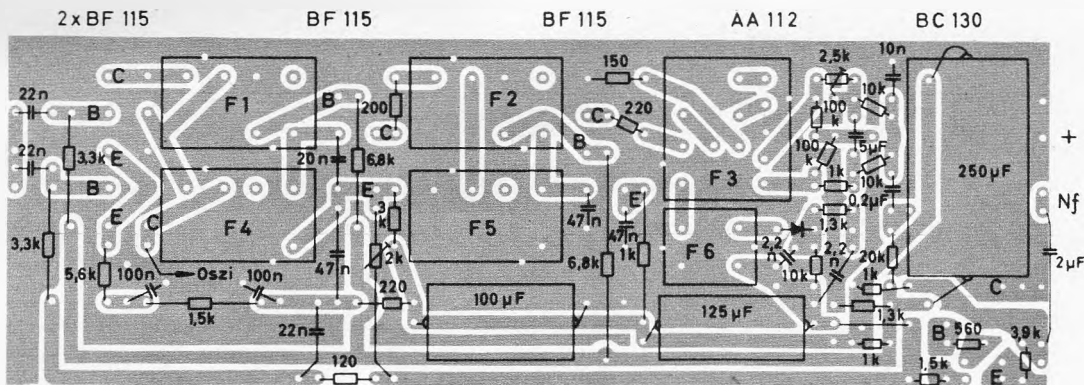


Bild 7. Printplatte in natürlicher Größe, von der kaschierten Seite gesehen, für den Zf-Verstärker nach Bild 6

Tabelle der Filterdaten

	<p><b>FM-Filter F 1</b> (Bausatz D 42-2308)          Primärwicklung (1-2) 10 Wdg., <math>7 \times 0,04</math> CuLNy, <math>C = 200</math> pF          Sekundärwicklung (8-7) 24 Wdg., 0,1 CuL, <math>C = 40</math> pF          Koppelwicklung (11-12) 2 Wdg., 0,1 CuL</p>
	<p><b>FM-Filter F 2</b> (Bausatz wie F 1)          Primärwicklung (1-2) 10 Wdg., <math>7 \times 0,04</math> CuLNy, <math>C = 200</math> pF          Sekundärwicklung (8-7) 24 Wdg., 0,1 CuL, <math>C = 40</math> pF          Koppelwicklung (11-12) 1 Wdg., 0,1 CuL</p>
	<p><b>FM-Filter F 3</b> (Bausatz D 42-2225)          Primärwicklung (2-1) 10 Wdg., <math>7 \times 0,04</math> CuLNy, <math>C = 200</math> pF          Sekundärwicklung (11-7-12) <math>2 \times 8</math> Wdg., <math>7 \times 0,04</math> CuLNy, <math>C = 100</math> pF          Tertiärwicklung (4-6) 4 Wdg., 0,1 CuL</p>
	<p><b>AM-Filter F 4</b> (Bausatz D 42-2365)          Primärwicklung (1-2) 76 Wdg., <math>7 \times 0,05</math> CuLNy, <math>C = 1,5</math> nF          Sekundärwicklung (7-12) 68,5 Wdg., <math>7 \times 0,05</math> CuLNy, <math>C = 2,0</math> nF</p>
	<p><b>AM-Filter F 5</b> (Bausatz wie F 4)          Primärwicklung (2-1) 76 Wdg., <math>7 \times 0,05</math> CuLNy, <math>C = 1,5</math> nF          Sekundärwicklung (7-12) 67,5 Wdg., <math>7 \times 0,05</math> CuLNy, <math>C = 2,0</math> nF</p>
	<p><b>AM-Filter F 6</b> (Bausatz D 41-2150)          Primärwicklung (2-1) 62 Wdg., <math>7 \times 0,04</math> CuLNy, <math>C = 2,0</math> nF          Diodenwicklung (5-6) 90 Wdg., 0,1 CuL</p>

Spulenkörper. Damit die Kernstellung Güte und Kopplung nicht zu sehr beeinflusst wird ein Induktivitätsvariationsbereich von  $\pm 15\%$  vorgeschlagen, der jedoch auf  $\pm 20\%$  ausgedehnt werden kann. Um die Streuung des magnetischen Feldes klein zu halten und um den  $A_L$ -Wert der Anordnung auf einen brauchbaren Betrag zu bringen, finden neben dem Gewindekern noch weitere Teile aus magnetischen Werkstoffen Verwendung. Bei den AM-Bausätzen werden Wannenkerne radial über die Wicklung geschoben, wodurch magnetisch nahezu geschlossene Kreise entstehen, die zu den erstrebten hohen  $A_L$ -Werten führen. Bei den FM-Kreisen bringt man einen Kappenkern axial über die Wicklung und arretiert ihn durch eine Rechtsdrehung von etwa  $90^\circ$ .

#### Ergänzungsteile

Über dem Kappenkern bzw. über den Wannenkern ist Raum für den Kondensator, der die maximalen Abmessungen 4,5 mm Durchmesser und 8 mm Länge haben kann. Eine Schutzkappe aus Polyäthylen verhindert Schlüsse der nicht isolierten Kondensatordrähte mit dem Abschirmgehäuse. Außerdem dient diese Schutzkappe zur zusätzlichen Arretierung von Wannen und Kappenkernen. Eine Trägerplatte, die je zwei Dioden und Kondensatoren aufnehmen kann, erweitert diese Baureihe um ein Demodulatorfilter, das alle hochfrequenzführenden Elemente im gemeinsamen Abschirmgehäuse enthält. Bild 3 veranschaulicht, wie diese Trägerplatte mit Bauelemen-

ten zu bestücken ist und wie die Anschlußdrähte auf die Stifte zu verteilen sind.

#### Kopplungseinstellung

Bei den zweikreisigen Aufbauten dieser Baureihe wird die Kopplung vorzugsweise induktiv, und zwar durch das Auswählen geeigneter Kappen- oder Wannenwerkstoffe eingestellt. Die Bilder 4 und 5 zeigen die normierte Leerlaufkopplung  $k \cdot Q_0$  als Funktion der Ringkernpermeabilität  $\mu_R$  der Kappen- bzw. Wannenkerne. Um auch Zwischenwerte der Kopplung einstellen zu können, dürfen in einem Zweikreisfilter auch Kappen oder Wannen verschiedener Permeabilität, d. h. aus verschiedenen Werkstoffen, verwendet werden. Für diesen Fall ist der geometrische Mittelwert der Ringkernpermeabilitäten, z. B.  $\sqrt{\mu_1 \cdot \mu_2}$ , der verwendeten Werkstoffe in die Darstellungen  $k \cdot Q_0 = f(\mu_R)$  einzusetzen. Diese Filterkreise tragen die Bezeichnung Bausätze der Reihe D 4.

#### Zf-Verstärker mit Filterbausätzen D 4

Bereits 1966 machte Telefunken in der Halbleitermitteilung 6602 127 einen Aufbauvorschlag für einen AM/FM-Zf-Verstärker mit regelbarer AM-Mischstufe, Siliziumtransistoren und Vogt-Filtern der Reihe D 2. Noch raumsparender und einfacher in der Montage wird diese Baugruppe bei Verwendung der neuentwickelten Bausätze der Reihe D 4 (Tabelle).

Diesen Zf-Verstärker ergänzt bei AM-Betrieb eine regelbare Mischstufe. Die Schal-

tung (Bild 6) enthält außerdem einen AM- und einen FM-Demodulator sowie einen Regelverstärker für AM, der gleichzeitig als Impedanzwandler für die Niederfrequenz dient.

Die Printplatte, die für den labormäßigen Aufbau des Verstärkers Verwendung fand, ist in natürlicher Größe in Bild 7 dargestellt, und zwar von der Folienseite gesehen.

### Normal-Widerstände aus Manganin

Für die Laboratoriumsmeßtechnik entwickelte die AEG Normalwiderstände der 1-W-Typenreihe; sie sind in Abstufungen von 100 A bis 0,003 A Nennstrom lieferbar. Als Widerstandsmaterial dient ausgesuchtes Manganin, das bei den im Betrieb auftretenden Temperaturen nur geringe Widerstandsänderungen zeigt. Normalwiderstände mit den Nennwerten unter  $1 \Omega$  fertigt man aus Manganinblech, wobei die Bleche bei den niedrigen Nennwerten so dick sind, daß eine selbsttragende Konstruktion möglich ist.

Normalwiderstände von  $1 \Omega$  an aufwärts stellt man aus Draht her, der zum Erreichen einer genügend kleinen Zeitkonstanten entweder bifilar oder in mehreren Abteilungen mit Umkehrwicklung aufgewickelt wird. Um die Beeinflussung der Wicklung durch den Wickelkörper klein zu halten, ist bei den mittleren Werten, bei denen der Widerstandsdraht fast noch freitragend angeordnet werden könnte, die Wicklung nahezu lose auf den Wickelkörper aufgeschoben und nur am Anfang und am Umkehrpunkt befestigt.

Bei den höchsten Werten läßt sich wegen des geringen Drahtdurchmessers dieses Verfahrens nicht mehr anwenden. Deshalb bringt man bei diesen Widerständen die Wicklung auf herkömmliche Weise auf und entlastet sie nachträglich vom Wickelzug.

Um den recht unterschiedlichen Anforderungen der Praxis zu entsprechen, bietet der Hersteller von jedem Nennwert zwei verschiedene Ausführungen an, die sich hauptsächlich im Temperaturgang des Widerstandsmaterials und in der Belastbarkeit unterscheiden. Die hochbelastbaren Widerstände eignen sich vorwiegend als Gebrauchsnormale für Brückenmessungen und zu Strommessungen in Verbindung mit Kompensatoren. Die niedrigbelastbaren Widerstände sind für die gleichen Aufgaben bestimmt; sie ermöglichen zusätzlich bei Verwendung besonders empfindlicher Nullinstrumente eine höhere Meßgenauigkeit, so daß sie neben eigentlichen Meßaufgaben häufig als sogenannte Hausnormale zum Überwachen der Gebrauchsnormale dienen.

Allen Widerständen liegt ein Protokoll bei; darüber hinaus können sie auch mit Beglaubigungsschein der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt geliefert werden.

# Magnetkopf-Eingang am Hi-Fi-Verstärker?

Vor allem in den USA sind Magnetbandgeräte (sog. tapedecks) sehr verbreitet, die nur zur Wiedergabe bespielter Tonbänder dienen und somit in ihrer Funktion einem Plattenspieler vergleichbar sind. Die vom Wiedergabekopf stammende EMK entspricht etwa der eines magnetischen Tonabnehmers und muß ebenfalls durch Entzerrung frequenzlinear gemacht werden. Der Gedanke liegt daher nahe, einen Hi-Fi-Verstärker so auszugestalten, daß er auch diese Funktion übernehmen kann. Tatsächlich ist auch die Mehrzahl amerikanischer Hi-Fi-Verstärker mit einem solchen tape-head-Eingang ausgestattet (Bild 1).

Dagegen verfügen europäische Hi-Fi-Verstärker zwar über Eingänge für magnetische Tonabnehmer, aber nicht über einen tape-head-Eingang. Aufgrund der ausgezeichneten technischen Eigenschaften moderner Hi-Fi-Verstärker entsteht oft die Meinung, daß bei Verwendung seiner Vorstufen zur Hörkopferzeugung eine erhebliche Qualitätsverbesserung zu erreichen wäre. Der Benutzer vermutet also, daß die in seinem Bandgerät enthaltenen Vorstufen weniger gut arbeiten. Dies ist der Grund dafür, daß er häufig bei Hi-Fi-Verstärkern auch einen tape-head-Eingang und bei Magnetbandgeräten einen direkten Ausgang vom Wiedergabekopf wünscht.

## Die Qualitätsforderungen nach DIN

Der Begriff der Hi-Fi-Qualität war bis vor kurzer Zeit noch außerordentlich dehnbar. Um brauchbare Grundlagen für die Qualitätsbeurteilung entsprechender Geräte zu schaffen, wurden bestimmte Mindestforderungen in der deutschen Norm DIN 45 500 festgelegt. Als Ausgangspunkt für entsprechende Untersuchungen gelten daher die Angaben für die elektroakustischen Eigenschaften von Magnetbandgeräten in DIN 45 511 und die Mindestforderungen an Hi-Fi-Magnetbandgeräte in DIN 45 500, Blatt 4. Da alle qualitätsbestimmenden Meßwerte, welche durch die zu untersuchende Anschlußart nicht beeinflußt werden, unberücksichtigt bleiben können, brauchen nur die nachfolgend behandelten Eigenschaften Gegenstand von Überlegungen und Messungen zu werden.

### Mindestforderungen an den Übertragungsbereich

Für Hi-Fi-Wiedergabe ist zu fordern, daß der übertragene Frequenzbereich einen gewissen Mindestumfang aufweist und auch darin bestimmte Toleranzen eingehalten werden. In DIN 45 500, Blatt 4, wird z. B. für Hi-Fi-Magnetbandgeräte ein Übertragungsbereich von mindestens 40 bis 12 500 Hz gefordert.

### Allgemeine Probleme der Entzerrung

Im Interesse der Austauschbarkeit der Aufzeichnungen und auch aus anderen wichtigen Gründen, deren Erörterung jedoch in diesem Zusammenhang nicht erforderlich ist, hat man sowohl in der Schallplatten- als auch in der Magnetband-Technik den Fre-

Fast alle modernen Hi-Fi-Verstärker enthalten einen Eingang für den direkten Anschluß magnetischer Tonabnehmersysteme. Man verwendet dazu die ohnehin vorhandenen Mikrofonvorstufen, in die eine entsprechende Entzerrung eingefügt wird. Mit geringfügigem Mehraufwand ist es zusätzlich möglich, auch noch einen Magnetkopf-Eingang mit Entzerrung einzubauen. Inwieweit diese „Maßnahme“ von Vorteil sein kann, beleuchtet dieser Beitrag.

quenzgang des Aufzeichnungsergebnisses in Form einer Schneidkennlinie bzw. der Bandflußkurve genormt (Bild 2 und 3). Der zur Wiedergabe dienende Wandler (magnetischer Tonabnehmer bzw. Magnetkopf) müßte also, falls er nicht frequenzabhängig arbeitet, eine Wiedergabe-EMK entsprechenden Frequenzverlaufes abgeben. Dann braucht der Frequenzgang des Entzerrers nur das Spiegelbild dieses Kurvenverlaufes darzustellen, um die erforderliche Linearisierung zu gewährleisten. Daß man in der Schallplattentechnik diese Voraussetzungen zugrundelegt, läßt die Kurve b in Bild 2 eines Wiedergabeentzerrers erkennen. Sie ist ein genaues Spiegelbild der Schneidkennlinie (Kurve a).

In der Praxis gibt es aber weder Tonabnehmersysteme noch Magnetköpfe, die keinen individuellen Frequenzgang aufweisen. Damit scheint zunächst die notwendige Voraussetzung dafür, daß man mit einer festen Entzerrerkennlinie die Wiedergabespannung beliebiger Wandler ohne weiteres linearisieren kann, nicht gegeben zu sein. Ein den jeweiligen Eigenschaften des Wandlers angepaßter Entzerrfrequenzgang wäre demnach als die richtige Lösung zu betrachten. Für den Anwender ist es aber unzumutbar, wenn er z. B. beim Wechsel eines Tonabnehmersystems auch noch gezwungen wäre, den Entzerrter auszutauschen oder zu ändern.

Für die Schallplattenwiedergabe sind diese Überlegungen allerdings deshalb von untergeordneter Bedeutung, weil es möglich ist, Tonabnehmersysteme herzustellen, deren Eigenfrequenzgang im Rahmen vertretbarer geringer Toleranzen verläuft. Außerdem sind in den Mindestforderungen für Schallplattenabspielgeräte (DIN 45 500, Blatt 3) diese Eigenschaften auch festgelegt. Dadurch sind in der Schallplattentechnik die notwendigen Voraussetzungen für eine einheitliche Wiedergabeentzerrung gegeben.

Der Gedanke, etwa eine gegebenenfalls notwendige Frequenzgangkorrektur mit Hilfe der bei jedem Hi-Fi-Verstärker vorhandenen Klangeinstellorgane vorzunehmen, ist deshalb abzulehnen, weil dadurch keinerlei Gewähr für eine echte Hi-Fi-Wiedergabe gegeben ist.

### Entzerrung bei Magnetbandwiedergabe

Die bisherigen Ausführungen bezogen sich bewußt mehr auf die Schallplattenwiedergabe, denn dadurch läßt sich die wesentlich andere Sachlage bei der Magnetband-Wiedergabeentzerrung besser übersehen. Zwar liegt auch hier ein Tonträger zur Wiedergabe vor, dessen Aufzeichnungscharakteristik in Form der Bandflußkurve genormt ist. Die Eigenschaften des zur Abtastung die-

nenden Magnetkopfes brauchen dagegen nicht festgelegt zu werden, weil es allgemein üblich ist, Magnetbandgeräte mit eingebauten Entzerrern zu versehen. Dem Entwickler des Gerätes steht damit die Möglichkeit offen, den ihm am geeignetsten erscheinenden Magnetkopftyp zu wählen und den Entzerrter genau auf dessen Eigenschaften abzustimmen. Daher gibt es verschiedene Ausführungen von Wiedergabeköpfen, deren Induktivitäten sich zwischen 30 mH und 1 H bewegen und deren Spaltbreiten von 3 µm bis 5 µm reichen.

Trotz dieser Unterschiede kann jedoch in allen Fällen eine Linearität des Wiedergabefrequenzganges erreicht werden, da der Ent-

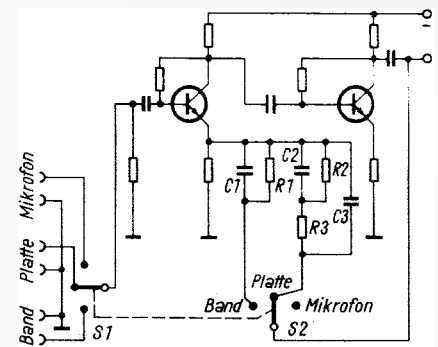


Bild 1. Prinzipschaltbild des Entzerrereinganges eines Hi-Fi-Verstärkers

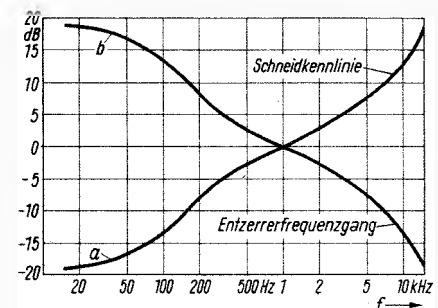


Bild 2. Schallplattenschneidkennlinie nach IEC bzw. DIN (Kurve a) und Frequenzgang des Entzerrers (Kurve b)

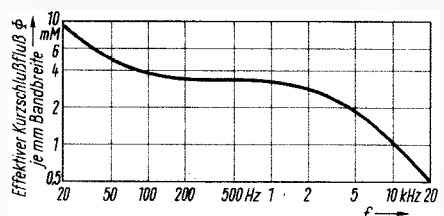


Bild 3. Frequenzgang des remanenten Bandflusses nach DIN bzw. NAB (genau: NARTB) für 19,05 cm/s Bandgeschwindigkeit

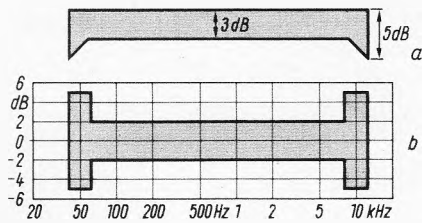


Bild 4. a = Toleranzfeld für den Frequenzgang von Magnetbandgeräten für die Grenzfrequenzen 40 und 12 500 Hz nach DIN 45 500; b = Toleranzfeld für zulässige Abweichungen des Frequenzganges von Schallplatten-Wiedergabegeräten für die Grenzfrequenzen 40 und 12 500 Hz nach DIN 45 500

zerrer dementsprechend ausgelegt ist. Wie ein Vergleich der Toleranzfelder (Bild 4) für den Frequenzgang von Schallplatten-Abspielgeräten und Magnetbandgeräten (DIN 45 500, Bl. 3 und Bl. 4) zeigt, lassen sich auf diesem Wege geringere Abweichungen einhalten als bei der Schallplattenwiedergabe.

Um jedes Mißverständnis auszuschließen, muß erwähnt werden, daß die Toleranzgrenzen des Wiedergabefrequenzganges bei einer Schallplattenabtastung durchaus den Forderungen der High-Fidelity genügen. Die engeren Grenzen für die Toleranzen des Frequenzganges bei Magnetbandgeräten sind unter anderem auch deshalb erforderlich, weil mit der Möglichkeit der Überspielung gerechnet werden muß. Dabei würden sich vorhandene Abweichungen addieren und starke Veränderungen des Frequenzgangverlaufes ergeben. Dieser Umstand kann bei der Schallplattenwiedergabe unberücksichtigt bleiben.

#### Meßergebnisse

Eine Prüfung des Entzerrungsfrequenzganges mehrerer Hi-Fi-Verstärker verschiedener Fabrikate zeigte in allen Fällen ein übereinstimmendes Ergebnis. Der Verlauf der Kurve a (Bild 5) beweist, daß man von den gleichen Voraussetzungen wie bei der Phonoentzerrung ausging und den Entzerrerfrequenzgang spiegelbildlich zu dem Frequenzgang der Wiedergabe-EMK eines idealen Magnetkopfes bei Abtastung des nach NAB für 19,05 cm/s Bandgeschwindigkeit genormten Bandflußfrequenzganges auslegte (Kurve b). Die bei höheren Frequenzen auftretenden Verluste durch Spalt-effekt usw. werden also nicht korrigiert.

Zum Messen des Übertragungsbereiches wurde der Frequenzgangteil des DIN-Bezugsbandes 19 H, dessen Bandflußkurve mit NAB übereinstimmt, mit Wiedergabeköpfen verschiedener gebräuchlicher Induktivitäten, jedoch gleicher Spaltbreite (5 µm), wiedergegeben. Die Kurven a und b in Bild 6 zeigen den Frequenzgang des Übertragungsbereiches, der sich bei Wiedergabemagnetköpfen mit den erwähnten Eigenschaften und Anschluß an den tape-head-Eingang eines Hi-Fi-Verstärkers bei linearer Einstellung der Klangregler erreichen läßt.

Aus den eingezeichneten Toleranzfeldern (DIN 45 500) ist ersichtlich, daß in beiden Fällen die Mindestforderungen für den Übertragungsbereich erfüllt sind. Daß man bei dieser Art der Entzerrung keinesfalls zu optimalen Ergebnissen gelangt, beweisen die Frequenzkurven a und b in Bild 7. Bei diesen erfolgte die Wiedergabeentzerrung unter Berücksichtigung der Höhenverluste, wie dies bei organisch eingebauten Wiedergabeentzerrern von Magnetbandgeräten üblich ist.

Eine Korrektur durch entsprechende Einstellung des Höhen-Klangpotentiometers am Verstärker ist deshalb unmöglich, weil allgemein die Charakteristik der Höhenanhebung von Hi-Fi-Verstärkern gänzlich

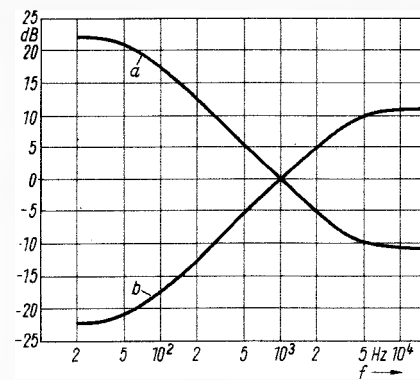


Bild 5. a = Frequenzgang der Wiedergabeentzerrung eines Hi-Fi-Verstärkers; b = Frequenzgang der Wiedergabe-EMK eines idealen Magnetkopfes

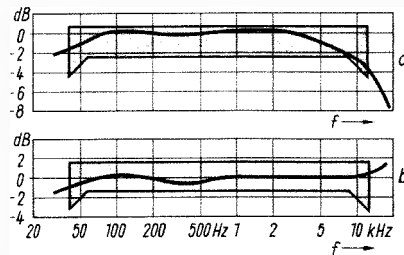


Bild 6. a = Wiedergabefrequenzgang bei Abtastung des DIN-Bezugsbandes 19 H mit einem Magnetkopf 120 mH; b = desgl., mit einem Magnetkopf 240 mH (Toleranzfeld eingezeichnet)

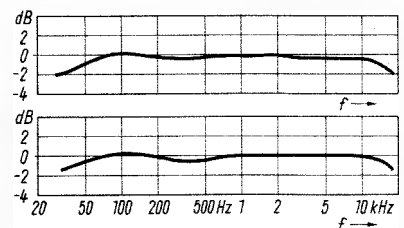


Bild 7. Wiedergabefrequenzgänge unter den gleichen Bedingungen wie in Bild 6, jedoch mit angepaßter Entzerrung

anders verläuft. Bei Wiedergabemagnetköpfen höherer Induktivität wirkt sich auch bereits die Kapazität des verwendeten Anschlußkabels zum Verstärker auf den Verlauf des Frequenzganges aus. Wie Kurve b in Bild 6 aufweist, zeigt der Frequenzgang – beginnend bei 8 kHz – einen Anstieg, der durch Resonanz der Induktivität des Wiedergabemagnetkopfes mit der Kapazität des Anschlußkabels hervorgerufen wurde. Das zur Messung verwendete handelsübliche Kabel hatte eine Länge von 1,2 m und eine Kapazität von 100 pF/m.

Während man bei der Wiedergabeentzerrung mit organisch eingebauten Entzerrerverstärkern den Kunstgriff der Resonanzbildung durch einen, dem Wiedergabemagnetkopf parallel geschalteten Kondensator gezielt anwendet, erweist sich die Wirkung der Kabelkapazität beim direkten Anschluß an den tape-head-Eingang als nachteilig. Der Anwender kann ihren Einfluß auf den Wiedergabefrequenzgang nicht ohne weiteres übersehen, und nur in einem Fall enthielt die Betriebsanleitung eines Hi-Fi-Verstärkers entsprechende Hinweise.

Obwohl unter gewissen Voraussetzungen der Übertragungsbereich den Mindestanforderungen entsprechen kann, dürfte jedoch jetzt schon erkennbar sein, daß das gewünschte Ergebnis durchaus nicht immer mit Sicherheit erreicht werden kann. Nicht unerwähnt darf auch in diesem Zusammenhang der Einfluß des Verstärkereingangs-Widerstandes bleiben, der sich im allgemeinen bei tape-head-Anschlüssen um 47 kΩ

bewegt. Beim Anschluß höherinduktiver Magnetköpfe können allein schon durch Fehlanpassung beträchtliche Veränderungen des Frequenzganges auftreten.

#### Klirrfaktor

Eines der hauptsächlichsten Argumente, die für einen direkten tape-head-Eingang ins Feld geführt werden, beruht auf einem weitverbreiteten Irrtum. Während nämlich bei allen Arten von Hi-Fi-Geräten genaue Angaben über den Klirrfaktor gemacht werden, findet man bei Magnetbandgeräten aller Klassen keine direkte Nennung eines entsprechenden Wertes. Vielmehr wird der Klirrfaktor als Bezugsgröße verwendet, um den Begriff der Vollaussteuerung und die damit zusammenhängenden wichtigen Qualitätseigenschaften zu bestimmen.

Es würde zu weit führen, in diesem Rahmen die näheren Zusammenhänge über die Entstehung des Klirrfaktors aufzuzeigen. Für diese Betrachtungen mag die Feststellung genügen, daß der Klirrfaktor weder im Aufsprech- noch im Wiedergabeverstärker eines Magnetbandgerätes entsteht und deshalb die Anwendung eines Hi-Fi-Verstärkers zur Kopfentzerrung keinerlei Vorteile bringen kann, obwohl dies oft aufgrund der außerordentlich niedrigen Klirrfaktorwerte derartiger Geräte angenommen wird. Der Klirrfaktor ist nämlich – genau wie bei der Schallplatte – bereits in der Aufzeichnung enthalten.

#### Fremdspannungsabstand

Außer dem Ruhegeräuschspannungsabstand, der in diesem Zusammenhang außer Betracht bleiben kann (er wird durch die zu untersuchende Anschlußart kaum beeinflusst), stellt der Fremdspannungsabstand ein besonders wichtiges Qualitätsmerkmal dar. Man versteht darunter eine größtmögliche Freiheit der Wiedergabe von Brummen und Rauschen. Hi-Fi-Verstärker haben in dieser Hinsicht extrem gute Meßwerte.

Wie die Untersuchungen ergaben, bringt jedoch die Benutzung des tape-head-Anschlusses Gefahren mit sich, da es nämlich weitgehend von der Lage und der Länge des Anschlußkabels abhängt, ob der Fremdspannungsabstand unter den geforderten Mindestwert von 45 dB absinkt und damit eine Hi-Fi-Wiedergabe nicht mehr möglich ist. Bekanntlich richtet man es bei Magnetbandgeräten mit eingebautem Entzerrer stets so ein, daß die Leitung vom Wiedergabemagnetkopf zum Entzerrereingang so kurz wie möglich und von magnetischen Streufeldern entfernt ist. Da diese Voraussetzungen jedoch beim tape-head-Eingang nicht gegeben sind, wird fast immer eine beträchtliche Verminderung des Fremdspannungsabstandes zu erwarten sein.

Als Ergebnis der Überlegungen und Untersuchungen läßt sich feststellen, daß die Verwendung von Hi-Fi-Verstärkern mit tape-head-Eingang zwar die Möglichkeit bietet, mit verhältnismäßig geringem Aufwand eine Hi-Fi-Anlage auch für die Wiedergabe von Magnetbändern durch ein einfaches Magnetband-Wiedergabegerät auszubauen. Gegenüber Magnetbandgeräten mit eingebautem Verstärkerteil für Aufnahme und Wiedergabe ergibt sich nicht nur der Nachteil, daß die Selbstaufnahme unmöglich ist, sondern die Untersuchungen zeigten auch keinerlei Verbesserung der Wiedergabequalität. Berücksichtigt man weiterhin die zahlreichen Möglichkeiten für Mißerfolge und die Beschränkung auf nur eine Bandgeschwindigkeit, so scheint die Verwendung eines Hi-Fi-Verstärkers zur Wiedergabeentzerrung schon in Verbindung mit einem tape-deck recht fraglich zu sein.



# Mindestanforderungen an Mikrofone

## Erläuterungen zu DIN 45 500, Blatt 5

Die Norm DIN 45 500 geht auch bei Mikrofonen von der Voraussetzung aus, bei einem wirtschaftlich vertretbaren Aufwand eine Mindestqualität zu garantieren<sup>1)</sup>. Bekanntlich sind die letzten Dezibel in den untersten Tiefen und bei den höchsten Höhen der Übertragungsbereiche mit den meisten Kosten verbunden. Wenn man weiß, welche enormen Aufwendungen mit diesen letzten dBs in unserer heutigen modernen Studio-Aufnahme- und Übertragungstechnik verbunden sind, und wenn man andererseits beobachtet, wie wenig davon der Empfangende, also der Hörer oder der Konsument dieser Aufwendungen, wirklich verwertet, so kann man dabei nicht mehr von Wirtschaftlichkeit sprechen. Deshalb ist der Zweck der Qualitätsnorm DIN 45 500, Blatt 5, die Mindestanforderung für Mikrofone festzulegen, die für Anlagen hoher Übertragungsqualität in Wohnräumen bestimmt sind und Heimstudio-Mikrofone (Hi-Fi-Mikrofone) genannt werden. Die Norm gilt sowohl für Mono als auch für Stereo-Mikrofone.

### Zu Ziff. 2.1 Übertragungsbereich

Der Übertragungsbereich beträgt mindestens 50 bis 12 500 Hz.

Er wird bestimmt durch die Frequenzkurve des Übertragungsmaßes. Bei der relativen Frequenzkurve wird unterschieden zwischen der für den Mikrofontyp gültigen Soll-Kurve und der für das einzelne Mikrofon gültigen Ist-Kurve.

Die Soll-Kurve muß in dem dargestellten Feld verlaufen, und zwar gilt unterhalb 250 Hz die durchgezogene Begrenzungslinie für Mikrofone ohne Richtwirkung, und die unterbrochene Begrenzungslinie für Mikrofone mit Richtwirkung. Die Soll-Kurve darf innerhalb einer Oktave keine größeren Schwankungen als 3 dB aufweisen.

Die Ist-Kurve soll möglichst wenig ausgeprägte Resonanzüberhöhungen oder -einbrüche haben und muß weitgehend der Soll-Kurve entsprechen. Zulässige Abweichungen von der Soll-Kurve im Frequenzbereich

von 50 bis 250 Hz  $\pm 4$  dB  
über 250 bis 8 000 Hz  $\pm 3$  dB  
über 8000 bis 12 500 Hz  $\pm 4$  dB

Die Flankensteilheit der Ist-Kurve darf bei keiner Frequenz größer als 12 dB/Oktave sein.

Der Übertragungsbereich wurde also, wie bei allen anderen Komponenten der Hi-Fi-Übertragungsanlagen, von 50 Hz bis 12 500 Hz als ausreichend angesehen. Man ist dabei vom Hörvermögen des Hauptanwenders solcher Geräte, nämlich des Menschen im mittleren Alter, ausgegangen, welches im untersten und obersten Frequenzbereich mit zunehmenden Jahren bekanntlich erheblich nachläßt.

Der Frequenzverlauf des Übertragungs-

maßes ist entscheidend für die Beurteilung von Mikrofonen. Die Soll-Kurve eines Mikrofonen, die also den typischen Verlauf eines bestimmten Mikrofontyps angibt, soll in ihrem Kurvenzug möglichst glatt sein, was durch die scharfe Forderung gewährleistet wird, daß dieser Kurvenzug keine größeren Schwankungen als 3 dB innerhalb einer Oktave aufweisen darf. Besonders im oberen Übertragungsbereich ist diese Forderung nicht so ohne weiteres zu erfüllen. Dabei darf sich die Soll-Kurve nur innerhalb des in Bild 1 angegebenen Toleranzfeldes bewegen. Bei gerichteten Mikrofonen (z. B. mit nierenförmiger Richtcharakteristik) wird ein stärkerer Tiefenabfall als bei ungerichteten Mikrofonen (mit Kugelcharakteristik) zugelassen. Man nimmt hierbei auf die physikalische Eigenschaft klassischer Richtmikrofone Rücksicht, wo bei Nahbesprechung durch den Druckgradienten des Kugelschallfeldes eine Anhebung des unteren Frequenzbereiches erfolgt. Um diese Anhebung nicht ungünstig auf das Frequenzbild wirksam werden zu lassen, werden solche Mikrofone, wenn sie vorzugsweise für direkte Beschallung gedacht sind, von vornherein bei der Messung im schalltoten Raum mit einem größeren Tiefenabfall eingestellt. Moderne Richtmikrofone mit aufgeteiltem Übertragungsbereich brauchen dieses Zugeständnis nicht, da ihre Übertragungseigenschaften vom Besprechungsabstand unabhängig gleichbleibend sind.

Die Ist-Kurve eines Mikrofonen, also die vom Pegelschreiber von einem Mikrofon im schalltoten Raum bei Beschallung mit konstantem Schalldruck veränderlicher Frequenz tatsächlich aufgeschriebene Kurve, darf von der Soll-Kurve, die der Hersteller angibt, in maximal zulässigen Toleranzen abweichen, und zwar im Bereich von 50 Hz bis 250 Hz um  $\pm 4$  dB, im Bereich von 250 Hz bis 8000 Hz um  $\pm 3$  dB und im Bereich von 8000 Hz bis 12 500 Hz um  $\pm 4$  dB. Damit es nicht möglich ist, einem Mikrofon das Hi-Fi-Zertifikat zu verleihen, welches die genannten Toleranzbereiche hinsichtlich seines Frequenzverlaufes im Zick-Zack-Weg ausnützt, wurde die gravierende Einschränkung gemacht, daß die Flankensteilheit der Ist-Kurve, in keinem Punkt des Frequenzverlaufes größer als 12 dB je Oktave sein darf. Dabei soll selbstverständlich die Kurve keine ausgeprägten Resonanzüberhöhungen oder Einbrüche haben und sie muß sich weitgehend der Soll-Kurve anschmiegen. Dabei ist wichtig, zu wissen, daß ausgeprägte Resonanzen im oberen Übertragungsbereich durch unangenehme Bevorzugung bestimmter Zischlaute besonders störend in Erscheinung treten, wogegen schmale Einbrüche im Frequenzgang gehörmäßig kaum wahrgenommen werden.

In der Hi-Fi-Technik gibt es preisgünstige Komponenten, aber auch außerordentlich

teure Bausteine. So werden auch Hi-Fi-Mikrofone unterer Preisklassen gerade noch dieser Norm entsprechen, wogegen Modelle oberer Preisklassen schon nahezu Studio-Eigenschaften haben. Man wird z. B. bei Aufnahmen, wo eine direkte Beschallung möglich ist (Mikrofon nahe am Instrument, Sänger oder Sprecher), Typen mit weit-

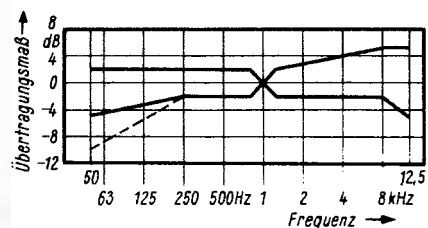


Bild 1. Toleranzfeld für den Sollkurvenverlauf von Hi-Fi-Mikrofonen. Unter 250 Hz: ausgezogene Linie für ungerichtete, strichlierte Linie für Richtmikrofone

gehend horizontalem Frequenzverlauf bevorzugen. Dagegen wird man bei Einpunkt-Aufnahmen (z. B. über einem Orchester, Chor oder Quartett), Mikrofone mit einem oberhalb 1000 Hz gleichmäßig verlaufenden, leichten Anstieg zum Erzielen einer brillanten Aufnahme einsetzen.

### Zu Ziff. 2.2.1 Mikrofone ohne Richtwirkung (Ungerichtete Mikrofone)

Wird ein ungerichtetes Mikrofon im freien Schallfeld mit einer Frequenz im Bereich von 6000 bis 9000 Hz beschallt, so dürfen sich die unter Schalleinfallswinkeln zwischen  $0^\circ$  und  $90^\circ$  vom Mikrofon erzeugten Spannungspegel bei ein und derselben Frequenz um nicht mehr als 12 dB unterscheiden.

Bekanntlich haben Schallwellen gut vorstellbare, räumliche Abmessungen. So beträgt z. B. bei 100 Hz die Wellenlänge 3 m und bei 10 000 Hz nur 3 cm. Daher ist es leicht verständlich, daß Mikrofone mit großen Abmessungen gerade den Schallwellen im oberen Übertragungsbereich ein sich deutlich auswirkendes Hindernis entgegenstellen und somit auf die Übertragungsqualität einen Einfluß haben. Ein Mikrofon mit kugelförmiger Richtcharakteristik und mit 10 cm Gehäusedurchmesser wird bei seitlicher Besprechung gegenüber der frontalen Besprechung einen hörbaren Verlust der hohen Töne bringen. Die Sprache wird undeutlich. Die frontale Besprechung ergibt durch die Druck-Stau-Wirkung, bedingt durch die große Fläche der Mikrofon-Vorderseite, eine Höhenanhebung, die bei seitlicher Besprechung (dem Darüber-Hinwegfließen der Schallwellen) nicht entsteht und die bei Mikrofonen dieser Größenabmessung ein Mehrfaches an Lautstärke, somit

<sup>1)</sup> Vgl. hierzu auch das Vorwort in der FUNKSCHAU 1966, Heft 2, Seite 37.

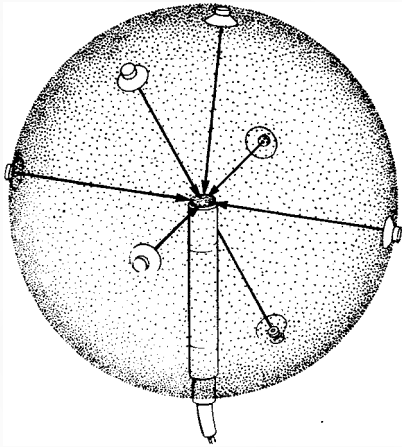


Bild 2. Die Richtcharakteristik ist räumlich wirksam. Ein ungerichtetes Mikrofon mit Kugelmesslinie liefert bei Beschallung aus verschiedenen Richtungen stets den gleichen Spannungspegel

einen deutlich hörbaren Unterschied, ausmachen kann. Ein solches Mikrofon entspricht nicht mehr der Hi-Fi-Qualität. Technisch ausgedrückt, soll sich daher der Spannungspegel der vom Mikrofon abgegebenen Spannung bei einem Schalleinfallswinkel von  $0^\circ$  und  $90^\circ$ , z. B. bei 9000 Hz, nicht mehr als 12 dB voneinander unterscheiden.

#### Zu Ziff. 2.2.2 Mikrofone mit Richtwirkung (Gerichtete Mikrofone)

Für Frequenzen im Bereich 250 bis 8000 Hz muß der Bündelungsgrad des Mikrofon größer als 2 sein.

Im Frequenzbereich 250 bis 8000 Hz dürfen sich die relativen Frequenzkurven des Übertragungsmaßes für andere Schalleinfallswinkel als  $0^\circ$  um nicht mehr als  $\pm 4$  dB von der Frequenzkurve bei  $0^\circ$  unterscheiden. Teile der Frequenzkurven, für die das Richtungsmaß kleiner als  $-12$  dB ist, brauchen bezüglich dieser Forderung nicht berücksichtigt zu werden, da ihr Beitrag bei der Schallaufnahme vernachlässigbar ist.

Mikrofone mit Richtwirkung sollen im Bereich von 250 Hz bis 8000 Hz einen Bündelungsgrad haben, der größer als 2 ist. Nach der Definition des Normblattes ist diese Bedingung erfüllt, wenn das Übertragungsmaß im diffusen Schallfeld (bei jeder Frequenz) mindestens 3 dB kleiner als das Übertragungsmaß in der ebenen, fortschreitenden Welle (beim Einfallswinkel  $0^\circ$ ) ist. Was kann man sich unter Bündelungsgrad vorstellen?

In Bild 2 ist die räumliche Darstellung einer kugelförmigen und in Bild 3 jene einer nierenförmigen Richtcharakteristik zu sehen. Man stelle sich vor, man hat zwei völlig gleiche Mikrofone mit gleichen Abmessungen, gleicher Empfindlichkeit, gleichem Frequenzverlauf, jedoch besitzt Mikrofon 1 eine rein kugelförmige Richtcharakteristik und das andere eine rein nierenförmige Richtcharakteristik. Man stellt beide Mikrofone nebeneinander in einem völlig halligen Raum (z. B. einer Kirche) auf und bespricht sie frontal etwa in 1,5 m Abstand. Die Sprache wird durch die verschiedenartigsten Reflexionen an den schallharten Wänden des halligen Raumes von allen Seiten sehr unterschiedlich, gänzlich diffus, auf die Mikrofone einfallen. Nachdem das Kugelmikrofon keine bevorzugte Aufnahme-Richtung hat, wird dessen Aufnahme naturgemäß verwaschen und undeutlich sein. Das gerichtete Mikrofon, das gewissermaßen aus dem von allen Seiten einfallenden Schall-

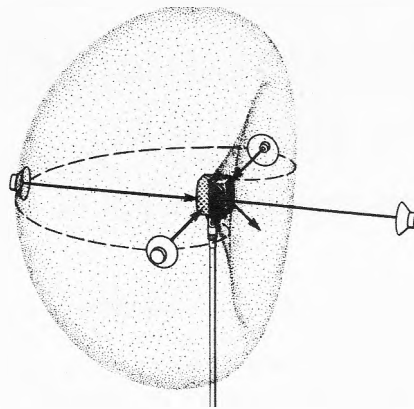


Bild 3. Das Raumdiagramm (Spannungspegel/Schalleinfallswinkel) eines Richtmikrofon mit Nierenkennlinie

konglomerat einen räumlichen Sektor (vgl. Bild 3) herauschneidet, wird also gegenüber dem Kugelmikrofon nur einen kleinen Teil dieses diffusen Schallfeldes aufnehmen. Die Folge davon wird sein, daß die Aufnahme des gerichteten Mikrofon eine wesentlich höhere Verständlichkeit als jene des ungerichteten Mikrofon aufweist. Auch ein normaler Wohnraum, der ja akustisch nicht vorbereitet ist, wirkt bei größerem Besprechungsabstand hallig.

Man stelle sich die nierenförmige Richtcharakteristik wie etwa eine vergrößerte Herzkirsche vor. Würde man nun diese „Kirsche“ immer schmaler und schmaler zu einer Art „Gurke“ werden lassen, so ist leicht verständlich, daß aus dem Schallkonglomerat des halligen Raumes diese keulenförmige Richtcharakteristik einen immer schmäleren Sektor in Richtung auf den Sprecher herausblendet und somit die Aufnahme immer deutlicher wird. Allerdings nur so lange, so lange diese schmale Keule genau auf den Sprecher ausgerichtet bleibt. Mikrofone mit keulenförmiger Richtcharakteristik sind nicht einfach in der Handhabung. Abgesehen davon, daß sie in der Herstellung sehr teuer sind, wären sie für den Heimgebrauch nicht geeignet. Hierfür sind Mikrofone mit normaler Nierencharakteristik am sinnvollsten.

Der Bündelungsgrad ist nun ein Maß für die wirksamen Ausblendungseigenschaften eines gerichteten Mikrofon gegenüber einem ungerichteten bei sonst gleichen Übertragungsmerkmalen. Der Mindestbündelungsgrad 2 eines Hi-Fi-Richtmikrofon gewährleistet bereits für Heimaufnahmen eine deutlich hörbare Unterscheidung in der Ausblendung gegenüber einem Kugelmikrofon.

Richtcharakteristik-Kurven sind wegen der ähnlichen Größenordnung von Schallwellenlänge und Mikrofonabmessung und der damit verbundenen Störungen des Schallfeldes durch den Mikrofonkörper keine glatten Kurvenzüge. Es gibt vielmehr verschiedene Nebenzipfel, besonders bei Richtcharakteristiken des oberen Frequenzbereiches. Die Ermittlung des Bündelungsgrades, die eine Messung im diffusen Schallfeld, also im Hallraum, voraussetzt, erfaßt nunmehr für jede Frequenz integrierend über den gesamten Raum die Richtwirkung des Mikrofon. Die allgemein geübte Angabe der sogenannten Auslöschung bei 180 Grad Schalleinfall, d. h. also die Angabe des Vor-/Rückverhältnisses der vom Mikrofon abgegebenen Spannung bei  $0^\circ$  und  $180^\circ$  Schalleinfall, gemessen in dB, sagt natur-

gemäß bei weitem weniger aus als die Angabe des Bündelungsgrades. Die Ermittlung des Bündelungsgrades ist nur außerordentlich schwierig, mit sehr viel Meßaufwand verbunden und dadurch nicht so ohne weiteres zugänglich, weswegen sich diese Definition auch verhältnismäßig schwer einbürgert. Die allgemeinen Prospektangaben werden daher vielfach auch weiterhin noch mit dem Begriff Auslöschung behaftet bleiben.

Der Frequenzverlauf des Übertragungsmaßes eines guten Mikrofon soll unabhängig vom Schalleinfallswinkel möglichst gleich sein, d. h. unabhängig davon, ob man nun ein Mikrofon von vorne oder von der Seite oder schräg bespricht. Dabei sollte sich lediglich die Lautstärke, möglichst aber nicht der Klangcharakter ändern. Diese Forderung nennt der zweite Absatz von Ziffer 2.2.2.

#### Zu Ziff. 2.3 Klirrfaktor

Im Frequenzbereich 250 bis 8000 Hz muß bei Schalldrücken bis  $100 \mu\text{bar}$  (das entspricht einem Schalldruckpegel von 114 dB) der Klirrfaktor der vom Mikrofon erzeugten Spannung kleiner sein als 1 %.

Selbstverständlich sollen Hi-Fi-Mikrofone auch bei hohen Schalldrücken (z. B. kräftig geblasene Trompete) ohne Erhöhung des Klirrfaktors originalgetreue Übertragungen ermöglichen. Daher ist die Forderung gestellt, daß bei einem Schalldruck bis zu  $100 \mu\text{bar}$  der Klirrfaktor der abgegebenen Spannung kleiner als 1 % sein soll.

#### Zu Ziff. 2.4 Unterschied der Übertragungsmaße der beiden Kanäle bei Stereomikrofonen

Der zulässige Unterschied der Übertragungsmaße der beiden Kanäle beträgt  $\leq 3$  dB, gemessen im Bereich von 250 bis 8000 Hz.

Die Stereo-Hi-Fi-Aufnahmetechnik setzt sich immer mehr durch, so daß auch Stereomikrofone in die Qualitätsnorm miteinbezogen werden mußten. Festzulegen bleibt nur noch die maximal zulässige Abweichung des Frequenzverlaufes der Übertragungsmaße zweier Stereomikrofone. Diese Abweichung soll 3 dB im Bereich von 250 bis 8000 Hz nicht überschreiten.

Die Qualitätsnorm DIN 45 500 gewährleistet selbst bei Ausnutzung aller zulässigen Toleranzen, aber bei voller Einhaltung der Vorschriften nach dem Blatt 5 hochqualifizierte, naturgetreue Mikrofon-aufnahmen.

#### Literatur

Mit dem vorstehenden Beitrag schließen wir die Erläuterungen von drei Blättern der DIN 45 500 ab. In der FUNKSCHAU sind bisher besprochen worden:

Mindestanforderungen an Magnetbandgeräte – Blatt 4 (H. W. Pieplow) Heft 2/1967, Seite 37.

Mindestanforderungen an Lautsprecher – Blatt 7 (H. Williges), Heft 3/1967, Seite 75.

Weitere vier Blätter sind in der Fachzeitschrift Funk-Technik, Berlin, erläutert worden:

Mindestanforderungen an UKW-Empfangsteile – Blatt 2 (H. Eckstein), Heft 24/1966, Seite 870.

Mindestanforderungen an Schallplatten-Abspielgeräte – Blatt 3 (H.-G. Hagenah), Heft 2/1967, Seite 46.

Mindestanforderungen an Verstärker – Blatt 6 (W. Hasselbach), Heft 2/1967, Seite 47.

Mindestanforderungen an Kombinationen und Anlagen – Blatt 8/Entwurf (H. Eckstein), Heft 8/1967, Seite 256.

# Die Technik der Parallelschaltung von Hochleistungsendern

Das ist natürlich nur sinnvoll, wenn das Leistungsverhältnis etwa 3 : 1 nicht übersteigt, d. h. man wird z. B. einen neuen 100-kW-Sender nicht mit einem vorhandenen 20-kW-Sender parallelschalten. In diesem Falle würde man mit dem 100-kW-Sender Betrieb machen und den 20-kW-Sender als passive Reserve in Bereitschaft halten.

Aber auch bei neu zu errichtenden Sendeanlagen wird die Parallelschaltung von zwei Sendern angewendet. Als Vorteil ist hierfür in erster Linie die dann vorhandene, sogenannte aktive Reserve zu nennen, die auch bei pausenlosem Betrieb praktisch Ausfallfreiheit gewährleistet (Bereitstellung eines passiven Reservesenders angemessener Leistung ist oft zu unwirtschaftlich). Weitere Gründe für die Parallelschaltung können darin liegen, daß man die volle Summenleistung nur zu gewissen Zeiten benötigt oder daß man beide Sender zeitweise für getrennte Programme verwenden möchte. Vielfach hat auch die Röhren- und Sendertechnik mit stark erhöhten Leistungsanforderungen nicht schnell genug Schritt halten können, so daß Parallelschaltung erforderlich war.

## Parallelschaltung im Lang-, Mittel- und Kurzwellenbereich möglich

Eine direkte, ausgangsseitige Parallelschaltung von zwei Sendern gleicher Leistung und gleicher Ausgangsimpedanz ist hauptsächlich im LW- und MW-Gebiet, auch noch im KW-Gebiet, technisch vernünftig realisierbar und mehrfach ausgeführt worden (Olympia-KW-Sender 1936;  $2 \times 600$ -kW-MW-Sender Langenberg 1967). Wegen der Reserveumschaltung — jeder Sender muß auch einzeln auf die Antenne durchgeschaltet werden — ist im Parallelbetrieb zwischen Sender und Antenne ein Transformationsglied mit einer Widerstandstransformation von 2 : 1 erforderlich; ein solches Transformationsglied ist z. B. als ein  $\lambda/4$  langes koaxiales Leitungsstück oder eine entsprechende Ersatzschaltung aus Spulen und Kondensatoren ( $\pi$ -Glieder, L-Glieder) ausführbar; bei Einzelbetrieb wird das Transformationsglied durch Schalter umgangen.

Der Nachteil dieser Technik ist die hier unabdingbare Verkopplung zwischen den beiden Sender-Endstufen. Relativ geringe Leistungsänderungen oder auch nur Phasenänderungen bei einem Sender können sich über die direkte Kopplung am Ausgang als Fehlanpassung für beide Sender-Endstufen auswirken. Nicht nur bei völligem Ausfall eines Senders, sondern schon bei kleinen Veränderungen muß auf Einzelbetrieb, d. h. halbe Leistung, umgeschaltet werden, wobei — falls es sich nur um Phasenänderungen handelt — nicht einmal ein Ausfall eines der beiden Sender festzustellen ist. Bei Fernsehsendern, bei denen besondere Forderungen an Amplituden- und Phasenkonstanz über einen mehrere Megahertz breiten Frequenzbereich gestellt werden, ist ein solcher Parallelbetrieb überhaupt nicht denkbar.

Die beschriebenen Nachteile lassen sich durch Anwendung einer rückwirkungsfreien

Der allgemeine Trend zur Erhöhung der Sendeleistung von Rundfunksendern hat in vielen Fällen zur Parallelschaltung zweier oder mehrerer Sender etwa gleicher Leistung geführt. Bei der hohen Lebensdauer eines Senders ist es nämlich bei einer Leistungserhöhung oft wirtschaftlicher, einen vorhandenen Sender weiter mitzubenutzen und den neu zu beschaffenden Sender mit dem alten Sender parallelzuschalten.

Parallelschaltbrücke vermeiden. Trotz des etwas größeren Schaltungsaufwandes haben sich solche Parallelschaltbrücken auch im MW- und LW-Gebiet, wo eine direkte Parallelschaltung technisch vertretbar wäre, heute weitgehend durchgesetzt.

## Das Prinzip

Die grundlegenden Eigenschaften solcher Brückenschaltungen sind an der bekannten Wheatstonebrücke erkennbar (Bild 1a). Bei Abgleich der Brücke (Beispiel: zwei gleiche Sender der Leistung  $P = 1$ ; vier gleiche Widerstände  $R = 1$ ) liegt jeder Sender an Äquipotentialpunkten<sup>1)</sup> in bezug auf den anderen, die Sender sind also vollständig entkoppelt. Jeder Sender hat, unabhängig vom Zustand des anderen, einen konstanten Belastungswiderstand. Bei gleichen Leistungen und entsprechender Phasenlage der beiden Sender addieren sich die einzelnen Zweigströme, z. B. in den Widerständen  $R_1$  und  $R_2$ , und subtrahieren sich zu Null in den Widerständen  $R_3$  und  $R_4$ . Die Summenleistung erscheint in den beiden Widerständen  $R_1$  und  $R_2$ , die zusammen den Lastwiderstand der Parallelschaltung darstellen, während die Hilfswiderstände  $R_3$  und  $R_4$  stromlos bleiben. Diese bilden zusammen den sogenannten Lastausgleichswiderstand, und sie werden erst bei Ausfall eines Senders wirksam; dann geht die halbe Leistung des verbleibenden Senders in den Lastausgleichswiderstand, und nur die Hälfte der Leistung wird im eigentlichen Lastwiderstand umgesetzt.

Bei geringen Amplituden- oder Phasenschwankungen eines Senders nehmen dagegen die Lastausgleichswiderstände nur wenig Leistung auf, und den Hauptanteil der Summenleistung nehmen die eigentlichen Lastwiderstände auf. Wie man durch vektorielle Addition der Zweigströme in der Wheatstonebrücke leicht ermitteln kann, erscheint bei Phasenänderung eines Senders von  $45^\circ$  noch die Leistung  $1,7 = 85\%$  der Gesamtleistung an den Lastwiderständen, bei Leistungsänderung eines Senders auf  $1/4$  seiner Normalleistung noch die Leistung  $1,12 (\approx 90\%$  der Gesamtleistung  $1 + 1/4$ ). Für Fernsehsender ist es besonders vorteilhaft, daß Amplituden- und Laufzeitunterschiede der Einzelsender im Modulationsbereich am Brückenausgang einen Mittelwert ergeben; die Modulationsqualität ist also immer besser als diejenige des schlechteren der beiden Einzelsender.

## Die Abwandlung

Die bisher abgeleiteten primären Eigenschaften gelten allgemein für jede Brücke.

<sup>1)</sup> Punkte gleicher Spannung gegen einen Bezugspunkt.

Für die technische Anwendung ist natürlich die Wheatstonebrücke in der dargestellten Form von Bild 1a nicht brauchbar, da im allgemeinen eine Aufteilung der Antennenanlage in zwei Einzelantennen nicht gegeben ist. Die Summenleistung muß in einem einzigen Belastungswiderstand  $R_A$  (Antenne) erscheinen, und dieser soll wiederum einseitig gegen Erde liegen können. Auch die Einspeisung wird überwiegend mit erdunsymmetrischen, einseitig geerdeten Spannungsquellen gefordert. Faßt man die Wheatstonebrücke (Bild 1b) als eine sogenannte X-Schaltung auf, so ist aus der Vierpoltheorie bekannt, daß sich solche Schaltungen in äquivalenten Brücken-T-Gliederschaltungen überführen lassen (Bilder 1c und 1d).

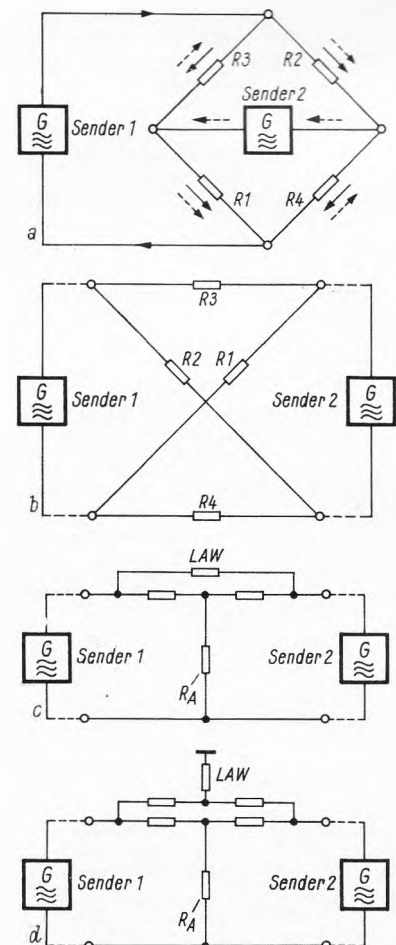


Bild 1. a) Die Wheatstone-Brücke in der Grundform. b) Die Wheatstone-Brücke, umgezeichnet in X-Schaltung. c) und d) Äquivalente Brücken-T-Gliederschaltungen

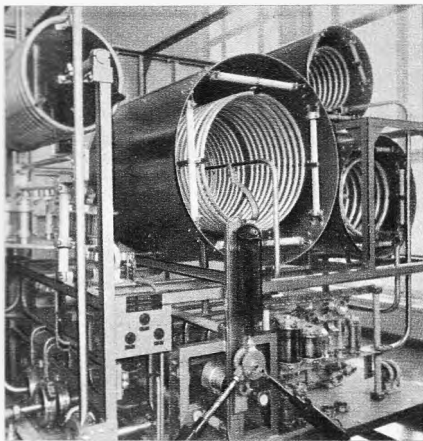


Bild 2. Posthumus-Brücke in offener Bauweise zur Parallelschaltung von zwei Telefunken-Mittelwellen-Großsendern

Rechts: Bild 3. Prinzipschaltplan einer 2 x 600-kW-Parallelbetriebsanlage für Mittelwellen-Rundfunk-sender

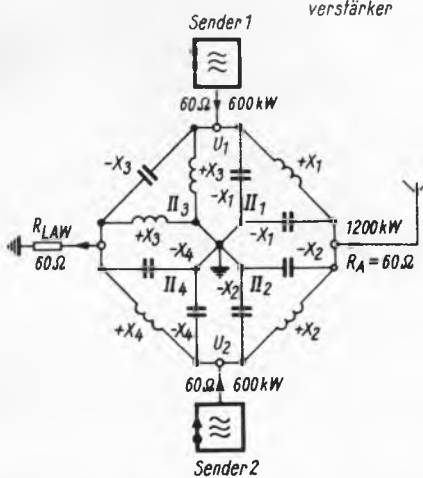


Bild 4. Posthumus-Brücke, dargestellt in Form von  $\pi$ -Gliedern für zwei Sender gleicher Leistung

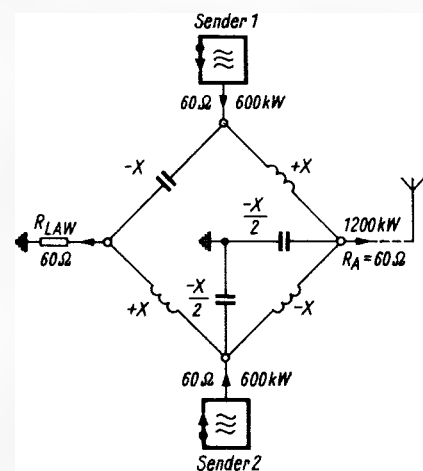
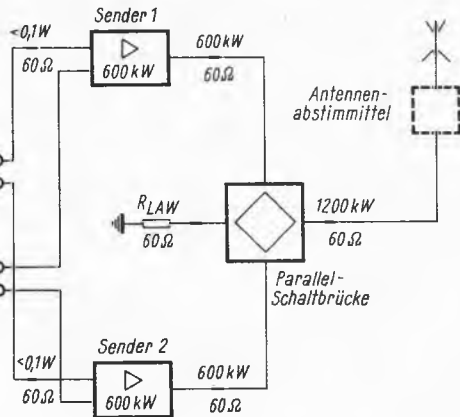


Bild 5. Posthumus-Brücke, dargestellt mit zusammengefaßten Blindwiderständen für zwei Sender gleicher Leistung

Von der Betriebsseite aus gesehen sind die Forderungen an die elektrischen und konstruktiven Eigenschaften der Parallelschaltbrücken verschieden. LW- und MW-Rundfunksender arbeiten jahrelang auf der gleichen Frequenz. Hier genügt eine schmal-

bandige Brückenschaltung, deren Bauelemente aus Festkondensatoren und Spulen mit festen Abgriffen bestehen können. KW-Rundfunksender müssen mehrmals täglich Sendefrequenz und Antenne ändern. Hier genügt ebenfalls eine schmalbandige Brückenschaltung, jedoch müssen deren Kapazitäten und Induktivitäten variabel sein. Für KW-Rundfunksender mit automatischer Abstimmung sind breitbandige Brückenschaltungen wünschenswert, damit im Frequenzbereich von 3,2 MHz bis 26,1 MHz keine Brückenabstimmung notwendig wird. Solche Brückenschaltungen sind technisch möglich und für Leistungen bis etwa zehn Kilowatt bereits ausgeführt worden.



### Die praktische Ausführung

Aus der Vielzahl bekannter Brückenschaltungen ist anschließend eine sogenannte Posthumus-Brücke zum Parallelschalten von zwei Sendern gleicher Leistung beschrieben. Bild 2 zeigt die Ausführung dieser Brücke in offener Bauform. Sie wird besonders bei der Parallelschaltung von Mittelwellen-Rundfunksendern bevorzugt verwendet, da sie folgende Vorteile hat:

1. Sie erlaubt gleichphasige Einspeisung. Damit entfallen bei Sendern gleichen Typs Gabelstufen bzw. Phasendrehglieder hinter dem gemeinsamen Sendersender, wenn die Hf-Speisekabel zwischen dem Steuersender und den Hf-Eingängen der beiden Sender gleich lang gemacht werden.
2. Der Lastausgleichswiderstand  $R_{LAW}$  der Brücke liegt einpolig an Erde. Dadurch kann die vorhandene künstliche Antenne benutzt werden.
3. Die drei Spulen in der Schaltung haben gleiche elektrische Werte. Sie können nach einer Vorlage hergestellt werden.

Bild 3 zeigt den Prinzipschaltplan der Senderanlage. In Bild 4 ist die Posthumus-Brücke dargestellt. Die Entkopplung der beiden Sendereinspeisepunkte ist nach der Vierpoltheorie zu errechnen. Im folgenden wird die Funktion anschaulich erklärt.

Die Schaltung besteht aus drei transformierenden Tiefpaß- $\pi$ -Gliedern ( $\pi 1, \pi 2, \pi 4$ ) und einem transformierenden Hochpaß- $\pi$ -Glied ( $\pi 3$ ). Alle vier  $\pi$ -Glieder haben den gleichen Wellenwiderstand. Die beiden Senderspannungen werden gleichphasig zugeführt und in den rechts von den Speisepunkten liegenden Tiefpässen  $\pi 1$  und  $\pi 2$  im gleichen Sinne um  $-90^\circ$  gedreht, so daß sich am gemeinsamen Ausgangspunkt die Einzelströme nach dem Überlagerungssatz addieren.

