

# Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

In diesem Heft

**Fachbuch-Angebot des Franzis-Verlages  
zur Hannover-Messe**

**Eckenkonvergenz bei 110°-Farbbildröhren**

**Kabelfernsehen im Supermarkt**

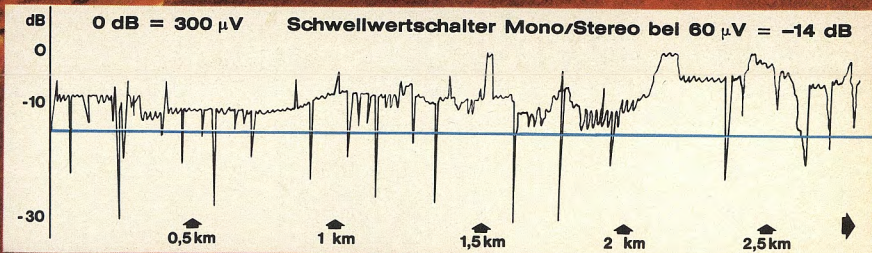
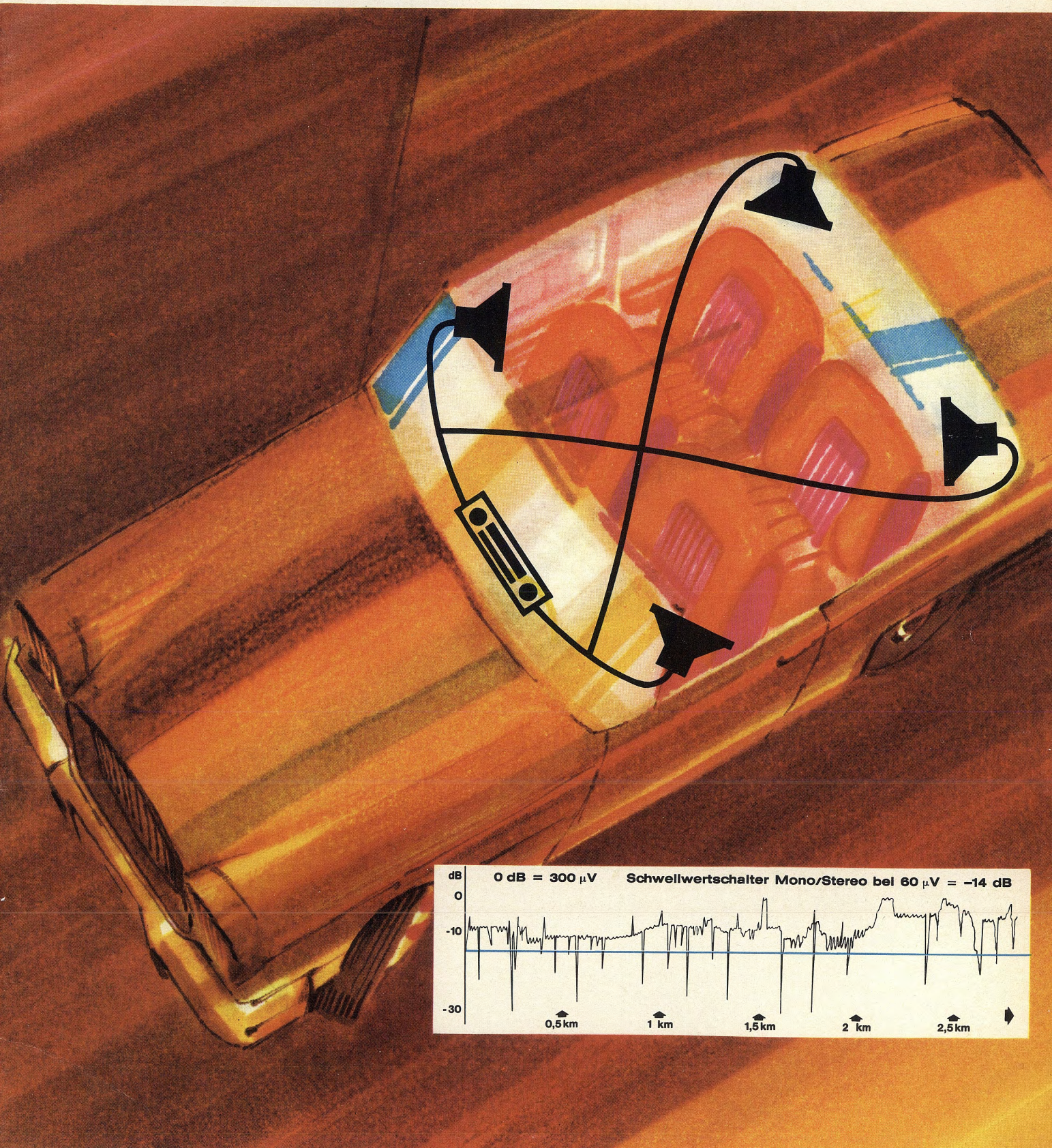
**Sendertabellen für Urlaubsreisende**


*Zum Titelbild: Auch bei größerer Entfernung vom Stereosender sind Feldstärkeeinbrüche, bei denen der Blaupunkt-Empfänger auf Mono schaltet, relativ selten. Siehe Seite 237 dieses Heftes.*

B 3108 D

8

2.50 DM






**Jede Wette,  
daß Ihre Ohren  
Augen machen  
werden!**

Nämlich – wenn Sie Ihre  
Platten auf dem neuen  
HI-FI-Stereo-Plattenspieler  
L 75 von Lenco abspielen.  
Dann entgeht Ihnen  
wirklich nicht die  
raffinierteste Nuance.

... dann können Sie sogar heraushören, daß Mick Jagger  
auf der neuen Stones-LP „LET IT BLEED“  
nicht nur eigenwillig wie immer singt,  
sondern auch Harfe spielt.



Deshalb können Sie so sicher sein, daß  
Ihre Ohren Augen machen werden!  
(Und was für welche: geradezu Feinhöreraugen!)

## Lenco L 75

ist internationale Spitzenklasse. Technisch  
vollkommen. Kinderleicht zu bedienen.  
Hat keine der üblichen klirrenden Neben-  
geräusche. Ist absolut erschütterungsfrei.  
Dazu stufenlos regulierbar. Mit ADC-  
Tonabnehmer-System. Kurz – die fort-  
schrittliche Art, Musik aktiv zu hören!

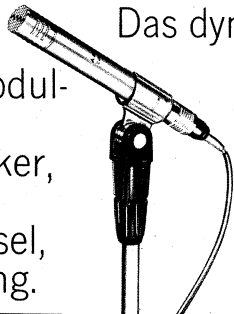
Lieferung über den Fachhandel · Bezugsquellennachweis: Arena Akustik, 2 Hamburg 61, Postfach 610 167

# Die ...ihr Können ist das Ergebnis jahrelanger Arbeit, und man muß jahrelang mit ihnen arbeiten, um zu wissen, was sie alles können.

# Akademiker:

**CMS**

Das praktische Modulsystem: FET-Vorverstärker, austauschbare Kondensatorkapsel, Phantomspeisung.



**D202**

Das dynamische Zweiweg-Mikrofon für universelle Ansprüche.



**D224**

Das Spitzen-Studiomikrofon in dynamischer Zweiweg-Technik.



Nähere Details beim **Mikrofon-Fachhändler** oder bei

Akustische - u. Kino - Geräte GmbH  
8 München 60, Bodenseestr. 226-230



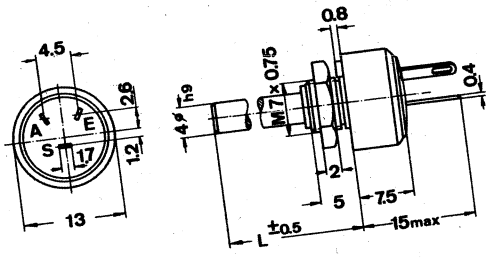
Tel. 0811 - 87 00 11

# STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT



## DRALOWID-WERK PORZ/RHEIN

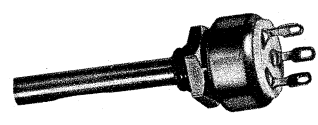
Fernruf: Porz (02203) Sammelnummer 701  
 Drahtwort: stemag porz  
 Fernschreiber: 8874 412  
 Bahnstation: Porz (Rhein)  
 Bankkonten: der Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft  
 Hauptverwaltung, Lauf/Pegnitz  
 Bankhaus Hardy & Co. GmbH., Frankfurt/M.  
 Deutsche Bank AG., Filiale Nürnberg  
 Bayer. Hypoth.- und Wechselbank, Lauf/Pegnitz  
 Stadt- und Kreissparkasse, Lauf/Pegnitz  
 Postscheck: Nürnberg Konto 2131



Ihre Zeichen Ihre Nachricht vom Unsere Zeichen

505 PORZ/RHEIN. Postfach 840

Betritt: Wasserdichte Drehwiderstände 61 H  
 Belastbarkeit 1 Watt, Durchmesser nur 13 mm



Sehr geehrte Herren,

die Kohleschicht befindet sich auf einer Platte aus Aluminiumoxid-keramik, die eine außerordentlich gute Wärmeleitfähigkeit hat. Die leichtgängige Welle führt durch eine abdichtende Buchse.

### Mechanische Daten

- Drehwinkel 285°
- Anschlagfestigkeit bis 4 kpcm
- Drehmoment 35 bis 250 pcm
- Welle 4 mm  $\phi$
- Länge L 32 mm ohne Schlitz
- 7 mm mit Schlitz
- 12 mm mit Schlitz
- nicht entflammbar

### Besonderes

Die Widerstandswerte ändern sich nach 21 Tagen bei 40°C und 92% relativer Feuchte (DIN 40046, Blatt 5, Schärfegrad 5) um maximal 10% im Mittel weniger als 5%. Der Isolationswiderstand ist nach dieser Prüfung höher als 1 Gigaohm. Bei 5000 Stunden Dauerlagerung und einer relativen Luftfeuchte von 50 bis 70% ändern sich die Widerstandswerte um weniger als 5%.

### Elektrische Daten

- Belastbarkeit P 70 1/0,5 Watt
- lin/log
- Widerstandswerte 100 k $\Omega$  bis 1 M $\Omega$
- linear
- logarithmisch 1 bis 470 k $\Omega$
- Normale Toleranz 20%
- Betriebsspannung 150/100 V
- lin/log
- Schicht/Gehäuse bis 500 V $\sim$

Mit freundlichen Grüßen  
 Steatit-Magnesia Aktiengesellschaft  
 Dralowid-Werk Porz

PS: Für gedruckte Schaltungen liefern wir diese Drehwiderstände als Typ 61 HDP (Welle parallel zur Platine) und 61 HDS (Welle senkrecht).

6000 8 69 Gc.

Vorsitzer des Aufsichtsrates: Dr. Friedrich Hämmerling - Vorstand: Dr. Hellmut Beisegel, Oskar Eckert, Walter Schandert  
 Sitz der Gesellschaft: Lauf a. d. Pegnitz - Amtsgericht Nürnberg, HRB 247

# Sind Sie schon Verkaufsstelle für Dauer-Eintrittskarten ins Blaupunkt Klangreich?



**Dauer-  
Eintrittskarte:**



**Dauer-  
Eintrittskarte:**



**Dauer-  
Eintrittskarte:**



**Dauer-  
Eintrittskarte:**

„Blaupunkt Klangreich“. Das ist überall dort, wo Bach wie Bach klingt und Beat wie Beat – nicht wie „Radiomusik“.

Wir haben Bedeutendes getan, um das zu erreichen und den Originalklang jedes

Instruments unverfälscht wiederzugeben. (Denken Sie an den Matrix-Stereodecoder, der die Tonfrequenzen nicht mehr – wie seither – 38 000 mal in der Sekunde abtastet, sondern 76 000 mal.)

Der Käufer von heute hört das. Denn er hat feinere Ohren als der Kunde von früher. Bieten Sie ihm die Dauer-Eintrittskarte fürs Blaupunkt Klangreich.

Blaupunkt liefert:  
Farbfernseher,  
Fernseher, Heim-  
Anlagen, Kofferradios,  
Auto- und Hi-Fi-  
Autosound-Recorder,  
Cassetten-Recorder,  
Und  
Autoradios.  
Blaupunkt  
BOSCH  
Gruppe



Die ganze  
Unterhaltungs-  
Elektronik –  
**BLAUPUNKT**



»Olympia«  
bricht alle Rekorde . . .

Höchstleistungen am laufenden Band:  
maximal 17 dB Gewinn, in nur 75 l Ver-  
packung, trotzdem vormontiert, deshalb  
»olympische« Montagezeiten . . .

Olympia von KATHREIN

Raus aus der Dachlucke, Reflektoren ausge-  
klappt, am Mast befestigen, ausrichten. Fertig.  
Persönliche Bestleistung. Montage in Olym-  
pia-Zeit. Und Empfang in Olympia-Qualität.

KATHREIN Olympia Antennen: für UHF, har-  
monische Typenreihe von Mehrbereich- und  
Kanalgruppen-Antennen. Wahrhaft olympi-  
sche Antennen – UHF-»Goldene« im Anten-  
nen-Wettstreit . . .

Informationsmaterial? Karte genügt.

...mehr erkennen

F 037

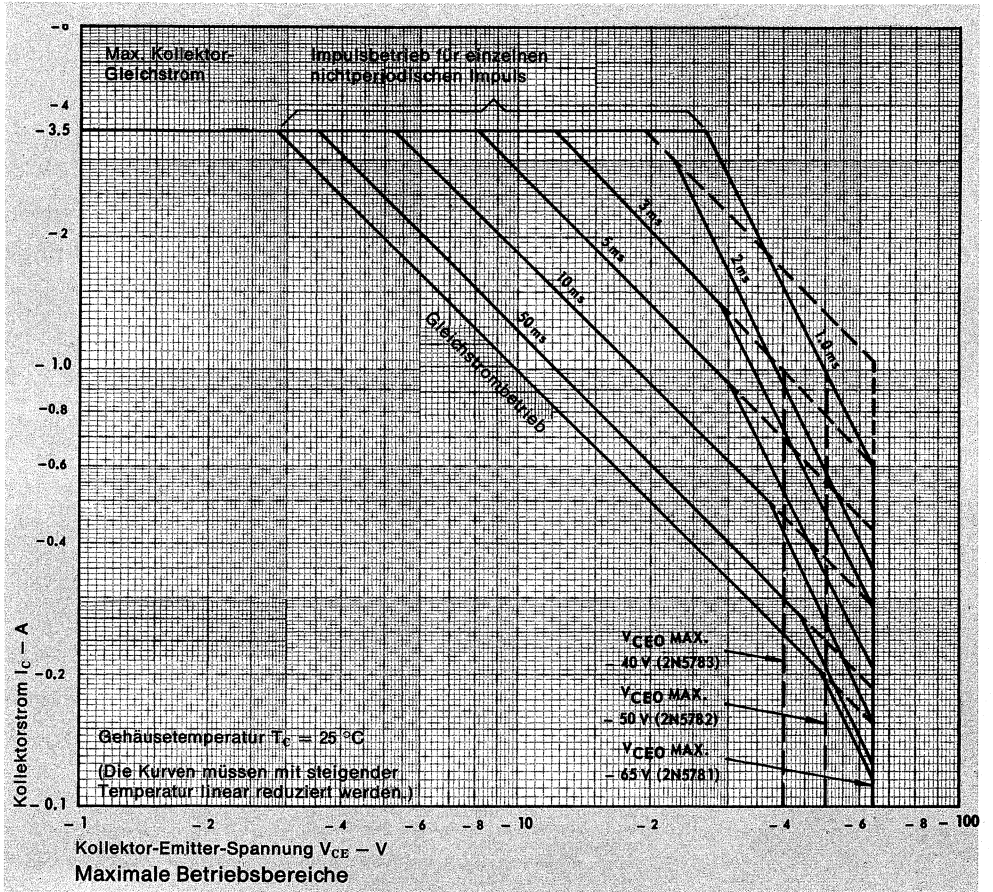
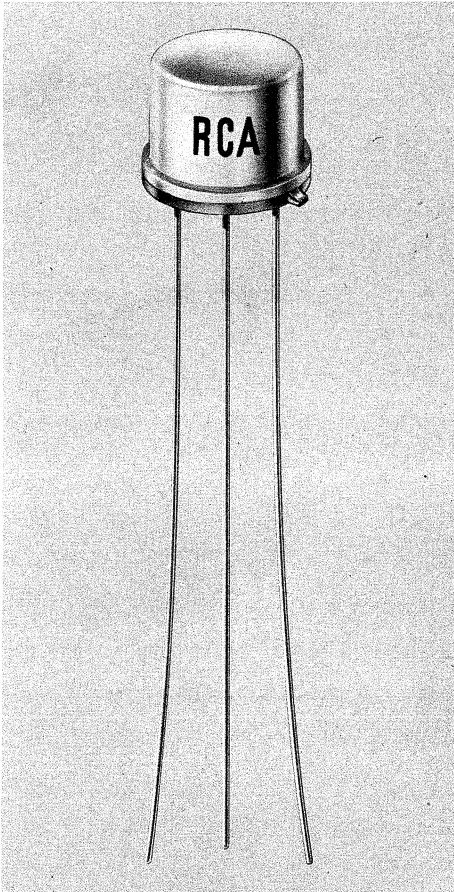
**KATHREIN**  *Olympia Antennen*



KATHREIN Werke · Antennen · Elektronik · 82 Rosenheim 2 · Postfach · Telefon 08031/8051

Wir stellen aus: Messe Hannover Halle 11 (Obergeschoß), Stand-Nr. 427

## 3,5 A PNP-Silizium-Transistoren in TO-5-Gehäuse



Die neuen RCA-Transistoren 2N5781, 2N5782, 2N5783 sind Silizium-Transistoren in Epitaxial-Base-Mesa-Technik und Komplementär-Typen zu den Silizium-Hometaxial-Base-NPN-Transistoren 2N5784, 2N5785, 2N5786.

Die Transistoren – alle in TO-5-Gehäuse – unterscheiden sich im wesentlichen in der Kollektor-Emitter-Spannung.

Anwendungen:

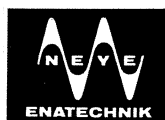
z. B. für Treiber-Endstufen kleiner Leistung in Hi-Fi- oder Stereoverstärkern, für Endstufen in Rundfunkgeräten und Schalter für mittlere Leistungen.

Die exakt definierten Arbeitsbereiche – ob im Dauer- oder Impulsbetrieb – gestatten dem Anwender eine optimale Dimensionierung seiner Schaltung.

Die wesentlichen Daten:

Typ	2N5781	2N5782	2N5783	2N5784	2N5785	2N5786
$V_{CE0}$	- 80 V	- 65 V	- 45 V	80 V	65 V	45 V
$V_{CE0 (sus)}$	- 80 V	- 65 V	- 45 V	80 V	65 V	45 V
$I_C$	- 3,5 A	- 3,5 A	- 3,5 A	3,5 A	3,5 A	3,5 A
$I_B$	- 1,0 A	- 1,0 A	- 1,0 A	1,0 A	1,0 A	1,0 A
$P_T (25^\circ\text{C-Geh.})$	10 W	10 W	10 W	10 W	10 W	10 W

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie auf Anfrage unter F 314/70.



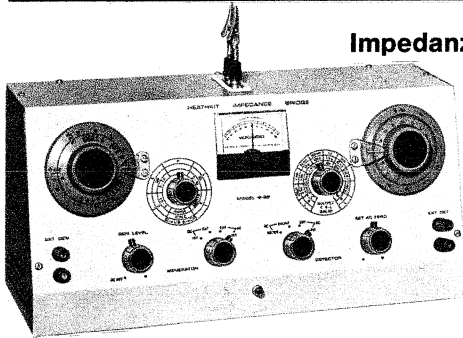
BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK

ALFRED NEVE-ENATECHNIK · 2085 Quickborn-Hamburg · Schillerstr. 14 · Telefon Sammel-Nummer 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590  
1 Berlin 12, Tel. 34 54 65 | 3 Hannover-S, Tel. 86 48 58 | 62 Wiesbaden, Tel. 3 93 86 | 7 Stuttgart 1, Tel. 24 25 35 | 8 München 2, Tel. 52 79 28

# Robust, zuverlässig, servicegerecht und preisgünstig

## Bauteile-Prüfgeräte

### Spezial-Meßgeräte für die NF-Technik von



**Impedanz-Meßbrücke IB-28**

**Bausatz:**  
DM 519.—  
**betriebsfertig:**  
DM 765.—

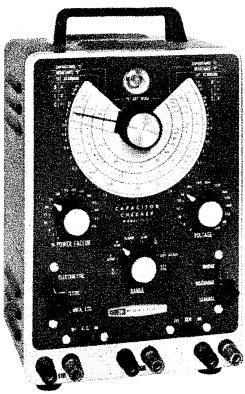
Kombinations-Meßbrücke in Wheatstone-Schaltung für R-Messungen mit zusätzlicher C-Vergleichsbrücke und Q-Meßbrücke nach Maxwell-Hay • Getrennte Meßschaltungen für R (0,1  $\Omega$ ...10 M $\Omega$ ), L (0,1 mH...100 H) und C (100 pF...100  $\mu$ F) • Eingebauter DC-Teil für R-Messungen und 1-kHz-Generator für L-, C-, Q- und D-Messungen • Batterieröhrenbestückung • 100-0-100- $\mu$ A-Einbauminstrument • Hohe Meßgenauigkeit

**Signalverfolger IT-12 E\***

Auf HF und NF umschaltbare Tastspitze • Eingangsempfindlichkeit bei NF ca. 2 mV, bei HF ca. 5 mV • Optische Anzeige durch magisches Auge, akustische Anzeige durch eingebauten Kontrolllautsprecher • Frequenzbereich 50...8000 Hz • Eingebaute „Krachprüfschaltung“ zum schnellen Einkreisen von Aussetzfehlern und kalten Lötstellen • Unser IT-12 E ist auch als Kontrolllautsprecher mit oder ohne Ausgangsübertrager zur Instandsetzung von Phonogeräten verwendbar



**Bausatz:** DM 167.—  
**betriebsfertig:** DM 255.—



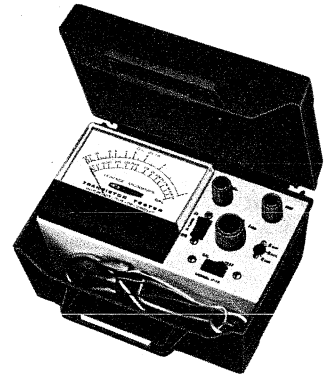
**RC-Meßbrücke IT 11 E\***

Zur Prüfung und Wertbestimmung von Kondensatoren zwischen 10 pF und 1000  $\mu$ F, Widerständen zwischen 5  $\Omega$  und 50 M $\Omega$ , desgleichen für L-Messungen mit externem Vergleichsnormale • Impedanzverhältnis bei Verwendung externer Vergleichswiderstände und Kondensatoren jeweils 25 : 1 • Isolationsprüfung von Kondensatoren mit Prüfspannungen von 3 V bis 600 V in 16 Stufen möglich

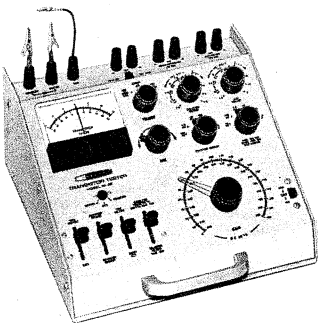
**Bausatz:** DM 248.—  
**betriebsfertig:** DM 390.—

**Halbleiter-Prüfgerät IT-18\***

Ermöglicht Verstärkungsmessungen von 2...100 und von 20...1000  $\beta$  an ein- und ausgebauten Transistoren, ferner Kollektor-Reststrommessungen bei offener Basis und offenem Emitter bis 5000  $\mu$ A sowie Elektrodenschlußprüfungen an allen herkömmlichen Halbleitern • Prüft Dioden in Sperr- und Durchlaßrichtung bis 5000  $\mu$ A • Bestimmt die Polarität unbekannter Transistoren (pnp oder npn) und hilft bei der Zusammenstellung geeigneter Transistorpaare für Komplementärschaltungen



**Bausatz:** DM 198.—  
**betriebsfertig:** DM 248.—



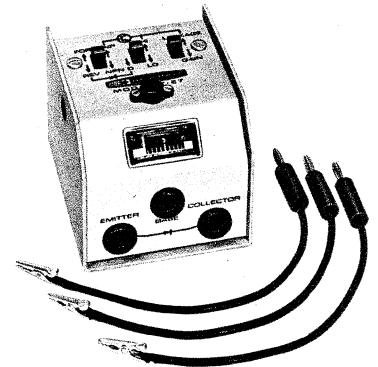
**Transistor-Prüfgerät IM-36\***

Ermöglicht Verstärkungsmessungen an npn- und pnp-Transistoren bis 400  $\beta$  in zwei Bereichen, Kollektor-Reststrommessungen bei offener Basis und offenem Emitter von 15  $\mu$ A bis 1,5 A sowie Elektrodenschlußprüfungen an allen gängigen Halbleitern und Diodenprüfungen in Sperr- und Durchlaßrichtung • Sechs Kollektorstrom-Meßbereiche von 150  $\mu$ A—15 A • Kollektorspannungs-Meßbereiche von 1,5 bis 150 V • Interne Stromversorgung durch Batterien oder extern durch Fremdspannungsquelle • 50-0-50- $\mu$ A-Einbauminstrument • Messung der Wechselstrom-Charakteristiken von Halbleitern durch einfache Umrechnung ebenfalls möglich

**Bausatz:** DM 436.—  
**betriebsfertig:** DM 629.—

**Transistor-Tester IT-27\***

Das ideale Testgerät für den technischen Außendienst, leicht und kompakt • Ermöglicht mit wenigen Handgriffen die Prüfung aller gängigen pnp- und npn-Transistoren auf Reststrom, Verstärkung, Elektrodenschluß und Durchgang sowie die Prüfung von Dioden in Sperr- und Durchlaßrichtung • Die Meßwerte lassen sich an einem Profil-Einbauminstrument direkt ablesen • Stromversorgung durch eingebaute Batterien • Transistor-Steckfassung (für TO-18) und Verbindungskabel mit Krokodilklemmen für Leistungstransistoren



**Bausatz:** DM 65.—  
**betriebsfertig:** DM 95.—

Ausführliche technische Einzelbeschreibungen dieser Geräte (mit Schaltbildern) und den neuen HEATHKIT-Katalog 1970 mit über 180 verschiedenen Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des Coupons auf der Nebenseite.

Alle Bausätze und Geräte, hinter deren Typen-Nummer ein \* erscheint, werden mit einer ausführlichen Bau- und Bedienungsanleitung in deutscher Sprache geliefert.

Unsere neuen, jetzt besonders günstigen Teilzahlungsbedingungen (bis zu 18 Monaten — ohne Anzahlung) erleichtern Ihnen die Anschaffung. Näheres im großen HEATHKIT-Katalog 1970.

Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin (ausgenommen Ersatzteil-Lieferungen).

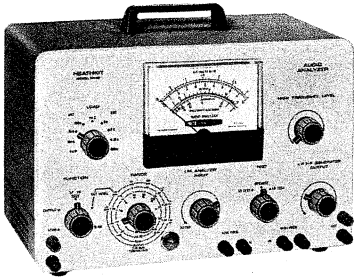
In allen Bausatz- und Fertigungsgerätpreisen ist die Mehrwertsteuer bereits enthalten.

Telefonische Auftragsannahme bei Tag und Nacht — auch an Wochenenden, Sonn- und Feiertagen unter der Rufnummer 0 61 03—10 77 möglich.



# HEATHKIT®

## Tonfrequenz-Analysator IM-48



Eine Kombination aus NF-Millivoltmeter, NF-Leistungsmesser und Intermodulations-Meßgerät • Eingebaute Signalgeneratoren für zwei Meßfrequenzen • Zuschaltbare, induktionsfreie Lastwiderstände für 4, 8, 16 und 600  $\Omega$  • Meßbereich des Millivoltmeters von 10 mVeff bis 300 Veff zwischen 10 Hz und 100 kHz  $\pm 1$  dB • Dämpfungsmessbereiche von  $-40$  bis  $+50$  dBm • Leistungsmessbereiche von 0,15 mW bis 150 W • Intermodulationsmessbereiche 1, 3, 10, 30 und 100% Meßgenauigkeit  $\pm 5$ % bei Spannungs- und Leistungsmessungen,  $\pm 10$ % bei IM-Messungen

Bausatz: DM 379.—

betriebsfertig: DM 620.—

## Klirrfaktor-Meßgerät IM-58\*

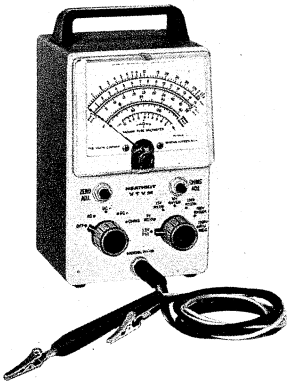


Ermöglicht in Verbindung mit einem klirrarmen NF-Generator, wie beispielsweise den HEATHKIT-Modellen IG-72 E oder IG-18 genaue Klirrfaktormessungen im Bereich zwischen 20 Hz und 20 kHz • Das Meßergebnis ist direkt auf der in Prozent geeichten Skala des hochempfindlichen Einbauminstruments ablesbar • Eingangswiderstand 300 k $\Omega$  • Eingangsspannung min. 300 mVeff • Fünf Klirrfaktor-Meßbereiche von 1 bis 100%, vier Spannungsmessbereiche von 1...30 Veff • Meßgenauigkeit  $\pm 5$ %

Bausatz: DM 389.—

betriebsfertig: DM 609.—

## Universal-Röhrevoltmeter IM-18 E\*

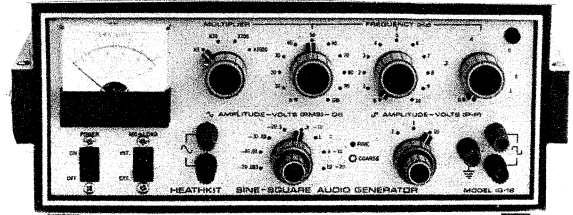


Je 7 DC- und AC-Meßbereiche von 0 bis 1,5 V bis 0...1500 V S.E. • 7 Widerstandsmessbereiche von 0,1  $\Omega$  bis 1000 M $\Omega$  • Eingangswiderstand 11 M $\Omega$  bei DC, 320 k $\Omega$ /30 pF bei AC • Meßgenauigkeit  $\pm 3$ % bei DC,  $\pm 5$ % bei AC und  $\Omega$  • 200- $\mu$ A-Drehspulinstrument und 110°-Skala • Nullpunkt- und Ohm-Einstellregler • Elektron. Nullpunktverschiebung auf Skalenmitte • Universal-Tastspitze des Meßkabels auf DC- und AC/ $\Omega$ -Messungen umschaltbar • Anschlußmöglichkeit für HF- und HV-Tastköpfe

Bausatz: DM 187.—

betriebsfertig: DM 252.—

## Sinus-Rechteckgenerator IG-18\*

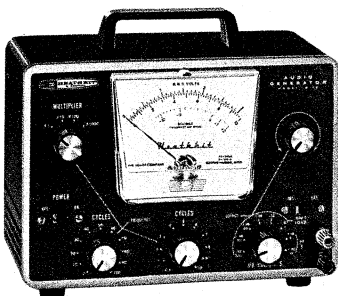


Volltransistorisiert • Liefert dekadisch einstellbare Sinus- und Rechteckfrequenzen von 1 Hz bis 100 kHz mit zusätzlichem Feinregler von 0,1 bis 1 Hz • Beide Signale an getrennten Ausgangsbuchsen gleichzeitig entnehmbar • Klirrfaktor unter 0,1% zwischen 10 Hz und 20 kHz • Zuschaltbarer 600- $\Omega$ -Abschlußwiderstand • 8stufiger Abschwächer im Sinus-, 3stufiger Abschwächer im Rechteckteil • Ausgangsspannung max. 10 Veff • Einbau-Drehspulinstrument mit zwei Spannungs- und einer dB-Skala

Bausatz: DM 445.—

betriebsfertig: DM 660.—

## RC-Generator IG-72 E\*



Liefert rein sinusförmige Tonfrequenzspannungen zwischen 1 Hz und 100 kHz in 8 Bereichen zwischen 3 mVeff und 15 Veff • Dekadische Frequenzeinstellung durch zwei Drehschalter und Feineinstellung • Genauigkeit  $\pm 5$ % • Klirrfaktor unter 0,1% • Zuschaltbarer 600- $\Omega$ -Abschlußwiderstand • Einbau-Drehspulinstrument zur Kontrolle der Ausgangsspannung mit zusätzlicher dB-Skalenteilung von  $-65$ ... $+22$  dB

Bausatz: DM 290.—

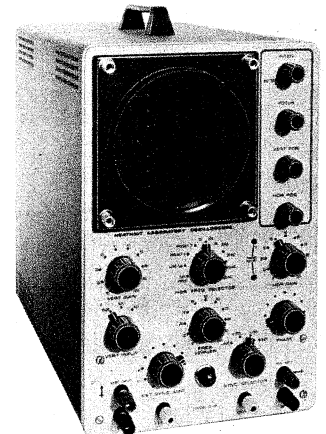
betriebsfertig: DM 410.—

## 13-cm-FS-Breitbandoszillograf IO-18\*

Auch dieser speziell für den Fernsehgeräte-Service ausgelegte Breitbandoszillograf weist die technischen Merkmale unseres bewährten Modells O-12 E auf: Y-Bandbreite 5 MHz, hohe Eingangsempfindlichkeit, X-Frequenzbereich von 1 Hz...400 kHz  $\pm 3$  dB, 3stufiger frequenzkompensierter Y-Abschwächer usw. • Darüber hinaus wurden beim Modell IO-18 zwei zusätzliche Stellungen des Kippfrequenz-Wahlschalters für FS-Bildfrequenz (25 Hz) und -Zeitenfrequenz (7,8 kHz) mit zugehörigen Feineinstellreglern vorgesehen, was den Service von FS-Geräten wesentlich erleichtert

Bausatz: DM 515.—

betriebsfertig: DM 728.—

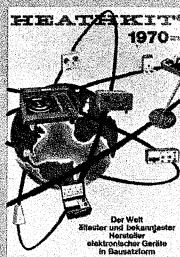


## HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main  
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220  
Tel. (0 61 03) - 10 77, 10 78, 10 79

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum  
8 München 2, Josephspitalstr. 15 (im „Sonnenblock“)  
Tel. (08 11) 59 12 33

Bitte besuchen Sie uns auf der  
Hannover-Messe, jetzt in Halle 12, Stand 213



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1970   
Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte

(Zutreffendes ankreuzen)

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

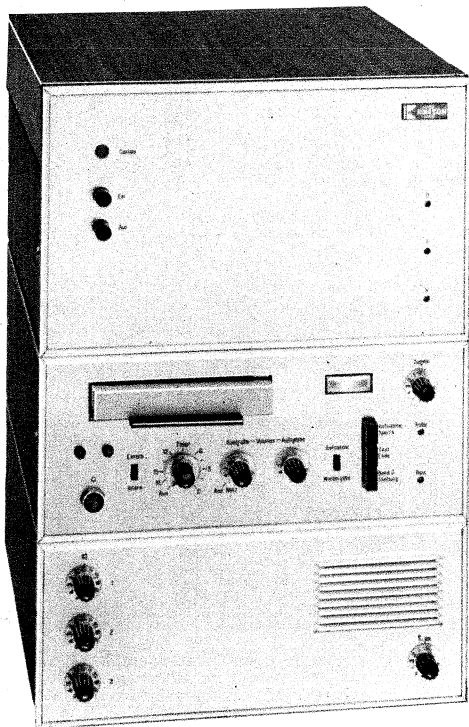
(Postleitzahl u. Wohnort) \_\_\_\_\_

(Straße u. Hausnummer) \_\_\_\_\_

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

# NEU an der Hannover-Messe 70

Uniton präsentiert ein Elektro-Akustik-Programm höchster Schweizer-Präzision



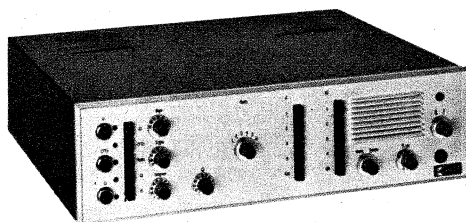
#### Akustikzentrale LZ 4

für die Beschallung von Einkaufszentren, Warenhäusern, Supermarkets usw., mit Hintergrundmusik, automatischem Werbetext und Mikrophonruf mit vorhergehender Gongaufmerksamkeitsmelodie.



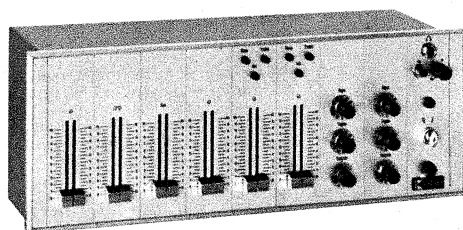
#### Textsteuerautomat AW 70

zum Anschluss an eine bestehende Verstärkeranlage. Aufnahme und automatische Wiedergabe beliebig vieler Werbetexte unterschiedlicher Länge. Elektronische Ausblendung des laufenden Musikprogrammes vor Gongmelodie, Werbetext oder Durchsage.



#### Akustikzentralen Typen RE, LZ und SZ

für die Beschallung von Restaurants, Schulhäusern, Sportplätzen usw. Lieferbar auch mit eingebautem Tuner, Kontroll-Lautsprecher und Lautsprecher-Gruppenregler.



#### Mischpulte und Endverstärker

nach DIN 45500 für semiprofessionelle Anwendung.

#### Diskotheeken im Baukastensystem

**Volltransistorisierte Verstärker,**

**20/30, 50/80 und 100/150 Watt**

**Elektronischer 4-Klang-Gong**

**Verstärkerschränke in jeder Grösse**

Verlangen Sie unsere Dokumentation und besuchen Sie uns an der Hannover-Messe

## Halle 9 A Stand Nr. 133

Deutschland:

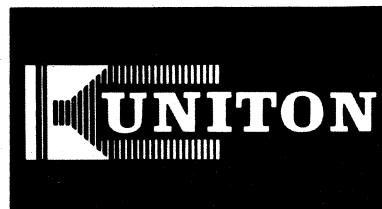
**UNITON GmbH D-7702 GOTTMADINGEN**

Hauptstrasse 59, Telefon (07731) 2 28 66

Weltvertrieb:

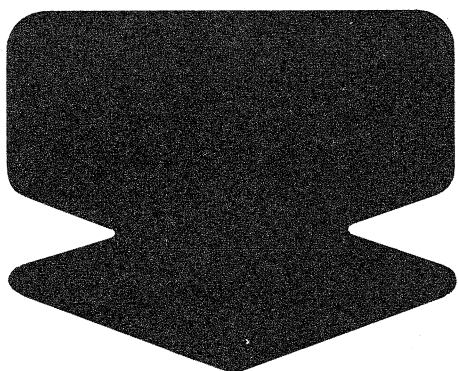
**UNITON COMMERCE CH-8004 ZÜRICH**

Kernstrasse 26, Telefon 051 / 25 87 25, Telex Unico CH 55209





# WM-TIP



Alles schaut nach Mexiko - wir auch! Doch wir sagen: Zuschauen allein genügt nicht! Deshalb der WISI-WM-TIP! Er schafft die Verbindung zwischen Mexiko - uns und Ihnen. Er steigert die Freude an der WM - denn er schafft Ihnen den Gesamtüberblick. Er steigert die Spannung, denn es sind wertvolle Preise zu gewinnen und er lockert den Alltag auf, denn er ist farbig und verspielt. WISI-WM-TIP - das ist unsere neue Aktion. Dynamisch und aktuell - genau wie wir. Übrigens: der WISI-WM-TIP kommt in den nächsten Tagen auch zu Ihnen. (Noch schneller erhalten Sie ihn durch den nebenstehenden Coupon.)

## COUPON

Bitte schicken Sie mir den WISI-WM-TIP schon heute zu.

Name

Adresse

**WILHELM SIHN JR. KG.**  
7532 Niefern-Pforzheim  
Postfach 89 · Telefon (07233) 851



# Hochwertige voll-transistorisierte HiFi-Stereo-Komponenten für anspruchsvolle Musikfreunde



Sämtliche Modelle entsprechen der HiFi-Norm DIN 45 500, die teilweise noch weit übertroffen wird.

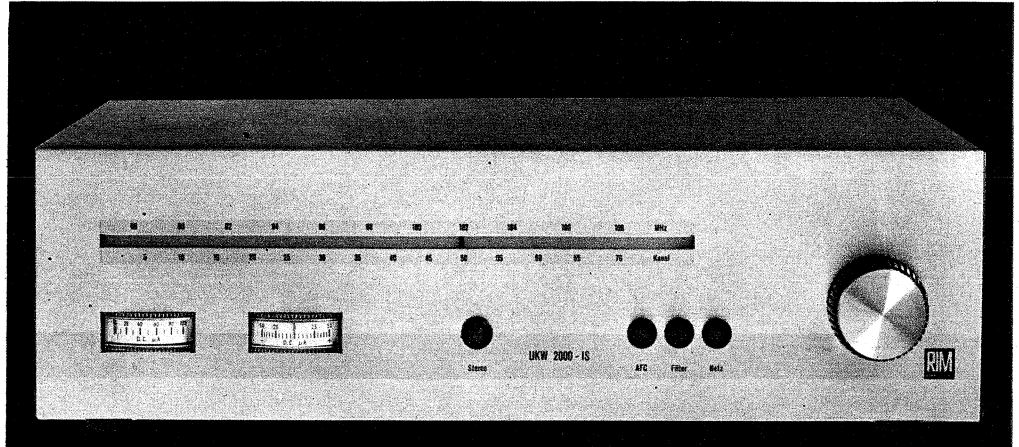
Lieferbar in Bausatzform für den Selbstbau und betriebsfertig mit Garantie.

Das geschlossene RIM-Selbstbau-Programm finden Sie im RIM-Electronic-Jahrbuch '70. — 644 Seiten. Schutzgebühr DM 5.— + DM 1.— für Porto. Nachnahme Inland DM 6.80, Ausland nur Vorkasse DM 7.20 (Postscheckkonto München 137 53).

## UKW-Tuner »UKW 2000 IS«

Ein UKW-Spitzentuner mit Feldeffekt-HF-Eingangsteil und ZF-Verstärker mit 4 integrierten Schaltkreisen für Mono- und Stereoempfang in Verbindung mit HiFi-Stereo-Verstärkern. 14 Kreise. Empfangsbereich: 87,5 bis 108 MHz. Vierfachabstimmung. Abschaltbare autom. Scharfabstimmung (AFC). Rauschsperrung. 2 beleuchtete Anzeigeinstrumente für Feldstärke u. Ratiomitte. 3stufiger Stereodecoder. Teilweise stab. Netzteil. Getrennte Ausgänge für Verstärker und Tonbandaufnahme.

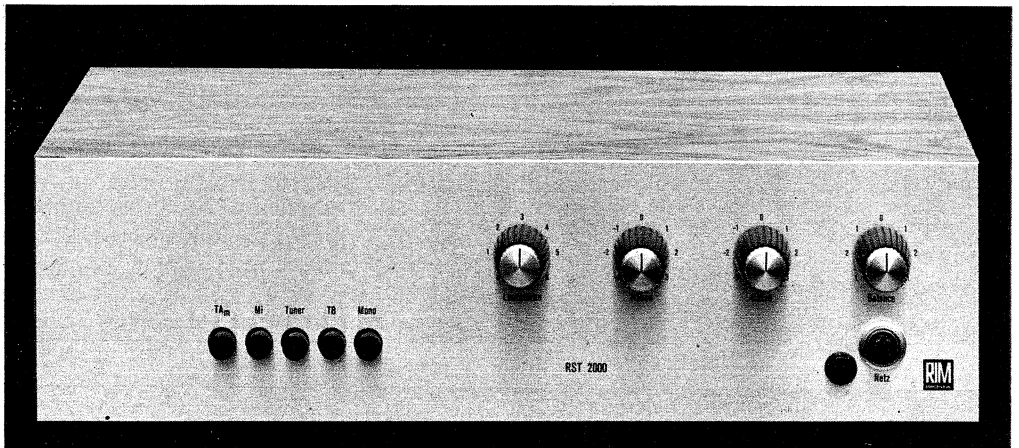
Preise:	DM
Kompl. Bausatz ohne Gehäuse	379.—
RIM-Baumapfe dazu	5.—
Betriebsfertiges Gerät ohne Geh.	449.—
Holzgehäuse	30.—
Metallgehäuse	39.—



## 15 + 15 Watt-Verstärker »RST 2000«

Ein Schlager in Qualität und im Preis. 15 + 15 Watt Musikleistung. 4 Eingänge: TA magn., Mikrophon, Tuner und Tonbandgerät — durch Drucktasten wählbar. Regler für Lautstärke, Höhen, Bässe und Balance. Netzkontroll-Lämpchen. Klirrgrad  $\leq 1\%$  bei 1000 Hz.

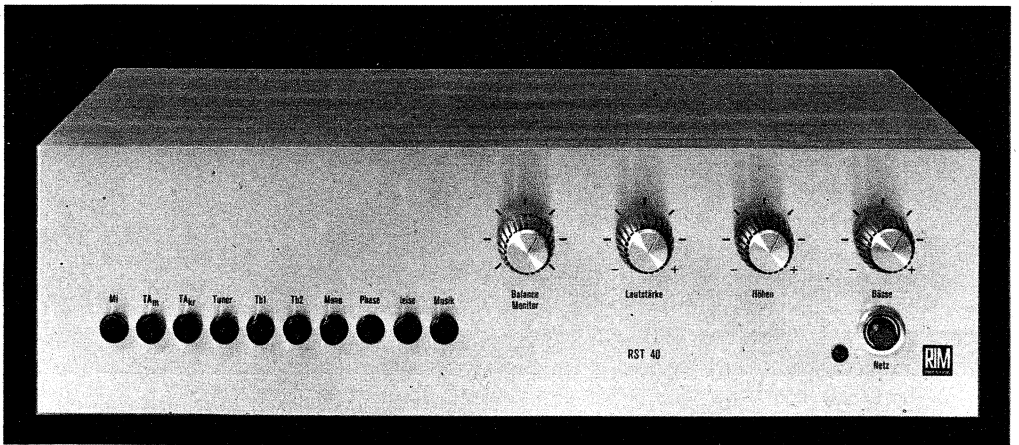
Frequenzbereich:	30–20 000 Hz $\pm 1,5$ dB.
Impedanz:	4–16 $\Omega$ (4 $\Omega$ bei Nennleistung).
Preise:	DM
Kompl. Bausatz ohne Gehäuse	289.—
RIM-Baumapfe dazu	5.50
Betriebsfertiges Gerät ohne Geh.	375.—
Mehrpfeis für Gehäuse wie oben	



## 25 + 25 Watt-Verstärker »RST 40«

Ein Verstärker mit 25 + 25 W Musikleistung und hohem Klangkomfort. 6 Eingänge: TA magn. und TA-Kristall, Tuner, Tonband 1 und 2 — durch Drucktasten wählbar. 4 Eingangspfegelregler. Linear-Musiktaste. Piano-/Fortetaste (Laut/Leise); getr. Höhen- und Baßregler. Tonbandaufnahmeausgang, Monitoranschluß; Phasenschalter, u. a. m. Klirrgrad:  $\leq 1\%$  bei 1 kHz. Frequenzbereich: 20–20 000 Hz  $\pm 1,5$  dB. Impedanz: 4–16  $\Omega$  (4  $\Omega$  bei Nennleistung).

Preise:	DM
Kompl. Bausatz ohne Gehäuse	398.—
RIM-Baumapfe dazu	6.50
Betriebsfertiges Gerät ohne Geh.	498.—
Mehrpfeis für Gehäuse wie oben.	



Sämtliche Geräte haben die gleichen Abmessungen.

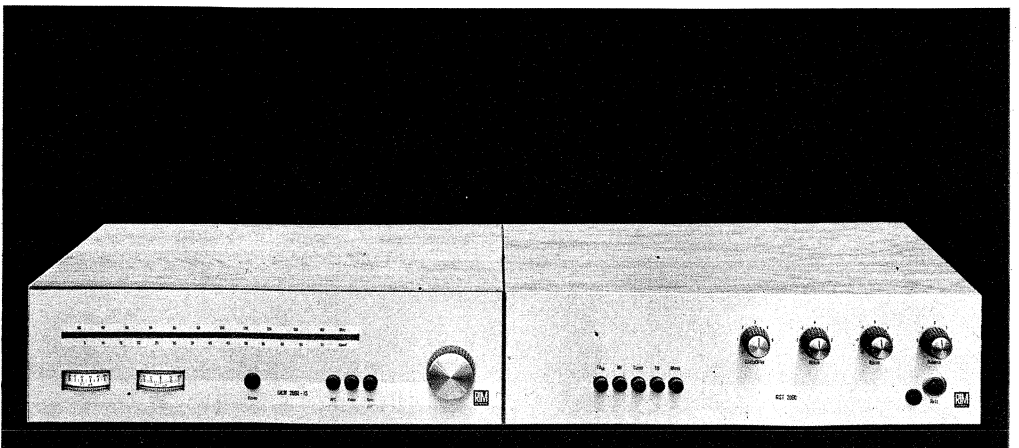
Einbau-Chassis: B 300 x H 70 x T 220 mm. Holzgehäuse in Nußbaum Natur: B 320 x H 90 x T 225 mm. Frontplatten alugebürstet mit geschliffenem Band.

Sie können also nach Wunsch kombinieren: UKW-Tuner »UKW 2000 IS« mit Verstärker »RST 2000« oder mit Verstärker »RST 40«.

Weitere Informationen darüber und passende Lautsprecherboxen dazu im Prospekt »RIM-Stereokomponenten« und in der »RIM-Lautsprecherfibel«. Postkarte genügt.



Abt. F 3 8 München 15, Bayerstr. 25 am Hauptbahnhof  
Tel. 08 11/55 72 21, FS 05-28 166 rarim-d



# Nichts für Falschleser

...weil  
schnelles Aufleuchten  
den exakten Meßwert  
haargenau zeigt.



So ist es bei digitalen METRIX-Multimetern. Sie messen Gleich- und Wechselströme, Gleich- und Wechselspannungen und Widerstände. Das Meßergebnis leuchtet sofort im Leuchtschirm auf. Direkter und genauer geht's nicht mehr.

Drei verschiedene Geräte - DX 106, DX 443 und DX 703 - bieten wir an. Alle sind universell. Und mit entsprechendem Zubehör noch universeller. Auf Wunsch liefern wir dieses Zubehör.

Das abgebildete Gerät (DX 703) ist zum einen ein ganz normales Vielfachmeßgerät mit 25 Bereichen über 5 Meßfunktionen und zum anderen ein Digital-Voltmeter mit hoher Eingangsimpedanz - 3-stellig und eine Einheit überlastbar.

METRIX DX 703 hat noch weitere gute Eigenschaften. Z. B. eine digitale Anzeige mit Polaritätsangabe, ist ein Drehspulinstrument mit Nullpunkt-Mitte. Das Gerät hat ein doppeltes Druckastenaggregat.

Wesentlich ist der Überlastungsschutz auf allen Bereichen. Schicken Sie uns nachstehenden Coupon. Wir senden Ihnen gerne genauere Unterlagen über METRIX-Digital-Multimeter.

Wir interessieren uns für METRIX - Digital - Multimeter. Bitte senden Sie uns ausführliche Informationen.

ITT METRIX, Deutscher Vertrieb  
4 Düsseldorf, Immermannstraße 40  
Telefon (0211) 356534

7 Stuttgart, Heilbronner Straße 69a  
Telefon (0711) 294115

Besuchen Sie uns auf der  
Hannover-Messe vom 25. 4. bis 3. 5. 1970  
in der neuen Halle 12, Stand-Nr. 250

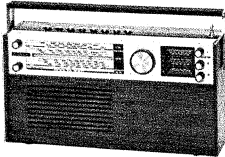
4/70



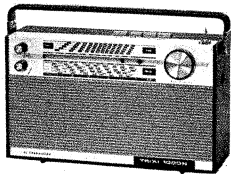
# Aus unserem Sammelkatalog Frühjahr/Sommer 1970

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer – 6 Monate Garantie

**HEA-Koffersuper 2000 N**  
Edelholzgehäuse in Teak oder Palisander mit eingebaut. Netzteil 220-240 V - 3FACHE UKW-STATIONS-WAHLAUTOMATIK mit elektronischer Feinabstimmung und Programmleuchtanzeige



Wellenbereiche durch Drucktasten schaltbar: UKW 87,5 bis 104,5 MHz, KW-Europaband 49 m (5,95-6,28 MHz) mit Eingangsbandfilter, MW 512 bis 1620 kHz (185-585 m), LW 152-275 kHz (1090-1980 m). Automatische UKW-Scharf-abstimmung (AFC), stufenlose Tonblende, schwenkbare Teleskopantenne für UKW-Ferritantenne für alle AM-Bereiche - Anschlüsse für Plattenspieler und Tonbandgerät (Normbuchse), Auto- oder Außenantenne (Koaxialbuchse), Außenlautsprecher (Innenlautsprecher schaltet automatisch ab), großer Qualitätslautsprecher 105 x 155 mm, Ausgangsleistung: 2,5 W bei Netzbetrieb, 1,1 W bei Batteriebetrieb - Maße 315 x 170 x 75 mm (B x H x T).  
Preis **DM 199,-**



**HEA-Kofferradio 1000 N**  
mit eingebautem Netzteil 220-240 V

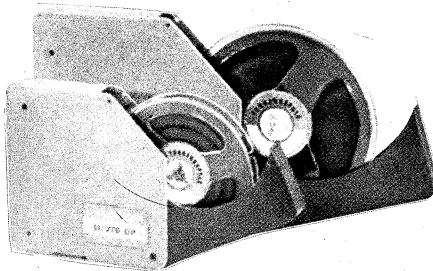
Wellenbereiche: UKW (automatische UKW-Scharf-abstimmung AFC), KW-Europaband 49 m, MW durch Drucktasten schaltbar, schwenkbare Teleskop-

antenne, stufenlose Tonblende, Anschlüsse für Plattenspieler, Außenlautsprecher und Autoantenne, Skalenbeleuchtung bei Netzbetrieb, Maße 27 x 15 x 7 cm (B x H x T), Ausgangsleistung bei Netzbetrieb: 0,5 W, bei Batteriebetrieb 0,3 W.

Preis **DM 137.65**

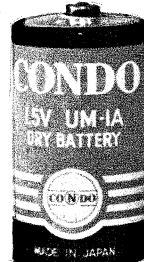
## Sonderangebote solange der Vorrat reicht!

REALTON-Tonbänder in Kunststoffkassette



Langspielband LP 35	13 cm $\phi$ /270 m	<b>DM 6.60</b>
	15 cm $\phi$ /360 m	<b>DM 8.39</b>
	18 cm $\phi$ /540 m	<b>DM 11.49</b>
Doppelspielband DP 26	13 cm $\phi$ /360 m	<b>DM 8.16</b>
	15 cm $\phi$ /540 m	<b>DM 11.38</b>
	18 cm $\phi$ /730 m	<b>DM 14.49</b>

Mengenrabatte: ab 20 St. sortiert minus 5 %, ab 40 St. sort. minus 8 %



**Babyzelle UM - 2 A**

Metallmantel per 10 St.  
bei Abnahme ab 50 St. **DM 2.55**  
bei Abnahme ab 120 St. **DM 2.44**  
bei Abnahme ab 240 St. **DM 2.22**  
bei Abnahme ab 400 St. **DM 2.11**



**9-V-Batterie 006 P**

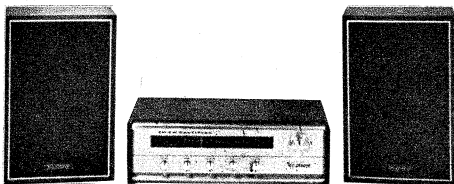
Metallmantel per 10 St.  
bei Abnah. ab 10 St. **DM 6.44**  
bei Abnah. ab 50 St. **DM 6.11**  
bei Abnah. ab 100 St. **DM 5.88**  
bei Abnah. ab 250 St. **DM 5.55**



**Mignonzelle UM - 3 A**

Vinylmantel per 10 St.

bei Abn. ab 40 St. **1.67** bei Abn. ab 240 St. **1.44**  
bei Abn. ab 120 St. **1.55** bei Abn. ab 600 St. **1.33**



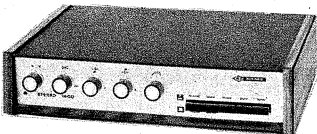
### HiFi-STEREO-GERÄTE - BESONDERS PREISWERT

STEREOSTEUERGERÄT 990 komplett mit 2 Boxen, mit DIN-Anschlüssen (separat) für Phono und Tonband.

Wellenbereiche AM (MW 535-160 kHz)  
FM (UKW) 87,5-108 MHz  
Ausgangsleistung 2x 10 W  
Frequenzbereich 80-15 000 Hz  
Stromversorgung 110/220 V 50-60 Hz (umschaltbar)  
Maße des Steuergerätes 410 B; 130 H; 230 T mm  
Maße der Boxen 230 B; 350 H; 150 T mm Preis **DM 298.60**

### HEA-Qualitäts-Erzeugnisse

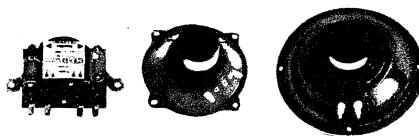
**HEA-HiFi-Stereo-Verstärker Modell ST 1600**



volltransistorisiertes HiFi-Stereo-Verstärker, lieferbar mit und ohne eingebautem Entzerrer-Vorverstärker. 14 Transistoren, 2 Leistungstransistoren AD 149, Ausgangsleistung: 2x 12 W PP, 2x 6 W Sinus an 4  $\Omega$ , 2x 8 W Musikleistung, getrennter Höhen- und Tiefenregler, Ausgangswiderstand ca. 0,6  $\Omega$ , Lautsprecheranschluß 4-8  $\Omega$ , Frequenzbereich: 40-20 000 Hz + 1,5 dB, Klirrfaktor 1000 Hz 2x 5 W 1 %, Intermodulation 1,3 %, Übersprechdämpfung besser als 37 dB, Fremdspannungsabstand besser als 60 dB, Leisetaste -20 dB (1:100) bei 1 kHz, Eingänge: Phono 220 mV, Tonband 220 mV, Tuner 220 mV, Eingangswiderstand ca. 500 k $\Omega$ , Eingänge übersteuerungsfest bis 2 V, für magnetische Tonabnehmer mit Vorverstärker 4 mV bei 1 kHz, Eingangswiderstand 47 k $\Omega$ , Mono/Stereo-Taste, Balanceregler + 6 dB rechts oder links, Netzanschluß 220 V Wechselstrom, Gehäuse: Seitenteile Teakholz, Oberfläche Kunstleder, Maße 30 x 20 x 7 cm (L x T x H).

Preis einschl. Vorverstärker **DM 199.80**

## Stereo! Preiswert!



**SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 91 H**

Nennbelastbarkeit 10 W nach DIN 45 573

Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit niedrigen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei.

Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 166 mm  $\phi$ , Einbautiefe 61 mm, Frequenzbereich 30-10 000 Hz, Eigenresonanz 35-40 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 88 mm  $\phi$ , Einbautiefe 45 mm, Frequenzbereich 2500-20 000 Hz, 1 Frequenzweiche 4 oder 8  $\Omega$  (bitte bei Bestellung angeben).

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 8-18 l (Kompaktbox). Frequenzbereiche 18-l-Gehäuse 55-20 000 Hz, 10-l-Gehäuse 60-20 000 Hz, 8-l-Gehäuse 70-20 000 Hz.  
Preis **DM 29.70**



**Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereorillen**, Auflagekraft 0,75-1,5 p. Nachgiebigkeit 25  $\cdot$  10<sup>-6</sup> cm/dyn - Übersprechdämpfung = 25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz.  
M 75 - G **DM 64.40**

**Stereo-Magnetsystem für Mikro- und Stereorillen**, Auflagekraft 0,75-1,5 p. Nachgiebigkeit 25  $\cdot$  10<sup>-6</sup> cm/dyn - Übersprechdämpfung  $\geq$  25 dB bei 1000 Hz, Übertragungsbereich 20-25 000 Hz.  
M 75 - E **DM 74.40**



### SEAS-HiFi-Lautsprecher-Bausatz 94 N

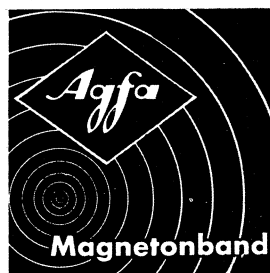
Nennbelastbarkeit 25 W nach DIN 45 573

Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, eine HiFi-Stereo-Lautsprecherbox nach DIN 45 500 mit geringen Kosten herzustellen. Komplette Zeichnungen für Lautsprechergehäuse mit Anweisungen über Dämpfung nebst vollständiger Anweisung für die Herstellung von Schallwand mit Verdrahtungsschema liegen dem Bausatz bei.

Der Bausatz ist bestückt mit: 1 Tieftonlautsprecher 275 x 169 mm  $\phi$ , Einbautiefe 113 mm, Frequenzbereich 25-5000 Hz, Eigenresonanz 30-35 Hz, 1 Mitteltonlautsprecher 88 mm  $\phi$ , Einbautiefe 56 mm, Frequenzbereich 1000 bis 20 000 Hz, Eigenresonanz 100-110 Hz, 1 Hochtonlautsprecher 52,5 x 52,5 mm  $\phi$ , Einbautiefe 33 mm, Frequenzbereich 2000-2500 Hz, 1 Frequenzweiche 3 Kanal, Übertragungsfrequenzen 1500 und 4000 Hz, Nennscheinwiderstand 4 oder 8  $\Omega$  (bitte bei Bestellung angeben).

Dieser Bausatz ist geeignet für völlig geschlossene Gehäuse von 25-40 l (Kompaktbox), Frequenzbereiche: 25-l-Gehäuse 55-20 000 Hz, 30-l-Gehäuse 50-20 000 Hz, 40-l-Gehäuse 43-20 000 Hz.  
Preis **DM 59.40**

### AGFA HiFi Low Noise TONBÄNDER



Kunststoffkassette  
Langspielband PE 36  
13 cm/270 m **9.99**  
15 cm/360 m **11.32**  
18 cm/540 m **15.65**

Doppelspielband PE 46  
13 cm/360 m **11.32**  
15 cm/540 m **15.65**  
18 cm/720 m **20.42**

Trippelspielband PE 66  
13 cm/540 m **15.65**  
15 cm/720 m **20.42**  
18 cm/1080 m **30.75**

bei sortierter Abnahme von 20 Stück minus 8 % Rabatt

Unsere Sammelkatalog senden wir Ihnen auf Anforderung kostenlos und unverbindlich zu.

Alle Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg per Nachnahme netto/netto (Skonto bereits einkalkuliert).

**JÜRGEN HÖKE, Import-Großhandel, 2 Hamburg 63, Postf. 330, Alsterkrugchausee 578, Tel. (04 11) 59 91 63 od. 50 58 21 od. 7 35 69 20**

# Nachrichtentechnische und elektronische Bauelemente

**EMO**  
ELEKTROMODUL

BUDAPEST

## Export-Import

### RC-Elemente

- Widerstände
- Kondensatoren
- Potentiometer

### Elektromechanische Bauteile

- Steckverbinder, Fassungen
- Schalter
- Relais
- Signallampen
- Drehknöpfe

### Elektroakustische Bauteile

- Mikrofone
- Kopfhörer
- Lautsprecher

### Verschiedene Bauelemente

- Transformatoren
- Vorschaltgeräte  
für Leuchtstoffröhren  
und Quecksilberdampf lampen
- Ferrite
- Dauermagnete
- Antennen

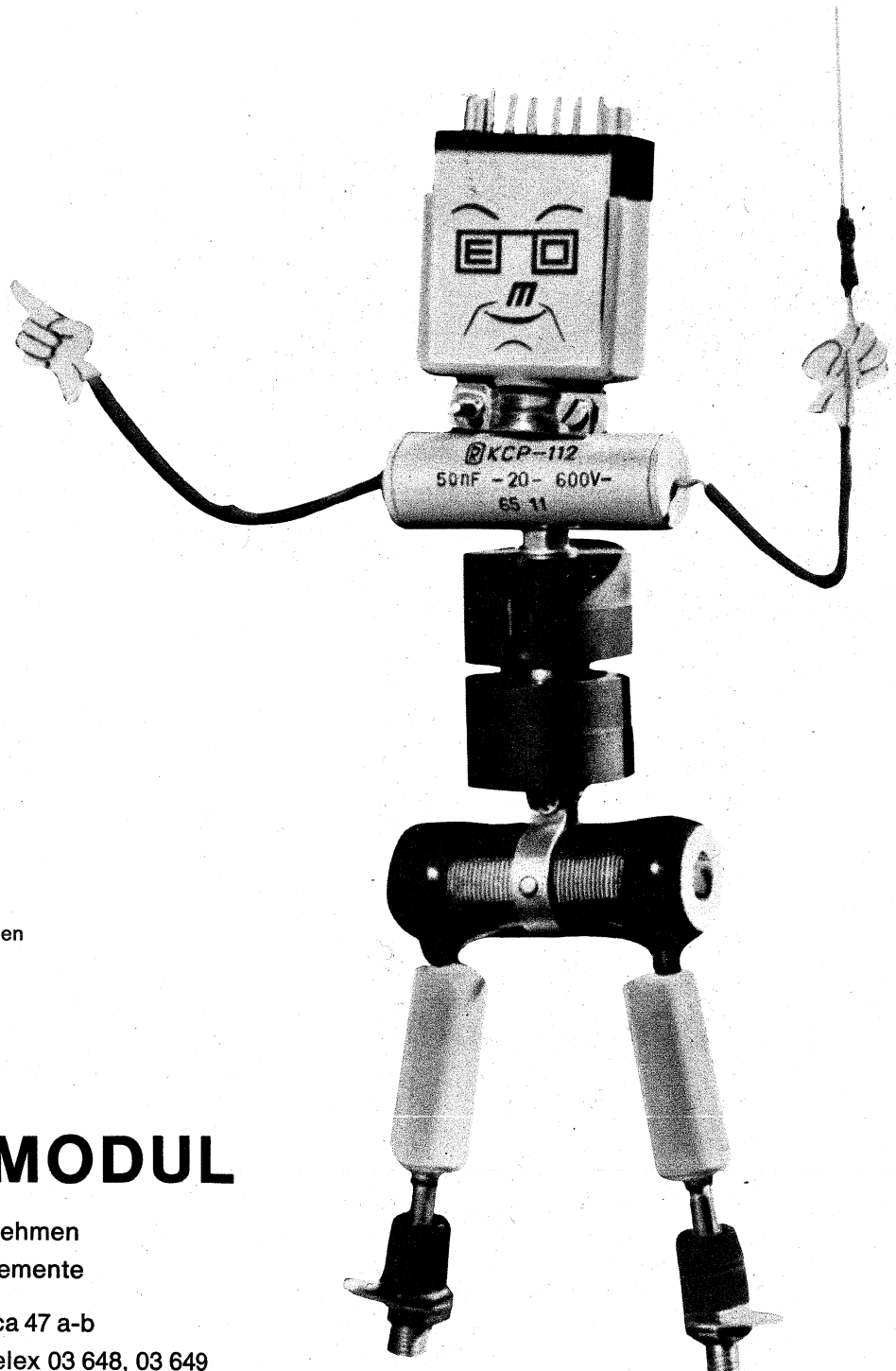
### Import

- Elektronenröhren, Speziallampen
- Halbleiter
- Integrierte Schaltungen

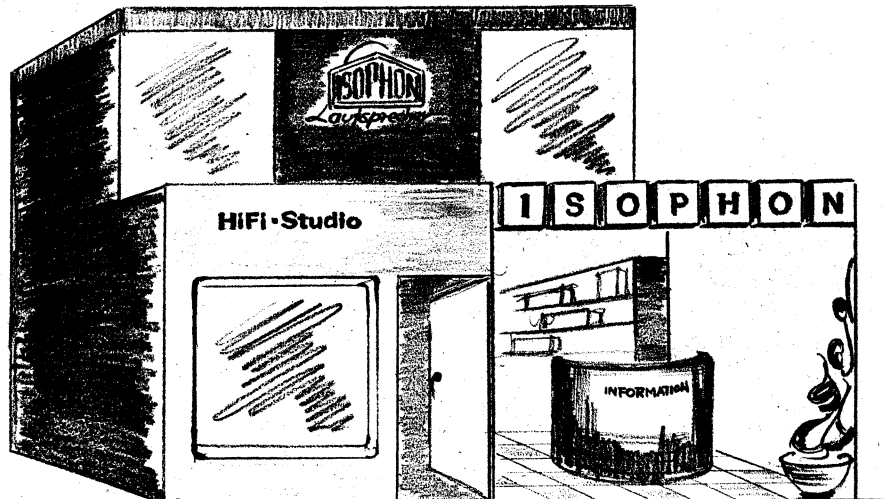
## ELEKTROMODUL

Ungarisches Handelsunternehmen  
für elektrotechnische Bauelemente

Budapest XIII., Visegrádi utca 47 a-b  
Telefon 495-340, 495-940, Telex 03 648, 03 649



**In Hannover können Sie  
ISOPHON  
nicht nur sehen und hören,  
sondern erleben.**



Dieses Erlebnis werden Sie in einem schalldichten Studioraum haben. In unserem neuen, zweistöckigen Messestand. In Halle 9 a, Stand 258. Nach diesem Erlebnis werden Sie verstehen, weshalb wir trotz Kapazitätsausweitung Lieferzeiten haben. (Leider!) Und verstehen bedeutet, daß Sie ein kleines bißchen Verständnis für uns haben werden.

Mit der Technik von heute Schritt zu halten, bedeutet, künftige Entwicklungen erkennen. Bei Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Tonbandgeräten kommt es auf die zukunftsweisende Technologie an. ISOPHON liefert sie. Und vier Jahrzehnte know how dazu.



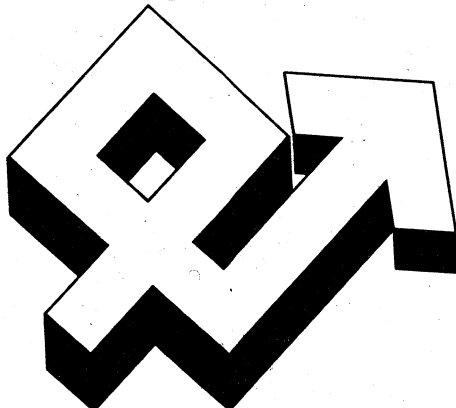
**Technischer Fortschritt durch technischen Vorsprung.**

**ISOPHON-Werke GmbH**  
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22/23  
Telefon 75 06 01

**Elektronische Meßgeräte - wir leihen sie Ihnen.**

**Rohde & Schwarz – Tektronix  
Hewlett Packard – Siemens  
Marconi – B & K – und andere**

\* Wir garantieren die Standardwerte der Hersteller! Ihr Telex richten Sie bitte direkt an Herrn Claus Voigt.



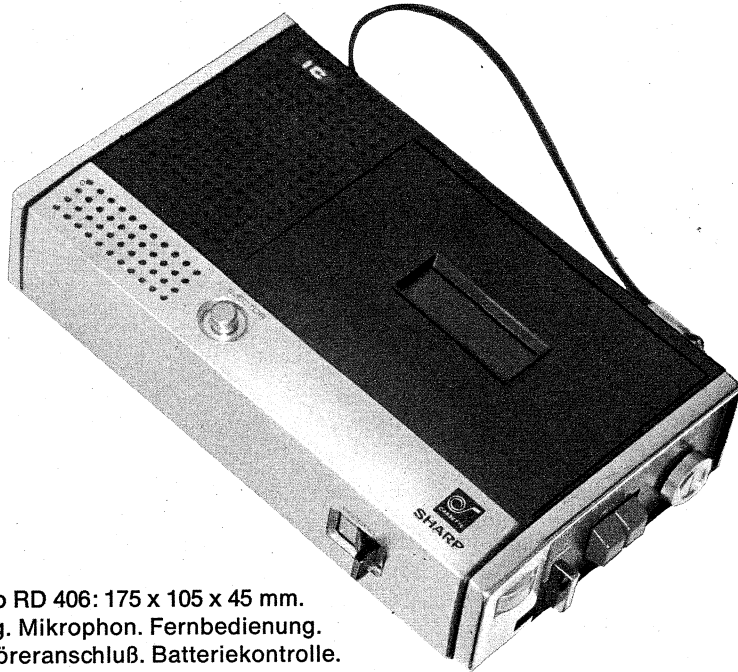
**Schon morgen!**

Auftragsdruck? Zeitdruck?  
Sie brauchen vorübergehend  
zusätzliche Meßgeräte? Das hier ist die  
neuartige Lösung: nicht mehr  
langfristig investieren – sondern  
kurzfristig leihen. Wir liefern  
umgehend für jeden Zeitraum.

Euro ELECTRONIC RENT GmbH, 61 Darmstadt  
Bismarckstr. 114, Tel. 06151 - 87038/39, Telex 0419581



# Recorder für Rekorde



Typ RD 406: 175 x 105 x 45 mm.  
800 g. Mikrophon. Fernbedienung.  
Kopfhöreranschluß. Batteriekontrolle.  
Netzanschlußmöglichkeit.  
Kassettenauswerfer

Heiße Favoriten  
im Wettbewerb.

5 Kassettenrecorder. Jeder ein SHARP-Gerät. Umsatzrenner. Entwickelt mit dem technischen know how zukunftsweisender Japan-Elektronik. Superkompakte Bauweise. Klein, handlich. Das Styling von internationaler Rasse. Elektro-akustisch vollendet.

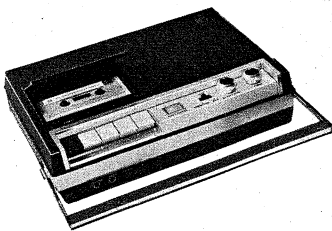
SHARP – das sind 6 große Werke in Japan, das ist einer der

großen Elektrogeräte-Hersteller der Welt. Hi-Fi-Stereo-Anlagen, Kassettenrecorder, Transistorgeräte, elektronische Tischrechner. Jede Woche ein neuer Favorit auf dem Weltmarkt.

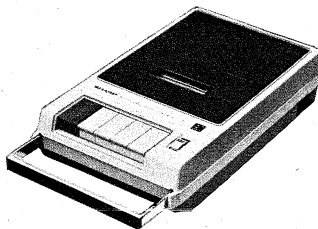


Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover Messe  
Halle 9 A, Stand 250.

Typ RD 403



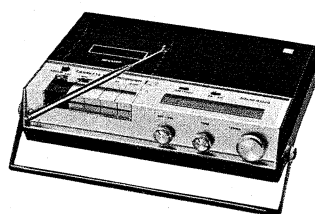
Typ RD 408



Typ RD 407



Typ RD 404



Gut ist,  
was

**SHARP**

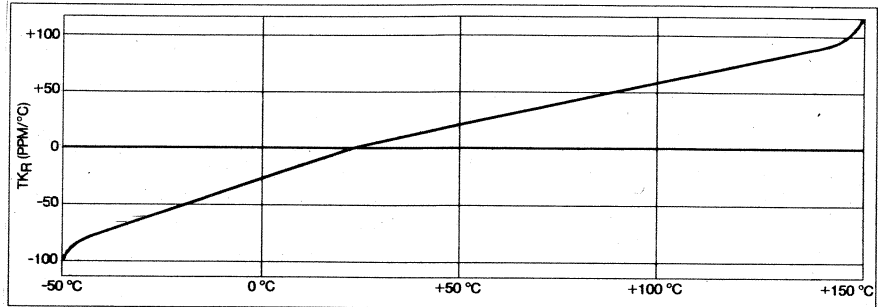
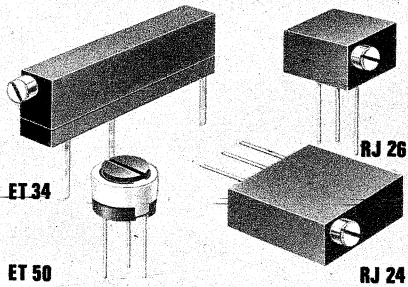
macht

sh 4/70a

Fordern Sie ausführliches  
Informationsmaterial  
von Fuhrmeister & Co.,  
2 Hamburg 1, Ballindamm 17,  
Telefon 3220 58

# Cermet-Trimpotentiometer 100 ppm/°C über den gesamten Temperaturbereich von -55 °C bis +150 °C

Spezifikationen	Typ ET-34	Typ ET-50	Typ RJ-24	Typ RJ-26
Widerstandsbereich	10 Ω bis 2 MΩ	10 Ω bis 2 MΩ	10 Ω bis 2 MΩ	10 Ω bis 2 MΩ
Nennlast	0,5 W bei 85 °C	0,5 W bei 85 °C	0,5 W bei 85 °C	0,25 W bei 85 °C
Temperaturbereich	-55 °C bis +150 °C	-55 °C bis +150 °C	-65 °C bis +150 °C	-65 °C bis +150 °C
Abmessungen	3/8"	1/4"	3/8"	1/4"



BAUELEMENTE FÜR ELEKTRONIK, OPTOELEKTRONIK + NACHRICHTENTECHNIK

ALFRED NEVE-ENATECHNIK · 2085 Quickborn-Hamburg · Schillerstr. 14 · Telefon Sammel-Nummer 0 41 06/40 22 · Telex 02-13 590  
1 Berlin 12, Tel. 34 54 65 | 3 Hannover-S, Tel. 86 48 58 | 62 Wiesbaden, Tel. 3 93 86 | 7 Stuttgart 1, Tel. 24 25 35 | 8 München 2, Tel. 52 79 28



Wir stellen aus:  
ELEKTRONIK-ZENTRUM  
Halle 12  
Stand 2451 - 2453

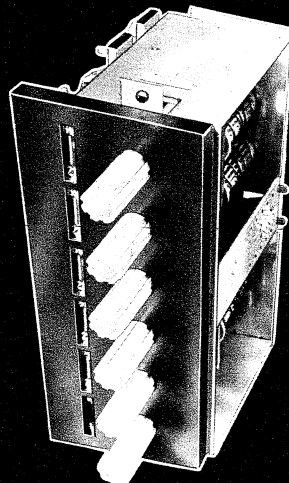
Ausführliches Informationsmaterial  
erhalten Sie auf Anfrage  
unter F 328/70.

## varicap- pfiffikuss

für unseren varicap-schalter 4142 pfiffikuss  
spricht eine ganze reihe von guten argumenten:

... er kann mit einem  
1-2-3-4poligen bandschalter  
ausgeführt werden, es stehen  
maximal 4 bandbereiche zur wahl;

... er zeichnet sich durch hohe  
wiederkehrgenauigkeit aus,  
die potentiometer können  
einzeln abgestimmt werden.



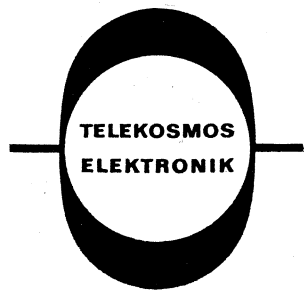
... er ist stabil  
und kompakt aufgebaut;

... er weist noch  
einen besonderen vorteil auf  
(für designer); seine tastatur und  
frontplatte kann jeweils  
farblich zu geräten  
abgestimmt werden;

informationen erhalten sie sofort  
unter dem kennwort: pfiffikuss.



schoeller & co. elektrotechnische fabrik  
frankfurt am main-süd · mörfelder landstr. 115-119



## Neuerscheinungen im TELEKOSMOS-Verlag!

### Aus den Applikationslabors der SGS-Deutschland GmbH Integrierte Analogschaltungen

Eine Schaltungssammlung mit ausführlicher Beschreibung der verwendeten Bausteine und umfassendem Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten. Spezielle Kapitel über Messen, Frequenzgangkompensation, Rauschen usw. enthalten wichtige Tips für die praktische Arbeit.