Links von den beiden Speisepunkten liegen der Hochpaß  $\pi 3$  und der Tiefpaß  $\pi 4$ . Die an den Speisepunkten anliegenden gleichphasigen Spannungen der beiden Sen-

der werden durch den Hochpaß  $\pi 3$  um  $+90^\circ$ , durch den Tiefpaß  $\pi 4$  um  $-90^\circ$  gedreht, so daß sich am Anschlußpunkt des Lastausgleichswiderstandes  $R_{LAW}$  die Einzelströme gegenseitig aufheben. An diesem Widerstand liegt also bei gleichzeitigem Betrieb beider Sender keine Spannung, und es wird keine Leistung verbraucht.

Der Verbraucherwiderstand und der Lastausgleichswiderstand ( $R_A = R_{LAW} = 60 \Omega$ ) bestimmen den notwendigen Wellenwiderstand  $Z$  der Transformation bzw. den Blindwiderstand der Kapazitäten ( $-jX = -jZ$ ) und Induktivitäten ( $+jX = +jZ$ ). Da beide Sender parallel auf den Verbraucherwiderstand  $R_A = 60 \Omega$  arbeiten, ist dort der Belastungswiderstand für jeden Sender 120  $\Omega$ .

### Entkopplung bei Senderausfall

Nun ist noch die Entkopplung zu erklären, nämlich daß zum einen bei Ausfall eines der beiden Sender keine Energie-Rückspeisung von dem in Betrieb befindlichen Sender in den ausgefallenen Sender stattfindet und daß zum anderen die Sendung ohne Unterbrechung bei verminderter Leistung ausgestrahlt wird.

Angenommen, der Sender 2 fällt aus. Der Speisestrom des Senders 1 fließt zu einem Teil über die Tiefpässe  $\pi 1$  und  $\pi 2$ , wird dadurch um zweimal  $-90^\circ$  gedreht, erscheint also mit  $-180^\circ$  Phasendrehung am Einspeisepunkt des Senders 2. Zum anderen Teil fließt der Speisestrom des Senders 1 über den Hochpaß  $\pi 3$  (wird hier um  $+90^\circ$  gedreht) sowie über den Tiefpaß  $\pi 4$  (wird hier um  $-90^\circ$  zurückgedreht) und erscheint mit der Phasendrehung  $0^\circ$  am Speisepunkt des Senders 2. Die Ströme sind also um  $180^\circ$  versetzt und heben sich dadurch nach außen hin auf. Es fließt damit keine Leistung vom Sender 1 in den ausgefallenen Sender ab. Die Leistung des Senders 1 teilt sich gleichmäßig in die Antenne und den Lastausgleichswiderstand auf.

Ist der Ausfall eines Senders kurzzeitig, z. B. durch einen Röhrenüberschlag verursacht, so ist nach weniger als einer Sekunde der Normalfall hergestellt, und die volle Summenleistung wird der Antenne zugeführt. Ist mit einem längeren Ausfall zu rechnen, so wird man bis zur nächsten Programm- oder Sprechpause in dem beschriebenen Zustand weiterarbeiten und dann, gegeben durch entsprechende Umschalteneinrichtungen, den intakten Sender unter Umgehung der Brücke innerhalb einer Sekunde direkt auf die Antenne legen. Dabei wird gleichzeitig der Lastausgleichswiderstand ( $R_{LAW}$ ) an den Senderausgang des ausgefallenen Senders geschaltet, damit sich dieser, unabhängig vom Betrieb des intakten Senders, reparieren läßt.

In der Praxis vereinfacht sich die Schaltung nach Bild 4 wesentlich; sie ist in Bild 5 dargestellt. Da, wie eingangs gesagt, die Blindwiderstände der Spulen und Kondensatoren gleich sind, heben sich die Blindwiderstände  $+X_3$  und  $-X_1$  in Bild 4, die vom Einspeisepunkt des Sender 1 gegen Erde geschaltet sind, auf und entfallen. Desgleichen entfallen die Blindwiderstände  $+X_3$  und  $-X_4$ , die vom Anschlußpunkt des Lastausgleichswiderstandes  $R_{LAW}$  gegen Erde liegen. Die Kondensatoren  $-X_1$  und  $-X_2$ , die vom Brückenausgang gegen Erde geschaltet sind, werden zu einer Kondensatorgruppe mit dem Wert  $-X/2$  zusammengefaßt. Das gleiche geschieht mit den Kondensatoren  $-X_2$  und  $-X_4$ , die vom Speisepunkt des Senders 2 gegen Erde liegen. So schrumpft die Zahl von zwölf Bauelementen in Bild 4 bei gleicher Funktion auf sechs Bauelemente in Bild 5 zusammen.

## Nachstimmautomatik fehlerhaft

RASTER ● in Ordnung  
 BILD ● fehlerhaft  
 TON ● in Ordnung

Ein älterer Fernsehempfänger wurde mit der Begründung, daß das Bild verrauscht und die Nachstimmautomatik defekt seien, in die Werkstatt eingeliefert. Das Auswechseln der Röhren PCC 88 und PCF 80 brachte keinen Erfolg.

Als Fehlerquelle für das Rauschen wurde der Spannungsteiler im Gitterkreis des zweiten Triodensystems der PCC 88 ermittelt, dessen ursprünglicher Wert von 470 kΩ auf mehrere MΩ vergrößert war. Nach dem Auswechseln der beiden Widerstände erschien das Bild zwar einwandfrei, jedoch war keine Nachstimmung seitens der Automatik erkennbar.

Nun prüfte man die einzelnen Arbeitsspannungen im Baustein, und dabei fiel auf, daß sämtliche Meßergebnisse um 80 V niedriger lagen als angegeben. Ein Durchmessen des Vorwiderstandes zeigte, daß auch er ohne sichtbare Kennzeichen seinen Wert von 22 kΩ auf 500 kΩ erhöht hatte. Nach dem Auswechseln des Widerstandes war das Bild zwar einwandfrei, jedoch arbeitete die Frequenznachstimmung beim Einschalten der Automatik immer noch nicht.

Da das Oszillogramm zeigte, daß der Baustein intakt war und auch angesteuert wurde, ging man dazu über, die Regelleitung von der Auskopplung der Automatik bis zum Tuner zu verfolgen. Hierbei zeigten sich auch bald zwei wesentliche Fehler, einmal, daß das Trimpotentiometer, das in der Regelleitung lag, einen feinen Haarriß in seiner Widerstandsbahn aufwies, und zum zweiten war hier der höchst seltene Fall, daß die Nachstimm-diode in beiden Richtungen einen gleichen Widerstandswert von 1,6 MΩ hatte.

Ulrich-Carsten Schroeder

## Störinverterfilter verstimmt

RASTER ● in Ordnung  
 BILD ● fehlerhaft  
 TON ● in Ordnung

Bei einem Fernsehgerät war die Zeilensynchronisation gestört. Zunächst untersuchte man das Amplitudensieb, jedoch erfolglos. Dabei wurde festgestellt, daß die Störunterdrückung nicht mit einer gewöhnlichen Störaustastung, sondern mit Hilfe eines Störinverters erfolgte. Um zu prüfen, ob der Fehler eventuell im Störinverter liegt, trennte man einfach die Verbindung zum Gitter g1 des Heptodensystems der Röhre ECH 84 und legte es an Masse; das Gerät lief nun einwandfrei. Also mußte die Fehlerquelle tatsächlich im Störinverter zu suchen sein.

Beim Störinverter geht man davon aus, daß die Modulation in Richtung höherer Frequenzen stark abnimmt, während der Störpegel über der ganzen Kanalbreite konstant bleibt. Wenn z. B. Nutz- und Störspannung bei 38,9 MHz gleich groß sind, müßte demnach ein Schwingkreis, der auf 35,5 MHz abgestimmt ist, vom Stör-signal eine höhere Spannung abgeben als vom Nutzsignal. Dieser am Schwingkreis auftretende Spannungsimpuls wird nun verstärkt, gleichgerichtet und als negativer Impuls dem Gitter 1 der Heptode ECH 84 zugeführt. In diesem Fall wird die Störaustastung also schon wirksam, wenn die Störimpulse etwa die gleiche Höhe haben wie das Nutzsignal. Eine Wobbelung des Filters ergab, daß der 35,5-MHz-Schwingkreis zwar richtig abgeglichen, die Unterdrückung der Seitenbänder in Richtung 38,9 MHz jedoch ungenügend war; die zuständigen Fallen für 38 MHz und 39,5 MHz waren so verstimmt, daß Modulationsanteile gleichgerichtet und negativ dem Amplitudensieb zugeführt wurden; sie störten somit die Synchronisation. – Das Filter wurde abgeglichen.

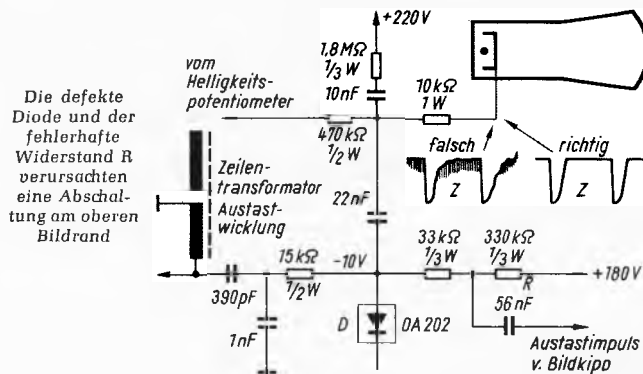
Friedrich Meineke

## Helligkeit ungleichmäßig

RASTER ● in Ordnung  
 BILD ● fehlerhaft  
 TON ● in Ordnung

Ein Kunde brachte uns sein Fernsehgerät mit der Bemerkung, daß das Bild am oberen Bildrand viel dunkler sei als auf der übrigen Bildfläche. Es handelte sich nicht um ein Gerät mit einem – eventuell falsch justiertem – Ionenfallenmagneten. Die Ursache konnte also an einem fehlerhaften Dunkelastimpuls am Wehneltzylinder der Bildröhre liegen.

Eine oszillografische Kontrolle zeigte, das weder der Bild- noch der Zeilen-Austastimpuls begrenzt wurden. Man prüfte daher zuerst die Begrenzerdiode D (Bild), die auch eine Unterbrechung aufwies. Nach Einbau einer neuen Diode war die Abschattung zwar weniger stark sichtbar, aber keineswegs ganz verschwunden. An der Anode der Diode sollten laut Schaltbild eine Spannung von -10 V liegen, die Messung zeigte -16 V. Offensichtlich fehlte die positive Vorspannung der Diode. Als Ursache stellte sich der 330-kΩ-Widerstand R heraus, der seinen Wert auf 50 MΩ erhöht



hatte. Nach Erneuern des Widerstandes ergab sich die richtige Spannung, und der Oszillograf zeigte einen sauber begrenzten Impuls. Die Abschattung war verschwunden.

Manfred Götz

## Helligkeitseinsteller beeinflusst Kontrast

RASTER ● in Ordnung  
 BILD ● fehlerhaft  
 TON ● in Ordnung

Bei einem in die Werkstatt eingelieferten Fernsehgerät wurde beanstandet, daß nur noch ein kontrastloses Bild empfangen werden könne. Nach dem Einschalten zeigte sich bei maximaler Kontrasteinstellung ein sehr kontrastarmes Bild. Beim Betätigen des Helligkeitspotentiometers wurde festgestellt, daß bei größerer Helligkeit auch eine Kontrastverbesserung auftrat. Umgekehrt konnte man beim Zurückdrehen der Helligkeit den Kontrast soweit verringern, daß die Synchronisation versagte.

Da in diesem Gerät vor einiger Zeit ein Elektrolytkondensator im Netzteil ausgelaufen war, vermutete man einen Feinschluß in der Leiterplatte. Daher wurden die Spannungen im Video- und Regelspannungsteil sowie im Netzteil in beiden Endstellungen des Helligkeitspotentiometers gemessen. Man konnte jedoch keine nennenswerten Abweichungen von den angegebenen Herstellerdaten feststellen. Lediglich die Regelspannung zeigte unterschiedliche Werte. Bei diesen Messungen fiel beim Betrachten des Bildschirms eine zu geringe Zeilenamplitude auf, und zwar war links und rechts ein 1 cm breiter schwarzer Streifen sichtbar. Dies konnte zwar mit dem Bildbreitenregler ausgeglichen werden, aber es ergab sich auch hierbei eine Kontrastbeeinflussung.

Daraufhin wurde die Zeilen-Endstufe überprüft. In diesem Gerät wird die Betriebsspannung für die Transistor-Eingangsteile über eine Z-Diode in der Katodenleitung der Zeilen-Endröhre erzeugt. Diese Z-Diode stellte sich als fehlerhaft heraus. Sie hatte ihren Stabilisierungseffekt verloren und wirkte nur als ohmscher Widerstand. Jetzt waren auch die beschriebenen Fehlererscheinungen erklärlich. Bei geringer Helligkeit war der Strom in der Zeilen-Endstufe gering und damit der Spannungsabfall an der defekten Z-Diode gering. Damit bekamen die Transistor-Tuner eine zu geringe Betriebsspannung, und der Kontrast ging zurück. Bei größerer Helligkeit wurde durch den größeren Strahlstrom der Bildröhre die Zeilen-Endstufe höher belastet, der Spannungsabfall am „Katodenwiderstand“ und damit die Betriebsspannung für die Eingangsteile näherten sich ihren Normalwerten.

Nach vorsichtigem Beklopfen der Zeilen-Endröhre wurde ein Spratzen beobachtet. Damit war auch, wenn man von einem Fertigungsfehler der Z-Diode absieht, die Ursache für den Ausfall gefunden. Durch die Spannungsüberschläge in der Röhre wurde kurzzeitig die volle Anodenspannung an die Z-Diode gelegt und diese dadurch defekt. Nach Auswechseln der Z-Diode und Parallelschalten eines Kondensators von 1 µF sowie nach Erneuern der Röhre PL 500 waren alle Fehler behoben.

Horst Schilling

## Widerstandsänderung bei Erwärmung

RASTER ○ fehlt  
 BILD ○ fehlt  
 TON ○ fehlt

Bei einem Fernsehgerät fehlten Bild und Ton. Als Fehlerursache stellte sich ein Heizfadenbruch der Röhre PL 500 heraus. Nach Auswechseln der Röhre waren Bild und Ton wieder vorhanden. Jedoch blieb das Bild im VHF-Bereich stark verrauscht.

Nun wurden die Spannungen im VHF-Kanalwähler gemessen. Als Eingangsstufe dient bei diesem Typ eine Röhre PC 900. Deren Anodenspannung betrug nur 10 V. Man vermutete deshalb einen Defekt des Anodenwiderstandes. Als man ihn anodenseitig abgelötete, stellte sich jedoch volle Spannung an der abgelöteten Seite des Widerstandes ein. Wir vermuteten, daß der Widerstand hochohmig geworden war, aber eine Messung bestätigte zunächst den richtigen Ohmwert. Wir löteten ihn nun wieder ein und maßen den Wert bei Belastung. Als Fehler stellte sich jetzt heraus, daß der Widerstand erst bei Erwärmung seinen Wert beträchtlich steigerte.

Jürgen Schrömbgens

**Meßgeräte**

Aus ihrem Programm zeigt die Firma *Hartmann & Braun* den elektronischen Zweipunktregler *Bitric T* mit PID-Verhalten und mit digitalem Sollwertinsteller. Er dient zum Anschluß an Thermoelemente und als Millivoltgeber. Die Reproduzierbarkeit unter Nennbedingungen ist kleiner als  $\pm 0,1\%$  der eingestellten Meßspanne. – Von den Schreibern ist der *Arucomp*-Sechsfarben-Punkt-schreiber mit Verstärker und der *Aru*-Schreiber mit staubdicht gekapseltem Robust-Meßwerk zu erwähnen; beide Modelle sind nun mit Grenzkontakten lieferbar.

Die Firma *Heathkit* erweitert ihr Meß- und Prüfgeräte-Programm um das Transistorvoltmeter, Typ *IM-25*. Es verfügt über 47 Meßbereiche und läßt sich zum Messen von Gleich- und Wechselspannungen, Gleich- und Wechselströmen bis in den Milliamperebereich sowie von Widerständen verwenden. In den Spannungsbereichen beträgt der Eingangswiderstand 11 M $\Omega$ . Negative und positive Spannungen kann man ohne Umschalten messen.

Drei neue Meßgeräte bringt *Metrawatt* auf den Markt. Das batteriebetriebene Megohmmeter, Typ *Metrawid M*, eignet sich zum Messen von Widerständen von 1 k $\Omega$  bis 1000 M $\Omega$ . Die Meßspannungen werden von einem Spannungsteiler abgenommen, an dem eine von einem transistorbestückten Gleichspannungswandler erzeugte, konstante Spannung von 500 V<sub>0</sub> liegt. Ein elektronischer Schalter, der das Gerät etwa eine Minute nach dem Einschalten selbsttätig wieder ausschaltet, soll ein unnötiges Entladen der Batterie verhindern. – Der Vielfachmesser, Typ *Metravo 2*, hat einen Eingangswiderstand von 10 k $\Omega$ /V. Mit diesem Gerät lassen sich Ströme von 0,6 mA bis 3 A (zusätzlicher Gleichstrombereich 100  $\mu$ A), Gleichspannungen von 0,6 V bis 600 V und Wechselspannungen von 12 V bis 600 V messen. Die Ausführung *Metravo 3* ist für Starkstromanwendungen vorgesehen. – Die Vielfachmesser der Typenreihe *Unigor p* dienen zum Messen von Spannungen, Strömen, Widerständen und Kapazitäten. Die Geräte besitzen eine zusätzliche dB-Skala und sind mit einer automatischen Polumschaltung versehen.

Lehrplatten der Meß-, Steuer- und Regeltechnik zeigt *PEK-Electronic*. Sie ermöglichen zahlreiche Grundversuche, einschließlich der analogen und digitalen Auswertung. Mit dem Analog-Rechenverstärker, Typ 38 301, lassen sich auch Analogrechner aufbauen. – Als weitere Neuheit zeigt dieser Hersteller einen einfachen transistorbestückten Oszillografen, der für den Service und für Unterrichtszwecke verwendbar ist.

Eine Reihe neuer Meß- und Prüfgeräte stellt *Philips* vor. Der Pal-Regenbogengenerator *PM 5507* eignet sich zur einfachen Kontrolle und zum Abgleichen von Farbfernsehgeräten. – Signale für Schachbrett, vertikale, horizontale und gekreuzte Balken liefert der Bildmustersgenerator *PM 5502*. Bei dem Generator *PM 5510* lassen sich Zeilen- und Bildfrequenz variieren. Beide Geräte eignen sich für alle bei uns üblichen Fernsehbereiche. – Mit Polaritätsanzeige ist das elektronische Vielfach-Meßinstrument *PM 2400* versehen. Man kann damit Spannungen von 100 mV bis 1000 V (30 kV) messen. Das Gerät wird aus einer Batterie gespeist. – Der Stereocoder *PM 6455* liefert ein komplettes Multiplexsignal entsprechend der FCC-Norm mit einem Träger von 100 MHz  $\pm$  1 MHz und zwei NF-Spannungen von 1 kHz oder 5 kHz wahlweise für den rechten und den linken Kanal. – Der AM/FM-Prüfsender *PM 5321* ermöglicht den Abgleich von Geräten in allen Rundfunkbereichen sowie von Fernseh-Zf-Verstärkern. – Mit dem Stelltransformator *RTT 67* lassen sich infolge erhöhter Leistung auch Farbfernsehgeräte versorgen.

Den Meßgenerator, Typ *MG-164*, kündigt *Wandel u. Goltermann* an. Das Gerät ist ausschließlich mit Halbleitern bestückt, zum Teil sogar mit integrierten Schaltungen. Amplituden- und Frequenzmodulation extern und intern sind möglich. Der Generator überstreicht den Frequenzbereich von 10 Hz bis 40 MHz. Als Besonderheiten sind die 2000 Frequenzkontrollpunkte mit Quarzgenauigkeit und die Einstellmöglichkeit des Generator-Innenwiderstandes auf Werte zwischen 50  $\Omega$  und 150  $\Omega$  zu nennen. – Eine weitere Neuentwicklung dieses Herstellers ist der Rauschgenerator *RG-1*, der ein weißes Rauschen von 0..100 kHz und 16 Hz bis 22 kHz oder ein sprachsimuliertes Rauschspektrum nach CCITT liefert. – Für Labor- und Betriebsmessungen an Nachrichtenübertragungssystemen ist der Pegelmeßplatz *PS-6/SPM-6* vorgesehen. Die aus zwei Geräten bestehende Anlage überstreicht den Frequenzbereich von 6 kHz bis 17,1 MHz für koaxiale Systeme und von 6 kHz bis 620 kHz für symmetrische Systeme.

**KW-Amateurfunktechnik**

Die Funkamateure unter den Messebesuchern werden sich mit Interesse am Stand von *Alfred Neye – Enatechnik* den neuen SSB-Transceiver *STR 150* ansehen, der in Einschubtechnik aufgebaut ist und dessen Bestückung mit Ausnahme der beiden Endröhren durchweg aus Transistoren besteht. Sechs vorprogrammierte Kanäle zwischen 2 MHz und 18,6 MHz gestatten SSB-, AM- oder CW-Betrieb. Für jeden Kanal ist ein eigener Antennenausgang vorgesehen, die Ausgangsleistung beträgt 150 W PEP bei 50 dB Seitenbandunterdrückung. Die Trägerunterdrückung läßt sich wahlweise auf 16 oder 50 dB einstellen, und die Empfindlichkeit des als Doppelsuperhet arbeitenden Empfangsteiles beträgt 1  $\mu$ V. Für höhere Ausgangsleistungen steht die 1-kW-Linear-Endstufe *SBA-1 K* zur Verfügung.

**Das ist Radio**

*Eine populäre Einführung in die Radiotechnik. Von D. C. van Reijndam. 240 Seiten mit 146 Bildern und 96 Vignetten. In Leinen 16.80 DM. Franzis-Verlag, München.*

Es gibt viele Bücher, die in die Rundfunktechnik einführen. Sie sind jedoch fast ausnahmslos für den Fachmann oder zumindest für technisch Vorgebildete geschrieben. Leser, die sich nur aus Liebhaberei und Wißbegier mit diesem Fachgebiet befassen möchten, haben es deshalb bei der Lektüre nicht allzu leicht. Sie können nämlich selbst noch nicht entscheiden, was vom Inhalt zum fundamentalen Wissen gehört und wo bereits von Spezialproblemen die Rede ist. Ein solcher Interessent an unserem Fachgebiet würde rascher zum Ziel kommen, wenn er sich mit einem wissensreichen Fachmann unterhält, der noch dazu die Kunst beherrscht, gut zu erklären. Dies aber kann der Verfasser des vorliegenden Buches.

Am meisten besticht der Plauderton, in dem in elf Gesprächen komplizierte Zusammenhänge so geschickt vereinfacht werden, daß sie jeder Leser begreifen muß. Dabei verdient es Bewunderung, daß trotz aller Vereinfachungen die Darstellung nie unexakt wird. Das fällt auch bei den zahlreichen Zeichnungen auf, die in sehr lockerer Form – aber technisch-seriös – vieles von sich aus schon genügend deutlich machen.

In den beiden ersten Gesprächen wird der Leser mit den Grundlagen der allgemeinen Elektrotechnik vertraut. Aber gleich anschließend geht der Verfasser zum magnetischen Feld, der Induktivität, den Schwingungen und Schwingungskreisen über. Schon im fünften Gespräch befindet man sich mitten in der Rundfunktechnik, man macht sogar einen Abstecher in das Gebiet der Atomphysik und lernt bis zum neunten Gespräch wichtige Schaltungsdetails von Empfangsgeräten sowie deren Funktion kennen.

Wahrscheinlich werden besonders jene jungen Leute, die eines Tages einen elektronischen Beruf ergreifen wollen, schon vor Beginn ihrer Ausbildung mit Freude dieses Buch studieren. Kü

**Oszillografen und ihre Breitbandverstärker**

*Von Ingenieur Gerhard Wolf. 2. neubearbeitete und erweiterte Auflage, 308 Seiten, 300 Bilder, darunter 80 Oszillogramme, 2 Tabellen, Preis in Ganzleinen 29.80 DM. Franzis-Verlag, München.*

Dieses in der zweiten Auflage wesentlich erweiterte Buch stellt zugleich ein ausgezeichnetes Werk über Meßverstärker dar. Deshalb wurde auch eine einheitliche Berechnungsmethode für Röhren- und Transistorverstärker darin angewendet. Das Kapitel über Verzögerungsleitungen wurde wesentlich gegenüber der ersten Auflage erweitert, da Verzögerungsleitungen sehr wichtige Bauelemente für die Triggertechnik und für Oszillografen zum Aufnehmen einmaliger Vorgänge sind. Neu eingefügt wurden auch die Kapitel über Funktionsverstärker und Sampling-Verfahren. Zusammen mit den Hauptkapiteln über den Aufbau von Oszillografenschaltungen, über Zeitablenkung, Helligkeitssteuerung, Kanalschalter und Stromversorgung bildet das Buch eine sehr gute Einführung in die Technik der Elektronenstrahl-Oszillografen. Besprechungen von Industriegeäten sowie Anwendungsbeispiele und viele Darstellungen von Oszillogrammen stellen die Verbindung zur Praxis her. Für den Meßtechniker bedeutet die neue Fassung eine wertvolle Ergänzung seines Fachbuchbestandes. Li

**Halbleiter-Experimente**

*Ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik. Von Dipl.-Physiker Johannes Kleemann. 64 Seiten mit 52 Bildern und 20 Tabellen. Band 114 der Radio-Praktiker-Bücherei. Cellu-Band 2.50 DM. Franzis-Verlag, München.*

Die Elektronik und mit ihr naturgemäß die Halbleiter spielen eine immer größere Rolle im täglichen Leben, sei es am Arbeitsplatz oder auch zu Hause. Im gleichen Maße wächst auch die Anzahl derer, die sich für die Halbleiter, ihre Wirkungsweise und ihre Funktionen in elektronischen Geräten interessieren. Das gilt sowohl für Amateure und Bastler als auch für Angehörige der Berufe, in denen Kenntnisse der Eigenschaften von Halbleitern verlangt werden. Viele scheuen jedoch beim Vertiefen in ein neues Wissensgebiet die Theorie und ziehen ein experimentelles Lernen vor. So hat es sich der Autor zur Aufgabe gemacht, an Hand von geeigneten Versuchsbeschreibungen eine Einführung in die Halbleitertechnik zu geben. Ideal dafür ist das vom Verfasser entworfene Experimentiersystem, das Versuchsaufbauten nach einem übersichtlichen Steckerschema erlaubt.

Das Buch beginnt mit der Erläuterung dieses Experimentiersystems, Schaltung und Aufbau des Grundgerätes und Versuchsanweisungen zum Gerät. Ein ausführliches Kapitel ist den Kenndaten und -linien gewidmet. Es folgen die Versuchsbeschreibungen, zunächst für Schaltungen, die mit einem Transistor bestückt sind, und später auch für solche, die mit mehreren Transistoren arbeiten.

Die Möglichkeiten des Experimentiersystems erschöpfen sich jedoch keineswegs im Nachbau der Versuchsschaltungen. Man findet schon bald heraus, daß es sich auch ausgezeichnet dafür eignet, eigene Ideen und Schaltungsentwürfe praktisch zu erproben. Das Buch ist eine erweiterte und neubearbeitete Fassung der FUNKSCHAU-Reihe „Vom Experiment zur Praxis – ein System zum Einarbeiten in die Halbleitertechnik“ aus den Jahren 1964 und 1965. Kr

## Aus dem Ausland

**Großbritannien:** Man schätzt die Zahl der Schwarz Hörer und -seher in Großbritannien auf ungefähr zwei Millionen, wodurch der British Broadcasting Corporation jährlich weit über 100 Millionen DM an Gebühren entgehen. Um diesem Übel abzuwehren, will die englische Regierung die Meldepflicht für Käufer bzw. Mieter von Rundfunk- und Fernsehgeräten einführen. Im Gesetzentwurf steht, daß der Händler den Käufer oder Mietkunden binnen 28 Tagen dem zuständigen Postamt melden muß; Unterlassungen werden mit hohen Geldstrafen belegt. Zugleich kündigt der Postminister an, daß die Strafen für Schwarzseher und -hörer vervielfacht werden, wenn das neue Gesetz in Kraft ist. Für die Sünder wird, wenn sie ihre Geräte sofort anmelden, eine allgemeine Amnestie in Aussicht gestellt.

**Holland:** Die Strukturveränderungen in der Produktionspolitik eines Großkonzerns, ausgelöst durch konjunkturelle Einflüsse, Automatisierung, Veränderung der Arbeitsproduktivität und das Aufkommen neuer Produkte, haben zum ersten Mal eine kombinierte Aktion der Gewerkschaften verschiedener Länder ausgelöst. In einer Sondersitzung des Europäischen Metallausschusses des internationalen Verbandes freier Gewerkschaften in Brüssel wurden Bedenken gegen bereits angelaufene bzw. geplante Konzentrationsmaßnahmen des Philips-Konzerns erhoben, soweit diese zu Folgen für die Arbeitnehmer führen. Die Gewerkschaften räumen ein, daß die Nachfrage nach Fernsehempfängern, teilweise auch nach Phono- und Rundfunkgeräten, in Europa nachgelassen hat, so daß es zu Konzentrationsbewegungen bei der Fertigung kommen wird. Die Gewerkschaften fragen sich, ob Philips diese Konzentration benutzen wird, um die Lohngespräche auf nationaler Ebene zu beeinflussen. 1966 verminderte Philips den Personalbestand des Konzerns um 8000, ein weiterer Abbau ist nicht ausgeschlossen. In diesem Zusammenhang war die Falschmeldung verbreitet worden. Philips hätte die Fertigung von Trockenrasierern in West-Berlin eingestellt.

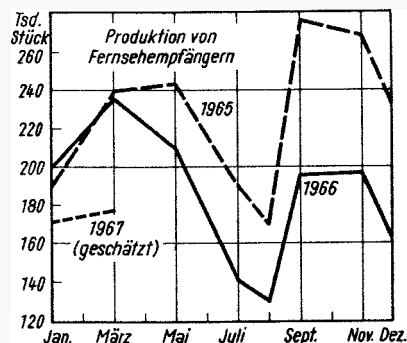
**Kanada:** In diesem Sommer wird die kanadische Rundfunkgesellschaft CBC versuchsweise zwei kleine Fernsehsender in den hoch im kanadischen Norden gelegenen Städtchen Yellowknife und Lynn Lake (Manitoba) aufstellen. Richtfunkverbindungen sind wegen der großen Entfernungen nicht möglich, so daß das Programm-Material in Form von Filmen und Magnetbandaufzeichnungen mit Flugzeugen herangebracht werden muß. Das Fernsehen in den Siedlungen des hohen Nordens soll dazu beitragen, daß sich mehr Kanadier bereifinden, in diesen unwirtlichen Gegenden Beschäftigungen anzunehmen. Die Sender können von einem einzigen Techniker bedient werden.

**Tschechoslowakei:** Wie Horst Lunemann in der Zeitschrift „Der Tonbandfreund“ mitteilte, sendet der tschechoslowakische Rundfunk regelmäßig ein für Tonbandamateure bestimmtes Programm *Halali*, bestehend aus Sketchen, technischen Ratschlägen, Berichten und Musik, das ausdrücklich für die Selbstaufnahme ausgesucht wird. Daneben gibt es eine weitere Musikstunde für Tonbandfreunde.

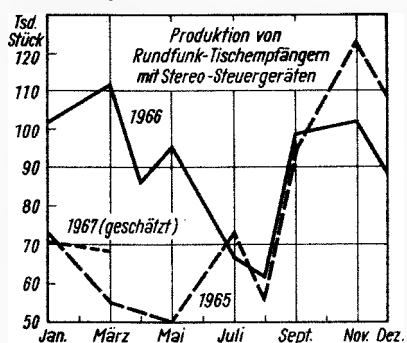
**USA:** Im Vorjahr fertigte die Halbleiterindustrie 27,1 Millionen integrierte Schaltungen (IS) für digitale und 2,3 Millionen Stück für analoge Anwendung im Gesamtwert von 148,4 Millionen Dollar. 1965 hingegen wurden erst 9,5 Millionen IS hergestellt. Der Durchschnittswert (Ab-Werk-Preis) ging bei digitalen IS um 40,3% auf 4,4 Dollar und bei analogen IS um 46,6% auf 13,3 Dollar zurück.

## Zur Hannover-Messe

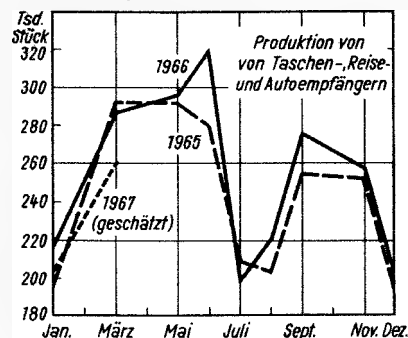
# Unsere Branche in Schaubildern



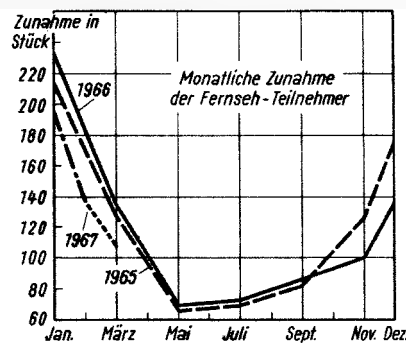
**Bild 1.** Im März 1966 setzte die Produktionsdrosselung bei Fernsehempfängern ein. Sie wurde mit Konsequenz durchgehalten; das Jahr 1967 dürfte gegenüber 1966 nochmals eine Verminderung um rund 20% bringen. Das erste Ergebnis der Selbstbeschränkung: Im März waren die Lagerbestände bei der Industrie niedriger als im Vorjahr.



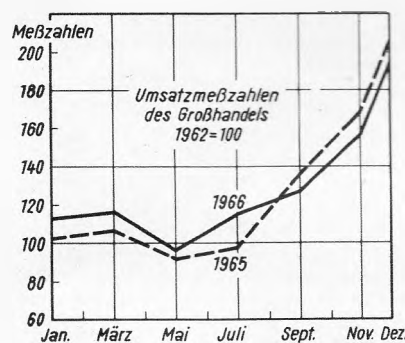
**Bild 2.** Im Zuge der Stereo-Welle ging die Fertigung von Tisch-Rundfunkgeräten einschließlich Stereo-Steuergeräten im Jahr 1965 steil nach oben, und das Jahr 1966 begann auf hohem Niveau. Aber vom Herbst des gleichen Jahres an wurde die Fertigung zurückgenommen, um sie dem Bedarf anzupassen.



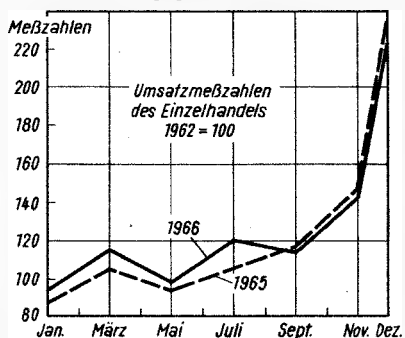
**Bild 3.** Reise- und Autosuper hielten sich in den beiden Berichtsjahren 1965 und 1966 auf einem hohen Pegel; die leichte Zunahme im Jahr 1966 dürfte weitgehend auf das Konto der fest einzubauenden Autosuper gehen, von denen die beachtliche Zahl von rund 1 Million Stück die Fabriken verließen.



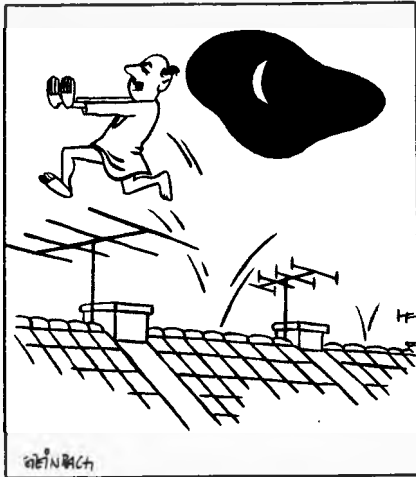
**Bild 4.** Fernsehgeräte liegen zur Zeit im Schatten der Konjunktur, die im Sommer 1966 abflaute. Das geht aus dieser Kurve klar hervor. Vom September 1966 an wurden nämlich die monatlichen Teilnehmer-Zunahmen des Jahres 1965 ständig unterschritten. Die Zuwachsraten sind in der Regel das genaue Spiegelbild der Erstkäufe!



**Bild 5.** Die Umsatzmeßzahlen des Großhandels mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten spiegelt ebenfalls den Konjunkturverlauf der Gesamtwirtschaft wider. Im Juli 1966 kam es aus Anlaß der Fußballweltmeisterschaft zu einer Sonderbewegung. Gesamtergebnis 1966 des Großhandels: + 0,3% gegenüber 1965.



**Bild 6.** Der Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten lag im Jahre 1966 umsatzmäßig bis zum August stets über den Vergleichsmonaten des Jahres 1965; auch hier erkennt man im Juli eine vom Fußball ausgelöste Spitze. Gesamtergebnis für das Jahr 1966: immerhin noch 2,6% Mehrumsatz.



„Diese dämlichen Antennen – der reinste Hindernislauf!“

## Signale

### Jules Vernes 1967

Aubry Singer heißt der Mann, der uns im Juni um die Erde schicken wird. Nicht etwa in 80 Tagen, wie der Held des tabuliertreudigen Jules Vernes, sondern per Fernsehen in zwei Stunden. Nach einem Vorschlag der Europäischen Rundfunkunion bereitet die British Broadcasting Corporation diese wohl aufwendigste und interessanteste Fernsehsendung vor. UNSERE WELT genannt. Zwei Stunden nahtlos aneinandergereihte Direktsendungen aus allen Erdteilen, aus dem Bundesgebiet, aus der DDR, aus Großbritannien, Polen, Ungarn, Österreich, Spanien, aus der Tschechoslowakei ebenso wie aus der UdSSR, aus Indien, aus den USA, aus Tunis und Australien. Studio I der BBC in London wird die internationale Zentrale bilden, und Mr. Aubry Singer stehen für Osteuropa und Asien Juri Fokin und für Australien Dr. Peter Pockley zur Seite. Das wahrhaftig einmalige Vorhaben wird 7000 Techniker in Atem halten; 140 Kameras, 40 Übertragungswagen – und 9 Millionen DM sind nötig, um überall zur gleichen Stunde bereit zu sein. Man hat ausgerechnet, daß dieses Programm gleichzeitig von 700 Millionen Fernsehzuschauern in allen Erdteilen gesehen werden kann.

Ohne Nachrichtensatelliten wäre die Sendung unmöglich. Den Plänen zufolge bildet Early Bird, evtl. zusammen mit dem neuen Satelliten Canary Bird, die Verbindung zwischen Europa und den USA. Intelsat 2 steht über dem Pazifik und schlägt die Brücke zwischen Ostasien und dem Westen Amerikas, während einer der russischen Satelliten vom Molnija-Typ den riesigen Raum zwischen Moskau und Wladivostok überspannt. Schließlich leiht die Nasa einen weiteren Synchronsatelliten aus – er wird bisher offenbar nur für militärische Zwecke benutzt –, um Australien anzubinden. Fast alles kann die Technik – nicht aber den Zeitunterschied zwischen den Kontinenten eliminieren. Zu Beginn der Sendung ist es der 25. Juni, 20 Uhr Londoner Ortszeit oder 21 Uhr Mitteleuropäischer Zeit. Zu dieser Stunde stehen die Uhren in New York auf 14 Uhr und in Los Angeles auf 11 Uhr, aber in Japan ist längst der 26. Juni angebrochen, die Glocke schlägt genau 4 Uhr morgens. Australiens Tag beginnt soeben: 5 Uhr Sydney-Ortszeit.

### Mosaik

11 916 Teilnehmer haben ihren Wunsch bekräftigt, weiterhin am Telekolleg des Bayerischen Rundfunks (Drittes Fernsehprogramm) teilzunehmen. Nach dem ersten (obligatorischen) Kollegtag gab es 553 Abmeldungen.

Nur etwa 65 kg wiegt die neue Farbfernsehkamera Modell TK-44 der Radio Corporation of America für Freibertragungen (ohne elektronischen Sucher und Linsen). Sie enthält ein 3-Zoll-Orthikon für die Luminanz und drei 1-Zoll-Röhren vom Vidikon-Typ. Die neue Kamera hat ein neuartiges Linsensystem; sie soll rund 320 000 DM kosten und wird erst Mitte 1968 lieferbar sein.

Ein 250-kW-Kurzwellensender (!) gehört zum neuen, in vierjähriger Arbeit fertiggestellten Zyklotron des englischen Nuklearforschungszentrums Harwell. Dieser Teilchenbeschleuniger benötigt ein genau einstellbares elektrisches Feld im Frequenzbereich 7...23 MHz, wofür der frequenzstabile Sender benutzt wird.

Zu 150 DM Geldstrafe wurde ein Stadtreporter einer Bielefelder Tageszeitung wegen unerlaubten Abhörens des Polizeifunks vom Bielefelder Schöffengericht verurteilt. Der Journalist war im Februar 1966 aufgefallen, als er bei der Fahndung nach zwei Geldräubern unmittelbar am Einsatzort der Polizei erschien. Das Gericht sah es als erwiesen an, daß der Reporter sein Autoradio „unter Verletzung der Erteilungsbedingungen“ betrieben habe. Die Bundespost hatte fünf Beobachter zur Gerichtsverhandlung entsandt.

Zur alljährlichen Professoren-Konferenz der Firma AEG-Telefunken trafen vom 13. bis 15. März in Ulm wieder Professoren und Dozenten der Technischen Hochschulen zusammen, mit denen das Unternehmen im Rahmen seiner Forschungs- und Entwicklungsaufgaben in der Nachrichtentechnik zusammenarbeitet. Die Leitung der Tagung, die auch die Besichtigung wissenschaftlicher und technischer Einrichtungen zum Gegenstand hatte, lag in den Händen von Prof. Dr. Werner Nestel.

Der elektronische Bildkonverter, den die British Broadcasting Corporation (BBC) seit längerer Zeit in der Entwicklung hat, wird, wie aus London verlautet, rechtzeitig im Sommer nächsten Jahres für Direktübertragungen aus Mexico City zur Verfügung stehen. In Mexiko werden die Fernsehprogramme bekanntlich mit der US-Norm, also mit 30 Bildwechsel/Sekunde, aufgenommen. Bisher war den Ingenieuren der BBC zwar die elektronische Normwandlung von Bildern mit unterschiedlicher Zeilenzahl (405/625) ausgezeichnet gelungen, noch nicht jedoch die elektronische Wandlung der abweichenden Bildfrequenz.

Auf 1000 Dollar will die Ampex Corporation den Preis für ein wahrscheinlich 1968 herauskommendes Videoaufzeichnungsgerät für das Heim einschließlich Kamera stellen. Ampex experimentiert zur Zeit intensiv mit Platten anstelle von Magnetbändern als Träger der Bild- und Tonaufzeichnung.

450 m lang sind die Antennenfühler des neuartigen RA-Satelliten der Explorer-Serie. Mit diesen Einrichtungen bildet der Satellit ein

## Letzte Meldung

Von den nordischen Staaten Europas erteilt bisher nur Finnland bundesdeutschen Kurzwellenamateuren bei Besuchen eine temporäre Sendelizenz; die drei anderen skandinavischen Staaten blieben zurückhaltend. Nunmehr aber hat sich die norwegische Telegrafverwaltung zu Verhandlungen mit den entsprechenden bundesdeutschen Stellen über ein Gegenseitigkeitsabkommen bereit erklärt. Daher ist in einiger Zeit mit der Ausgabe von Besuchslizenzen an deutsche Kurzwellenamateure in Norwegen zu rechnen.

Radioteleskop, das außerhalb der Erdatmosphäre kreist und daher Beobachtungen auf Frequenzen im Meterwellenbereich (bis 75 m) durchführen kann; sie sind wegen der Absorption in der Atmosphäre auf der Erde selbst unmöglich.

500 mW Bildträger- und 100 mW Tonträgerleistung weist ein neuer, durchgehend mit Halbleitern bestückter Fernseh-Kleinumsetzer von Rohde & Schwarz auf. Er arbeitet empfangs- und sendemäßig im Bereich III und entnimmt dem 12- bzw. 24-V-Netzteil oder entsprechenden Batterien im Betriebsfall 15 W. In den Pausen, wenn nur die sogenannte Sendepausen-Automatik eingeschaltet ist, vermindert sich die Leistungsaufnahme auf 5,4 W.

Pro Funk GmbH nennt sich eine im Februar gegründete Gesellschaft für Rundfunkförderung im In- und Ausland. Geschäftsführer sind der Intendant und der Verwaltungsdirektor der Deutschen Welle, Köln, Dr. Dr. h. c. H. O. Wesemann und Dr. Heinz Feilhauer. Wie jetzt bekannt wird, soll das Unternehmen Handlungen und Geschäfte durchführen, die einer öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalt Schwierigkeiten bereiten können, etwa wie der schon lange von der Regierung des Landes Rwanda geforderte Werbefunk über die Relaisstation der Deutschen Welle in Kigali, Hauptstadt von Rwanda. Welche sonstigen Unternehmen gefördert werden sollen, ist nicht bekannt, jedoch soll die Einführung des Werbefunks über die Kurzwellensender der Deutschen Welle nicht an erster Stelle stehen.

USA bestellt Laser-Geräte: 30 Festkörper-Lasergeräte für Forschung und Industrie wird die Siemens AG in die USA liefern. Die Entwicklung dieser Geräte begann bei Siemens 1961; 1966 wurde der Vertrieb aufgenommen. Seither sind zahlreiche Anlagen an bundesdeutsche und ausländische Hochschulen, Institute und Firmen geliefert worden.

Unverändertes Interesse an Farbfernseh-Lehrgängen: Wie Telefunken mitteilt, stoßen die Farbfernseh-Lehrgänge des Unternehmens weiterhin auf großes Interesse; bis Ende 1967 liegen viele Vormerkungen vor, und man wird die Kurse auch 1968 fortsetzen.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie								
Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktrommeln		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar 1967 <sup>1)</sup>	73 090	17,4	223 472	37,9	17 114	9,4	177 695	82,0
Februar 1967 <sup>2)</sup>	60 733	13,1	225 815	37,0	17 749	9,4	167 259	80,5
Januar 1966	101 198	23,3	219 249	39,8	15 202	7,7	201 723	105,1
Februar 1966	104 209	22,6	240 660	43,9	14 896	8,1	197 748	104,8

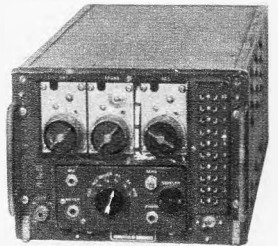
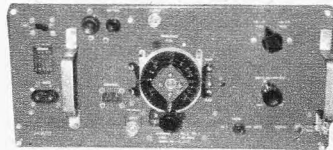
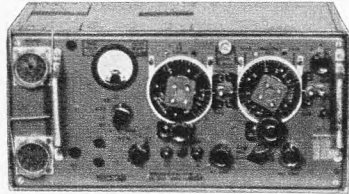
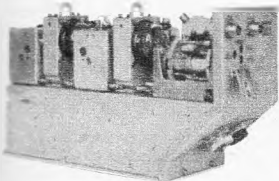
<sup>1)</sup> endgültige Angaben, <sup>2)</sup> vorläufige Angaben



# Sonderangebot US-Surplusgeräte

**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. Gebrauchte, guter Zustand mit Schaltbild und allen Röh., jedoch ohne Senderröhren **125.-**  
dito, jedoch kpl. mit allen Röhren **175.-**

125.-  
175.-



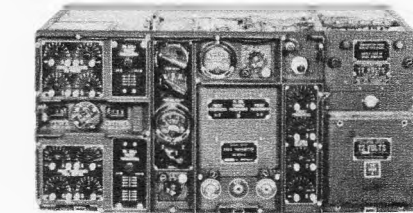
**UKW-Sender BC 950 A, Frequ.-Ber.: 100-156 MHz,** ohne Änderung für 2-m-Amateurfunk zu verwenden. Als Senderö. finden 2 × 832 A Verwendung. Sendeleistg. 30 W AM, Eingeb. Gegentaktmodulator, eingeb. Koaxrelais und Normanschlußboxen, Sender u. Empf. Kpl. mit Röh. und Schaltbild u. in sehr gutem Zustand. **145.-**

**WS 19 Mark III Sendeempfänger,** der ideale Amateur-Transceiver für 80 m und 40 m, kompl. m. Röh. sowie Schaltbild **120.-**  
**WS 19/SB, dito,** mit Defekten **65.-**  
**RF 2 Lin.-Verst.,** 70 W, dazu Stecksatz (2 St., 12polig) **14.50**  
**WSN I Netzteilbausatz,** 220 V, Neufertigung **65.-**  
**WSN II, dito,** kpl. geschaltet, neu **89.-**

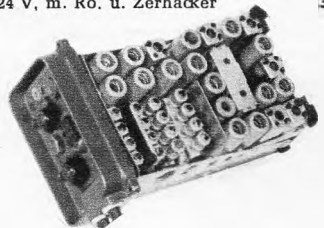
**BC 659 14-Röh.-Sendeempfänger,** Frequ.-Ber.: 27 bis 39 MHz, Sendeleistung 1,5 W, Reichweite ca. 30 km, kpl. m. Röh. und Schaltbild **69.50**  
**Autostromversorgung P 138,** für obigen Sender, für 12 oder 24 V, m. Röh. u. Zerkacker **31.50**



**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 Verdopplg. auf 144 MHz umgeb. werden. Alle Stufen sind auf separaten Bausteinen aufgebaut. Sendearst. 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.-**  
**BC 375 und BC 191 KW-Sender,** Hochleistungssender für 1,5-12,5 MHz, Sendeleistg. 100 W, 5 Röh. Kpl. mit Schaltbild, ohne Einschübe **195.-**  
desgl., **BC 191 A,** mit erhöhter Sendeleistung ca. 200 W **275.-**  
Netzteile für obige Sender, 220 V **225.-**



**WS 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.-**

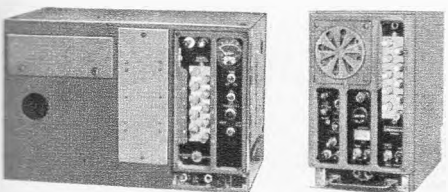


**Lorenz Funksprechgerät A** Komplett mit Röh. ohne Quarze, Frequ. 172 MHz mit Umbauanleitung für 144 MHz Reichweite bei günstigem Standort 50 km und mehr **Amateur-Nettopreis 98.50**



**BC 728 Drücktasten-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 -zerhacker 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 Sprechverbindung, Kommandoanlagen, geeignet **29.-**

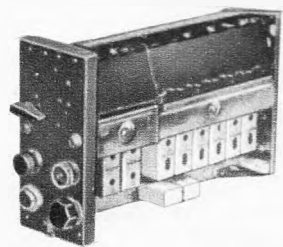
**UKW-Sende-Empfänger VHF 12** 4 - W - Sende - Empfänger für AM-Modulation, Frequ.-Ber.: 60 bis 94 MHz, 14 Röh. der Miniatur-Bauserie z. B. EF 80, kpl. mit Röhren, eingebautem Lautspr., Meßinstrument, in sehr gutem Zustand, mit Schaltbild **230.-**



**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 603, 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 604, dito,** jedoch 27-39 MHz **69.50**

**Drückender Empfangslocher T-Loch 15 b.** 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. Gebrauchte, betriebsbereit **230.-**

**70-MHz-Flugfunkempfänger 1913,** Frequenzbereich: 79 MHz, 18 Röh.: der Miniaturserie in Baustein-Aufbau, kpl. mit Röh. in Orig.-Verpackung, garantiert fabriknau **79.-**



**Lorenz-UKW-Sendeempfänger WG 20 N,** Frequ.-Kanal 1, 48 MHz, Kanal 2 46,2 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 80 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 **395.-**

**Lorenz-Blattschreiber LO 15,** mit eingebautem Streifen-Sender und Streifen-Locher, wie er in vielen 1000 Exemplaren im öffentlichen Telexnetz läuft. Netzbetrieb 110 V, Geschw. 45 Baud, 3reihige Nototastatur. Formschönes Standgehäuse (Holz). Bestens geeignet für Datenverarbeitung, Amateurfunkschreiben und innerbetriebliche Fernschreiblinien. Gebrauchte, betriebsbereit **680.-**  
**BC 1000 OK,** Gerät ohne Röh. und Quarze, jedoch mit 5fach-Drehko und sämtl. Bandfiltern, zum Ausschachten **19.50**  
**BC 1000 B, kpl. m. Röh. und Quarzen,** ohne Batt.-Unterteil, Ant., m. leichten Gebr.-Schäden **49.-**  
**BC 1000 S, kpl.,** Gerät ohne Gehäuse, ungeprüft, m. Röh. und Quarzen **39.50**  
**KW-Sender BC 457,** Frequ.-Ber.: 4-5,3 MHz. Röh.: 1826, 1629, 2 × 1625, Sendeleistg. A 1 40 W, in A 2 und A 3 20 W, kpl. mit Schaltbild. Zustand neu **115.-**

**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 Antennenumschalter 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 Wechselsprecher gedacht. EC 80 Gitterbauseingang, EC 80 Gitterbasisverstärker, EF 80 1. Mischer, ECC 81 2. 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 Rauschperrre. Sämtl. Quarze befinden sich in geheizten Thermostaten. Diese Funkanlage wird kpl. mit Röh. und Quarzen für oben genannte Frequ. geliefert, gebrauchte, guter Zustand **598.-**

**KLAUS CONRAD**

Versand per Nachn. nur ab Lager Hirschau. Katalog gegen Voreinsendung von DM 1.- für Portospesen.  
8452 Hirschau/Bay. Abt. F 9 Ruf 0 96 22/2 24 Filiale Nürnberg: Lorenzerstr. 26 Ruf 22 12 19



# Bausatz- und Baustein-Programm



Durch die neue C-Lizenz Amateurfunkgenehmigung ohne Morsen haben die Bausteine enorm an Aktualität gewonnen.

Ab sofort sind folgende Bausteine mit Silizium-Transistoren bestückt.

**2-m-Converter CMC 2.** Hohe Eingangsempfindlichkeit, besser als 0,5 µV, in gedruckter Schaltung auf einer Platine von 90 × 40 mm. Die Eigenfrequenz von 144–146 MHz wird auf die verhältnismäßig niedrige Ausg.-Frequenz von 7–9 MHz herabgesetzt. Diese niedrige Ausg.-ZF hat viele Vorteile, z. B. kann ein normales Trans.-Radio mit KW-Bereich als Nachsetzer benutzt werden. Trans. 4 × ZSC 403. Betr.-Spanng. 9–12 V. Kpl. mit Quarz **89.50**

**Variabler 2-m-Converter SMC 2.** Dieser Trans.-Converter hat eine Eingangsempfindlichkeit von besser als 0,5 µV. Die Empf.-Frequenz von 143,5 bis 146,5 MHz ist durchstimmbar. Die Abstimmung erfolgt durch einen 2fach-Drehko. Die Frequenzkonstanz ist ausreichend um auch einen schmalbandigen Betrieb zuzulassen. Die Ausg.-ZF 4,3 MHz. Trans. 3 × 2 SC 403. Betriebsppg. 6–9 V, Platine 90 × 40 mm **66.—**

**ZF-Verstärker IFA 43.** Frequenz 4,3 MHz. Diese wird 3stufig verstärkt. Die Durchgangsverstärkung > 66 dB, Anschluß für HF-Handregelung verwenden. Als Ausg. kann wahlweise die NF über die eingeb. Diode demoduliert abgenommen werden, oder die HF von 4,3 MHz. Die ZF-Bandbreite ist ca. 10 kHz bei 3 dB, Betriebsspanng. 9–12 V, Trans. 3 × 2 SC 350, Maße 25 × 100 × 30 mm. Der ZF-Verstärker kann z. B. hinter den 2-m-Converter SMC 2 geschaltet werden. Man braucht jetzt nur noch einen NF-Verstärker u. 1 kpl. 2-m-Empfänger ist fertig. **46.50**

**Doppelsuper-Bausatz IFA 55.** Quarzmischer u. 2stufiger ZF-Verstärker. Die Eing.-Frequenz 4,3 MHz. Nach der Quarzmischstufe folgt ein 2stufiger ZF-Verstärker auf 455 kHz. Die Durchgangsverstärkung ist besser als 66 dB, die Bandbreite ist ca. 3,5 kHz bei 3 dB Anschlußmöglichkeit für S-Meter. **86.50**

**Miniatursender KM 2 für das 2-m-Band** Beschreibung in Funkschau 1967, H. 2, Seite 45 u. 46. **Bauteile:** Platine **3.50**, Übertrager U 1 **3.—**, dito U 2 **3.50**, HF-Drossel **—,50**, Heißleiter HL **—,50**, Quarz HC 18 U, 72,1–72,9 MHz **28.—**, AFY 18 A Siemens **19.—**, AFY 18 D Siemens ähnlich AFY 11 **10.50**, 2 SB 75 od. ähnlich **3.—**, 2 SB 77 od. ähnlich **3.50**, Trimmer, 4–20 pF **—,75**, alle Widerst. u. Kondens. **5.80**

Die folgenden Bausätze können nur kpl. bezogen werden. Bei Teilbestellungen gelten Einzelteilpreise. Mindestbestellwert DM 20.—  
KM 2 Bausatz 3, mit allen Bauteilen, Transistoren AFY 18 A u. Quarz **79.—**  
KM 2 Bausatz 4, mit allen Bauteilen, Transistoren AFY 18 D u. Quarz **68.—**

**Block-Module** ermöglichen funktions-sichere u. qualitativ hochwertige Geräte aufzubauen.

**PV 1 Phono-Vorverstärker**, für magnetische Tonabnehmer mit entsprechender Entzerrer-Charakteristik. Das Modul hält die Hi-Fi-Empfehlung von RIAA ein. **Techn. Daten:** 2 Trans., Ein- u. Ausg., Imp. 100 kΩ, Verstärkung 28 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 3 V, Verzerrung 0,15 %, Stromversorgung 9–12 V **14.50**

**SV 2 Tonband-Vorverstärker**, mit entspr. Frequenz-Charakteristik von 30 Hz bis 15 kHz. **Techn. Daten:** 3 Trans., Eing.-Imp. 100 kΩ, Verstärkung 25 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 3 V, Verzerrung 0,15 %, benötigte Spanng. 9–12 V **14.75**

**MV 3 Mikrofon-Vorverstärker**, für dyn. Mikrofone, Frequenz-Ber.: 10 Hz–50 kHz, sehr rauscharm. **Techn. Daten:** Eing.-Imp. 50–100 kΩ, Verstärkung 28 dB, max. Eing.-Leistg. 50 mV, max. Ausg.-Leistg. 3 V, Klirrfaktor 0,15 %, 2 Trans., Stromversorgung 9–12 V **15.—**

**NF 5 NF-Endverstärker**, Sprechleistg. 300–500 mW, geeignet zum Vorsetzen der Module BM 1, BM 2, BM 3, eisenlose Endstufe durch Gegentakt-Komplementär-Transistoren, dadurch excellenter Frequenzgang, Hi-Fi-Qualität bei Anschluß von dyn. Kopfhörern. **Techn. Daten:** 3 Trans., Verstärkung 20 dB, Ausg.-Leistg. 300 mW, Ausg.-Imp. 5–16 Ω, Eing.-Imp. 1000 Ω, Klirrfaktor < 3 %, Frequenzgang 50 Hz–15 000 kHz, Stromversorgung 9–12 V **17.50**

**FM 4 FM-Sender.** Dieses Block-Modul enthält 1 Sender von 83–103 MHz abstimmbar, sowie passenden Modulator, Verwendungszweck: Meßsender für UKW, kann aber auch als Mini-Abhörer, bzw. zur drahtlosen Übertragung vom Plattenspieler zum FM-Radio verwendet werden. **Techn. Daten:** Eing.-Imp. 5 kΩ, max. Eing.-Leistg. 3 mV, HF-Ausg.-Leistg. ca. 5 mW, Reichweite 50–200 m, Sendefrequenz variabel 88–108 MHz, Stromversorgung 9 V **19.50**

**GM 54 Geheimmikrofon** als Krawattenhalt. m. Clips u. Anschlußschnur **10.50**

**CO 6 Code-Oszillator.** Dieses Modul kann ausgezeichnet beim Bau von Warnanlagen eingesetzt werden. Durch Schließen eines Kontaktes gibt das Modul einen Warnton von 1000 Hz mit 100 mW an 8 Ω ab. Die Steuerung kann über Fotozelle oder ähnliches erfolgen. Ein weiterer Verwendungszweck ist, das Modul als NF-Generator einzusetzen. **12.50**

**Trans.-NF-Verstärker KM 201.** Dieser Verstärker hat ganz ausgezeichnete Eigenschaften und ist nach modernsten Gesichtspunkten aufgebaut. Eine eisenlose Endstufe mit einem Gegentakt-Komplementärpärchen sorgt für einen günstigen Frequenzgang und eine gute Ausgangsleistung von 1,8–2 W. In den Vorstufen sind 2 Siliziumtransistoren BC 108, dadurch ist die Möglichkeit gegeben, den Minuspol an Masse zu legen, im Gegensatz zu Verstärkern mit Germaniumtransistoren.

**Technische Daten:** 4 Transistoren, Frequenz-Ber.: 20–25 000 Hz, Ausgangswiderstand 5–16 Ω, Eingangsimpedanz ca. 10 kΩ, Maße: 80 × 42 mm und nur 15 mm hoch. Kompl. Bausatz mit sämtl. Bauteilen und Platine, nachbausicher auch für nichtversierte Bastler **17.50**

**CTR variabler Oszillator VFO 203.** Dieser arbeitet in Franklin-Schaltung u. treibt aus diesem Grunde viel Aufwand zur Schwingungserzeugung. 2 Trans. BFY 39 sind mit niedriger Kapazität an den Schwingkreis zur Schwingungserzeugung angekopelt. Ein dritter Transistor BFY 39 ist als Trennstufe geschaltet. Für die Spule werden Wickeldaten für eine Frequenz von 5 bis 5,5 MHz mitgeliefert. Selbstverständlich können Frequenzen zwischen 10–30 MHz durch Ändern der Spule erzeugt werden. Die Ausg.-Spannung beträgt ca. 1 V und ist oberwellenfrei. Die Frequenz-Stabilität ist extrem hoch, der ganze VFO ist auf einer Epoxyplatine mit versilberten Leiterbahnen aufgebaut. Kompletter Bausatz **24.50**

**CTR 2-m-Converter mit Siliziumtransistoren CT 205.** Dieser Converter ist nach einem ganz neuen Modus aufgebaut. Der Aufbau erfolgt nicht wie üblich auf einer gedruckten Schaltung, sondern auf einem Aluminiumchassis. Durch diesen Ganzmetallaufbau treten keine Verkoppelungen und Rückwirkungen auf. Die Verwendung von hochwertigen Sil.-Transistoren BF 155 in der Vor- u. Mischstufe geben einen Eing.-Empf. von 1,8 kTΩ bei sehr geringer Kreuzmodulation. Der Quarzoszillator arbeitet mit einem Trans. BFY 37, ebenso die Verdreiferstufe. Kompl. Bausatz mit 2 Trans. BF 155 u. 2 Trans. BFY 37, Quarz u. sämtl. anderen zum Aufbau benötigten Teilen und ausführlicher Bauanleitung **89.—**

**5-Trans.-Hand-Funksprechgerät WT 515** für Amateurfunker m. Batt. St. **62.—** Paar **120.—**

**6-Trans.-Hand-Funksprechgerät WT 600** für Amateurfunker m. Batt. St. **69.50** Paar **135.—**

**5-Watt-Funksprechgerät X 23 A** **698.—**

**EL-ES-Aircraft-Receiver RAR 155** Flugfunkempfänger **298.—**

**9-Trans.-Hand-Funksprechgerät Silver-Star Transceiver 910 A** m. Batt. u. Ohr. St. **135.—** Paar **265.—**

**10-Trans.-Hand-Funksprechgerät FU-GE 201** mit FTZ-Prüf-Nr. inkl. Batt. St. **147.50** Paar **295.—**

**DQ 25 UKW-Amateursender** für die neue C-Lizenz **340.—**

**KW-Empfänger-Bausatz KWB 10 80** Frequenz-Ber.: 3–16 MHz **119.50** Zusatzspulensatz **19.50**

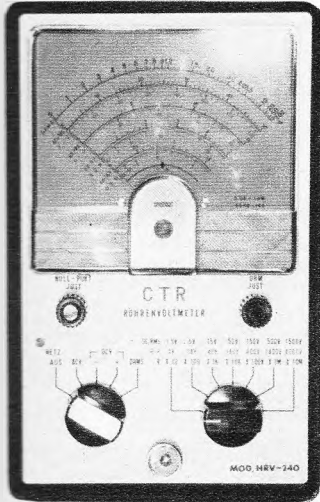
**SR 550 Doppelsuper** für alle Amateurbänder **675.—**

**SR 700 A Nachrichtenempfänger** **1298.—**

**ST 700 SSB-Sender** **1598.—**

# CTR Die neue Linie in Meßinstrumenten CTR

Höchste Präzision - moderne Form - günstige Preise - 6 Monate Garantie



Röhrenvoltmeter HRV 240

**139.50**

Das Gerät ist in stabiler Brückenschaltung aufgebaut und läßt exakte Messungen in allen Bereichen zu. Innenwiderstand f. alle Meßber. 11 M $\Omega$

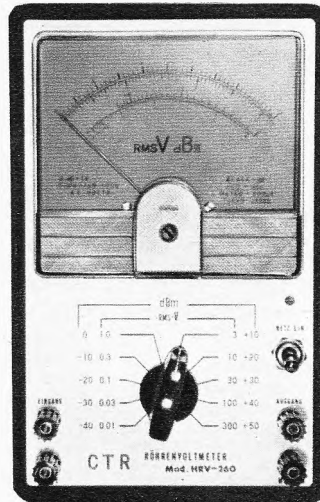
**Technische Daten:**

Rö.: 6 AL 5 (EB 91), 12 AU 7 (ECC 82)  
 Meßbereiche: Gleichsp. 0-1,5-3-15-50-150-500-1500 V  
 Wechselsp.  $V_{eff}$  0-1,5-5-15-50-150-500-1500 V  
 Wechselsp.:  $V_{ss}$  0-1,4-4-14-40-140-400-1400-4000 V  
 Widerstände: Rx 10-100  $\Omega$ , 1-10 k $\Omega$ , 1-10 M $\Omega$ , 0,2  $\Omega$ , 100 M $\Omega$   
 Dezibel: -10 dB + 65 dB (0 dB = 1 mW an 600  $\Omega$ )  
 Normalzubehör: 1 Gleichsp.-Prüfspitze, 1 Monozelle 1,5 V

**Sonderzubehör:**

HV-Prüfspitze, 30 kV  
 HF-Tastkopf, 250 MHz  
 Maße: 140 x 215 x 150 mm  
 Gewicht: 2,5 kg

**28.50**  
**26.-**



Millivolt-Röhrenvoltmeter HRV 260

**155.-**

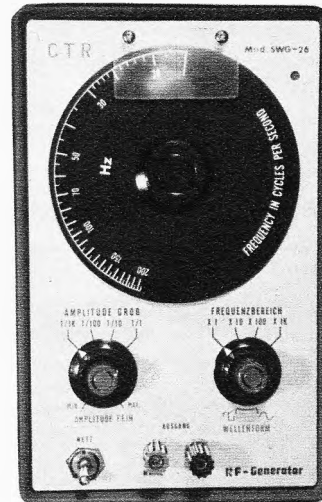
Dieses Röhrenvoltmeter ist speziell für Transistor-Technik geeignet. Die Meßbereiche sind so aufgeteilt, daß auch kleinste Spannungen ausgezeichnet abzulesen sind.