136 Seiten mit 209 Abbildungen und Tabellen im Text.  
Best.-Nr. 3696 K. DM 14.80

Dr.-Ing. Ulrich Patzschke

### Angewandte Thyristortechnik

Dieses Buch bietet zweierlei: eine leichtfaßliche Einführung in die Grundlagen der Leistungselektronik und einen umfassenden Überblick über die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten von Thyristorschaltungen in der Energieversorgung, in der Industrie und im Verkehrswesen.

112 Seiten mit 65 Abbildungen. Reihe „Telekosmos-Monographien“. Best.-Nr. 3657 K. DM 14.80

Ing. (grad.) Heinz Richter

### Neue Halbleiterpraxis

Der Autor gibt einen Überblick über die Halbleiter-Bauelemente und stellt dabei die Spezialtypen in den Vordergrund. Zahlreiche dimensionierte Schaltungen, die für den Nachbau geeignet sind, runden den Band ab.

239 Seiten mit 186 Abbildungen. Best.-Nr. 3689 G  
DM 19.80

Waldemar Baitinger

### Netzgeräte – selbst gebaut

Das Buch enthält eine Einführung in Aufbau und Funktion von Netzgeräten, allgemeine Richtlinien für die Konstruktionspraxis und Bauanleitungen für sechs verschiedene Netzgeräte, die zum Teil elektronisch stabilisiert sind.

80 Seiten mit 50 Abbildungen. Best.-Nr. 3695 K  
DM 12.80

TELEKOSMOS-Bücher erhalten Sie in Ihrer Buch- und Fachhandlung.

**TELEKOSMOS-Verlag**  
**7 Stuttgart 1, Postfach 640**

# Die Dynamischen von TELEFUNKEN

Die Tauchspulenmikrofone „M 610“ und „M 611“ von TELEFUNKEN bieten ein Höchstmaß an Aufnahme- bzw. Übertragungsqualität. Überall da, wo es auf absolute Ton-treue ankommt, finden Tauchspulenmikrofone von TELEFUNKEN ihren Einsatz.

In der Großraumbeschallung. In der Studioteknik. Auf der Bühne. Bei Reportagen. Dynamische Tauchspulenmikrofone von TELEFUNKEN werden mit den schwierigsten akustischen Problemen fertig.

M 610 mit Kugelcharakteristik. M 611 mit Nierencharakteristik. Ihr Auftritt bringt Erfolg.

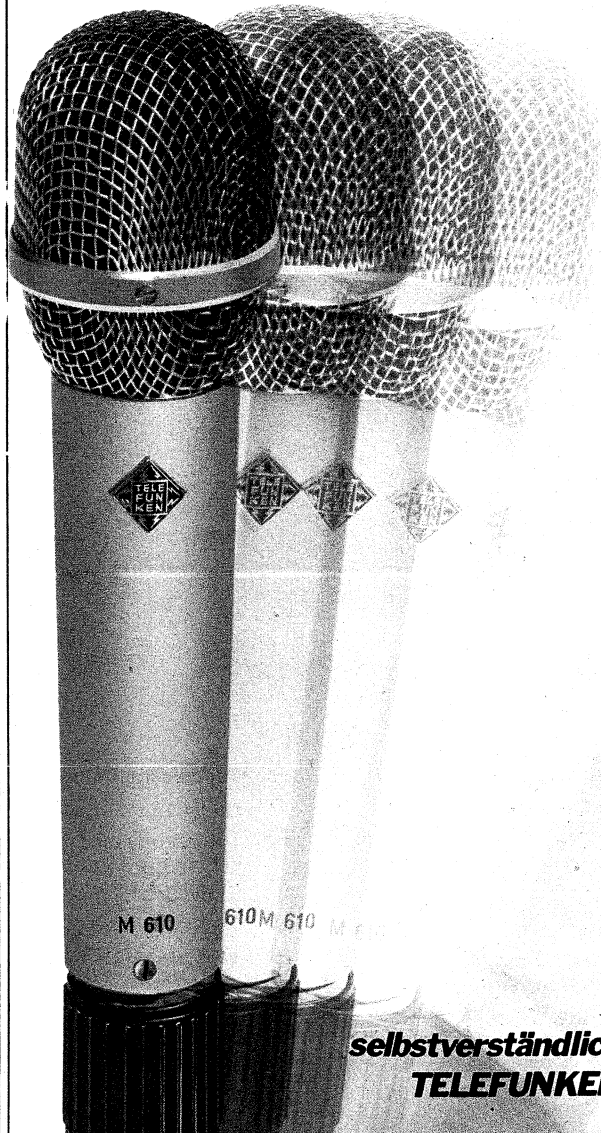
### Technische Steckbriefe:

#### Tauchspulenmikrofon M 610

- Akustische Arbeitsweise – Druckempfänger
- Übertragungsbereich – 30 ... 17000 Hz
- Leerlaufempfindlichkeit bei 1 kHz – 0,18 mV/μbar
- Impedanz – 200 Ω

#### Tauchspulenmikrofon M 611

- Akustische Arbeitsweise – Druckgradientenempfänger (Zweiweg-System)
- Übertragungsbereich – 30 ... 17000 Hz
- Leerlaufempfindlichkeit bei 1 kHz – 0,14 mV/μbar
- Impedanz – 200 Ω
- Rückwärtsdämpfung 16 dB



*selbstverständlich*  
**TELEFUNKEN**

**TELEFUNKEN**



**Neu!**



## Das sind die neuen Maxell POWER-UP Batterien.

UM-1 G (Mono) UM-2 G (Baby) UM-3 G (Mignon) 006P G (9V)



## Und das ist ihre Kapazität.

Durch ein völlig neues Herstellungsverfahren haben die neuen Maxell POWER-UP Batterien eine bedeutend größere Kapazität und damit praktisch die dreifache Lebensdauer im Vergleich zu üblichen Batterien. Und was genauso wichtig ist: sie sind drei Jahre lagerfähig.

Diese neuen Langzeit-Batterien gehören in Ihr Sortiment. Wenden Sie sich deshalb an:

**MAXELL** POWER-UP TROCKENBATTERIEN

### FAM-VERTRIEB-DEUTSCHLAND GMBH

5100 Aachen, Kurbrunnenstr. 28 · Tel. 504353

Eine überraschende Neuentwicklung für Forschung, Wissenschaft und Service.

## Präzisions-Universal-Meßgerät U-TV11A

Gleichspannungs-Millivoltmeter + Nano-Amperemeter + Ohmmeter + Breitband-Wechselspannungsmillivoltmeter in einem Gerät

**Driftfreie Gleichspannungsbereiche – keine Eichung erforderlich.  
Ein Spitzengerät mit außerordentlich niedrigem Preis.**



- 57 Meßbereiche
- automatische Polaritäts-Umschaltung mit optischer Anzeige
- Ohmbereiche mit Linearskala, dadurch erhöhte Genauigkeit – keine Eichung erforderlich
- hohe Zuverlässigkeit durch integrierte Schaltungen und Siliziumtransistoren
- ungewöhnlich hohe Empfindlichkeit in den Gleichspannungs- und Gleichstrombereichen
- unempfindlich gegen Überlastungen

#### Technische Daten

Gleichspannungsbereiche  
1 mV Vollausschlag bis 1000 V Vollausschlag in 13 Bereichen  
Eingangswiderstand 100 M $\Omega$

Gleichstrombereiche  
1 nA Vollausschlag bis 1 A Vollausschlag in 19 Bereichen  
Maximaler Spannungsabfall: 50 mV

Wechselspannungsbereiche  
1 mV bis 300 V Vollausschlag in 12 Bereichen

**dB-Skala** Frequenzgang: 2 Hz–2 MHz (–1 dB)

Widerstandsmeßbereiche  
10  $\Omega$  Vollausschlag bis 10 M $\Omega$  Vollausschlag in 13 Bereichen

Durch umfangreiche Schutzschaltungen kann das U-TV 11A auch in Schulen für vielseitige Experimentierzwecke Verwendung finden.

Die Überlastsicherheit ist z. B. im 1-mV-Bereich 500 000fach, d. h. es kann eine Spannung von 500 V in diesem Bereich angelegt werden, ohne daß das Gerät zerstört wird.

Das Gerät ist mit einem erstklassigen Drehspulinstrument mit Spiegelskala 110° ausgerüstet.

Als Einschub mit oder ohne Tragegehäuse lieferbar. Nettopreis als Einschub DM 1188.–, mit Tragegehäuse DM 1288.– einschl. MwSt.

**Wir stellen aus:**

Hannover-Messe 1970  
Halle 12, Stand 334

**HER** elektronik

**HERMANN RAPP**

Hersteller elektronischer Meßgeräte und Laboreinrichtungen für Elektrotechnik und Elektronik

**7187 Blafelden/Württemberg**

Telefon 0 79 53/2 05, Postfach 1144

# HM 512/2

volltransistorisiert

## ein Zweikanal-Oszillograph von **HAMEG**

Triggerbarer Breitband-Zweikanal-Oszillograf, volltransistorisiert, hohe Empfindlichkeit und relativ große Meßgenauigkeit. 13-cm-Strahlröhre mit ca. 4,2 kV Gesamtbeschleunigung und Rechteckblende 8 x 10 cm, helles, scharfes Bild.

Verwendbar auf allen Gebieten der Elektronik.

### Y-Verstärker

Frequenzbereich beider Kanäle:  
0–20 MHz – 6 dB/0–15 MHz 3 dB  
max. Empfindlichkeit 20 mV/cm  
Anstiegszeit ca. 25 ns  
Eingangsteiler 12 Stell. cal.  
Feinregelung  
Betriebsarten: Kanal I, Kanal II  
Alt. I, Alt. II und Chopp.

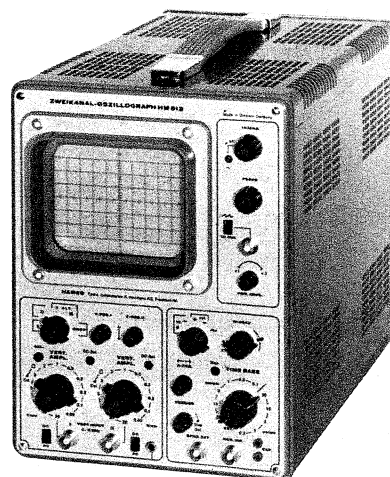
### X-Verstärker

Frequenzbereich 0–1 MHz, – 3 dB,  
max. Empfindlichkeit 0,1 Vss/cm

### Zeitablenkung

Generator getriggert, 11 Stufen  
grob und 1 : 3 fein regelbar  
Ablenkbereich: 0,1 s bis 0,3  $\mu$ s/cm  
Dehnung max. 3fache Schirmbreite  
Ausgang für Kippspannung ca. 5 V<sub>ss</sub>  
Triggerbereich 0,5 Hz bis 15 MHz  
Stell. autom. Triggerung  
Triggerniveau einstellbar  
Synchr. wahlweise von Kanal I oder II  
Triggerschwelle max. 0,5 cm  
Triggerung int., ext., pos. und neg.

**Bestückung:** 73 Transistoren, 2 integr. Schaltkr., 47 Dioden, Strahlröhre D 13–41 GH, Planschirm  
Maße 216 x 289 x 355 mm, Gewicht ca. 13 kg



## DM 1642.80

### K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M.

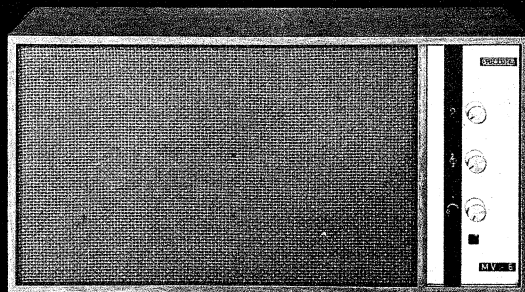
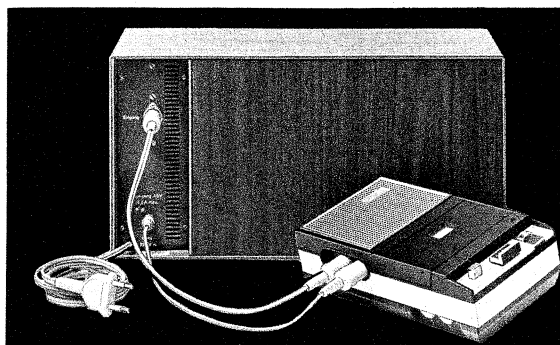
Kelsterbacher Str. 17 · Telefon 67 10 17 · Telex 04-13 866

HANNOVER-MESSE

Halle 12, Stand 241

Bitte fordern Sie  
ausführliche Unterlagen!

# neu



## Darauf wartet der Cassetten-Tonbandfreund!

6 Monate Garantie!

Informieren Sie sich!

Fordern Sie ausführlichen Farbprospekt und Angebot an.

## SCHWAIGER

### Verstärkerbox

bringt Dynamik in die Tonwiedergabe,  
lebendigen, natürlichen Klang mit markanten Bässen und spritzigen Höhen.

Verkaufen Sie zu jedem Cassetten-Recorder und Plattenspieler die Schwaiger-Verstärkerbox!

Schneller und einfacher Anschluß!

Die Schwaiger-Verstärker MV 6 vereinigt:

- Verstärker mit 6 Watt Ausgangsleistung
- Hochleistungslautsprecher 6 Watt
- Höhen- und Tiefenregler

● Netzanschluß 7,5 Volt zur Speisung des Cassetten-Recorders aus dem Lichtnetz

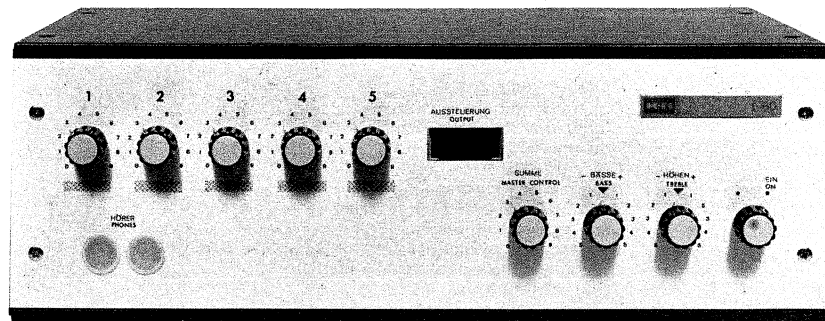
## SCHWAIGER

CHRISTIAN SCHWAIGER · Elektroteilefabrik GmbH  
8506 Langenzenn · Ruf (0 90 31) 411 · Telex 0622 394



# TELEWATT HIGH-FIDELITY MONO-MISCHVERSTÄRKER

bedeuten einen neuen  
Qualitäts-Standard für ELA-Anlagen



E 30 / E 60 / E 120

Auch als Gestell-Einschub lieferbar

## Universell

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

## Sicherheit

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

## Qualität

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

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

Diese Werte werden für jeden einzelnen Verstärker garantiert. Klirrfaktor-Messungen der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt an serienmäßigen Verstärkern E 30 und E 60 und E 120 beweisen, daß die Garantiewerte sogar übertroffen werden. Kopien dieser PTB-Berichte erhalten Sie gerne kostenlos.

## Der Preis

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

Verlangen Sie ein Angebot von unserer Abteilung E 1.



## KLEIN+HUMMEL · 7301 Kemnat · Postfach 2

Telefon Stuttgart 25 32 46

Hannover Schaefer, Hagenstraße 26

Hamburg Kluxen, Nordkanalstraße 52

Köln W. Meier + Co, Maarweg 66

Frankfurt-Sossenheim Grawe, Lindenscheidstraße 1

## Kurzwellen-Empfangsvorhersage für Mai bis Oktober 1970

Die grafische Darstellung nennt ungefähr die Zeiten, zu denen in Mitteleuropa unter Berücksichtigung der zu erwartenden Sonnen-Aktivität mit Empfang (mindestens S 2 nach dem SINFO-Code) aus den verschiedenen Erdgebieten in den einzelnen Frequenzbändern gerechnet werden kann. Die ausgezogenen Linien bedeuten eine Empfangswahrscheinlichkeit von 70...100 %, die gestrichelten einen darunter liegenden Wert.

Das 4- und das 5-MHz-Band sind keine Rundfunk-Exklusivbänder. In unseren Breiten ist der Empfang der in diesen Bereichen tätigen Rundfunksender (überwiegend in den tropischen Zonen der Erde) daher oft durch andere Dienste beeinträchtigt.

### Mitteleuropäische Zeit (MEZ)

Gebiet	MHz	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24Uhr
1a	4												
	5												
	6												
	7												
	9												
	11												
1b	15												
	17												
	21												
	4												
	5												
	6												
2	7												
	9												
	11												
	15												
	17												
	21												
3	4												
	5												
	6												
	7												
	9												
	11												
4	15												
	17												
	21												
	4												
	5												
	6												
5	7												
	9												
	11												
	15												
	17												
	21												
6	4												
	5												
	6												
	7												
	9												
	11												
7	15												
	17												
	21												
	4												
	5												
	6												
8	7												
	9												
	11												
	15												
	17												
	21												
9a	4												
	5												
	6												
	7												
	9												
	11												
9b	15												
	17												
	21												
	4												
	5												
	6												
10	7												
	9												
	11												
	15												
	17												
	21												

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

# LONDON 69

Unsere und Ihre Geschäftspartner sind:

#### Heinrich Alles KG

5900 Siegen, Frankfurter Str. 21  
☎ 0271-5 39 41

#### Karl Etschenberg KG

4000 Düsseldorf, Münsterstr. 330  
☎ 0211-62 69 11-62 62 41

#### Fränk. Rundfunk Ges.

8500 Nürnberg, Emilienstr. 10  
☎ 0911-55 15 05-55 50 17

#### Ing. Hans Hager KG

4600 Dortmund, Heiliger Weg 60  
☎ 0231-57 91 31

4800 Bielefeld, Buddestr. 19  
☎ 0521-6 59 25

4790 Paderborn, Schulze-Delitsch-Str. 12  
☎ 05251-2 11 33

#### Herbert Hüls

2400 Lübeck, Wallstr. 49-51  
☎ 0451-7 14 01

2300 Kiel, Boninstr. 6-10  
☎ 0431-6 10 80

2000 Hamburg 1, Spaldingstr. 188-190  
☎ 0411-24 11 01

#### Willi Jung KG

6800 Mannheim, C 2, 23-24  
☎ 0621-2 68 75

6600 Saarbrücken, Vorstadtstr. 57  
☎ 0681-2 79 30

6700 Kaiserslautern, Dr.-Rud.-Breit-scheid-Str. 52  
☎ 0631-80 36

#### Lehner + Küchenmeister

7000 Stuttgart, Silberburgstr. 119 a  
☎ 0711-62 49 56

#### Lietke + Wiele

3000 Hannover, Weidendamm 8  
☎ 0511-7 63 31

3300 Braunschweig, Gildenstr. 8  
☎ 0531-2 02 71

3110 Ülzen, Brauerstr. 21  
☎ 0581-23 22

#### Wilhelm Ruf oHG

8000 München 15, Schwanthaler Str. 18  
☎ 0811-55 58 61

8900 Augsburg, Weite Gasse 14  
☎ 0821-2 49 73-2 34 26-2 33 70

#### Schneider-Opel

1000 Berlin, Dessauer Str. 1-2  
☎ 0311-2 29 33-2 29 34

#### Südschall-GmbH

7000 Stuttgart, Rosenwiesstr. 17  
☎ 0711-71 40 28

7800 Freiburg, Wiesentalstr. 4  
☎ 0761-4 68 86

7980 Ravensburg, Pfannenstiel 16  
☎ 0751-60 26

8950 Kaufbeuren 2, Alte Poststr. 9  
☎ 08341-20 75

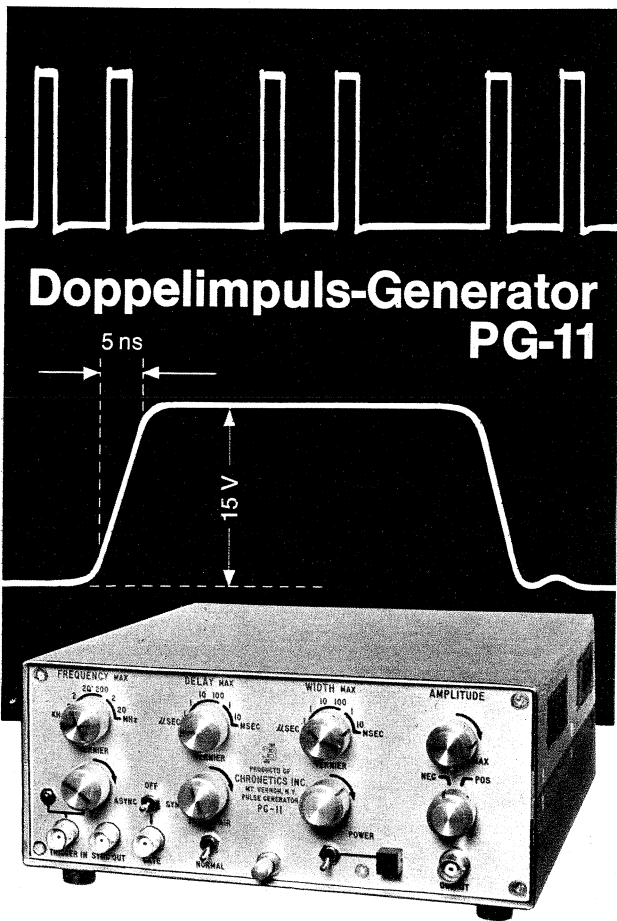
8900 Augsburg, Äußeres Pfaffengäßchen 13 a  
☎ 0821-2 27 52

#### Winfried Labudda

Gesellschaft für elektronische Bauelemente mbH.  
5650 Solingen 11 (Germany)  
Merscheider Straße 154  
Postfach/Postbox 130125  
Telex 8 514 727  
Telefon Sa.-Nr. (02122) 7 10 71-75



Labudda



**Vielseitig und preiswert:**

- Inlandpreis (netto, verzollt, ohne MWSt.) 1 965,- DM
- Impulsfolgefrequenz 10 Hz bis 20 MHz
- Ausgangsspannung 0 bis  $\pm 15$  V
- Flankensteilheit  $\leq 5$  ns
- Impulsbreite 20 ns bis 10 ms
- Impulsverzögerung 50 ns bis 10 ms
- Impulsgruppenerzeugung
- Einzel- oder Doppelimpulsbetrieb
- Manuelle Einzelimpulsauslösung
- Kleine Abmessungen 215 x 102 x 240 mm

Impulsfolgefrequenz, Ausgangsspannung, Impulsbreite und Impulsverzögerung sind stufenlos einstellbar. Fordern Sie ausführliche technische Unterlagen, ein Angebot oder eine Vorführung in Ihrem Hause an. Wir informieren Sie auch gern über weitere Impulsgeneratoren der Firma CHRONETICS.

D 7002 B



Vertrieb und Kundendienst:

**Wandel u. Goltermann**

7410 Reutlingen, Postfach 259  
 Telefon 0 71 21 / 32 26, Telex 0 729 - 833 / wug d  
 Besuchen Sie uns anlässlich der Hannover Messe auf unserem neuen Stand: Halle 12, Erdgeschoß, Stand 300.

Im 25-MHz-Band werden im Vorhersagezeitraum Empfangsmöglichkeiten bestehen für 2 (etwa 12.00...18.00), 4 (etwa 11.00...16.00), 6 (etwa 10.00...12.00), 7/8 (etwa 10.00...19.00), 9a (bis Mitte August verhältnismäßig selten, danach häufiger etwa 13.00...19.00) und 10 (etwa 12.00...20.00).

Vorübergehende Short-Skip-Bedingungen sind des öfteren zwischen Anfang Mai und Mitte September in dem Frequenzbereich von etwa 14 MHz an aufwärts zu erwarten. W. Uthoff

**Die Erdgebiettszahlen in der Grafik bedeuten**

- 1a = Europa (bis etwa 1000 km - im 4-MHz-Band bis etwa 600 km - vom Empfangsort)
- 1b = Europa (ab etwa 1000 km - im 4-MHz-Band ab etwa 600 km - vom Empfangsort)
- 2 = Nordwest-, Nord- und Nordostafrika, Levante
- 3 = Naher Osten, Westasien
- 4 = Mittel-, Süd- und Südostasien
- 5 = Ferner Osten, Nordasien, Inseln im Ost- und Südpazifischen Meer
- 6 = Südlicher und mittlerer Pazifischer Ozean
- 7 = West-, Zentral- und Ostafrika, arabische Halbinsel
- 8 = Südwest-, Süd- und Südostafrika, Madagaskar
- 9a = Nordamerika (bis etwa 95° westlicher Länge)
- 9b = Nordamerika (ab etwa 95° westlicher Länge)
- 10 = Mittel- und Südamerika, Inseln im Karibischen Meer

**Kurzwellen-Rundfunkbereiche**

- 4-MHz-Band: 3900...4000 kHz
- 5-MHz-Band: 4750...5060 kHz \*)
- 6-MHz-Band: 5950...6200 kHz
- 7-MHz-Band: 7100...7300 kHz \*\*)
- 9-MHz-Band: 9500...9775 kHz
- 11-MHz-Band: 11 700...11 975 kHz
- 15-MHz-Band: 15 100...15 450 kHz
- 17-MHz-Band: 17 700...17 900 kHz
- 21-MHz-Band: 21 450...21 750 kHz
- 25-MHz-Band: 25 600...26 100 kHz

\*) Ausgenommen der für Normalfrequenz-Sender reservierte Bereich von 4995...5005 kHz.

\*\* In Nord-, Mittel- und Südamerika nicht für Rundfunk freigegeben.

**Funkschau**

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

vereint mit dem RADIO-MAGAZIN

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

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Redaktion: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Stellvertretender Anzeigenleiter: Gerhard Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

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

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2.50 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus -30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. - Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). - Fernruf (08 11) 59 65 46. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

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

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Henning Kriebel, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. - Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. - Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe: Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: Internationaal Persagentschap PVBA, Karel Govaertstraat 56-58, Deurne-Antwerpen. - Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. - Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17-19-21. - 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 2, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

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

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

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.





## Nachrichten aus dem Franzis-Verlag

### Der Franzis-Verlag auf der Hannover-Messe

Wie in jedem Jahre findet der FUNKSCHAU-Leser den Franzis-Verlag auf der Messe in Hannover vor, diesmal aber nicht an der gewohnten Stelle. Die neue Hallenaufteilung fordert von uns, unsere Fachbücher und Zeitschriften auf zwei Ständen zu zeigen. So sind wir einmal in der neugebauten Halle 12, Stand 1110 im ersten Stock, dann in der Halle 9, Stand 100. Die Franzis-Bücher, die Neuerscheinungen, die Neuauflagen der bewährten Standardwerke können dort eingesehen, geprüft und auch gekauft werden. Erfahrene Fachbuchhändler stehen mit Rat und Tat zur Verfügung, auch wenn es sich nur um ein Probeheft oder einen Prospekt handelt.

Elektronische Bauteile und Geräte werden in Hannover in fast allen Hallen gezeigt. Aus diesem Grunde hat der Franzis-Verlag mit bedeutenden Fachbuchhandlungen vereinbart, daß sie unsere Fachbücher und unsere Zeitschriften FUNKSCHAU und ELEKTRONIK auslegen, zeigen und verkaufen. In Halle 12, Stand 1240 arbeitet die Buchhandlung Schmorl & v. Seefeld; in Halle 16, Stand 100a, zeigt Fr. Weidemann's Buchhandlung die Fachbuchschau Deutscher Verleger.

### Wer nicht nach Hannover kommen kann, bedient sich des FUNKSCHAU-ELEKTRONIK-Fachbuch-Service!

In der Mitte dieses FUNKSCHAU-Heftes, auf den gelben Seiten, sind Fachbücher aufgeführt, die Ihnen den Fortschritt ins Haus bringen. Wer nicht nach Hannover kommen kann, wer keine Buch- oder Fachhandlung an der Hand hat, kann sich durch diesen Service seine Wünsche erfüllen. Überprüfen Sie ihre Handbücherei, ob sie mit dem Fortschreiten der Technik schrittgehalten hat! Bestimmt werden Sie Lücken feststellen. Am Ende des redaktionellen Teils sind auf einer halben Seite die beliebten „electronic-baubücher heute und morgen“ mit ihren drei Neuerscheinungen beschrieben.

Dies sind die *Vorteile des Service*: 1. Dieser FUNKSCHAU liegt eine Bestellkarte bei. 2. Sie bestellen – wir liefern sofort. 3. Sendungen über einen Warenwert von zwanzig Mark und mehr laufen völlig spesenfrei. 4. Nur wenn Sie ausdrücklich Nachnahme verlangen . . . sonst liefern wir in offener Rechnung, zahlbar am 15. Juni 1970.

Doch sei hier ausdrücklich betont: Der FUNKSCHAU-ELEKTRONIK-Fachbuch-Service hat kein Monopol und strebt es auch nicht an. Grundsätzlich ist jeder Leser frei in seiner Wahl, wo er seinen Bedarf an Fachliteratur zu decken wünscht.

Franzis-Verlag, 8 München 37

### Funkamateure-Austausch USA—Deutschland

Auch für dieses Jahr ist wieder ein Ferientausch zwischen deutschen und US-Funkamateuren geplant, der unter dem Protektorat des DX-Referates im DARC stattfinden soll. Als Flugtermine nach den USA sind die Zeiträume vom 20. 6. bis 22. 7. und vom 18. 7. bis 11. 8. in Aussicht genommen. Deutsche Gastgeber für US-Amateure werden für nachgenannte Zeiträume gesucht: ab 27. 5. (4 Wochen), ab 22. 6. (3 Wochen), ab 24. 6. (3 Wochen), ab 29. 6. (5 Wochen), ab 10. 8. (3½ Wochen). Die eigenen Kosten hängen weitgehend von der Teilnehmerzahl ab. Um eine Übersicht zu gewinnen, bittet der Austausch-Organisator Uwe Rehage, 4502 Rothenfelde, Schönbachstraße 32, um baldige unverbindliche Voranmeldung.

## die nächste funkschau bringt u. a.:

Der Aufbau von Farbfernsehempfängern mit integrierten Schaltungen

Integrierter Bild-Zf-Verstärker und Demodulator

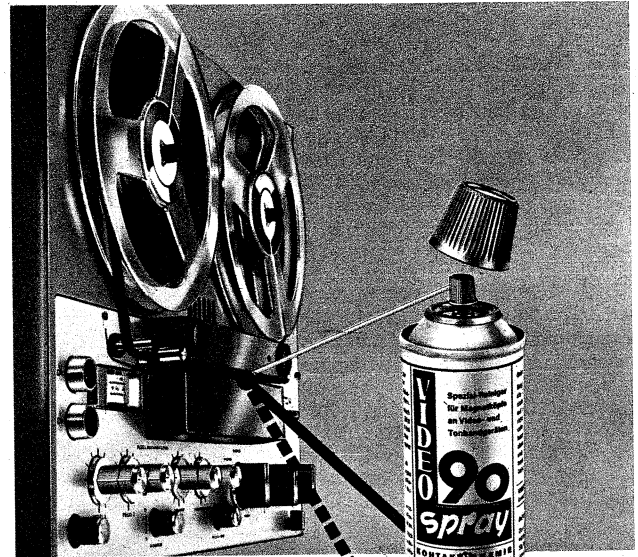
Ein Frequenzteiler für elektronische Orgeln

Wie empfindlich sollte ein Mikrofon sein?

Vorschläge und Anmerkungen zum Verkehrswarnfunk

(zusätzliches Hörfunkprogramm)

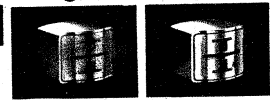
Nr. 9 erscheint als verstärktes Messeheft Ende April,  
Preis unverändert 2.50 DM  
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und  
Zustellgebühren 11.90 DM



Reine, klangvolle  
Tonwiedergabe  
durch

VIDEO-SPRAY 90

den Spezialreiniger  
für Magnetköpfe  
an Video- und  
Tonbandgeräten



## Neu von KONTAKT-CHEMIE

Mit VIDEO-SPRAY 90 wollen wir allen Tonbandfreunden, HiFi-Fans, der Industrie, den Rundfunkanstalten, aber auch den Computer-Benutzern und Herstellern von Datenverarbeitungsanlagen behilflich sein.

VIDEO-SPRAY 90 ist ein Spezial-Reinigungsmittel für Magnetköpfe, das bei allen Video- und Tonbandgeräten mit großem Erfolg gegen funktionsstörende Verschmutzungen eingesetzt werden kann, zumal Bandabrieb, Staub und sonstige Ablagerungen unvermeidlich auftreten und beseitigt werden müssen.

Das neue Sprühmittel ist chemisch von extremer Reinheit (99,8 %) und greift daher weder die Tonbandschicht, noch Kunststoffe, noch andere gebräuchliche Umhüllungsmaterialien an. Es ist elektrisch nicht-leitend, brennt nicht, trocknet sehr rasch, hinterläßt keine Spuren und bietet damit eine hohe Gebrauchssicherheit.

Mit seinen physikalischen und chemischen Wirkungen löst es auch verhärtete Schmutzschichten aus den Tonkopfschlitzen und kann z. B. bei Bildbandgeräten im laufenden Betrieb angewendet werden.

VIDEO-SPRAY 90 ist über Rundfunk- und Fernseh-Großhandlungen und in allen Rundfunk- und Phono-Fachgeschäften erhältlich.

Fordern Sie bitte kostenloses Informationsmaterial von

**KONTAKT**  **CHEMIE**

755 Rastatt  
Postfach 52

Telefon (0 72 22) 42 96  
Telex 7 86 682

7551 Niederbühl  
Waldstraße 26

Generalvertreter in Österreich:  
Firma NEUTON – Elektroakustik  
Ing. E. Schwinghammer  
Linz (Donau), Goethestraße 12

Generalvertreter in der Schweiz:  
Firma W. Buttschardt  
Radio-Material en gros  
Basel, Lindenhofstraße 32

## Zehn Millionen Bildröhren in 18 Jahren

Ende Januar hatte man im Röhrenwerk von AEG-Telefunken in Ulm, Söflinger Straße, einen Grund zum Feiern. Der technische Leiter der Röhrenfabrikation, Dipl.-Ing. Ganzenmüller, übergab die zehnmillionste, im Unternehmen gebaute Fernsehbildröhre an den Vertriebsleiter Hans Dockhorn. Die Vertriebsleute hatten sich das Vergnügen gemacht, die erste im Jahre 1952 von Telefunken hergestellte Fernsehbildröhre der zehnmillionsten aus dem Jahre 1970 gegenüberzustellen (Bild 1, 2a, b).

In den 18 Jahren sind beträchtliche Fortschritte erzielt worden. Das Modell MW 36-24 hatte eine Schirmfläche von nur 600 cm<sup>2</sup> gegenüber 1900 cm<sup>2</sup> bei der A 61-120 W, der Ablenkwinkel wuchs von 70° auf 110°, die Bildhelligkeit stieg u. a. dank des Heraufsetzens der Anodenspannung von 12 kV auf 20 kV beträchtlich an usw. (Tabelle). Ein wichtiger Fortschritt ist der Wegfall der Schutzscheibe dank der Erfindung des Implosionsschutzes mit Hilfe einer besonderen Kolbengestaltung und der Metallmanschette mit Befestigungsösen.

Zehn Millionen Bildröhren würden, so hörte man bei der Feier in Ulm, aneinandergereiht eine Brücke von Europa bis Nordamerika ergeben. In den ersten drei Jahren nach Inbetriebnahme des Werkes Söflinger Straße fertigte man nur 30 000 Bildröhren; heute liegt die Jahresfertigung bei mehr als einer Million Stück. Täglich

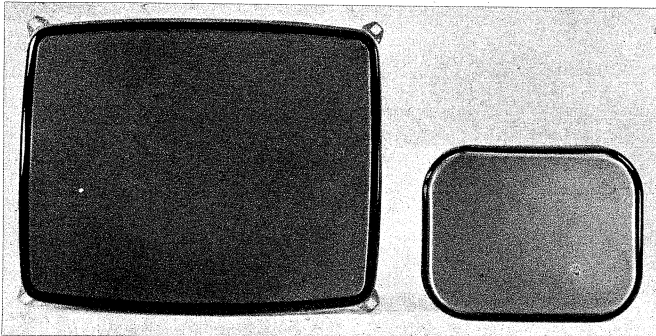


Bild 1. Links das flache, eckige Bildfenster der heutigen A 61-120 W, rechts das der noch sehr gewölbten Bildröhre MW 36-24 von 1952

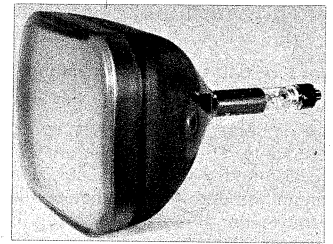
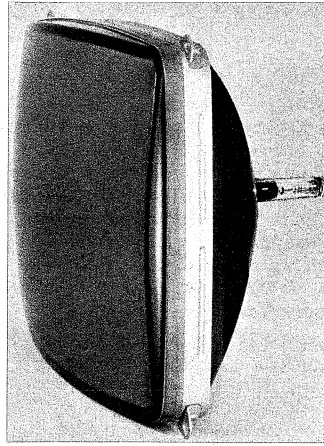


Bild 2. a = Kurz, flach und gedrun-gen ist die 110°-Schwarzweißbild-röhre A 61-120 W. b = Relativ lang und etwas unproportioniert wirkt die MW 36-24 mit dem damals schräg eingesetzten Elektroden-system und Ionenfalle

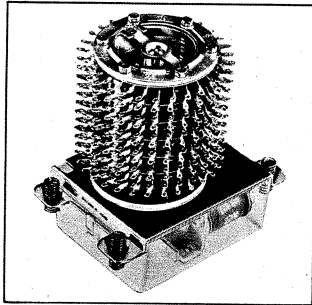
kommen bis zu 15 Eisenbahnwaggons mit Kolben herein und ver-lassen, beladen mit der Tagesproduktion, wieder das Werk. Die Farbbildröhrenproduktion von AEG-Telefunken ist bekanntlich in das vor einigen Jahren gebaute Werk Donautal bei Ulm verlegt worden; zur Zeit ist man dort mit dem Einbau der Einrichtungen beschäftigt, die die Fertigung von Farbbildröhren gegenüber der Ausgangsposition verdoppeln werden.

### Einige interessante Vergleichsdaten der beiden Röhren aus den Jahren 1952 und 1970

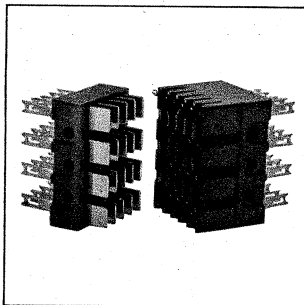
	MW 36-24	A 61-120 W	
Schirmfläche	600	1900	cm <sup>2</sup>
Ablenkwinkel	70	110	Grad
Aluminisierung	nein	ja	
Ionenfalle	ja	nein	
Halsdurchmesser	36,5	28	mm
Anodenspannung	12	20	kV
Implosionsschutz-Vorsatzscheibe	ja	nein	
Fokussierung	magnetisch	statisch	
Form der Frontscheibe	stark gewölbt, in den Ecken verrundet	schwach gekrümmt, betont eckiges Format	

**Sofort  
lieferbar**

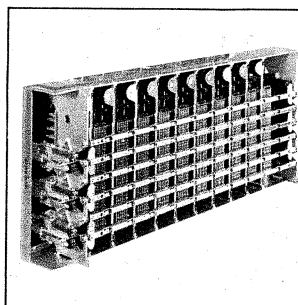
# ERICSSON Bauelemente für die Nachrichtentechnik.



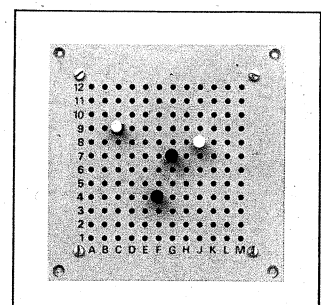
Drehschrittwähler RVF für automatische Steuerung, Programmierung, Impuls-gabe, Codierung, Zählung, Überwachung und Auf-rechnung. Der RVF ist lieferbar mit 30 oder 2x15 Schritten; 2, 4 und 6 Ebenen — ist also viel-seitig einsetzbar.



Kontakteinheiten. Sie werden überall dort eingesetzt, wo zuverlässige Kontakt-gabe von Baueinheiten und präzise Eingaben von Programmen verlangt werden. Wir liefern sie — auch ver-goldet mit 20 — 600 Kontakten.



Koordinatenschalter RVD zur automatischen Abfrage von Meß-daten. Ein Koordinatenschalter erlaubt 1000 einpolige Meßstellen. Sind mehr zu kontrollieren, kann das Abfragesystem durch den Einsatz weiterer RVD-Schalter erweitert werden.



Kreuzschienenverteiler KV10-10 oder KV 12-12 für Steckverbin-dungen mit 100 bzw. 144 Kreuzungspunkten. Durch die Kombination mehrerer Kreuzschien-verteiler kann die Zahl der Kreuzungspunkte beliebig er-weitert werden. Sonderausfüh-rungen auf Anfrage.



DEUTSCHE ERICSSON GMBH  
TELEMATERIAL

Deutsche Ericsson GmbH,  
4 Düsseldorf, Telefon 35 35 94, Postfach 2628

## Jugend forscht – in Berlin

Im Bundesgebiet wurden im Februar die Länderauscheidungen des Wettbewerbs „Jugend forscht“ abgehalten. In Berlin hielt auf einer Feierstunde aus Anlaß der Preisverteilung im Landeswettbewerb Prof. Dr.-Ing. E. h. Walter Bruch eine Festrede. Unser Bild zeigt Prof. Bruch mit Volker Smeteck von der Ullrich-von-Hutten-Oberschule vor der mit einem ersten Preis ausgezeichneten Arbeit.



Prof. Dr.-Ing. W. Bruch begutachtet die Arbeit eines der ersten Preisträger (Foto: Schwahn)

V. Smeteck hatte einen Phasenmodulator entwickelt, mit dessen Hilfe ein älteres Schwarzweiß-Fernsehgerät zum Oszillografen mit besonders großflächiger Anzeige umgebaut werden kann. Einen zweiten Preis in der Sparte Mathematik/Datenverarbeitung bekam Peter Kobe von der Carl-Bamberg-Oberschule für seine Versuche zur Analyse der Sprache. Der erste Preis in der Sparte Physik fiel an Matthias Brunner von der Schulfarm Scharfenberg für Versuche zur Hochfrequenztechnik (Oszillator, Lechersystem, Dipol). Der jüngste Teilnehmer, der elf-

jährige Andreas Kloss aus Steglitz, hatte einen zweistufigen Transistor-Telefoniesender mit Quarzsteuerung gebaut und eingereicht. Wegen seines zu jugendlichen Alters, das unter der in den Bedingungen festgelegten Grenze lag, konnte er offiziell nicht teilnehmen. Man zeichnete ihn mit einer Anerkennung aus. —r

## Mehr als 15 000 Amateursendegenehmigungen im Bundesgebiet

Am 1. Januar 1970 gab es im Bundesgebiet 15 354 Genehmigungen für Funkamateure; das bedeutet zahlenmäßig wahrscheinlich den dritten Platz in der Weltrangliste hinter den USA (281 000 in 48 Staaten) und Japan (etwa 76 000). Gleichauf mit dem Bundesgebiet rangiert die UdSSR, dicht gefolgt von Argentinien (14 000), Brasilien (12 500) und Großbritannien (12 300). Die Angaben über die lizenzierten Stationen differenzieren je nach Quelle, besonders kraß aber im Fall Japan. Für dieses Land nennt die Herbstaussgabe von Radio Call Book Magazines 11 943 Lizenzen, der IARU-Kalender 1969 jedoch 76 120! Für die DDR verzeichnet das Call Book 2648 Lizenzen.

Auf diese unterschiedlichen Angaben geht z. T. die gegenüber diesen Zahlen abweichende Meldung der Lizenzen in einigen Ländern zurück, veröffentlicht in der FUNKSCHAU 24/1969, Seite 843, die wir hiermit berichtigen.

Im Bundesgebiet verlief die Entwicklung im vergangenen Jahr wie folgt:

Klasse	zugel. Leistung <sup>1)</sup>	1. 1. 1970	1. 1. 1969	Veränderung absolut %	
B (KW + UKW)	150 W	9 337	8 761	+ 576	+ 6,6
A (KW + UKW)	50 W	4 111	4 173	- 62 <sup>2)</sup>	- 1,5
C (nur UKW)	10 W <sup>3)</sup>	1 906	1 256	+ 650	+ 52 (!)
Gesamtzahl der Genehmigungen		15 354	14 190	1164	+ 8,2

Im Jahre 1968 hat der Gesamtzuwachs 1400 Genehmigungen (11 %) betragen, hauptsächlich wegen des Andrangs in die neugeschaffene UKW-Sprechfunkklasse C. 1969 haben etwa 25 % mehr Bewerber die Prüfung für die C-Lizenz abgelegt als für die Klassen mit Morseprüfung.

<sup>1)</sup> Verlustleistung aller Röhren bzw. Transistoren der Endstufe.

<sup>2)</sup> Größtenteils Aufstieg in Klasse B.

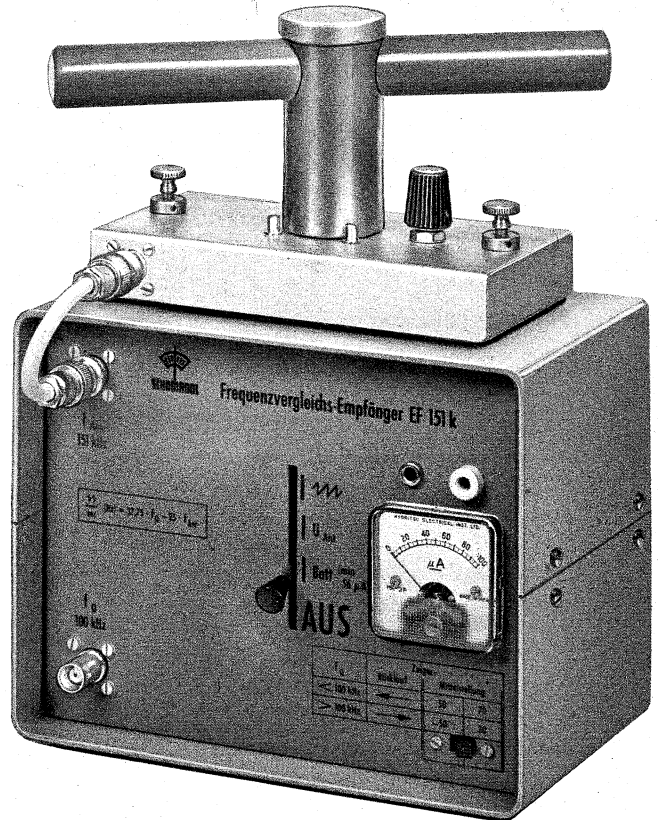
<sup>3)</sup> Im Bundespostministerium wird z. Z. geprüft, ob es möglich ist, auf Antrag die Leistungsgrenze der Klasse A auch für die C-Klasse zuzulassen, evtl. nach einjähriger unbeanstandeter Tätigkeit mit 10 W maximal.



# Quarz-Kontrolle leicht gemacht

Mit dem EF 151 k kann die Frequenz von Quarzgeneratoren in tragbaren Frequenzmessern schnell, einfach und irrtumsfrei geprüft und nachgeeicht werden.

- Vergleichsgenauigkeit 0,5 bis  $1 \cdot 10^{-7}$
- Empfangsfrequenz 151 kHz – Bandbreite  $\pm 4$  Hz



## Frequenz-Vergleichsempfänger EF 151 k



Die von der Deutschen Bundespost ständig kontrollierte Bezugsfrequenz 151 kHz (Deutschlandfunk) wird im ganzen Bundesgebiet störungsfrei empfangen und ist auch durch Oberwellen der lokalen 100-kHz-Frequenz nicht gestört.

Das Ergebnis des Frequenzvergleichs mit dem EF 151 k ist an einem Schwebungsinstrument mit 25fach gespreizter Anzeige nach Betrag und Vorzeichen ablesbar. Zur Ausschaltung störender Schwankungen bei stillstehender Phase kann eine zusätzliche Hysterese eingeschaltet werden.

Das preiswerte Gerät läßt sich durch die Ferrit-Peilantenne AF 151 k (im Bild oben) ergänzen. Damit ist die Ausblendung örtlicher Störungen möglich.

# ROHDE & SCHWARZ

8 München 80, Mühldorfstraße 15, Telefon (0811) 401981, Telex 5-23703



## Viel Mischpult für 10 dm<sup>3</sup> (Die Erfolgsursache des M 101)

Als unsere Ingenieure mit der Entwicklung des Übertragungsmischpultes M 101 begannen, stand diese Forderung an erster Stelle:

In das vorgegebene Volumen von 10 Kubikdezimetern sollte soviel praxisnahe Technik wie nur möglich eingebaut werden. Viele Monate besuchte deshalb unser Entwicklungsleiter, Herr Dr. H. J. Griese, persönlich die bedeutendsten Abnehmer, um den Prototyp des M 101 den Wünschen der Männer aus der Praxis anzupassen.

Das Ergebnis rechtfertigt den Aufwand: Viele hundert Übertragungsmischpulte M 101 werden schon heute in aller Welt eingesetzt. Allein eine europäische Rundfunkgesellschaft benutzt mehr als hundert dieser Geräte. Offenbar ist Sennheiser electronic wieder einmal in eine echte Marktlücke gestoßen. So groß wurde die Nachfrage, daß wir wegen völliger Überlastung unseres Stammhauses in einem weiteren Zweigbetrieb eine neue Serienfertigung dieses Übertragungsmischpultes M 101 aufziehen mußten.

Sofern auch Sie an dieser Neuentwicklung interessiert sind, liegt für Sie der Sonderdruck eines ausführlichen Fachartikels aus der Feder des für dieses Mischpult verantwortlichen Entwicklers, Herrn Dipl.-Ing. Wegener, bereit. Weitere Unterlagen über andere Sennheiser-Erzeugnisse können Sie ebenfalls anfordern. Bitte kreuzen Sie einfach auf dem untenstehenden Coupon das entsprechende Feld an oder schreiben Sie den Coupon auf einer Postkarte ab, die Sie uns zusenden. Schon übermorgen werden Sie mehr wissen.

**SENNHEISER**  
*electronic*



3002 BISSENDORF · POSTFACH 158

Ich habe Interesse für Sennheiser-Erzeugnisse und bitte um kostenlose Zusendung der folgenden Unterlagen:

- 80seitiger Sennheiser-Gesamtprospekt „micro-revue 69/70“
- Dokumentationschallplatte „Mono/Stereo“ gegen DM 2,80 in Briefmarken
- Neuartiger dynamischer Kopfhörer HD 414
- Mikrofon-Anschluß-Fibel 4. Auflage

## Genormte „Bausteine“ für Fernsehempfänger

Seit fast 20 Jahren haben wir in Deutschland das Schwarzweißfernsehen, und 1967 wurden die Bilder bunt. Die Schwarzweißtechnik hat im Laufe der Jahre einen gewissen Abschluß erreicht. Bei vielen Herstellern bildeten sich Standardschaltungen heraus, mehr oder weniger mit Transistoren bestückt.

Wenn man die Vielfalt der Chassis und der Unterteile ansieht, dann muß man sich fragen, ob für die Erzeugung eines Schwarzweißfernsehbildes, wie es vorzugsweise auf eine einheitliche 61-cm-Bildröhre geschrieben wird, so viele voneinander abweichende Bausteine erforderlich sind.

Denken wir an die Programmwahl. Obwohl nur wenige Firmen Kanalwähler produzieren, sind weder die verschiedenen Typen einer Firma noch die Typen verschiedener Firmen untereinander austauschbar. Dabei wäre es doch nicht so schwierig, z. B. für Varicap-Kanalwähler eine einheitliche Anschlußfolge und Spannungsversorgung festzulegen; denn alle Kanalwähler haben nur die Aufgabe, dem Empfänger das 1., 2. oder 3. Programm zuzuführen.

Bei der Horizontal-Endstufe ist es noch schlimmer, denn hier ist die Aufgabenstellung noch begrenzter. Es werden die Ablenkströme und die Hochspannung für die Bildröhre erzeugt. Aber auch hier gibt es eine Vielzahl von Transformatoren, die weder bei einer Firma noch bei verschiedenen Herstellern untereinander austauschbar sind.

Zwar sind einige große Firmen wegen der notwendigen Rationalisierung in den letzten Jahren dazu übergegangen, Einheitstransformatoren für den Service zu schaffen. Aber für den Servicetechniker, der Fernsehgeräte reparieren muß, ist das Ersatzteilproblem noch immer recht schwierig.

Wie schön wäre es doch, wenn ein Gerät in begrenzten Bauabschnitten gegliedert wäre, wobei in jedem Chassis, ob es nun von X oder von Y stammt, die Trennstellen der einzelnen Bausteine immer die gleichen Spannungen führen und die gleichen Impedanzen aufweisen würden!

Einfache Servicemeßgeräte wären verwendbar und zum anderen sogar ein Ersatzteil der Firma X in einem Gerät der Firma Y, selbst wenn die Leistung u. U. nicht völlig gleich ist. Dem Kunden aber wäre erst einmal geholfen, bis das richtige Ersatzteil der Firma Y eintrifft. Was wir hier andeuten, ist nichts anderes als eine Modulbauweise der Fernsehgeräte im Interesse des Service. Die Trennstellen dieser Moduln sollten in einer Normung festgelegt sein, bei der nur Spannungen, Ströme und Impedanzen an den Schnittgrenzen normiert werden, damit die Schaltungstechnik sich weiterhin entfalten kann.