**Technische Daten:**

90°-Skala, Netz: 220 V, ca. 10 W, Wechselsp.: 1 mW-300  $V_{eff}$  in 10 Bereichen  
 Meßlinearität: 5 Hz-1,2 MHz  $\pm$  2 dB, 10 Hz-1 MHz  
 20 Hz-250 kHz  $\pm$  0,2 dB  
 dB-Skala: -40, -30, -20, -10, 0, 10, 20, 30, 40, 50 dBm.  
 Maße: 140 x 215 x 170 mm  
 Gewicht: 2,5 kg

Sämtliche Geräte werden mit Bedienungsanweisung geliefert.

Wenn Sie sich zu diesen 4 Meßgeräten noch einen Oszillografen Sioskop E 01/77 U dazustellen, dann haben Sie einen Meßplatz, der in seiner Leistungsfähigkeit und Preisgünstigkeit seinesgleichen sucht



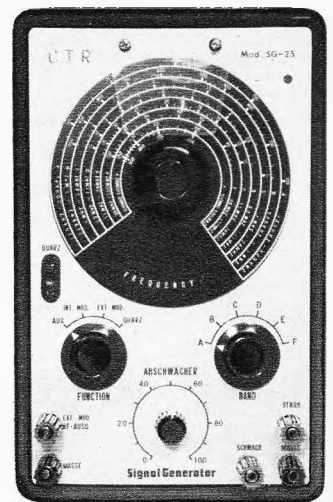
NF-Generator SWG 26

**150.-**

Dieser Generator ist in der Lage, Sinuswellen im Frequ.-Ber. von 20 Hz-200 kHz in 4 Bändern zu erzeugen, außerdem liefert er Rechteckwellen von 20 Hz-150 kHz. Der Generator kann zur Messung von ELA-Anlagen und ähnlichem verwendet werden.

**Technische Daten:**

Frequ.-Ber.: Sinus 20-200 000 Hz in 4 Bereichen  
 Rechteck 20-150 000 Hz in 4 Bereichen  
 Ausgangsspannung: max. 7 V, Ausg.-Imp.: 1000  $\Omega$ , Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, Siliz.-Diode, Netzspannung: 220 V  
 Maße: 140 x 215 x 170 mm  
 Gewicht: 3 kg, mit Meßschnüren



Meßsender SG 25

**125.-**

Das HF-Signal kann moduliert werden: intern mit 400 Hz und extern mit beliebigem NF-Signal. Ein Quarzsockel an der Frontplatte erlaubt Eichpunkte zu setzen.

**Technische Daten:**

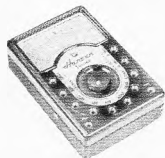
Frequ.-Ber. 120 kHz-500 MHz  
 Band A 120 kHz-320 kHz  
 Band B 320 kHz-1 MHz  
 Band C 1 MHz-3,4 MHz  
 Band D 3,2 MHz-11 MHz  
 Band E 11 MHz-38 MHz  
 Band F 36 MHz-130 MHz  
 Band G 100 MHz-500 MHz

Netzspannung: 220 V, 50 Hz. Röhren: 12 BH 7 A, 6 AR 5, Sil.-Diode  
 Maße: 140 x 215 x 170 mm  
 Gewicht: 2,8 kg mit Meßschnüren

## CTR HANSEN LABOR und Service Meßgeräte



Stereo-Tester HM 18  
 Frequ.-Ber. 20 Hz-20 kHz  
**45.-**



Hansen-Unitester HM 10  
 Innenwiderst. 1000  $\Omega/V$   
**28.-**



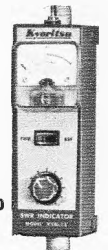
Hansen-Unitester HM 13  
 Innenwiderstand  
 20 000  $\Omega/V$  =  
 10 000  $\Omega/V$  ~ **49.50**



Hansen-Unitester HM 16  
 Innenwiderstand  
 20 000  $\Omega/V$  =  
 5 000  $\Omega/V$  ~ **120.-**



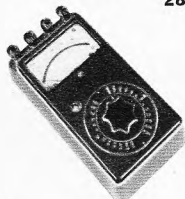
Hansen-Unitester HM 20  
 Innenwiderstand  
 20 000  $\Omega/V$  =  
 10 000  $\Omega/V$  ~ **98.-**



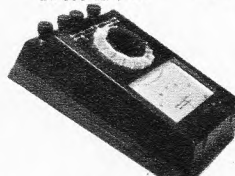
Hansen-Stehwellen-Meßgerät SWR 3  
**49.50**



Universalmesser UM 2  
 100 000  $\Omega/V$  **165.-**



Universalmesser UM 4  
 für =- u. ~-Strom  
**165.-**



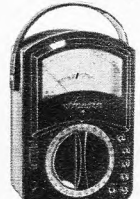
Wheatston-Kleinmeßbrücke RLC 245.-



CTR-Grid-Dip-Meter GDM  
**99.50**



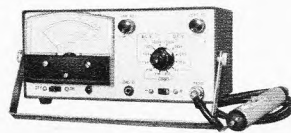
Transistor-Tester HM 60 A **109.50**



Präz.-Uni-Tester HRV 70, 33 000  $\Omega/V$   
**223.50**



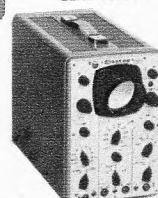
Hansen-Uni-Tester HRV 100  
 Eigenverbr.: 33 000  $\Omega/V$  =  
 15 000  $\Omega/V$  ~ **158.-**



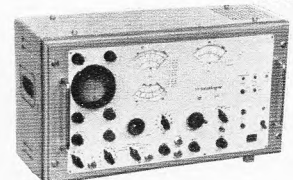
Röhrenvoltmeter HRV 300 **129.50**



Labor-Röhrenvoltmeter HRV 200 A **369.-**



Triggerbarer 5-MHz-Oszillograf EO 1/77 U m. Z. **677.-**



Selektograf SO 86 F  
 Die TV-Service-Werkstatt in einem Gerät **1150.-**

Dieses Angebot stellt nur eine kleine Auswahl aus meinem umfangreichen Meßgeräte-Programm dar! Auf alle Meßgeräte 6 Mte. Funktionsgarantie. Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert. Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezial-Reparatur-Service. Sämtliche Ersatzteile auf Lager. Verlangen Sie meinen Meßgeräte-Katalog.

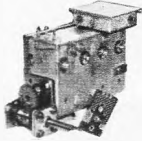
Alleinvertrieb: **WERNER CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Abt. F 9 Ruf 096 22/22, FS 06-3805 **Messe Hannover** Halle 11, Stand 1106

# Für Werkstatt und Labor

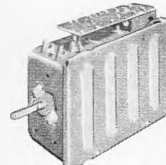


**Trans.-Converter**  
Nogoton TC 64  
In modernem Flachgehäuse, UHF/VHF-Umschalter, Linearskala, setzt Band IV und V auf Band I um.

2 Transistoren AF 139, Netzanschluß 220 V ~, mit Antennen-Umschaltung 1 St. **62.50**  
3 St. à **61.—** 5 St. à **59.—** 10 St. à **57.50**

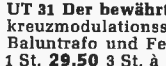


**ET 28 Telefunken-Trans-Tuner**, 2 x AF 139, Baluntrafo und Außentrieb für Rechts- und Linksmontage und Schaltung  
1 St. **32.—** 3 St. à **29.50**  
10 St. à **27.50** 25 St. à **25.—**

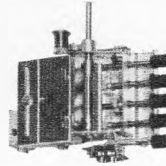


**Neu! Jetzt mit AF 239 im Eing.** ET 35 Converter-Tuner, mit Baluntrafo, Ausg.-Symmetrierglied und Schaltung  
1 St. **35.—** 3 St. à **30.50**  
10 St. à **29.50** 25 St. à **28.—**

**NEU! ETC 12 Schnelleinbau-Trans.-Converter.** Jetzt mit AF 239, rauscharm im Eingang, einfache Rückwandmontage. Gerät vollkommen verdrahtet, nur 2 Drähte anzuschließen  
1 St. **44.—** 5 St. à **42.—** 10 St. à **39.50**

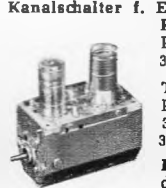


**UT 31 Der bewährte Telefunken-Rö.-Tuner**, extrem kreuzmodulationssicher, Rö. PC 86, PC 88, mit Baluntrafo und Feintrieb  
1 St. **29.50** 3 St. à **28.—** 10 St. à **25.—** 25 St. à **23.50**



**UAE 5 Telefunken-Trans-Tuner**, mit Speicherautomatik, schnelles Umschalten auf das 2. und 3. Progr., 2 x AF 139, 5 Drucktasten, Ein-Aus, UHF, VHF, 3 Programmtasten  
1 St. 3 St. à 10 St. à  
**46.— 41.— 39.50**

**UAE 10 Telefunken-UHF/VHF-Abstimmeinheit**, bestehend aus Trans.-Tuner, Kanalschalter, mech. Speichereinheit für mehrere FS-Programme. Anschluß durch Novalstecker, mit FTZ-Prüf-Nr., bei Bestellung bitte Druckstanzzahl angeben.  
1 St. **69.50** 3 St. à **64.50** 10 St. à **59.50**



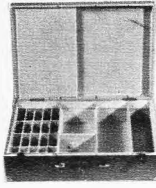
**Kanalschalter f. Ersatzbestückung m. FTZ-Prüf-Nr.** Philips AT 7634/10, Rö.: PCC 88, PCF 80  
1 St. **26.50**  
3 St. à **21.—** 5 St. à **18.50**

**Telefunken AT 008, Rö.:** PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 88,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz  
1 St. **28.—**  
3 St. à **23.—** 5 St. à **20.50**

**Philips AT 7637/80 G**, wie vor, jedoch mit Memomatik 1 St. **28.50**  
3 St. à **23.—** 5 St. à **21.50**

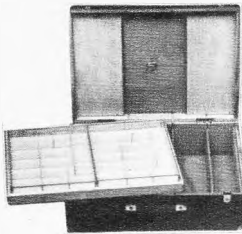
**AT 7660/80 G Philips-Kanalschalter**, mit FTZ-Nr., Rö.: PCC 189 u. PCF 801, Bauform ähnlich UHF-Kanalschalter. Das VHF-Band I u. III ist durchgehend abstimmbar  
1 St. **27.50** 3 St. à **23.—** 5 St. à **19.50**

**AT 303 VHF-Telefunken-Miniatur-Kanalschalter**, mit FTZ-Nr., neueste Ausführung. Rö.: PC 900 u. PCF 801, dadurch sehr hohe Empfindlichkeit. Maße: 80 mm ohne Achslänge x 45 hoch x 50 mm breit. Eing. 240 Ω. Ausg. 80 Ω  
1 St. **29.50** 3 St. à **24.—** 5 St. à **21.50**



**RSK 2 sp Werco-Service-Koffer**, mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern für 60 Röhren, Meßgerätetisch, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500 x 358 x 130 mm **42.50**

**Obiger Koffer**, mit Rö.-Voltmeter HRV 160, 30-W-LötKolben, je 1 Dose Kontakt- und Polittur-spray **189.50**



**RSK 4 Service-Koffer**, wie vor, jedoch mit zusätzlich 20 Fächern à 82 x 27 x 67 mm, besonders zur Aufbewahrung von Widerständen und Kondensatoren geeignet. Zusätzlich 2 Plastikbehälter mit Deckel. Maße: 232 x 296 x 34 mm **59.50**

## SORTIMENTE für Werkstatt und Labor.

Das Material der Sortimente ist fabrikenau aus Überproduktion und wird gut sortiert geliefert.

**SK 2/10**, 100 keramische Kondensatoren **5.90**, **SK 2/25**, 250 desgl. **13.25**, **SK 2/50**, 500 desgl. **24.95**, **SK 4/10**, 100 Styroflex-Kondensatoren **5.75**, **SK 4/25**, 250 desgl. **125-1000 V**, viele Werte **12.95**, **SK 9/5**, 50 Tauchwickel-Kondensatoren **9.50**, **SK 9/10**, 100 desgl., **125-1000 V** **16.95**, **SK 11/10**, 100 Rollkondens., ERO-Minityp **6.50**, **SK 11/25**, 250 Rollkondens., ERO-Minityp **14.75**, **SK 21/2**, 25 NV-Elkos **7.50**, **SK 21/5**, 50 desgl. **12.50**, **SK 21/1**, 10 Elkos, gute Werte **7.50**, **SK 24/5** 50 keram. Rohr- u. Scheibentrimmer, sortiert **5.95**, **SK 24/10**, desgl. **10.95**, **SW 13/10**, 100 Widerst., 0.05-2 W **4.95**, **SW 13/25**, 250 desgl. **11.50**, **SW 13/50**, 500 desgl. **21.50**, **SP 28**, 25 Potis, 1- u. 2fach, m. u. o. Schalter **14.50**, **SPE 30/2**, 25 Einstellregler **5.50**, **SPE 30/5**, 50 desgl. **9.—**, **SKN 6/5**, 50 Drehknöpfe, sortiert **6.95**, **SKN 6/10**, 100 desgl. **12.50**, **SKS 8**, 1000 Schrauben, Muttern u. Gewindestifte **4.95**, **SF 12 P**, 250 Feinsicherungen, sortiert, im Plastikkasten **16.50**, **SRS 20/5**, 50 Rö.-Fassungen, sortiert **6.50**, **SRS 20/10**, desgl. **10.95**, **SSP 26**, 25 Bandfilter, 10,7 MHz-455 kHz u. a. **5.95**, **SQ 19/1**, 10 Quarze FT 241. sort. **8.50**, **SQ 19/7**, 70 desgl., alle verschiedene **44.50**, **SE 40/10**, 100 HF-Eisenkerne, sort. **4.50**.

## EROFOL-KONDENSATOREN, 400 V = /150 V ~

1 ab 10 ab 50 ab 100				1 eh 10 ab 50 ab 100					
St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.	St.		
1000 pF	-35	-28	-21	-17	0,022 µF	-45	-37	-26	-23
1500 pF	-35	-28	-21	-17	0,033 µF	-55	-46	-35	-25
2200 pF	-35	-28	-21	-17	0,047 µF	-55	-44	-31	-27
3300 pF	-35	-28	-21	-18	0,068 µF	-60	-49	-37	-30
4700 pF	-35	-28	-21	-18	0,1 µF	-70	-59	-42	-37
6800 pF	-35	-30	-22	-19	0,15 µF	-80	-78	-65	-50
0,01 µF	-40	-38	-22	-19	0,33 µF	1,30	1,15	1,07	-84
0,015 µF	-45	-35	-25	-22					
<b>630 V = /200 V ~</b>				<b>0,022 µF</b>					
2200 pF	-35	-30	-23	-19	-55	-46	-33	-28	
3300 pF	-40	-33	-24	-20	0,033 µF	-60	-49	-35	-30
4700 pF	-40	-33	-24	-20	0,047 µF	-75	-59	-43	-37
6800 pF	-45	-35	-26	-22	0,068 µF	-85	-72	-53	-45
0,01 µF	-45	-38	-27	-23	0,1 µF	1,15	-94	-63	-59
0,015 µF	-50	-41	-31	-25					
<b>1000 V = /300 V ~</b>				<b>0,015 µF</b>					
1000 pF	-40	-35	-27	-22	-60	-50	-36	-31	
1500 pF	-40	-36	-25	-22	0,022 µF	-68	-56	-40	-35
2200 pF	-45	-37	-26	-23	0,033 µF	-75	-63	-46	-39
3300 pF	-45	-38	-27	-24	0,047 µF	-88	-83	-60	-56
4700 pF	-50	-39	-28	-24	0,056 µF	1,10	-96	-68	-55
6800 pF	-53	-42	-30	-26	0,068 µF	1,20	-89	-73	-62
0,01 µF	-53	-42	-30	-26	0,1 µF	1,50	1,30	-97	-82
0,01 µF	-55	-44	-31	-27	0,22 µF	1,70	1,56	1,18	-98

**Original-Transistoren, 1. Wahl, keine Postenware**  
Siemens St. 10 St. a  
AC 151 1.45 1.20 AC 176 2.50 1.95  
AC 153 2.25 1.65 AD 150 3.75 3.—  
AC 187, AC 188, npn u.pnp Paar 4.75 10 Paar à **3.80**  
AF 139 St. 2.90 10 St. à 2.80 100 St. à 2.50  
AF 239 St. 3.20 10 St. à 3.10 100 St. à 2.75

**Siemens Silizium-Transistoren**  
BC 107 St. 1.90 10 St. à 1.80 100 St. à 1.60  
BC 108 St. 1.60 10 St. à 1.50 100 St. à 1.30  
BC 109 St. 1.80 10 St. à 1.70 100 St. à 1.50  
BC 147 St. 2.25 10 St. à 1.80 100 St. à 1.60  
BC 148 St. 2.— 10 St. à 1.60 100 St. à 1.35

**SEL-Transistoren**  
BFY 37 4.— 3.50 BSY 75 3.20 2.90  
BFY 39 III 2.40 2.— BSY 77 4.30 3.95  
BFY 40 4.80 4.50

**BF 155 Silizium-UHF-Transistor** 9.90 7.95  
**UKW-Sende-Transistoren**  
AFY 11 18.— 15.— AFY 18 12.50 18.50

**UKW-Feldeffekt-Transistoren** neuester Fertigung von TEXAS-Instrument  
TIX M 12 1 St. **7.50** 10 St. à **6.50**  
TIS 34 1 St. **10.50** 10 St. à **8.50**

**HO 1-2-3 Diod.** St. -25 10 St. à -20 100 St. à -15  
**OA 86 C Diod.** St. -75 10 St. à -60 100 St. à -45  
gefertigt für IBM

**FS-Silizium-Diode BO 180**  
250 V, 0,5 A St. 1.80 10 St. 16.50 100 St. 145.—  
dito, BY 230  
300 V, 0,8 A St. 1.95 10 St. 18.— 100 St. 165.—

**Röhren TELEFUNKEN - Siemens - Lorenz**  
6 Monate Garantie  
DY 86 4.40 EF 86 4.70 PCF 802 5.45  
EAF 801 4.95 EF 183 5.85 PCF 800 5.25  
EBC 41 4.40 EL 95 3.50 PCF 82 5.90  
EC 86 7.30 EM 84 3.70 PCL 84 5.85  
ECC 81 4.70 EM 87 4.05 PCL 85 5.85  
ECC 85 4.40 PABC 80 4.10 PCL 86 5.85  
ECH 42 5.50 PC 86 7.30 PCL 200 6.60  
ECH 84 5.20 PC 88 7.50 PFL 200 7.10  
ECL 80 5.20 PC 92 3.95 PL 36 4.75  
ECL 86 5.85 PCC 85 4.95 PL 81 6.95  
EF 80 3.80 PCC 88 7.50 PL 84 4.70  
EF 83 4.70 PCF 80 5.25 PL 800 8.35  
EF 85 4.10 PCF 82 5.25 PY 58 5.25

**Sonderangebot Röhren mit Übernahmegarantie**  
AZ 1 2.50 ECC 84 2.80 PCC 88 3.60  
AZ 11 2.50 ECC 85 2.35 PC 181 3.95  
AZ 41 2.50 ECC 808 4.50 PCC-189 3.95  
ECL 85 4.20 ECF 80 3.55 PCF 80 2.95  
ECL 86 3.50 ECF 82 2.95 PCF 82 2.95  
EF 80 1.90 ECH 81 2.30 PCF 86 4.25  
EF 83 3.60 ECH 83 3.60 PCF 200 5.50  
EF 85 2.10 ECH 84 2.95 PCF 201 5.50  
EF 86 2.75 ECL 81 3.45 PCF 801 4.60  
EF 89 2.10 ECL 82 2.90 PCF 802 4.60  
EF 92 2.95 ECL 83 5.20 PCH 85 4.50  
EF 93 1.95 ECL 84 4.20 PCH 200 4.60  
EF 94 2.— EL 34 4.95 PCL 81 2.95  
EF 95 3.40 EL 83 3.20 PCL 82 2.95  
EF 96 2.60 EL 84 1.90 PCL 84 3.25  
EF 183 2.85 EL 86 2.90 PCL 85 3.40  
EF 184 2.85 EL 500 7.75 PCL 86 3.40  
EK 90 2.15 EM 80 2.40 PCL 200 6.95  
DY 86 2.50 EM 84 1.85 PF 86 4.95  
EABC 80 2.25 EM 87 3.10 PFL 200 5.75  
EAF 801 3.25 EY 86 2.35 PL 36 3.95  
EBF 80 2.65 EZ 80 1.90 PL 81 2.95  
EBF 83 3.25 EZ 90 1.90 PL 83 2.40  
EBF 89 2.45 PABC 80 2.95 PL 84 2.40  
EC 86 3.95 PC 86 3.95 PL 95 3.25  
EC 88 4.95 PC 88 4.20 PL 500 5.75  
EC 92 2.— PC 92 2.20 PL 504 5.95  
EC 900 4.75 PC 86 3.50 PY 81 2.20  
ECC 81 2.35 PC 97 4.55 PY 83 2.35  
ECC 83 1.95 PCC 84 2.75 PY 88 2.95

# Noris-Geräte für ELA-Technik



**Noris-Hi-Fi-Stereo-Verstärker SA 12**,  
2 x 10 W **148.50**



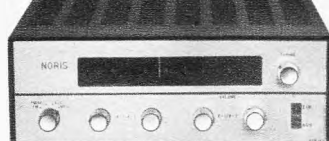
**Hi-Fi-Mischverstärker ST 28 N**,  
Frequ.-Ber.: 40-15 000 Hz ± 2 dB **325.—**



**Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N**,  
Frequ.-Ber.: 20-20 000 Hz ± 2 dB **275.—**



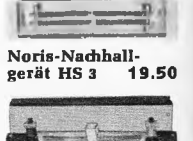
**Noris-Hi-Fi-Stereo-Verstärker SA 40**,  
2 x 36 W **365.—**



**Noris-UKW-Tuner und Stereo-Verstärker STE 12**,  
Frequ.-Ber.: 88-108 MHz **269.—**



**Nachhallgerät GHS 18**  
im Gehäuse, mit Auf-  
sprechverstärker **59.50**



**Noris-Nachhall-  
gerät HS 3** **19.50**  
**Noris-Nachhall-  
gerät HS 5** **13.50**

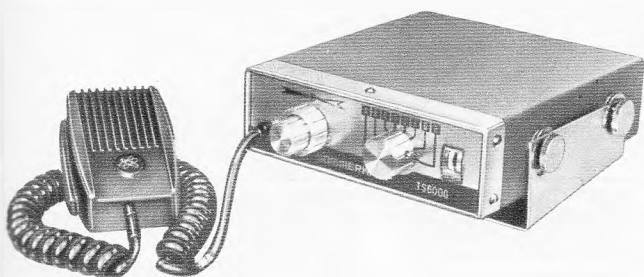
Versand per Nachnahme ab Lager. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—. Ausland ab 50.—, sonst Aufschlag 5.—. Wiederverkäufer und Großverbraucher verlangen Spezial-Katalog.

# WERNER CONRAD

8452 Hirschau/Bay., Abt. F 9

Ruf: 0 96 22/2 22-2 24

MESSSE HANNOVER Halle 11, Stand 1106



## SOMMERKAMP Autosprechfunkgerät TS 600 G

Eine wertvolle Ergänzung zu unseren Handsprechfunkgeräten ist das Fahrzeug- oder Tischgerät TS 600 G.

- größte Reichweite durch höchste Empfänger-Empfindlichkeit und höchstzulässige Leistung (2 Watt Industriemodell oder 5 Watt Amateurmodell)
- kleinste Einbaumaße (47 mm hoch, 150 mm breit, 165 mm tief)
- durch Silizium Volltransistor, geringster Stromverbrauch (auf Empfang nur 3 W), und Schutz gegen Überlastung. Eingebaute Rauschsperrleiste. 14 Transistor. 6 Dioden.
- Unempfindlich gegen Autostörung durch neuartigen Störbegrenzer und gegen Übersteuerung bei Betrieb auf kurzen Entfernungen durch patent. autom. Regelung.
- 6 verschiedene Teilnehmer bei Ind. Modell, FTZ-Nr. K-51/67  
8 verschiedene Teilnehmer bei Amateur-Modell.
- Frequenz: Amateur-Modell 28,5 kHz, Ind.-Mod. 27,275 kHz, oder nach Bestellung.
- Anschluß für Netzladegerät 12 V oder 12 V Autobatterie.
- Einfachster Einbau oder Aufstellung und Bedienung.
- Preis komplett mit Einbaurahmen, Mikrofon und eingeb. Lautsprecher und einem Sprechkanal bestückt. DM 640.-- (Amateur-Modell), DM 750.-- (Ind.-Modell).

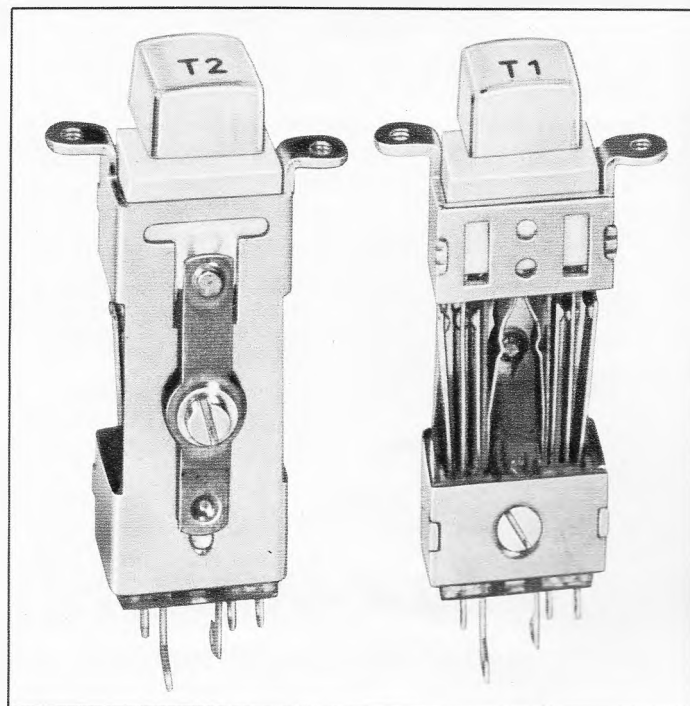
Eine einmalige Rationalisierung für jeden Betrieb. Für Wiederverkäufer Rabatt.

**SOMMERKAMP ELECTRONIC, 4 Düsseldorf, Adersstraße 43**

Telefon (02 11) 32 37 37, Telex 8587 446



# BAUELEMENTE



## LEUCHTTASTEN

mit quadratischen und rechteckigen Kappen  
hohe Schalzhäufigkeit · leicht zu bedienen · formschön

TN-Leuchttasten werden individuell durch beschriftete und farbige Einlegeplättchen gekennzeichnet. Bei eingesetzter Lampe wird der Schaltzustand der Tasten oder ein Kriterium des betreffenden Stromkreises optisch angezeigt. Dadurch ist bei Kombinationen zu Streifen und Feldern eine optisch gute Übersicht gewährleistet. Trotz ihrer zierlichen Bauart sind die Leuchttasten unempfindlich und leicht zu bedienen. TN-Leuchttasten werden in nichtrastender und rastender Ausführung geliefert.

### Unser Bauelementeprogramm umfaßt:

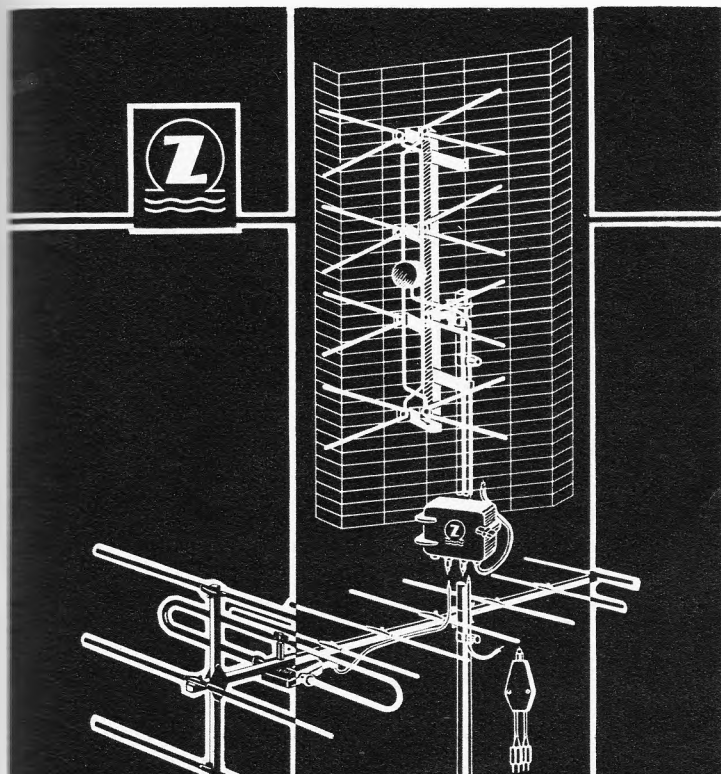
Schalter, Relais, Wähler, Lötverteiler, Steckkontaktleisten, Schrittmotore, Elektronik-Prüfsummer, logische Bausteinsysteme, Tonsteuersysteme u. a. m.



Hannover-Messe 1967 29. 4. - 7. 5. 1967  
Halle 13 Stand 226/231

## TELEFONBAU UND NORMALZEIT

6 Frankfurt/Main 1 Mainzer Landstraße 134-146  
Postfach 2369 Telefon (0611) 2661 Telex 411/141



zehnder

Heinrich Zehnder  
Antennen-Funkbauteile

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

# CARAMANT GmbH - Wiesbaden

## Fernseh-Kompakt-Kamera

Universell im Einsatz — an jedem FS-Heimgerät sofort einsatzbereit. — Auch für industrielle Verwendung geeignet.

Maße: 30 x 16 x 14 cm. Gewicht: ca. 6 kg  
Anschl.-Werte: 110, 127, 220 V—50 Hz/50 VA  
Vidicon-Empfindlichkeit: 10 Lux  
Alle 16-mm-Schmalfilm-Objektive verwendbar.

Die Kamera ist auch in kompletter Zusammensetzung als Bausatz lieferbar. Sonderausführungen auf Anfrage.

**Fertigpreis: DM 950.—**, komplett mit Vidicon und Objektiv.  
Bausatzpreis: DM 875.— mit Handbuch. Teilzahlung möglich.



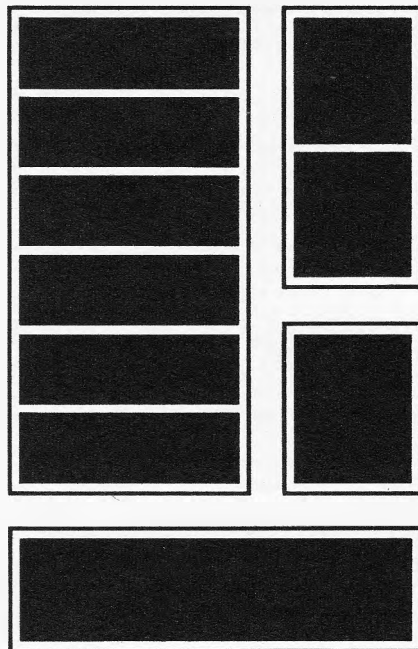
Auf Anfrage ausführliche techn. Offerte. Lieferung auch durch den autorisierten Fachhandel.

Mit Funktionsgarantie!  
Eigener Service!

**mit 10 Lux-Vidicon!**

62 Wiesbaden, Adolfsallee 27/29, Postf. 1145, Tel. 0 61 21/30 50 40,  
Telex 4186 508

# metall-gehäuse



nach  
DIN 41490  
und dem  
19" System

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

## LEISTNER

Lieferung über den bekannten Fachhandel



## Musikinstrumente zum Selbstbau

modern, klangschön, zuverlässig — genau richtig ...



... für alle Freunde der heißen Musik!

### HEATHKIT Transistor-Gitarrenverstärker TA-16

Ein moderner, formschöner und leistungsstarker 60-Watt-Transistor-Verstärker mit eingebauten Lautsprechern • Frequenzgang 30 Hz...30 kHz • Zwei getrennte, voll mischbare Eingänge — Eingang 1 für Soloinstrument oder dyn. Mikrofon mit regelbarem Tremolo und eingebautem Nachhallverstärker • Eingang 2 für Begleitinstrument wie Schlagbaß, Combo-Orgel oder Mikrofon • Fuß-Fernschalter für Tremolo und Nachhall • Zwei eingebaute 30-cm-Spezial-Breitbandlautsprecher • Getrennte Lautstärke-, Baß- und Höhenregler für jeden Eingang • Schnelligkeits- und Tiefenregler für die Tremoloschaltung • Stufenlos regelbarer Nachhalleffekt von 0,3 bis 3 Sek. Dauer • Gedruckte Schaltung mit 13 Transistoren, 6 Dioden und eisenloser Endstufe • Netzanschluß: 110/220 V, 50-60 Hz, 50 W • Abmessungen 750 x 475 x 225 mm • Gewicht 22 kg • Stabiles Holzgehäuse mit kratzfestem schwarzen Vinyl-Überzug • Reglerleiste und Beschläge aus massivem Aluminium • Hochglanzpolierte Drehknöpfe • Spielend leichter Selbstbau in weniger als 20 Stunden • Ein ideales Gerät für die kleine Combo, dessen Leistung aber auch für einen großen Saal vollkommen ausreicht

**Bausatz: DM 799.—** (einschl. Fernbedienung)

Gerät: auf Anfrage

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen, auch über die HEATHKIT-Transistor-Orgel GD-325 BE und die neuen HEATHKIT „Harmony“-Gitarren zum Selbstbau erhalten Sie kostenlos und unverbindlich auf Anfrage.

Dieses und über 150 weitere elektronische Geräte in betriebsfertiger oder Bausatzform finden Sie im neuen HEATHKIT-Katalog Frühjahr/Sommer 1967, den wir Ihnen gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts kostenlos zusenden.

Alle HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.— sind auch auf Teilzahlung lieferbar. Unsere günstigen Teilzahlungsbedingungen finden Sie im neuen HEATHKIT-Katalog



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1967

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte

(Zutreffendes ankreuzen)

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

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

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

(Bitte in Druckschrift ausfüllen)

F

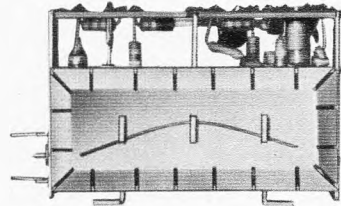


## HEATHKIT-Geräte GmbH

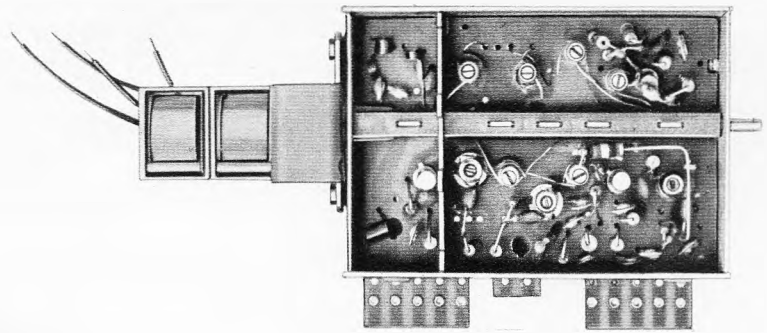
6079 Sprendlingen b. Frankfurt/M., Robert-Bosch-Str. 32-38  
Telefon (0 61 03) 6 89 71, 6 89 72, 6 89 73

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

**Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe 1967 in Halle 11 A — Stand 305**



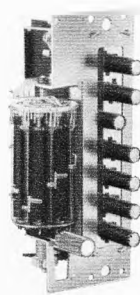
Baureihe 127 60  
UHF-Tuner mit Diodenabstimmung



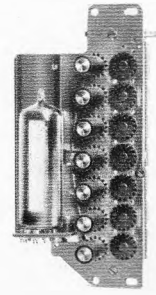
Baureihe 226 76  
VHF-Tuner mit Diodenabstimmung  
und Umschaltmagnet

# hopt

Neue, interessante Baureihen aus einer Hand:  
Diodenabgestimmte UHF- und VHF-Tuner, Potentiometeraggregate mit Tasten (Einzel- und Zentralabstimmung) und mit Memomatik (Einknopfbedienung), für die verschiedensten Normen.



Baureihe 313 00  
Potentiometertaste mit  
Zentralabstimmung



Baureihe 317 00  
Potentiometertaste  
mit Röhrenanzeige

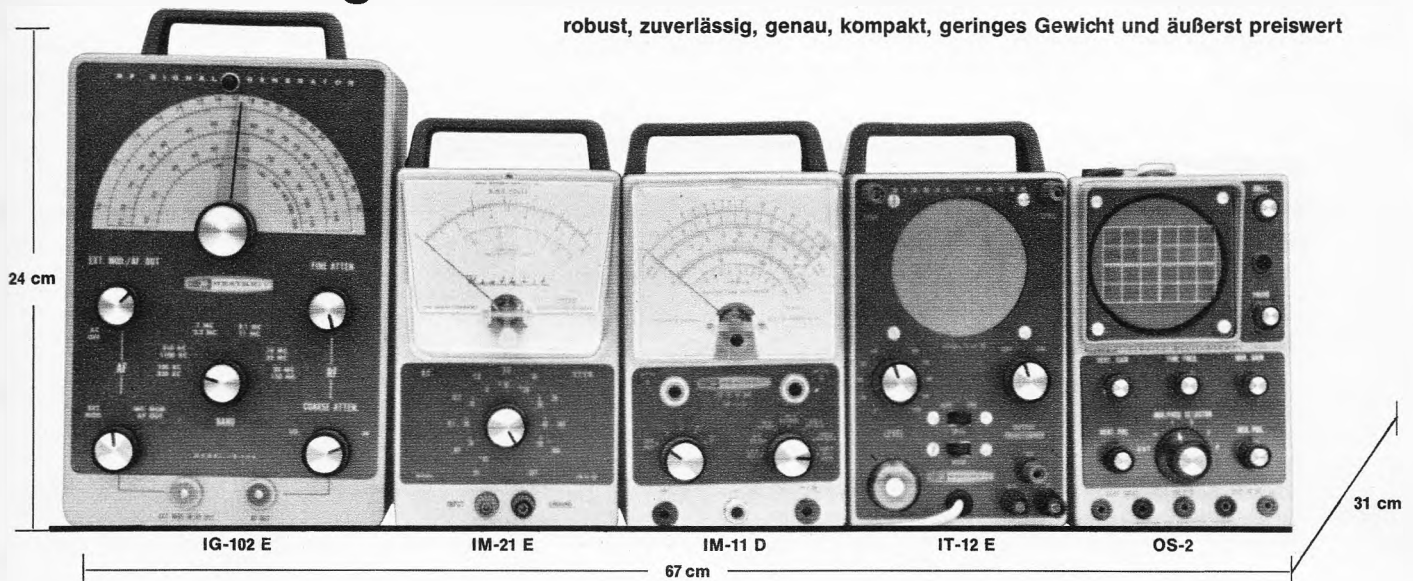
**R + E Hopt KG · 721 Rottweil**  
**Postfach 232 · Telefon 84 51**



**HEATHKIT-Rundfunk-Meßplatz (Ausstattungsgruppe A-1)**  
ideal für den reisenden Service-Techniker geeignet

## Die vollständige Service-Werkstatt im Reisekoffer

robust, zuverlässig, genau, kompakt, geringes Gewicht und äußerst preiswert



Eine wahre Wohltat für den reisenden Kundendienst-Techniker ist unsere Service-Werkstatt im Reisekoffer – ein hochwertiger, vollständiger und leicht zu transportierender Rundfunk-Meßplatz, der sich aber auch für viele Reparaturen an Fernsehgeräten in der Wohnung des Kunden hervorragend eignet. Trotz seiner geringen Abmessungen (24 x 67 x 31 cm) und seines „Fliegengewichts“ von nur 13,5 kg, die seine Unterbringung nebst Werkzeug und Ersatzteilen in einem mittleren Reisekoffer ermöglichen, enthält der HEATHKIT Rundfunk-Meßplatz der Ausstattungsgruppe A-1 alles, was der Techniker benötigt:

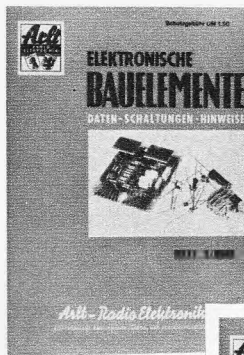
**Preis des vollständigen Rundfunk-Meßplatzes (Ausstattungsgruppe A-1) als Bausatz: DM 1040.—**

**betriebsfertig: DM 1516.—**

Ausführliche technische Beschreibungen dieser Geräte sowie über 150 weitere Modelle in Bausatz- oder betriebsfertiger Form finden Sie im neuen HEATHKIT-Katalog Frühjahr-Sommer 1967, den wir Ihnen gegen Einsendung des Abschnitts auf Seite 734 kostenlos zuschicken.

Alle HEATHKIT-Geräte und Bausätze über DM 100.— auch auf Teilzahlung erhältlich. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

**HEATHKIT-Geräte GmbH - 6079 Sprendlingen bei Frankfurt, Postfach 220**



## Wußten Sie schon . . . ?

... daß wir, wie abgebildet, eine Informationsschrift herausgeben (Titel: »Elektronische Bauelemente«), in der Sie interessante Bauvorschläge, Transistor-Daten- und Vergleichstabellen und unsere aktuellen Katalog- und Sonderangebote finden.

... daß diese Informationsschrift im Abonnement pro Jahr (6 Hefte) nur DM 9.- bei Vorkasse kostet.

... daß wir hier nur Bauteile 1. Wahl aus den Programmen führender Herstellerfirmen anbieten



... daß in unserer Informationsschrift auch Lautsprecher besonders günstig angeboten werden. Zum Beispiel:

Isophon, 245 mm  $\phi$ , Belastbarkeit 8 (14) W, 40—9000 Hz, 4,5  $\Omega$

DM 26.—

Isophon P 30/31 A, 300 mm  $\phi$ , Belastbarkeit 10 (18) W, 35 bis 8000 Hz, 4,5  $\Omega$  ..... DM 39.—

Isophon PT 203 A, 203 mm  $\phi$ , Belastbarkeit 5 (10) W, 35 bis 7000 Hz, 4,5  $\Omega$  ..... DM 22.25

Lautsprecher P 2031, 200 x 310 mm, 10 W, 4,5  $\Omega$ , 45 bis 12 000 Hz ..... DM 17.95

Isophon HM 10 Cm. K., 100 mm  $\phi$ , Belastbarkeit 2 (3) W, 1500—20 000 Hz, 5  $\Omega$  ..... DM 8.50

Hochtöner HM 130, 130 mm  $\phi$ , Belastbarkeit 5 W, 200 bis 20 000 Hz ..... DM 11.80

... daß Sie auch Fernsehzubehör bei uns erhalten, wie z. B.

Schnelleinbautuner ..... Sonderpreis nur DM 52.—

Aufsetz-Konverter ..... Sonderpreis nur DM 62.—

... daß Sie uns, wie bisher, unter den folgenden Anschriften erreichen :

# Arlt-Radio Elektronik

4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61 a  
Postfach 1406, Postscheck Essen  
37336, Tel. 80001, Telex 8587343

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27  
Postfach 225, Postsch. Berlin-W  
197 37, Tel. 68 11 04, Telex 183 439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93  
Postscheck Stuttgart 401 03, Tel.  
62 44 73

	DM		DM		DM
AD 130	2.25	AD 133 III	7.20	AD 131 V	5.25
AD 131 IV	5.70	AD 166	8.25	AD 132 III	7.20
		AUY 21 III	8.70		

Typ	1-9			10-99			ab 100		
	Stück	DM	Stück	DM	Stück	DM	Stück	DM	
BC 107	1.50		1.35		1.15				
BC 108	1.40		1.25		1.05				
BC 109	1.60		1.40		1.20				
AC 125	1.40		1.25		1.05				
AC 126	1.50		1.35		1.15				
AC 127 P	2.20		1.95		1.65				
AC 132 P	1.90		1.70		1.45				



Typ	1-9			10-99			ab 100		
	Stück	DM	Stück	DM	Stück	DM	Stück	DM	
AC 128	2.20		1.95		1.65				
AF 124	2.10		1.85		1.60				
AF 125	2.—		1.75		1.50				
AF 126	1.90		1.70		1.45				
AF 127	1.80		1.60		1.35				
AC 151	1.10		—,95		—,85				
AC 121	1.20		1.05		—,90				



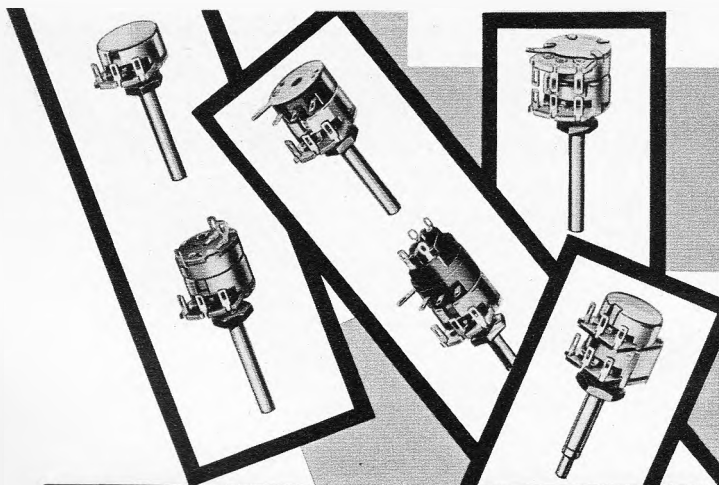
AD 167  
1— 9 St. DM 10.—  
10—99 St. DM 8.75  
ab 100 St. DM 7.50

AD 149  
1— 9 St. DM 5.70  
10—99 St. DM 4.90  
ab 100 St. DM 4.20





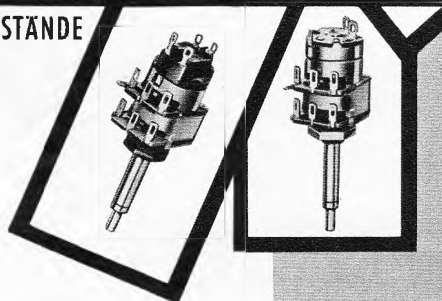




# Preh BAUELEMENTE

## SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE

DRAHTDREHWIDERSTÄNDE  
STUFENSCHALTER  
STECKVERBINDUNGEN  
RÖHRENFASSUNGEN  
DRUCK- U. SCHIEBE-TASTEN



ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE  
874 BAD NEUSTADT / SAALE · BAY.

# VOGT-BAUTEILE

- Gewindekerne
- Schalenkern
- Topfkern
- Stabkern
- Rohrkern
- Ringkern
- Sonstige Kerne
- Bandfilter
- UKW-Variometer



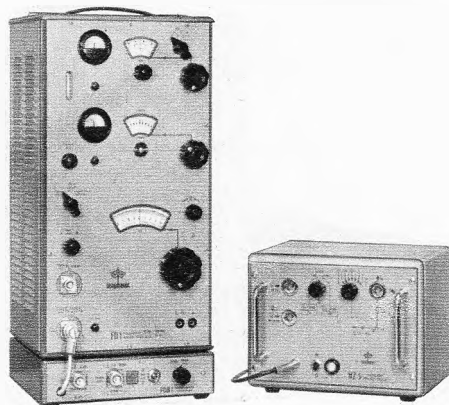
VOGT & CO KG  
FABRIK FÜR METALLPULVER - WERKSTOFFE  
ERLAU ÜBER PASSAU

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1216



## SERVICE-FREQUENZMESSER FD 1

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



Ein Erzeugnis der



SINGORUM  
Senemundt KG  
8 München 8  
Belfortstraße 6-8  
im Vertrieb durch:

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

Der bewährte Präzisionsfrequenzgenerator und Überlagerungsfrequenzmesser dient insbesondere der Kontrolle und Nacheichung von Quarzoszillatoren in beweglichen und stationären Funksprechanlagen. Genaue Frequenzeinstellung an drei Skalen; Grob- und Feinabstimmung (Suchen) mit einer Skala über große Frequenzbereiche. Kurze Anheizzeit. Genauigkeitsklasse des Steuerquarzes  $1 \cdot 10^{-5}$ /Jahr; zusätzlicher Meßfehler  $\pm 50$  Hz im Grundfrequenzbereich 30...920 MHz. Messung mit Oberwellen bis 920 MHz (geringste Ausgangsspannung 3 mV).

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

# RÖHREN HALBLEITER



Dieses Zeichen bürgt für

**Qualität!**

RSD-Röhren haben Weltruf!

Große Lebensdauer — niedrige Preise!  
**6 Monate Garantie!**

Ein umfangreiches Programm und konkurrenzlose Preise  
finden Sie in unserer Liste F 67-2

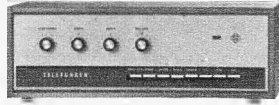
**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**

Mainzer Landstraße 148 Telefon 23 38 44  
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13 620

# RIM-Sonderangebote

## Telefunken-Verstärker „V 819 Hi-Fi“ Solange Vorrat

Ein leistungsstarker, preisgünstiger Stereo-Verstärker 20 + 20 W Musikleistung, 2 x 12,5 W Dauerleistung. Gute techn. Daten. Übersichtlich gegliederte Bedienungselemente. Rumpelfilter, physiologisch richtige Lautstärkeregelung.



Frequenzgang: 20—20 000 Hz ± 1,5 dB. Eingänge: Kristall/Magnet, TA oder mit Entzerrer: Tb, Mikrophon, Radio. Ausgänge: Lautsprecher: 4/16 Ω. Lautstärke-, Balance-, Höhen- und Tiefenregler. Gehäuse: Nußbaum hell, matt. Abmessungen: B 43 x H 15,5 x T 26,5 cm. Gewicht: ca. 10 kg.

U.M.-Preis DM 399.—  
Entzerrer-Steckeinheit DM 19.80  
Vorverstärker-Steckeinheit DM 39.—

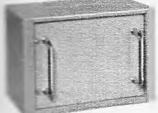
## Bauelemente - Kleinteile Solange Vorrat



Telefunken, Dyn. Tischmikrofon TD 7 c  
700 Ω, kugelförmige Charakteristik, mit Kabel und Ständer. Maße: 38 x 40 x 140 mm DM 12.50

### Leyer-Mikrofonübertrager

Subminiaturausführung, Mumetallgehäuse mit Lötösenbefestigung.  $\sigma = 1 : 15$  (200 Ω/50 kΩ), 50—15 000 Hz ± 2 dB, TR 710 DM 9.90



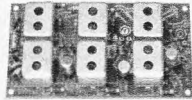
Original-Schroff-Kleingehäuse Nr. 2 a  
H 172 x B 252 x T 160 mm, Entlüftung durch Quadratlöcherung auf der Unter- sowie Oberseite, kompl. mit Frontplatte und Traggriffen nur DM 12.50

### Original-Schroff-Normalgehäuse Nr. G 5

H 215 x B 350 x T 235 mm, Entlüftung wie Nr. 2 a, eingelassene Traggriffe an den Außenseiten des Gehäuses, kompl. mit Einschub und Frontplatte nur DM 23.50

### Görler-Zwischenfrequenz-Verstärker 322-0008

AM- und FM-Empfang, 3 ZF-Stufen mit diffusionslegierten Transistoren und 5 Dioden, ZF = 10,7 MHz/455 kHz nur DM 39.—



Neuberger-Drehspul-Meßwerk Klasse 1.5. Gehäuse- $\phi$  40 mm, Rahmen 57 x 46 mm, Type RKD 57/1,5 mA DM 14.50

Drehzahlmesser Type EDM 85, beleuchtetes Rundskalensinstrument mit 250° Ausschlag, 0—8000 U/min, Einbautiefe ca. 80 mm, für 4-Takt/4-Zyl.-Motoren/6 V DM 79.—



Wisi-Miniaturrelais, ungekapselt, 24 V=, 1 Umschaltkontakt-Silberpalladium, max. Schaltspannung 220 V~, max. Schaltstrom 1,5 A. Maße: 18 x 32 x 34 mm. Genaues Datenblatt wird mitgeliefert per Stück nur DM 3.90  
5 Stück DM 16.90  
10 Stück DM 29.50



ISGUS-Zeitschalter, Einbautype rund, Gehäuse- $\phi$  ca. 50 mm, Einstellzeit bis 120 Min., Schaltleistung 10 A/250 V~ nur DM 9.—



Jap. Ohrhörer, niederohmig, mit 2,5 u. 3,5-mm-Stecker (bitte Steckerdurchmesser angeben!) DM 1.60

Kondensatorsortiment, 60 Stück sortiert, 470 pF—0,1  $\mu$ F/250 V, Markenware wie z. B. VALVO. Nur moderne Ausführungen DM 9.80  
Ero-Kondensator 0,1  $\mu$ F/125 V—75 V~, 11 x 23 mm Stück DM 1.—  
10 Stück DM 1.—

Philips-Becherelko mit Schränkklappen 50+50+50  $\mu$ F/350 V Maße: 80 x 37 mm  $\phi$  DM 1.90



Engel-Ausgangsübertrager AO 0,3 W, Größe EI 30/12 für DL 91, 92, 94, 96 und ähnl. geeignet, 9 kΩ auf 4 Ω DM 4.90

Gegentakt-Gleichspannungswandlertrafo BV 325/12 V/20 W für 2 x TF 80/30, Kern EI 54. Schaltungsvorschlag liegt bei DM 7.90



Original-VALVO-Leistungstransistor OC 26 DM 3.90  
Original-Siemens-NF-Transistor AC 151 r DM 1.50



Drehknopf schwarz, 40 mm  $\phi$ , für 6-mm-Achse mit Elfenbein- und Zeigereinlage Type 330 DM 1.—  
10 Stück nur DM 5.—

Drehknopf wie oben, ohne Zeiger Type 329 nur DM 1.—  
10 Stück nur DM 4.—

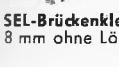
Mentor-Meßgerätekopf mit verstellbarer Zahlenscheibe. Skalen- $\phi$  42 mm; auf dem Umfang der Zahlenscheibe von 360° ist eine Teilung von je 10° mit einer Zahlenbeschriftung von 2 bis 36 angebracht. Knopffarbe weiß. Best.-Nr. 351 611 DM 2.90



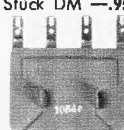
Stufenschalter Pertinax, Einbautiefe mit Lötlösen ca. 35 mm, 2 Ebenen (2 x 3 Kontakte). Best.-Nr. 505 B DM 2.50



Sifferit-Löschkopf für Bastierzwecke Stück DM 1.—  
5 Stück DM 3.50 10 Stück DM 6.—



SEL-Brückengleichrichter B 30 C 1200. Maße 35 x 28 x 8 mm ohne Lötanschlüsse DM 3.50



# Diese Gleichung geht auf!



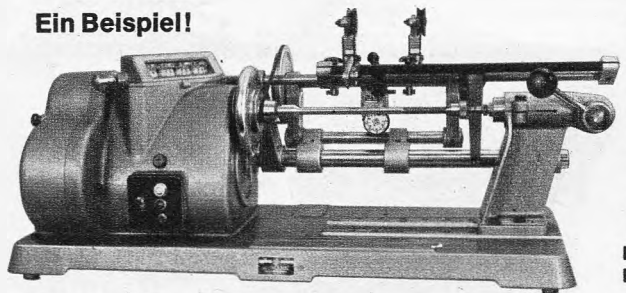
## die universelle Wickelmaschine für Ihren Betrieb

Diesem robusten Spindelstock lassen sich die verschiedensten Spezialausrüstungen zuordnen.

Ob Lagenwickelgetriebe oder Mehrfachdrahtführer, ob Kreuzwickelgetriebe oder Mittelreitstock, für jeden Einsatzbereich stehen Ihnen die entsprechenden Zusatzbausteine zur Verfügung.

Umfangreiches Informationsmaterial steht zu Ihrer Verfügung. Unsere Abteilung J 9 berät Sie gern.

### Ein Beispiel!



WG 300 mit 2 Rollendrahtführern

## WILLY AUMANN KG

4992 Espelkamp

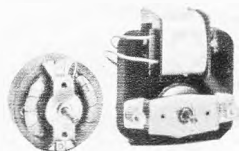
Postfach 65, Telefon (057 72) 1 60, Telex 97 414  
Hannover-Messe, Halle 11, Obergeschoß, Stand 1604



die neue wickeltechnik

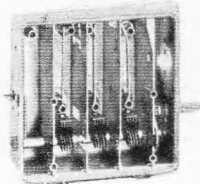
**RADIO-RIM**

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



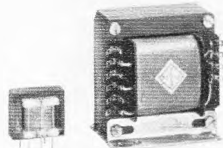
**Klein-Motoren:**

Selbstanlaufende Spaltpolmotoren für Einphasen-Wechsel-Strom. Geeignet als Motor für Heizlüfter, Ventilatoren u. a. Offene Bauart 110/220 Volt, 50 Hz bei 110 mA. Desgleichen Platenspielmotoren.



**UHF-Tuner:**

In mechanischer, nicht beschalteter Ausführung. Frequenzbereich 470-790 MHz. Übernahme auch den Bau von UHF-Tuner nach Ihren Angaben und Unterlagen.



**Netztransformatoren  
Ausgangsübertrager:**

Bis zu 8 kVA in offener und geschlossener Bauweise. EJ-M- und UJ-Schnitte. Herstellung auch nach Ihren Angaben. Miniaturtrafos für gedruckte Schaltungen und kommerzielle Zwecke.



**Netzspeisegerät:**

für Transistorkorferempfänger, sowie für Zwecke der Elektronik. (Stabilisierte Geräte), Ladegeräte für 6+12 Volt, Autobatterien.

Wir erwarten Ihre Anfragen.

**ENGELBERT REGER**

Transformatoren und Elektrotechnik

7211 WELENDINGEN Kreis Rottweil

Schömlinger Straße

Telefon: Goshelm (074 26) 376, Telex 7621 621

Hannover-Messe 1967, Halle 11 A, Stand 414

# Kontaktor

Man kann versuchen, Kräfte zu schätzen, der Erfolg ist zweifelhaft.

Viel schneller und sicherer finden Sie die richtige Einstellung von Kontaktdrücken aller Art bei elektr. Schaltgeräten, Druck- und Zugfedern, kurzum überall, wo es um das Messen von Kräften geht mit unseren Kontaktoren.

- Geräte 000 - 0  
nur ohne Schleppzeiger
- Geräte 1 - 4  
mit und ohne Schleppzeiger
- Geräte 5 - 10  
nur mit Schleppzeiger



Größe	Zifferblatt Ø 36 mm		Zifferblatt Ø 72 mm	
	Größe 000	0,3 - 3 g	Größe 5	50 - 500 g
Größe 00	0,6 - 6 g	Größe 6	100 - 1000 g	
Größe 0	2 - 15 g	Größe 7	200 - 2000 g	
Größe 1	3 - 30 g	Größe 8	300 - 3000 g	
Größe 2	5 - 50 g	Größe 9	400 - 4000 g	
Größe 3	10 - 100 g	Größe 10	500 - 5000 g	
Größe 4	20 - 250 g			

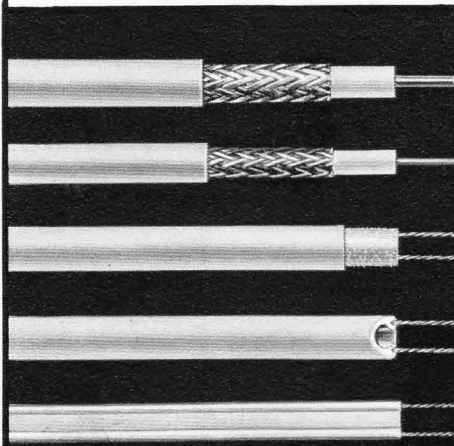


**G. KARSTENS 7304 RUIT bei Stuttgart · Wittumstraße  
FABRIK FÜR MESSGERÄTE UND SPEZIALMASCHINEN GMBH  
Telefon 212916 · Telex 07-23498**

**BEDEA**

HF Leitungen und Kabel für hohe Ansprüche

**BEDEA = QUALITÄT**



**Bandleitungen** in praktischen Faltschachteln oder auf Spulen

**Schlauch- und Schaumstoffleitungen** in verschiedenen Macharten in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

**Koaxialkabel** in einer reichen Auswahl in 50 / 100 m Faltschachteln oder in größeren Längen auf Haspel

**Antennenlitzen** aus Kupfer und Bronze

Verkauf nur über den Fachhandel

**BERKENHOFF & DREBES AG DRAHTWERKE**

Ablärer Hütte · 6334 Post Aßlar · Postfach 49 · Tel.:  
Wetzlar VW (06441) 3441 · Fernschreiber: 0483848



# CRAMOLIN

**Für elektronische  
Bauteile und  
alle Kontakte.**

**R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK  
7130 Mühlacker · Postfach 307 · Tel. 484**

# LUXOR



## Röhren erster Qualität

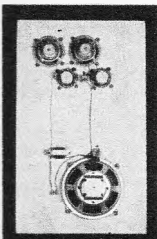
mit Garantie zu erstaunlich niedrigen Preisen

Typen:	EM 84	PY 88
DY 86	EZ 80	UCH 81
EBF 89	PC 900	UCH 83
ECF 80	PCC 88	UCL 82
ECH 81	PCF 80	UF 80
ECH 83	PCF 801	UF 89
ECH 84	PCF 802	UL 84
ECL 82	PCL 82	EABC 80
ECL 85	PCL 84	ECC 82
ECL 86	PCL 85	ECC 85
EF 80	PCL 86	EF 89
EF 85	PL 84	EM 80
EL 84	PL 500	PABC 80

Zu beziehen bei:

Wilhelm Ruf OHG, München      Mufag-Großhandels-GmbH, Hannover  
 Heinrich Alles KG, Frankfurt/M      Wilhelm Nager OHG, Freiburg/Br.  
 Kleine-Erfkamp & Co., Köln      Schneider-Opel, Berlin

## Zellaton DBP u. Ausl.-Wz.



Ze 4 mit Ze 0

Trotz Verbesserungen durch Messungen, Normen, Hi-Fi, zeigen Tonwiedergabegeräte unverkennbar den unbeliebten Lautsprecherklang und unterscheiden sich damit grundsätzlich vom Original, da sie vieles nicht wiederzugeben vermögen, was dieses auszeichnet und den entscheidenden Anteil ausmacht. Daher ist auch die Güte einer Musik, artikulierter Sprache usw., mit den bisherigen Methoden noch nicht meßbar, trotzdem dieser Bereich sehr groß ist. Das muß daher auch für Lautsprecher gelten, daß die bisherigen Methoden unzureichend sind.