Sicher wird es sich im Laufe der Zeit herausstellen, daß eine Überarbeitung eines einmal getroffenen Konzeptes notwendig wird, aber man sollte diese Konzeptänderungen in großen Abständen von zum Beispiel sechs oder acht Jahren vornehmen. Auch braucht nicht gleich eine 100%ige Normung aller Teile angestrebt zu werden. Übertriebener Perfektionismus birgt die Gefahr, daß eine Normungsarbeit bereits in den Ansätzen steckenbleibt.

Hier einige Schritte, die schnell realisierbar sein könnten:  
Einheitliche Impedanzen und Anschlußfolgen für Ablenkeinheiten – gleiche Stecker für die Anschlußkabel.

Zeilentransformatoren mit genormten Spannungen und Anschlüssen, dabei kann der fertigungsmäßig eingebaute Transformator einfacher sein als der Servicetransformator, wesentlich ist nur, daß die Servicelösung überall paßt.

Einheitliche Anschlüsse, Spannungen und Impedanzen bei Kanalwählern sowie bei Zf-Verstärkern.

Einheitliche Anschlußfolgen für Transistor-Tonendstufen und Lautsprecherimpedanzen. Genormte Versorgungsspannungen von z. B. + 12 V bzw. + 24 V für alle Niederspannungsstufen.

Gleiche Anschlußfolgen für alle Ton-Zf-Diskriminatoren.

Standardisierung der Mechanik von Potentiometern, Netzschaltern und eventuell auch Stationstasten.

Grundsätzlich Verringerung der Serviceeinsteller, einheitliche Einstellvorschrift und Bezeichnung für die noch notwendigen Einsteller.

Ein wesentliches Ergebnis einer solchen Normung wäre, daß die guten Reparaturtechniker die schwierigen Servicefälle bearbeiten, während der Außendienst mit angelernten Kräften doch noch gute Reparaturen zustande bringt.

Zweifelloos würden diese Maßnahmen die Reparaturkosten senken, denn die aufzuwendende Arbeitszeit – das Teuerste von allem – ginge zurück. Diese frei werdende Arbeitszeit aber werden wir in Kürze dringend brauchen, wenn die „Elektronisierung“ unserer Haushalte und der Kraftwagen den erwarteten Umfang annimmt.

G. K.

Inhalt: Seite

### Leitartikel

Genormte „Bausteine“ für Fernsehempfänger ..... 219

### Neue Technik

Filmproduktion mit Dolby-Stretchern ..... 222

Reportageleuchte für Farbfernsehaufnahmen ..... 222

Stroboskopröhre für psychedelisches Licht ..... 222

Oszillografenröhre mit veränderlichen Speicherzeiten ..... 222

KW-Großleistungstetrode für 300 kW Trägerleistung ..... 222

### Farbfernsehetechnik

Eckenkonvergenz bei 110°-Farbbildröhren 223

Neue Aspekte des Farben-Sehens im Lichte des Farb-Fernsehens, 2. Teil 226

### Ausstellungen

Bericht aus Leipzig ..... 229

Leipziger Messe-Nachlese in Berlin ..... 242

### Rundfunktechnik

Schwierigkeiten mit einem Großsender .. 232

### Tabellen

MW-, LW-, KW-Sendertabellen für Urlauber in Europa ..... 233

### Auto- und Reiseempfänger

Autoradio für Hf-Stereoeempfang ..... 237

### Rundfunkempfänger

Digitalanzeige statt Abstimmkala ..... 240

Steuergerät mit „Sound Effect Amplifier“ 240

### Fernsehetechnik

Kabelfernsehen im Supermarkt ..... 241

### Elektroakustik

Über das richtige Anpassen von Lautsprechern und Kopfhörern .... 243

Neues Low-Noise-Tonband ..... 710

### Fernseh-Service

Negatives, schlecht synchronisiertes verzerrtes Bild ..... 245

Schlechte Lötstelle in der Video-Endstufe 245

Zeilensynchronisation labil ..... 245

### Werkstattpraxis

Ein nützlicher Belastungswiderstand .... 246

### Für den jungen Servicetechniker

Einführung in die Impulstechnik, 5. Teil .. 247

### funkschau elektronik express

Aktuelle Nachrichten ..... 220, 221, 250

Blick in die Wirtschaft ..... 249

## Kurz-Nachrichten

**Das lärmfreudige Rio de Janeiro soll leiser werden.** Die bisher übliche dröhnende Wiedergabe von Schallplatten aus offenen Radio- und Fernsehläden wird verboten. Die Inhaber befürchten daraufhin beträchtliche Umsatzrückgänge. \* Für die **Relaisstation der Deutschen Welle in Kigali/Rwanda** (Zentralafrika), die mit zwei 250-kW-Kurzwellensendern ausgestattet ist, wird ein dritter, gleichstarker Sender geplant. \* Der Auslandsdienst des französischen Rundfunks, der in Allouis 20 je 100 kW starke Kurzwellensender unterhält, **bekommt vier weitere, je 300 kW starke Stationen.** \* Eine **Forschungsgruppe zum Studium des Kassettenfernsehens** wird die Deutsche Gesellschaft für Film- und Fernsehforschung in München bilden; das Hauptthema der diesjährigen Arbeitstagung der Gesellschaft lautet: „Die Entwicklung des Kassettenfernsehens“. \* **In Ceylon baut Siemens zur Zeit drei Mittelwellenstationen.** Zwei werden in der ersten Phase mit je einem 50-kW-Sender ausgerüstet; die dritte Station hat eine Leistung von 10 kW. Siemens liefert außerdem die Antennen, Richtfunkeinrichtungen und die Notstromanlage. \* In Halle 12, 3. Stock, auf dem Gelände der Hannover-Messe ist das **Electronic-Center (Great**

**Britain) zu finden, die kanadische Gruppenausstellung hat ihren Platz im Erdgeschoß.** \* **Spitzenreiter der japanischen Unterhaltungselektronik war im Vorjahr der Farbfernsempfänger;** es konnten Geräte im Wert von 5 Milliarden DM abgesetzt werden, gefolgt von Tonbandgeräten für 2,3 Milliarden DM, Stereo-Anlagen (2 Milliarden DM), Rundfunkgeräten (1,7 Milliarden DM) und Schwarzweiß-Empfängern für nur 1,67 Milliarden DM. \* Zur Photokina in Köln **will Zeiss-Ikon mit einem einfachen audiovisuellen Kassettengerät herauskommen.** \* Die Motorola Halbleiter GmbH, Wiesbaden, setzte 1969 für 40 Millionen DM um und erwartet 1970 eine Steigerung um 50 %. **Motorola fertigt in Europa gegenwärtig nur in Toulouse;** in Schottland wurde der Bau einer zweiten Fabrik begonnen. \* In München hat das **Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten ein Großrechenzentrum** mit dem Computer IBM System/360, Modell 50, eingerichtet, zu dem u. a. ein Mehrfunktionsbelegleser zum direkten Einlesen handgeschriebener Erfassungsbogen gehört. \* Europa 1 auf dem Feldberg bei Saarbrücken hat seine beiden alten Langwellensender mit je 200 kW Leistung gegen einen **neuen Sender mit 600 kW** ausgetauscht.

ten Kernspeicher, Printer, Lochstreifenmaschinen und sonstige periphere Geräte beisteuern, die software (Programme) beispielsweise soll aus Ungarn kommen. In Moskau wurde offen ausgesprochen, daß Kooperation mit westlichen Firmen und der Austausch technischer und wissenschaftlicher Erfahrungen mit dem Westen das Unternehmen fördern würde.

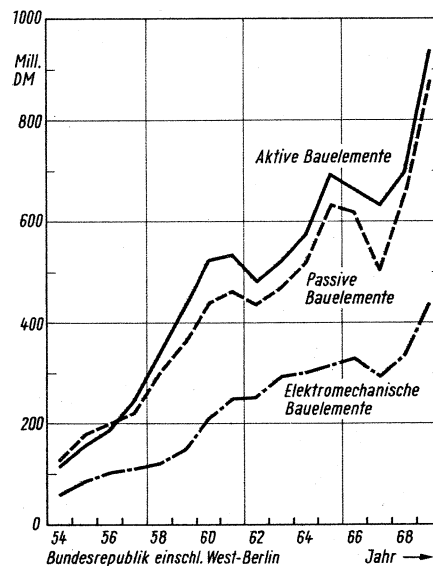
**Wega expandiert:** Für 1970 rechnet die Geschäftsleitung der Wega Radio GmbH, Fellbach bei Stuttgart, mit einer Umsatzausweitung um 30 %, was der Entwicklung im Jahre 1969 ungefähr entsprechen, als der Umsatz auf 45 Millionen DM gesteigert wurde, wovon 25 % im Auslandsgeschäft erzielt worden sind. Die DM-Aufwertung habe sich bisher im Export noch nicht fühlbar ausgewirkt, auf lange Sicht jedoch sind Hemmungen nicht ausgeschlossen. — Die hohen Zuwachsraten machen die Ausweitung sowohl der Belegschaft als auch der Fertigungsfläche unabdingbar. Zunächst wird man die Zahl der Mitarbeiter — heute sind es 750 — vergrößern.

**Philips mit 12 % Umsatzanstieg:** Im Geschäftsjahr 1969 setzte die Philips-Weltorganisation für 13,023 Milliarden Gulden um (1 Gulden = 1,01 DM), das ist eine Steigerung um 12 % (1968: + 11 %). Der Reingewinn stieg auf 518 Millionen Gulden (1968: 435). In diesen Zahlen sind die Geschäftsergebnisse der Pye-Gruppe (England) und der North American Philips Corp. konsolidiert mit aufgenommen. Vom Reingewinn werden 255 Millionen Gulden = 49 % (1968: 210 Millionen Gulden = 48 %) einbehalten, der Rest wird an die Anteilseigner ausgeschüttet werden; sie sollen 19 % Dividende erhalten.

**Loewe Opta war erfolgreich:** Im Geschäftsjahr 1969 buchte Loewe Opta, Kronach und Berlin, eine Umsatzzunahme von 32 % auf (geschätzt) 220 Millionen DM; der Exportanteil wurde auf 28 % angehoben. Bei Farbfernsempfängern konnte das Unternehmen im Berichtsjahr seinen Umsatz verdoppeln. In diesem Jahr bereitet Loewe Opta sechs neue Modelle von Tonbandgeräten vor. Videorecorder der Klasse der halbprofessionellen Geräte sind seit zehn Jahren in der Produktion, so daß alle Voraussetzungen für einen guten Start bei den billigeren Modellen gegeben sind, die im Zeitalter der Kassetten in den Mittelpunkt des Interesses rücken. Bei Elektronenblitzgeräten hat sich die Firma gut behauptet, eine Neukonstruktion mit Thyristorsteuerung wurde vom Markt sehr positiv aufgenommen. — Die bundesdeutsche Gesamtproduktion von Farbgeräten schätzt Loewe Opta auf 750 000 bis 800 000 und bleibt damit unter den sehr optimistischen Erwartungen, die von anderer Seite geäußert werden. Die Engpässe auf dem Gebiet der Bauelemente hält man in Kronach noch lange nicht für überwunden.

## Die Produktion von Bauelementen in der Bundesrepublik

Aus der Grafik geht hervor, wie genau die Produktion von Bauelementen im Bundesgebiet dem jeweiligen Konjunkturverlauf folgt. Insbesondere zeichnet sich das Flauntenjahr 1967 deutlich ab. Außerdem ist die rapide Steigerung der Fertigung von 1967 bis 1969 erkennbar — bei passiven Bauelementen beispielsweise von der „Talsole“ des Jahres 1967 bis 1969 um 400 Millionen DM, ohne daß aber der außergewöhnlich gestiegene Bedarf der Hersteller von professionellen Geräten und Erzeugnissen der Unterhaltungselektronik voll gedeckt werden konnte. Als Folge davon ist die Einfuhr beträchtlich gewachsen, so etwa bei aktiven Bauelementen in der Zeit von 1965 bis 1969 von 200 auf 380 Millionen DM; sie liegt damit um 80 Millionen DM höher als die ebenfalls steigende Ausfuhr. Noch ist es unentschieden, ob es der weiterhin wachsenden Inlandsfertigung und dem Import gelingen wird, die in diesem Jahr nochmals steigenden Anforderungen der Hersteller elektronischer Geräte zu erfüllen.



## Aus der Wirtschaft

**Richard Jahre gründet neue Firma:** Zur Erweiterung ihres Produktionsprogramms von professionellen Glimmerkondensatoren und Spezialwiderständen hat die Firma Richard Jahre zusammen mit American Components Inc., Conshohocken/Pennsylvania, die Firma **Richard Jahre & American Components GmbH & Co. Bauelemente-Fabrik KG** gegründet. Neu aufgenommen werden Vielschichtkeramik-Kondensatoren als Chips ohne Umhüllung bzw. umpreßt mit axialen oder parallelen Anschlußdrähten sowie Präzisions-Metallschichtwiderstände. Das amerikanische Unternehmen ist ein hochspezialisierter kleinerer Betrieb mit etwas über 200 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von ungefähr 2,5 Millionen Dollar (diese Angaben nach „Electronics Buyers' Guide '70“).

**Eigene Großcomputer im Osten:** Ende Januar unterzeichneten acht im Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW, auch Comecon genannt) zusammengeschlossene Ostblockländer in Moskau ein Abkommen über die Entwicklung und gemeinsame Nutzung einer einheitlichen Computerreihe, die den Namen Rjad-Serie trägt. Geplant ist ein Informationszentrum in Moskau, das dem Planungsministerium (Gosplan) angeschlossen sein soll und in direktem Datenfernverkehr mit den Zentralen in den Hauptstädten der RGW-Länder stehen wird. Die neue Computerserie dürfte sich an den Eigenschaften der IBM-360-Serie orientieren. Die Federführung der Entwicklung liegt bei der Akademie der Wissenschaften, Moskau. Während die UdSSR den eigentlichen Computer bauen will, sollen die übrigen Staa-

**Körting kooperiert in Jugoslawien:** Die Körting Radio-Werke, Grassau, werden das jugoslawische Unternehmen **Gorenje** in Velenje/Slovenien bei der Einrichtung einer Fabrik für Fernsehgeräte durch Vermittlung der Technologie und durch Zulieferungen unterstützen. Gorenje wird andererseits an Körting in größerem Umfang Bauteile liefern. Bei Körting, wo bereits 500 jugoslawische Gastarbeiter tätig sind, ist man der Meinung, daß es besser sei, mit Aufträgen dorthin zu gehen, wo noch Arbeitskräfte verfügbar sind, als die Zahl der Ausländer im eigenen Betrieb weiter zu erhöhen. Das Abkommen im Wert von 85 Millionen DM wurde von Inhaber der Körting Radio-Werke, **Dr. h. c. Böhme**, und dem Generaldirektor der Firma Gorenje, **Ivan Antelšek**, unterzeichnet.

## Zahlen

**500 Elektronenmikroskope EM 300** hat Philips seit 1966, als dieser Typ erstmalig vorgestellt wurde, verkauft. Sie stehen in 24 Ländern; allein in den USA werden 175 Elektronenmikroskope EM 300 benutzt. Europa hat 220 Stück gekauft. Die garantierte Auflösung des Mikroskops beträgt 5 Angström ( $1 \text{ \AA} \approx 1 \times 10^{-10} \text{ m}$ ).

**18 Fernsehprogramme gleichzeitig** können nach einer von der Laser Link Corporation der US-amerikanischen Fernmeldebehörde zur Genehmigung vorgelegten neuen Impuls-längen-Modulation im soeben freigegebenen Bereich 12,7...12,93 Gigahertz mit einer Gesamtbandbreite von 250 MHz übertragen werden. Das Unternehmen will damit die kostspieligen Stammleitungen im Kabelfernseh-Netz ersetzen. Die Reichweite eines Senders wird mit maximal 20 km genannt, was gut mit den Erfahrungen bei GHz-Experimenten der Deutschen Bundespost übereinstimmt. In der Überlegung sind Sender im 18-GHz-Bereich, die sogar 36 Fernsehprogramme übertragen könnten. Jedoch besteht nirgendwo in den USA z. Z. Bedarf an der gleichzeitigen Übertragung von so vielen Programmen.

## Fakten

Die neuen **Decca-Schiffsradaranlagen** vom Typ RM 914 und RM 916 werden vom 20. April bis 14. Mai in allen deutschen Häfen von der Debeg und der englischen Herstellerfirma vorgeführt werden. Die Anlagen sind weitgehend transistorbestückt und in Modulbauweise ausgeführt, haben ein 23-cm-Sichtgerät mit Relativanzeige, 3-kW-Sender und wahlweise eine 1,2-m- oder 1,8-m-Schlitzzantenne mit Fiberglasabdeckung, betriebssicher bis zu einer Windgeschwindigkeit von 185 km/h.

Der **deutsche Forschungssatellit Dial** wurde am 10. März vom französischen Raketenstartplatz Kouru in Französisch-Guayana (Südamerika) mit einer dreistufigen Diamant-B-Rakete auf die elliptische Umlaufbahn gebracht (erdnächster Punkt: 328 km, erdfernster Punkt: 1708 km). Zweck des auf nur 30 Tage bemessenen Experimentes des 60-kg-Satelliten, gebaut von Messerschmitt-Bölkow-Blohm, sind Messungen in der hohen Atmosphäre und in der Geokorona (atomare Wasserstoff-Gasatmosphäre zwischen 80 km und mehreren 1000 km über der Erdoberfläche). Anteilige deutsche Kosten: 11 Millionen DM.

## Gestern und Heute

„**Niedersächsischer Rundfunk**“ wollten Wolfgang Borges (UTV-Film) und Herbert Büttner (Studio Hannover GBR) ihren UKW-Lokalsender nennen, für den sie bei der Oberpostdirektion Hannover eine Sendegenehmigung und bei der niedersächsischen Regierung eine Zulassung beantragten. Der Lokalsender sollte sich mit Themen von örtlichem Interesse befassen, vor allem auch Verkehrshinweise geben und von bezahlter Werbung finanziert werden. Der Antrag wurde abgelehnt, denn Niedersachsen hat dem Norddeutschen Rundfunk das alleinige Recht auf Rundfunksendungen vertraglich zugesichert. Büttner und Borges wollen ihren Plan dennoch weiterverfolgen.

Für die **Vierkanal-Stereophonie** sind in den USA verschiedene Begriffe gebräuchlich, u. a. four channel sound, quadrasonic sound, surround sound. Gegenwärtig übertragen je zwei UKW-Sender in New York (WNYC, WKCR) und Boston (WGBH, WCRB) sowie vier in San Franzisko (KSAN, KPFA, KRON, K-101) Versuchssendungen, wobei jeder Sender zwei In-

formationen nach dem Pilotonsystem ausstrahlt; beim Hörer müssen also zwei UKW-Stereogeräte vorhanden sein.

## Morgen

Mit dem **bekanntesten Sonderrufzeichen DLØMH** (Messe Hannover) wird auf der diesjährigen Hannover-Messe (25. 4. bis 3. 5.) täglich von 9 bis 18 Uhr eine Amateurfunkstation mit Telefonie im 80-m-, 40-m-, 10-m- und 2-m-Band betrieben werden, außerdem soll Funkfern-schreiben auf 80 m mit der Gegenstation DLØHQ (Postamt 1, Hannover) vorgeführt werden. Letztere wird über eine im 24-cm-Band arbeitende Amateur-Richtfunkstrecke ferngesteuert. Standort der Messestation: oberhalb vom Parkplatz Ost (Zugang über Halle 9 und Fußgängerbrücke über den Messeschneidweg). Der Wegweiser ist ein 40-m-Gittermast. Mit Handfunksprechgeräten kann die Station auf 28,5 MHz erreicht werden.

„Die **technologische Lücke Europas und ihre Überwindung**“ und „Europäisierung der Ingenieurausbildung“ sind die Themen eines Kongresses, der am 29. und 30. Mai anlässlich der 10. Didacta in Basel (28. Mai bis 1. Juni 1970) abgehalten wird. Es soll über die Gründung einer Europäischen Kommission für Ingenieurausbildung Beschluß gefaßt werden.

## Männer

**Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein**, bis zu seiner Pensionierung Ende 1969 Hauptgeschäftsführer der Deutschen Philips GmbH, wurde in deren Aufsichtsrat berufen, nachdem er schon seit November 1969 Vorsitzender des Aufsichtsrats der Philips Elektronik Industrie GmbH, Hamburg, ist.

**Dipl.-Phys. Horst Seiter**, 42, wurde zum Generalmanager der ITT-Bauelemente-Gruppe in der Brüsseler Europa-Zentrale von ITT berufen. Er ist seit 15 Jahren Mitarbeiter der ITT und leitete zuletzt den EWG-Bereich der ITT-Bauelemente-Gruppe mit Sitz in Nürnberg. Sein Assistent wurde Douglas Stevenson, 43, bisher Leiter der Efta-Gruppe. — Die ITT-Bau-

## Hilfe für „Hochhausgeschädigte“ in Darmstadt

*Gerulf Herzog, Stadtverordneter in Darmstadt, hat am 17. März folgenden Antrag in der Stadtverordnetenversammlung eingebracht: „Die Stadtverordnetenversammlung möge beschließen: Der Magistrat wird beauftragt, bei den Baugenehmigungen für Großbauten, bei denen mit gestörtem Fernsehempfang für die umliegenden Wohnungen gerechnet werden kann, Auflagen vorzuschreiben, die den Bauherrn verpflichten, für die benachteiligten Bewohner zentrale Fernsehempfangsantennen zu errichten.“*

*Bei der Begründung ging Herzog sowohl auf den Leitartikel der FUNKSCHAU in Heft 1/1970 als auch auf die Diskussion in der Fragestunde des Deutschen Bundestages am 19. Februar ein (FUNKSCHAU 1970, Heft 6, Seite 189). Der Anlaß zum Antrag war der Bau des Hessischen Landestheaters in Darmstadt, das den Fernsehempfang der Anlieger wesentlich beeinträchtigt. Die hessische Bauordnung kennt — wie anderswo auch — keine Bestimmungen, die entsprechende Auflagen zugunsten der „Hochhausgeschädigten“ vorsehen. Die Stadtverordnetenversammlung beschloß, den Antrag in geschäftsmäßige Behandlung zu geben, damit der Magistrat beauftragt wird, die rechtliche Situation im Bereich der Stadt Darmstadt genau zu untersuchen und gegebenenfalls Auflagen bei den Baugenehmigungen zu machen.*

# funkschau elektronik express

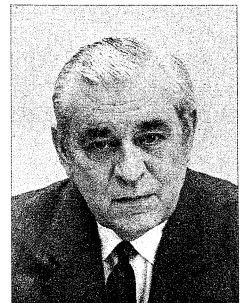
## Die großen Fusionen der Elektronikindustrie

**In Frankreich sind mit ideeller und materieller Förderung durch den Staat weit fortgeschritten. Es entstanden Schwerpunkte für Röhren, Halbleiter, passive Bauelemente und elektronische Geräte. Lesen Sie hierzu unseren Beitrag auf Seite 249 am Schluß dieses Heftes.**

elemente-Gruppe umfaßt 56 Fabriken und 42 Hauptverkaufsbüros in 16 europäischen Ländern.

**Wilhelm Thumm**, Direktor und Betriebsleiter der Metz-Apparatewerke, feierte am 11. April seinen 60. Geburtstag. Er ist ein „Mann der ersten Stunde“, denn seit der Gründung im Jahre 1938 untersteht ihm die Fertigung der Firma, in der heute 1500 Mitarbeiter beschäftigt sind. Die Liebhaberei des Rationalisierungsfachmannes ist das Fotografieren, wenn möglich mit Metz-Elektronenblitzgeräten.

**Leonhard Owsnicki**, Prokurist und Werbeleiter der Deutschen Philips GmbH, beging am 10. April seinen 60. Geburtstag. Ehe er vor 13 Jahren zu Philips kam, hatte er einige Jahre hindurch der Werbeabteilung der Nordwestdeutschen Ausstellungsgesellschaft in Düsseldorf



(Nowea) vorgestanden; in diese Zeit fiel die Organisation der drei ersten deutschen Nachkriegs-Funkausstellungen (1950, 1953, 1955). Owsnicki hat von der Pike auf gedient: Ausgebildeter Journalist, Rundfunkreporter bei der Schlesischen Funkstunde in Breslau und schließlich Pressechef der Stadt Breslau waren die Stationen seiner Berufslaufbahn vor dem Krieg. Seine Liebe gilt vor allem den Messen und Ausstellungen, wo er sich die Imagepflege des Namens Philips besonders angelegen sein läßt. Glanzvolle Feuerwerke, geschickte Werbefeldzüge und manche firmeninterne Werbemaßnahme zeugen davon, daß dem agilen Werbespezialisten immer etwas Neues einfällt. Viele Ausschüsse versicherten sich seiner kenntnisreichen Mitarbeit; erst kürzlich berief man ihn in den Arbeitskreis Werbung der XX. Olympischen Spiele München 1972.

**Dipl.-Phys. Dieter von Sanden**, Direktor der Siemens AG im Unternehmensbereich Nachrichten- und Fernsprechtechnik, wurde als neues Mitglied in den Verwaltungsrat der Deutschen Bundespost berufen. Er fungiert dort zusammen mit seinem Stellvertreter **Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Karl Küpfmüller** (Technische Hochschule Darmstadt) als „Sachverständiger auf dem Gebiet des Nachrichtenwesens“.

## Filmproduktion mit Dolby-Stretchern

Bereits seit einiger Zeit benutzt man den S/N-Stretcher A 301 System Dolby in größerem Umfange für die Schallplattenproduktion, und zwar sowohl für E-Musik- als auch für U-Musikaufnahmen. Erstmals wurde das System, das der Verbesserung des Störabstandes dient (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 16, Seite 532), kürzlich auch im Rahmen der Tonproduktion für einen Spielfilm angewendet.

Bei der Herstellung der Tonspur für den englischen Film „Battle of Neretva“, den die Commonwealth United Entertainments im April 1970 in den USA und in England herausbringt, wurden die Originalaufnahmen mit Hilfe von Dolby-Stretchern auf 3-Spur-Magnetband hergestellt. Sämtliche anschließenden Überspielungen und Synchronisationen bis zur endgültigen Fassung der Theaterkopie hat man in gestretchter Charakteristik durchgeführt, so daß die Wiedergabe im Filmtheater über Dolby-Stretcher erfolgen muß. Obwohl aus wirtschaftlichen Gründen dieser Grad an Vollkommenheit sicherlich für eine allgemeine Einführung z. Z. noch nicht in Frage kommt, sind doch die Bemühungen bemerkenswert, mit der Qualität der Tonwiedergabe im Filmtheater mit Hilfe dieses Systems dem durch die Hi-Fi-Technik und UKW-Übertragung geprägten Standard einen großen Schritt näherzukommen.