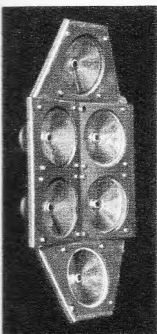
Nun ist es selbst bei Einsatz von Ultraschall nur im beschränkten Maße möglich, das komplizierte Klanggeschehen der Wirklichkeit genügend in einzelne Frequenzen aufzuteilen, aber niemals aus diesen ein Gerät für originalgetreue Wiedergabe zusammensetzen. Dazu muß der Vorgang als Ganzes abgebildet werden und ein vom Bisherigen abweichender Klang gebildet werden.

Das geschieht mit Zellaton-Lautsprechern. Mit ihren großflächigen, aber dennoch sehr starren, leichten und harten Membranen aus besonderen Schaumstoffen, mit großer Strahlungsdämpfung, mit neuen höchst empfindlichen Aufhängungen usw. haben sie äußerst kurze Ein- und Ausschwingvorgänge unterhalb der Ansprechzeit des Ohres. Damit wird nicht nur das schwierige Problem der Beseitigung der reinösen Eigentöne gelöst, sondern auch die gehörliche Wiedergabe der charakteristischen An- und Ablaufvorgänge (Impulse), welche den größten Teil ausmachen und entscheidend sind, erreicht. Vergleichen Sie diese mit natürlicher Musik. Sie werden überrascht sein, wie zahlreiche Zuschriften begeisterter Hörer beweisen.

Mit diesen Lautsprechern können die anderen Glieder der Kette beurteilt und Verbesserungen gefunden werden.

Grundtypen: Ze 0, Ze 1, Ze 2 mit Feldstärken bis 13 000 G, Frequenzbereich von 25 bis 20 000 Hz. Kombinationen, Plurale, Sonder-schaltungen bis über 50 Watt, Großanlagen.

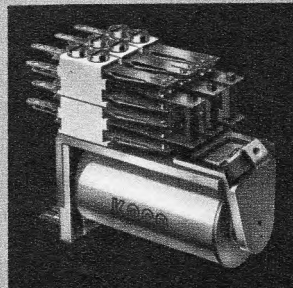
Dr. E. Podszus  
 8542 Roth b. Nbg., Erlenweg 1, Tel. 26 71  
 8500 Nürnberg, Leonhardstr. 22, Tel. 6 53 03



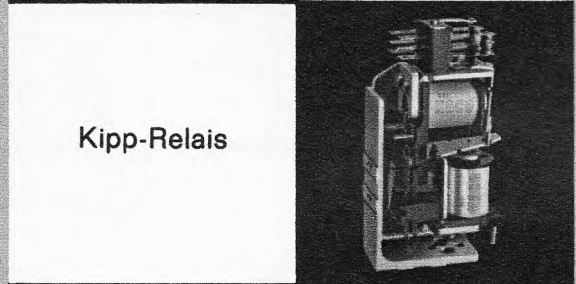
Ze 5 (Plural)

# KACO

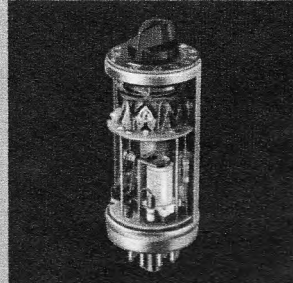
Unser erweitertes Lieferprogramm:



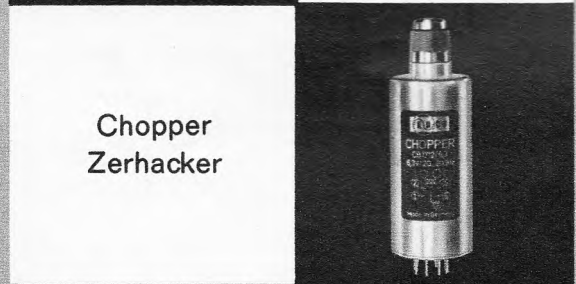
Rund-Relais



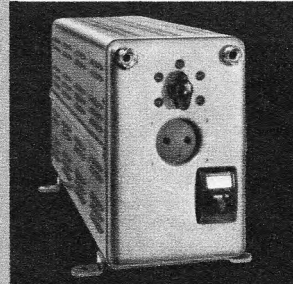
Kipp-Relais



Zeit-Relais



Chopper  
Zerhacker



Wechselrichter



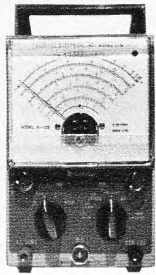
Gedruckte  
Schaltungen  
Steckverbindungen



Fordern Sie bitte ausführliche technische Unterlagen an

**KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH HEILBRONN/N.**  
 ELEKTROWERK

**Auf der Hannover-Messe 1967 Halle 11 a Stand 213**



### Röhrevoltmeter K 116

Gleichspannungsbereiche:  
von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (11 M $\Omega$ )  
Wechselspannungsbereiche:  
von 0,1 bis 1500 Volt in 7 Bereichen (1,4 M $\Omega$ )  
V<sub>SS</sub>-Bereiche: von 0,1 bis 4000 Volt in 7 Bereichen  
Output-Bereiche (dB): -20 dB bis + 65 dB in 7 Bereichen  
Widerstandsbereiche: von 0,2  $\Omega$  bis 1000 M $\Omega$  in 7 Bereichen  
Abmessungen: 190 x 122 x 90 mm  
Röhrenbestückung: EAA 91/ECC 82 mit Prüfschnüren und DC-Tastkopf; 1/2 Jahr Garantie  
nur DM 129.80

# NEU!

# Balü-Elektronik

2 Hamburg 22, Winterhuder Weg 72  
Telefon 22 20 47 - 49

## Balü-Elektronik bietet

### Oszillograph KEW 3

Technische Daten:  
75 mm  $\Phi$  Bildröhre  
Vertikal: 0,5 V (P-P) cm, 3 Hz...3 MHz (-3 dB)  
Impedanz: 1,2 M $\Omega$ , 20 pF  
Schalter x 1; x 10; x 50  
Horizontal: 2,5 V (P-P) cm, 3 Hz...400 kHz -3 dB  
Impedanz: 2 M $\Omega$ , 60 pF  
Zeitablenkung:  
10 Hz...100 kHz in 5 Bereichen mit Feineinstellung  
Röhrenbestückung: 3 KPI-F, 2 x 6 U 8, 12 AU 7, 12 BH 7, 6 x 4, 1 x 2 B  
Maße: 180 x 100 x 350 mm, 2,5 kg; Fabrikat: Kyoritsu (Japans größtes Meßgeräte-werk); 1/2 Jahr Garantie  
nur DM 389.50



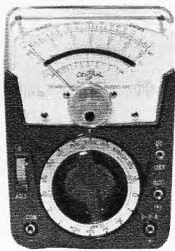
### Transistor-Prüfgerät K 115

Universal-Meßgerät zum Prüfen und Bestimmen von Kennlinien für alle Transistoren (Leistungs-transistoren bis 10 Watt)  
Meßbereiche:  
Collector-Reststrom: 0 bis 50  $\mu$ A/0-500  $\mu$ A; Stromverstärkung: 0,8-0,995 (V<sub>ce</sub> = 5 V, I<sub>c</sub> = 1 oder 2,5 mA); Stromverstärkungsfaktor: 0-200 (V<sub>ce</sub> = 5 V, I<sub>c</sub> = 1 oder 2,5 mA); Skala f. Dioden u. Gleichrichter-Messungen mit Batterien und Testschnüre für Dioden u. Leistungstransistoren; 1/2 Jahr Garantie; (engl. Bedienungsanleitung)  
nur DM 89.80



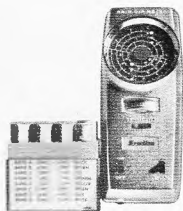
### Vielfach-Meßgerät M 650

50 000  $\Omega$ /V, mit Überlastungsschutz und Spiegelskala  
Meßbereiche:  
Gleichspannung 0/3/12/60/300/600/1200 Volt  
Wechselspannung 0/6/30/120/300/1200 Volt  
Gleichstr. 0-30  $\mu$ A/3/30+300 mA  
Widerstände: 0-16 K/160 K/1,6 M/16 M  
Decibel: -20...+ 63 dB, mit Batterie, Prüfschnüren deutsche Anleitung  
1/2 Jahr Garantie nur DM 59.50



### Grid-Dip-Meter Typ K 126 A

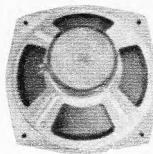
220 Volt  
Meßbereich:  
360 kHz...220 MHz in 8 Bereichen  
nur DM 99.50



### Typ K 126 B

Transistorisiert, 2 Transistoren und 3 Dioden  
Meßbereich: 435 kHz...220 MHz, Genauigkeit 0,5 %  
nur DM 109.50

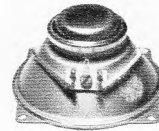
## Lautsprecher



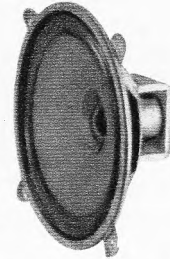
**30-Watt-Spezial-Baß-Lautsprecher**  
270 mm  $\Phi$ , 5 Ohm, 30-7000 Hz, Eigenresonanz 45 Hz. Spezialausführung mit imprägnierter Sicke und Kalotte, besonders starker Magnet, bestens geeignet für „Beat-Boxen“  
nur DM 36.75

### Isophon/Industrie

Hochtöner HM 10 o. K.  
 $\Phi$  10 cm, 5  $\Omega$  nur DM 6.50



**Isophon/Industrie**  
Oval P 1521, 5 W, 15 x 21 cm, 5  $\Omega$  nur DM 9.50



**LORENZ-Tiefton-Lautsprecher LP 245!**  
8 Watt, 4,5 Ohm, 10 000 Gauß, 245 mm  $\Phi$ , ca. 35-11 000 Hz, Alnico-Magnet, Spez.-Membrane  
nur DM 19.80

### Isophon/Industrie

Oval P 1318, 13 x 18 cm, 4 W 5  $\Omega$  nur DM 6.95



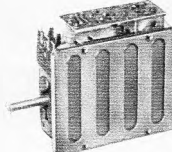
**Isophon/Industrie**  
Oval P 2031, 8 W, 20 x 31 cm, 5  $\Omega$  nur DM 16.50



## Tuner

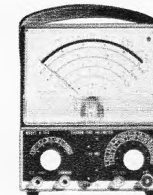
### UHF-Konverter-Tuner

1 x AF 239, 1 x AF 139, mit eingebautem Feintrieb, Ausgang Kanal 3 od. 4 p. St. nur DM 29.85 ab 5 St. p. St. nur DM 27.80



### UHF-Tuner

1 x AF 239, 1 x AF 139, mit eingebautem Feintrieb, ZF-Ausgang 38,9 MHz  
per St. nur DM 32.80 ab 5 St. per St. nur DM 29.80

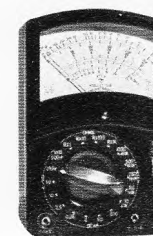


### Röhrevoltmeter Typ K 142

Gleichspannung:  
von 0,1-1500 Volt (11 M $\Omega$ )  
Wechselspannung:  
von 0,1-1500 Volt (1,4 M $\Omega$ )  
Widerstände:  
0,2 Ohm bis 1000 M $\Omega$   
Output, V<sub>SS</sub>-Bereiche usw.  
6 Monate Garantie, deutsche Beschreibung nur DM 139.75

### Vielfachmeßgerät 500

mit Überlastungsschutz  
20 000  $\Omega$ /Volt  
Meßbereiche:  
Gleichspannung 0/2,5/10/50/250/500/5000 Volt  
Wechselspannung 0/10/50/250/500/1000 Volt  
Gleichstr. 0-50  $\mu$ A/5/50/500 mA  
Widerstand: 0-12 K/120 K/1,2 M $\Omega$ /12 M $\Omega$   
Decibel: -20...+ 62 dB, mit Batterie, Prüfschnur deutsche Anleitung  
1/2 Jahr Garantie nur DM 44.80



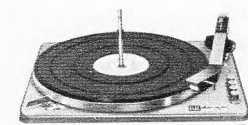
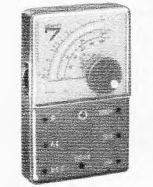
### Vielfachmeßgerät 300

mit Überlastungsschutz 30 000  $\Omega$ /V  
Meßbereiche:  
Gleichsp. 0/0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 Volt  
Wechselsp. 0/6/30/120/600/1200 Volt  
Gleichstr. 0/30  $\mu$ A/6/60/600 mA  
Widerstand 0/10 k $\Omega$ /1 M $\Omega$ /10 M $\Omega$ /100 M $\Omega$   
Decibel -20...+ 46 dB, mit Batterie und Prüfschnur, 1/2 Jahr Garantie, deutsche Anleitung DM 51.80



### Vielfachmeßgerät 7

1000  $\Omega$ /V mit Spiegelskala  
Meßbereiche:  
Gleichsp. 0/15/150/1500 Volt  
Wechselsp. 0/15/150/1500 Volt  
Gleichstr. 0-150 mA  
Widerstand 0-100 k $\Omega$   
Größe: 57 x 93 x 30 mm  
mit Batterie und Prüfschnur  
nur DM 17.95



## Hi-Fi

### ELAC „Miracord 10 H“

Hi-Fi-Studio-Plattenspieler. Wechsler, Einfachschleifer, Stereo-Magnetsystem, mit Diamant-Nadel STS 240, schwerer Gußteller, spez. Papst-Hysteresemotor  
nur DM 229.50



### ELAC PW 160, 10er-Plattenswechsler

Stereo-Kristallsystem, 4 Geschwindigkeiten, freitragende Stapelachse, leichte Bedienung, mit kleinen Farbfehlern  
nur DM 69.50

### Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box

15 Watt, 40-20 000 Hz, 5 Ohm  
Maße: ca. 25 x 16 x 18 cm, Nußbaum  
nur DM 89.50



### 10-Watt-Stereo-Box, mit 2 Lautsprechern

50-18 000 Hz  
Maße: ca. 45 x 23 x 15 cm, Nußbaum  
nur DM 49.50



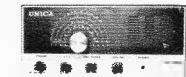
### Dynamischer-Stereo-Kopfhörer

20-16 000 Hz, Impedanz 8  $\Omega$ , mit Stereo-Klinkenstecker  
nur DM 22.50



### Kurzwellen-Empfänger Typ UR 400

Frequenzbereiche:  
A: 550-1600 kHz (2  $\mu$ V)  
B: 3,5-7,5 MHz (5  $\mu$ V)  
C: 7-15 MHz (5  $\mu$ V)  
D: 14-30 MHz (10  $\mu$ V)



Feinabstimmung, BFO-Schalter, eingebauter Lautsprecher, Röhren: 6 BE 6; 6 BA 6; 6 AV 6; 6 AR 5; 1 S-313, formschönes Metallgehäuse  
nur DM 179.50

### Drehzahlmesser-Instrument Typ K 80 - B

Meßwerk 1 mA/110  $\Omega$   
Einbaudrehmesser 83 mm  
0-6000 U/min  
DM 39.50



Bausatz für K 80 B bestehend aus:  
gedruckter Platine passend für das Meßwerk, sämtlichen Bauelementen, 2 Silizium-Transistoren, 2 Silizium-Dioden, 1 Zenerdiode. Genauigkeit 0,5 %  
mit Schaltbild komplett  
DM 19.85



## ACHTUNG! Besonders preiswert!

### 9-Volt-Akku mit Ladegerät

Dieser Akku läßt sich anstelle für alle normalen 9-Volt-Batterien wie z. B. Pertrix Nr. 439 o. Jap. 006 P verwenden, deutsche Bedienungsanleitung, sehr lange Lebensdauer

Preis: Akku m. Ladegerät/220 Volt nur DM 9.95

## wieder preiswert an:

### Uhrwerk,

220 Volt  
Sekundenzeiger, Selbstlauf, Ø 67 mm  
komplett mit Zeigern DM 18.95

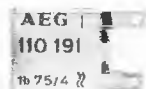


### Batterie-Uhrwerk

1,5 Volt  
leichte Einlochmontage  
Maße: 85 x 70 x 40 mm  
komplett mit Zeigern DM 24.55

### AEG-Selengleichrichter

B 30 C 350  
30 V 350 mA/20 x 14 x 6 mm  
nur DM —.95



### AEG-Selengleichrichter

B 30 C 150  
30 V 150 mA/13 x 11 x 6 mm  
nur DM —.75



### AEG-Selengleichrichter

B 60 C 400  
60 V—400 mA nur DM 1.55

### AEG-Selengleichrichter

B 250 C 75  
250 V—75 mA nur DM 1.95



### Bernstein-Fernseh- Trimmbesteck

7teilig nur DM 8.95  
ohne Bild  
Tuner-Abgleich-  
schlüssel  
34 cm lang DM 1.60



## Antennen

UHF-Flächenant., 8 V Strahler,  
Kanal 21—60, Gewinn 12,5 dB,  
sehr stabile Ausführung, großes  
Gitter, Anschluß 60 u. 240 Ohm.  
Bei Abnahme von

10 St. per St. DM 14.90  
Einzelpreis DM 17.50

VHF- 4-Element-Antenne	Kanal 5—12	nur DM 7.50
VHF-10-Element-Antenne	Kanal 5—12	nur DM 18.95
VHF-13-Element-Antenne	Kanal 5—12	nur DM 24.75
STOLLE bzw. FUBA HC und XS UHF-Antennen,	Kanal 21—60	
35 Elemente		DM 24.50
43 Elemente		DM 34.—
71 Elemente		DM 48.70

Schaumstoffkabel, 240 Ohm, versilbert, 50-m-Ring  
DM 12.—  
Koaxial-Kabel, 60 Ohm, 1 mm, versilbert, 50-m-Ring  
DM 24.50

Filter:  
340 Ohm Mast DM 5.40 Empfänger DM 2.90  
60 Ohm Mast DM 5.40 Empfänger DM 4.80

Auto-Antennen, aus Edelstahl — verschleißbar:  
VW-Spez. 110 cm DM 19.95 VW-Spez. 180 cm DM 26.95

Universal 110 cm DM 19.95 Universal 150 cm DM 23.95

Universal 200 cm DM 28.80

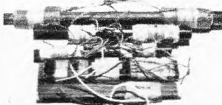
Univ.-Aufbau-Antenne, Antennenstab aus Kunststoff  
110 cm (Farben: grün und grau) DM 10.95

150 cm (Farben: rot, grün, blau) DM 12.50

Universal-Seitenantenne, Messing, verchromt  
110 cm DM 13.50 200 cm DM 15.95

### Ladegerät für Auto-Akkus

prim. 220 Volt; sek. 6 +  
12 Volt 4 Amp.  
m. Meßgerät, Kabel usw.  
DM 39.50



### Sortiment!

5 Stück verschiedene

### Jap. Ferritstäbe

mit Spulen nur DM 4.75

### Sortiment!

10 Stück

### Jap. Bandfilter

div. Ausführungen  
nur DM 5.80



### Keramische Lötleiste

8pol. mit Befestigungsfuß  
DM —.95

### HF-Stecker

#### JAN-Norm

Stecker PL 259  
DM 2.25



Buchse SO 239

10 St. DM 20.—  
DM 2.25

Reduzierstück

Abschirmungshaube für Buchse SO 239

10 St. DM 20.—  
DM —.75  
DM 1.30

Suchen Sie eine Import-Röhre von hoher ausgezeichneter Qualität und mit einer vollen Garantie von 6 Monaten?

Dann entscheiden Sie sich für TUNGSRAM-RÖHREN. Wir liefern Ihnen TUNGSRAM-RÖHREN zu günstigen Preisen:

AZ 1 2.95	ECF 80 3.80	EZ 40 2.55	PL 84 3.60
AZ 41 2.35	ECH 21 4.35	EZ 80 1.80	PL 500 7.65
DAF 91 2.40	ECH 42 3.90	EZ 81 2.15	PM 84 3.10
DAF 96 2.40	ECH 81 2.65	EZ 90 1.95	PY 80 2.65
DF 91 2.20	ECH 83 3.60	PABC 80 2.95	PY 81 2.65
DF 92 2.20	ECH 84 3.70	PC 86 6.60	PY 82 2.50
DF 96 2.40	ECL 80 3.95	PC 88 6.65	PY 83 2.65
DK 91 2.40	ECL 82 3.45	PC 92 2.85	PY 88 3.95
DL 91 2.95	ECL 86 4.35	PC 93 6.45	UABC80 3.15
DL 94 2.55	EF 41 3.15	PCC 84 2.95	UAF 42 3.75
DY 86 2.95	EF 42 3.75	PCC 85 3.10	UBC 41 3.45
DY 87 3.30	EF 80 2.40	PCC 88 5.10	UBC 81 2.95
EAA 91 1.90	EF 85 2.40	PCC 189 5.10	UBF 89 2.95
EABC 80 2.70	EF 86 2.95	PCF 80 3.60	UBL 21 4.35
EAF 42 3.75	EF 89 2.95	PCF 82 3.45	UCC 85 3.45
EBC 41 3.45	EF 93 2.25	PCF 86 5.95	UCH 21 4.35
EBC 81 2.95	EF 94 2.25	PCF 801 5.95	UCH 42 3.90
EBC 90 2.10	EF 183 3.45	PCH 802 4.45	UCH 81 3.15
EBC 91 2.10	EF 184 3.75	PCH 200 5.95	UCL 82 3.90
EBF 80 2.75	EH 81 4.95	PCL 81 3.90	UF 41 3.30
EBF 83 3.60	EK 90 2.40	PCL 82 3.70	UF 80 2.95
EBF 89 2.70	EL 36 5.40	PCL 84 3.90	UF 89 2.60
EBL 21 4.35	EL 41 3.50	PCL 85 4.65	UL 41 3.30
EC 92 2.25	EL 84 2.25	PCL 86 4.65	UL 84 3.45
ECC 40 4.50	EL 90 2.25	PF 86 3.60	UY 11 2.95
ECC 81 2.70	EL 95 3.25	PFL 200 7.35	UY 21 3.30
ECC 82 2.65	EM 80 2.55	PL 36 5.50	UY 41 2.60
ECC 83 2.65	EM 84 3.35	PL 81 4.80	UY 85 2.40
ECC 85 2.70	EM 87 3.75	PL 82 2.95	50 B 5 2.70
ECC 91 3.60	EY 86 2.95	PL 83 2.95	

### Spiralbohrer-Satz

10 Bohrer von 1,6—6,4 mm in Metallkasten  
nur DM 1.95



### Siemens-Schalteinheit

bestehend aus:  
polarisiertes Relais ab 1,5 V,  
Gleichrichter, Spindelwiderstand  
usw. nur DM 3.95

### Telefon-Adapter,

mit Kabel und Stecker DM 2.95



### Eierisolatoren

aus Porzellan nur DM —.15

### Abspannisolator

aus Porzellan nur DM —.75

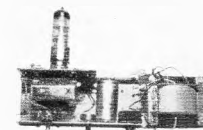


### Sennheiser MD 4 H

rückkopplungsarmes  
Sprachmikrofon, hoch-  
ohmig, mit Tuchelst.  
DM 44.80

### Hallsystem

Eingang 5—15 Ω  
Ausgang 10 kΩ  
Nachhalldauer 2,5 sec. Maße: 225 x 32 x 26 mm  
DM 9.95



### Einbau-Verstärker

4,5 W, für Röhre ECL 86,  
komplett verschaltet, mit  
Lautstärke und Klangregler,  
Universal-Verstärker  
für Platte, Tonband usw.  
ohne Röhre DM 39.50  
Röhre ECL 86 DM 4.35

### Spoliger Stereo-stecker

Stereo-Norm 180°, Metall mit  
Kunststoffhülse nur DM —.55



### Silizium-FS-Gleichrichter

BY 103 (Intermetall), Anschlußspannung 240 V, Nennstrom 0,6 Amp.  
per St. DM 1.40  
10 St. DM 13.—  
50 St. DM 60.—

OY 1011 (AEG), Anschlußspannung 220 V, Spitzen-  
spannung 1250 V, Nennstrom 0,5 A  
per St. DM 1.65  
10 St. DM 15.—  
50 St. DM 70.—

### CDR-Antennen-Rotore



Modell TR 10 DM 129.50  
Modell AR 10 DM 173.50  
Modell TR 2c DM 191.50  
Modell AR 22 DM 216.—  
Modell TR 44 DM 385.—

Bitte fördern Sie kostenlos Rotor-Prospekte an.



Gehäuse Nr. 1; Bakelit für Telefonanrufbeantworter,  
schwarz, 270 x 185 x 55 mm DM 2.95  
Gehäuse Nr. 2; Bakelit für Wechselsprechanlage,  
hell, 185 x 165 mm DM 2.10  
Gehäuse Nr. 3; Bakelit für Wechselsprechanlage,  
hell, 285 x 185 mm DM 2.95

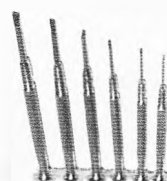
### Neueste-Transistoren- und Dioden-Vergleichsliste

Auf 42 Seiten ca. 1800 Transistoren und Dioden der Firmen: Siemens, Valvo, Telefunken, SEL, Intermetall, Ditraheron, Japan, USA. Außerdem Sockelanschlüsse  
per St. nur DM 3.30  
5 St. nur DM 15.—



### Preiswerter Klein-LötKolben

30 W, Länge ca. 20 cm  
nur DM 7.95



### Uhrmacher-Schrauben- zieher-Satz

6 Schraubenzieher 1—2,2 mm,  
in Kunststofftasche  
nur DM 2.45

## Unsere neue Liste 5/67 ist da!!!



Ein Auszug aus unserem reichhaltigen Lieferprogramm u. a.

- Empfänger-Verstärker- und Gleichrichterröhren
- Spezial- und US-Röhren
- Halbleiterdioden und Transistoren
- UHF-Kanalwähler
- Widerstände und Kondensatoren
- Meßinstrumente und Meßgeräte
- Röhren-Vergleichstabelle u. v. a.

Schutzgebühr DM 1.-

Der Versand dieser Liste, ohne gleichzeitige Bestellung von Bauteilen, kann nur erfolgen gegen Voreinsendung von Briefmarken im Werte von 1.50 DM!

## Unser RV 66 jetzt mit Spiegelskala!



**Präzisions-Röhrenvoltmeter**  
Typ: RV 66  
(alte Typenbezeichnung KEW 142)

**Gleichspannungsbereiche:**  
von 0,1 bis 1500 Volt  
in 7 Bereichen (11 M $\Omega$ )

**Wechselspannungsbereiche:**  
von 0,1 bis 1500 Volt  
in 7 Bereichen (1,4 M $\Omega$ )

**V<sub>ms</sub>-Bereiche:**  
von 0,1 bis 4000 Volt  
in 7 Bereichen

**Output-Bereiche (dB):**  
-20 dB bis +65 dB  
in 7 Bereichen

**Widerstandsmessbereiche:**  
von 0,2  $\Omega$  bis 1000 M $\Omega$   
in 7 Bereichen

Große Skala mit 90° Ausschlag, Messerzeiger, Meßwerk-Grundempfindlichkeit 200  $\mu$ A. Hervorragender Gesamtaufbau durch gedruckte Schaltung und Verwertung hochwertiger Bauteile machen dieses Instrument zu einem Verkaufsschlager.

Auch hier geben wir auf jedes von uns gelieferte Gerät eine **Garantie von 6 Monaten.**

Unsere Service-Abteilung bietet Ihnen auch hier wieder jedes Ersatzteil zur Selbst-Reparatur. Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren (EAA 91 und ECC 82) sowie einer Diode. Netzanschluß 220 V Wechselstrom. Gehäusemaße: 190 x 160 x 80 mm; Gewicht: 1,8 kg.

Mitgeliefert werden ein DC-Tastkopf, ein paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung. **Preis DM 139.75**

### KUHNKE-Spannungs-Konstanthalter

Prim.: 110/220 Volt, 50 Hz.  
Sek.: 220 Volt, ca. 0,7 Amp.,  $\pm 1\%$ .

Einbauform, mit Verschaltplan u. Bedienungsanleitung (nicht montiert auf Platte, wie Bild!) **DM 65.-**

### MÜLLER & WEIGERT-Kontaktinstrumente



Typ KOD 114 in schüttestfester Ausführung, mit verstellbarem Minimum- und Maximumkontakt sowie separatem Verstärkerteil 220 Volt Wechselstrom, einschließlich Verbindungskabel.

Meßbereich: 5 - 0 - 5 mA einschließlich Zubehör **DM 69.50**  
Meßbereich: 0 - 10 mA einschließlich Zubehör **DM 69.50**

Der mitgelieferte Verstärker enthält sämtliche Relais zur Steuerung anzuschließender Aggregate.



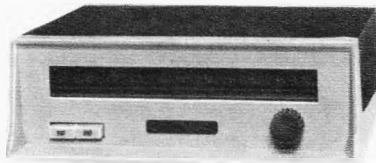
Ein preiswertes Vielfachinstrument für viele Zwecke!

### Vielfachmeßgerät KEW 7

Eine äußerst stabile Ausführung erlaubt es uns auch bei diesem so preiswerten Gerät eine Garantie von 6 Monaten einzuräumen!

Messerzeiger und Spiegelskala  
8 Meßbereiche! 1000 Ohm/Volt  
Gleichspannung: 0-15-250-1000 Volt  
Wechselspannung: 0-15-250-1000 Volt  
Gleichstrom: 0-150 mA  
Widerstand: 0-100 kOhm  
Batterie: 1,5 Volt  
Maße: 57 x 93 x 30 mm  
Preis einschließlich Batterie und Meßschnüre **DM 19.50**  
Tasche dazu **DM 3.50**

## Jetzt mit AF 239! DEUTSCHES MARKENFABRIKAT! Transistor-UHF-Konverter\* unschlagbar in Preis u. Qualität! 1 JAHR GARANTIE!



### Technische Daten

Stromart: 220 Volt Wechselstrom  
Verbrauch: ca. 0,8 Watt  
Schaltautomatik: Der Transistor wird durch das angeschlossene Fernsehgerät elektronisch, ohne Verzögerung, an- abgeschaltet.  
Sicherung: 1,6 Amp. träge  
Transistoren: 1 x AF 139 + 1 x AF 239  
Selengleichrichter: E 30 C 60  
Stabilisator: SE-ST 9/1  
Frequenzbereich: 470-860 MHz (Kanal 21-70)  
Abstimmung: kontinuierlich  
Frequenzverlauf: linear  
UHF-Umsetzung: auf Kanal 3 und 4 im Band I  
Antennenanschluß: UHF und VHF: 240 Ohm, symmetrisch  
Ausgang: 240 Ohm, symmetrisch  
UHF/VHF-Umschaltung: durch 2 Drucktasten  
Empfindlichkeit: Der Transistor-Konverter erzeugt auf dem Fernsehgerät bei einer UHF-Eingangsspannung von 200  $\mu$ V, gemessen an den Eingangsbuchsen des Transistor-Konverters, bezogen auf 60 Ohm, ein rauschfreies Bild. Der Abstand zur Grenzemphindlichkeit ist dabei ca. 40fach.  
Rauschzahl: ca. 8 kTo  
Störstrahlung: gemäß Bedingungen der deutschen Bundespost kleiner als 90  $\mu$ V/m  
FTZ-Prüfnummer: DH 20380  
Abmessungen: 220 x 80 x 165 mm **nur DM 65.-**  
ab 5 Stück à **DM 63.50** ab 10 Stück à **DM 62.-**



### Fernseh-Antennenverstärker

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

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

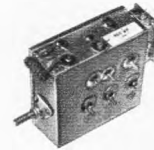
Der Verstärker ist ausgerüstet mit einem eigenen Netzteil sowie mit einem Transistor des Typs AF 139 und einem Transistor AF 239.

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

Keine Montage, nur einfaches Aufstellen des Gerätes bei kleinstem Platzbedarf.  
Maße: 18 x 12 x 6 cm.

Einschl. einer Bedienungsanleitung **nur DM 61.50**

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



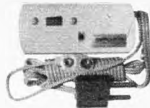
UHF-Converter-Tuner\* zum Einbau in FS-Geräte der deutschen, französischen und US-Norm. Er dient zum Empfang von UHF-Sendern im Bereich von 470-860 MHz. Die Abstimmung erfolgt kapazitiv und nahezu frequenzlinear. Unter- setzer Antrieb 1 : 6,5. Antennen- eingang: 240  $\Omega$ . Antennen- ausgang: 240  $\Omega$  (Kanal 3 oder 4, 54-68 MHz) **32.-**  
ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50

UHF-Normal-Tuner\* mit 2 Transistoren AF 139 wie oben, jedoch ZF-Ausgang Bild-ZF: 38,9 MHz Ton-ZF: 33,4 MHz **32.-**  
ab 5 Stück à 30.50 ab 10 Stück à 28.50

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

### VALVO-Röhren-ZF-Tuner

mit den Röhren PC 86 + PC 88  
Bild-ZF: 38,9 MHz; Ton-ZF: 33,4 MHz  
per Stück **DM 25.-**



### LAMINA-Netzgerät und Aufladegerät

Ein Gerät dem neuesten Stand der Technik entsprechend!

Das Gerät gibt 9 Volt ab zum Betrieb eines Transistorradios oder zum Aufladen eines Akkus.

Netzanschluß: 220 Volt Wechselstrom.  
Das Gerät ist bestückt mit einem Transformator, Gleichrichter und Kondensatoren zur Siebung. Umschalter für Radiobetrieb und Akkuladung sowie Glimmlampe zur Betriebskontrolle.  
Kartonverpackt mit Betriebsanleitung **DM 11.50**



### Uhrmacher-Schraubenzieher-Satz

Präzisions-Schraubenzieher für feinste Arbeiten an Meßinstrumenten, Uhren usw.  
6 Stück in Plastiktasche, in den Größen von 0,5 bis 2,5 mm Klingenbreite.

Erstklassiger Stahl, Schaft: Metall  
p. Satz **nur DM 2.75**



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

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



**Halbleiter zu  
erstaunlichen Preisen!**

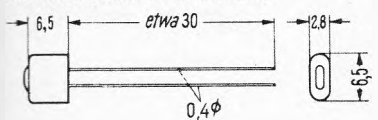
	p.	ab 10 Stück	ab 100 Stück
Zener-Dioden SZ 6 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 7 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 8 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 9 ähnl.*	1.95	-	-
Zener-Dioden SZ 10 ähnl.*	1.95	-	-
KW-Transistor OC 602*	1.25	1.15	1.10
KW-Transistor OC 604*	1.25	1.15	1.10
Kleinleistungs-Tr. OC 602 spez.*	1.40	1.25	1.10
Kleinleistungs-Tr. OC 604 spez.*	1.40	1.25	1.10
Kleinleistungs-Tr. AC 106*	1.40	1.25	1.10
KW-Transistor OC 612*	1.40	1.25	1.10
KW-Transistor OC 613*	1.40	1.25	1.10
KW-Transistor OC 614*	1.50	1.35	1.20
KW-Transistor OC 615*	1.50	1.35	1.20
KW-Transistor AF 105*	1.50	1.35	1.20
KW-Transistor AFZ 10*	2.50	2.25	2.-
KW-Transistor AFY 14 ähnl.	4.50	4.40	4.-
KW-Transistor ALZ 10 ähnl.	7.95	7.50	7.-
Schalttransist. ASZ 30*	1.20	1.10	1.-
KW-Transistor AF 139*	2.90	2.80	2.60
KW-Transistor AF 239	3.20	3.10	2.80
KW-Transistor TF 65/30	-0.70	-0.60	-0.50
KW-Transistor, rauscharm AC 160 h	1.95	1.60	-
KW-Transistor AC 151	1.20	1.05	1.-
Leistungs-Tr. 27,5 W, AD 150	3.50	3.20	2.90
Diode RL 32 g	-0.50	-	-
Universal-Diode RL 34 g	-0.40	-	-

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

**TRANSISTOREN - NEUEINGÄNGE !!**

- 2 N 1613, npn-Planar-Silizium-Transistor  
3 Watt, 60 MHz DM 3.25
- 2 N 1711, npn-Planar-Silizium-Transistor  
3 Watt, 70 MHz DM 3.95
- 2 N 2926 grün (470fache Stromverstärkung!)  
200 mW, 200 MHz
- Epitaxial-Planar-Transistor DM 2.10

**Ge-Photodioden TP 51/0 ähnlich\***



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse  
per Stück DM 3.50



**Ge-Photodiode APY 12 ähnl.**  
Eine Photodiode, welche spez. f. die Empfindlichkeit im Infrarotbereich geeignet ist. Neues Modell im Metallgehäuse 18 B 2 (ähnl. TO-18) DM 4.50

**Ge-Photodiode APY 13 ähnlich**  
sonst wie vor DM 4.50

**Transistor-Komplementär-Paar**

AC 127/AC 132  
Originalware, I. Wahl p. Paar DM 3.50

**Ein Schlager!**

	p. St.	10 St.	100 St.
Valvo BC 107	1.90	18.-	170.-
Valvo BC 108	1.60	15.-	140.-
Valvo BC 109	1.80	17.-	160.-

Originalware!

**Transistor-Paar\***

AC 120 = AC 122  
Original p. Paar DM 1.95

**TRANSISTORPAAR OC 26**

garantiert I. Wahl, p. Paar DM 9.50

**Ausverkaufspreise:**

Da wir den Verkauf der folgend. TEKADE-Typen einstellen, können wir Ihnen interessante Preise bieten:

	p. St.	ab 10 St.	ab 100 St.
GFT 26 = AC 117	-40	-30	-25
GFT 32 = AC 124	-40	-30	-25
GFT 36 = AC 106	-40	-30	-25
GFT 37 = OC 74	-40	-30	-25

Nur solange Vorrat reicht!  
Originalware! I. Wahl

**NADLER**

**Jetzt mit UKW-  
Transistoren!**

**Transistoren-  
und Diodensortiment\***

Wir liefern Ihnen:

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

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

**10 Telefunken - Kleinleistungs-  
transistoren**  
(ähnl. OC 602, spez.-OC 604, spez.-AC 106)  
**und**

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

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

verpackt im Klarsicht-Plastikbeutel.

Die Transistoren und Dioden sind unbestempelt, jedoch alle durch Farbpunkte gekennzeichnet!

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

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

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

von **2.95**

**100 000 Sortimente haben wir  
hiervon im Jahre 1967 ver-  
kauft! Ein Beweis unserer  
Leistung!**

**Unser großer Verkaufschlager!**

**Hi-Fi-Lautsprecher-Box**

Mit 13 cm Tiefton-Kolbenlautsprecher und 8-cm-Hochton-Lautsprecher, optimal auf das Gehäuse abgestimmt, daher wird eine hohe Tonqualität und eine sorgfältige Resonanzdämpfung erreicht. Belastbarkeit: 15 Watt  
Frequenzgang: 40...20 000 Hz  
Anpassung: 5 Ohm  
Empfindlichkeit: 97 dB/W  
Abmessungen:  
Breite: 160 mm  
Tiefe: 180 mm  
Höhe: 300 mm

Ein echtes Nußbaumgehäuse, mittelbraun, mit geschmackvollem Besspannstoff, gibt der Box eine dezente, geschmackvolle Note. DM 65.-



**NETZTRAFO**

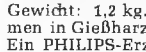
Erstklassige solide Ausführung  
M-Schnitt: 65 mm  
prim.: 110/125/150/220/240 Volt  
sek.: 245 Volt, 80 mA  
6,3 Volt, 3 Amp.  
6,3 Volt, 0,8 Amp. DM 6.50

**NETZDROSSEL, 80 mA**

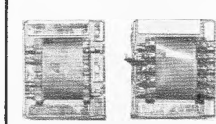
passend zu vorstehendem Netztrafo DM 1.50

**REGELTRAFO**

Eingangsspannung: 220 od. 240 V;  
50...400 Hz. durchgehender Ausgangsspannungsbereich: 0...220 V oder 0...240 Volt. Belastungsstrom: 0,7 A im ganzen Spannungsbereich. Abmessungen: 85 mm Ø, Einbautiefe: 58 mm  
Gewicht: 1,2 kg. Der Transformator ist vollkommen in Gießharz eingebettet, daher äußerst robust!  
Ein PHILIPS-Erzeugnis. Originalverpackt DM 40.-



**EIN NEUER SCHLAGER !!**



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

**Lautsprecher-Sonderangebot**

**Jap. Miniatur-Lautsprecher**

57 mm Ø, 20 mm hoch, 8 Ohm.  
0,1 Watt DM 2.95  
Best.-Nr.: LS 1

**Jap. Miniatur-Lautsprecher**

70 mm Ø, 27 mm hoch, 8 Ohm.  
0,2 Watt DM 3.25  
Best.-Nr.: LS 2

**Jap. Miniatur-Lautsprecher**

77 mm Ø, 32 mm hoch, 8 Ohm.  
0,4 Watt DM 3.95

**LORENZ-Lautsprecher**

Type: LP 100, 100 mm Ø, 40 mm hoch, 5 Ohm, 2 Watt, 150 bis 11 000 Hz DM 4.95  
Originalkarton, 12 St. DM 55.-

**LORENZ-Hochton-Lautsprecher**

LH 10, 100 mm Ø, 45 mm hoch, 5 Ohm, 3 Watt, 600...19 000 Hz. Kunststoffmembrane DM 5.95  
Originalkarton, 18 St. DM 100.-

**LORENZ-Flachlaut-  
sprecher LPF 914**

9,5 x 14 cm, 27 mm hoch! 5 Ohm, 1 Watt 160...8000 Hz, Innenmagnet DM 4.95  
Originalkarton, 12 St. DM 55.-

**LORENZ-Konzertlautsprecher**

LP 1318\*, 13 x 18 cm, 60 mm hoch, 5 Ohm, 4 Watt, 70...14 000 Hz DM 6.95  
Originalkarton, 9 St. DM 56.-

**LORENZ-Konzertlautsprecher**

LP 1326\*, 13 x 26 cm, 80 mm hoch, 5 Ohm, 6 Watt, 60...14 000 Hz DM 9.95  
Originalkarton, 9 St. DM 80.-

**LORENZ-Flachlautsprecher**

LPF 1318, 13 x 18 cm, 40 mm hoch! 5 Ohm, 4 Watt, 90...14 000 Hz. Innenmagnet DM 7.50  
Originalkarton, 12 St. DM 85.-

Alle Lautsprecher haben einen Ferritmagnet 11 000 Gauß, ca. 26 500 Maxwell!

**Prüfchnüre f. Meßgeräte, usw.**

flexibles, durchschlagfestes Kunststoffkabel mit 2 Prüfspitzen. Farbe: schwarz und rot  
Mit 2-mm-Stecker DM 1.45  
Mit 4-mm-Stecker DM 1.45

**COILED CORD**

dehnbares Gummikabel, ausziehbar auf 3,5 m Länge. Kehrt immer wieder in die ursprüngliche Länge von 70 cm zurück.  
3adrig (3 x 1 qmm) DM 3.95

**60adrig Spezial-Flachbandkabel**

60 x 0,15 qmm, Cu-versilbert  
Ein Spezialkabel für die Transistortechnik, Breite: 29 mm, Stärke: 0,4 mm! Lupolen-Isolation, glasklar p. m DM 3.95

**SIEMENS-KAMMRELAIS**

Trls. 154 d, TBv 65419/93 g  
280 Ohm, ab 4 Volt!  
Mit 6 Einschaltkontakten  
18 x 28 x 29 mm,  
mit Plexihaube DM 4.50

**FS-Silizium-Gleichrichter, Typ VALVO**  
BY 100, Anschlußspannung: 240 Volt, Nennstrom: 0,45 A  
per Stück DM 1.60  
10 Stück DM 14.-  
100 Stück DM 130.-

**Wieder am Lager:**

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



**Elkos**  
Fabr. HUNT - England  
Rundbecher, freitragend,  
isoliert  
2 x 50 µF, 350/385 Volt  
77 x 25 mm Ø  
fabrikfrische Ware  
DM 1.35



dito, jedoch  
3 x 50 µF, 350/385 Volt  
65 x 35 mm Ø  
mit Befestigungsschelle  
für Standmontage  
DM 1.95

### Etwas für Kenner!

#### KNICK-Gleichstrom-Meßverstärker (PIKO-AMPEREMETER)



Typ P 28 spez., mit Elektro-  
meterröhre 4068 im Eingang.  
Versorgung: 110-220 Volt  
Meßbereiche:  
0...1 x 10<sup>-12</sup> Amp.  
bis  
0...1 x 10<sup>-8</sup> Amp.

1 : 3 : 10 abgestuft in 13 Berei-  
chen. Der Ausgangsstrom be-  
trägt 100 µA bei 800 kOhm Last.  
Ein Nullpunktpotentiometer  
50 kOhm ist jedem Gerät be-  
gefügigt.

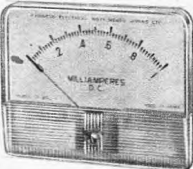
Meßgenauigkeit:  
über 10<sup>-8</sup> A ± 3 %  
von 10<sup>-8</sup> A bis 10<sup>-9</sup> A ± 5 %  
unter 10<sup>-9</sup> A ± 10 %

Der Verstärker selbst hat eine Übersetzungs-  
genauigkeit von 0,1 % vom Meßwert, so daß er  
Relativmessungen entsprechender Genauigkeit er-  
laubt.

Der Verstärker dient der Strommessung an hoch-  
ohmigen Meßobjekten und der Messung positiver  
Ströme (Strom einer Ionen auffangenden oder  
Elektronen abgebenden Elektrode).

Die Geräte sind neu und ungebraucht. Jedem Gerät  
liegt ein technisches Datenblatt bei.

Unser Preis DM 195.-



**Einbau-Instrumente**  
modernste Rechteck-Flach-  
form in Klarsichtgehäuse.  
Drehspulmeßwerk, hoch-  
wertige Ausführung mit  
Lanzenzeiger und mecha-  
nischer Nullpunktkorrek-  
tur. Skala: weiß.

Modell:	P-25	P-40	P-60	EW-16
Maße:	60x60 mm	83x106 mm	110x152 mm	25x83 mm
Meßbereich:				
50 µA	17.40	22.50	34.50	-
100 µA	17.40	21.75	34.-	21.70
200 µA	16.10	19.65	32.70	-
500 µA	16.10	19.20	31.20	-
1 mA	16.10	19.20	31.20	19.50
10 A	-	19.50	31.20	-
20 V	15.40	19.10	30.75	-
50 V	15.40	19.10	30.75	-
500 V	15.40	19.10	30.75	-
S-Meter (1 mA)	-	19.10	-	20.70

### ECO-Silizium Doppelweg- Gleichrichter



Subminiaturausführung mit  
Steckstiften, 2 x 250 Volt,  
50 mA, 18 mm Ø x 22 mm 1.45  
Fassung dazu -1.10

**Ker. Novalfassungen  
m. Schraubbecher**  
spez. für UHF-Geräte  
Fassung: 24 mm Ø  
mit Becher, 40 mm DM -55  
mit Becher, 50 mm DM -80

Alle unsere Vielfachmeßgeräte werden jetzt  
mit automatischem Überlastungsschutz ge-  
liefert!

### Vielfach-Instrument



Typ: 20 UT  
20 000 Ω/V =  
20 000 Ω/V ~  
Meßbereiche:  
50 µA/250 mA/10 V/50 V/  
250 V/1000 V =  
10 V/50 V/250 V/1000 V ~  
dB-Messung:  
- 20 bis + 22 dB  
Widerstandsmessung:  
0...6 MΩ  
mit Meßschnüre und  
Batterie DM 35.-  
Ledertasche dazu DM 8.50



### Vielfachmeßgerät Typ 30 UT

**Technische Daten:**  
Innenwiderstand:  
Gleichspannungsbereiche  
30 kΩ/V  
Wechselspannungsbereiche  
15 kΩ/V  
Meßbereiche für:  
Gleichspannung: 0-0,6; -3;  
-15; -60; -300; -600; -1200;  
-3000 V  
Wechselspannung: 0-6;  
-30; -120; -600; -1200 V

Gleichstrom: 0-30 µA und 0-60; -600 mA  
Widerstand: 0-10 kΩ und 0-1; -10; -100 MΩ  
Pegel: - 20 bis + 63 dB  
Abmessungen: 15 x 10 x 4,5 cm  
Gewicht: ca. 460 Gramm DM 52.-  
Ledertasche dazu DM 8.50

Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließ-  
lich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle  
für Widerstandsmessungen.

**Miniatur-Schiebestastenschalter**  
erstes deutsches Markenfabrikat, kommerzielle  
Ausführung.  
Typ 4 Fünf Tasten, eckige Ausfüh-  
rung, 17 x 10 mm, schwarz,  
glänzend.  
Tasten gegenseitig löschar.  
Taste 1, 4 x UM  
Taste 2, 7 x UM  
Taste 3, 8 x UM  
Taste 4, 5 x UM  
Taste 5, 8 x UM DM 3.25



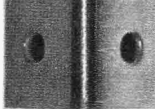
**Hochton-Lautsprecher**  
Typ: LSH 518, statisch, 54 x  
180 mm, Frequenzgang bis  
18 000 Hz -50  
10 Stück 4.- 100 Stück 36.-



**NV-ELKO**  
100 000 µF, 3,5/4 Volt  
Standbecher 115 x 85 mm Ø m.  
Schraubanschluß  
Fabr. DOMINIT DM 9.95



**SPANNUNGSPRÜFER  
in Schraubenzieherform**  
eingeb. Glimmlampe, Clip zum  
Anstecken.  
Schneide: 3 mm DM 1.15



**Montagewinkel**  
Eisen, cadmiert; Breite: 15 mm,  
Schenkellänge: 14 mm,  
mit Loch 4 mm Ø DM -05



**HF-SIGNALGENERATOR  
K 127 (TE 20)**  
ein hochwertiges Meßge-  
rät in elegantem Gehäuse  
180x270x140 mm. Mit  
Präzisionskala u. Fein-  
trieb.  
Frequenzbereiche:

120 - 320 kHz  
320 -1000 kHz  
1 - 3,4 MHz  
3,2 - 11 MHz bis 130 MHz = 0,1 V  
11 - 38 MHz über 130 MHz = 0,05 V  
36 - 130 MHz  
130 - 260 MHz

Frequenzgenauigkeit: ± 1 %  
NF-Signal: 400 Hz, 8 Volt  
Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz  
Röhrenbestückung: 12 BH 7 A, 6 AR 5  
Gewicht: 4 kg  
Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Ga-  
rantie DM 125.-



**SINUS- und RECHTECK-  
NF-GENERATOR K 128  
(TE 22)**  
Gehäuse und Ausführung  
wie oben.  
Frequenzbereich:  
Sinus: 20-200 000 Hz  
in 4 Bereichen

Rechteck: 20- 30 000 Hz in 4 Bereichen  
Ausgangsspannung: Sinus: 7 Volt eff.  
Rechteck: 7 Volt Spitze-Spitze  
Frequenzgenauigkeit: ± 5 %  
Ausgangsimpedanz: 0...5000 Ohm  
Klirrfaktor: kleiner als 2 %  
NF-Frequenzgang: ± 1,5 dB von 20...200 000 Hz  
Röhrenbestückung: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4  
Netzspannung: 220 Volt, 50 Hz  
Jedes Gerät originalverpackt mit 6 Monate Ga-  
rantie DM 145.-



**Miniatur-Kippschalter**  
Kipphebel: Metall  
Einlochbefestigung  
11 mm Ø  
Schaltkasten beson-  
ders klein.  
220 Volt/2 Amp. -70  
-70  
-80

1pol. UM 13 x 11 x 10 mm -70  
2pol. AUS 27 x 10 x 23 mm -70  
2pol. UM 27 x 10 x 23 mm -80

### Transistorisiertes Grid-Dip-Meter



von 435 kHz-220 MHz in 8 Bereichen  
Genauigkeit ± 0,5 %  
Bestückung: 2 Transistoren u. 1 Diode  
Betriebsspannung 9 V (eingebaut!)

DM 109.50

### Volt-Ohm-Milliamperemeter



Typ: V.O.M. 67 (K-140)  
In der Bauform ist dieses Gerät  
identisch mit unserem Röhren-  
voltmeter RV 66. Daher bildet  
es eine gute Ergänzung ihres  
Meßplatzes.  
Das Instrument hat 23 Meß-  
bereiche und ist äußerst solide  
aufgebaut.

**Meßbereiche: Gleichspannung**  
0,25/0,1/2,5/10/50/250/1000/  
5000 Volt  
**Meßbereiche: Wechselspannung**  
2,5/10/50/250/1000/5000 Volt  
Eingangswiderstand: 5000 Ω/V

**Meßbereiche: Gleichstrom**  
50 µA/1/10/100/500 mA/10 A  
**Meßbereiche: Widerstand** 0-2/0-200 kΩ/0-20 MΩ  
**Meßbereiche: dB** - 20 bis + 50 dB  
Abmessungen: 190 x 170 x 105 mm  
Originalverpackt, mit Meßschnüre und Batterie

124.-



**Schraubtrimmer**  
kommerzielle Ausführung, ver-  
silbert, 1...8 pF, 6 x 20 mm -30



**Sifferit-Wickelkörper**  
spez. f. Symmetrier-Trafos usw. -20



**Sifferit-Schalenkerne**  
14 x 8 mm mit Halterung und Wickel-  
körper p. Stück 1.20  
10 Stück 10.- 100 Stück 85.-



**Kipphebel-Momenttaster**  
US-Fabrikat; hervorragende  
Ausführung, verchromt.  
2 x UM; 250 Volt, 1 Amp.  
Zentralbefestigung DM 1.95



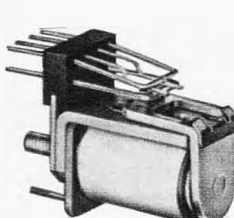
**Präzisions-Schiebeschalter**  
Schweizer Fabrikat, 1 x UM  
versilberte Kontakte in staub-  
freiem Plexigehäuse. Schiebe-  
knopf hellgrau DM -75



**Profil-Kleinst-Einbauinstrumente**  
glasklares Plexigehäuse  
Einbaumaße: 18 x 23 mm, 500 µA 9.95

### Thyratron-Relais

für 24 V ~  
Kontaktbestückung: 1 x UM  
Kontaktbelastung: 250 V, 3 Amp.  
Im Oktal-Steckschalter mit Plexikappe DM 5.95



**MINIATUR-RELAIS**  
Bestell-Nr. 210  
740 Ω - 11,0...27,2 V  
1 x AUS  
Silberkontakte  
in HF-Ausführung  
sonst wie vor  
per Stück DM 2.25  
10 Stück DM 21.-  
100 Stück DM 200.-  
Bestell-Nr. 323  
3500 Ω - 35,4...59,2 V  
1 x UM  
Hartsilberkontakte  
per Stück DM 2.25  
10 Stück DM 21.-  
100 Stück DM 200.-

mit Goldauflage, sonst wie vor

### KLEINRELAIS für höhere Schaltströme

Bestell-Nr.: 240  
828 Ω - 15,5...32,2 V  
1 x UM, vergoldete Hartsilberkontakte  
Schaltleistung bis 60 W = oder 100 W ~  
Maße: 16 x 30 x 35 mm per Stück DM 2.95  
Gewicht: ca. 25 g 10 Stück DM 27.-  
mit Plexi-Abdeckhaube 100 Stück DM 250.-

**Chassis-Durchführung**  
Lupolen-Isolation bis 8000 Volt, 5 mm  $\phi$   
p. St. -05  $\frac{1}{2}$  4.-

**Grob-Fein-Einstelltrieb**

Übersetzung: 6 : 1  
Drehmoment 2000 cmp  
Achsaufnahme: 6 mm  $\phi$  Loch  
Betätigung (Grob): 10 mm  $\phi$  Achse  
Betätigung (Fein): 6 mm  $\phi$  Achse  
mit Befestigungsilansch  
Gesamtlänge: 53 mm DM 5.95

**Isolierte Kupplungsmuffe**

für 6-mm-Achsen DM 1.-

**Meßgerätgriffe**

Flachausführung, Alu-Legierung  
hoher Festigkeit, Oberfläche:  
Korrosionsbeständig u. poliert

p. St.

- Nr. 1, Bügelweite 55 mm 1.30
- Nr. 2, Bügelweite 88 mm 1.50
- Nr. 3, Bügelweite 100 mm 2.-
- Nr. 4, Bügelweite 120 mm 2.-
- Nr. 5, Bügelweite 180 mm 2.50

Alle Griffe mit Gewindelöcher  
M 5!

**Siemens-Kleinstgleichrichter**

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

**SEL-Flachgleichrichter**

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

**Cu-kaschirtes Super-Hartpapier**

- 0.35  $\mu$  Cu-Auflage  
**Beidseitig kaschirt**
- ca. 75 x 375 mm 1,5 mm Materialstärke 1.50
  - ca. 160 x 300 mm 1,5 mm Materialstärke 1.95
- Einsseitig kaschirt**
- ca. 80 x 250 mm 0,8 mm Materialstärke -0.70
  - ca. 110 x 300 mm 2,0 mm Materialstärke 1.50
  - ca. 90 x 200 mm 2,0 mm Materialstärke -0.70
  - ca. 120 x 130 mm 2,0 mm Materialstärke 1.-

**Ätz- und Abdeckmittel**

für gedruckte Schaltungen, kpl. Satz mit Ge-  
brauchsanweisung DM 3.20

*Der große Verkaufsschlager!*



Ein ideales  
Angebot für alle  
Werkstätten!

**Handlampe mit Lichtstab**

zum Anschluß an 220 Volt  $\sim$ , mit Schuko-  
stecker und 3,5 m langem Kabel, volliso-  
liert, tritt- und bruchfest. Eingebauter  
Lichtstab: Osram 8 Watt DM 39.75

**RÜHREN-  
SERVICE-  
TASCHE**

Eine ideale Unter-  
bringungsmöglich-  
keit für Rundfunk-  
und Fernsehrohren  
für den Service.  
Die Tasche besteht

aus grünem PVC-Material und ist äußerst  
stabil und robust.

Es ist Raum vorhanden für 22 Rohren,  
außerdem ist an der Rückseite eine Klar-  
sichttasche angebracht, in welcher sich Be-  
stellkarten für die rechtzeitige Nachbestel-  
lung verkaufter Rohren befinden.

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

**MINIATUR-FERN-  
STEUERQUARZ\***

27.125 MHz  
Typ: HC 18-U  
per Stück DM 8.50  
ab 10 Stück DM 6.75

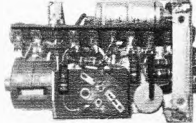


in abgeschirmten Gehäuse

**LICHTSCHRANKE oder  
DÄMMERUNGSSCHALTER**



Gedruckte Schaltung mit  
2 Transistoren AC 151.  
Das Gerät ist in durch-  
sichtigem Kunststoff ein-  
gegossen, daher stoß-u.  
Betriebsspannung: 4 bis  
12 Volt  
Fotowiderstand: Fabr. VALVO  
Abmessungen: 12 x 17 x 50 mm  
mit Anschlußplan und Beschreibung DM 6.50  
Dafür **Siemens-Kammrelais**  
lt. Angebot i. dieser Anzeige zu DM 4.50



**SPANNUNGSWANDLER**  
von 6 V = auf 100 V -  
10 mA. Mit Transistor  
OC 602 spez.  
Maße: 25 x 50 x 80 mm  
DM 9.95

**NADLER**

**Elektrolumineszenz-  
Leuchtplatten**



Flächenförmige Lichtquelle mit gleichmäßiger  
Ausleuchtung und Blendungsfreiheit.  
Auch als Leuchtcondensator bekannt!  
Anschlußspannung: 220 Volt Wechselspannung  
bei geringster Leistungsaufnahme!  
Keine Wärmeentwicklung, geringste Ein-  
bautiefe, nur 1,5 mm!! Völlig unempfindlich  
gegen Erschütterung!  
Besonders geeignet für Hinweisschilder,  
Skalen für Meßgeräte, und zur architektonischen  
Gestaltung von Innenräumen  
(Leuchtmosaik) oder zur Ausleuchtung der  
Hausbar. In den Photolaboratorien als Be-  
leuchtung beim Umgang mit lichtempfindlichen  
Materialien, ferner als Markierung  
von Gefahrenstellen (Treppen, Kanten  
usw.). Die Lichthelligkeit kann durch Spannungs-  
änderung verändert werden.  
Leuchtfarbe: GRÜN.  
Dreifach unterteiltes Leuchtband; jeder  
Sektor kann einzeln geschaltet werden,  
oder bei Zusammenschaltung der drei Sek-  
toren das gesamte Band zum Leuchten ge-  
bracht werden. Größe der Leuchtfläche:  
20 x 165 mm.  
Kompl. mit Anschlußschnüren  
(brutto DM 15.-)

unser Preis nur **1.95**  
10 Stück 15.-  
100 Stück 115.-



**2pol. Klemmlötleiste**  
kommerzielle Ausführung  
schwarz Bakelit  
3 x 10 x 38 mm DM -20

**TELEFUNKEN-Geiger-Müller-Zählrohr,**

Type ZP 1070, in Subminiaturausführung zur  
Messung von Gamma-Strahlung. Abmessun-  
gen: 10 mm  $\phi$  x 28 mm. Betriebsspannung:  
400 bis 530 V 22.-



**Hochspannungs-  
fassungen für DY 86**  
mit Heizschleife und  
Bildrohrenanschluß.  
Sehr solide, sprüh-  
feste Ausführung 2.75

**ACHTUNG! Bitte beachten Sie:**

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

**NADLER**

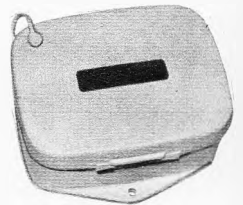
**RADIO-ELEKTRONIK GMBH**  
4 Düsseldorf, Friedr.-Ebert-Str.41  
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11

Nur Stadtverkauf!

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

**Miniaturröhren  
UHF-Verstärker**

Bandbreite: 8 MHz  
Verstärkg. m. Telefonen-  
Röhre EC 1031: 12 dB  
Aussteuerungsgrenze: 1 V  
Rauschzahl:  
bei 600 MHz < 9 dB  
bei 790 MHz < 11 dB  
Ein- u. Ausgang wahlw. 60/240  $\Omega$   
Alle Geräte haben Netzan-  
schluß 220 V, Wechselspannung ca. 2,3 W  
**Band V, Kanal 27 bis 60**



selbst durchstimmbar DM 24.50  
(Geben Sie bitte den gewünschten Kanal an, evtl.  
können wir das Gerät bereits abgestimmt liefern.)

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



**MINIATUR-FILTER**

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



**SIEMENS-Flachgleich-  
richter E 250 C 300**

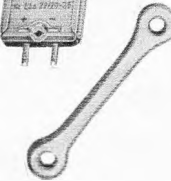
Originalkarton 30 Stück DM 50.-



**Antennen-Isolier-  
Knochen**

für Spanndraht-Amateur-Ant-  
ennen. Hochwertig, glasierte,  
keramische Ausführung mit 2  
Löchern.

p. Stück DM -30  
10 Stück DM 2.50  
100 Stück DM 22.-



**Abgreifklemme**

für unsere Vielfach-Instrumente  
(Stift: 2 mm) in rot u. schwarz  
à DM -25



*Wieder am Lager!*

**RALLYE-Tourenzähler-  
Einbauminstrument**



0 bis 6000 U/min.  
Ein Instrument, das den  
verwöhntesten Ansprü-  
chen gerecht wird.  
Im stoßfesten Blechge-  
häuse, schwarz eloxierte  
Skala mit weißen Zah-  
len. Verchromter Außen-  
zählring.  
270° Ausschlag (1 mA)  
Gehäuse- $\phi$ : 80 mm

nur DM **39.75**

**39.75**

- dto. - jedoch 0-8000 U/min

**NADLER**

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



## Es gibt auch einfachere Quarze...

Jede Sonderausführung von Kristallen aus hochwertigem Bergkristall oder synthetischem Rohquarz liefert unsere optische Abteilung.