## Reportageleuchte für Farbfernsehaufnahmen

Eine handliche Reportageleuchte mit spezieller Lampe für die mobile Beleuchtung bei Aufnahmen für Farbfernsehsendungen, die ab 1. April 1970 von den Sendeanstalten auf das aktuelle Geschehen, wie Tagesschau, Sportreportagen und Interviews, ausgedehnt werden, hat die Lichtabteilung von Philips entwickelt. Erwünscht für solche Aufnahmen ist eine Leuchte, die an jeder Haushaltssteckdose (10 A) betrieben werden kann, deren Lampenlicht zusammen mit dem Tageslicht keine Farbverschiebungen ergibt und als einzige Lichtquelle für „Life“-Aufnahmen ausreicht. Mit den herkömmlichen Lampen auf Glühfadenbasis kann diese Aufgabe nicht mehr befriedigend gelöst werden, da hier die Lichtausbeute (etwa 30 lm/W) zu gering ist und auch nicht mehr gesteigert werden kann.

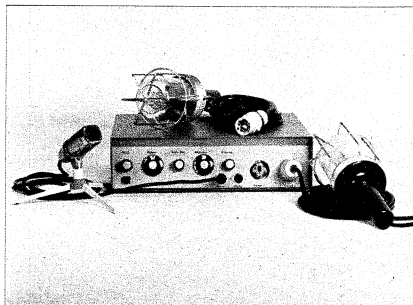
Von der Lichtausbeute her geeignet sind dafür nur Quecksilber-Entladungslampen mit den relativ hohen Werten von rund 80 lm/W. Sie konnten jedoch bisher in diesem Bereich nicht verwendet werden, da ihre spektrale Lichtzusammensetzung von der des mittleren Tageslichtes sehr weit entfernt war. Philips ist es nunmehr gelungen, eben

diese Lichtzusammensetzung durch spezielle Metall-Halogenzusätze so zu realisieren, daß sie derjenigen des mittleren Tageslichtes (6000 °K) entspricht. Das Ergebnis ist die Metallhalogenlampe MSI 575 W.

Da für die hohen Anforderungen bei Fernsehaufnahmen Lampe und Leuchte eine absolute konstruktive Einheit bilden müssen, hat Philips außerdem für diesen Zweck in enger Zusammenarbeit mit dem Arbeitskreis der Beleuchtungsingenieure der Rundfunkanstalten eine sehr handliche, formschöne Reportageleuchte mit ausgezeichneter Abstrahlcharakteristik entwickelt. Sie entspricht nach den bisher bekannt gewordenen Urteilen aus interessierten Kreisen allen gestellten Anforderungen, einschließlich sofortiger Wiederezündbarkeit nach kurzfristigem Netzausfall.

## Stroboskopröhre für psychedelisches Licht

Zum Erzeugen psychedelischen Lichtes – vorzugsweise für Tanzbars, Diskotheken, aber auch für Theater- und Opernaufführungen – werden in zunehmendem Umfang sowohl sogenannte Lichtorgeln als auch stroboskopisch betriebene Lichtblitze verwendet. Die Heimann GmbH empfiehlt aus ihrem Fertigungsprogramm für diese Anwendung



Steuergerät und Stroboskoplampen für psychedelisches Licht der Heimann GmbH, Wiesbaden-Dotzheim

von Blitzröhren die Stroboskopröhre vom Typ SP 501 (25 W). Der gleiche Hersteller entwickelte für den Betrieb dieser Röhre ein Gerät (Bild), das eine Steuerung der Frequenz der Stroboskopröhre in Abhängigkeit von der Dynamik der Musikwiedergabe ermöglicht.

Auch die Firma Robert Karst in Berlin hat ein Lichtsteuergerät in ihr Programm aufgenommen. Dieses mit Psycholight bezeichnete Gerät soll besonders Jugendliche ab 14 Jahre ansprechen.

## KW-Großleistungstetrode für 300 kW Trägerleistung

Je zwei der stärksten in Deutschland gebauten Großleistungstetroden vom Typ YL 1490 sind für die Bestückung der Modulator- und Hochfrequenz-Endstufen des ersten Bauabschnittes der neuen Kurzwellensendestelle Ettringen/Allgäu

vorgesehen. Die Hochfrequenz-Endstufe ist mit zwei parallel arbeitenden Tetroden dieses neuen Typs bestückt. Der Gegentaktmodulator enthält ebenfalls zwei Röhren YL 1490. Er liefert die notwendige Nf-Leistung für die Modulation der Hf-Endstufe. Der Sender gibt an die Antenne bei voller Modulation im Mittel 750 kW, im Scheitelwert der Nf-Wechselspannung sogar 2000 kW Hf-Leistung ab.

Die besonderen konstruktiven Merkmale dieser von AEG-Telefunken entwickelten Senderröhren sind:

Vollkeramischer Röhrenfuß mit scheibenförmigen äußeren Anschlüssen für Schirmgitter, Steuergitter und Katode. Zum Entladungssystem im Inneren führen kurze, konzentrische Zuleitungen.

Einzeln angefederte Heizfäden ergeben ein für den Kurzwellenbetrieb günstiges stabiles Katodensystem. Die Heizleistung von etwa 10 kW sichert ausreichende Emission und lange Lebensdauer.

Die Steuer- und Schirmgitter mit Tragestreben aus Spezialmolybdän sind gegen thermische und Sekundäremission mit hochbelastbaren, temperaturfesten Überzügen versehen. Eine geeignete Anordnung der Tragestreben verhindert Elektrodenschlüsse. Senkrecht zu den Heizfäden laufende, auf Deckung stehende Steuerdrähte bringen gute Stromverteilung und Linearität sowie Konstanz der Kennlinien während der ganzen Lebensdauer.

Die verdampfungsgekühlte Kanal-anode – mit dem schon bei Vorgängertypen erprobten integrierten Siedekühlpf – erlaubt eine hohe Anodenbelastbarkeit von mehr als 200 kW, gute Anodenflanschkuhlung und direkte, zentrale Dampfabfuhr nach oben.

## Oszillografenröhre mit veränderlichen Speicherzeiten

Einen flachen, rechteckförmigen Bildschirm besitzt eine neue von der English Electric Valve Co. Ltd. entwickelte Speicher-Elektronenstrahlröhre für Oszillografen mit direkter Bildbetrachtung. Die Röhre verfügt über eine Einstellmöglichkeit zum Variieren der Nachleuchtdauer, die von mehreren Minuten bis zu weniger als einer Sekunde veränderbar ist. Bei abgeschaltetem Strahl-Erzeugungssystem ist es möglich, eine Speicherdauer bis zu mehreren Tagen zu erzielen, vorausgesetzt, daß keine neue Aufzeichnung erfolgt.

Die Röhre besitzt bei Verwendung als Speicherröhre eine Schreibgeschwindigkeit von 0,5 cm/µs. Die Ablenkempfindlichkeit beträgt etwa 12 V/cm in beiden Achsrichtungen bei einer Schreibstrahlspannung von 1,5 kV und einer Zeilenbreite von 0,4 mm bei normalem Oszillografenbetrieb. Weitere Daten: Gesamtlänge 401 mm, Bildschirmfläche 14 cm × 10,2 cm, Gewicht 1,8 kg. Die Röhre trägt die Typenbezeichnung E 714 B.



# Eckenkonvergenz bei 110°-Farbbildröhren

## 1. Teil

Die Verwendung von Lochmasken-Farbbildröhren mit 110°-Ablenkwinkel in Farbfernsehempfängern stellt den Schaltungsentwickler nicht nur vor die Aufgabe, im 90°-Farbfernsehempfänger schon vorhandene Teilschaltungen den neuen, teilweise erheblich verschärften Anforderungen der 110°-Farbbildröhre anzupassen, sondern sie macht auch die Entwicklung vollkommen neuartiger Schaltungsteile mit bisher unüblichen Schaltungsfunktionen notwendig. Während die Schaltungen der Horizontalablenkung, Hochspannungserzeugung, Vertikalablenkung und Rasterkorrektur funktionell gleich bleiben können [1, 2] und mit Ausnahme der Rasterkorrektur nur eine entsprechende Neudimensionierung erfordern, müssen im Bereich der Konvergenz grundsätzlich neue Maßnahmen getroffen werden, um auch bei der 110°-Farbbildröhre eine befriedigende Rasterdeckung und optimale Farbreinheit erreichen zu können.

Die eine Grundlage für eine solche neue Konvergenzauslegung ist die Verwendung aktiver Konvergenzschaltungen [3], die andere ein neuartiges Korrekturprinzip [4]. Auf dieses Prinzip sowie seine Möglichkeiten und Grenzen sei hier zunächst eingegangen; ferner wird ein Vergleich zum bekannten Verfahren der Konvergenzkorrektur gezogen.

### Konvergenzkorrektur vor der Ablenkebene

Bild 1 veranschaulicht das Prinzip des bisher ausschließlich üblichen Konvergenzkorrekturverfahrens: Die drei Strahlen, die in der Ablenkebene durch das Hauptablenksystem gemeinsam abgelenkt werden, konvergieren nur in Bildmitte (Punkt 1). Die Konvergenzebene ist ohne zusätzliche Maßnahmen eine Kugelschale, so daß die drei Strahlen im abgelenkten Zustand hinter ihrem natürlichen Konvergenzpunkt (Punkt 3) divergieren und den annähernd ebenen Bildschirm in drei auseinanderliegenden Punkten treffen. Der unkorrigierte Fall ist im Bild strichliert dargestellt.

Ein vergrößerter Ausschnitt des Bildschirms (rechts) zeigt, daß die Strahlen im unkonvergierten Zustand wohl Leuchtstoffpunkte treffen, deren Grundfarben dem jeweiligen Strahl entsprechen, daß aber diese Punkte weit auseinander liegen. Der Einfachheit halber wurden nur die Achsen der Strahlen ge-

In den Entwicklungslaboratorien der Industrie und den Anwendungslaboratorien der Bauelementehersteller wird gegenwärtig an den Schaltungen für eine neue Farbfernsehempfänger-Generation mit der 110°-Lochmasken-Bildröhre gearbeitet. Neben der Ablenktechnik ist hierbei eine neue Methode der Konvergenzkorrektur von Interesse. Es handelt sich um die Einstellung der Eckenkonvergenz, die mittels eines Zusatzstromes über das Horizontalablenksystem erfolgt. Möglichkeiten und Grenzen dieses neuen Korrekturprinzips sowie eine besonders einfache Schaltung zur Erzeugung und Einstellung des Zusatzstromes behandelt dieser Beitrag aus dem Halbleiter-Fernseh-Applikationslaboratorium der Siemens AG.

zeichnet. Die Forderung nach guter Farbreinheit ist dann als erfüllt anzusehen, wenn diese Achsen die Mittelpunkte der Leuchtstoffpunkte treffen. Dieser Fall ist für die unkonvergierten Strahlen gegeben.

Um zu erklären, warum eine optimale, von der Strahlablenkung unabhängige Farbreinheit nur dann erreichbar ist, wenn die Strahlen in Ablenkebene und sonst in keiner anderen Korrektorebene abgelenkt werden, muß man sich das Herstellungsverfahren des Bildschirms in Erinnerung rufen. Da der Bildschirm in einem fotografischen Prozeß entsteht, werden die Elektronenkanonen hierbei durch entsprechende Lichtquellen, die Elektronenstrahlen durch Lichtstrahlen und die Ablenkeinheit durch eine Linse ersetzt. Die Lochmaske dient als Negativ für die Bildschirmstruktur. Die einzige Ablenkung, die die Lichtstrahlen erfahren, erfolgt durch die der Ablenkeinheit entsprechenden Linse. Diese Ablenkung allein bestimmt die Lage der Schattenbilder der Lochmaske auf dem Bildschirm. Jede weitere Ablenkung in einer anderen Korrektorebene würde die Lage der Schattenbilder und damit die Leuchtstoffpunkte verschieben. Da eine genaue Vorherbestimmung der notwendigen Korrekturen infolge der Fertigungstoleranzen nicht möglich ist, können die mit

der Korrektur einhergehenden Landungsfehler nicht voll berücksichtigt werden.

Führt man nun die erforderliche Konvergenzkorrektur in der in Bild 1 eingezeichneten Korrektorebene aus, die hinter der Ablenkebene liegt, so ergibt sich eine zusätzliche Ablenkung jedes einzelnen Strahles, die bei der Herstellung des Bildschirms nicht berücksichtigt war. Dies führt dazu, daß ein derart zusätzlich abgelenkter Strahl nicht mehr genau auf den ihm zugeordneten Leuchtstoffpunkt landet. Die Strahlachse trifft um so stärker exzentrisch auf den Leuchtstoffpunkt, je größer die Zusatzablenkung in der Korrektorebene wird.

Man erreicht durch diese Zusatzablenkung also zwar, daß die drei Strahlen in einem Bildelement (Punkt 2) konvergieren, d. h. also die in diesem Bildelement benachbarten Leuchtstoffpunkte treffen (siehe vergrößerten Ausschnitt), jedoch erfolgt die Landung nicht mehr genau, insbesondere dann, wenn die Konvergenzkorrektur (an den Bildrändern) sehr groß wird. Trotz eines vergrößerten Punktabstandes kann dann ein Strahl benachbarte Leuchtstoffpunkte treffen, was zu Farbreinheitsfehlern führt. Man muß daher bei der in 90°-Farbfernsehempfängern verwendeten Radial- und Lateralkonvergenzkor-

Literaturhinweise folgen im 2. Teil.

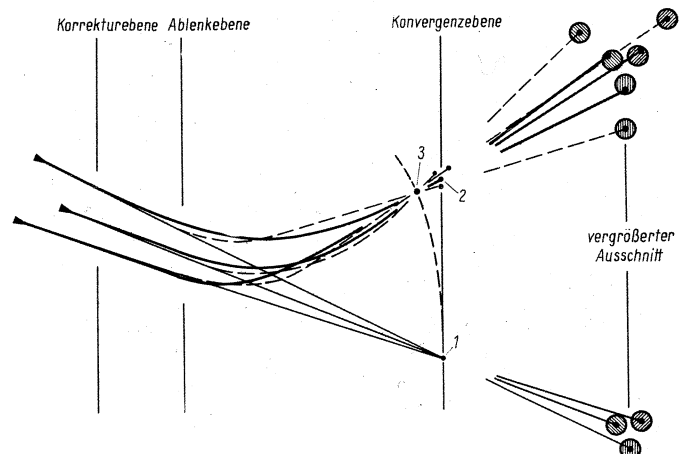


Bild 1. Konvergenzkorrektur vor der Ablenkebene

Der Verfasser ist Leiter des Halbleiter-Applikationslaboratoriums - Fernsehen - der Siemens AG, München.

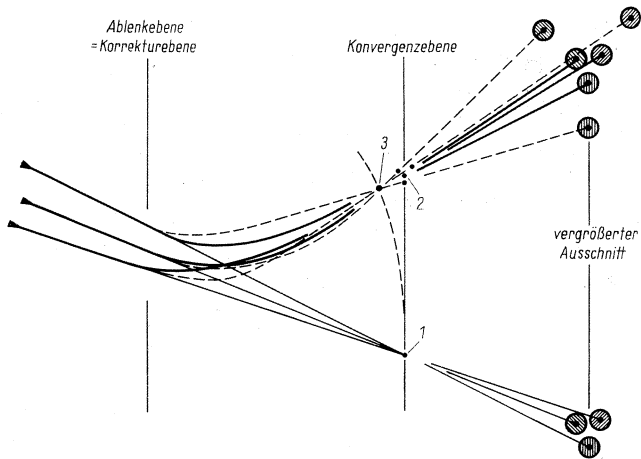


Bild 2. Konvergenzkorrektur in der Ablenkebene

rektur grundsätzlich mit kleinen, wenn auch noch tolerierbaren Farbreinheitsfehlern an den Bildrändern rechnen.

### Korrektur in der Ablenkebene

Die Farbreinheitsfehler, die auf die Radial- und Lateralkonvergenz-Korrektursysteme zurückzuführen sind, könnten dann vermieden werden, wenn man die Konvergenzfehler nicht in einer getrennten Korrektorebene, sondern in der Ablenkebene selbst korrigiert, und zwar nach dem gleichen Abbildungsgesetz, das der Herstellung des Bildschirms zugrundegelegt wurde. Praktisch bedeutet dies eine Konvergenzkorrektur mit Hilfe des Hauptablenksystems. Bild 2 veranschaulicht das Prinzip dieses Verfahrens. Da die Konvergenzkorrektur an derselben Stelle durchgeführt wird wie die Ablenkung, ergibt sich keine Fehllandung der konvergierten Strahlen. Die Farbreinheit bleibt erhalten. Wie wir später jedoch noch sehen werden, kann man mit den heute üblichen Ablenkeinheiten nicht alle Arten von Konvergenzfehlern über das Hauptablenksystem korrigieren. Die Korrekturmöglichkeiten sind auf bestimmte Fehler beschränkt.

### Konvergenzfehler bei der 90°-Röhre

Bild 3 zeigt schematisch die bei der 90°-Lochmaskenfarbbildröhre an den Bildrändern und Ecken auftretenden Konvergenzfehler unter der Voraussetzung einer guten (statischen) Konvergenz in Bildmitte. Bei der 90°-Röhre wurde das Hauptablenksystem so ausgelegt, daß die Fehler in den Bildecken anastigmatisch sind, d. h. die Strahlen in den Eckpunkten eines gleichseitigen

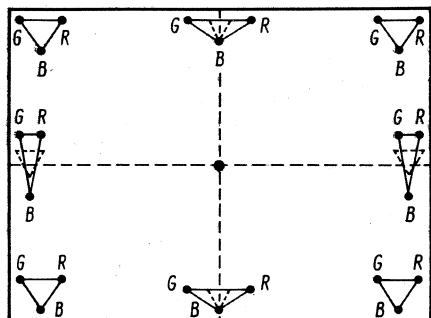


Bild 3. Konvergenzfehler bei der 90°-Röhre

Dreiecks auftreten bzw. der flächenkleinste Kegelschnitt durch die Punkte ein Kreis wird. Dafür muß man in Kauf nehmen, daß entlang der Mittellinie (strichliert) bis zu den Bildrändern stark astigmatische Fehler auftreten, d. h. die Strahlen in den Eckpunkten eines ungleichseitigen Dreiecks auftreten bzw. der flächenkleinste Kegelschnitt durch die Punkte Ellipsen ergibt.

Der Vorteil dieses Verfahrens war, daß man nur eine Korrektur entlang der Mittellinien durchführen muß, aus der sich eine hinreichend genaue Eckenkorrektur automatisch ergibt. Für die Mittellinienkorrektur werden nur einfache bild- und zeilenfrequente Ströme benötigt. Hingegen hätte eine zusätzliche Eckenkorrektur kompliziertere Stromformen erfordert (mit Bildfrequenz modulierte zeilenfrequente Ströme), welche mit verhältnismäßig aufwendigen Schaltungen erzeugt werden müßten.

Als Nachteil ergaben sich jedoch infolge der erheblichen Korrekturbewegungen zur Beseitigung des Astigmatismus größere Landungsfehler, insbesondere in den Bildecken, so daß man zur Vermeidung größerer Farbreinheitsfehler den Lochabstand in den Ecken vergrößern mußte.

### Konvergenzfehler bei der 110°-Röhre

Eine einfache Übernahme der bei der 90°-Röhre angewandten Korrekturtechniken hätte bei der 110°-Röhre aufgrund der dort wesentlich größeren Konvergenzfehler und den daraus resultierenden größeren Korrekturen zu untragbaren Farbreinheitsfehlern geführt. Eine erfolgreiche Konvergenzkorrektur bei gleichzeitig optimaler Farbreinheit mußte

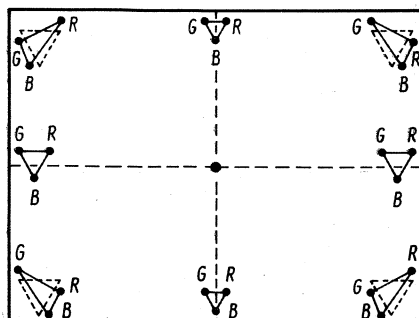


Bild 4. Konvergenzfehler bei der 110°-Röhre

daher von zwei Voraussetzungen ausgehen:

1. Von einem Hauptablenksystem, das alle Konvergenzfehler klein hält, insbesondere jedoch diejenigen, die mittels des Radial- und Lateralkonvergenzsystems korrigiert werden müssen und deren Korrektur Farbreinheitsfehler verursacht.

2. Von der Möglichkeit, bestimmte Konvergenzfehler über das Hauptablenksystem zu korrigieren, ohne daß Farbreinheitsfehler auftreten.

Dies führte zu einem Hauptablenksystem für die 110°-Röhre, das die im Bild 4 schematisch dargestellten Konvergenzfehler aufweist. Zunächst fällt dabei auf, daß die an den Mittellinien noch auftretenden Fehler anastigmatischer Natur sind und Minimalfehler darstellen, die man dort erreichen kann. Diese Fehler werden wie bisher mit dem Radial-Konvergenzsystem korrigiert (und müssen es auch, wie wir noch sehen werden).

Die in den Bildecken auftretenden Konvergenzfehler sind im Gegensatz zur 90°-Röhre bei der 110°-Röhre stark astigmatisch. Sie ergeben sich aus der anastigmatischen Auslegung des Hauptablenksystems für die Mittellinien. Der Astigmatismus in den Bildecken kann jedoch durch ein neues Korrekturprinzip über das Hauptablenksystem beseitigt werden, also ohne Farbreinheitsfehler. Der bei der Beseitigung der astigmatischen Fehler verbleibende anastigmatische Fehler (strichliertes Dreieck) wird über das Radialkonvergenzsystem zusammen mit den Fehlern an den Mittellinien korrigiert; d. h. nach Korrektur der Mittellinien soll auch der anastigmatische Fehler in den Ecken weitgehend eliminiert sein.

Man kann also zusammenfassend sagen, daß die Korrektur nun in zwei Ebenen erfolgt:

1. In der Ebene des Radial- und Lateral-Konvergenzsystems (hauptsächlich anastigmatische Fehler).

2. In der Ebene des Hauptablenksystems (hauptsächlich astigmatische Fehler).

### Korrektur anastigmatischer Konvergenzfehler

Um die Korrekturmöglichkeiten über das Ablenksystem der bisher ausschließlich üblichen Korrektur über das Radialkonvergenzsystem gegenüberstellen zu können, ist in Bild 5 die grundsätzliche Wirkungsweise des Radialkonvergenzsystems dargestellt, und zwar für die Korrektur rein anastigmatischer Konvergenzfehler und ohne konstruktive Einzelheiten wie innere und äußere Polschuhe, Abschirmungen und Spulen. Die Spulen sind nur durch Drahtschleifen mit Stromrichtungspfeilen angedeutet. Für eine echte anastigmatische Korrektur (ohne Spulen- und Röhrentoleranzen) wären die Ströme durch alle Spulen gleich groß und entsprechend die Strahl-

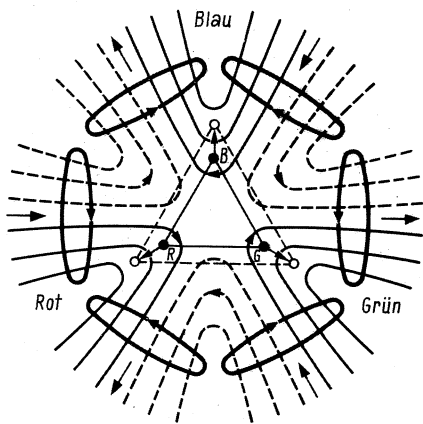


Bild 5. Korrektur anastigmatischer Konvergenzfehler

bewegungen der einzelnen Strahlen in radialer Richtung vollkommen gleichmäßig. Die Bewegung erfolgt senkrecht zu den stark ausgezogenen Feldlinien, die durch ein dem abgelenkten Strahl zugeordnetes Spulenpaar erzeugt werden.

Überträgt man die in Bild 5 dargestellten Strahlbewegungen auf die Bewegung der Gitterlinien eines aus vertikalen und horizontalen Linien bestehenden Gittermusterbildes, so ergibt sich folgendes:

1. Die horizontalen roten und grünen Linien werden gleichsinnig, die vertikalen gegensinnig bewegt.

2. Unter der Voraussetzung der Konvergenz der horizontalen roten und grünen Linien in Form gelber Linien werden die blauen horizontalen Gitterlinien gegensinnig zu den gelben bewegt. Zwischen den vertikalen roten + grünen (= gelben) Linien und den vertikalen blauen Linien besteht keine Relativbewegung.

Diese Zusammenhänge zeigen, daß bei einer rein anastigmatischen Korrektur nur die Möglichkeit besteht, entweder vertikale rote und grüne Gitterlinien oder horizontale blaue und gelbe Gitterlinien zur Deckung zu bringen. Alle übrigen Fehler müßten hinreichend klein sein. Da dies sowohl aus systembedingten als auch aus herstellungsbedingten Gründen nicht der Fall ist, muß man die systembedingten astigmatischen Fehler in den Bildecken durch die im nächsten Abschnitt beschriebene Korrektur beseitigen, die herstellungsbedingten (toleranzabhängigen) Fehler durch die schon bekannte getrennte und matrizierte Einstellung der Radialkonvergenz und Lateralkonvergenz.

#### Korrektur der astigmatischen Konvergenzfehler

Die in Bild 6 dargestellte Korrekturmöglichkeit über das Hauptablenksystem beruht darauf, daß neben dem eigentlichen Ablenkstrom, der die beiden Teilsulen in gleicher Richtung durchfließt, ein Zusatzstrom durch eines der Ablenkspulenpaare geschickt wird, der die beiden Teilsulen gegensinnig durchfließt. In Bild 6 ist nur die Wirkung dieses Zusatzstromes dargestellt, der ein Vierpol-

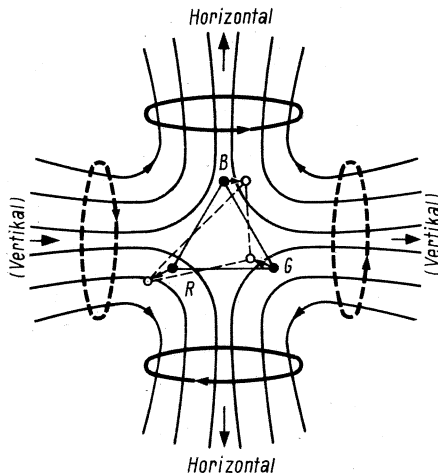


Bild 6. Korrektur astigmatischer Konvergenzfehler

feld erzeugt, welches dem normalen Ablenkfeld überlagert ist. Der Zusatzstrom kann grundsätzlich entweder durch die Horizontalablenkspulen (stark ausgezogen) oder durch die Vertikalablenkspulen (strichliert) oder auch durch beide geschickt werden. Bei zeilenfrequenten Zusatzströmen, wie sie für die Eckenkorrektur der 110°-Röhre notwendig sind, verwendet man die Horizontalablenkspulen wegen ihrer geringeren Induktivität.