**Schwingquarze** für alle Anwendungsbereiche

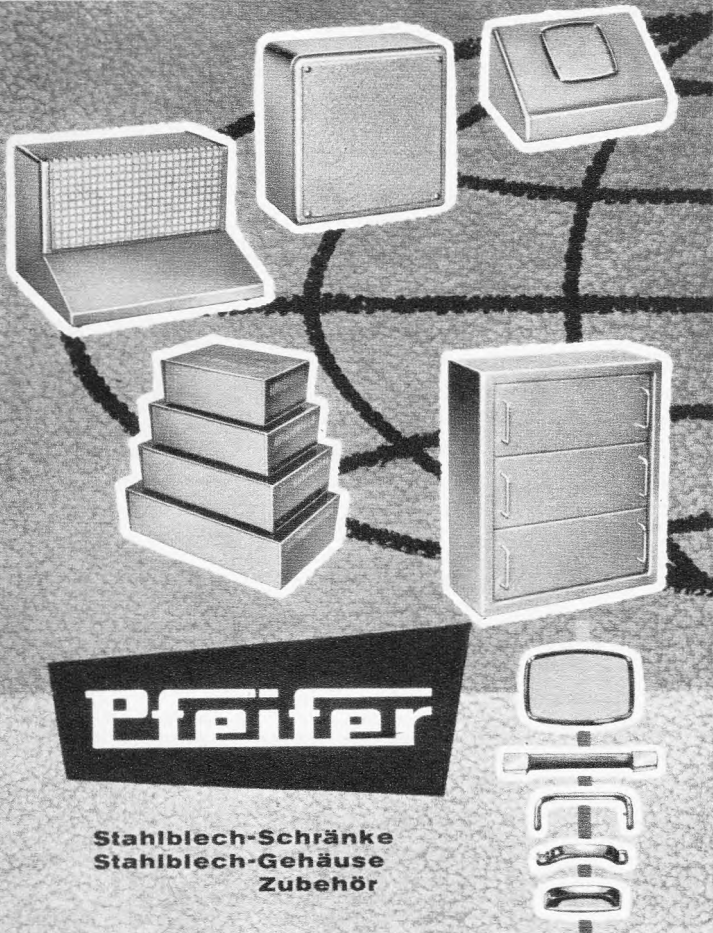
Quarzfilter  
Quarzdiskriminatoren

Ultraschallquarze  
Druckmeßquarze



**Kristall-Verarbeitung**  
**Neckarbischofsheim GmbH.**

6924 Neckarbischofsheim, Tel. (0 72 63) 7 77, Telex 782 335



**Pfeifer**  
Stahlblech-Schränke  
Stahlblech-Gehäuse  
Zubehör

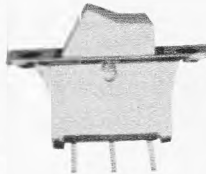
**Neue Anschrift:** Bernhard Pfeifer 5138 Heinsberg  
Blechgehäuse- und Apparatebau, Tel. 50 71  
Bahnstr. 54, Postfach 224, Telex 832 327

Fordern Sie bitte Katalog A an!



## Hohe Qualität Elektronische Bauelemente Hohe Zuverlässigkeit

**dreipoliger Miniatur-Wippschalter**



SJ-1150

**Batterie-Halter (2reihig)**



XX-2203

**44poliger Vielfach-Verbinder**



SI-1511

**Krokodilklemmen**



SK-3201

- Stecker
- Buchsen
- Schalter
- Verbinder
- Röhrenfassungen
- Röhrensockel
- Sicherungshalter
- Glassicherungen
- Abschirmbecher
- Lötösenleisten
- Anschlußklemmen
- Leitungsverbinder
- Clips, Prüfspitzen und Buchsen
- Verschiedenes

Wegen weiterer Informationen schreiben Sie bitte an

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

Agent für Westdeutschland  
**F. KANEMATSU & CO., G. m. b. H.**  
Düsseldorf, Klosterstrasse 112  
Telefon: 35 35 86/87/88/89/90

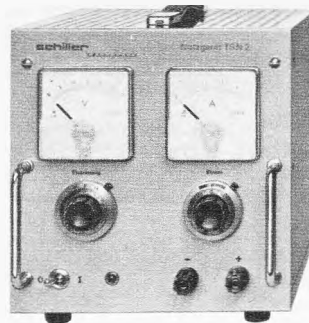
# schiller

*electronics*

**ELEKTRONISCH-STABILISIERTE NETZGERÄTE**  
in All-Silizium-Technik

für Industrie, Forschung und Service

Jetzt zwei neue handliche u. preisw. Modelle ab Lager lieferbar.



**TSN 2, 0...30 V/5 A**  
**TSN 3, 0...75 V/2 A**  
Stufenlose Spannungs- und  
Stromeinstellung mit  
10-Wendel-Potentiometer

Abmessungen:  
Breite 219 mm (1/2 x 19")  
Höhe 221,5 mm  
Tiefe 265 mm

Weitere Modelle in 19"-(Zoll-)Ausführung:

TSN 4, 0...15 V/10 A; TSN 5, 0...30 V/10 A; TSN 5/20, 0...30 V/20 A;  
TSN 5/40, 0...30 V/40 A; TSN 5/60, 0...30 V/60 A; TSN 6, 0...75 V/  
5 A; TSN 6/10, 0...75 V/10 A; TSN 7, 0...100 V/2 A; TSN 7/5,  
0...100 V/5 A.

Bitte schreiben Sie uns wegen weiterer Informationen.

**H. SCHILLER · 7505 ETTLINGEN/BADEN**  
SCHLOSSGARTENSTRASSE 20 · TELEFON 072 43 / 40 09

## NORIS-Lichtsprechanlage 6611

Die einzige Sprechanlage für die keine Postgenehmigung nötig ist.



Baukasten  
**59.50**

**Die Neuheit!**

Anlage = 2 St.  
**99.50**

Siehe ausführliche Beschreibung Funkschau Heft 7

Bei diesem Gerät handelt es sich um ein Lichtfunkprechgerät, das auf Infrarotbasis arbeitet. Es können Entfernungen von einigen 100 Metern bei Tag und Nacht überbrückt werden.

Die Anlage besteht aus 2 kpl. Geräten mit 2 Ohrhörern  
dito., als kpl. Bausatz, vorgefertigt, m. Baumappe

**99.50**  
**59.50**



### DER FUNKTECHNIKER

Ein Handbuch für Amateurfunk - Ela-Technik - Elektronik mit nachbausicheren Bauanleitungen für

3,5-W-Monoverstärker  
2 x 3,5-W-Stereo-  
verstärker  
16-W-Verstärker  
Misch- u. Hallverstärker  
Allband-KW-Empfänger  
Supersteuersender  
SSB-Mischoszillator  
30-W-2-m-Sender

40-W-Modulator  
2-m-Supersteuersender  
2-m-Converter  
9-W-Modulator  
2-m-Nuvisitorsender  
2-m-Transistorsender  
2-m-Empfänger  
Universal-Netzteil

und hochinteressante Schaltungen

Allgemeine Bautipps, Wanderteil für Blitzgeräte, Geiger-Müller-Zähler, Thermoalter, Regelbarer Blinkschalter, Trans.-NF-Endverstärker, 10-W-Gleichsp.-Chopper-Verstärker, Freq.-Teiler m. Vierschichtdiode, Lichtschranke

NF-Rechteckgenerator, Sägezahngenerator, Stabilisierungsgeräte, Zeitschalter für Vergrößerungsapparate, RC-Generator 20 Hz-20 kHz, Dynamik-Kompressor, Funkfernsteuerungssender, Spannungswandler

Schutzgebühr DM 5.- bei Vorauskasse, zuzüglich Vers.-Spesen DM -70, Ausland DM 1.10, Nachn. DM 7.10.

**KLAUS CONRAD** 8452 Hirschau, Abt. F 9, Ruf 0 96 22/2 24

## Marckophon



### Dieser Saphirnadel-Reiniger

ist ein konkurrenzloser Artikel mit guten Verkaufs-Chancen. Er sollte im Verkaufs-Sortiment eines jeden Rundfunkhändlers enthalten sein.

Dieses handliche Pflegegerät und viele weitere für Sie interessante Artikel enthält unser Programm. Bitte, fordern Sie ausführlichen Prospekt an.



## Marckophon

Gebrüder Merten, Elektrotechnische Fabriken  
527 Gummersbach/Rhld., Telefon (02261) 2991

Wir stellen aus:  
Hannover-Messe  
Halle 10  
Stand 2110A

# HAMEG

*Eine Klasse für sich!*

## Elektronenstrahl- Oszillographen



Informieren Sie sich bitte über unser Oszillographenprogramm

Unsere neueste Entwicklung ist der

**HM 212**

Hier einige techn. Daten:

### Y-Verstärker

Frequenzbereich 0- 8 MHz -3 dB  
0-10 MHz -6 dB  
Empfindlichkeit max. 50 mVss/cm  
Eingangsteiler, 12 Stell. komp.  
und geeicht, 0,05-30 Vss/cm  
Cal. Eichsp. -0,15 Vss

### Zeitablenkung

Generator getriggert und selbst-  
schwingend, 10 Stufen grob und  
4 : 1 fein regelbar.  
Frequenzbereich 1 Hz-100 kHz  
Zeitgeeicht 0,1 sek-1 µs  
Triggerbereich 1 Hz-1 MHz

13-cm-Planschirmröhre 13-42 GH  
Elektronische Teilstabilisierung

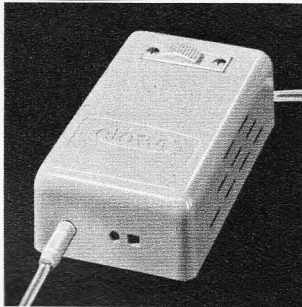
**Preis DM 880.-**

Lieferung auch über den Fachgroßhandel

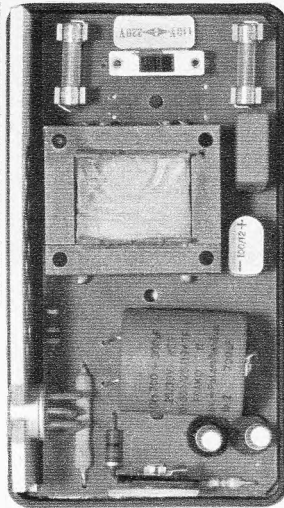
## K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M. · Kelsterbacher Straße 17 · Tel. 671017  
Telex 04-13866

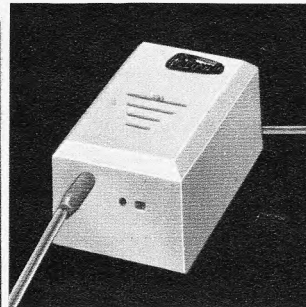
# elowi Universal-Netzgeräte



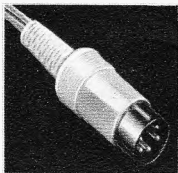
**ME 300**  
Ein stabilisiertes Netzgerät 110/220 V, mit Ein- u. Ausschalter, kurzschlußsicher, regelbar von 6-12 V, umschaltbar 110/220 V  
Innenwiderstand: 1 Ω  
max. Belastbarkeit: 350 mA



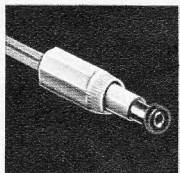
**ME 200**  
Ein stabilisiertes, kurzschlußsicheres Netzgerät, mittels Schraubenzieher regelbar von 6 bis 12 V über einen Drehschichtwiderstand mit Skala. Prim. 220 V - sek. 6 bis 12 V regelbar  
maximale Belastbarkeit: 250 mA  
Innenwiderstand: 1 Ω



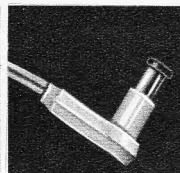
Adapterprogramm umfaßt 17 Typen  
deshalb universell für alle Batteriegeräte



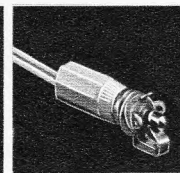
S 1



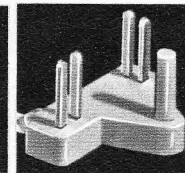
S 2



S 3



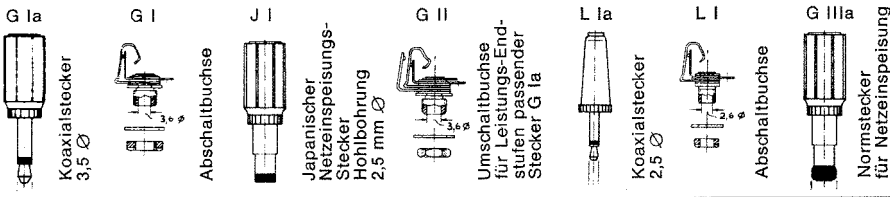
S 5



S 11



Steckverbindungen nach DIN 45318



Hellmuth Jung, 4600 Dortmund  
Ziethenstraße 13  
Tel. 02 31 / 4 72 83

E. Lipkowitz, 8000 München 55  
Kederbacherstraße 23  
Tel. 08 11 / 74 28 32

Hanns Schaefer, 3500 Kassel  
Erzbergerstraße 55-57  
Tel. 05 61 / 1 50 87

Erich Költzow, 2000 Hamburg 70  
Litzowstraße 17  
Tel. 04 11 / 6 52 40 41

Clüver & Schuh KG, 2800 Bremen 1  
Parkstraße 12  
Tel. 04 21 / 34 30 60

Hans Pudelko, 8500 Nürnberg  
Bierweg 19b  
Tel. 09 11 / 57 94 20

Schmidt & Göllner KG  
7000 Stuttgart-W  
Rosenbergstraße 50  
Tel. 07 11 / 62 29 96

Erhard Bross, 6 Frankfurt/Main  
Büro: 7547 Wildbad  
Laienbergstraße 90  
Tel. 0 70 81/438

Horst Neugebauer, 7630 Lahr  
Hauptstraße 59  
Tel. 0 78 21 / 26 80

Auslandsvertretungen gesucht

**Erich Locher KG - Elektrotechnische Fabrik**

7832 Kenzingen/Brg., An der Bundesstraße 3, Postfach 79, Telefon 0 76 44/6 76



## Preiswerte Bauteile

### MONTAGEMATERIAL

Rein-Aluminium-Bleche, 1,5 mm stark  
100 × 200 mm DM 1,50      200 × 400 mm DM 5,30  
200 × 200 mm DM 3,-      250 × 400 mm DM 7,50  
200 × 300 mm DM 3,50      300 × 400 mm DM 8,60

Aufbau-Chassis, ungebohrt, halbhart, Reinaluminium, walzblanke Oberfläche, Höhe 50 mm, 1,5 mm stark

75 × 150 mm DM 2,80      150 × 250 mm DM 4,-  
125 × 200 mm DM 3,40      150 × 300 mm DM 5,10  
200 × 300 mm DM 5,80      200 × 400 mm DM 7,20

**SUPER-PERTINAX**, Ia-Qualität, 1,7 mm stark  
150 × 110 mm, per St. DM -,-80      10 St. DM 7,50  
200 × 110 mm, per St. DM 1,20      10 St. DM 9,50

**PERTINAX-Rasterplatten**, 1 mm stark  
50 × 100 mm DM -,-55      50 × 150 mm DM -,-75  
50 × 200 mm ..... DM 1,10

### Restposten, besonders preiswert:

#### Zur Anfertigung von gedruckten Schaltungen:

Pertinaxplatten, 1,5 mm mit 0,035 mm Cu-Folie  
45 × 320 mm ..... 10 Stück DM 3,50  
110 × 190 mm ..... 10 Stück DM 5,50  
65 × 350 mm ..... 10 Stück DM 5,90

**Chemikalien**, für Herstellung gedruckter Schaltungen, 4 Flaschen (Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutzlack), kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung ..... DM 3,50

### Lötleisten

3polig ..... DM -,-15      10 Stück DM 1,20  
6polig ..... DM -,-30      10 Stück DM 2,50  
8polig ..... DM -,-35      10 Stück DM 2,90  
10polig ..... DM -,-40      10 Stück DM 3,40  
12polig ..... DM -,-45      10 Stück DM 3,80

### Besonders preiswert:

**Chassis-Gummidurchführungen**, 8 mm Ø,  
100 Stück ..... DM -,-90

**Eleganter Tragegriff für Koffer**, Netzgeräte usw., Plastik, hellblau mit Stahleinlage, Kappen vernickelt, 160 mm Lochabstand, Länge 190 mm, komplett ..... DM 1,90

**HF-Steckverbindungen** (amerik. JAN-Norm), versilberte Kontakte, für 50 Ohm Anpassung, verwendbar bis 200 MHz. Diese Steckverbindung wird jetzt bei fast allen hochwertigen Meßgeräten deutscher und amerikanischer Fertigung verwendet.  
**HF-Koaxial-Stecker PL 259** DM 2,90, 5 St. DM 12,50  
**HF-Koaxial-Buchse SO 239** DM 2,90, 5 St. DM 12,50

**Sicherungshalter (Aufbau)** ..... DM -,-20

**HIRSCHMANN-Kabelklemme** (isoliert), für feine Drähte ..... 10 Stück DM 1,80

**BATTERIE-KLEMMEN**, verbleit, mit eingepreßtem + und - 6 Amp. .... DM -,-35  
25 Amp. .... DM -,-45      50 Amp. .... DM -,-75

**Vielseitig verwendbar: PLASTIK-GEHÄUSE**, bruchstark (Weichplastik), für Einbau von Netzteilen, Transistorverstärkern usw., besonders für TV 5/6 und TV 6/6, Maße: 100 × 65 × 45 mm, abschraubbare Bodenplatte, Gehäuse grau, Bodenplatte schwarz, Preis ..... DM 2,40

**Restposten:**  
**Pultgehäuse**, hammerschlag-lackiert, abnehmbares Bodenblech, 2 eingebaute Taster (1 × um, 1 × Aus, 2 × Ein, 3 × Ein), Maße: 245 × 170 × 80 mm, geeignet für Gegensprech-, Steueranlagen usw. .... nur DM 5,90

**Kühlelemente für Leistungstristoren**, durch Spezialkühlrippen erhöhte Wärmeableitung und erhebliche Leistungserhöhung ..... DM 2,40

**Transistorfassung**, 3polig ..... DM -,-15  
10 Stück .. DM 1,-      100 Stück .. DM 7,-

**Hochspannungsfassung**, für DY 86/EY 86, mit Bildröhrenanschluß u. Heizschleife, durchschlagstest ..... DM 2,80  
5 Stück ..... DM 12,-

**Zählwerk**, 5stellig, extrem leichtgängig, für TB-Geräte usw., mit Schnurlaufrolle, rückwärts- u. vorwärts laufend, weiße Ziffern, 1er-Stelle 1:10 unterteilt, Maße ca. 53 × 32 × 28 mm .... DM 2,40

Zwei unentbehrliche Broschüren für Werkstätten, Service, Bastler und Amateure:  
**Halbleiter-Vergleichsliste 1966/67**

Alphabetisch geordnete Zusammenstellung der gebräuchlichsten Dioden und Transistoren. Intermetall, SEL, VALVO, PHILIPS, AEG, SIEMENS, TELEFUNKEN Ditratherm, Te-Ka-De, im DIN C 5-Format mit 38 Seiten einseitig bedruckt, mit Platz für Notizen. .... DM 2,90

**Kristalldioden- und Transistoren-Taschentabelle von H. G. Mende**, Franzis-Verlag, 6. Auflage, enthält kennzeichnende Daten von 11 300 versch. Typen auf 240 Seiten, vollständig neu bearbeitet DM 9,80

### Audiophonic-Autoantenne mit Federfuß

Befestigungsmöglichkeit in allen Lagen durch Kugelgelenk, abgestimmt für K/M/L (mit eingesch. oberen Teleskop für UKW), 3 Teleskopteile, davon 2 einschiebbar, Länge ausgezogen (inklusive Fuß) 1,45 m, eingeschoben 0,60 m. 75 mm langer widerstandsfähiger Federfuß, Antennenzuleitung ca. 1,30 m, mit Steckanschluß (verschraubbar) und Antennenstecker ..... nur DM 23,50



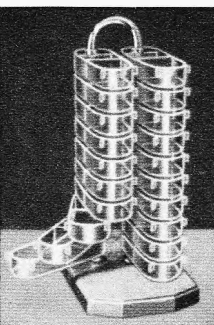
## Halbleiter-Prüfgerät HST 1

### für Transistoren, Dioden Gleichrichter, Widerstände

Ein ideales Prüfgerät für Ihren Transistorgeräte-Service.  
Sekundenschnelle Aussage über:  
Kurzschluß - Unterbrechung,  
Germanium - Silizium, PNP - NPN.  
Messung der wichtigsten Daten wie:  
Stromverstärkung B (0...1200),  
Sperrströme I<sub>CES</sub>, I<sub>CEO</sub>.

**Schnelltest von Transistoren direkt in der Schaltung, ohne auszulöten, mit Tastkopf TST.**

Fordern Sie bitte Prospekt an!



**SORTIMENTKASTEN**  
schwenkbar, übersichtlich,  
griffbereit, verschied. Modelle  
Verlangen Sie Prospekt 19

**MÜLLER + WILSCH**  
Plasticwerk  
8133 Feldafing bei München

**EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE**  
6784 THALEISCHWEILER / PFALZ · TELEFON 06334/267

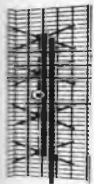
# und Geräte, interessante Sonderangebote, bequeme Teilzahlungsmöglichkeiten

**RULAG-Trockenakkus** haben folgende Vorteile: höhere Nennspannung, Hochbelastbarkeit, Spannungs Konstanz über einen großen Bereich, günstiges Temperaturverhalten (Arbeitsbereich +60 bis -30 °C), geringste Selbstentladung, hohe Lebensdauer.

- Typ RM 6 (2 Volt), 27 x 10 x 33 mm, 25 g, 300 mAh **DM 1.80**
- Typ RL 4 (2 Volt), 27,5 x 10,3 x 37 mm, 30 g, 350 mAh **DM 1.90**
- Typ RZ 2 (2 Volt), 33 x 13 x 45 mm, 45 g, 700 mAh **DM 2.20**

**Dämmerungsschalter, Lichtschranke, Miniaturausführung, 2 Transistoren, Betriebsspannung 4 bis 12 Volt, Stromaufnahme = Relais in Arbeit, max. 200 mA, Empfindlichkeit einstellbar. Maße: 33 x 15 x 10 mm, mit Anschlussbild, ohne Relais, ohne Regler ..... nur DM 6.50**  
Empfohlenes Relais KACO 1931/9, 280 Ohm, 6 Volt nur **DM 6.90**

**Min.-Transistor-Blinkbaustein, 6 Volt, für max. 2,4-Watt-Lampen, 2 Transistoren, kunstharzvergossen, Maße: 30 x 18 x 13 mm, komplett .. DM 6.90**



Eine vielgekaufte Qualitäts-Antenne:  
**FUBA-Gitter-Antenne 4500**  
UHF-Breitband-Antenne, Band IV/V, Kanal 21-60, Gewinn 12,5 dB (Mastbefestigung) **DM 25.-**

## DRÄHTE, KABEL, LITZEN

- Schaltdraht, versilbert, 10-m-Ringe**
- 0,5 mm Ø ..... **DM -80**
  - 0,6 mm Ø ..... **DM -90**
  - 0,8 mm Ø ..... **DM 1.10**
  - 1,0 mm Ø ..... **DM 1.50**
  - 1,2 mm Ø ..... **DM 2.20**
  - 1,5 mm Ø ..... **DM 2.90**

- Isolierschläuche, Innen-Ø, Ringe 10 m lang, Kunststoff**
- 0,5 mm ..... **DM -55**
  - 0,7 mm ..... **DM -55**
  - 1,0 mm ..... **DM -60**
  - 1,5 mm ..... **DM -70**
  - 2,0 mm ..... **DM -80**
  - 3,0 mm ..... **DM 1.20**

- Schaltdraht, isoliert, verzinkt**
- 0,6 mm Ø, 20-m-Ring ..... **DM 1.90**
  - 0,8 mm Ø, 20-m-Ring ..... **DM 2.40**

Besonders preiswert:

- Schaltlitze, isoliert, 18 x 0,1 mm 10-m-Ring ..... DM -70**
- Schaltlitze, abgeschirmt, besonders flexibel 10-m-Ring ..... DM -90**
- Schaltdraht, abgeschirmt, 10-m-Ring .. DM -90**
- Isolier-Schaltdraht (aus Fernmeldebeständen), Ia-Qualität, versch. Farben, 0,5 mm Ø 200-m-Ring ..... DM 8.-**

**Netzkaabel mit angegossenem Universalstecker für Schuko und Normalverbindung, 1 m lang DM -80**  
5 Stück, dito ..... **DM 3.50**  
1 m lang ..... **DM 1.30**  
5 Stück, dito ..... **DM 5.50**

**MT-Schnur (ETIRO), dehnbare Gummikabel, Neopren, 5adrig, 35 cm lang, ausgezogen ca. 1,5 m, für extreme Belastung, Stück ..... DM 1.60**  
5 Stück ..... **DM 6.50**

Industrierestposten, besonders preisgünstig!

- PHILIPS-Netztransformatoren**  
vergessene Ausführung, Ia Qualität prim.: 220 V ~
- Typ A sek.: 250 V/ 20 mA; 6,3 V/0,35 A .. **3.80**
  - Typ B sek.: 250 V/ 50 mA; 6,3 V/1,4 A .. **4.80**
  - Typ C sek.: 250 V/ 90 mA; 6,3 V/3,6 A .. **5.80**
  - Typ D sek.: 250 V/130 mA; 6,3 V/3,5 A .. **7.50**
  - Typ E sek.: 250 V/130 mA; 6,3 V/0,3 A; 6,3 V/3,3 A .. **8.50**
  - Typ F sek.: 250 V/130 mA; 6,3 V/1,2 A .. **6.80**
  - Typ G sek.: 250 V/160 mA; 6,3 V/3,4 A; 6,3 V/3,4 A .. **9.50**

- Heiztrafo, 12,6 V/0,3 A ..... **1.90**
- Netzdrossel, 100 mA/45 ..... **2.-**
- Netzdrossel, 250 mA/85 ..... **3.50**

**Motor-Anlaufkondensator, 80 MF, 220 V ~, bipolar Elko, 3 sec, 20mal pro Stunde (120 x 400 mm Ø) DM 3.90**

- NV-ELKOS, Alub., freitragend, m. Drahtenden:**
- 250 MF 12/15 V 25 x 10 mm -70 10 St. 6.-
  - 500 MF 12/15 V 33 x 12 mm -90 10 St. 8.-
  - 1000 MF 12/15 V 33 x 17 mm 1.10 10 St. 9.50
  - 2000 MF 12/15 V 40 x 17 mm 1.50 10 St. 13.-
  - 5000 MF 12/15 V 50 x 22 mm 3.60 10 St. 32.-
  - 500 MF 35/40 V ..... 1.10 10 St. 9.50
  - 1000 MF 35/40 V ..... 1.30 10 St. 11.50

**Lautsprecher-Bespannstoff (besonders für Boxen), moderne Ausführung, sehr durchlässiges, grobes Gewebe, mit Gaze unterlegt, Gaze dunkelgrau, Muster hellgrau (dieser Stoff wird bei den GRUNDIG-Boxen 70 und 100 verwendet), Rolle mit 60 x 100 cm Stoff ..... DM 16.-**

Die große Nachfrage beweist die Güte unseres Stereo-Kopfhörers

## FOSTER-STEREO-KOPFHÖRER, RDF 207



Dyn. Kopfhörer für Mono- und Stereo m. 1,2 m lang. Anschlußschr. 4adrig, Imp. 2x8 Ohm, Übertragungsbereich 35-16000 Hz, Betriebswert pro System ca. 0,25 mV = 95 Phon, Hörmuscheln verstellbar mit L und R gezeichnet, Hörmuscheln sehr anschmiegsam (Gummi mit Dralonüberzug) nur **DM 29.-**

Für den Selbstbau einer Lautsprecherbox: **STOPF- oder POLSTERWATTE** für den Bau von Lautsprecherboxen, hervorragende Dämpfung. Viel sauberer zu verarbeiten als z. B. Glas- oder Steinwolle. 1 kg ausreichend für ca. 50 Liter Rauminhalt. Rolle (ca. 1 kg), ungefähr 80 cm breit und 1,80 m lang ..... **DM 2.80**

**Dämmplatten** für Lautsprecher-Boxen. Bausatz zum Bau einer Lautsprecher-Box mit ca. 50 Liter Rauminhalt, für Leistung mit normalen Lautsprechern bis ca. 10 Watt, Leistung mit Spezial-Lautsprechern bis zu 25 Watt (gedämpft) möglich. Bausatz besteht aus fertig geschnittenen Dämmplatten, Schrauben und Unterlegscheiben verpackt im Plastikbeutel. Maße: 64x41x18 cm, je nach gewünschter Form können die Dämmplatten beklebt, furniert oder nochmals mit Holz verkleidet werden. Bausatz pro Box ..... **DM 19.50**

Eine preiswerte Gelegenheit für den Hi-Fi-Freund: **TELEFUNKEN-Hi-Fi-Klangbox**



Frequ.-Bereich 50-16 000 Hz, max. 15 Watt, Impedanz 5 Ω, 1 Tieftonsystem 26 x 18 cm, 1 Mittel-Hochtonsystem 18 x 13 cm, mit 5 m lg. Anschlußschr., Maße 65 x 21,5 x 24 cm, 5,5 kg, Nußbaum matt, Stoff grau, quer od. längs zu stellen od. aufzuhängen. (Listenpreis DM 140.-) ..... nur **DM 65.-**

**Transistor-NF-Verstärker TV 6/6**, Ausgangsleistung 1,4-2,5 Watt je nach Betriebsspannung.

**Techn. Daten: TV 6/6 Volt, Betriebsspannung: 6 Volt (Erhöhung auf 9 bzw. 12 Volt durch Änderung der Eingangswiderstände). Leistungsaufnahme: max. 2,1 Watt, Eingangsempfindlichkeit: 2,5 mV, Eingangsimpedanz: 1 kOhm, Frequenzgang: 80 Hz bis 20 000 Hz, Ausgangsleistung: 1,4 Watt, Transistoren: 2 x AC 151 / 2 x AC 153, Maße: 75 x 55 x 30 mm, Gewicht: 170 Gramm. Komplett mit ausführlicher techn. Beschreibung, Schaltbild, Kennlinien für Klirrfaktor und Frequenzgang DM 29.-**  
Ab 5 Stück ..... **DM 26.-**

**Industrierestposten: Kompl. HF- und NF-Teil des Batterie-Tonbandgerätes Butoba MT 7:**

Verwendbar als Trans.-Endstufe, zum Selbstbau eines Batt.-Tonbandgerätes oder zum Ausschleifen der Bauteile. **Techn. Daten:** Eingang für Mikrofon, Radio oder Platte, Frequenzumfang 100 bis 12 000 Hz, 1-W-Ausgangsleistung, Ausgangs-Imp. 5 Ohm, Betriebsspannung 6 Volt, Maße der Platine: 210 x 100 mm. Bestückung: 2 x AC 117, 2 x GFT 21, AC 150, 15 Elkos, 10 µF-2000 µF, ca. 30 Widerstände, 10 Kondensatoren, Potis, Trafos, Drosseln und Diodenbuchsen. Mit Schaltbild zum Umbau in kompl. Phono-, Tonband- und Mikrofonverstärker ..... **DM 39.-**

Hierzu passend: **Aufnahme- und Wiedergabe-Kombinationskopf für BUTOBA „MT 7“**, 2spur., internat. Spur. Lage. Maß mit Abschirmung: 18 x 11 x 14 mm .. nur **DM 4.50**  
Abschirmung ..... **DM -60**  
Werkstätten und Bastler können diesen Kopf selbstverständlich auch für andere Tonbandgerätee-Typen verwenden!

## KEW-EINBAUINSTRUMENTE

- (Drehspul):** Güteklasse 2,5  
Mod. EW 16, Maße: B = 83,5 x H = 32 x T = 89 mm
- Einfach-System
  - Gleichspannung: 6/10/300 V ..... je **DM 19.80**
  - S-Meter (1 mA/90 Ohm) ..... je **DM 23.50**
  - Gleichstrom: 50 µA (1100 Ohm) ..... **DM 34.50**
  - 100 µA (1100 Ohm) ..... **DM 29.50**
  - 500 µA (150 Ohm) ..... **DM 24.50**
  - 100 mA (90 Ohm) ..... **DM 19.80**
  - 100/500 µA ..... je **DM 13.90**
  - 50-0-50/100-0-100 µA ..... je **DM 13.90**
  - 1/10/100 mA ..... je **DM 11.90**
  - 1/10/15 A ..... je **DM 11.90**
  - 6/10/15/25 V ..... je **DM 11.90**
  - S-Meter ..... je **DM 11.90**



## KEW-Profil-Einbauminstrumente

- (Drehspul):** Güteklasse 2,5  
Mod. EW 16, Maße: B = 83,5 x H = 32 x T = 89 mm
- Einfach-System
  - Gleichspannung: 6/10/300 V ..... je **DM 19.80**
  - S-Meter (1 mA/90 Ohm) ..... je **DM 23.50**
  - Gleichstrom: 50 µA (1100 Ohm) ..... **DM 34.50**
  - 100 µA (1100 Ohm) ..... **DM 29.50**
  - 500 µA (150 Ohm) ..... **DM 24.50**
  - 100 mA (90 Ohm) ..... **DM 19.80**

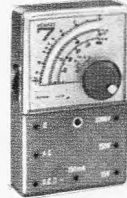


**Ringkern-Regeltrafo, Mod. B 2** (gekoppelt, mit Reglerknopf und Skala), Eingang: 220/230 V, Ausgang: stufenlos von 0 bis 260 V regelbar. Max. 2,5 A, Maße: 135 mm Ø x 145 mm ..... **DM 79.-**

**Ringkern-Regeltrafo, Mod. BW 2** (gekoppelt, mit Reglerknopf und Skala), Eingang: 220/250 V, Ausgang: stufenlos von 0 bis 260 V regelbar. Max. 1,5 Amp., Maße: 135 mm Ø x 145 mm .. **DM 98.-**

Das Geschenk für junge Bastler und Anfänger, aber auch als Zweitgerät für unterwegs nützlich!

**Vielfachmeßgerät KEW 7**  
Das Meßgerät für die Westentasche, sehr robuste Ausführung, jetzt mit Spiegelskala! 8 Meßbereiche, 1000 Ω/V ~  
Gleichspannung: 0/15/250/1000 V  
Wechselspannung: 0/15/250/1000 V  
Gleichstrom: 0-150 mA  
Widerstand: 0-100 kΩ  
Batterie: 1,5 V



Maße: 57 x 93 x 30 mm, Preis kpl. m. Meßschnüre und Batterie ..... **DM 19.80**

Auf den Schreibtisch eines jeden Fachmannes: **UNITRON-Rechenchieber** für Ingenieure, Techniker, Meister, Amateure und Bastler, mit Spezialskalen für Schwachstromberechnungen, Kreisfrequenz, Frequenz, Wellenlänge, Kapazität, Induktivität, Induktanz, Spannung, Strom, Leistung, Strom- u. Spannungsverhältnis, Leistungsverhältnis, 6 Exponentialskalen, kubische, 2 quadratische, reziproke, 2 Grundlogarithmen, 1 Trigonometrische Skala. Zur Berechnung von u. a. Schwingkreisen, Blindwiderständen, Widerständen, Leistung usw. Komplett mit Anleitung und Skaitasche **DM 24.50**

Wieder lieferbar in verbesserter Ausführung:

**Transistor-Signalverfolger SE 250 A**, kleiner handlicher Signalinjektor für alle Zwecke, selbstschwingender Multivibrator, 700-1000 Hz, 2 x 2 SC 183, durch Epitaxial-Sil.-Planar-Trans. Arbeitsbereich bis VHF, Betriebsspannung 1,5 V Mignon. Maße: 174 x 16 mm, Gewicht 80 g, mit Batterie ..... **DM 19.80**

Interessant, preiswert und unentbehrlich für FS-Techniker, Bastler und Amateure:

**Signalgeber UNITRACER 1**, das Universalprüfgerät für die Westentasche. Für die Fehlersuche, zum Prüfen von NF-Verstärkern, AM/FM, Radios und Fernsehgeräten, für Fernsprechanlagen, Trafos, Tonköpfe, Lautsprecher und Mikrofone. Bildmuttergenerator und Prüfsender.

**Technische Daten:**

Frequenz:	1 kHz	500 kHz
Impulsdauer:	35 µsec	200 nsec
Oberwellen:	bis 25 MHz	bis 500 MHz
Ausgangsspannung:	40 Vss	20 Vss
Ausgangsimpedanz:	10 kOhm	240 Ohm
Synchronisiersp.	5-100 Vss	10-250 Vss
Stromaufnahme:	4 mA	20 mA
Magn. Induktion:	250 Gauß	
Max. Ausgangsspann.:	500 V	300 Vss
Batterie:	1,5 V Mikrozelle	
Maße:	80 x 55 x 25 mm	
Gewicht:	90 g mit Batterie	

Plastikgehäuse, mit Batterie und ausführlicher Anleitung ..... **DM 39.-**

Es gibt kein preiswerteres und zuverlässigeres Wechselraster:

**PHILIPS-Plattenwechsler-Chassis**  
Stereo-Ausführung mit Tonkopf AG 3306, spielt u. wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Ø u. Geschwindigkeiten, Mono u. Stereo, einfache Bedienung, Start/Stop-Taste, Aufsatz pneumatic, Maße: 350 x 305 mm, unter Werkboden 60 mm, über 120 mm ..... **DM 79.-**



Anzahlung DM 14.- 10 Monatsraten à DM 7.-  
In verbesserter und bestechend eleganter Ausführung wieder lieferbar:

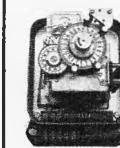
**PHILIPS-Plattenwechsler-Tischgerät WT 50**

Stereoausführung, spielt u. wechselt autom. Schallplatten aller Ø und Geschwindigkeiten, Mono u. Stereo, Universal-Bedienungsknopf, Plattenabstutzung, Plattenhalter f. Einzelspiel abnehmbar, Kunststoffgeh. schwarz/grau, Metallzierstreifen, Maße 335 x 290 x 195 mm ..... **DM 99.50**  
Anzahlung DM 10.- 10 Monatsraten à DM 9.70



Für KW-u. Tonbandamateure, Institute u. Werkstätten ...

**Präzisions-Schaltuhr** für Steuerzwecke. Elektrisch aufziehendes Präz.-Federuhrwerk mit ca. 48 Std. Gangreserve, 2 Schaltwerke mit je 4 Schaltstellungen in 24 Std., 2 Einschaltkontakte, unabhängig, 1 x 10 A, 1 x 5 A, Spaltpmotor für 220 V, 50 Hz, Blechgehäuse schwarz matt, spritzwassergeschützt, Maße: 12,5 (H) x 13,5 (L) x 12 (B) cm (Listenpreis 280.-) ... nur **DM 65.-**



33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32 / 33 / 34  
Telex 952 547  
Postfach 80 34



## Dies Hobby öffnet Ihnen Welten

Haben Sie schon einmal an Radio-Stereo-Technik gedacht? Ein hochinteressantes Gebiet unserer modernen Technik. Und sehr leicht verständlich, wenn man die Sache richtig anfaßt. Euratele, das große Spezial-Fernlehrinstitut in Europa und Übersee, bietet Ihnen hervorragende Möglichkeiten. Euratele sucht den Praktiker. Vorbildung ist Nebensache. Denn mit den Lehrbriefen erhalten Sie ohne zusätzliche Berechnung ca. 1000 Elektro-Teile zum Bau der wichtigsten Geräte (Universal-Meßgerät, Ersatz-Stromkreisprüfer, Röhrenprüfgerät, Prüfge-

nerator u. a. m.). So wird das Lernen zum Hobby und das Hobby zur nützlichen Praxis. Am Ende bauen Sie einen kompletten Superhet-Empfänger mit 7 Röhren. Er gehört Ihnen. Was aber das Schönste ist: bei Euratele bindet Sie kein Vertrag. Sie können die Lehrbriefe beliebig abrufen, den Kursus jederzeit unterbrechen oder ganz abbrechen. Eine weitere Verpflichtung haben Sie bei Euratele dann nicht. Übrigens: ein zweiter Euratele Kursus bildet Sie zum **Transistor-Techniker** weiter.

**EURATELE**  
 Radio-Fernlehrinstitut GmbH.  
 5 Köln, Luxemburger Str. 12,  
 T E L E Telefon 23 80 35, Abt. 59

Fordern Sie noch heute unverbindlich die kostenlose Informationsschrift an.

## Gutschein EURATELE Radio-Fernlehrinstitut GmbH., 5 Köln, Luxemburger Str. 12, Abt. 59

Bitte senden Sie mir umgehend, kostenlos und unverbindlich für mich, Ihre ausführliche, 36-seitige Informationsschrift über die Euratele Fernlehrcurse Radio-Stereo-Technik und Transistor-Technik.

Vor- und Zuname: \_\_\_\_\_

Wohnort u. Straße: \_\_\_\_\_

# ZUVERLÄSSIGE BAUTEILE

## FÜR DIE RADIO- UND FERNSEHGERÄTEINDUSTRIE

- Teleskop-Antennen
- Antennenstecker nach alter und neuer Norm
- Antennenanschlußbuchsen
- Auto-Antennenstecker und Buchsen
- Schaltbuchsen und Stecker zum Anschluß von Fremdspannungsquellen



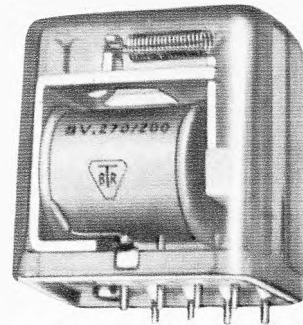


**ROBERT KARST · 1 BERLIN 61**  
 GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

Hannover-Messe, Halle 11, Stand 11



## Bauelemente für die Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik



Klappanker-Kleinrelais (Bestell-Nr. 270), zum Einbau in gedruckte Schaltung mit 2 Umschaltkontakten, mit Staubschutzkappe.

### Aus meinem Lieferprogramm:

Große, mittlere und kleine Rundrelais in Gleich- und Wechselstrom, in Schwach- und Starkstrom — auch für gedruckte Schaltungen — auch steckbar mit Staubschutzkappe.

Flachrelais 48, Kelloggschalter, Kleinstkippschalter, Kreuzpunktverteiler, Haustelesonzentralen.

## BADISCHE TELEFONBAU

A. Heber — 7592 Renchen/Baden — Telefon 246 u. 414, FS 07-52220  
 Aussteller: Messe Hannover, Halle 11, Stand 1103



## Radio-Service

Von der Einrichtung einer Reparaturwerkstatt bis zur Fehlersuche und Reparatur an Antennen und Erdleitungen reicht diese umfassende Darstellung aller in Radiowerkstätten heute anfallenden Reparaturen. Wer in irgendeiner Frage Rat braucht, findet ihn in diesem Handbuch. **Radio-Service. Von Werner W. Diefenbach. 5. Auflage. DM 29.50. Best.-Nr. 2474 G**

## Telekosmos-Servicebuch Transistor-Rundfunkempfänger

Nach der Darstellung der notwendigen Kenntnisse der Transistortechnik beschreibt dieses Buch am Beispiel zweier vollständiger Schaltungen moderner Transistor-Reisesuper und Heimempfänger ausführlich Service, Reparatur und Abgleich. Mit diesem Buch in der Hand ist der Service von Transistor-Rundfunkempfängern auch in schwierigen Fällen kein Problem. Ein weiteres Telekosmos-Servicebuch behandelt die Sonderprobleme und den fachgerechten Service von Autosupern. **Telekosmos-Servicebuch Transistor-Rundfunkempfänger. Von Ing. Heinz Köhler. DM 14.80. Best.-Nr. 3391 G**  
**Telekosmos-Servicebuch Autosuper. Von Ing. Klaus Kuhmann. DM 14.80. Best.-Nr. 3474 G**

Telekosmos-Bücher erhalten Sie bei Ihrer Buchhandlung, weitere Informationen unter der Kenn-Nr. Teko 09 A vom Verlag.

# telekosmos verlag stuttgart

Eine Abteilung der Franckh'schen Verlagshandlung



**Einige Beispiele für unsere preisgünstigen Angebote aus unserem umfangreichen Meßgeräte-Programm:**  
 Maßinstrumenten-Preise einschli. Fräschründe und Batterien:  
 Kewpset 7  
 1000 Ω/V  
 Kleinst-Instrument  
 108 x 57 x 93 x 30 mm,  
 Spiegelskala  
 V bis 15/150/1000 V  
 A = 0-150 mA  
 Ω 0-100 kΩ  
 19,80



**C-1022 mit Überlastungsschutz**  
 20.000 Ω/V;  
 V=5/25/50/250/500 V/2,5 kV  
 V~10/50/100/500/1000 V  
 A = 50 µA/2,5 mA/250 mA  
 Ω & KΩ/6 MΩ  
 C 100 pF-10000 pF/1000 pF-0,1 µF  
 dB -20 bis +22  
 39,50  
 Mit Lederetasche 45,35  
 (Lederetasche einzeln 6,50)

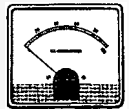


**NEU! Modell C-1016 mit Überlastungsschutz**  
 20.000 Ω/V;  
 V=0,6/6/30/120/600 V  
 1,2/3/6 kV  
 V~6/30/120/600/1200 V  
 A=50 µA/6/60/600 mA  
 Ω 6/60 KΩ/6/60 MΩ  
 C 0-10.000 pF/0-0,2 µF  
 dB -20 bis +17  
 56,90



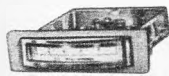
**Modell 680 E/20000 Ω/V =**  
 49 Meßbereiche, Anzeigegenauigkeit ± 1%, mit eingebautem Wechselstrombereich bis 2,5 Amp. 1000 facher Überlastungsschutz, Spiegelskala  
 124,-  
**Modell 680 C/20000 Ω/V =**  
 44 Meßbereiche, Anzeigegenauigkeit ± 2%  
 89,-  
 Für beide Typen:  
 Hochspannungskoppler 36,- (bis 25.000 V)  
 Stromwandler (bis 100 A) 38,-  
 Beide Typen werden mit unzertrennlicher Plastiktasche geliefert  
 Spezialprospekt für weiteres Zubehör erhältlich.

Nach wie vor ab Lager lieferbar:  
**Preisgünstige Importinstrumente**  
 mit Plexiglasflansch



**Mikroamperemeter** ab 12,70  
**Milliamperemeter** ab 8,90  
**5-Meter** ab 9,75  
 Ab Lager bis 50 mA in verschiedenen Größen

**Profillinstrumente**



**Mikroamperemeter** ab 10,80  
**Milliamperemeter** ab 8,60  
**5-Meter** ab 11,20  
 Ab Lager bis 1 mA in verschiedenen Größen.  
 Fordern Sie unsere Liste an.

**Qualitäts-Röhren zu Tiefpreisen!**

Bestellliste anfordern!  
 Versand-Angebot F 22 A. Lieferung unter 16,- nicht möglich.

DY 86	2,50	ECH 84	2,95	EY 86	2,35	PCH 200	4,60
EA 91	1,55	ECL 80	2,95	PABC 80	2,55	PCL 82	2,95
EABC 80	2,25	ECL 82	2,90	PC 86	3,95	PCL 84	3,25
EBF 89	2,45	ECL 86	3,50	PC 88	4,20	PCL 86	3,40
EC 86	3,95	EF 80	1,90	PC 92	2,20	PCL 86	3,40
EC 88	4,95	EF 85	2,10	PC 900	3,95	PCL 200	6,95
EC 92	2,-	EF 86	2,75	PCC 85	2,80	PL 36	3,95
ECC 81	2,35	EF 89	2,10	PCC 189	3,95	PL 81	2,95
ECC 82	1,95	EF 183	2,85	PCF 80	2,95	PL 82	2,45
ECC 83	1,95	EF 184	2,85	PCF 82	2,95	PL 84	2,40
ECC 85	2,35	EL 84	1,90	PCF 200	5,50	PL 500	5,75
ECC 80	3,55	EL 95	2,50	PCF 801	4,60	PY 81	2,20
ECH 81	2,30	EM 84	1,95	PCF 802	4,60	PY 88	2,95

Weit über 100 Typen zum günstigsten Preis vorrätig.  
 Fordern Sie bitte unsere Liste an.

**Fabrikfrische Original-Transistoren zu Tiefpreisen!**

10 Stück AC 151	12,00	1 Stück 1,45
10 Stück AC 152	14,00	1 Stück 1,70
10 Stück AC 174	20,00	1 Stück 2,50
10 Stück AD 130	38,00	1 Stück 4,60
10 Stück AF 126	16,50	1 Stück 2,00
10 Stück OC 74	9,50	1 Stück 1,25

**Fernseh-Gleichrichter**

Silizium-Diode Valvo BY 127, Sperrspannung 800 V/0,8 A  
 10 Stück BY 127 14,25 1 Stück 1,90

**Lautsprecher-Chassis ISOPHON-OVALLAUTSPRECHER zu Sonderpreisen**

P 1521, 15x21 cm, 4 W, 50-13000 Hz 10,50  
 P 1726, 17x26 cm, 4,5 W, 50-12000 Hz 12,70  
 P 2031, 20x31 cm, 8 W, 45-9000 Hz 24,-  
 Aus Industrieständerten, neu, ähnl. Ausführung wie P 1318, 13x18 cm, 3,5 W, 75-12000 Hz 7,50



**PHILIPS-Lautsprecherserie FERROX-DURE-OXIT:**

**Breitband-Systeme mit Hoch- und Tiefmembranen, 5 Ω**  
 (Frequenzbereich bis 18000 Hz):  
 AD 3501 M 3 Watt 12,-  
 AD 3701 M 4 Watt 12,-  
 155 mm Ø 14,25  
 AD 3801 M 6 Watt 22,50  
 192 mm Ø



**Transistor-Lautsprecher**  
 AD 2200, 0,5 W, 63,5x63,5 mm, 4 Ω Sonderpreis 3,95  
 Bekannte PHILIPS-Qualität



**GOLDEN VOX Konzert-Lautsprecher**

Breitbandtypen mit Weitwinkelmembran, 5 Ohm  
 GV 322 E 3,5 W, 7000 Hz 130 mm Ø 7,-  
 GV 322 G 3 W, mit Hochtonkegel, 20000 Hz, 130 mm Ø 8,75  
 GV 322 M 5 W, mit Hochtonkegel, 16000 Hz, 205 mm Ø 13,85  
 GV 322 X 10 W, mit Hochtonkegel, 18500 Hz, 250 mm Ø (PD 256) 24,50  
**Hi-Fi-Breitbandtyp mit Hoch- und Tiefmembranen, 8 Ohm**  
 OAKTRON 20 W, m. Hochtonkegel, 25-16000 Hz, 310 mm Ø 70,50  
 dia. mit 385 mm Ø, Einbautiefe 200 mm 98,50

**Gehäuse - Lautsprecher**

**INADA-Tischlautsprecher 1 W/8 Ω mit Kabel und Stecker. Plastikgehäuse 189x137x78 mm, elfenbein 9,95**  
**Transistor-Zweitlautspr. TS-30**  
 verblüffende Tonfülle bei klein. Koffergehäusen, durch Einstecken i. d. Ohrhörer-Anschl. 3-D-ähnlicher Klang. Imp. 5-8 Ω, 30 cm lang, 8 cm Ø. Mit Kabel und Stecker 12,50  
**Golden-Vox-Box.**  
 Ein besonders günstiges Angebot!  
 Nußbaumgehäuse 632 x 305 x 250 mm, 15 Watt Musikleistung, Impedanz 5 Ω, Frequenzbereich 40-17000 Hz  
 Schlagpreis 99,-



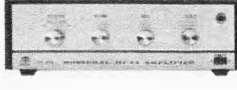
**Druckkammer-Lautsprecher/Megaphone**

in großer Auswahl u. sehr preiswert, z. B.:  
 PS-5 Druckkammer-Lautsprecher im Stahlblechgehäuse, 5 Watt, 8 Ω, Frequ. Ber. 450-6500 Hz, Maße 150x160 mm. Mit U-Bügel 35,00  
 ER-305 Megaphone in elegantem, zweifarb. Metallgehäuse. Schlanke Form, Pistolengriff mit eingebautem Schalter. Output 5 W, max. 8 W., 4 Transistoren, Gegenakt-Endstufe 235,-



**MONO-Verstärker, neue verb. Ausführung**

SA-80 M 4 Watt Hi-Fi-Verstärker, Frequenzbereich 40-15000 Hz ± 1 dB, Klirrfaktor < 2%, 4 Eingänge: TA Kristall und Magn., Rund-Tuner, Tonband-Mikrofon. Ausgänge: 4/8/16 Ω. Höhen- und Bassregler.  
 Röhren: 12 AX 7/6 B8 8/1 S 94.  
 Maße: 250x85x160 mm 110,00



**Aus deutscher Neufertigung: Gegenakt NF-Verstärker (hochohmig)**

Mit 2 x AC 151/2 x AC 153  
 Ausg. Leist. 1,4 Watt bei 6 Volt Type TV 5/6 29,-  
 Ausg. Leist. 2,5 Watt bei 9 Volt Type TV 5/9 29,-  
 Niederohmige Ausführung, durch Vorschalten eines 100 kΩ-Widerstandes auch hochohmig verwendbar: Mit 2 x AC 151 / 2 x AC 153,  
 Ausg.-Leistung 1,4 Watt bei 6 Volt, Type TV 6/6 29,-  
 Ausg.-Leistung 2,5 Watt bei 9 Volt, Type TV 6/9 29,-  
 Ausg.-Leistung 2,5 Watt bei 12 Volt, Type TV 6/12 31,-  
 Import-Ausführung GEM 304, 4 Trans., 3 Watt Gegenakt, für 9 V-Betrieb 22,95  
 dia. GEM 222 für 6 V-Betrieb, 1,5 W 22,95



**Sortimente zu äußerst günstigen Preisen:**

10 Quarze (Amer. Surplus) in 10 versch. Frequenzen, alle gepolte 9,50  
 50 keram. Kondensatoren (Röhrchen, Scheiben, Perlen) in gängigen Werten 5,95  
 50 Kondensatoren (Taufwickel) von 250 pF-1 µF im Plastik-Kasten 9,50  
 30 Niedervolt-Rollelks, gängig sortiert, im Plastik-Behälter 3,95  
 30 Kleinst-NV-Elkos, gängig sortiert 4,95  
 50 Schichtwiderstände 0,25, 0,5 u. 1 Watt (meist mit axialem Anschluß), sortiert 2,95  
 Der große Schläger: 170 Schicht- und Drehwiderstände von 5 Ohm bis 5 MOhm in verschiedenen Belastbarkeiten, im Plastik-Kasten 140 x 290 mm, sortiert 19,95  
**NEU!** 50 vollisoli. Drehwiderstände 2 Watt, axiale Anschlüsse, Kleinstausführung (6 mm Ø x 15 mm), von 1 Ω - 220 Ω in 29 verschiedenen Werten, auf übersichtlicher Karte, für Werkstatt und Service 15,85  
 50 Lötlöseneisen, mit versilberten Ösen, sortiert 2,95  
 20 keram. Trimmer, von 2-45 pF 2,95  
 5 pol. Stereostecker, Isoliergehäuse innen abgeschirmt, ohne Tülle, Fabr. Preh, Karton mit 25 Stück 5,-

**Hochspannungs-Fassung**

mit Bildröhren-Anschluß und Heizschleife, nicht abgeschirmt, Typ K. u. B.  
 1 Stück 1,20  
 10 Stück 9,80



**Grünes Licht für Stereo-Freunde!**

Ungestörter Musikgenuß für Sie ohne Belästigung der Umwelt! miteinander vereinbar durch den Hi-Fi-Stereo-Kopfhörer ES-300. Neueste techn. Entwicklung ermöglicht ermüdungsfreies Tragen (Doppelbügel, formgerechte Schaumstoffmuschel).  
 Frequenz-Bereich 25-13000 Hz, Imp. 2x8 Ohm, Eing.-Leistg. 0,5 Watt. Mit 2 m Kabel und Stereo-Klinkenstecker ist unser Schlägerpreis 45,-  
 7,6 m Verlängerungskabel mit gleichem Stecker und Kupplung 9,-

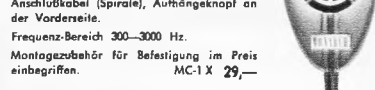


**Die Amateur-Ecke bringt heute:**

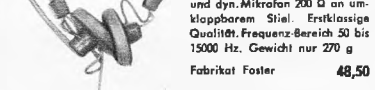
**Preiswerte Amateur-Mikrofone:**  
 Kristall-Ausführung mit Kniegelenk, Einsprache 55 mm Ø. Schwarzes Gehäuse mit Chroming, für Ständermontage X 73 11,25  
 Dyn. Ausführung, sonst wie var DX 73 16,50

**TELEFUNKEN-Tischmikrofon TD 9**  
 Robustes Tauchspulen-Mikrofon mit Kugelcharakteristik 31,95  
 Einschl. Anschlußkabel und Normstecker

**Für die Mobilstation: NEU!**  
 Keramik-Handmikrofon in stabilem Metallgehäuse. Dauer-Sprechtafel, dehnbare Anschlußkabel (Spirale), Aufhängenopf an der Vorderseite.  
 Frequenz-Bereich 300-3000 Hz.  
 Montagezubehör für Befestigung im Preis einbegriffen. MC-1 X 29,-



**Abfrage-Garnitur**  
 Bestehend aus dyn. Doppelkopfhörer mit Gummimuscheln, 8 Ω, und dyn.-Mikrofon 200 Ω an umklappbarem Stiel - Erstklassige Qualität, Frequenz-Bereich 50 bis 15000 Hz. Gewicht nur 270 g  
 Fabrikat Foster 48,50



**Koax-Steckverbindung nach amer. JAN-Norm, 50 Ohm**  
 HF-Stecker mit stark versch. Kontakt, einpolig, Typ PL-259  
 (~ FD 071) Stück 3,-  
 5 Stück 11,-  
 dazu einpol. Chassisbuchse, Typ SO-239 (~ CD 071) Stück 3,-  
 5 Stück 11,-

**Erfolgsbauätze aus unserem neuen Transistor-Bauheft:**

Infrarot-Lichtschranke für unsichtbares Licht, wie in Heft 7/67 "Funkschau" besprochen, ohne Fotodiode	Bausatz-Nr.	Preis-DM
Fotodiode für Infrarot oder Silizium-Diode für Normlicht	24a	44,50
Lichtschranke mit Fotowiderstand	22a	22,75
Frequenzmesser 20 Hz-100 kHz	42	96,-
Feldstärkemesser für Fernsteuerung	43	36,95
Signalgenerator	29a	24,75
UKW-Prüfzylinder, verbesserte Ausführung	41	29,90
Stabilis. Netzteil, 5,5-15 V / 1,2 A	44	99,50
Impulsgeber / DIA-Steuergerät	16a	59,95

**Ruf- und Wechselsprechanlagen, transistorisiert**

einschl. Montagematerial (20 m Kabel u. a.)  
 Elegante Form (s. Abb. unten)  
 1 Hauptstelle, 1 Türsprechstelle 42,50  
 1 Hauptstelle, 1 Nebenstelle 42,50  
 1 Hauptstelle, 2 Nebenstellen 63,50  
 1 Hauptstelle, 3 Nebenstellen 79,95  
 9 V - Normbatterie, Import 1,10



**Telefonverstärker**

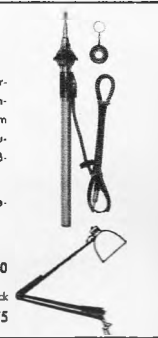
in Pultform (wie Abb. Sprechanlage, oben) einschließl. Telefon-Adapter und 9 V-Batterie 35,-

**Unser Verkaufsschlager!**

Verankerkante, verschleißbar. Diebstahl- und beschädigungssichere Teleskopantenne, nur durch mügel. Schlüsselring zu öffnen. Durch Gelenkkopf z. Einbau in fast alle Fahrzeuge geeignet. 4teil. Teleskop, gesamt 90 cm. Einbautiefe 27,5 cm (Schofflänge)  
 Mit 2 Schlüsseln, 1 m Kabel und Stecker S 3003 16,50

**Universal-Werkstatt- und Arbeitstischlampe**

durch Federzüge verstellbar in jede Richtung. Mit Zwingen zum Anschrauben, eingebauter Schalter, Anschlußschrund und Stecker.  
 Grau-grüne Spritzlackierung.  
 Unser Schlagpreis 34,50  
 Bei Abnahme v. 6 Stück Stück 30,75

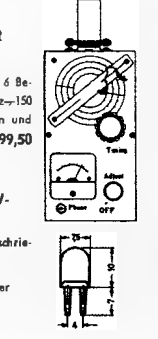


**Für den New-comer: Vom MW-Empfänger zum Doppelsuper:**

80 m-Konverter-Bausatz mit gedruckter Schaltung, Quarz, 2 Röhren  
 Bausatz Nr. 50 35,50  
 Zusatzoszillator (BFO) mit gedruckter Schaltung, transistorisiert  
 Bausatz Nr. 51 22,50

**NEUER PREIS FÜR DIPMETER**

Trans. Resonanzmeter, 6 Bereiche, von 500 kHz-150 MHz, einschl. 6 Spulen und Ohrhörer F-102 99,50



**Transfilter für KW-Super**

wie in Heft 22/1965 beschrieben. Als Lager  
 Techn. Daten in unserer Quarzliste enthalten.

**Quarzsoriment**  
 10 verschiedene Quarze aus amerik. Oberbeständen, Stück für Stück geprüft 9,50

**Antennensfrommerrer**

Drehspulmeßwerke mit Thermokreuz, in 0,35 Amp. 1 Amp. oder 4 Amp. 7,50  
**US-Klinkenstecker u. -buchsen aus Neufertigung:**  
 2-pol. Stecker 4020 1,30  
 dazu Buchse 4021 1,90  
 3-pol. Stecker (Stereo) 4022 1,65  
 dazu Buchse 4023 2,10



Diese und weitere interessante Schaltungen mit Bausatzpreisen finden Sie in unserem neuen

**TRANSISTOR-BAUHEFT '67**

Es enthält 47 Schaltungen u. 150 Seiten einschli. Einzelteile-Anhang. Bezug durch Vorauszahlung von DM 3,40/Inland oder DM 3,60/Ausland auf unser Postcheck-Konto Essen 44 11

**RADIO FERN ELEKTRONIK · 43 ESSEN**

KETTWIGER STRASSE 56 - SAMMELRUF 2 03 91 - POSTSCHECKKONTO ESSEN 4411 - NACHNAHMEVERSAND

**W**

**Radioröhren  
Spezialröhren**

Dioden, Transistoren  
und andere Bauelemente  
ab Lager preisgünstig lieferbar!

Lieferung  
nur an Wiederverkäufer!

---

**W. WITT**

Radio- und Elektrogroßhandel  
**85 NÜRNBERG**  
Enderstraße 7, Telefon 44 59 07

**Auszug aus meinem 48 Seiten umfassenden Sonderangebot II/67 A und B**

**Radioröhren — erste Qualität — 6 Monate Garantie**

DY 86	2.40	EY 86	2.40	PL 500	5.50
E 80 F	9.75	EZ 80	1.60	PY 81	2.45
E 88 CC	8.95	GZ 34	4.40	PY 88	2.60
EABC 80	2.40	PC 86	4.10	OA 2	2.60
ECC 81	2.30	PC 88	4.30	5 U 4	2.30
ECC 83	2.—	PC 92	2.10	6 AN 8	4.40
ECH 81	2.10	PCC 88	4.20	6 BJ 6	3.10
ECL 86	3.40	PCF 80	2.75	6 CY 7	5.95
EF 80	1.85	PCF 82	2.75	6 L 6	4.—
EF 183	2.60	PCF 86	4.10	6 SN 7	3.10
EL 12/375	9.70	PCF 801	4.20	807	5.—
EL 34	5.10	PCL 82	2.80	2050	6.75
EL 84	1.90	PCL 85	3.25	5879	6.75
EL 95	2.25	PCL 86	3.25	6973	6.80
EM 84	2.60	PL 36	4.30	7025	5.50
EM 85	5.50	PL 81	3.45	7868	6.95

**Transistoren, 1. Wahl**

AF 139	4.—	10 Stück	36.—
AF 239	6.10	10 Stück	57.50
AC 128	2.45	10 Stück	21.—
BY 100	1.75	10 Stück	15.—

**Bildröhren — VALVO — TELEFUNKEN — 12monatige Garantie**

A 59—11 W	143.—	AW 53—88	123.—
A 59—12 W	143.—	AW 59—90	126.—
A 59—16 W	143.—	AW 59—91	126.—
A 65—11 W	220.—	AW 61—88	167.—
AW 43—80	93.—	MW 43—69	96.—
AW 43—88	90.—	MW 53—20	162.—
AW 53—80	127.—	MW 53—80	138.—
		MW 61—80	167.—

Mengenrabatt ab 100 St. 3 %, ab 200 St. 4 %, ab 500 St. 5 %

VALVO-TELEFUNKEN-Röhren — Höchststrahlte!  
Röhrenkoffer 33.—

**Ero-Kondensatoren, Erfolg II**

600 V		1000 V		netto DM	
600 V	1000 V	600 V	1000 V	600 V	1000 V
1000 pf.	—	—	0,022 mF	—	—
1500 pf.	—	—	0,027 mF	—	—
2200 pf.	—	—	0,033 mF	—	—
3300 pf.	—	—	0,047 mF	—	—
4700 pf.	—	—	0,056 mF	—	—
6800 pf.	—	—	0,068 mF	—	—
0,01 mF	—	—	0,1 mF	—	—
0,015 mF	—	—	0,15 mF	—	—
0,018 mF	—	—	0,22 mF	—	—

**Hochspannungsfassung E 1/3/50 L** 2.75  
**Transistor-Universalnetzgerät, 6 und 9 Volt** 17.80

Lieferung erfolgt per Nachnahme laut meinen Lieferungsbedingungen. Bitte fordern Sie mein Sonderangebot II/67 A und B an.

**Engel-Lötpistolen**

Modell 60	24.—	Modell 100	28.50
Kontakt 60	4.40	Isolier-Spray 72	5.50
Kontakt 61	3.70	Kälte-Spray 75	2.85
Plastik-Spray 70	3.40	Politur 80	2.25

Flächenantenne, 2 Ganzwellenstrahler	12.—
Flächenantenne, 4 Ganzwellenstrahler	18.—
Flachkabel, 240 Ω	14.—
Schaumstoffleitung, 240 Ω	28.—
Schlauchkabel, 240 Ω	22.—
Koaxkabel, 60 Ω	54.—
Stolle-colorit-axial 001	42.—
Antennenweiche 60 Ω 8.50	240 Ω 7.50
Geräteweiche 60 Ω 5.50	240 Ω 4.50
UHF-Transistor-Tuner	39.—
UHF-Transistor-Converter	65.—

Alle CHINAGLIA-Meßgeräte — ab Lager — zu günstigen Preisen lieferbar!

**HILTRON**

*Für alle Fälle!*

**Oszillographenfilter Spezialfilter Lichtfilter**

Für jeden Anwendungszweck, in jeder Ausführung!  
Beliebige Formate u. Formen, graviert, bedruckt, m. Skala, Beschriftung usw.  
Transparente Filtertasche, Inhalt: 50 Filter DM 38.—  
Standardformate: 50x50, 80x80, 140x150, 200x300 mm

Bitte verlangen Sie **liste HFA-TE-67-A**

**HILTRON**

**Hille Elektronik, Ing. G. HILLE**  
815 Holzkirchen, Postfach 37  
Karl-Stieler-Str. 6, Tel. 080 24 25 4

GEDRUCKTE  
SCHALTUNGEN

Für alle Anwendungsgebiete  
Anfertigung im Druck- und  
Fotoverfahren, Durchplattierungen  
und Veredelungen,  
eigener Werkzeugbau.

Fertig bestückte Leiterplatten  
Entwurf u. technische Beratung  
durch unsere Fachingenieure

MONTAN-FORSCHUNG

DR. HANS ZILLER  
Werk: 401 Hilden/Rhld. Ruf 2022

# Der Zeit voraus

## Farb-Fernseh-Fassungen

FFS 1/4/Ve 2 SK

FFS 1/4/Ve 2 SK  
demontiert

für Ihre Konstruktionsbüros  
und Laboratorien

Elektro-Apparate-Fabrik

J. Hungerle KG 776 Radolfzell a. B.

Telefon 077 32/2529

Verlangen Sie bitte zur Information unsere Druckschrift 1761

# Universal-Meßgerät Modell 680 E

- Innenwiderstand:  $20\,000\ \Omega/V = 4\,000\ \Omega/V \approx$
- Drehspulinstrument:  $40\ \mu A$  mit Spitzenlagerung und einem Kernmagneten
- Überlastungsschutz: 1000fach max. bis  $2\,500\ V$  in allen 49 Meßbereichen
- Genauigkeiten: Gleichspannung  $\pm 1\%$ , Wechselspannung  $\pm 2\%$
- Neue Meßbereiche: Wechselstrom-Messungen bis  $2,5\ A$   
Frequenzmessungen bis  $5\ kHz$ ,  
Niederohmbereich von  $0,1-30\ \Omega$
- Die Spiegelskala verhindert sämtliche Parallaxfehler
- Maße:  $126 \times 85 \times 32$  — Gewicht  $300\ g$

## Als Sonderzubehör liefern wir:

Stromwandler Nr. 616 für Wechselströme bis $100\ A$ .....	DM 36.—
Meßzange Amperclamp für Wechselströme bis $500\ A$ ....	DM 74.—
Meßbereiche $2,5-10-25-100-250-500\ A$	
Hochspannungstastknopf Nr. 480 bis $25\ kHz$ .....	DM 38.—
Gleichstrom-Shunt-Widerstände für $10-25-50-100\ A$ ..	DM 22.—
Transistor- und Dioden-Prüfgerät Modell 662 .....	DM 74.—

Generalvertretung für die Bundesrepublik

**Erwin Scheicher & Co., OHG 8013 Gronsdorf, Post Haar**  
Brünsteinstraße 12, Telefon 08 11/46 60 35

Für Österreich A. Fessler GmbH, Wien XIX, Boschstraße 18



Preis DM 124.—

Garantie  
6 Monate

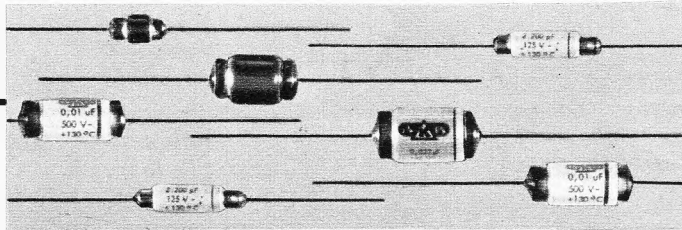
Erhältlich in  
allen  
Fachgeschäften



Kondensatoren

WILLIONENFACH

bewährt



KUNSTFOLIEN -

## KONDENSATOREN

für Rundfunk - Fernseh - Entstörtechnik

## R. BÖGELSBACHER KG

Spezial - Herstellung von Kondensatoren  
7831 TUTSCHFELDEN ÜB. EMMENDINGEN  
Telefon: Herbolzheim 313



Die  
Sekretärin  
stets  
zur  
Hand

## MEMOCORD K 60

Kleinstdiktiergerät mit Kassette

Spieldauer (Kassette MT 590):  $1\ \frac{1}{2}$  Stunden ( $2 \times 45\ Min.$ ) ● Einhand-Bedienung ● Eingebautes Mikrofon und Wiedergabesystem ● Schneller Rücklauf ● Schnelllöschung des Bandes ● Getrennte Regler für Aufnahme- und Wiedergabelautstärke ● Anschlüsse für Außen-Mikrofon, Fernbedienung, Lautsprecher, Hörer usw. ● Abmessungen:  $145 \times 77 \times 28\ mm$  ● Gewicht komplett mit Batterien, Kassette und Tragschleife:  $430\ g$  ● Reichhaltiges Zubehör für Verwendung im Büro und viele Sonderzwecke

**STUZZI**

Radiotechnische Fabrik - A 1150 Wien

Ein österreichisches Qualitätsprodukt: gebaut und betreut von Spezialisten

Hannover-Messe, Halle 17, Stand 2815

## Entlöten?

... kein Problem mehr

**PICO**  
*fit* DBGM

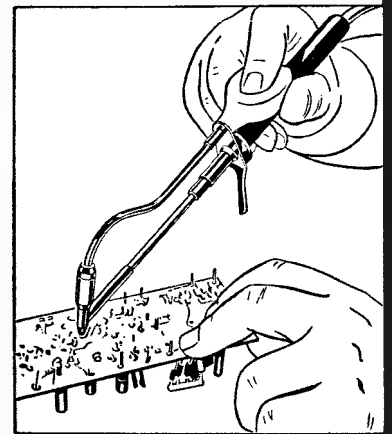
entlötet ohne Motor im  
Nonstop — spielend  
Punkt für Punkt

220 V Nr. 3480 DM 45.-

6 V Nr. 1280 DM 36.-

Trafo 5-6-7 V DM 48.-  
Nr. 1203

Nettopreise



**PICO fit**  
**Kassette**

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

**LÖTRING**

Abt. 1/17

**1 BERLIN 12 • FS 181700**

Hannover-Messe: Halle 11, Obergeschoß, Stand 1408

Suchen Sie als Entwickler oder Konstrukteur ein Relais mit Wiederkehr eines stets gleichen Kontaktwiderstandes, selbst bei kleinsten Spannungen, so wählen Sie

# STAB- RELAIS ST 57 tropenfest



Originalgröße  
Ansprechleistung ca. 50 mW

- Es ist das kleinste Relais und gestattet eine zweckmässige Anordnung in unmittelbarer Nähe der zu schaltenden Bauelemente.
- Es hat das geringste Gewicht und nimmt als Einlötrelais in gedruckten Schaltungen einen bevorzugten Platz ein.
- Es arbeitet absolut geräuschlos, ohne prellen, ohne magnetische Streufelder und eignet sich für Verwendung in Mikrofonen und empfindlichen NF-Schaltungen.
- Es verfügt über hohe Stoss- und Schüttelfestigkeit bei geringster Steuerleistung, die einen Einsatz im fahrbaren Betrieb und tragbaren Geräten jederzeit erlauben.
- Es weist nur geringste Streukapazität auf, die diesem Relais einen guten Platz in der Hochfrequenztechnik sichert.
- Es ist absolut klimafest und dadurch auch für die Verwendung bei Antennenanlagen im Freien besonders geeignet.
- Es ist ein Relais, dessen beweglicher Teil nicht der Abnutzung unterliegt, so dass höchste Lebensdauererwartungen berechtigt sind.
- Es ist seit vielen Jahren im Einsatz und hat über 100 000fach seine Bewährung bestanden.



*Robert Herzmeyer*  
ELEKTROPHYSIKALISCHE GERÄTE  
1 BERLIN 41, RHEINSTRASSE 10  
FS-NUMMER 1-83 075



## Preiswerte Meßgeräte!

Bequeme Teilzahlung

### KEW 140 – Volt-Ohm-Milliampereometer

mit Überlastungsschutz  
20 000  $\Omega/V$  – 5000  $\Omega/V$  ~  
23 Meßbereiche  
Gleichspannung:  
0–0,25/1/2,5/10/50/250/  
1000/5000 V (20 000  $\Omega/V \pm 3\%$ )  
Wechselspannung:  
0–2,5/10/50/250/1000 5000 V  
(5000  $\Omega/V \pm 4\%$ )  
Gleichspannung:  
0–50  $\mu A/1$  mA/10/100/500 mA/  
10 A (20 000  $\Omega/V \pm 3\%$ )  
Widerstände:  
0–2 k $\Omega/200$  k $\Omega/20$  M $\Omega$   
dB (Pegel): –20 bis +50 dB in 4 Bereichen. Frequenz: 10 Hz–100 kHz in 3 Bereichen. Maße: 190  $\times$  170  $\times$  105 mm, 1,5 kg. Batterien: 1  $\times$  Mono (1,5 V), 4  $\times$  Mignon (1,5 V). Mit Meßschnüre und Batterien ..... DM 124.–

### KEW 142 – Röhrenvoltmeter

7 Gleichspannungsbereiche  
0–1500 V (11 M $\Omega$ ,  $\pm 3\%$ )  
7 Wechselspannungsbereiche  
0–1500 V (11 M $\Omega$ ,  $\pm 3\%$ )  
7 Wechselspannungsbereiche  
Vss 0–4000 V  
7 dB Meßbereiche  
–20...+65 dB (0 dB = 1 mW  
an 600  $\Omega$ , 1,4 M $\Omega$ ,  $\pm 5\%$ )  
7 Widerstandsbereiche  
0–1000 M $\Omega$  ( $\pm 3\%$ )  
Sehr große Skala (90°), 2 Röhren (6 AL 5, 12 AN 7), 1 Diode.  
Meßwerk 200  $\mu A$ , Netzspannung: 220 V, 50 Hz, Maße: 100  $\times$  190  $\times$  80 mm, Gewicht 1,8 kg. Barpreis einschl. DC-Tastkopf, Meßschnüre, deutsche Anleitung ..... DM 139,75  
Anzahlung DM 14.– 10 Monatsraten à DM 13,50

### ULTRON HPG 27 (TE 20) – HF-Signalgenerator

8 Frequenzbereiche  
120 kHz–260 MHz, Frequenzgenauigkeit  $\pm 5\%$ . HF-Ausgangsspannung bis 130 MHz = 0,1 V; über 130 MHz = 0,05 V (stufenlos regelbar von 0–0,1 V), NF-Signal 400 Hz max., Betriebsspannung 220 V, 50 Hz (12 Watt), 2 Röhren (12 BH 7, 6 AR 5), Maße: 180  $\times$  270  $\times$  140 mm. Barpreis einschl. Prüfschnüre und Bedienungsanleitung ..... DM 130.–  
Anzahlung DM 13.– 10 Mts.-Rt. à DM 12,50

### ULTRON SRG 28 (TE 22) – NF-Signalgenerator

Frequenzbereich:  
Sinus: 20–200 000 Hz in 4 Bereichen  
Rechteck: 20–25 000 Hz in 4 Bereichen  
Ausgangsspannung:  
Sinus: 7 Volt eff.  
Rechteck: 7 Volt Spitze-Spitze  
Ausgangsimpedanz:  
0–5000  $\Omega$

Klirrfaktor: kleiner als 2 %  
NF-Frequenzgang:  $\pm 1,5$  dB von 20–200 000 Hz  
Netzspannung: 220 V, 50 Hz, 3 Röhren (6 BM 8, 12 AJ 7, 6 X 5), Maße: 270  $\times$  180  $\times$  140 mm. Barpreis einschl. Prüfschnüre und Bedienungsanleitung ..... DM 153.–  
Anzahlung DM 15.– 10 Mts.-Rt. à DM 15.–  
25 % Anzahlung, 3 Monatsraten

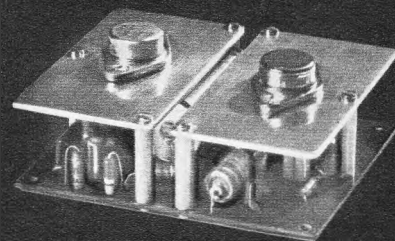
### ULTRON UM 201 D (MT 202)

mit Überlastungsschutz,  
20 000  $\Omega/V$  =, 10 000  $\Omega/V$  ~  
Spiegelskala, 19 Meßbereiche  
Gleichspannung: 0–5/25/50/250/500/  
2500 V ( $\pm 3\%$ /S. E.)  
Gleichstrom: 0–50  $\mu A/2,5/250$  mA  
Wechselspannung: 0–10/50/100/500/  
1000 Veff. ( $\pm 5\%$ /S. E.)  
dB-Bereich: –20 bis +22 dB  
(0 dB = 1 mV an 600  $\Omega$ )  
Widerstand: 10 bis 60 k $\Omega/1$  k $\Omega$  bis 6 M $\Omega$ . Kapazität: 100 pF bis 10 nF/1 nF bis 0,2  $\mu F$ . Maße: B 83  $\times$  H 114  $\times$  T 29 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und Anleitung ..... DM 48.–

### ULTRON UM 204 D

mit Überlastungsschutz,  
20 000  $\Omega/V$  =, 10 000  $\Omega/V$  ~  
Spiegelskala, 24 Meßbereiche  
Gleichspannung: 0–0,6/6/30/120/600/  
1200/3000/6000 V ( $\pm 5\%$ /S. E.)  
Gleichstrom: 0–60  $\mu A/6/60/600$  mA  
Wechselspannung: 0–6/30/120/600/  
1200 Veff. ( $\pm 3\%$ /S. E.)  
dB-Bereich: –20 bis +63 dB  
(0 dB = 1 mV an 600  $\Omega$ )  
Widerstand: 0–6 k $\Omega/60$  k $\Omega/6$  M $\Omega/60$  M $\Omega$ . Kapazität: 50 pF bis 10 nF/1 nF bis 0,2  $\mu F$ . Maße: B 100  $\times$  H 151  $\times$  T 45 mm. Preis einschließlich Batterie, Meßschnüre und Anleitung ..... DM 68.–

# BAUSTEINE! 6W HI-FI-VERSTÄRKER

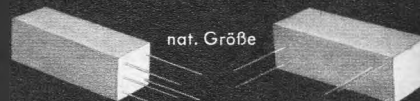


Transformatorlos! **DM 68.–**

5 Transistoren. Getrennte Höhen-Bässeregulierung. Verstärkung auch für Mikrofonbetrieb ausreichend, 30 Hz–20 kHz  $\pm 1$  dB, 1 % Klirr bei 6 W an 4  $\Omega$ .

Netzteil dazu, 15 V/1,2 A, stabilisiert (2 Transistoren) für 2 Verstärker im Stereobetrieb dimensioniert. **DM 65.–**

## SUBMIN. BREITBANDVERSTÄRKER



DM 28.–

3 Si-Transistoren, in Epoxyharz vergossen. Leistungsverstärkung 53 dB, Spannungsverstärkung 70 dB, 1,5 V Batteriespeisung, 2 mW Ausgang, –3 dB bei 2 MHz.

# UNITRACER 1

Der universelle Signalgeber

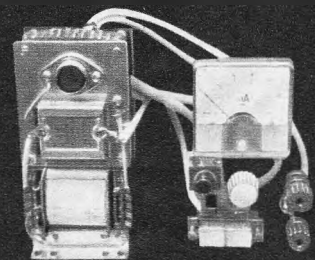
Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und/oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz. Gittermuster-generator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden.

Für FM geeignet!  $\frac{1}{2}$  nat. Größe



DM 39.–

## WERKSTATT-NETZTEIL



DM 122.–

Stufenlos regelbar 0–10 V/1 A, stabilisiert (2 Transistoren) Meßbereiche 0,1 A, 1 A, 10 V. Fertig zum Einbau in Gehäuse oder Schalttafel.

Verlangen Sie unverbindlich Prospekte.

**TH. DIOSI ELEKTRONIK**  
62 Wiesbaden, Moritzstr. 68, Tel. 30 36 90



**Völkner**

33 Braunschweig  
Ernst-Amme-Str. 11  
Telefon (05 31)  
5 20 32 / 33 / 34  
Telex 952 547  
Postfach 8034

**Sie finden bei RAEI-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!**

Zellentransfos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ bei Bestellung angeben!

<b>Zellentransfo (Auszug)</b>		<b>PHILIPS</b>	
AT 1118-4)	40.-	HA 16650	26.40
AT 1118-6)	20.15	HA 16664	30.80
AT 1118-71)*	16.80		
AT 1118-84)*	20.50	<b>GRATZ</b>	
* mit Platine	37.50	(65215)	26.75
AT 2002)	26.40	(65859)	31.75
AT 2012)	33.-	(6864)	27.35
AT 2018/20)	18.-	68812	26.75
AT 2021/21)	18.-		
AT 2023/01)	16.80	<b>BLAUPUNKT</b>	
AT 2025)	19.50	TF 2004/13 Z	27.75
		TF 2004 13 Z	33.75
		TF 2025/9 Z	27.75

<b>MEINDE</b>		<b>Ablenkeinheiten</b>	
ET 100	31.50	AB 90 N 90°	27.30
ET 105	31.50	AS 009 N, 110°	18.50
ET 107	31.50	AS 010 N, 110°	18.50
ET 108	31.50	N-Mende, 110°	30.-
ET 142	31.50	HA 33257, 110°	32.-
ET 151	31.50		

<b>oder Austauschtyp</b>		<b>Hochspannungsfassung</b>	
<b>TELEFUNKEN</b>		NT 1002/0	1.80
ET 16/616	36.55	E 4/3 unabg.	2.95
ET 18/813	31.15	NT 1002 S abg.	4.-

<b>Kontakt 60</b>	5.40	<b>Antistatik-Spray 100/2.70</b>	
<b>Kontakt 61</b>	4.50	Schwabbelpaste,	
<b>Isolier-Spray 70 gr.</b>	6.75	1 kg	9.90
<b>Isolier-Spray 72</b>	6.75	Schwabbelplatte/	
<b>Isolier-Spray 75</b>	3.50	Lammf.	3.20
<b>Isolier 80</b>	2.70	Gummischleifteller	2.40

<b>Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste mitte anfordern)</b>		<b>PCC 85</b>	2.55
DAF 96	2.-	EF 80	2.-
DF 92	1.80	EF 183	3.10
DK 91	2.10	EF 184	3.25
DF 86	2.55	EL 84	1.90
EC 92	1.85	EL 90	2.-
ECH 81	2.35	EL 95	2.50
ECH 83	3.10	EY 86	2.50
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50
		PF 86	3.10
		PL 36	4.80
		PY 83	2.25
		PY 88	3.45

<b>ab 50 St. 5 %</b> , ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt, Bildröhren mit 12 Mon. Werksgarantie, ab 3 St. 5 % Mengenrabatt.			
AW 43-80	96.-	AW 53-88	130.-
AW 43-88	93.-	AW 59-90	136.-
AW 43-89	99.-	AW 59-91	130.-
AW 47-91	102.-	AW 61-88	186.-
AW 53-80	133.-	A 59-12 W	149.-
		MW 43-69	99.-
		MW 53-20	167.-
		MW 53-80	136.-
		MW 61-80	186.-

<b>ASTRO-Antennen, für VHF + UHF-Color</b>			
EL 5-12	8.-	15 EL K 21-37	19.80
EL 5-7/8-12	14.40	23 EL K 21-37	31.05
EL 5-12	20.-	11 EL 21-60 Sie	12.-
EL 5-12/8-12	19.50	7 EL 21-60	9.-
EL 5-12	19.-	13 EL 21-60	15.75
EL K 5-12	38.-	18 EL 21-60	21.-
EL K 21-37	15.75	25 EL 21-60	28.80

<b>Fuba-X-System K 21-60</b>		<b>Fuba-Ant. K 5-12</b>	
XS 11	9,5 dB	4 EL	7.50
XS 23	12,5 dB	7 EL	13.-
XS 43	14 dB	10 EL	15.-
XS 91	17,5 dB	13 EL	21.-

<b>Gitterantennen</b>		<b>UHF 201</b>	12 dB	18.40
FLO 1	8 dB	FLO 4	13,5 dB	15.-
UHF 101	8,5 dB	LBA-4518	12,5 dB	17.50
FLO 2	11 dB	FL 4	14 dB	19.-
FLO 2	11 dB	UHF 401	14 dB	26.80
UFA 4514	11 dB	DFA 4508	13 dB	19.-
UFA 4504	11 dB	DFA 12 MG 8	14 dB	39.-
DFA 1 LMG 4	11,5 dB			

<b>Antennen-Bandweichen</b>		<b>Einbau, 240 Ω, Astro</b>	4.90
Einbau, 240 Ω, „M“	4.90	<b>Einbau, 60 Ω, Astro</b>	4.90
Einbau, 240 Ω	8.-		
Einbau, 60 Ω, „M“	5.50		
Einbau, 60 Ω	8.-		

<b>Kaminbänder (1 Paar)</b>		<b>2,5-m-Band</b>	8.-
Empfänger, 240 Ω, „C“	3.15	2,5-m-Seil	8.70
Empfänger, 240 Ω	4.75	3,5-m-Band	8.60
Empfänger, 60 Ω, „G“	4.75	3,5-m-Seil	9.50
Empfänger, 60 Ω	4.20	5-m-Band	9.50
Empfänger, 60 Ω	4.95	5-m-Seil	10.70

ab 20 Stück je Type oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt.  
 ab 100 Stück je Type oder 25 Stück sortiert 10 % Mengenrabatt. Einzelstücke DM 2.- Verpackung, da überwiegend 2er- bzw. 5er-Verpackung.

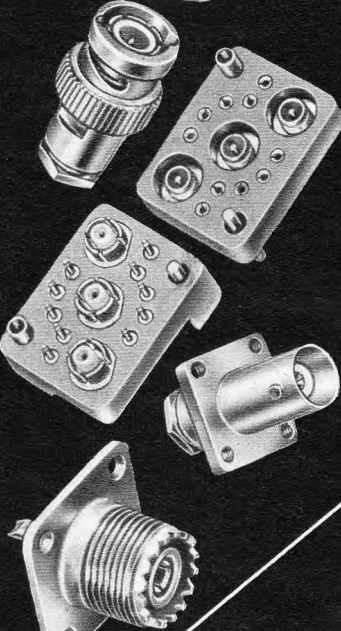
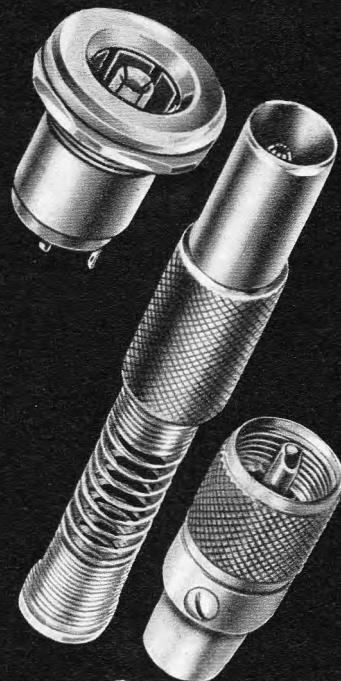
<b>Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.- pro 100 kg)</b>			
	ab 50 m à	ab 200 m à	ab 1000 m à
Sch. 240 Ω	-15	-12	-10
Schlauch, 240 Ω	-23	-21	-17
Schaumstoff	-25	-23	-20
Axial, 60 Ω	-50	-44	-40

<b>Leitbänder, deutsche Markenfabrikate (Preis bei 10 Stück sortiert)</b>			
ab 270 m	7.75	18/540 m	13.80
ab 180 m	5.75	8/ 90 m	4.-
ab 6 m	2.90	9/135 m	5.70
ab 270 m	8.20	10/180 m	6.70
ab 360 m	10.-	11/270 m	9.-
		18/1080 m	34.50

Über Auto-, Koffergehäteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.- in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbetrennung angeben.

Sachnahmeverband, Verpackung frei, ohne leeren Abzug. Ab DM 500.- frachtfrei.

**RAEI-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda**  
 25 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (0471) 4 44 86  
 Nach Geschäftsschluss können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (0471) 4 44 87 aufgeben!



**Büschelstecker, HF-Verbindungen nach deutschen und internationalen Normen**



**BÜSCHEL-KONTAKTBAU  
 BUMILLER-ZINK GMBH & CO.  
 KOMMANDIT-GESELLSCHAFT  
 JUNGINGEN-HOHENZOLLERN**

Western-Germany

# JUSTUS SCHÄFER

Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Durch zukunftssichere Antennen für Schwarzweiß und Farbe sind auch Sie immer aktuell!



<b>IC-Antennen K 21-60</b>			
IC-16 Gew.	11,5 dB		22.95
IC-26 Gew.	14 dB		30.80
IC-50 Gew.	16,5 dB		46.10
<b>HC-Antennen K 21-60</b>			
HC-23 Gew.	10,5 dB		24.50
HC-43 Gew.	12,5 dB		34.-
HC-91 Gew.	15 dB		48.70

<b>Stolle UHF-Flächenantennen K 21-60</b>			
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
(Sondernachlaß 10 % ab 5 Stück)			
<b>Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60</b>			
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

<b>Stolle VHF-Ant. K 5-12</b>		<b>VHF-Ant. K 5-12</b>	
4 EL. (Verp. 4 St.)	7.35	4 EL. (Verp. 4 St.) K 8-11	8.45
6 EL. 7,5 dB Gew. gem.	13.70	7 EL. (Verp. 2 St.) K 8-11	14.50
10 EL. 9,5 dB Gew. gem.	19.75	10 EL. (Verp. 2 St.) K 5-11	21.90
13 EL. 11 dB Gew. gem.	22.50	13 EL. (Verp. 2 St.) K 8-12	25.50

<b>Stolle Multipl. K 21-60</b>		<b>Tischantennen Bd. III, IV, V</b>	
LAG 13/45 11 dB Gew. n.	27.50	fuba Band III, IV/V	21.-
LAG 19/45 12 dB Gew. n.	38.-	Hirschmann Band III	15.-
LAG 27/45 13,5 dB Gew. n.	47.-	Hirschmann Band IV/V	14.-

Messe-Neuheiten in den nächsten Ausgaben beachten!

<b>UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)</b>				
XC 11	7,5 - 9,5 dB	14.-	XC 43 D Gew. 10 - 14 dB	34.50
XC 23 D	8,5 - 12,5 dB	24.75	XC 91 D Gew. 11,5 - 17,5 dB	49.-

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-28, K 21-37, K 21-48

<b>Antennen-Weichen</b>		<b>Antenn.-Filter</b>	
AKF 561 60 Ω oben	9.25	KF 240 oben	DM 7.65
AKF 763 unten	6.50	TF 240 unten	DM 4.72
AKF 501 240 Ω oben	8.-	KF 60 oben	DM 8.10
AKF 703 unten	5.75	TF 60 unten	DM 5.85

<b>Kathrein VHF-Antennen Band 3 Kanal 5-12</b>			
7 Element Praktika Type	4363		DM 14.10
10 Element Praktika Type	4365		DM 18.60
12 Element Super-Praktika Type	4366		DM 24.85
<b>Kathrein UHF-Breitband-Ant. Kanal 21-60</b>			
18 Element Praktika Type	4591		DM 20.90
25 Element Praktika Type	4592		DM 31.20
Katrh. Nuvistor-Verst. Bd. III od. IV			DM 50.60

**Ein Gewinn für Sie**  
 Resposten zu Sonderpreisen!  
 Stolle - Neuheiten Seite 763 beachten!  
 Gitterantennen 8-V-Strahler... DM 17.50  
 Yagi-Antennen fuba 16 El. K 21-37... DM 20.80  
 Kathrein Mastwägen 240 Ohm 552A/S... DM 6.90  
 Yagi-Antennen fuba DEA 1 LM 18 K 21-60... DM 25.-

<b>Qualitäts-Hochfrequenzkabel</b>			
Band 240 Ω versilbert	14.30	Koaxkabel 60 Ω versilb. 9/6	50.-
Band 240 Ω versilb. verst.	16.50	Koaxkabel 60 Ohm GK 06 9/6	58.-
Schlauchkabel 240 Ω versilb.	24.-	Koaxkabel 60 Ohm GK 02 9/6	65.-
Schaumstoffk. 240 Ω versilb.	28.-	colorit-axial	53.-

<b>Blaupunkt-Autosuper</b>		<b>Mannheim netto</b>	DM 153.-
Einbaueinheit und Endstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.		<b>Frankfurt netto</b>	DM 225.-
<b>Auto-Antennen</b>		<b>VW-Ant. netto</b>	DM 15.-
		<b>Univ.-Ant. netto</b>	DM 17.50

Für die Werkstatt:  
 Kontakt-Spray 60 DM 5.40 netto  
 Kontakt-Spray 61 DM 4.50 netto  
 Isolier-Spray 72 DM 6.75 netto  
 Kälte-Spray 75 DM 3.50 netto

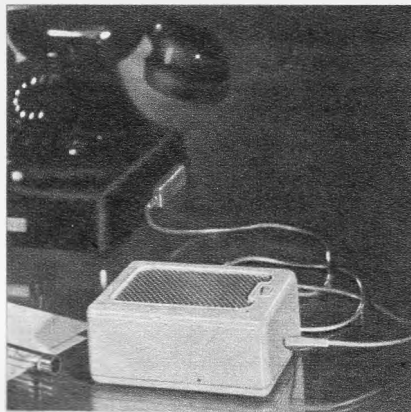
<b>Deutsche Markenröhren Siemens-Höchstrabatte!</b>			
SIEMENS Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele:			netto DM
DY 86	4.64	ECH 84	4.29
FAA 91	3.36	EM 84	5.51
EAF 801	4.29	EM 87	4.29
EABC 80	4.29	PC 86	7.71
EBC 41	4.64	PC 88	7.89
EBC 91	3.71	EF 93	3.89
EC 86	7.71	PF 92	3.19
ECC 81	4.93	PF 93	9.98
ECC 83	4.64	PF 98	3.18
ECC 82	4.64	PCF 80	7.71
ECC 85	4.64	PCF 82	5.51
		UHC 42	6.09

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagerverrätig.  
**Valvo-Siemens-Bildröhren**, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto  
 A 59-11 W 149 DM AW 43-80 96 DM AW 53-88 130 DM AW 43/96 99 DM  
 A 59-12 W 149 DM AW 43-88 93 DM AW 59-90 136 DM AW 53/20 167 DM  
 A 59-16 W 155 DM AW 53-80 133 DM AW 59-91 130 DM AW 53/80 136 DM  
 Silizium-Fernsehgleichrichter BY 250 DM 1.95

**Embrica 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, Umsatzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschürden der Firmen **fuba**, **Kathrein** und **Hirschmann** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchststrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangebot, Nachr.-Versand nach ins Ausland. Gewünschte Versandort und Bahnstation angeben.

**JUSTUS SCHÄFER**  
 Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN  
 Oerweg 85/87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22



### Telefonverstärker »TV 66«

das »zimmerlautstark« sprechende Telefon (ohne zusätzliche Montagen).

## Felaphon TG 72 W



2-Spur-Tonbandkoffer für Batteriebetrieb u. Netzanschluß über Zusatzgerät. 9,5 cm/sec, 80 bis 10 000 Hz, Spieldauer 44 Minuten, jetzt als

## Verkaufs-Roboter Minicall

zusammen m. dem „denkenden“ Netzgerät NW 44, stoppt automatisch nach jeder Werbedurchsage wiederholt Ihre Ankündigungen nach einer einstellbaren Pause zwischen 2 und 10 Minuten, löscht bei jeder Neuaufnahme den alten Text bis zum Ende, auch bei unterschiedlicher Länge. Bringt Ihre akustische Werbung über Ihre Lautsprecheranlage - od. direkt aus dem Warenstapel und der kugelgelagerten (Pat. pend.) Endlos-Tonbandkassette

## Miniloop



Für Werbespots von 4x30 sec bis 8 x 20 sec Länge  
kompl. DM 435.-

Vertrieb unserer Geräte über den Fachgroß- und Einzelhandel.

Wir erbitten Ihre Anfragen

## FELAP GMBH Tonbandgerätewerk

85 Nürnberg-Reichelsdorf  
Furtenbachstr. 26, Tel. (09 11) 66 40 81, Telex 622 008

## »CABY« Präzisions-Vielfach- Meßinstrumente

Generalvertretung für Deutschland

### Modell B 40, 10 000 Ohm/Volt

#### Technische Daten:

Gleichspannung: 0,5, 2,5, 10, 50, 250, 500, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 1000 V; Gleichstrom: 100 µA, 2,5 mA, 25 mA, 250 mA; Widerstandsmessbereiche: 2 kΩ, 20 kΩ, 2 MΩ, 20 MΩ; dB: -10 dB~, +22 dB~, +36 dB~, +50 dB~, +62 dB; µF: 0,001 µF-0,3 µF; H: 20 H-1000 H; Ohmmeter-Batterie: 2 x 1,5 V + 1 x 22,5 V; Zubehör: 3 Batterien, 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren

Maße: 145 x 92 x 60 mm



nur 39.75 DM  
Ledertasche 8.90 DM

### Modell NH 200, 20 000 Ohm/V

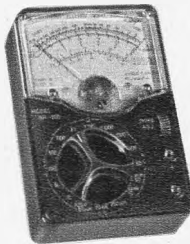
Jetzt in verbesserter Ausführung!

#### Technische Daten:

Gleichspannung: 0,25, 10, 50, 250, 500, 1000 V; Wechselspannung: 10, 50, 250, 500, 1000 V; Gleichstrom: 50 µA, 25 mA, 250 mA; Ohm: 7 kΩ, 700 kΩ, 7 MΩ; dB: -10 dB~, +22 dB~, +20 dB~, +36 dB; Ohmmeter-Batterie: 3 x 1,5 V; Zubehör: 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 3 Batterien

Maße: 127 x 100 x 38 mm

Ledertasche 8.90 DM



nur 39.75 DM

### Modell C 60, 50 000 Ohm/Volt

#### Technische Daten:

Gleichspannung: 5, 25, 100, 250, 500, 1000, 5000 V; Wechselspannung: 5, 25, 100, 250, 500 V; Gleichstrom: 25 µA, 2,5 mA, 25 mA, 250 mA; Widerstandsmessbereich: 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 100 MΩ; Ohmmeter-Batterie: 1 x 1,5 V, 1 x 22,5 V; dB: -20 dB~, +16 dB~, +30 dB~, +42 dB~, +50 dB~, +56 dB~, +62 dB; Zubehör: 2 Prüfspitzen mit Meßschnüren und 2 Batterien

Maße: 170 x 130 x 75 mm

Ledertasche 12.50 DM



nur 89.50 DM

## Sonderangebote!

### Org. Agfa- u. BASF-Tonbänder

Spule	m	DM	
13	270	8.75	Langspielband
15	360	10.80	
18	540	14.70	
13	360	12.10	Doppelspielband
15	540	16.70	
18	720	22.60	
13	540	19.70	Dreifachspielband
15	720	26.10	
18	1080	38.90	

### Transistoren

#### 1. Qualität

Bei Abnahme von:	1 Stück	10 Stück
AC 120	DM 0.75	DM 0.70
AD 136	DM 2.25	DM 1.95
AF 128	DM 1.15	DM 0.95
BC 108	DM 1.95	DM 1.75
BC 109c	DM 1.95	DM 1.75
OC 602 sp.	DM 1.65	DM 1.45
OC 604 sp.	DM 1.65	DM 1.45

#### Sonderangebot!

Dämmerungsschalter (Lichtschranke) mit 2 Transistoren AC 151 kompl. nur 6.90 DM  
dazu passendes Relais nur 1.95 DM

Bitte fordern Sie kostenlos unsere Preisliste an!



### Merkur-Radio-Versand

1 Berlin 41, Schützenstraße 42  
Telefon 72 90 79

## Halbleiter für Versuchszwecke

Bastler-Sortimente — fabrikneue Ware — ungeprüft

	DM
120 Germ.-Submin.-Dioden	5.50
50 versch. PNP-NPN-Transistoren	5.50
20 versch. Zener-Dioden	5.50
10 3-Amp.-Silizium-Gleichr.	5.50
60 Silizium-Dioden 200 mA	5.50
25 Silizium-Transistoren NPN 200 MHz	5.50
16 Silizium-Gleichr. 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

## Neue Ware — Sortimente — Geprüft

(= bedeutet „datenähnlich“)

	DM
2 OC 139 NPN-Schalttrans. = ASY 73	5.50
2 100-MHz-Trans. 2 N 1225 PNP RCA	5.50
6 Trans. OC 44/45/81/81 D	5.50
4 Dioden OA 10 für 30 V/1 A	5.50
15 Nf-Trans. Rotpunkt PNP	5.50
15 Hf-Trans. Weißpunkt PNP	5.50
4 Sil.-Gleichr. 100...400 V/3 A	5.50
8 Germ.-Dioden OA 70 = AA 116	5.50
4 Trans. 2 G 417 = AF 117/127/137	5.50
2 Leistg.-Trans. OC 26 = AD 138/149	5.50
2 Sil.-Gleichr. 100 V/10 A	5.50
1 Thyristor 100 V/5 A	5.50
2 Sil.-Trans. 2 S 302 PNP Texas	5.50
10 versch. Computer-Dioden	5.50
4 Zener-Dioden versch. Spg.	5.50
2 200-MHz-Sil.-Trans. 2 N 706 NPN	5.50
4 Sil.-Gleichr. 400 V/750 mA	5.50
5 Dioden OA 47 = AAY 13/27, FD 3	5.50
3 Dioden OA 5 = OA 180/182	5.50
8 Germ.-Dioden CV 448=OA 81, AA 117	5.50
4 Sil.-Dioden OA 202 = OA 127, BAY 44	5.50
3 Trans. OC 71 = AC 122/125, OC 304	5.50
3 Trans. OC 72 = AC 128/131, OC 308	5.50
3 Trans. OC 75 = AC 125/131, OC 304	5.50
3 Trans. OC 76 = AC 128/131, OC 307	5.50
3 Trans. OC 77=AC 128, ACY 24, OC 309	5.50
1 Unijunction-Trans. 2 N 2646 = D 5 E 29	8.50
1 Unijunction-Trans. 2 N 2160	8.50
3 Hochspg.-Nf-Trans. ACY 17 Mullard	8.50
3 Sil.-Trans. PNP OC 200 Mullard	8.50
2 Sil.-Leistungsgleichr. BYZ 13	8.50
1 100-MHz-Sil.-Leistg.-Trans. TK 201 A	8.50
1 Sil.-Plan.-Trans. PNP 2 N 1257	8.50
2 Sil.-Plan.-Trans. NPN 2 N 697	8.50
1 Tunneliode IN 3720	8.50
1 Tunneliode AEY 11 (1050 MHz)	8.50
3 BC 108 Sil.-Trans. highgain	8.50
3 2 N 296 Sil.-Trans.	8.50

### 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.

## BI-PAK Semiconductors

8 Radnor House, 93—97 Regent Street  
London W 1, England

# FEMEG

## Army-Sender/Empfänger ARC-27

Frequenzbereich 225—399,9 MHz, 1750 einstellbare Frequenzen, komplett mit Röhren, Stromversorgungsteil, Transportkoffer, Transportkoffer, gebraucht, guter Zustand. Preis auf Anfrage. Lieferung nur an Industrie, Behörden, Institute.

## Hochspannungskondensatoren 4 MF

Nennspannung 6 kV—, Prüfspannung 15 kV—, Maße: Durchmesser 1 = 13, b = 10, h = 24 cm. Gewicht: ca. 6,6 kg Stückpreis DM 63.—, sehr guter Zustand

**US-Army-Mikro-Wellen-Topfkreis-Oszillator m. Scheibentriade 2 C 40**, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz mit Feingetriebe-Abstimmung, Topfkreis matt versilbert, sehr guter Zustand DM 195.—

**US-Army zweikreis., symmetrisches Topfkreisbandfilter mit Feintrieb**, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz, sehr guter Zustand DM 95.—

**US-Army-Mikro-Wellen-Converter Amplifier**, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz, Abänderung für Amateurband 2,3—2,45 GHz möglich.

Bestehend aus: 1. Mischteil (Diode; N 21 D), 2. Überlagerungs-Oszillator (Röhre 2 C 40) abstimmbar, 3. 4-stufiger Zwischenfrequenzverstärker mit Demodulator (Röhren 4 x 6205 A, 1 x 6021 A) sehr guter Zustand. Preis auf Anfrage

**Teleskop-Antennenmaste**, 9 m, 8 m, deutsches Material, sehr guter Zustand, Preis auf Anfrage

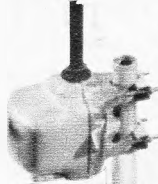
**US-Army-Doppelkopfhörer mit angebau-**  
**Mikrofon**, große Spezial-Ohrmuscheln, Hörerimpedanz ca. 60 Ohm, Mikrofon-Kohle 100 Ohm, ungebraucht, sehr gut DM 38.40

**Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthyl), Folien, Planen. Abschnitte 10 mal 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Booten, 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

## CDR-ANTENNEN-ROTORE

ein Erzeugnis der Cornell-Dubilier-Electronics, USA, wie bekannt ab **LAGER BERLIN** lieferbar. Der Rotor dreht Ihre Stereo- oder Fernsehantenne wie Radar und Sie haben mühelos mehrere Sender zur Auswahl. Wind- und wetterfestes Rotorgehäuse aus kompakten Siluminguß.



TR 10/AR 10

**TR 10**  
Richtungswahl durch Handtaste  
DM 131.—

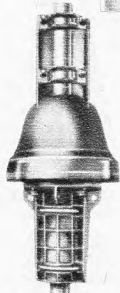
**AR 10**  
Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf  
DM 173.60



TR 10/TR 2 C

**TR 2 C**  
Richtungswahl durch Handtaste  
DM 191.—

**AR 22 R**  
Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf  
DM 216.—



TR 2 C/AR 22 R



AR 10/AR 22 R

Für kommerz. Zwecke Modell TR 44 (DM 385.—) u. Modell HAM-M (DM 655.—) ab Lager lieferbar.

Händler erhalten Rabatte!

**R. SCHUNEMANN** Funk- und Meßgeräte  
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79



**Achtung: NEU!**

## Original-Ersatzteil-Sortimente für Japan-Radios

z. B. 12 Batterie-Halter sortiert DM 30.—  
6 Batterie-Halter sortiert DM 16.—

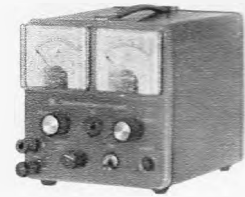
Für weitere Sortimente fordern Sie bitte unseren Gesamt-Katalog an.

**CLAUS BRAUN** Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

## ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE

### Achtung - Neuentwicklung!

Transistorstabilisierte Netzgeräte in Siliziumtechnik für Werkstatt und Labor. Strom- und spannungstabilisiert! Elektronische Sicherung! Strom und Spannung bei allen Typen stufenlos einstellbar!



### Stabi 15/5

DM 598.—

Spannung 0,6—15 V  
Strom 0,5—5 A  
Restwelligkeit 300 µV  
Ri < 1,5 mΩ

### Stabi 30/1

DM 542.—

Spannung 0,6—30 V  
Strom 0,05—1 A



### Stabi 30/10

DM 1290.—

Spannung 0,6—30 V  
Strom 0,5—10 A  
Restwelligkeit 300 µV  
Ri < 1,5 mΩ

### Stabi 400/200

DM 522.—

Spannung 0—400 V  
Strom 12 mA—200 mA

### Stabi 500/100

DM 429.—

### Stabi 500 B/100

DM 469.—

elektronisch stabilisiert

### Technimeter - 50 Meg

Batteriegespeistes Röhrenvolt- und Multimeter ohne Zubehör  
Modell BRV-50 und BRV-10 DM 269.—

### Direktanzeigender Frequenzmesser

Frequenz 10 Hz—100 kHz  
F-Meter 25 A, 4 Bereiche DM 249.—  
F-Meter 30 A, 7 Bereiche DM 349.—

### Millivoltmeter

Typ Voltmeter 50 A DM 219.—

### VHF-Leistungsmesser

Meßbereich 0—60; 0—30; 0—15 W DM 339.—  
Meßbereich 0—20; 0—10; 0—3 W DM 399.—

Absorber (künstl. Antenne) DM 148.—

Bitte Datenblätter anfordern!

Hannover-Messe, Halle 11 A — Stand 223



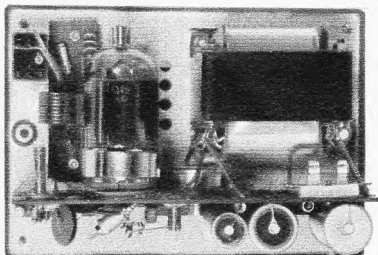
**SELL & STEMMLER**

Inhaber: Alwin Sell  
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE  
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Tel. 72 24 03 · 72 65 94

## FUNK Drahtlose Nachrichtentechnik

### minifunk 1002 S

1,6-Watt-Handfunksprechgerät (FTZ-Nr. K 552/65);  
2-Watt-Fahrzeugstationen mit FTZ-Nr.;  
2-Watt-Funksprechgeräte, tragbar und stationär mit FTZ-Nr.; 5-Watt-Funksprechgeräte.



LA-20 vor der Endmontage. Gehäuse: Stahlblech, hammerschlag lackiert. Alle Teile erschütterungsfest montiert. Abmessungen: 8 x 13 x 19 cm.

### Linearer Leistungsverstärker LA-20

als Nachsetzer für Hand- und Funksprechgeräte. Ansteuerbar jetzt schon mit Handfunksprechgeräten ab 50 mW, alle Gerätefabrikate bis 5 Watt — ergibt 20 Watt output, SSB/CW = 80 Watt.

Funktechnische Zubehörteile. Beratung — Informationen. Kundendienst in eigener Spezialwerkstätte.

**Ing.-Büro K. Brunner** Drahtl. Nachrichtentechnik  
6233 Kelheim/Ts., Postf. 221, Frankfurter Straße 29  
Telefon (0 61 95) 42 35

## 1966/67

### TONBANDGERÄTE HIFI-STEREO-ANLAGEN

wie deren umfangreiches Zubehörprogramm

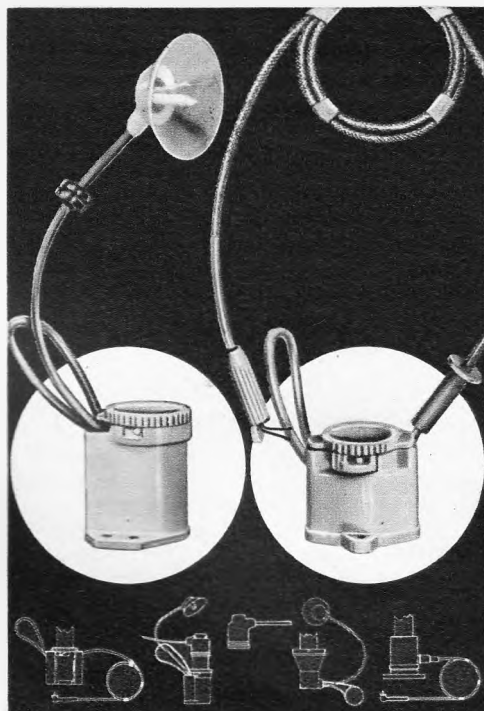
Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu günstigsten Nettopreisen.

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



Hochspannungsfassungen für Zeilentransformatoren mit Bajonettverschluß ein Qualitätsbegriff

Neueste Modelle  
für Farbfernsehen  
sofort lieferbar

**Keune & Lauber OHG**  
5920 Berleburg i. W. Tel. 2981 FS 08-721 623



### Funkstation und Amateurlizenz

Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprosp. A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

### Neue und bewährte Bauteile



#### Breitband-NF-Verstärker V 3 W



Ein eisenl. Trans.-Verstärker mit komplem. Endstufe, 40...40 kHz, Klirrf. bei 1 kHz/1 W = 2 %, Eing.-Spg. ca. 3 mV, Ausglst. 1,5...2,7 W an 5...10 Ω, f. 6/9/12 V lieferbar, 7 x 5 x 1,5 cm netto nur **DM 19.50**

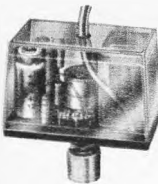
#### Stecker-Netzteil „Knirps“

Kein Ärger mit Batterien mehr, bei kleinen od. mittl. Transistor-Radios! Wie eine Dauerbatterie speist über Trenntrafo mit 9 V/ ca. 75 mA der „Knirps“, 5 x 5 x 4 cm/180 g netto nur **DM 9.80**



#### Scheibenwischer-Automatik!

Bei Nieselregen oder Nebel wischt Ihr Autoscheibenwischer nur alle 2 bis 30 Sekunden mal über die Scheibe, daher kein Trockenlaufen und Verkratzen! Einfachster Einbau, nur 6 x 3 x 4 cm, für 6...12 Volt verwendbar bei Vorkasse frei Haus **DM 26.50**

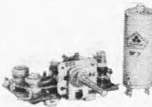


#### Musik- und Gitarrenverstärker 55 Watt

Mit 2-4 Eingängen, einz. regelb., Niederspannungsbetrieb (65 Volt), vollsiliz.-trans., d. h. äußerst zuverläss., kurzschlußfest, leerlauffest, sof. betriebsbereit, klein u. leicht transportabel. Diagr. u. Preise auf Anfr.

#### Superspülensatz

für Röhrenschaltungen  
603 m. angebautem Schalter für K, M, L, Ph, 95 x 60 x 45 mm, kpl. m. 2 Bandf. BF 7, netto **DM 12.-**  
203, ein Zweikreis-Schaltersatz, gl. Größe, für K, M, L, Ph, kpl. nur **DM 4.90**



#### ZF-Filter für AM+FM (Rö)

BF-7-AM-Filter m. 2 x 250 pF/30 φ, 60 hoch, in Alubecher **DM 2.50**

BF-50-Zwerg-AM-Filter, 18 x 18 x 50 mm, 2 x 250 pF/wie Bild **DM 2.80**

BF 90, wie vorh., 20 x 20 x 50 mm **DM 2.80**

BF-10-FM-Filter m. 2 x 25 pF, 18 x 18 x 50 mm **DM 2.30**

BF-11-Ratiof. 25/50 pF **DM 2.60**



### Willy Hütter KG

85 Nürnberg 7, Mathildenstr. 42, Tel. 09 11/55 11 96



ges. gesch. Warenzeichen

## Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- u. Farbfernsehen

#### UHF-Antennen für Band IV od. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

7 Elemente DM 8.80  
12 Elemente DM 14.80  
14 Elemente DM 17.60  
16 Elemente DM 22.40  
22 Elemente DM 28.-  
Kanal 21-37, 38-60

#### UHF-Breitband-Antennen für Band IV u. V

Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω

8 Elemente DM 12.-  
12 Elemente DM 15.60  
16 Elemente DM 22.40  
20 Elemente DM 30.-  
Kanal 21-60

#### VHF-Antennen für Band III

4 Elemente DM 7.80  
7 Elemente DM 14.40  
10 Elemente DM 18.80  
13 Elemente DM 25.20  
14 Elemente DM 27.20  
17 Elemente DM 35.60  
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

#### VHF-Antennen für Band I

2 Elemente DM 23.-  
3 Elemente DM 29.-  
4 Elemente DM 35.-  
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

#### UKW-Antennen

Faltdipol DM 6.-  
5 St. in einer Packung  
2 Elemente DM 14.-  
2 St. in einer Packung  
3 Elemente DM 20.-  
4 Elemente DM 26.-  
7 Elemente DM 40.-

#### Antennenkabel

50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.-  
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.-  
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.-

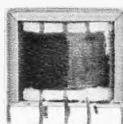
#### Antennenweichen

240 Ω A.-Mont. DM 9.60  
240 Ω I.-Mont. DM 9.-  
60 Ω auß. u. i. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

#### Verkaufsbüro für Rali-Antennen

3562 Wallau/Lahn, Postf. 33, Tel. Biedenkopf 82 75



#### Achtung: NEU!

Original-Ersatzteil-Sortimente für Japan-Radios

z. B. 12 Trafos sortiert .. DM 35.-  
6 Trafos sortiert .. DM 18.-  
Für weitere Sortimente fordern Sie bitte unseren Gesamt-Katalog an.

CLAUS BRAUN Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43

### FUNAT-Angebote bieten stets etwas Besonderes

Wenn Sie kommerzielle Geräte besonders preiswert kaufen wollen, dann fordern Sie gegen à DM —.20 in Briefmarken oder Freiumschlag folgende Listen an:

- Kommerzielle Empfänger
- Sender — Empfänger
- Fernschreib- und Fernsprengeräte
- Flugfunkgeräte
- Elektronische Meßgeräte u. kommerzielle Einbau-Instrumente
- Meteorolog. Geräte wie Windmesser, B-Theodoliten, Ballone usw.
- ROBOT-Kameras aus Verkehrsüberwachungsanlage
- NATO-Kurbelmaste in Längen 9, 12, 16, 17 und 25 m
- Strahlungsmeßgeräte
- Optische Geräte wie Spiegelstereoskope, Periskope usw.
- Fundgrube und Einzelgeräte, Zubehör
- Bausteine aus Steuerungsteil US-Flugkörper u. Bodenstation
- Richtfunkstrecken- und Trägerfrequenzgeräte
- Stückzahlenangebote für Wiederverkäufer

Auswärtige Besuche bitte rechtzeitig anmelden.

FUNAT W. Hafner, 89 Augsburg 2, Postfach 395, Augsburg  
Straße 12, Tel. 08 21/36 09 78, Bankgeschäft Hafner Kto.-Nr. 11369  
Automatischer Anrufbeantworter Tag und Nacht in Betrieb.



In allen größeren Fachgeschäften oder durch

#### FACHVERLAG W. NOLDE

8060 Dachau, Augsburgs Straße 46  
Österreich:  
Wien-Schall, A-1043 Wien, Postf. 55  
Dänemark:  
Ole J. Larsen, Copenhavn-Soberg  
Schweiz:  
L. Schmid, CH 4003 Basel, Spalenring 78

### 3. erweiterte Auflage 42 Seiten

## Transistor- und Dioden-Vergleichstabelle '67

mit fast 1000 amerikanischen und japanischen Halbleitern, für die deutsche Vergleichstypen zur Verfügung stehen — mit erweitertem Basterteil (Sockelanschlüsse, Verstärkungsfaktoren etc).

Preis DM 3.30 + Nachnahmespesen oder Voreinsendung auf Postscheckkonto München Nr. 2193 53

Soeben erschien:  
TRANSISTOR-DATEN UND KENNLINIEN  
in gleicher Ausstattung zum Preis von DM 3.30



## SONDERANGEBOT

Halbleiter:	p/St. DM	Halbleiter:	p/St. DM
AC 125	Valvo = 0,55	TF 65	Siemens = 1,90
AF 114	Valvo = 3,30	TF 66	Siemens = 2,—
AF 115	Siemens = 3,—	TF 78	Siemens = 6,—
AF 116	Siemens = 2,50	TF 78/30 III	Siemens = 5,—
AF 124	Siemens = 3,30	TK 40 C	SEL = 3,20
AF 144	RCA = a.A.	Clevite 1111	Interm. = 5,—
MC 104	Siemens = 5,—	2 N 398	RCA = 3,70
MC 107	Siemens = 5,—	2 N 442	RCA = 8,50
ASZ 10	Telef. = 12,95	2 N 457 B	Texas = 10,20
ASY 14	Interm. = 3,20	2 N 527	Texas = 4,—
ASY 28	Valvo = 2,20	2 N 1039—1	Texas = 15,95
ASZ 30	Telef. = 12,70	2 N 1300	Texas = 9,40
BCZ 11	Valvo = 6,20	2 N 1405	Texas = 60,20
BEY 19	SEL = 5,—	2 N 1754	Sprague = 6,—
BFY 11	Valvo = 11,20	2 N 2257	Motorola = 4,80
BSY 10	Valvo = 8,80	2 SB 202	Toshiba = 2,20
OC 26	Valvo = 9,—	2 SB 54	Toshiba = 2,30
OC 30 B	Valvo = 3,30	2 SB 56	Toshiba = 2,30
OC 44	Valvo = 2,10	2 SA 53	Toshiba = 3,—
OC 46	Valvo = 2,90	2 SA 58	Toshiba = 3,—
OC 47	Valvo = 1,50		
OC 70	Valvo = 1,—		
OC 71	Valvo = 1,50		
OC 72	Valvo = 1,60		
OC 74	Valvo = 2,—		
OC 75	Valvo = 1,25		
OC 80 A	Valvo = 2,20		
OC 139	Valvo = 1,50		
OC 170	Valvo = 1,50		
OC 301/I	Valvo = 1,—		
OC 304/II	Interm. = 1,—		
OC 318	Interm. = 2,—		
OC 341	Interm. = 2,—		
OC 463 K	Interm. = 8,55		
OC 602 st	Telef. = 2,45		
OC 602 sp	Telef. = 3,35		
OC 604 st	Telef. = 2,25		
OC 604 sp	Telef. = 2,60		
OC 613	Telef. = 1,80		
OC 614	Telef. = 3,65		
OC 615 st	Telef. = 3,95		
OC 603—50	Telef. = 7,—		

Dioden:			
OA 73	Valvo	=	0,60
OA 91	Valvo	=	0,80
OA 160	Telef.	=	0,60
OA 174	Telef.	=	0,60
1 N 60	Japan	=	0,60
1 N 537	Gener.-Elek.	=	0,60

**Kühlmaschinen:**  
Kühlkörper, auf Maß + Meterware

**Wärmeleitpaste:**  
P 12 Tuben ab 50 g DM 7,90

**Transistoren-Socket:**  
3+4pol. z. Einlöten gedr. Sch.a.A.  
Alle Halbleiter garantiert 1. Wahl  
Mengenrabatt je nach Stückzahl  
Zwischenverkauf vorbehalten

**Zeilenrafos:** z. B. AT 1118/7—2 original „SEL“ 2 Stück DM 28,—, Rückgaberecht, viele andere Typen auf Lager; einmaliger Preis. **Ablenkeinheiten:** z. B. AT 1011/50 110° Philips Stück DM 18,—, Rückgaberecht, andere Typen lagernd. **DR-Widerstände:** VALVO E 298 ZZ 6 DM 0,60. **Hochspannungsfassungen:** abgeschirmt mit Heizschleife u. Bildröhrenanschluß für DY 86 1. Wahl DM 2,40. **ELKO:** Siemens Elyt 100+50+50 µF/350/385 V, fabrikfrisch, Schraubbefestigung DM 2,80, Mengenrabatt. **Scheibenkondensatoren:** 4700 pF/400 V Wechselsp. DM 0,30. **EROFOL-Zwerg** 4700 pF/400 V Wechselsp. DM 0,15. **Netzgeräte:** 220 V, 6—9—12 Volt bis 400 mA DM 23,50. **Trafo:** 110/220 V, sek. 2 x 162,5 je 1,45 Amp. oder 325 V 0,45 Amp. EL 130 offen, solide Ausführung DM 19,50. **VHF-Tuner** mit AF 239 DM 35,—. **Converter-Tuner** Einbau DM 35,—. **Schnell-ambautuner** m. Unterlagen DM 49,—. **VHF-Tuner** durchstimmbar m. Röhren PCF 801+PCC 189 VALVO AT 7660/80 DM 35,—. **VHF-Tuner** transistorisiert, lagernd, auf Anfrage. **Antennenverstärker:** Transistorisiert AF 139-AF 239 FI-Fill mit Weiche DM 41,—. Für F.IV.V mit Weiche DM 59,70. **Speisegerät** DM 24,70, Sonderprospekt anfordern. **Autoantennen:** versenkbar verschl. DM 16,—. **Bildröhren:** systemerneuert auf Lager. **Tischventilatoren:** 2 Geschwindigkeit mit Ständer DM 18,—. **Meßgeräte:** z. B. Röhrenvoltmeter 150 mm Skiegelskala, neu eingetroffen DM 147,—. **Vielfachmeßgerät** 50 000 Ω/Volt, Skiegelskala, Überlastungsschutz, Meßanzeiger DM 68,50, alle Ersatzteile lieferbar. Über Meß- u. Prüfgeräte sowie Einbauminstrumente Liste anfordern. **Schnellversand.**

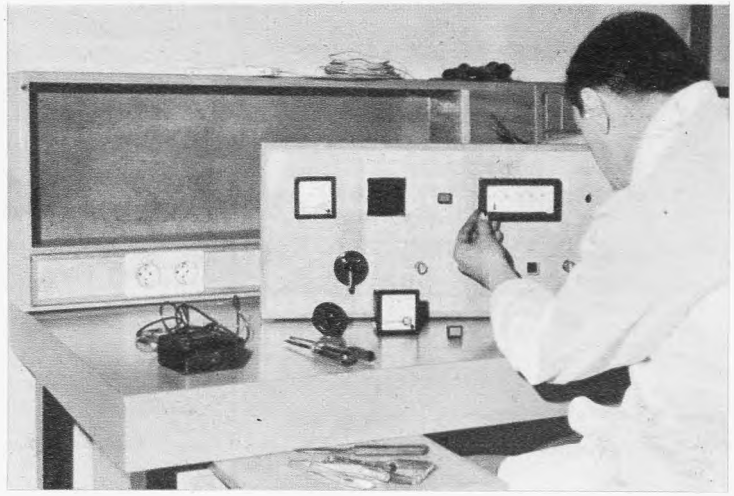
**LENZ-ELEKTRONIK** Großhandel für Bauteile und Meßgeräte, Service

75 Karlsruhe, Gebhardstraße 43 u. 10, Telefon (07 21) 3 43 41



**Schaffer**  
Transformatoren  
Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFER TRANSFORMATORENFABRIK  
Weingarten bei Karlsruhe - Telefon 411 - Telex 07 625 660



## Selbst aufbauen! Prüf- und Meßplatz nach Maß

ganz einfach mit dem ENSSLIN-Arbeitsstisch F nach dem Baustein-Prinzip. Auf der großen, kunststoffbelegten Platte werden Aufsätze mit Fächern, Instrumentenplatten oder Kleinteilebehältern verschraubt. Unter der Arbeitsfläche hängen je nach Funktion bis zu 6 Schubkastenblöcke.

Sie sollten ihn farbig sehen und sich überzeugen wie preisgünstig er ist!

Bitte fordern Sie Prospekt.

## ENSSLIN

Holzbearbeitungswerk 708 Aalen  
Telefon 07361/2089

## UNIMAT die moderne Kombinationsmaschine

**4 von den vielen Möglichkeiten**

- Drehen
- Bohren
- Fräsen
- Polieren
- Schleifen
- Laubsägen
- Kreissägen
- Gewindeschneiden
- Teilen
- Gravieren
- u. v. a. mit einer Maschine



als Drehbank



als Kreissäge



als Bohrmaschine



als Laubsäge und Stichsäge

9 versch. Geschwindigkeiten, fast geräuschloser Lauf.  
Maschinensatz ab 298.— DM Bitte verlangen Sie Prospekt U 32  
**K. SAUERBECK • 85 Nürnberg • Beckschlagergasse 9**  
Mira-Geräte + Radiotechnischer Modellbau · Telefon (09 11) 55 59 19

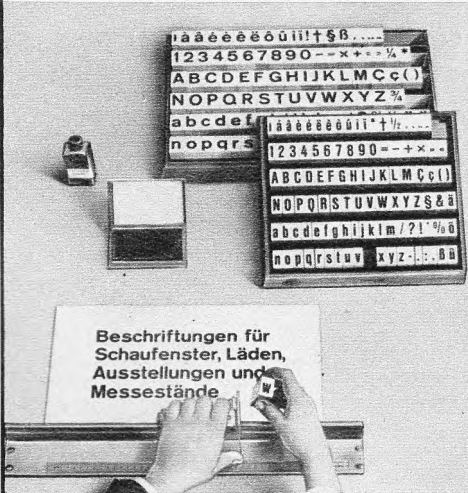
# wer lötet sagt

# ERSA

HANNOVER HALLE 11/O.G., STAND 1504

viele  
Messeneuheiten  
alte Preise  
ERSA 698 WERTHEIM/MAIN

## Sie drucken spielend



Beschriftungen für  
Schaufenster, Läden,  
Ausstellungen und  
Messestände

Ihre Plakate und Schilder mit Neoprint-  
Beschriftungsanlagen  
rationell und formschön.

Fordern Sie Informationsliste F

**KARL GRÖNER, 79 Ulm/Do.**  
Postfach 351 · Telefon (07 31) 3 08 31

## Lichtfalle Marc II

### NEU!

Elektronisch gesteuerte Einbruch- und Diebstahl-  
Sicherung.

### Lichtfalle Marc II

Eine Neuentwicklung auf dem Gebiet der Rund-  
um-Sicherung. Besonders geeignet für alleinstehende  
Häuser, Höfe, Bungalows, Fabrikanlagen,  
Werkhallen, Randsiedlungen.

Schnellmontage in wenigen Stunden.

Reichweite des Gerätes: zwischen Sender und  
Empfänger bis zu 150 m; bei Verwendung von  
3 Umlenkspiegeln 100 m.

Unsichtbare Lichtstrahlen.

Anlage durch besonders unauffällige Ausführung  
leicht zu tarnen.

Wetterfeste Konstruktion.

Standard-Ausrüstung für Grundgerät DM 495.—.

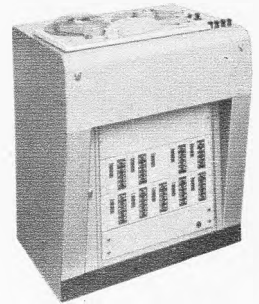
Günstige Konditionen. Fordern Sie bitte nähere  
Informationen an.

**H. KYBURZ KG** Abt. Elektronik  
7778 Markdorf/Bodensee



**VOLLMER**

## Stationäre VOLLMER-4-Spur- Magnetbandapparat



Verlangen Sie technische Daten und  
Unterlagen über das gesamte Programm  
sowie Liste über Gebrauchtgeräte.

**EBERHARD VOLLMER**  
731 PLOCHINGEN a.N.

## 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.—

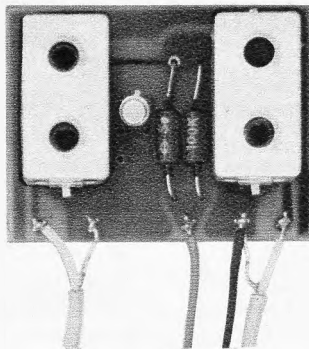
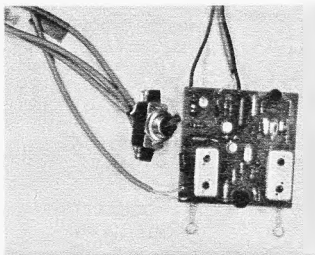
Diese Umrüstteile sind spielfertig ab-  
geglichen u. ermöglichen wahlweise  
den Empfang von 2 Normen in einem  
Fernsehergerät.

### Stab. Netzgerät garant. 500 mA

$R_i = 0,4 \Omega$ , Stab.faktor = 100, Brumm-  
spannung = 35 mV eff, einstellbar v.  
6—12 Volt stufenlos. Kurzschlußfest  
durch elektronische Strombegren-  
zung, Siliziumtransistoren, Netzspan-  
nung  $\pm 10\%$  Einzelpreis DM 38.—

### Ludwig Rausch, Fabrik für elektronische Bauteile

7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße 35, Fernruf 0 72 02/3 44

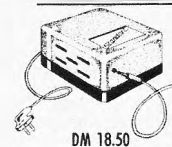


## TRANSISTOR-NETZANSCHLUSSGERÄTE

**Type TN 200 »standard«**  
preisw. Netzgerät f. alle Koffer-  
radios der Mittelklasse (UKW-  
Geräte bis ca. DM 350.—)  
• stabilisiert • Überlastungs-  
schutz • Adapteranschluß  
prim.: 110/220 V  
sec.: 6/7,5/9 V (wahlweise)

**Type TN 300 »comfort«**  
Bewährtes Spitzengerät in neuer  
Form und Technik  
• universell verwendbar f. alle  
Radio-, Phono- u. Tonbandgeräte  
bis 300 mA Dauerstromaufnahme  
• stabilisiert, kurzschlußsicher  
• stufenlos regelbar  
6-12 V m. Skala  
• Adapteranschluß  
• Überlastungsschutz  
• Innenwiderstand 1 Ohm  
prim.: 110/220 V umschaltbar

12 Monate Garantie!



DM 18.50



DM 29.50

### Adapter-Kabel

- S 1 Phil. Recorder
- S 2 Normstecker f. Ger. ab 64/65
- S 3 Touring T 60/80  
Weekend T 60/80
- S 4 Japan-Geräte
- S 5 Stecker 2,5 mm (Ohrhörn.)
- S 6 Touring T 40/50
- S 7 Knopitz (9-V-Batt.)
- S 8 Knopitz (2X4, 5V)
- S 9 Kontakte (+ —)
- S 10 Derby, Superpage
- S 11 Bajazzo bis 65
- S 12 Riviera bis 65
- S 13 Cass. TBC 100, Tel. Magn. 410
- S 14 Grundig Koffer ab 64/65
- S 15 Stecker 3,5 mm, Akkord, Saba
- S 16 Flachstecker f. jap. Geräte

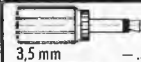
Preis/Stück DM 2.20

## BAUSÄTZE

**TN 200 »standard«**  
kompl. Bausatz DM 14.50

**TN 300 »comfort«**  
kompl. Bausatz DM 24.50

jeweils m. gedr. Schaltung



3,5 mm — 50



2,5 mm — 50



Normstf. Netzg. — 70

## STECKER UND BUCHSEN

Schaltbuchse 3,5 mm — 50  
Schaltbuchse 2,5 mm — 50

Umschaltbuchse  
3,5 mm — 55

Normbuchse für  
Netzinspels. — 70

## Schwarzwald Elektronik

Ing. K. Mössinger · 7547 Wildbad · Tel. 545

Nachnahmeversand mit Rückgabe-  
recht, portofrei ab 100.—, Sendungen  
unter 20.— Aufschlag 2.—, Mengen-  
rabatt bei laufenden Bestellungen



Lieferung  
nur an Fachhandel und Industrie

## TRANSISTOR-SPRECHANLAGEN

volltransistorisiert, netzbetrieben. Geringe Abmessungen: 170 mm x 170 mm x 70 mm

zuverlässig formschön preiswert

- leistungsstark (ca. 2 Watt)
- einfach in der Montage
- robust, deshalb 24 Monate Garantie

Wir liefern:

Tür- und Wechselsprechanlagen,  
Leitstandanlagen,  
Beschallungsanlagen bis 2000 Watt usw.

Die Geräte zeichnen sich selbstverständlich durch hervorragende Übertragungsqualität aus.

Individuelle Sonderanfertigungen werden von uns preiswert ausgeführt. Überzeugen Sie  
sich bitte selbst, bessere HESOFON-Sprechanlagen gibt es nicht!

Elektro-Akustischer Gerätebau Egon Hesse · 2870 Delmenhorst · Telefon (0 42 21) 53 90

**WITTE & CO.**  
 ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK  
 WUPPERTAL - UNTERBARMEN  
 GEGR. 1968

**BERNSTEIN - Service-Set  
 „Allfix“**

**BERNSTEIN**  
**Werkzeugfabrik Steinrücke KG**  
 563 Remscheid-Lennep  
 Telefon 620 32

**JUSTUS SCHÄFER**  
 Ihr Antennen- und Röhrenspezialist

Mit Schäfer immer eine Länge voraus

**NEU** Die revolutionierende Neuentwicklung auf dem HF-Kabel-Sektor: **STOLLE colorit-axial**

Für Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehempfang bes. geeignet

100 %ige Folien-Abschirmung gegen Störstrahlungen aller Art • Höchste Abstrahlungssicherheit • Verlustarm durch geringe Dämpfung und hochwertige Polyäthylen-Isolation • Innenleiter versilbert • Hochwert. PVC-Außenmantel-Isolation • Kontaktsicherer, einfacher Anschluß der Abschirm. durch zusätzl. mitgeführte verzinkte Litzenadern, korrosionsgesch. 100 m **53 DM** ab 500 m à **49 DM**

**stolle**.ic  
 Antennen-Band IV/V

Mech. fester, komp. geb., desh. nicht so windlast. Farb-FS-Empf. geeignt.  
 IC 16 netto **22.95 DM** IC 26 netto **30.80 DM** IC 50 netto **46.10 DM**  
 Außerdem in den Kanalgruppen 21-28, 29-37, 38-48, 49-60  
 Nachnahmeversand. Bitte Versandart und Bahnstation angeben.  
 Beachten Sie bitte mein ausführliches Angebot auf Seite 757.

**JUSTUS SCHÄFER**  
 Antennen- und Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN  
 Oerweg 85 87, Postfach 1406, Telefon 2 26 22

**Gedruckte Schaltungen**

Einzelstücke, Kleinserien  
 innerhalb 3 Tagen liefert  
**Bungard-Elektronik**  
 509 Leverkusen 1  
 Stixchesstraße 48, Telefon 7 27 59

oder machen Sie es selbst —  
 mit unseren **Foto-positiv-beschichteten Platten**. Transparentzeichnung auflegen, mit einfacher Lichtquelle belichten, (Dunkelkammer ist nicht erforderlich) entwickeln, in wenigen Minuten fertig. (Gestochen scharf.) Tafelgröße 400 mm x 500 mm Probesatz, 3 Platten 125 mm x 175 mm mit Entwickler DM 19.10. Verl. Sie techn. Informationen und Preisliste.

**„IMRA“**  
 Fernsehbildröhren

„Imra“  
 Fernsehbildröhren

Ältester Fachbetrieb dieser Art in Europa.  
**Seit 1959!**

Auch für instandgesetzte Farbfernsehbildröhren wird „IMRA“ als erste starten.

Wir liefern zu äußerst günstigen Preisen: Fernsehbildröhren, Radar-, Röntgen- sowie alle speziellen Röhren. Fordern Sie bitte unsere neueste Preisliste.

„IMRA“-Fernsehbildröhren  
 A. Rütten · 4055 Kaldenkirchen/Rhld. · Hochstraße 83 · Telefon 64 20

**MILANO ICE ITALY**

**ICE-Universal-Meßgerät  
 Modell 680 E 20 000 Ω/V**

Bequeme Teilzahlung

- Eingebautem Wechselstrombereich, 0—2,5 A (2500 mA)
- Spiegel-Skala
- Drehspulinstrument 40 µA mit einem Kernmagneten (keine induktiven Einflüsse mehr)
- 1000fach. Überlastungsschutz in allen 49 Meßbereichen.
- Genauigkeit: Gleichspg. ± 1 %, Wechselspg. ± 2 %

**49 Meßbereiche:**

7 Gleichspannungsber.	0—1000 V	3 Frequenzbereiche	0—5000 Hz
6 Gleichstrombereiche	0—5 A	6 NF-Spannungsbereiche	0—2500 V <sub>eff</sub>
4 Kapazitätsbereiche	0—150 µA	Maße:	126 x 85 x 33 mm, 410 g
1 Blindwiderst.-Anz.-Ber.	1 kΩ—10 MΩ	<b>Preise</b>	
5 dB-Bereiche	—10...+62 dB	Instrument mit Batterie, Plastik-Transporttasche mit 2 Prüfschnüren	<b>DM 124.—</b>
6 Wechselspannungsber.	0—2500 V	Hochspg.-Tastk. ICE Mod. 18 DM	<b>36.—</b>
5 Wechselstrombereiche	0—2,5 A	Meßwandler 616 .....	<b>DM 38.—</b>
6 Widerstandsbereiche	1 Ω—100 MΩ	(10 % Anzahlung / 10 Monatsraten)	

**33 BRAUNSCHWEIG**  
 Ernst-Amme-Straße 11  
 Tel. (05 31) 5 20 32/33/34, Telex 952 547

**UNSER KLEINSTER** macht 1,5 W

**UNSER GRÖSSTER** schafft 50 W

Dazwischen liegen eine Reihe von Tief-, Mittel- und Hochtönern für alle Anwendungsbereiche. Gehäuselautsprecher und Hi-Fi-Kombinationen ergänzen das Programm. Hersteller: Skandinavisk Elektronik (SEAS).

DIPL.-ING. *Alfred Austerlitz* **85 Nürnberg**

Postfach 606 - Adamstraße 20  
 Telefon (09 11) \*53 33 33, 55 55 55

# RÖHREN-Blitzversand

## Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86 2.85	EF 80 2.50	EY 86 2.75	PCF 82 3.20	PL 36 4.95
AAA 91 2.10	EF 86 2.95	PC 86 4.65	PCF 86 4.85	PL 81 3.60
EABC 80 2.60	EF 89 2.50	PC 88 4.65	PCL 81 3.25	PL 500 6.60
ECC 85 2.70	EL 34 5.50	PCC 88 4.30	PCL 82 3.30	PY 81 2.70
ECH 81 2.75	EL 41 3.40	PCC 189 4.70	PCL 85 4.05	PY 83 2.70
ECH 84 3.30	EL 84 2.50	PCF 80 3.15	PCL 86 4.05	PY 88 3.55

Verlangen Sie kostenlosen Röhren-Geräteprospekt!



Antennen Schwarzweiß u. Farbe	Kanal 21-60 240/60 Ohm
XS 11 11 Elemente	14,—
XS 23 23 Elemente	24.75
XS 43 43 Elemente	34.40
XS 91 91 Elemente	48.90

Außerd. Lieferb. in Kanalgruppen:  
K 21-28, K 21-37, K 21-48  
Mindestabnahme 10 Stück, sonst 10 % Aufschlag, Versand unfrei - Kassapreise

### Hochfrequenzkabel, Markenfabrikat

Band 240 Ω versilbert	1/4 14.20	Schaumst. 240 Ω vers.	1/4 27.90
Schlauch 240 Ω versilb.	1/4 23.90	Koax 60 Ω versilb.	1/4 49.90

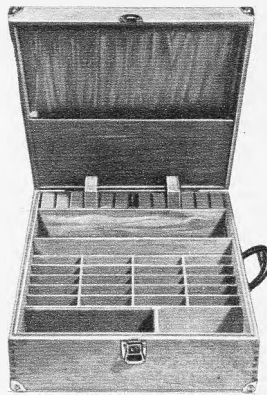
Heinze & Bolek, 863 Coburg, Rosenauerstraße 37 A, Fach 507, Telefon 09561/41 49, Nachn.-Versand

### Fernsehgeräte

Philips Bellini 59 cm	469.-
Philips Tizian 59 cm	479.-
Philips Michelangelo 65 cm	639.-
Telefunken 216 T	488.-
Telefunken 236 T	539.-
Graetz Pfalzgraf 1096-59 cm	529.-

### Plattenspieler - Musikschränke

Tischplattenwechsler WT 50	96.-
Wechsler Electrophon WK 100 L mit 2 Boxen	379.-
Jupiter-Stereo-Truhe NN	649.-
Saturn-Stereo-Truhe NN	760.-



## Service-Koffer

Direkt vom Hersteller

Stabiler abschließbarer Sperrholzkoffer, Hammerschlageffektlackierung oder Limba natur mattiert. Größe 48 x 37 x 13 cm. Instrumentenfach 20 x 11 x 11 cm, mit Schaumgummi ausgekleidet. Einteilung für 60 Röhren und sonstigem Zubehör. Fach für Werkzeug und Lötpistole. 12 Sortimentkästen für Kleinteile. Im Deckel Platz für Schaltpläne und Spiegel. Koffer für größere Instrumente auf Anfrage.

NUR 39.50 DM

Nachnahme-Versand  
Kein Risiko - Rückgaberecht

## Wilhelm Teuber

Holzwerkstätten

6081 Klein-Rohrheim  
Telefon (0 62 58) 6 36

## Wir stellen aus während der Hannover-Messe 1967!

Bitte besuchen Sie uns in der Kronsbergstr. 90 (direkt am Messe-Eingang Süd)

Funksprechgeräte

Gegensprechanlagen

Aus unserem

Telefonverstärker

Programm

Transistorradios

führen wir vor:

Tonbandgeräte

Plattenspieler

Meßgeräte

Automatische

Autoantennen usw.

U. J. Fizman, Import - Export

6000 Frankfurt/Main, Kiesstraße 20, Tel. 77 88 44, Telex 413 821

## Thyristor-Zündanlage

Wandlertransformator M 55, ca. 500 Hz 400 V DM 13.50  
(6 oder 12 V angeben!)

Oelkondensatoren 1 MF 600 V ..... DM 5.50

Thyristor Motorola MCR 2305-6, geprüft auf 500 V

Sperrspannung mit Montagematerial ..... DM 15.50

Motorola-Transistoren 2 N 3617 gepaart .. DM 15.50

Passende Metallgehäuse 100 x 70 x 75 mm, hammer-

schlaggrau mit sämtlichen Bohrungen, dient gleich-

zeitig als Kühlfläche ..... DM 9.50

Restliche Bauteile abgepackt mit Schaltchema

DM 15.50

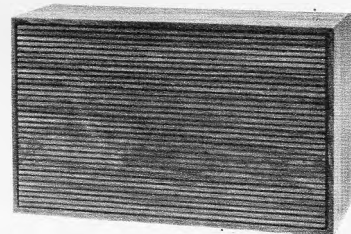
Gedruckte Schaltungsplatten sind leider nicht mehr

lieferbar.

## ATAY-Elektronik

5351 Kommern, Telefon 0 24 43/27 02

## Ste-ma Lautsprecher für Stereo



Dänische Qualität in skandinavischen Dessins in Weltklasse.

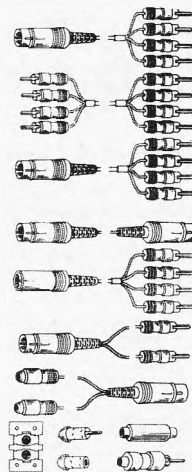
STE-MA Kompressionsbox-Lautsprecher von 6 bis 50 W.

Vertreter und Grossisten gesucht.

Verlangen Sie Prospekte.

## MAURITS ANDERSEN A/S

54 H. C. Oerstedsvvej 54, Kopenhagen V. Dänemark



## Wir bieten an:

Sämtliche Stereo-Zwischen- und -Verlängerungskabel mit vergossenen Steckern und Buchsen, z. B. Cynch-Stecker auf Stecker oder Buchse, 3- und 5polige Normstecker oder Buchsen auf 2 oder 4 Cynch-Steckern oder -Buchsen, Cynch-Zwischenstücke mit Anpassungswiderständen usw. Cynch-Stecker und -Buchsen aus Metall mit Zugentlastung.

Stecker DM 2.50 Buchse DM 2.70

Fordern Sie Katalog an.

## HiFi-IMPORT A. DOLL OHG

3 Hannover, Schmiedestr. 8, Tel. 1 71 45

## Diese Service-Einrichtung fehlt in Ihrer Werkstatt



Bitte fordern Sie Preis- und Prospektunterlagen an.

Horst Kummer, vorm. Gebr. Haselhorst · Seit 1778 - Ladenbau - Innenausbau  
322 Alfeld/Leine, Im Wambeck 5, Ruf 30 19

## Fremdsprachen lernen noch leichter gemacht mit

## VISAPHON - Sprachkursen auf Philips-Compact-Cassetten

passend zu den handelsüblichen Taschenrecordern.

Sprachkurse für Anfänger und Fortgeschrittene in über 140 Sprachkombinationen.

Fordern Sie Prospekte an vom Fachhandel oder direkt von

### Beratender Buchdienst GmbH

Abteilung VISAPHON - Fremdsprachen  
7800 Freiburg/Br., Postf. 1660, Tel. (07 61) 3 12 34

Alle Sprachkurse sind auch auf Schallplatten erhältlich.

# FRANZ HOFFMANN KG

Spezialfabrik  
für

**Tonbandspulen**  
**Archivdosen**  
**Archivkassetten**  
**Filmwiedergabespulen 8 mm**  
**und Super 8**

**6105 OBER-RAMSTADT**

NIEDER-RAMSTÄDTER-STRASSE 2 · TELEFON 061 54/2100

# Normatest

Kleines Vielfachmeßgerät  
mit Drehspul-Spannbandmeßwerk

40 Meßbereiche, hoher Innenwiderstand 20 000 bzw. 40 000  $\Omega/V$ , für Gleich- und Wechselstrom, Gleich- und Wechselspannung, Widerstand, Temperatur, Aussteuerung.

Das ideale Meßgerät für  
Montage und Service DM 119.—



Ausführliches Prospektmaterial erhalten Sie kostenlos.



## Merkur Radio Versand

Groß- und Einzelhandel - Import - Export  
spez. Röhren und Meßgeräte

1 Berlin 41 (Steglitz), Schützenstraße 42, Telefon 72 90 79

Rimpex

## OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog  
Mengenrabatte!

Nachnahmeversand



Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner DM 19.50

Transistor-FM-ZF-Verstärker DM 29.50

Röhren-UKW-Tuner ab DM 6.50. Näheres. Katalog

Heiztrafo, 220/6,3V, 10W DM 2.50, 6 od. 4W DM 1.50

Kräftiger Hubmagnet 220V~, Joch 11 x 9 mm DM 5.—

Transistoren: AF 106 DM 2.15, AC 122 DM 1.35 usw.

Stahl-Akkus, 15,7 x 9,5 mm, 1,26 V DM 1.50

220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit

Schnecke 30W DM 5.—, 40W DM 6.—, 60W DM 20.—

Aufzugsmotor 220V~-Getriebe 1:21 u. 1:725 DM 15.—, Hubmagnet 12V~ DM 1.50

220V~ DM 3.—, Relais 220 V~ DM 1.50, formschöner Autokompaß DM 4.95

Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden+19 sonst. Elem. DM 3.55

Printplatte mit 4 Transistoren +12 Dioden +26 sonst. Elem. DM 4.50

Funksprechgerät Wehrmacht WS 88 Sender-Empfänger, Orig. neuw. DM 45.—

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg 52, Postfach 129, Großenstraße 24—26, Tel. 82 71 37

Neu!

## PRÄZISIONS-KOLLOID-SCHICHTWIDERSTÄNDE



### Hochspannungs-Hochohmwiderstände

Typ RC 5: 7500 V, 10 M $\Omega$ ...100 G $\Omega$ , 50 mm x 5,4 mm  $\phi$

Typ RC 70: 2500 V, 10 M $\Omega$ ... 10 G $\Omega$ , 20 mm x 5,4 mm  $\phi$

Toleranzen  $\pm 5\%$ ,  $\pm 10\%$  und  $\pm 20\%$

Bisher in dieser Kombination unerreichte elektrische  
Eigenschaften, z. B. RC 5, 1 G $\Omega$ :

TK  $\leq 300 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

Eigengeräusch  $\leq 2 \mu\text{V/V}$

UK  $\leq 0,5\%/1000\text{ V}$

$\Delta R/R$  bei 2000 Std. 1 W  $\leq 3\%$

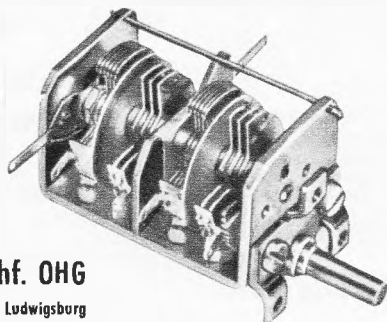
**WILHELM RUF OHG**, Elektrotechnische Spezialfabrik  
**8011 HÖHENKIRCHEN** bei München, Telefon 302



## BECK-DREHKONDENSATOREN

1967-Neuheiten

zu überraschenden Preisen



**LUDWIG BECK Nachf. OHG**

7141 Neckarweihingen über Ludwigsburg

Postfach 6

Telefon (0 71 41) 2 64 46\* — Telex 7264 745

nat. Größe



**ALTEC**  
LANSING

Der  
weltberühmte  
Hersteller  
von:

- Studioabhörlautsprecher
- Studioeinrichtungen
- Mischpulte in Transistortechnik
- Hi-Fi-Geräte



Generalvertretung:

**Elko-Handelsgesellschaft mbH**

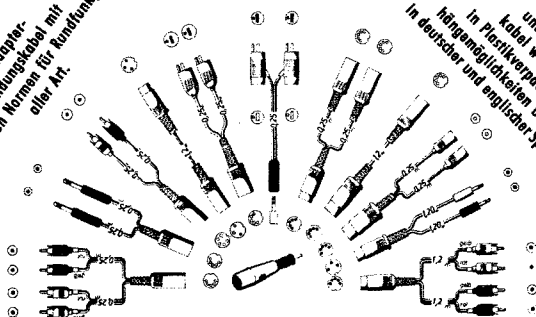
8 München 12, Landsberger Str. 20, Tel. 53 17 11, 53 57 42

Neues

Programm

Über  
25 Adapter-  
Verbindungskabel mit  
verschiedenen Normen für Rundfunkgeräte  
aller Art.

Die Adapter  
und Verbindungs-  
kabel werden einzeln  
in Plastikverpackung mit Auf-  
hängemöglichkeit und Ausrichtung  
in deutscher und englischer Sprache geliefert.



Ersatzvorrichtungen  
für Rundfunkgeräte

**BEKHET**

Neue Anschr.: 783 Emmendingen  
Bahnhofstr. 14a, Tel.: (07641) 9696

Auf Wunsch sind wir auch gerne bereit Sonderanfertigungen einschlägiger Modelle für Sie vorzunehmen.

Zum  
Tauchlöten  
Lötzinn  
»oxydfrei«

.. als Flux  
Kolophonium-  
Löttinktur  
Nr. 400



Wilhelm Paff  
Wuppertal-  
Barmen

**STANNOL-  
LÖTMITTEL  
FABRIK**

## REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm Ø, von DM 11.— bis DM 58.30

**W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19**  
Guntherstraße 19 · Telefon 516 70 29

## CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

Modell AR-10	DM 173.60
Modell AR-22 neues Modell	DM 216.—
Modell TR-44	DM 385.—
Modell HAM-M	DM 655.—

Händler erhalten Rabatte!

**Ing. Hannes Bauer**  
ELEKTRONISCHE GERÄTE  
86 Bamberg, Postfach 2387  
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

# UHF TUNER + KONVERTER

Bewährte Fabrikate mit Transistoren AF 139/239

■ **NT/R Normaltuner, KT/R Konvertertuner** mit Kanalanzeige-Feinstellknopf, Leistungsgewinn 18 dB  
1 Stück 34.— 3 Stück à 34.— 10 Stück à 32.—

■ **EK/R Schnelleinbaukonverter**, kompl. verkabelt, stabilisiert mit Zenerdiode, inkl. Kanalanzeige-Feinstellknopf  
1 Stück 44.— 3 Stück à 42.— 10 Stück à 40.—

■ **Super 2**, neuestes Konverter-Modell, techn. ausgereift, elegantes Gehäuse, bel. Skala  
1 Stück 63.— 3 Stück à 61.— 10 Stück à 59.—

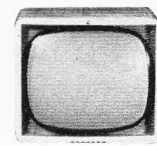
Nachnahmeversand mit Rückgaberecht  
Großabnehmer verlangen Sonderangebot

**GERMAR WEISS 6 Frankfurt/M.**

Mainzer Landstraße 148 Telefon 2338 44  
Telegramme ROEHRENWEISS Telex-Nr. 04-13620

## Nur solange Vorrat reicht!

Fernsehgeräte für das 1., 2. u. 3. Programm, aus kommerziellen Beständen, gebraucht, 24-Rö.-Funktionen, 6 Monate Röhrengarantie.



**Modell F 43 T Tischgerät**, Bi.-Rö. AW 43-80, Maße: 425 × 500 × 470 mm nur 178.—

**Modell F 53 T Tischgerät**, Bi.-Rö. AW 43-80, Maße: 510 × 590 × 435 mm nur 278.—

**Modell F 48 T Tischgerät**, 48-cm-Bi.-Rö., modernes asymmetrisches Gehäuse mit Frontlautsprecher, 2 Normen 405 u. 625 Zeilen, Maße: 630 × 440 × 220 mm, gebraucht nur 248.—

Versand p. Nachn. ab Lager. Fordern Sie Spezialliste.

**PANROP 85 Nürnberg, Leonhardstr. 5**

## Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie

25 Typen: MW, AW, 90°, 110°

Vorteile für Werkstätten und Fachhändler

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5 DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „labor“ 4 DM Mehrpreis.

Alte unverkrazte Bildröhren werden angekauft.  
Zubehör-Sonderangebotskatalog (200 Seiten) mit vielen technischen Daten kostenlos

BILDROHRENTHEKNIK — ELEKTRONIK  
Oberingenieur



465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1-3, Ruf 21507/21588

## Isoliertransformator (Trenntrafo)

220/220 V/15 A/3 kW,  
Isolation 180 kV

## Hochspannungstransformator

10 000 V (2 × 5000 V), Sek. 500 mA, 5 kW für Dauerbetrieb, Isolation, Prim/Sek. 50 kV, Spezialisolation, kleine Größe, neueste Ausführung.

Preisgünstig, kurzfristig abzugeben.

## GUSTAV GUTH, ING.

Hochspannungsgeräte für die Kernphysik  
7335 Salach/Württemberg, Tel. Amt Süssen 83 98

## 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!

**HANS J. KAISER · Import-Export**  
69 Heidelberg, Postfach 1054, Telefon (0 62 21) 2 76 09

## Auf neuen Wegen zur perfekten Antennengemeinschaftsanlage

Verst. Br.-Preis

UHF-Breitbandverst. 470—830 MHz	12 dB	98.—
VHF-Breitbandverst. 40—235 MHz	20 dB	96.—
Allbandverstärker 40—830 MHz	14/10 dB	125.—
Ultralinier-Anhebeverst. 40—830 MHz	10 dB	146.—

Gleiche Einheiten können zu mehrstufigen Verstärkern zusammengesteckt werden.

Breitband-Millivoltmeter 0,1—1000 MHz zum Einpegeln von Gemeinschaftsanlagen. Nettopreis DM 196.—  
Kanalverstärker für alle Bänder. Preis auf Anfrage  
Einsatz modernster Siliziumtransistoren — Hohe Betriebssicherheit — Kleinste Rauschzahlen — Farbfernsehtüchtig

Fordern Sie weitere techn. Unterl. Ein Qualitätserzeugnis der Telanor AG. Alle Typen sofort lieferbar.

Vertrieb und Service

**PVG Labor für industrielle Halbleiteranwendung**

7890 Waldshut, Postfach 48



**Autoradios  
Kofferempfänger  
Tonbandgeräte**



## Neueste Modelle zu Sonderpreisen lieferbar!

Autoradio-Einbauszubehör, Entstörmaterial und Hirschmann-Antennen, für alle Kraftfahrzeugtypen vorrätig.

Nachnahme-Schnellversand ab Aachen.

Prospekte und Preislisten, auch über Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen u. Rundfunkempfänger verschiedener Fabrikate, auf Anfrage kostenlos.

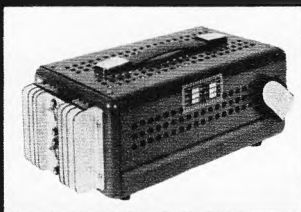
**Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung, 51 Aachen**  
Am Lavenstein 8, Telefon 3 67 26

## TRANSISTOR-UMFORMER

$U_e$  12V= $U_a$  220V~,  $P_a$  120W, F 50Hz ± 2%

Netto-Preis  
235.— DM

Auch andere Leistungen u. Spannungen  
Bausteine  
60 W 69.— DM  
120 W 99.— DM



Transformatoren für Elektronik und Amateure

**Ingenieur Hans Könemann**

3 Hannover, Ubbenstraße 30, Tel. (05 11) 2 52 94

## Äußerst niedrige Preise in UHF-Bauteilen

- UHF-Verstärker
- UHF-Aufstell-Konverter
- UHF-Schnelleinbau-Konverter
- UHF-Normaltuner

## Zitzen-Elektronik-Vertrieb

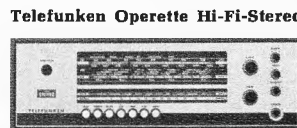
4 Düsseldorf-Nord, Efeuweg 29, Postfach 672

## Einmaliges Sonderangebot!



**Loewe-Opta-Hi-Fi-Stereo-Konzertbox**, 20 W, Frequ.-Ber.: 40—20 000 Hz  
1 Spez.-Tiefenlautsprecher,  
1 Mittel-Hochton-

Lautsprecher, Gehäuse Edelholz, Maße: 60 × 25 × 22 cm  
Stück nur 110.— Paar nur 199.50



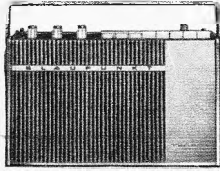
**Telefunken Operette Hi-Fi-Stereo-Steuer-Chassis**  
U-K-M-L und UKW-Stereo, kompl. mit Stereo-Decoder 378.—

Passtes Gehäuse 29.50  
Lieferungs- u. Zahlungsbedingungen siehe Inserat in diesem Heft.

**KLAS CONRAD** 8452 Hirschau/Bay.

Abt. F 9 Ruf 0 96 22/2 24  
Filiale Nürnberg: Lorenzerstraße 26, Ruf 22 12 19

### Kofferradio-Sonderangebote



**Blaupunkt Riviera Omnimat 95800**  
Holzgeh. mit Kunstlederbez. in mittelgrau oder teakfarb. 4 Wellenbereiche, 11 Trans., 11 Dioden, 8+1 AM, 13 FM-Kr. Getrennte Abstimmung, 8 Drucktasten, davon 3 UKW-Stationstasten. Beleuchtete Skala. 4 W Ausgangsleistung bei Autobetrieb. Anschluß f. Netzteil. **DM 237.—** Autohalterung HV 570 DM 31.—, Netz. DM 28.—

#### Telefunken Bajazzo TS 101

7 AM—12 FM-Kreise, 4 Wellenber., Kurzwellenleiste für alle KW-Bänder, 19-m- bis 49-m-Band m. Luxemburg-Eichung. Holzgeh. mit Kunstlederbez. **DM 224.—**

Verlangen Sie bei Bedarf unsere Sonderpreisliste über BLAUPUNKT-Autoradiogeräte und sämtl. Zubehör. Nachfrageversand ab Aachen.

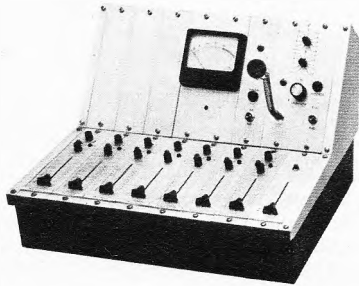
**WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung**

51 Aachen · Am Lavenstein 8 · Telefon 3 67 26

## NEU Preiswerte NEU

### Misch- und Regiepulte für Studio- und Ela-Anlagen

Silizium-Planartechnik semiprofessioneller Ausführung: Kassetten-Bauweise, daher flexibel in der Anwendung



Frequenzg: 20 Hz - 20 kHz  $\pm 1$  db K= $<0,4\%$   
Mono und Stereo lieferbar  
Prospekte bitte anfordern

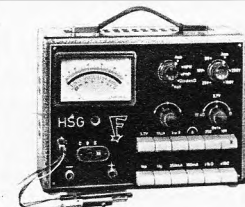
### DIFONA - ELEKTRONIK

6 Frankfurt a. M., NO 14

Wittelsbacher Allee 107, Tel. (0611) 49 14 09

Vertretungen für In- und Ausland gesucht

### Halbleiter - Service - Gerät HSG



#### NEU!

Verbessertes Modell  
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art  
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang

Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000  $\Omega/V$

Für Widerstandsmessungen bis 1 M $\Omega$

Narrensichere Bedienung für jedermann  
Bitte Prospekt anfordern!

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



### Fachausbildung Transistortechnik

Praktische und theoretische Ausbildung in der modernen Transistortechnik durch bewährtes Fernstudium mit Selbstbau von Transistorgeräten (auch Reparaturtechnik). Sonderkurse für Teilnehmer mit Vorkenntnissen und ohne Material für praktische Arbeiten. Ausführliche Informationsbroschüre TD 4 kostenlos durch

**Institut für Fernunterricht · 28 Bremen 17**

## NEU NEU NEU

### Dokumentation zur Fachliteratur

Eine Neuheit auf dem Sektor der gründlichen Information über die lieferbare Literatur der Technik und Wissenschaft.

Lieferbare Ausgaben:

#### Nachrichtentechnik I (Nf.-u. Hf-Technik)

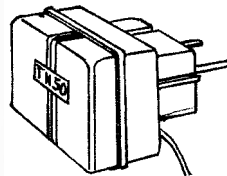
#### Datenverarbeitung - Elektronik

Jeweils insgesamt 200 Seiten können im Abonnement gegen eine vergütbare Schutzgebühr von nur DM 25.—, die bei allen Literaturbestellungen mit jeweils 20 % des Kaufpreises rückvergütet wird, bezogen werden. Unser 8seitiger Prospekt kann unverbindlich angefordert werden.

**Kurt Lehner, VERSAND und DOKUMENTATION** der Fachliteratur, Telefon (0 80 25) 82 77  
8160 Miesbach, Edelweißstraße 4

#### Transistor-Netzgeräte:

**TN 50:** Netz- und Ladegerät f. Kofferradios m. Stromaufnahme von 50 mA. Lieferbar in 6 und 9 V. Druckknopfanschluß oder Stecker nach Wahl (9 V Mikrodyn) ..... DM 14.75  
**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 19.95  
**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, Schukosteckerausführung. Deutsches Fabrikat und Bauteile. **1 JAHR GARANTIE** ..... DM 24.80



**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 Spezialstecker (Cass. Rec. Tonb. usw.) ..... DM 39.10

**Transistor-Antennenverstärker:** für UKW, VHF und UHF wahlweise 60 und 240  $\Omega$ . Außenmontage mit zusätzl. Verst.-Gehäuse möglich. Erfolgt Spann.-Versorgung über das Antennen-Kabel, zus. Gleichspannungsweiche GW verwenden. Dazugehöriges Netzgerät liefert 10—14 V bei 3 mA und kann für mehrere Verst. gleichzeitig benutzt werden.

**Typ: Verst.: Bereich:**  
TV 1 23 dB VHF 2—4 TV 4 13 dB UHF 21—40  
TV 2 20 dB UKW Breit TV 5 12 dB UHF 41—60  
TV 3 23 dB VHF 5—12

**Ant.-Verst. 1—5 Netzgerät Weiche GW Verst.-Gehäuse**  
DM 31.50 DM 11.30 DM 6.20 DM 8.—

Schaltbuchse für Klinkestecker ..... DM —.60  
**Sonderangebot:** Transistoren und Dioden. Garantiert Originaltypen, deutsche Markenfabrikate einzeln verpackt. 1. Wahl.

AC 117 .... 2.10 AC 122 .... 2.— AC 151 .... 1.45  
AC 151 .... 1.40 AC 153 k .... 2.10 AD 155 .... 3.35  
AF 106 .... 3.25 AF 124 .... 2.52 AF 125 .... 2.22  
AF 126 .... 2.— AF 139 .... 3.80 AF 239 .... 4.20

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 1.50  
Siliziumdiode 750 mA (ausl. Fabrikat) ..... DM —.85

Versand per Nachnahme. Ab 150.— DM porto- und spesenfrei. Bei Best. unter 20.— DM 1.— DM Mindermengenzuschlag.

**ELEKTRONIK-VERSAND R. KLETTE**

7543 Calmbach, Würzbachtalstr. 19, Tel. (0 70 81) 86 18

### Sonderangebot

## UHF KONVERTER TUNER

rauscharm, hohe Verstärkung durch Trans. AF 139  
1 St. DM 32.—, bei 3 St. DM 29.—, bei 10 St. DM 27.—

### Schnelleinbau-Konverter

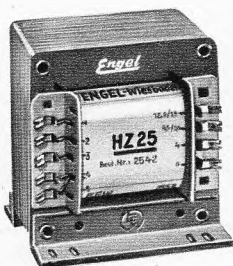
kompl. verkabelt mit Feinstellknopf und Kanalskala  
1 St. DM 39.—, bei 3 St. DM 36.—, bei 10 St. DM 34.—

## UHF TRANSISTOR-KONVERTER

für 110/220-V-Netz, formschönes Gehäuse, bel. Skala  
1 St. DM 56.—, bei 3 St. DM 52.—, bei 10 St. DM 49.—  
Nachnahmeversand mit Rückgaberecht

### TV electronic GmbH

6 Frankfurt/Main, Postfach 9101, Telefon 23 24 06



### Rundfunk-Transformatoren

für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

### Ing. ERICH und FRED ENGEL GmbH

Elektrotechnische Fabrik  
62 Wiesbaden-Schierstein



### SYSTEMERNEUERE BILDROHREN 1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

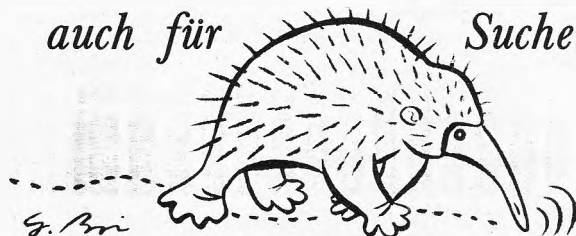
Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Düsseldorf · Essen · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Memmingen · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal-Barmen · Würzburg · WIEN

### OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 STEINHÖRING, Telefon 081 04/265

auch für Suchende



Das Heninger-Sortiment kommt jedem entgegen: 900 Fernseh-Ersatzteile, alle von namhaften Herstellern. Qualität im Original — greifbar ohne Lieferfristen, zum Industriepreis und zu den günstigen Heninger-Konditionen.



Lieferung nur an Fernsehwerkstätten (Privat-Besteller bleiben unbeliebt)

Ersatzteile durch **heninger**

## Voll-Transistorisierter 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**

**R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte**  
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

### SONDERANGEBOT!

## UHF-Transistor-Konverter

Fertig verkabelt, für jedes Fernsehgerät geeignet, Montagezeit fünf Minuten, keine Lötstellen. Da kein Eingriff in die Schaltung erforderlich, kann Einbau auch von geschickten Laien vorgenommen werden (Einbauleitung wird mitgeliefert).

#### Technische Daten:

- Transistoren: AF 139/AF 239
- Empfangsbereich: 470—860 MHz
- Abstimmung kapazitiv und nahezu frequenzlinear
- Antenneneingang: 240 Ω, Antennenausgang: 240 Ω

1 Stück DM 38.50, ab 5 Stück à DM 37.50  
6 Monate Garantie. Nachnahmeversand ab Lager, solange der Vorrat reicht.

Fachgeschäft für UHF-Bedarf und Antennen  
43 ESSEN  
**Dieter Geißler** Weißenburgstraße 17

## EMF - Sonderangebot

- 1) **Rhode & Schwarz Kurzwellen-Sender, Type HS 188, 750 Watt**, mit der Endröhre QB 3,5/750, VFO- und quartzesteuert, Betriebsarten: A 1, A 2, A 3 u. F 1, Frequenzbereiche: 2 bis 3,54 MHz; 3,5 bis 6,1 MHz; 6 bis 10,7 MHz u. 10,5 bis 18 MHz. Preis auf Anfrage.
- 2) **Siemens-Meßkoffer für Fernmeldeanlagen, Type Rel 3 K 111 c**, Frequenzbereich 200 bis 6000 Hz, für Pegel-, Dämpfungs- und Verstärkungsmessungen, sowie Fehlerdämpfungs- und Scheinwiderstandsmessungen. Preis auf Anfr.
- 3) **Spiegelgalvanometer, 1<sup>0</sup> = 6,5 · 10<sup>-8</sup> A** Preis auf Anfrage.
- 4) **Philips-RC-Generator GM 2315**; 20 Hz bis 20 000 Hz Preis DM 390.—
- 5) **Philips-Dioden-Voltmeter GM 6004**; mit Tastkopf Preis DM 180.—
- 6) **Philips-Dioden-Voltmeter GM 7635**; mit Tastkopf Preis DM 180.—
- 7) **Gossen-Multimeter Type ME-9 E**, Meßwerk 20 000 Ω/V, 2,5 V bis 5000 V, 250 µA bis 10 A, 1 Ω bis 30 MΩ Preis DM 120.—
- 8) **Leitungsprüf-Instrument** mit eingeb. Induktor, 0,2 bis 10 000 Ω Preis DM 120.—
- 9) **BC-342-KW-Empfänger**, 0,2 bis 18 MHz, mit eingeb. Netzteil Preis DM 240.—
- 10) **BC-191-KW-Sender, 75 Watt**, für Telefonie und Telegrafie, Frequenzbereich: 1,5 bis 12,5 MHz m. 6 Einschüben, ohne Netzteil Preis DM 290.—

**GEORG KIRNER**  
EMF, Elektronik, Meßtechnik, Fertigung  
8201 Frasdorf 40, Telefon 0 80 52/5 83

**ELEKTRONISCHE  
Regel- und Steuergeräte  
-AUCH SONDERANFERTIGUNGEN-**

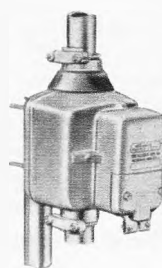
*wenden  
Sie sich  
an!*



**ELEKTRONIK  
H. WEISS & CO.**  
TRIER-Güterstr. 14

## Alliance (USA)

### ANTENNEN-ROTOREN



arbeiten zuverlässig auch mit größten Antennen und bei Windgeschwindigkeiten bis 150 km/h. Für einwandfreien Stereoeempfang unentbehrlich!

**T-12** Richtungswahl durch Handtaste **DM 149.—**

**U-98** Richtungsvorwahl mit automatischem Nachlauf **DM 168.—**

Für erhöhte Sicherheit bei überdimension. Antennen liefern wir HIRSCHMANN Stützlager TBB-2 oder FUBA Abspannung KAR-100 **DM 29.—**

Informationen u. Prospekte durch

### GERMAR WEISS

6 FRANKFURT/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 38 44

## FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie

Lieferung sofort ab Lager. Altkolben werden angekauft. Bezirksvertretungen (Alleinverkauf) sind nach frei.

**Fernseh-Servicegesellschaft mbH • 66 Saarbrücken**  
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30



307 breit x 146 tief

## Kleinteile-Magazin

für Ordnung u. Übersicht von Kleinteilen u. Werkzeuglagerung. Stab. Stahlgehäuse, durchsichtige Kunststoff-Schubfächer in 5 Größen. Zwischenwände zum Unterteilen, Handgriff u. Etikettenhalter am Schubfach. Preis einschl. Zwischenw. u. Etiketten i. Vers.-Karton. Best.-Nr. 1/ACDFJ. Auch andere Modelle lieferbar.

Prospekte anfordern. **Sonderpreis: DM 49,60**

RLB 28 Bremen-Hastedt. Emil-v.-Behring-Str. 1, Tel. (04 21) 44 30 09



**HF-Schaumstoffkabel Koaxialkabel**  
**HF-Schlauchkabel Bandleitung**

*Kabelfabrik*

**HORST SCHNITZGER**



5830 SCHWELM/WESTFALEN

In der Graslacke 30 (Industriegelände) • Telefon (021 25) 65 55

### FUNKSPRECHGERÄTE mit FTZ-Nummer

HERTON TR-1005, 1 Kanal, mit Rufton  
HERTON TR-1007, 2 Kanäle, mit Dauersprechtaste  
HERTON TR-1012, 3 Kanäle, 12 Transistoren, Vorstufe, Batterieanzeiger  
HERTON MICRO TR-1009, mit Aluminiumgehäuse, sehr kleines Gerät mit großer Reichweite  
TOKAI TC-130, 12 Transistoren, große Reichweite  
TOKAI G 500, 13 Transistoren, 2 Kanäle, große Reichweite  
TOKAI 912, 9 Transistoren, große Reichweite

U. J. Fiszman, 6 Frankfurt/M., Kiesstr. 20, Tel. 77 88 44, Telex 413 821

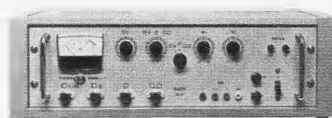


### Drahtloses Mikrofon

Modell **MINI-66** (12 x 12 cm)  
und viele weitere Modelle ohne FTZ-Nr.

Bitte Katalog mit Export-Preisen anfordern. Interessante Mengen-Rabatte bei Großabnahme. Lieferung nur an Wiederverkäufer, die Auslandskundschaft bedienen.

**Claus Braun** Japan- und Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistraße 22, Telefon 0 61 04/35 43

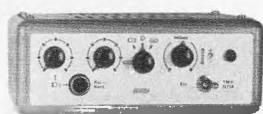


**Akustika**  
ELEKTRONIK

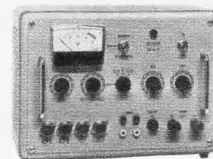
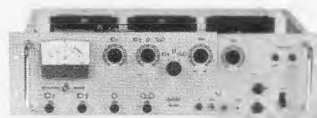
*Herbert Dittmers* OHG

2801 Tarmstedt, Postf. 7 T.04283/392

**Neu** von **Akustika**



**Transistorverstärker**  
bis 250 Watt  
IN SILIZIUM-TECHNIK



Unsere Erfahrung +  
Qualität - Ihr Gewinn



### Fernseh-Antennen UHF X

Konni Corner X 25.—  
Spez. X 26 27.50  
Spez. X 50 37.50  
Spez. X 94 50.—

**UHF, Yagi-Antennen**  
11 Elemente 14.—  
15 Elemente 17.50  
17 Elemente 20.—  
22 Elemente 26.—  
26 Elemente 29.—  
Gitterant. 11 dB 13.—  
Gitterant. 14 dB 25.—

**1. Programm**  
6 Elemente 13.50  
7 Elemente 17.50  
10 Elemente 21.50  
15 Elemente 27.50

**VHF, Kanal 2, 3, 4**  
2 Elemente 20.—  
3 Elemente 26.—  
4 Elemente 32.—

**Auto-Antennen**  
verschiebbar  
für VW 17.50  
f. alle and. Wagen 20.—

**Antennenweichen**  
Ant. 240 Ω Einb. 4.90  
Gef. 240 Ω 4.50  
Ant. 60 Ω Einb. 4.90  
Gef. 60 Ω 5.75

**Zubehör**  
Schaumstoffkabel 0.28  
Koaxkabel 0.54  
Dachpfannen ab 5.—  
Kaminbänder 9.—  
Stiekröhre 2 m 7.50  
Dachrinnenüberf. 1.80  
Mastisolator 0.90  
Mastbef.-Schellen 0.50  
Mauerisolator 0.60

**KONNI-VERSAND**  
8771 Kredenbach  
Kreis Marktheidenfeld  
Telefon 0 93 94 / 2 75

**Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter**  
Umschaltb. Modelle I  
Bereiche:  
5/10/25/50/60  
125/300 Amp.  
125/250/300/  
600 Volt  
Netto 108 DM  
Prospekt FS 12  
gratis!



Elektra-Vers. KG W. Basemann  
636 Friedberg, Abt. 815

### Gleichrichter- Elemente

auch f. 30 V Sperrspg.  
und Triacos liefert  
**H. Kunz KG**  
Gleichrichterbau  
1000 Berlin 12  
Giesebrechtstraße 10  
Telefon 32 21 69

Kupferoxydul-Maßgleich-  
richter und -Modulatoren in  
TEKADE-Ausführung



### VHF-UHF- Tuner

repariert schnellstens

**GRUBER, FS-Service**  
896 Kempten  
Burgstr. 45, Tel. (08 31) 46 21

### Für Farbfernsehwerbung

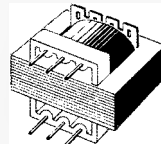
Farbfilmstreife 8 mm und Superacht DM 8.60  
Drehender Obstfeller, drehendes Schmuckdekor,  
drehendes Blumendekor

### FUNK KLETT · 34 Göttingen

Groner-Tor-Straße 17 und 32

### Funkgeräte rauschfrei mit GOLDEN SQUELCH

Mini-Einbau-Rauschperre für Transistorfunkgeräte  
(npn oder pnp angeben). Einfacher Einbau, ohne  
Schaltungsänderung. Anweisung liegt Bausatz bei.  
Mengen-Rabatte! Gerätetypen angeben.  
Einbausatz pnp: DM 17.50, npn: DM 19.50 per NN.  
**HERRAN Nachrichtentechnik · 899 Lindau/B., Postf. 350**



**EHS Elektrohändler AG**  
Schaffhausen/Schweiz  
Telefon 0 53-6 96 36

### Die neue Baureihe:

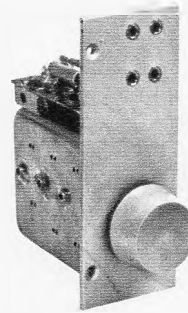
Transformatoren für gedr. Schaltungen,  
Norm-Rasterabstand.

Jetzt Angebote anfordern!

**Habermann**  
7891 Unterlaudringen  
Telefon 0 77 41-22 24

### Transistor-UHF-Schnelleinbaukonverter AF 239

hervorragende Empfangseigenschaft auch in Band 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.

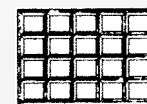
1 Stück DM 36.50  
3 Stück à DM 35.50  
10 Stück à DM 35.—

gleicher Konverter je-  
doch nur mit Eingangs-  
u. Ausgangssymmetrier-  
übertrager.

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

### Vollgummi-Gittermatte als Werktafel



für Farbfernseher  
Modell III 700 x 450 mm DM 25.—  
ab 15 Stück franko

**W. Kronhagel KG 318 Wolfsburg Postfach 247**

### 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**

## Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Groß-  
händler nun direkt ab Fabrik —  
nur kartonweise — sofort. Min-  
destabnahme TC912 G = 20 Stück,

TC 130 od. TC 500 G = 10 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

Tokai, Lugano 3, Box 176, Schweiz, Tel. (0 06 60 91) 8 85 43, Telex (00 45) 59 314

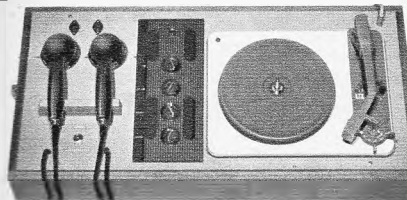
### Röhren-Halbleiter-Bauteile

## WILH. HACKER KG

4967 BÜCKEBURG · Postf. 1206A · Tel. 057 22/46 63

Lieferung nur an Firmen der Radio-Elektro-Branche!

Andere Anfragen zwecklos.

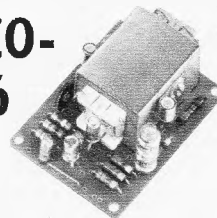


Die kleine  
**ETONA  
PHONOBAR**  
in Schatullenform MS 50  
**STEREO**

Ein Abspielgerät mit geringstem Platzbedarf.  
Es kann in einem Regal oder  
auf dem Ladentisch untergebracht werden.  
Elegante Teakholzausführung.

**Etzold ETONAPRODUKTION · ASCHAFFENBURG · POSTFACH 795 · TELEFON 06021/22805**

### ASCO- TV6



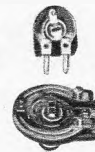
...der vielseitig verwendbare  
Transistorverstärker  
Betriebsspannung: 6, 9 oder 12 V  
Prospekte und Bezugsquellen-  
nachweis durch

**ASCO · Arthur Steidinger & Co., KG**  
7733 Mönchweiler ü. Villingen/Schw.

Widerstände, 0,1-2 W, achs.,  
mit Farbcode, gängig sort.  
1000 St. 21.50 2500 St. 45.—  
**6 Monate Garantie**

ECC 81 3.40	ECL 86 4.25	ELL 80 4.45	PCH 200 4.80
ECC 83 3.20	EF 83 3.40	EM 84 2.70	PCL 85 4.25
ECC 85 3.20	EF 85 2.95	EM 87 3.10	PCL 86 4.25
ECC 808 3.60	EF 86 2.75	PCG 88 5.35	PL 500 6.70
ECH 81 2.95	EF 163 3.80	PCF 80 3.80	PY 88 3.80
ECH 84 3.80	EAF 801 2.95	PCF 82 3.80	PL 504 7.—
ECL 80 3.80	EL 95 2.45	PCH 85 4.—	PL 81 4.10

**Conrad, 845 Amberg, Georgenstr. 3, Ruf 36 26**



**Schichtdrehwiderstände  
Einstellregler  
Flachdrehkondensatoren**

**Metallwarenfabrik Gebr. Hermle**  
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

Verlangen Sie Prospekte!

Handbibliothek der Führungskräfte: Bestimmt ziehen auch Sie bei der Lösung Ihrer wirtschaftlichen und technischen Tagesprobleme eine Handbibliothek zu Rate! Sind Sie aber sicher, daß die Auswahl der Werke keine wesentlichen Lücken aufweist? Up to date ist? Ballast vermeidet? Schreiben Sie uns: Wir überlassen Ihnen unsere Gliederungssystematik und beraten Sie dann auf Grund Ihrer Angaben unverbindlich und neutral bei der Einrichtung oder Ergänzung einer individuellen Handbibliothek. — Verlag für Technik und Wirtschaft GmbH, Abt. Fachbuchvertrieb, 6200 Wiesbaden, Postfach 1409.

Für Industrie u. Gewerbe liefere ich preisg. u. rasch

### TRANSFORMATOREN

Einh.-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spartransformatoren sowie Sonderausführungen.



**HEINZ ULMER** · Transformatorbau  
7036 Schönaich · Silberstraße 9  
Telefon Böblingen 2 33 26



**Isolierschlauchfabrik**  
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige,  
geweblose  
Glas- und Silikon-  
Silicon-Kautschuk-  
**Isolierschläuche**

Werk: **1 Berlin 21**, Huttenstraße 41 - 44  
Zweigwerk: 8192 **Gartenberg/Obb.**, Rübzahlstr. 663

### MINIATUR-BAUTEILE

Bitte Liste F 32 verlangen

**K. SAUERBECK**  
85 Nürnberg  
Beckschlagergasse 9

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln  
Bitte Liste F 64 anfordern!



**DR. BOHM**  
495 Minden, Postf. 209/30

### DACHABDECKBLECHE

Durch Groß-Serienfertigung enorm preiswert  
Zinkblech Nr. 100 für Maste bis 42 mm DM 3.-  
Zinkblech Nr. 102 für Maste bis 60 mm DM 3.50  
Bleiblech Nr. 104 B für Maste bis 42 mm DM 5.50  
Bleiblech Nr. 105 B für Maste bis 60 mm DM 6.-  
Neoprenemanschetten Nr. 330 und 331 DM .50  
Hohe Mengenrabatte für Großabnehmer!  
Fordern Sie Datenblatt DAB 12

**Telemat-Antennen GmbH**  
8036 Herrsching, Postfach 39, Telefon 89 51

### Achtung: NEU!

1 Sortiment Japan-Schaltungen der letzten Jahre mit deutschen Daten nur DM 9.80 per Nachnahme ohne weitere Kosten.

**CLAUS BRAUN** Japan- u. Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistr. 22, Tel. 0 61 04/35 43



**Fernsehtragguri**  
Neu m. 3 Griffen, verstellb.  
l. 65 er Farbe u. 59/53 er  
Tischgeräte DM 60.-  
**FR. WESNER**  
3006 Großgörschwil  
Gö. Hann.

### Schaltungen

von Industrie-Geräten,  
Fernsehen, Rundfunk,  
Tonband

### Eilversand

Ingenieur Heinz Lange  
1 Berlin 10  
Otto-Suhr-Allee 59  
Tel. (03 11) 34 94 16

### Neu: TECHNIK-Katalog 1967 (Nr. 19)

Funktechnik - Radiotechnik - Amateurfunk - Transistortechnik - Bausätze - Bauteile - Röhren - Halbleiter-Meßgeräte f. Beruf, Service, Hobby - Werkzeuge - Fachbücher u. v. a. 130 S. Großformat, viele Abbild., Schutzgebühr DM 2.50 in Briefmarken od. Nachn. (u. Kosten).

**Technik-Versand, 28 Bremen 17, Postfach - Abt. K 6a**

### Einmalige Gelegenheit!

In Bestzustand zu verkaufen: Preise nach Gebot:  
1 Schallplattenpresse (kompl.) m. neuw. Pumpe,  
1 „Hega“-Galvanic (kompl.) m. Pumpe u. 3 Becken  
extra, 10 Lautsprecher (neu), 2 Hiller-Kondensator-  
Mikrofone, neuwertig, 1 Video-Prüfsignalgeber,  
3 Trafos f. 100-Watt-Verstärker, 1 Sinus-Tongener-  
ator, Mod. SRG 22, neuwertig, 1 Oszillograf und  
1 Heucke-Meßgerät C 919, 1 Rohde-Tastvoltmeter,  
Typ UTKT/BN 112, 1 Mewa-Meßgerät, Typ 1650-1.  
Außerdem etliches andere für Bastler! Anfragen  
über Telefon 07 11/76 22 56

### FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete-Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.  
**Wolfgang Preiser**  
2 Hamburg 39  
Rambatz-Weg 7  
Sa.-Nr. 04 11/27 76 80  
FS 214 215



**DEKO-Vorführständer**, 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 und DM 1.20 Verpackung

**Werner Grommes jr.**, Draht- und Metallwarenfabrik, 3251 Klein-Berkel/Hameln, Postf. 265, Tel. 051 51/31 73

### Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1-9 Stück	10-100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.-	DM 8.-
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.-	DM 16.-
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.-	DM 24.-

Bitte Preisliste mit Erläuterungen und technischen Daten anfordern!  
**REUTERTON-STUDIO** 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

### Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker

von Dr. Adolf Renardy  
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.  
Preis DM 1.-  
**Wilhelm Bing Verlag**  
354 Korbach



### Fernsehantennen für Schwarzweiß und Farbe direkt ab Fabrik 10-V-Elemente

2. und 3. Programm, sehr empfangsstarke, Gitter kunststoffüberzogen  
Antennenzubehör zu günstigen Preisen lieferbar.

**UHF 110**  
25.- DM

**KARL NELSKAMP**  
4351 Polsum, Hochstraße 7  
Telefon Marl 02365 / 5262

### Konstruktionen und Herstellung der Klischees für gedruckte Schaltungen, Mehrlagenschaltungen mit durchplattierten Löchern (Multilayers für integrierte Schaltkreise) und flexible gedruckte Verdrahtungen.

Von der Konstruktion bis zur Lieferung der Musterkarte. Rationelle Konstruktionen für gedruckte Schaltungen bedeuten Einsparung bei der Fertigung und somit Reduzierung der Fertigungskosten.

**Ingenieurbüro Gerbitz & Feldmann** · 8 München 60  
Bäckerstraße 10

### UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert  
**Gottfried Stein**  
Radio- u. FS-Meister  
UHF-Reparaturen  
55 TRIER  
Am Birnbaum 7

### NEU! Quarztechnik 1x1

Broschüre über alle techn. Werte der Quarze von 700 Hz bis 100 MHz mit zahlreichen Tabellen und Abbildungen. 48 Seiten DIN A 6 Kunstdruck. Ebenso unser Quarz 1 x 1 je DM 4.80 plus Nn-Porto.

Prospekte für Quarze, Quarzfilter und Thermostate frei.

**WUITKE-QUARZE, 6 Frankfurt/M 70**  
Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917

### Japan-Ersatzteile

für Transistorradios, äußerst preisgünstig (Drehkos, Potis, Elkos, ZF-Filter, Trafos, Batt.-Kästen, Antennen, Ohrhörer, Stecker, Buchsen) sowie Batterien, 9- od. 6-V-Netzanschlußgeräte, Telefonverstärker usw.

**5-Röhren-Netzsuper DM 27.50**  
Vertrieb nur an den Fachhandel, Preisl. anfordern.  
**H. MUNZBERG** · Import · 1 BERLIN 31  
Karlsruher Straße 3 · Telefon 8 87 58 03

### FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

**VHF, Kanal 2, 3, 4**  
2 Elemente DM 19.50  
3 Elemente DM 25.70  
4 Elemente DM 31.90  
**VHF, Kanal 5-12**  
4 Elemente DM 8.50  
6 Elemente DM 13.90  
10 Elemente DM 19.80  
14 Elemente DM 26.90  
**UHF, Kanal 21-60**  
6 Elemente DM 7.90  
12 Elemente DM 15.90  
16 Elemente DM 19.80  
22 Elemente DM 25.90  
26 Elemente DM 29.50  
X-System, 23 El. 24.30  
X-System, 43 El. 33.80  
X-System, 91 El. 48.50  
Gitterantenne 11 dB 14.-  
Gitterantenne 14 dB 19.90

**Weichen**  
240-Ohm-Antenne 6.90  
240-Ohm-Gerät 4.60  
60-Ohm-Antenne 7.90  
60-Ohm-Gerät 4.95  
**Bandkabel** —16  
**Schaumstoffkabel** —27  
**Koaxialkabel** —52  
Alles Zubehör preiswert  
Versand verpackungs-  
frei NN

**BERGMANN**  
437 Marl, Hülstraße 3a  
Postfach 71  
Telefon 4 31 52 und 63 78

### 13-m-Gittermast

(9,2 m, mit eingewobenem Rohr), Gew. 150 kg/feuerverzinkt, besteigbar, mit Fundamentbolzen. Preis DM 458.—  
DM 339.— netto ab Lager

### DANTRONIK

2390 Flensburg  
Postf. 454, Tel. 2 98 66

### VHF-UHF-Tuner Reparaturen

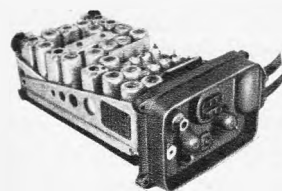
kurzfristig und preiswert  
Nur ausgebaute Tuner einsenden

**Elektro-Barthel** 55 Trier, Saarstraße 20  
Telefon 7 60 44/45

### TONBÄNDER

Langspiel 540 m DM 11.—  
Doppelspielband  
Dreifachspielband  
Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**



### Funksprechgerät WS 88

4-Kanal quartzesteuerter US-Sender-Empfänger WS 88, 14 Röhren, 4 Quarze. Maße: Frontplatte 140 x 90 mm, Tiefe 240 mm. Gewicht: ca. 2,7 kg. Frequenzber.: 38-40 MHz.  
Einfacher Umbau auf 27,8-29,1 MHz (10 m) WS 88, original-ungebraucht, komplett mit Umbauanleitung, Schaltplan und Sendempfangstaste DM 45.—

**RIMPEX OHG** · Import · Export · 2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24

### 10-Watt-Sprechfunk-Gerät 27-MHz-Bereich



23 Kanäle, 12 VDC + 220V  
**H. Borkmann, 2 Hamburg 52**  
Postfach 548

# Interessenvertretung mit Auslieferung

seriöser in- und ausländ. Unternehmen nach den osteuropäischen Ländern übernimmt gut eingeführte Westberliner Firma.

**RICHARD HINTZE** Elektronik-Export-Import  
1 Berlin 41, Südwestkorso 66, Tel. 0311/833288, Telex 184540 ri hid



# TECHNIKER-INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstaussfall. 500 Autoren, Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Kurzfristige Seminare mit Laborübungen ergänzen das Heimstudium. Verlangen Sie kostenloses SGD-Berufshandbuch.

Techniker od. Ingenieur	Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe
<input type="checkbox"/> Maschinenbau	<input type="checkbox"/> Kfz.-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"/> Handwerks-Meister	<input type="checkbox"/> Schaufensiederdek.
<input type="checkbox"/> Nachr.-Technik	<input type="checkbox"/> Chemotechnik	<input type="checkbox"/> Industriemeister	<input type="checkbox"/> Bürokaufmann
<input type="checkbox"/> Elektronik	<input type="checkbox"/> Vorrichtungsbaubau	<input type="checkbox"/> Fachschulreife	<input type="checkbox"/> Betriebswirt
<input type="checkbox"/> Hoch- u. Tiefbau	<input type="checkbox"/> Kunststofftechnik	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife	<input type="checkbox"/> Management
<input type="checkbox"/> Stahlbau	<input type="checkbox"/> Galvanotechnik	<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Stenographie
<input type="checkbox"/> Regeltechnik	<input type="checkbox"/> Verfahrenstechnik		

**300 Lehrfächer**

**Studiengemeinschaft** 61 DARMSTADT Postfach 4141 - Abtl. S 12

## Drahtloses Mikrofon

Modell MINI-66 (12 x 12 cm) und viele weitere Modelle ohne FTZ-Nr.

Bitte Katalog mit Export-Preisen anfordern. Interessante Mengen-Rabatte bei Großabnahme. Lieferung nur an Wiederverkäufer, die Auslandskundschaft bedienen.

**Claus Braun** Japan- und Hongkong-Direkt-Importe  
6051 Steinberg, Pestalozzistraße 22, Telefon 0 61 04/35 43

## Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

### Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschluszeugnis. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen kostenlos. Schreiben Sie eine Postkarte: Schickt Studienführer.

**Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani**  
75 Konstanz, Postfach 1052

# 250 Möglichkeiten zur Weiterbildung

Wählen Sie unter 250 Lehrgängen den für Sie richtigen und interessantesten Beruf. Gehen Sie mit UNIECO den Schritt in eine gesicherte und erfolgreiche Zukunft.

- 70 technische Berufe
- 80 kaufmännische Berufe
- 100 weibliche Berufe

**Gutschein** Verlangen Sie Studienführer für technische, kaufm. oder weibliche Berufe. Kostenlos und unverbindlich von UNIECO, Internationale Fernunterrichtsschule

UNIECO 51 Aachen, Theaterstr. 19/28 c

# Wie Sie sich während Ihrer Freizeit ohne Verdienstaussfall auf die Farbfernsehtechnik

## oder 230 weitere Berufsziele vorbereiten können.

Für den Rundfunk- und Fernsehtechniker ist es heute unerlässlich, sich in der Farbfernsehtechnik auszubilden. Beginnen Sie jetzt! Das ist der richtige Studienweg für Sie: Der HFL-Lehrgang „Farbfernsehtechnik“ wurde in Zusammenarbeit mit Autoren aus dem Farbfernsehlabor der Firmen AEG/TELEFUNKEN entwickelt. Er setzt die Grundkenntnisse der SW-Technik voraus und umfasst die Grundlagen, Empfänger- und Servicetechnik. **Wochenendseminare mit Service-Praktikum** an verschiedenen Orten der Bundesrepublik sind vorgesehen. Auch in den HFL-Lehrgängen „Rundfunk- u. Fernseh-technik“ sowie „Elektrotechniker-Nachrichtentechnik“ wird die Farbfernsehtechnik umfassend behandelt. Kreuzen Sie bitte auf dem untenstehenden Gutschein den Lehrgang an, der Sie interessiert, und senden Sie diesen Gutschein an das Hamburger Fern-Lehrinstitut, 2 Hamburg 73, Abt. 72 FB. Sie erhalten dann kostenlos und unverbindlich unser 300seitiges Ausbildungshandbuch „Berufserfolg für Sie“ mit über 230 Fortbildungsmöglichkeiten sowie ausführliche Informationen. Wenn Sie sich für die Farbfernsehtechnik interessieren, erhalten Sie außerdem gratis ein Probe-Lehrheft aus dem Lehrgang „Farbfernsehtechnik“.

**Vorteile für Sie**  
Sie studieren daheim, bequem, i. aller Ruhe - keine Berufsunterbrechung, kein Verdienstaussfall, kein Ortswechsel - Günstige Unterrichtsgebühren - Aufgabenkorrektur per Post - Abschlusszeugnis als Beweis Ihrer Kenntnisse.

HFL-Messestand: Halle 16 A, Stand 3 800

# Fernsehtechnik für Freizeit und Beruf

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

**Fernsehtechnik • Fernseh-Reparaturtechnik • Farbfernsehtechnik**

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

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

Weitere Einzelheiten erfahren Sie durch unsere interessante Broschüre, die wir Ihnen gern kostenlos zusenden. Senden Sie bitte den Gutschein ein oder schreiben Sie eine Postkarte an das Institut für Fernunterricht, Abt. Fa 5, 28 Bremen 17.

## GUTSCHEIN an HAMBURGER FERN-LEHRINSTITUT, Abt. 72 FB

HFL-Direktion in Österreich: WIEN XII, Schillinggasse 10

Ich will weiterkommen und erbitte GRATIS und unverbindlich Ihr 3 teiliges Angebot mit dem neuen großformatigen Berufshandbuch, Stipendienplan und Schülerzeitung (bitte [x] ankreuzen)

<input type="checkbox"/> Allgemeinbildung:	<input type="checkbox"/> Kaufmännische Kurse:	<input type="checkbox"/> Technische Kurse:	<input type="checkbox"/> Fremdsprachen:
<input type="checkbox"/> Abitur	<input type="checkbox"/> Bankkaufmann	<input type="checkbox"/> Schnittverk./Masch. Schr.	<input type="checkbox"/> Englisch
<input type="checkbox"/> Abschluss Volksh. u. Berufsh. Lehrgänge von	<input type="checkbox"/> Baukaufmann	<input type="checkbox"/> Sekretärin	<input type="checkbox"/> Französisch
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Betriebswirtschaftslehre	<input type="checkbox"/> Speditionskaufmann	<input type="checkbox"/> Italienisch
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Bilanzbuchhalterprg.	<input type="checkbox"/> Stenografie	<input type="checkbox"/> Russisch
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Steuerbevollmächt. - Pr.	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Steuerfacharbeiter	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Bürogehilfin	<input type="checkbox"/> Technischer Betriebswirt	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Direktionssekretärin	<input type="checkbox"/> Techn. Kaufm. (f. Techn.)	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Einzelhandelskaufmann	<input type="checkbox"/> Vertriebskaufmann	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Exportkaufmann	<input type="checkbox"/> Versicherungskaufmann	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Geschäftsleiter	<input type="checkbox"/> Verwaltungspr. - Verb.	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Großhandelskaufmann	<input type="checkbox"/> Werbessassistent	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Handelsvertreter	<input type="checkbox"/> Werbeberater	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Hotzkaufmann	<input type="checkbox"/> Werbeleiter	
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Industriekaufmann		
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Kaufmannsgehilfen		
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Korrespondent		
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Kostenrech. u. Kalkulator		
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Layouter		
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Lohnbuchh.		
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Masch. Datenverarbeitung		
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Meisterpr. Kaufm. Teil		
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Personalleiter		
<input type="checkbox"/> Buchführung u. Bilanz	<input type="checkbox"/> Praktischer Betriebswirt		

Falls Sie Ihr Wahlloch oben nicht finden, bitte hier einsetzen. Name, Anschrift

## INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT, Abt. Fa 5, 28 Bremen 17

# GUTSCHEIN

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

Name \_\_\_\_\_

Postleitzahl und Wohnort \_\_\_\_\_

Straße und Nr. \_\_\_\_\_

## STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Suche tüchtigen Radio- u. Fernsehtechniker, 25-30 Jahre alt, als Hilfe bei Führung des elterlichen Geschäfts. Verantwortungsbewußt, u. Interesse a. Geschäft s. wünschenswert. Bei Zuneigung Eheheirat nicht ausgeschlossen. Bin 25, ev., 168 cm. Wer Idealismus u. Unternehmungslust hat schreibe mir (Raum Westfalen) unt. Nr. 6014 T

**Elektron. Vertriebs-GmbH und Co., KG**, mit Sitz in Frankfurt/Main, sucht für ihr. Kundenstamm, Elektro-Groß- u. Einzelhandl. in ganz W.-Deutschl. zu vertreibende elektron. u. elektro-akustische Geräte. Lager, Büroräume, Techniker, techn. interess. u. kontaktfreudig. Handelsvertreter, Lieferwag. u. PKWs vorhanden. Angebote bitte unt. Nr. 6020 Z

**Radio- u. Fernsehtechn.**, verh., 34 Jahre, zuletzt als Werkstattleiter tätig, sucht sich zum 1. 6. 1967 oder 1. 7. 1967 zu verändern. Raum Norddeutschland bevorzugt. Wohnung erforderlich. Zuschriften unter Nr. 5983 L

**INGENIEUR**, 36 Jahre, 3 Jahre Erfahrung im Farbsehen, sucht verantwortungsvolle Stelle. Zuschriften unt. Nr. 6005 H

**Radio-Fernsehtechniker**, 26 J., verh., mittl. Reife, Führersch. Kl. 3, sucht interess. Wirkungskr. im Raum Frankfurt/Hanau. Zuschr. mit Gehaltsangebot unt. Nr. 6009 N

**Fachschul-Ingenieur**, 24 J., led., möchte sich in Elektronik einarbeiten. Raum Frankfurt/M. - Stuttgart. Angeb. unt. Nr. 6012 R

**KUNDENDIENST-MECHANIKER** (36 J., verh.), gute Umgangsform., langjähr. unfallfrei, ungekündigt. **SUCHE** renommierte Fernsehwerkstatt, zur speziellen Einarbeitung i. d. FS-REPARATURTECHNIK, Techniker-Abendschule mit Abschluß sowie gutes CHRISTIANI-FS-Zeugnis vorhanden. Ausführliche Angebote (Gehalt, 5-Tagewoche) werden erbeten unter Nr. 8007 L

Suche ab Juli interessante Stellung, evtl. Ausland oder Expedition. **FUNK-OFFIZIER** d. Handelsmarine, mit Seefunkzeugnis II. Kl. u. 5 J. Bordpraxis, 26 J., led., mittl. u. Fachschulreife, E-Lehre und Praktikum, engl./franz. Funkamateure, Schreibmaschine, Führerschein. Zuschriften unter Nr. 6026 F

## VERKAUFE

**Dryfit-Akku** 3 BX 3, 6 V, 2 Ah, Batterie-Tonbandmotor, 12 V, je DM 15.-. Zuschr. unt. Nr. 6011 Q

**FUBA** Antennenverstärker-Material, alle Teile neu, gegen Gebot zu verkaufen. GRN 09, GRE 2 UKW z. GRE 3 B, IJL, DGL 101, AKF 703, GAD 62, GAS 65, 2,5 m, AKF 561. Zuschr. unt. Nr. 6018 X

**2-M-MIN.-SENDER**; 100 b. 150 MHz; 5x2,5x1,7 cm; 4 Orig. Valvo-Halbleiter; 49 DM. Zuschr. unt. Nr. 6010 P

**2-m-SENDER**, kompl., m. Mod., Mike, Batt., 11x5x2 cm, 68 DM. Zuschr. unt. Nr. 6006 K

Verk. KW-Empf. **HEATH-KIT** GR-54 E, neu, 400 DM. R. Neumann, 8 München-Allach, Prantlstr. 10

Wegen Sterbefall preiswert abzugeben: Spezialwerkzeug u. Material f. Rundfunkbastler. Frau Christa Milzarek, 5021 Esch, Am Kölner Weg 14

**Telefunken-Empf. KW 4**, Tastgerät 127, Lorenz-Printer Lo 15 B kommerzielle Ausführung, Bestzustand. Zuschr. unt. Nr. 6004 G

**Verkaufe 1 Grundig-Wobelsender WS 3** zum Preis von 800 DM. Jürgen Kischkel, 2 Hamburg 72, Roter Hahn 14

**Ultron-Signalverfolger** RTP 62, 125 DM; Engellöter, 220 V/100 W, 28 DM; Kosmos-Chemie-Labor, 90 DM, Zuschr. u. 8016 V

**Gelegenheit! Akkord** Pinguin de luxe, alle Wellen, TA, Abst.-Autom., eingeb. Extras, 225 DM. H. J. Brämigk 2351 Einfeld Christiansweg 1

**Verkaufe 100-W-Mischverstärker**, Rim Herkules, neu, Neupreis 850 DM, für 550 DM. Zuschriften unter Nr. 6001 B

**Verkaufe neuwert., wenig geb.** Bildmustergenerator Typ FSG 957 III, 800.-DM, m. Papier. (Tausche auch geg. gleichwertigen UKW-Hi-Fi-Stereo-Tuner mit Hi-Fi-Stereo-Verstärker, 40 W, Grundig, Saba, Rim usw.) Zuschriften erbeten unter Nr. 6022 B

**FUNKSCHAU**, Jg. 1956-66, abzug. Ang. u. Nr. 6023 C

**AKG-Mikrofon D 19 C/Comb. Hi.**, 80.- (179 DM). ELAVI, 2. Klasse 1,5, 75.- (170 DM). Sennheiser Hi-Fi-Stereo-Kopfh. HD 110, 60.- (128 DM). Zwei elektrostat. Lautsprech. Janszen Z-600, 1200.- (2454.-DM, Testsieg. Alle Teile praktisch neu. AEG-Tonbandger. KL 25, 90.- (800 DM). Saba-Rad., m. UKW. 40.-. Zuschr. u. Nr. 6021 A

**Zu verkaufen:** 1 Uher 4000 Report S mit Akku, u. Netzteil, 450 DM. 1 Mikrofon D 19 BK 200 Sprache/Musikschalter mit Tischstativ, 100 DM. 1 Braun Tonarm PC 5 mit Tonarmlift System M 44 MB, 120 DM. Zuschr. u. Nr. 6024 D

## SUCHE

Suche **Pontavi-R-Meßbr.** Zuschr. unt. Nr. 6019 Y

**Gut erhalt. Wobelsender** wird v. Oberschüler ges. Th. Decker, 8 München 8, Braystr. 12

Suche gebrauchtes, auch defekt. Farbfernsehgerät. Wasner, 8941 Memmingen, Schleifweg 5

Suche: **BRAUN T 1000** Univ.-Empf., m. Zubeh., nur einwandf. Zustand. Biete: **FLAKFERNROHR**, 10x80. Ang. u. Nr. 6013 S

## VERSCHIEDENES

Übernahme Löt- u. Verdrahtungsarb. als Heimarb. Zuschr. u. Nr. 6002 E

Englisch-Amerik. Übersetzungen, speziell HF-Sende-, Empfangs-, Meßtechnik, Datenblätter fertigt an Nr. 6015 U

**Elektroniker** (Oszillografen) sucht als Heimarbeit Übersetzungen Englisch-Deutsch, Reparaturen, Abgleich, Bestückg. o. ä. Zuschr. unt. Nr. 6003 F

Radio- u. Fernsehtechnik übernimmt Heimarbeit in Bestückung, Verdrahtung, Montage, Lötarbeiten. Zuschriften unt. Nr. 6027 G

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 DC16 26.-  
Gitterantennen 14 dB  
verzinkt 19.50, Kunstst. 26.80

Tischantenne  
1., 2. u. 3. Programm 10.-  
UKW-Stereo-Antennen  
Dipol 9.50 5 El. 24.50  
2 El. 15.- 8 El. 42.-  
4 El. 24.-

Auto-Yersenk-Antennen abschließbar  
110 cm für VW 17.50  
110 cm f. sämtl. Fabrik. 18.50  
140 cm f. sämtl. Fabrik. 19.50

Filter und Weichen  
Empfänger 240 Ω 4.-  
Empfänger 60 Ω 4.60  
Antenne 240 Ω 6.40  
Antenne 60 Ω 6.80

Transistorverstärker  
UHF 9 12 dB Gew. 59.-  
VHF 14 dB Gew. 49.-  
Kabel u. Zubeh. auß. günstig

**WALTER-Antennen**  
435 Recklinghausen 6  
Schulstr. 34. Ruf (0 23 61) 23014

## Radio- und Fernsehtechniker-Meister

per sofort oder später gesucht für modern einger. Werkstatt. Beste Bezahlung. Für Zimmer od. Wohnung wird gesorgt. Angebote erb. unter Nr. 5973 Y

## Gleichrichter-Dioden

Restposten, Silizium, je 1 A, für Bastelzwecke:  
2000 V DM -- 90  
1500 V DM -- 80  
1000 V DM -- 70  
500 V DM -- 60  
250 V DM -- 50  
Niedervolt DM -- 40  
Lieferung per Nachn.  
**H. KORNER**  
6442 Rotenburg

**Mehrere Taxi-Funkanlagen** PYE-PT 8102 DM 500.- pro Gerät zu verkaufen. Für Funkamateure bestens geeignet.

**Sprechfunkgeräte-Vertrieb WAGNER KG**  
4900 Herford, Credenstr. 30, Tel. 25 84-72 21

## Kaufe:

Spezialröhren  
Rundfunkröhren  
Transistoren  
jede Menge  
gegen Barzahlung  
**RIMPEX OHG**  
Hamburg, Gr. Flottbek  
Grottenstraße 24

## Reparaturen

in 3 Tagen  
gut und billig

**LAUTSPRECHER**  
A. Wesp  
SENDEL/Jiler

## FERNSEH-GESCHÄFT in Nürnberg

übernimmt  
Auslieferungslager,  
Werkvertretung.  
Angebote erbeten unter Nr. 5970 T a. d. Verlag.

## Transformatoren

einzelnen und in Serien fertig für Sie  
**Transformatorbau**  
Adolf Kroha  
7311 Weiler/Fils  
Bergstraße 147

## Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der **Studiengemeinschaft 61 Darmstadt** bei.

## Suche ca. 40 Stück gebrauchte Fernsprechapparate

mit Wählscheibe und Erdtaste in heller Ausführung.  
**Elektra-Reindl**  
8399 Füssing/Ndbj.

## Elektronische Sebstbau-Orgeln

(Transistoren). Alle Größen, bis zur seriösen Kirchenorgel, nachbaubar, durch Anleitungen. Baustufen und Teile einzeln beziehb. Nettopreis. gratis.  
**Electron Music**  
4951 Dühren70 - Postfach 10/13

## Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

**Hans Kaminsky**  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

## Antennen und Zubehör

bis 70 % Rabatt liefert  
**SCHINNER-Vertrieb**  
8458 Sulzbach-Rosenberg (Hütte), Postf. 211  
Telefon (0 96 61) 43 94  
Preisliste gratis!

## BAUTEILE

für Transistorgeräte in Miniatur-Ausführung  
Verlangen Sie bitte Liste F 32  
**K. SAUERBECK**  
85 Nürnberg  
Beckschlagergasse 9

## GUTHJAHR

Fernseh-Forschung schon 1934

Bin 68 Jahre, ohne Erben und

suche meinen

## Nachfolger

Bei Qualifikation auf Basis

## Erbpacht

Ich verlange: 1 % vom Umsatz und bankmäßige Verzinsung des gebotenen Kapitals. Kein Kapital, aber erstklassige Referenzen.

Ich biete in zentraler Lage bei niedriger Miete in

## Wolfsburg

Mod. Geschäft m. Werkstatt sofort freie mod. 3-Z.-Whg.

und in Kaufstraße eines Stadtteiles mit mehr als 300 000 Einwohnern modernes Geschäft in

## Berlin

45 m Schaufensterfront

Ich bin einer der Pioniere des Deutschen Rundfunks und habe eine technische Tradition seit 1923 (kommerz. Transkontinental-Radio-Telegraphie seit 1919). Ich stelle mir meinen Nachfolger vor: Alter ca. 30-35 Jahre, Ing. oder Meister. Theoretische Kenntnisse in Farb-TV-Praxis und der Konfektionierung elektronischer Bauelemente für Anlagengeschäft Elektro-Akustik. Fähigkeit techn. Mitarbeiter auszuwählen und zu schulen. Gesund mit Initiative. Sinn für Rationalisierung. Unkosten - Denken und Überwachung. Bei Format Übergabe beider Geschäfte. Starthilfe durch mich, evtl. Import. Tabellarisches Berufsbild und Foto mit präzisen Angaben über nur wirklich selbständig ausgeübte Tätigkeiten (handschriftlich). Akademischer Titel ist nicht entscheidend. Zuschriften an

**Alfons GUTHJAHR, Postf. 269, 1 Berlin 21**

## Radio- und Fernsehtechniker (Meister, 27 Jahre)

## Radio- und Fernsehtechniker (Elektrotechniker, 26 Jahre)

suchen im Raume Süddeutschland neuen Wirkungskreis, gegebenenfalls auch Beteiligung.

Kontaktaufnahme unter Nr. 6025 E erbeten.

## Rundfunk- u. Fernseh-Meister Hi-Fi-Fachberater GAA-HF-Spezialist

m. überdurchschn. techn. u. guten kfm. Kenntnissen, engl. u. frz. Sprachkenntn., sucht verantw. Wirkungskreis m. sich. Ausbauvolumen bei Industrie o. Fachhdw. Auch Übernahme eines Pachtbetriebes in Süd- u. Süd.-Deutschl. mögl. Nur Angebote m. Geh.-Ang. u. ausführl. Darstellung erbeten unter Nr. 5999 G an den Franzis-Verlag.

Handelsvertreterfirma mit Auslandslager, Sitz Hannover, beim Elektro-Radio-Großhandel seit 20 Jahren eingeführt, sucht für das

## Gebiet 20 a/b Vertretung

einer leistungsfähigen Firma.

Zuschriften unt. Nr. 5995 A an den Franzis-Verlag.



## Wie wird man Funkoffizier? (der Handelsmarine)

Kostenloser Informationsprospekt über Vorbildung, Ausbildung, Beschäftigung, Verdienst, Befreiung vom Wehrverhältnis, bei Einsendung eines mit Porto versehenen Briefumschlages (für die Antwort) durch die

**STAATLICHE SEEFARTSCHULE**  
2887 Elsfleth/Weser, Postfach 260

## Rundfunk-FS- Ela-Techniker

gewandt und gewissenhaft, mit allen vorkommenden Arbeiten in Reparatur und Montage vertraut — Führerschein Kl. 3 — evtl. mit Kenntnissen in der Schmalfilm-, Kameratechnik — für interessante und vielseitige Aufgaben bei guten Bedingungen in Dauerstellung gesucht. Bewerbungen unt. Nr. 5974 Z

Zum baldigen Eintritt suchen wir

## Radio-Fernsehtechniker

für modernst eingerichtete Werkstatt in München. Wir bieten beste Bezahlung, prozentuale Beteiligung. Wir erwarten selbständiges Arbeiten und solide Fachkenntnisse.

Angebote erbeten unt. Nr. 6000 A an den Verlag.

## Wir bieten:

Interessante Tätigkeit bei sehr guter Bezahlung, Kantine, geregelte Arbeitszeit, Anwesenheitsprämie, Weihnachtsgroßzahlung, angenehmes Betriebsklima m. Aufstiegsmöglichkeiten im kleineren expandierenden Betrieb

## Wir wünschen:

Einen HF-Techniker oder qualifizierten Rundfunk-Fernsehtechniker, der es gewöhnt ist exakt und gewissenhaft zu arbeiten, für Reparatur und Abgleicharbeiten an Sendeempfangsgeräten des kommerziellen Flugdienstes.

Bewerbung unter Nr. 5992 X oder Telefon-Nr. 53 23 37

Zur selbständigen Führung meiner Werkstatt suche ich baldigst einen

## Rundfunk- und Fernstechnikermeister

Gehalt nach Vereinbarung  
Wohnung kann beschafft werden

Fa. Gerhard Wicklein  
666 Zweibrücken · Maxstraße 8 · Telefon 30 32

## Fernseh-Techniker

Suche selbständigen, perf. FS-Techniker, nicht unter 25 Jahre, mit Führerschein Kl. 3, zum Kundendienstesatz. Evtl. leitende Stellung. Gute Bezahlung. In ein Spezial-Radio-FS-Geschäft, Kurort Obb. Bewerbung mit Zeugnisabschriften unter Nr. 5996 B an den Franzis-Verlag.

## Manager gesucht

Mittelgroßer, gutgehender Familienbetrieb, im ländlich schönen süddeutschen Raum, benötigt baldigst entschlußfreudige Persönlichkeit. Zielbewußtes und selbständiges Handeln sind ebenso erwünscht wie Gefühl für Menschenführung, Koordination und Arbeitsklima. Sprachkenntnisse und abgeschlossene Hochschulbildung nicht unbedingt erforderlich, hingegen zeitgemäße Einstellung zum modernen Management des Ingenieurwesens und der Wirtschaftswissenschaften. Kurze Bewerbung erb. unter Nr. 5998 F an den Verlag.

Größeres Patentanwaltsbüro in Stuttgart sucht in Dauerstellung möglichst berufserfahrenen (auch älteren)

## ELEKTRONIK-INGENIEUR

mit Lesekenntnissen der englischen Sprache. Erfahrungen auf dem Patentgebiet sind nicht Bedingung.

Geboten wird eine nach Einarbeitung weitgehend selbständige, abwechslungsreiche Tätigkeit auf dem Gebiet des gewerblichen Rechtsschutzes sowie eine der Bedeutung dieser Stellung entsprechende gute Bezahlung.

Das volle Gehalt wird auch während der Einarbeitung gewährt.

Angebote mit den üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 5997 E

## Wir suchen im Bundesgebiet Antennenfachkräfte

zuverlässig, vertraut mit der Wartung von Gemeinschaftsantennenanlagen, in freier oder fester Zusammenarbeit.

**Akquisiteure** perfekt im Verkauf von GA-Anlagen. Es wollen sich nur Herren melden, die mit der Materie vertraut sind.

Wir sind ein renommiertes Unternehmen. — Bewerbungen unter Nr. 5968 R

Wegen Erweiterung unserer Kundendienstwerkstatt suchen wir einen zuverlässigen

## Radio- und Fernseh-Techniker

der zu überdurchschnittlichen Leistungen befähigt ist.

Wir sind zu entsprechenden Vergütungen bereit und können eine Neubauwohnung zur Verfügung stellen.

Bei Interesse und Übereinstimmung mit unseren Vorstellungen bitten wir um Einreichung der üblichen Unterlagen.

## RADIO - DORNHÜFER GMBH

65 Mainz, Boppstraße 22-28, Telefon 3 24 46/47

Für modern eingerichtete Spezialwerkstätte wird ein erfahrener

## Radio-Fernseh-Techniker

(evtl. auch Meister) gesucht. Sein Aufgabengebiet umfaßt den Fernseh-Kundendienst und die Entwicklung von elektronischen Meßgeräten. Wir bieten 5-Tage-Woche, gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima und soziale Sonderleistungen.

Bewerbungen und Angaben über frühesten Antrittstermin sowie Gehaltsansprüche erbeten an

## RADIO-SÄTTLER Inh. Ulrich Sattler

Radio- und Fernseh-Techniker-Meister, 7 Stuttgart S  
Hasenstraße 6, Telefon 70 98 81



(GREAT BRITAIN) LIMITED

Wir suchen erfahrene

## Hi-Fi-Techniker

und

## Tonbandtechniker

für unseren Zentralkundendienst in LONDON

Bewerber mit guter praktischer Ausbildung, die an selbständiges Arbeiten gewöhnt sind, werden gebeten, die üblichen Unterlagen mit Lichtbild, handschriftlichem Lebenslauf und Gehaltsansprüchen an unsere Personalabteilung zu senden. Englische Sprachkenntnisse werden erwünscht, können aber in London noch weiter ausgebildet werden.

GRUNDIG (Great Britain) Ltd., Newlands Park  
London, S.E. 26

Wir suchen den

## Schulungs- leiter

für das Fachgebiet  
Rundfunk-  
Fernsehen-Phono

Unser neuer Mitarbeiter soll sich dem wichtigen Aufgabengebiet der Weiterbildung unserer Techniker widmen. Er muß seine praxisnahen Schulungen im gesamten Bundesgebiet, in allen Kundendienstniederlassungen durchführen.

Bewerbungen erbitten wir mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften und Angabe des frühestmöglichen Eintrittstermines sowie Ihrer Gehaltswünsche an

# NECKERMANN

Personal-Zentrale  
6 Frankfurt/Main  
Hanauer Landstr. 360-400  
Telefon 41 00 05 18



## ESRANGE

THE EUROPEAN SOUNDING  
ROCKET LAUNCHING RANGE  
in Kiruna, Sweden

is now recruiting staff for the Instrumentation Branch and requires.

### TECHNICIANS

having 4 or 5 years' experience in the operation of analogue telemetry equipment, radar equipment, digital data transmission equipment and DC measuring equipment,

### TECHNICIANS

without previous experience as above but having a good background in general electronics and with an aptitude for operational rather than laboratory work.

Total net pay will be in the range of £ 1725 — £ 3000 p. a. removal, installation and children's allowances may be payable.

Please write giving career history to the

**Head of Personnel**  
**EUROPEAN SPACE RESEARCH ORGANISATION**  
36 rue la Pérouse, Paris 16, quoting reference TR-3-67

Wir sind eines der größten deutschen Kaufhäuser mit Sitz in einer westdeutschen Großstadt und suchen

## den verantwortlichen Leiter

für unsere Fachabteilung

## Rundfunk • Fernsehen • Schallplatten

Bewerber für diese Position sollten über gute Fachkenntnisse verfügen, besondere Führungseigenschaften haben und vor allem in der Lage sein, unternehmerisch zu denken. Wir brauchen einen begeisterten Einzelhandels-Kaufmann mit eigenen Ideen.

Dafür bieten wir aber auch eine sehr gute Anfangsdotierung und bei Bewährung ausgezeichnete Aufstiegsmöglichkeiten. Unsere Fachabteilung Rundfunk, Fernsehen, Schallplatten steht bereit und zählt sicher zu den modernsten ihrer Art. Eine technisch perfekte Kundendienstwerkstatt unter Leitung eines erfahrenen Meisters steht ebenfalls zur Verfügung. Auf dieser Grundlage könnte man

sich bequem ausruhen. Unser zukünftiger Abteilungsleiter jedoch soll darauf aufbauen und mehr daraus machen.

Natürlich wollen wir die Position möglichst bald besetzt wissen. Sind Sie aber „unser Mann“, jedoch vertraglich länger gebunden, dann wollen wir mit Ihnen gerne über einen späteren Antrittstermin sprechen.

Bitte schicken Sie uns Ihre Bewerbungsunterlagen mit lückenlosem Werdegang, handschriftlichem Lebenslauf, einem Lichtbild jüngeren Datums sowie Angaben über Referenzen, Gehaltsforderungen und des frühestmöglichen Antrittstermins unter Nr. 6008 M an die Funkschau.

Wir suchen einen tatkräftigen Ingenieur als

## Führende Kraft

für unsere seit Jahrzehnten gut eingeführte Fabrik für

Radio- und TV

## Bau-Elemente

im Raum Nürnberg—Fürth

mit Erfahrung im Innen- und Außendienst in verantwortliche Dauerstellung bei entsprechender Dotierung.

Bewerbungen mit kurzem, handgeschr. Lebenslauf, Angaben über bisherige Tätigkeit, Zeugnisabschriften, Lichtbild und Gehaltswünschen erbitten wir unter Nr. 5993 Y.

Es wird streng vertrauliche Behandlung und Rückgabe aller Unterlagen zugesichert.

## Elektronik- oder Elektro-Ingenieur

Wir suchen einen erfahrenen Fachmann mit mehrjähriger Berufspraxis im Bau von Steuerungs- und Regelungsanlagen sowie in der Instandhaltung und Wartung größerer Fabrikationseinrichtungen. Als Mitarbeiter unserer zentralen Ausbildungs-Abteilung soll er in enger Zusammenarbeit mit den einzelnen Fachabteilungen unserer hannoverschen Werke die Weiterbildung der Elektroniker, Elektriker und Elektromechaniker einschließlich des Aufsichtspersonals übernehmen.

Diese Position verlangt neben einem fundierten Fachwissen eine gute Allgemeinbildung und pädagogische Neigungen. Selbstverständlich ist die Möglichkeit gegeben, während der Einarbeitung einen Überblick über unsere Maschinenanlagen und Produktionsverfahren zu gewinnen.

Wenn Sie in einer solchen Tätigkeit die Verwirklichung Ihrer beruflichen Wünsche sehen, sollten Sie sich um diese Stellung bewerben. Bitte übersenden Sie unserer Personal-Abteilung Ihr Angebot mit den üblichen Unterlagen.

**Continental** Gummi-Werke  
Aktiengesellschaft

3 Hannover  
Königsworther Platz 1

Telefon 05 11/76 53 80

# GRUNDIG

Unsere

## ENTWICKLUNG

### Tonbandgeräte·Diktiergeräte

braucht weitere Mitarbeiter. Wir wollen deshalb unser bewährtes Team durch erfahrene Fachkräfte verstärken und suchen für die Bereiche

### Geräte- Konstruktion

Ingenieure und Techniker mit fundiertem Fachwissen und Erfahrung im Magnettonsektor oder auf verwandtem Gebiet.

### Mechanische Entwicklung

Ingenieure und Techniker für mechanische Vorentwicklung und technologische Untersuchungen.

### Elektrische Entwicklung

Ingenieure und Techniker für die Schaltungsentwicklung. Solide Kenntnisse der NF-Technik sind Voraussetzung.

### Tonkopf- Entwicklung

den Leiter der Konstruktion. Abgeschlossenes Studium der Physik oder des Maschinenbaues (Feinmechanik/Feinwerktechnik) erforderlich. Erfahrung in der Bauelementeentwicklung oder Magnettontechnik erwünscht.

Bewerber werden um die Einsendung der üblichen Unterlagen (ausführliches Bewerbungsschreiben, handschriftlicher Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften) gebeten.

Einzelheiten über vertragliche Bedingungen, Wohnungsbeschaffung usw. sollten am besten in einem Kontaktgespräch erörtert werden.

**GRUNDIG** Personalleitung  
851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 33-37

# Frühjahr 1967 Neu bei Franzis

## Radio- und Fernsehtechnik – Elektronik



Rundfunk- und  
Fernsehtechnik  
Elektronik

### Neue Nummern in der Radio-Praktiker-Bücherei

**Kleines Stereo-Praktikum** (Fritz Kühne und Karl Tetzner). 136 Seiten, 99 Bilder. 3. Aufl. **Cellu-Doppelband 97/98**.

**Amateurfunk-Superhets**, Planung und Selbstbau (G. E. Gerzelka). 64 Seiten, 13 Bilder, 8 Tabellen. **Cellu-Band 108**.

**Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band**, Schaltungstechnik und praktischer Aufbau (J. Reithofer). 120 Seiten, 108 Bilder. 2. Aufl. **Cellu-Doppelband 109/110**.

**Elektronische Experimente** (Gustav Büscher). 68 Seiten, 86 Bilder, 2 Tabellen. 2. Aufl. **Cellu-Band 113**.

**Halbleiter-Experimente** (J. Kleemann). 64 Seiten, 52 Bilder, 20 Tabellen. **Cellu-Band 114**.

**Elektronische Schaltungen mit Fotozellen** (Wilh. Hennig). 160 Seiten, 112 Bilder, 6 Tabellen. **Cellu-Doppelband 115/116**.

**Einseitenbandtechnik für den Funkamateure** (Friedhelm Hillebrand). 148 Seiten, 118 Bilder, 12 Tabellen. **Cellu-Doppelband 117/118**.

**Gedruckte Schaltungen** (Hans Sutaner). 128 Seiten, 49 Bilder, 2 Tabellen. **Cellu-Doppelband 119/120**.

**Technische Akustik** (H. H. Klinger). 120 Seiten, 75 Bilder, 17 Tab. **Cellu-Doppelband 124/125**.

**Betriebstechnik des Amateurfunks** (Hans-Joachim Henske). 128 Seiten, 27 Bilder, 5 Tabellen. **Cellu-Doppelband 126/127**.

Preise dieser Cellu-Bände je Nummer 2.50 DM

### Die Fachzeitschriften des Franzis-Verlages

## Funkschau

mit Fernseh-Technik und Schallplatte und Tonband. Fachzeitschrift für Funktechniker. Die große funktechnische Universal-Zeitschrift im 39. Jahrgang. Erscheint 2x monatlich. Im Abonnement monatlich 3.50 DM, jährlich 40 DM, beides zuzüglich Postgebühren.

## Elektronik

Fachzeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, Organ für die Anwendung der Elektronik in Industrie, Wissenschaft und Verkehrswesen, im 16. Jahrgang. Im Abonnement 1/4jährlich 12.– DM, jährlich 44.– DM, beides zuzüglich Versandkosten.

### Standard-Fach- und -Lehrbücher

#### TELEFUNKEN-FACHBUCH **Farbfernsehtechnik I**

**Neuerscheinung**

Die Farbfernsehtechnik stellt durch die Vielgestaltigkeit ihrer Probleme wohl die größten Anforderungen an die beteiligten Techniker und Ingenieure. Die von berufener Seite verfaßte Einführung ermöglicht es, sich die technischen Grundlagen der Farbfernsehtechnik zu erarbeiten.

170 Seiten, 86 teils mehrfarbige Bilder.

In Plastikeinband 15.80 DM

#### OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast**

**9. Auflage**

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. Eines der erfolgreichsten populär-technischen Bücher über die Radiotechnik, von Kultusministerien für Gewerbe- und Berufsschulen empfohlen, erneut überarbeitet und dem neuesten technischen Stand angepaßt.

340 Seiten, 560 Bilder, 8 Tafeln.

In Plastikeinband 19.80 DM

#### HERBERT G. MENDE **Leitfaden der Transistortechnik**

**4. Auflage**

An den großen Kreis praxisnaher Techniker und Ingenieure wendet sich dieser Leitfaden, der aus dem sehr umfangreich gewordenen Stoff eine nicht so schnell veraltende Auswahl trifft, wie sie vornehmlich zum besseren Verständnis von Zeitschriftenaufsätzen und beim Arbeiten mit Transistoren, aber auch bei Entwurf, Wartung und Instandsetzung transistorbestückter Geräte verlangt wird.

308 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen.

In Leinen 29.80 DM

#### DR. ADOLF RENARDY **Radio-Service-Handbuch**

**4. Auflage**

Ein vorzügliches Ausbildungswerk für alle neu zum Radio-Service kommenden Fachkräfte und ein praktisches Hilfsbuch auch für den versierten Service-Fachmann.

348 Seiten, 220 Bilder, 25 Tabellen.

In Leinen 29.80 DM

#### GERHARD WOLF **Oszillografen und ihre Breitbandverstärker**

**2. Auflage**

Das Buch dient dem Verständnis der Schaltung, Berechnung, des Entwurfs und der Arbeitsweise der in allen technischen Gebieten immer wichtiger werdenden Elektronenstrahl-Oszillografen. 308 Seiten, 300 Bilder, 2 Tabellen

In Leinen 29.80 DM

### Populäre Technik, Taschen-Lehrbücher

#### D. C. VAN REIJENDAM **Das ist Radio**

**Neuerscheinung**

Eine populäre Einführung in die Radiotechnik, für alle die bestimmt, die sich für einen elektronischen Beruf interessieren oder aus anderen Gründen Näheres über die Funktion der Rundfunkgeräte wissen wollen.

240 Seiten, 242 Bilder.

In Leinen 16.80 DM

#### WERNER W. DIEFENBACH **Bastelpraxis**

**7. Auflage**

Dieses Taschen-Lehrbuch ist ein guter Lehrmeister für alle, die aus Neigung oder Beruf in die Praxis des Radio- und Elektronik-Selbstbaues eindringen wollen.

424 Seiten, 417 Bilder, 34 Tabellen.

In Plastikeinband 16.80 DM

#### DR. FRITZ BERGTOLD **Moderne Schallplattentechnik**

**2. Auflage**

Ein ungemein inhaltsreiches Taschen-Lehrbuch der modernen Schallplattenwiedergabe und Stereotechnik. 264 Seiten, 288 Bilder.

In Plastikeinband 9.80 DM

### Service-Werkstatt- und -Laborbücher

#### GERHARD HEINRICHS **Fernseh-Service praktisch und rationell**

**Neuerscheinung**

Hier findet die in Service-Fachkreisen bekannte „Methode Heinrichs“ ihre ausführliche Darstellung. Die umfassenden praktischen Erfahrungen des Autors helfen Zeit sparen und sichern zuverlässige Ergebnisse.

256 Seiten, 171 Bilder.

In Plastikeinband 22.80 DM

#### HERBERT G. MENDE **Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle**

**6. Auflage**

Ein umfassendes Datenbuch für alle in Mitteleuropa am Markt befindlichen Dioden und Transistoren. 240 Seiten, 88 Bilder.

In Glanzfolieneinband 9.80 DM

#### **Telefunken-Laborbuch, Band 4**

**Neuerscheinung**

Zu den ersten drei Bänden der in mehr als 100 000 Exemplaren verbreiteten Telefunken-Laborbücher (Käufer sind Ingenieure, Techniker und Laborkräfte der Radio- und Fernsehtechnik und Elektronik) kommt jetzt der lang erwartete vierte Band, der eine Fülle wertvoller Laborunterlagen, darunter zahlreiche Schaltungen, enthält.

356 Seiten, 410 Bilder.

In Plastikeinband 9.80 DM

**FRANZIS-VERLAG 8 München 37**



# Das Franzis-Fachbuch-Gesamtprogramm 1967

## Fach- und Lehrbücher

- DR. FRITZ BERGTOLD **Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker** 3. Aufl. 376 Seiten, 360 Bilder. Leinen 29.80 DM
- WERNER W. DIEFENBACH **Amateurfunk-Handbuch** 7. Aufl. 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. Leinen 24.80 DM
- W. W. DIEFENBACH **Vademekum für den Kurzwellen-Amateur** 3. Aufl. 64 Seiten, 22 Bilder. Kart. 5.90 DM
- GÜNTHER FELLBAUM **Fernseh-Service-Handbuch** Ein Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung. 3. Aufl. 564 Seiten, 625 Bilder, 50 Tabellen. Leinen 47 DM
- DIPL.-ING. HORST GESCHWINDE **Die Praxis der Kreis- und Leitungsdiagramme** 2. Aufl. 60 S., 44 Bilder, 6 Taf. Kart. 12.80 DM
- DR. RUDOLF GOLDAMMER und DIPL.-PHYS. WOLFG. SPENGLER **Der Fernseh-Empfänger** Funktion und Schaltungstechnik. 4. Aufl. 200 Seiten, 254 Bilder, 2 Tabellen, 1 Tafel. Leinen 21.80 DM
- A. KNEISSL **Gemeinschaftsantennen-Baufibel** für Architekten, Bautechniker und Installateure. 36 Seiten, 23 Bilder. Kart. 2.50 DM
- OTTO LIMANN **Fernsehtechnik ohne Ballast** Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. 7. Aufl. 1967. 340 Seiten, 500 Bilder, 1 Schaltungsbeilage. Plastik 19.80 DM. In Vorber.
- OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast** Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren u. m. Transistoren. 9. Aufl. 1967. 340 S., 560 Bild., 8 Taf. Plastik 19.80 DM
- LIMANN-HASSEL **Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker** 2. und 3. Aufl. Zwei Bände. Band 1: 416 Seiten, 237 Bilder, 86 Tafeln und Nomogramme. Leinen 29.80 DM – Band 2 in 3. Auflage in Vorbereitung: etwa 350 Seiten, 300 Bilder, 20 Tafeln und Nomogramme. Leinen etwa 35 DM
- HERBERT G. MENDE **Leitfaden der Transistortechnik** 4. Aufl. 308 Seiten, 294 Bilder, 22 Tabellen. Leinen 29.80 DM. Im Druck
- DR. ADOLF RENARDY **Fachzeichnen für Radio- und Fernsehtechniker** 112 Seiten, 95 Tafeln. Kart. 15.80 DM
- DR. ADOLF RENARDY **Radio-Service-Handbuch** Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. 4. Aufl. 348 Seiten, 220 Bilder, 25 Tabellen. Leinen 29.80 DM. Im Druck
- HEINZ RICHTER **Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie** 5. Aufl. 304 Seiten, 364 Bilder, 34 Tabellen. Leinen 26.80 DM
- HELMUT SCHWEITZER **Röhren-Meßtechnik** 192 Seiten, 118 Bilder. Leinen 13.80 DM
- LOTHAR STARKE/HEINR. BERNHARD **Leitfaden der Elektronik** für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht. Zwei Teile. Teil 1. 2. Aufl. 220 Seiten, 174 Bilder, 13 Tabellen. Kart. 19.80 DM Teil 2. 2. Aufl. 148 Seiten, 102 Bilder, 11 Tabellen. Kart. 15.80 DM
- DR. HERBERT STÖLLNER **Praktische Impulstechnik** 228 Seiten, 314 Bilder, 3 Tabellen, 1 Tafel. Leinen 24.80 DM
- DR. KLAUS WELLAND **Farbfernsehen** 2. Aufl. 1967. 52 Seiten Großformat, 46 meist mehrfarbige Bilder. Kart. 10.– DM
- E. F. WARNKE **Tonbandtechnik ohne Ballast** 152 Seiten, 107 Bilder, 4 Schaltungspläne. Plastik 19.80 DM
- GERHARD WOLF **Oszillografen und ihre Breitbandverstärker** 2. Aufl. 308 Seiten, 300 Bilder, 2 Tabellen. Leinen 29.80 DM

## Service-Werkstattbücher

- WERNER ARING **Fernseh-Bildfehler-Fibel** 2. Aufl. 244 Seiten, über 200 Bilder, 21 Tabellen. Plastik 22.80 DM
- HEINRICH BENDER **Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich** 256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. Plastik 19.80 DM
- GERHARD HEINRICHS **Fernseh-Service praktisch und rationell** 256 Seiten, 171 Bilder. Plastik 22.80 DM
- HEINZ LUMMER **Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern** 2. Aufl. 144 Seiten, 102 Bilder, 14 Tabellen. Plastik 15.80 DM
- ERNST NIEDER **Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker** 2. Aufl. 260 Seiten, 215 Bilder. Plastik 19.80 DM

**FRANZIS-VERLAG** 8 München 37

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

wir wissen  
alles aus  
**franzis**  
fachbüchern

'67

Neuerscheinungen und  
Neuauflagen Ende 1966/Frühjahr 1967



**Rundfunk- und  
Fernsehtechnik  
Elektronik**

## Taschen-Lehrbücher

- DR. FRITZ BERGTOLD **Moderne Schallplattentechnik** Taschen-Lehrbuch der Schallplatten-Wiedergabe und Stereotechnik. 2. Aufl. 264 Seiten, 288 Bilder. Plastik 9.80 DM
- W. W. DIEFENBACH **Bastelpraxis** Taschen-Lehrbuch des Radio- und Elektronik-Selbstbaues. 7. Aufl. 428 Seiten, 417 Bilder, 34 Tabellen. Plastik 16.80 DM
- PROF. DR. WILH. HASEL **Allgem. Elektrotechnik u. Elektronik** für naturwissenschaftliche und technische Berufe. 464 Seiten, 412 Bilder, 28 Tafeln und 226 Zahlenbeispiele. Plastik 24.80 DM
- FERDINAND JACOBS **Lehrgang Radiotechnik** Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. 9. Aufl. erscheint Sommer 1967. Etwa 360 Seiten, etwa 300 Bilder. Plastik 16.80 DM
- KURT LEUCHT **Die elektrischen Grundlagen der Radio-technik** Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium. 8. Aufl. 1966. 272 Seiten, 169 Bilder, 1 Lösungsheft. Plastik 9.80 DM
- HERBERT G. MENDE **Antennenpraxis** 9. Aufl. 196 Seiten, 121 Bilder, 22 Tabellen. Plastik 9.80 DM
- DIPL.-ING. GEORG ROSE **Formelsammlung für den Radio-Praktiker** 9. Aufl. 168 Seiten, 183 Bilder. Plastik 9.80 DM

## Telefunken-Labor- und -Fachbücher, Taschen-Tabellen

- TELEFUNKEN-Laborbücher für Entwicklung, Werkstatt und Service. Band 1, 2, 3 und 4, 7. bis 1. Aufl. 404/384/388/356 Seiten mit 525/580/430/410 Bildern. Plastik je 9.80 DM
- TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Der Transistor I und II** 5./2. Aufl. 224/190 Seiten mit 270/206 Bildern. Plastik je 12.80 DM
- TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Halbleiter-Lexikon** 342 Seiten mit über 350 Bildern. Plastik 19.80 DM
- TELEFUNKEN-FACHBUCH: **Farbfernsehtechnik I** 170 Seiten, 86 Bilder. Plastik 15.80 DM
- HERBERT G. MENDE **Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle** 6. Aufl. 240 Seiten, 88 Bilder. Glanzf. 9.80 DM
- DIPL.-ING. JÜRGEN SCHWANDT **Röhren-Taschen-Tabelle** 11. Aufl. in Vorb. 238 Seiten, 820 Sockelschalt. Glanzfolienband 9.80 DM

## Populäre Technik, Hobbys

- GERD BENDER **Das elektronische Foto-Blitzgerät** 2. Aufl. 124 Seiten, 76 Bilder, 8 Tabellen. Glanzfolienband 7.90 DM
- DIPL.-ING. GERHARD HENNIG **Ingenieur in USA** Betrachtungen und Erlebnisse. 192 Seiten. Glanzfolienband 9.80 DM
- F. C. JUDD **Elektronische Musik** Musik aus der Retorte. 64 Seiten, 38 Bilder. Glanzfolienband 6.90 DM
- DR.-ING. HANS KNOBLOCH **Der Tonband-Amateur** Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm-Vertonung. 7. Aufl. 176 Seiten, 88 Bilder. Glanzfolienband 9.80 DM
- HERBERT G. MENDE **Elektronik und was dahinter steckt** 3. Aufl. 108 Seiten, 70 Bilder. Glanzfolienband 6.90 DM
- HERBERT G. MENDE **Radar in Natur, Wissenschaft und Technik** 2. Aufl. 116 Seiten, 33 Bild., 2 Tab. Glanzfolienband 6.90 DM
- D. C. van REIJENDAM **Das ist Radio** Eine populäre Einführung in die Radiotechnik. 240 Seiten, 242 Bilder. Leinen 16.80 DM
- DIPL.-ING. HEINZ SCHMIDT **Dia-Vertonung** Technik und Tongestaltung. 192 Seiten. 99 Bilder, 7 Tabellen. Glanzfolienband 12.80 DM

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite		Seite		Seite
AKG	627	Heninger	767	Rael Nord	757
Amato	653	Hermeyer	756	Rali-Antennen	760
Andersen	764	Hermle	769	Rausch	762
Arlt	736	Herran	769	Reger	740
Asco	769	Hesse	762	Reindl	772
Atay-Elektronik	764	Hille	754	Reutertan	770
Audioson	658, 659	Hintze	771	RIM	654, 739
Aumann	739	Hirschmann	664	Rimpex	765, 770, 772
Austerlitz	763	Hoffmann	765	Roederstein	667
Badische Telefonbau	752	Hopt	735	Rohde & Schwarz	738
Baiü	742, 743	Hüngerle	754	Rosenthal	665
Barthel	770	Hütter	760	RLB	768
Basemann	769	Hydrawerk	655	Rütten	763
Bauer	766	Institut für Fernunterricht	760, 767, 771	Ruf	741, 765
Beck	765	Intermetall	706	SABA	646
Bekhiet	765	Isophon	647	Schäfer	740, 757, 763
Beratender Buchdienst	764	Kaiser	766	Schaffer	761
Bergmann	770	Kaminski	769	Schaub-Lorenz	705
Berkenhoff & Drebes	740	Kaminsky	772	Scheicher	755
Bernstein	763	Karst	752	Schiller	748
Beyer	639	Karstens	740	Schinner	772
Bing	770	Kassubek	759	Schneider	769
Bi-Pak	758	Keune & Lauber	760	Schnittger	768
Blaupunkt	619, 620, 621	Kirner	768	Schünemann	759, 768
Bögelsbacher	755	Klar & Beilschmidt	622	Schwarz	635
Böhm	770	Klein & Hummel	628, 663	Schwarzwald-Elektronik	762
Bogen	631	Klett	769	SEL	643, 713
Borkmann	770	Klette	767	Sell & Stemmler	759
Bosch	633	Köhler	768	Sennheiser	684
Braun	759, 760, 767, 768, 769, 770, 771	Könemann	766	Servix	630
Brüel & Kjaer	626	Körner	772	Showa Musen	748
Brunner	759	Konni	769	Siemens	668
Brush Clevite	650	Kontakt-Chemie	648	Sommerkamp	733
Büschel	757	Kristall-Verarbeitung	748	Sauerbeck	761, 770, 772
Bungard	763	Kroha	772	Staatl. Seefahrtsschule	772
Cannon	660	Kroll	766, 767	Stange & Wolfrum	652
Caramant	734	Kronhagel	769	Stein	770
Christiani	771	Kummer	764	Stolle	656, 657
Klaus Conrad	729, 749	Kunz	769	Studiengemeinschaft	771, 772
Werner Conrad	730, 731, 732, 769	Kupfer-Asbest	741	Stuzzi	755
Dantronik	770	Kyburg	762	Technik-Versand	770
Difona	767	Lange	770	Technikum	771
Diasi	756	Lehmann	750	Tehaka	642
Dittmers	768	Lehner	767	Telefonbau & Normalzeit	733
Döll	764	Leistner	734	Telefunken	661, 691
Dual	623, 624, 625	Lenz	761	Tele-Kosmos Verlag	752
Elac	634	Locher	750	Telemat	770
Electron-Music	772	Lötring	755	Teuber	764
Elko	765	Loewe Opta	683	Tokai	769
Elkoflex	770	Maier	769	Transonic	649
Engel	767	Marckophon	749	TRIO	640
Ensslin	761	Merkur	758, 765	TV electronic	767
Ersa	761	Metrawatt	692	Ulmer	770
Etzel	769	Metrix	652	Ultron	737
Euratele	752	Metrofunk	641	UNIECO	771
Felap	758	Metz	637	Valvo	780
Femeg	759	Mitsumi	654	Verlag für Technik und Wirtschaft	769
Fern	753	Montan-Forschung	754	Völkner	750, 756, 763, 781
Fernseh-Serviceges.	768	Müller & Wilisch	750	Vogt	738
Fizman	764, 768	Münzberg	770	Vollmer	762
Franzis-Verlag	656, 776, 777	Nadler	744, 745, 746, 747	Wagner	772
Funat	760	Neller	767	Waldner	648
Funke	767	Nelskamp	770	Walter-Antennen	772
Geißler	768	Neye	629	Wandel u. Goltermann	655
Gerbitz & Feldmann	770	Niedermeier	766	Weiss	738, 766, 768
Gossen	636	Nolde	760	H. Weiss	768
Gröner	762	Paff	765	Weller	651
Grommes	770	Panrop	766	Wesner	770
Gruber	769	Papst-Motoren	642	Wesp	772
Grundig	697, 698, 699, 700	Peerless	638	Westermann	779
Guth	766	Peiker	662	Weyersberg	618, 645
Guthjahr	772	Perpetuum-Ebner	632	Witt	754
Habermann	769	Pfeifer	748	Witte	763
Hacker	769	Philips	666, 714	Wolke	737
Hamburger Fern-Lehrinst.	771	Podszus	741	Wuttke	770
Hartmann	749	Preh	738	Zars	770
Heathkit	734, 735	Preisser	770	Zehnder	733
Heer	766	PVG Labor	766	Zitzen	766
Heinze & Bolek	764	Racal	644		

**Das Messeberichtsheft der FUNKSCHAU**

erscheint am 20. 6. 1967 (Nr. 12) Anzeigenschluß 1. 6. 1967

# Kunstfolien-Kondensatoren steckbare Bauformen für Leiterplatten



Komplette Wertereihen in:

## WIMA-MKS

Metallisierte Polyester-Kondensatoren. Klein, ausheilfähig und

besonders betriebssicher. Platzsparend vor allem bei größeren Kapazitätswerten. Miniaturtypen für gedrängten Geräteaufbau ab Rastermaß 7,5.

## WIMA-FKC

Polycarbonat-Kondensatoren mit Metallfolien-Belägen. Toleranzen ab  $\pm 2,5\%$ .

Niedriger Verlustwinkel, günstiger TKC. Geeignet als frequenzbestimmende Kondensatoren und für hohe Strombelastungen.

## WIMA-FKS

Polyester-Kondensatoren mit Metallfolien-Belägen. Vorzugsweise für den mittleren Wertebereich.

Die preiswerte Standardreihe des Folien/Folien-Typs in der neuen Ausführung. Geringer Serienwiderstand, induktionsarm. Günstige Abmessungen.

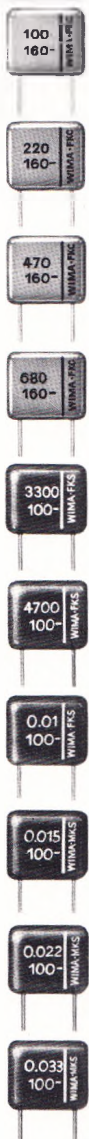
Die von uns hergestellten **flachen Bauformen** haben viele Vorteile:

Sie passen sich schwierigen Platzverhältnissen auf der Leiterplatte an und ermöglichen eine große Packungsdichte. Exakte Rasterabstände. Einfachste Bestückung.



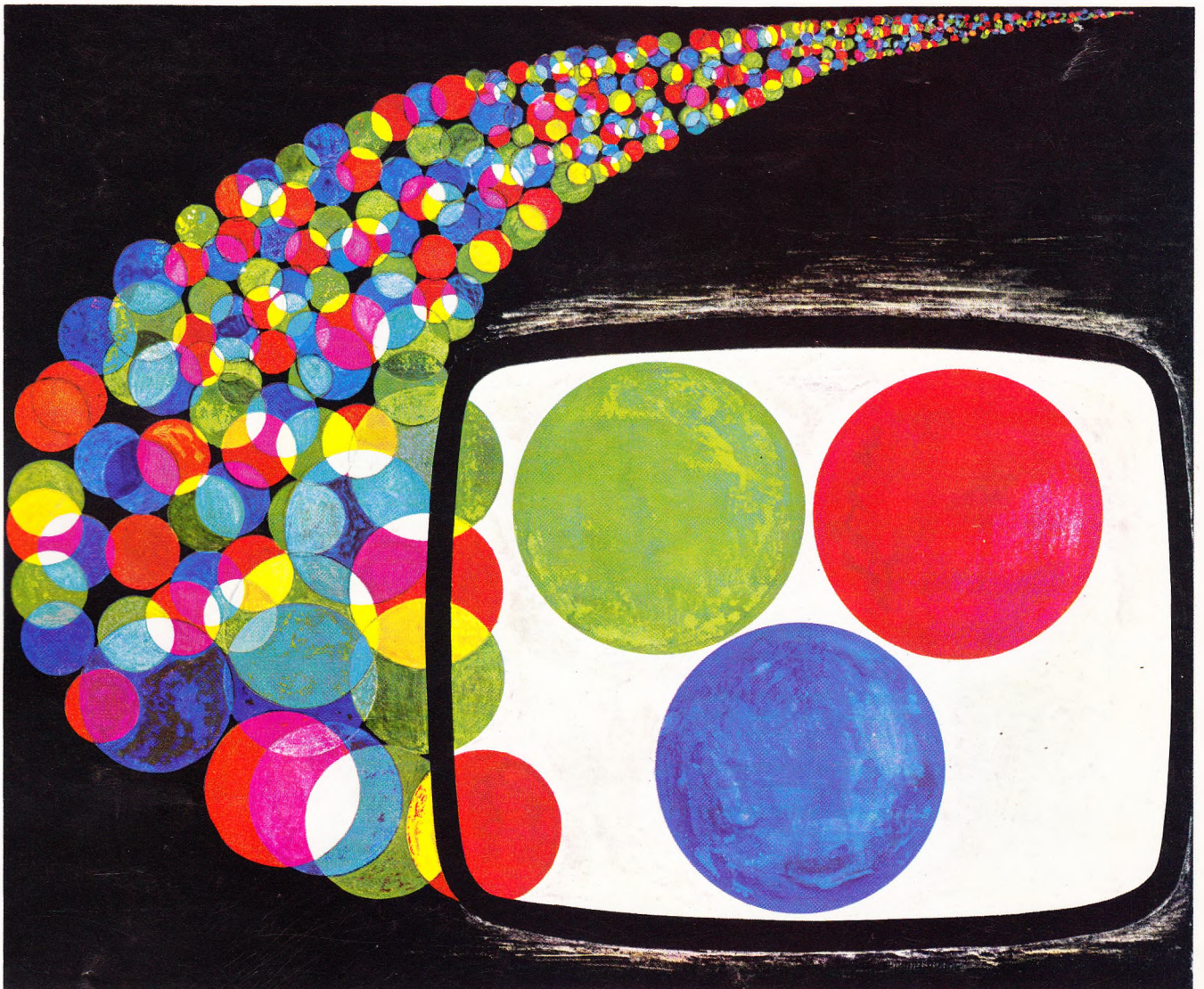
## WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221



# VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK



## Alle Bauelemente für Farbfernsehgeräte:

Farbfernseh-Bildröhren  
Endröhren für die Horizontalablenkung,  
die Vertikalablenkung und für  
Leuchtdichtesignal-Verstärker  
Röhren für die Hochspannungserzeugung und zur  
Verwendung als regelbare Hochspannungslast  
Boosterdioden  
Hochspannungs-Gleichrichterröhren  
Transistoren für: Farbverstärker  
Farbdifferenz-Endstufen  
Ansteuerstufen für die Verzögerungsleitung  
Synchronisier- und Impulsanwendungen  
und alle weiteren Verstärkerstufen  
Klemmdioden für die Farbdifferenzendstufen  
Phasenvergleichs- und Nachstimmioden  
für den Farbträger-Oszillator

Phasenvergleichsdioden für den Zeilenfrequenz-Generator  
Ablenkeinheiten  
Konvergenzeinheiten  
Bildzentrierringe  
Systeme für seitliche Blauverschiebung  
Horizontal-Ausgangstransformatoren  
Vertikal-Ausgangstransformatoren  
Verzögerungsleitungen  
Hochspannungstransformatoren  
Symmetrier- und Regelspulen für Konvergenzschaltungen  
Transduktoren  
Schwingquarze  
Weich- und Hartmagnetische Ferritkerne aus Ferroxcube  
und Ferroxdure für die genannten Ablenkmittel  
und alle Bauelemente, die wir schon seit  
vielen Jahren für Schwarzweiß-Empfänger liefern.

A 0467/768/4f



VALVO GMBH HAMBURG



Wir stellen aus  
Halle 11 Stand 1314