Wie Bild 6 zeigt, bewirkt das durch den Zusatzstrom erzeugte Feld eine seitliche Bewegung des blauen Strahles und eine entgegengesetzte radiale Bewegung der roten und grünen Strahlen. Das strichliert eingezeichnete schiefwinkelige Dreieck wird auf diese Weise zu einem gleichseitigen Dreieck entzerrt, d. h. also der astigmatische Fehler korrigiert. Man sieht auch, daß eine Korrektur rein anastigmatischer Fehler nach diesem Prinzip gar nicht möglich wäre, da hierzu ja eine gleichmäßige radiale Strahlbewegung aller drei Strahlen erforderlich wäre.

Man kann die in Bild 6 dargestellten Strahlbewegungen wieder auf die Bewegung der Gitterlinien eines aus vertikalen und horizontalen Linien bestehenden Gittermusterbildes übertragen und erhält dann folgendes:

1. Die horizontalen roten und grünen Linien werden gegensinnig, die vertikalen gleichsinnig bewegt.

2. Unter der Voraussetzung der Konvergenz der vertikalen roten und grünen Linien in Form gelber Linien werden die blauen vertikalen Gitterlinien gegensinnig zu den gelben bewegt. Zwischen den horizontalen roten + grünen (= gelben) Linien und den horizontalen blauen Linien besteht keine Relativbewegung.

Diese Zusammenhänge zeigen, daß bei einer rein astigmatischen Korrektur nur die Möglichkeit besteht, entweder horizontale rote und grüne Gitterlinien oder vertikale blaue und gelbe Gitterlinien zur Deckung zu bringen. Alle übrigen Fehler müßten dann hinreichend klein sein.

Ein Vergleich mit der rein anastigmatischen Korrektur zeigt ferner, daß diese durch die Korrektur mittels Zusatzstrom

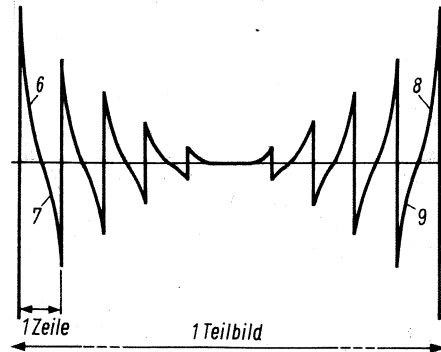


Bild 7. Differenzstrom zur Korrektur des Eckenastigmatismus

sinnvoll ergänzt wird, allerdings mit einer Einschränkung:

Während man bei der Radialkonvergenz immer noch die Möglichkeit hat, eine getrennte Einstellung der einzelnen Strahlen vorzusehen, ist dieser Weg bei der Korrektur über das Hauptablenksystem versperrt. Es können tatsächlich nur entweder rote und grüne horizontale oder vertikale blaue und gelbe Gitterlinien zur Deckung gebracht werden, da ja alle Strahlen gleichzeitig bewegt werden. Zufällig, aber nicht notwendig können beide Kriterien erfüllt sein. Eine wirklich unabhängige Korrektur wäre nur im Radial- bzw. Lateral-Konvergenzsystem möglich, allerdings mit allen unerwünschten Konsequenzen einer verschlechterten Farbreinheit.

Praktische Versuche mit dem Prinzip der Zusatzstromkorrektur über das Hauptablenksystem zeigten diese Grenzen, besonders bei extremen Toleranzen, aber auch die in dieses Prinzip gesetzten Erwartungen bezüglich einwandfreier Farbreinheit.

#### Zusatzstrom zur Korrektur von Eckenkonvergenzfehlern

Ein Blick auf Bild 4 zeigt, daß die bei der 110°-Röhre auftretenden astigmatischen Fehler in den diagonal gegenüberliegenden Ecken annähernd gleich sind. Entlang der Mittellinien sind die astigmatischen Fehler annähernd Null. Der zur Korrektur erforderliche Zusatzstrom muß daher den in Bild 7 dargestellten zeitlichen Verlauf haben. Er stellt einen zeilenfrequenten annähernd sägezahnförmigen Strom dar, der mit Vertikalfrequenz sägezahnförmig moduliert ist und in Bildmitte eine 180°-Phasendrehung erfährt. Man kann sich diesen Strom aus vier Komponenten 6, 7, 8, 9 zusammengesetzt denken, von denen jede für die Korrektur einer Bildecke maßgebend ist, und zwar:

- 6 für links oben,
- 7 für rechts oben,
- 8 für rechts unten und
- 9 für links unten.

Die den Diagonalen zugeordneten Komponenten 6 und 8 bzw. 7 und 9 haben gleiche Polarität und damit die erforderliche gleichartige Korrekturwirkung. (Fortsetzung folgt in Heft 10/1970)

# Neue Aspekte des Farben-Sehens im Lichte des Farb-Fernsehens

## 2. Teil

Für die Farbart hat man eine sehr anschauliche Darstellung im Farbkreis gefunden (Bild 11), vgl. auch Bild 7. Einer bestimmten Farbart  $F$  entspricht in dieser auch mit Farbuhr bezeichneten Darstellung ein Zeiger. Seine Winkelstellung definiert den Farbton. Alle Farbtöne oder die Wellenlänge der entsprechenden Spektrumsfrequenzen sind am Kreisumfang aufgetragen, während die Länge des Zeigers von der Farbsättigung abhängt. Bei Sättigung Null, also bei unbuntem Bild schrumpft auch der Zeiger auf Null zusammen. Bei unbunten Bildern gibt es kein Farbartsignal!

Der Abstand der Zeigerspitze von der waagerechten Mittellinie nach oben ist dann der Anteil von  $(R - Y)$  der zu diesem Zeiger gehörenden Farbart, ihr Abstand von der senkrechten Mittellinie nach rechts der Anteil  $(B - Y)$ . Bei NTSC (und Pal) wird der aus  $(R - Y)$  und  $(B - Y)$  hergestellte Zeiger als der Nullphasenwinkel  $\alpha$  und die Amplitude  $A$  eines Farbtägers übertragen. Vergessen wir hier einmal die Gamma-Entzerrung, dann, nur dann, ist die Amplitude des Farbtägers proportional der Farbsättigung  $S$ .

Bei den ersten Experimenten mit NTSC hat sich aus Übertragungstechnischen Gründen herausgestellt, daß man mindestens eines der beiden Farbdifferenzsignale mit noch geringerer Frequenzbandbreite übertragen sollte als 1 MHz (bei Pal ist dies nicht nötig). Zu diesem Schritt wurde man ermutigt durch zusätzliche Erkenntnisse über die Vorgänge beim Farbsehen. Man konnte nämlich mit Hilfe von Strichrastern die Grenze des Auflösungsvermögens unseres Sehapparates bei verschiedenen Farben feststellen. Wurde der Abstand der in Orange oder in Cyanblau gezeichneten Striche so gewählt, daß das Raster eben vom Auge noch in Linien aufgelöst werden konnte, so mußte, wenn die Farbe in Gelbgrün oder in Purpur geändert wurde, der Abstand der Linien vergrößert werden, damit sie das Auge wieder auflösen konnte. Demnach kann für Farbtöne bei Gelbgrün und Purpur die Feinheit der Zeichnung noch weiter reduziert werden als bei den Farbtönen, die um Orange und Cyanblau liegen; das Auge sieht bei diesen Farben nicht so scharf.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte wurden mit den gleichen Beobachtern die vorerwähnten Versuche mit abgeänderten Farbdifferenzsignalen noch einmal durchgeführt. Diese neuen Farbdifferenzsignale wurde so gebildet,

Dieser Beitrag, dessen 1. Teil in der FUNKSCHAU 1970, Heft 7, Seite 195, erschien, zieht erstaunliche Parallelen zwischen den Sehwerkzeugen von Mensch und Tier und der modernen Farbfernsehtechnik.

daß für das eine die Achse im Farbkreis von Gelbgrün nach Purpur verlief (Q-Achse genannt) und für das andere von Orange nach Cyanblau (I-Achse genannt). Durch lineare Kombinationen von  $(B - Y)$  und von  $(R - Y)$  in einer Matrix sind diese Signale sehr einfach herzustellen. Blieb jetzt wieder die Frequenzbandbreite für den Leuchtdichtekanal bei 5 MHz und gab man dem I-Kanal die für  $(B - Y)$ - und  $(R - Y)$ -Kanäle ausgesuchte Bandbreite von 1 MHz, so ließ sich nun die Frequenzbandbreite im Q-Kanal bis fast auf 0,5 MHz reduzieren, ehe ein merklicher Schärfeverlust im Farbfernsehbild bemerkt wurde. Die Eigenschaften der Signale, die für die Übertragung von Farbfernseh Bildern gewonnen werden, lassen sich mit Testsignalen von Farbbalkengeneratoren und Regenbogengeneratoren in Oszillogrammen darstellen (Bild 12). Sie sollen uns helfen, die Vorgänge im menschlichen Sehprozeß besser zu deuten, an die wir nur im Tierversuch, und auch dort nur sehr eingeschränkt, meßtechnisch herankommen.

Die vielen Theorien über das Farbsehen, die in den letzten hundert Jahren aufgestellt wurden, lassen sich in drei Gruppen einordnen. Die erste davon, die Dreikomponententheorie, haben wir kennengelernt, sie ist physikalisch am leichtesten verständlich, daher hat sie auch bei den ersten Entwicklungen des Farbfernsehens Pate gestanden. Andere Vorstellungen über das Farbsehen ließen sich aus der Art der Farbsehfehler, den Arten der Farbenblindheit des Menschen entwickeln. Ganz ähnlich schließt man bei Fehlersuche im Farbfernsehempfänger bei typischen

Fehlern auf den Ausfall bestimmter Teilapparate. Beispielsweise nimmt man beim Wegbleiben von Rot, Grün oder Blau eine Unterbrechung in einem Teil im Gerät an, in dem mit  $R$ ,  $G$  und  $B$  gearbeitet wird. Der Ausfall von bestimmten Farbkombinationen wiederum läßt auf eine Unterbrechung in einem der beiden Farbdifferenzwege schließen usw. So wie also diese Defekte beim Farbfernsehempfänger aus der Kenntnis seiner Wirkungsweise gedeutet werden, so müssen wiederum die Defekte im Farbsehapparat der Menschen mit der Theorie, die man sich über den Farbsehprozeß gemacht hat, in Übereinstimmung

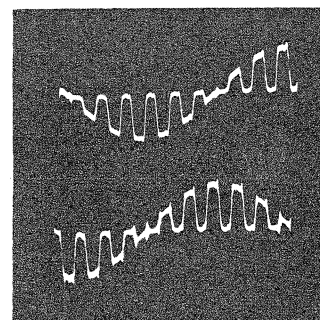


Bild 12. Oszillogramme des U- und V-Ausganges eines Farbfernsehdecoders, gespeist mit einem der für Servicezwecke üblichen „Regenbogengeneratoren“

zu bringen sein. Die neben der Dreikomponentenvorstellung am meisten beachtete Anschauung über das Farbsehen stammt von Ewald Hering. Er konnte die Defekte im menschlichen Farbsehen nicht mit der Dreikomponententheorie in Übereinstimmung bringen und kam daher zu einer Annahme, die die Wirkung von sogenannten Gegenfarben vorsah. Hering stellte sich vor, daß sozusagen drei Sorten von Empfangsapparaten im Auge vorhanden sind. Eine erste Einrichtung, die nur für die Helligkeitsempfindung maßgebend sein sollte, eine zweite, in der Rot und Grün im Gegenspiel ein Signal liefern sollten, das in der Größe und Polarität aus der Differenz Rot minus Grün sich ergeben sollte. Die dritte Einrichtung sollte mit dem Gegenspiel von Blau und Gelb arbeiten, also ein Signal abhängig von Blau und minus Gelb liefern.

Eine dritte Gruppe von Farbtheorien wurde spekulativ begründet durch von Kries. Er hatte die Vorstellung von einer

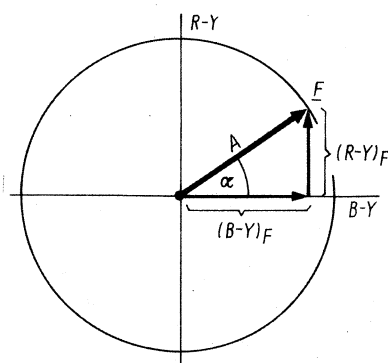
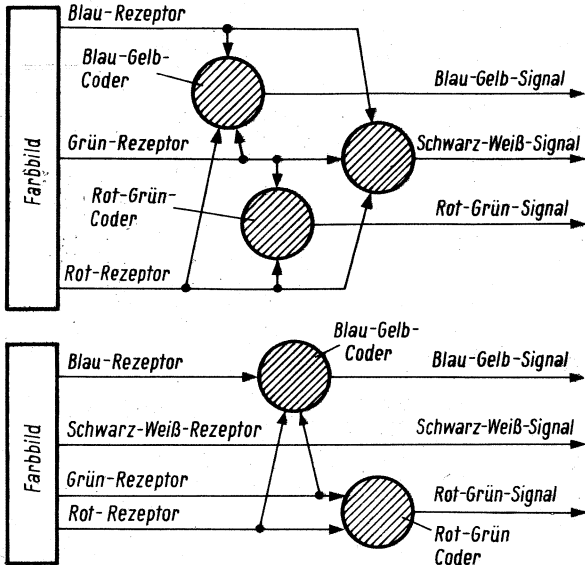
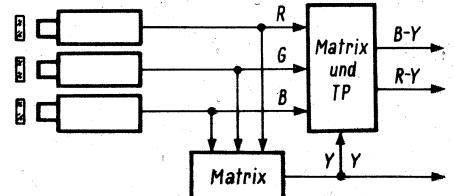


Bild 11. Der Farbzeiger  $F$  in der  $(B - Y)$ - und  $(R - Y)$ -Ebene

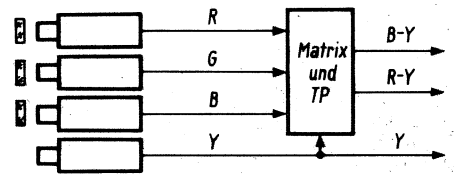


◀ Bild 13. Zwei Möglichkeiten der Signalcodierung in der Retina (Netzhaut) nach der Hering-von-Kriesschen Theorie

Bild 14. ▶ In Analogie zur Hering-von-Kriesschen Theorie läßt sich der Prozeß in der Retina deuten mit drei Dominatoren und Erzeugung des Leuchtdichtesignals durch Kombination von R, G, B wie der Prozeß in einer Dreiröhren-Kamera oder mit eigenen Rezeptoren auch für die Leuchtdichte (Dominatoren) wie in einer Vier-Röhren-Kamera



Dreiröhren-Farbkamera Analogie: Auge mit drei Rezeptoren



Vierröhren-Farbkamera Analogie: Auge mit vier Rezeptoren (1 Modulator mit 3 Dominatoren)

Kombination der Young-Helmholtz'schen Anschauung mit der von Hering. Danach ist erst die Aufnahme von R, G und B vorgesehen, darauf die Umwandlung in ein Signal für die Helligkeitsempfindung sowie eines für Rot minus Grün und ein drittes für Blau minus Gelb. So haben v. Kries und seine Anhänger schon lange, ehe man an das Farbfernsehen gedacht hat, einen Mechanismus im Auge für die Aufbereitung der Signale, die zum Gehirn geschickt werden, vorausgesetzt, der zumindest ähnlich dem ist, nach dem heute ein Farbfernsehsignal, aufgenommen von einer Farbkamera, für die Übertragung zum Empfänger codiert wird (Bild 13 und 14). Dabei ist offen gelassen, ob das Y-Signal aus R, G und B gebildet wird oder aus eigenen Rezeptoren, eine neue Deutung auch für die Anwesenheit der Stäbchen!

Die von den Sinnesrezeptoren erzeugten Erregungsimpulse, die man in den zum Gehirn führenden Nervenfasern als elektrische Spannungsimpulse feststellen kann, liefern an dieses die Nachrichten. Das gilt nicht nur für den Sehprozeß, sondern auch für all unsere anderen Sinne, für Geräusche, Geschmack, Geruch, Druck, Schmerz, Wärme und Kälte. Den fast 100 Millionen Rezeptoren in der Netzhaut stehen aber nur etwa eine Million Nervenleiter zum Gehirn zur Verfügung. Deshalb müssen die empfangenen Reize bereits in der Netzhaut umgeformt werden. Man hat daher schon manchmal die Netzhaut als eine Außenstelle des Gehirns bezeichnet. Sicher ist es richtiger, in Anlehnung an das Farbfernsehen oder überhaupt an die Nachrichtentechnik, davon zu sprechen, daß in die Netzhaut ein Coder eingebaut ist, und das können wir mit ziemlicher Sicherheit beweisen.

Der erste Vorgang, der der Umwandlung von Licht in Reize am Eingang des Signalsystems im Auge ist ohne Zweifel ein R-, G- und B-Prozeß. Das ließ sich im lebenden Tierauge mit einer Mikroelektrode nachweisen, die der schwedische Neurophysiologe Ragnar Granit zuerst entwickelt hat. Er

zapfte die Ausgänge der einzelnen Sehzellen an und bestimmte in Abhängigkeit von der Farbe des erregenden Lichtes die für die Weiterleitung über die Nervenstränge gebildeten Signale. Es sind Impulse, deren Zahl von der Wirkung des Lichtes auf die zugehörige Seh-

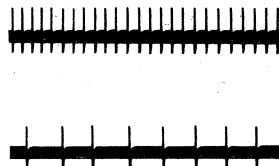


Bild 15. Nervenimpulse, gemessen in den Sehnerven von Limulus (nach Hartridge)

zelle abhängt (Bild 15). Die Signalfortpflanzung über die Nervenfasern erfolgt mit einer Impuls- bzw. Frequenzmodulation. Durch neueste elektronenmikroskopische Untersuchungen von Schnitten durch die Netzhaut hat man in ihr eindeutig die Matrix-Schaltungen zur

Verkopplung, zur Codierung entdeckt (Bild 16).

Neuartige Meßverfahren mit Mikroelektroden mit einem Spitzendurchmesser von  $10^{-4}$  mm lassen das elektrische Membranpotential in den Zellen der Netzhaut, an die die Nervenleiter angeschlossen sind, messen. Man erwartet, daß diese Potentiale in festem Zusammenhang mit dem weitergeleiteten Signal stehen. (Auf welche Weise das geschieht, soll hier nicht diskutiert werden.) Goldfische, von denen man annehmen kann, daß sie ein ähnliches Sehvermögen wie wir Menschen haben, verwendet man gerne für diese Versuche, sie lassen sich leichter anzapfen, weil sie eine größere Struktur des Sehapparates haben.

Faszinierend sind die einmaligen Messungen, die Soetichin und MacNichol 1958 gemacht haben. Bei Untersuchungen an Fischen aus der Karibischen See fanden sie bei der Messung der Aktionspotentiale einzelner Ganglienzellen, das

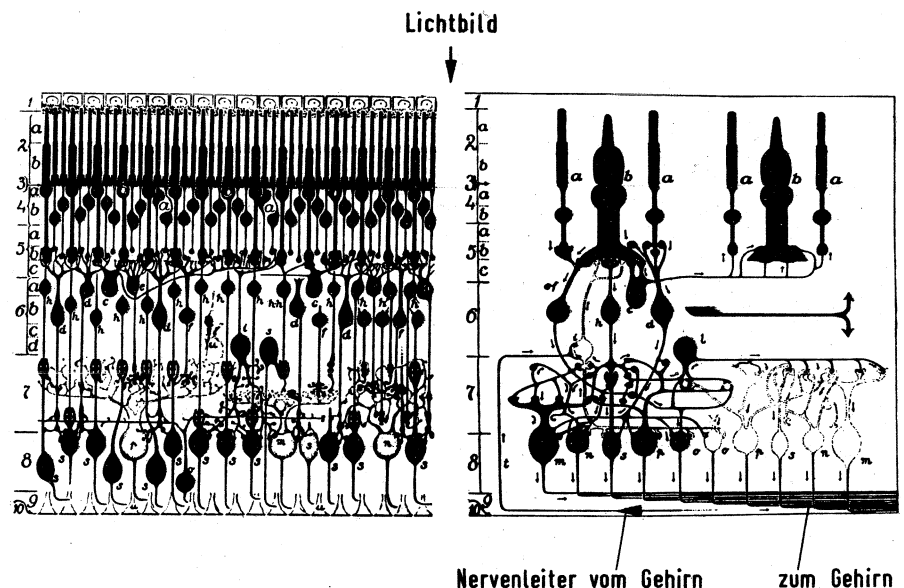
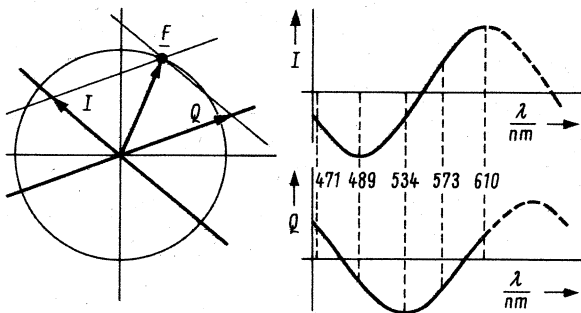
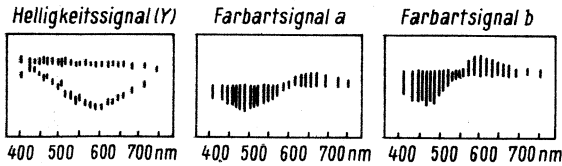


Bild 16. So bietet sich nach Polyak die Retina im Schnitt dar. Als ein Coder, der Stäbchen und Zäpfchen in einem geheimnisvollen Prozeß verknüpft und dem auch noch Regelfunktionen vom Gehirn zugeführt werden



Farbdifferenzsignale Farbfernsehen



◀ Bild 17  
Die Retina ein NTSC-Coder?  
Messungen von Svaetichin und MacNichol an Sehnerven von Fischen (Mugiliden) der Karibischen See lassen diese Deutung zu. Unten: die gemessenen Aktionspotentiale und oben: die Deutung (vgl. Text)

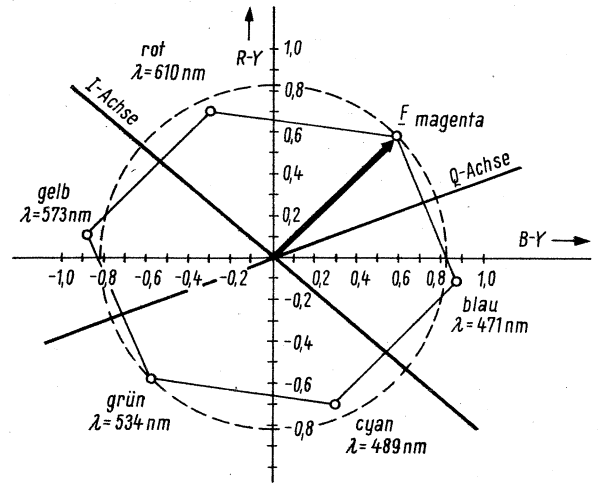


Bild 18. Ein Farbsignal F, wie es sich bei einem NTSC-System mit den Modulationsachsen I und Q ergeben würde, wenn es auf gleiche Anteile von (B - Y) und (R - Y) umgerechnet wird (nicht U und V)

sind Zellen, die hinter dem Codierungsprozeß in der Netzhaut liegen, in Abhängigkeit von der Wellenlänge des erregenden Lichtes drei Arten von Spannungskurven, die sie in Übereinstimmung mit dem Heringschen Schema deuteten. Sie fanden eine Kurve für die Helligkeitsempfindung, in guter Übereinstimmung mit der am menschlichen Empfindungsapparat gemessen (Bild 17a, links), nur die Spannung umgepolt. Sie fanden weiter zwei Kurven in der Form eines liegenden S. Eine deuteten sie als Rot minus Grün (Bild 17 oben rechts), die zweite als Blau minus Gelb (Bild 17, rechts).

Der Codierungsvorgang beim Farbfernsehen läßt aber mit viel größerer Wahrscheinlichkeit auch im Auge einen analogen Prozeß vermuten. Werden nämlich in den Farbkreis mit den (R - Y)- und (B - Y)-Koordinaten [(R - Y) und (B - Y) im gleichen Maßstab und nicht im U-, V-Maßstab] die I- und Q-Achsen eingetragen (Bild 17), dann ergibt sich für sie ein schiefwinkeliges Achsensystem. Werden auf dieses die I- und Q-Werte beim Durchlaufen des Kreises bezogen, so ergeben sich genau die Kurven, die Svaetichin und Nichols gemessen haben (Bild 17, oben). Das unterschiedliche Farbaufklärungsvermögen, das wir bei der Entwicklung des Farbfernsehens gemessen und dann auch ausgenutzt haben, läßt die Deutung zu, daß es für die Bildung der Signale, welche die Farbart zum Gehirn führen, zwei verschiedene Prozesse gibt. Der eine dürfte ein Signal bilden, das etwa dem Q-Signal des Farbfernsehens entspricht, der andere eine Art I-Signal. Sehr wahrscheinlich werden bei den Codierungsprozessen in der Netzhaut unterschiedlich viele Sehzellen für Signale, die je zu einem Nervenleiter gehen, zusammengefaßt. So läßt sich die unterschiedliche Schärfe in der I-Richtung und in der Q-Richtung des Farbkreises deuten.

Ob nun das Leuchtdichtesignal durch Matrixierung aus R, G und B gewonnen wird oder durch einen separaten Appa-

rat, ist nicht wichtig. Auch im Farbfernsehen haben wir beide Sorten von Aufnahmekameras, die Dreiröhrenkamera, derzeit in Deutschland bevorzugt, oder die Vierröhrenkamera mit einer eigenen Aufnahmeröhre für das Y-Signal.

George Wald, Professor der Biochemie an der Harvard-Universität, ist es gelungen, die chemischen Stoffe im Sehpigment zu analysieren und sie sogar synthetisch herzustellen. Nach seiner Theorie sind nun tatsächlich vier verschiedene Sehpigmente möglich. Ragnar Granit hat neben den Rot-, Grün- und Blauzellen auch Sehzellen gemessen, die in ihrer Empfindlichkeit dem Leuchtdichteapparat des menschlichen Auges entsprechen oder auch der Y-Aufnahmeröhre in der Vierröhrenfarbfernsehkamera. Nachdem heute ganz sicher bewiesen ist, daß die Netzhaut sogenannte Codierer enthält, können auch beide Prozesse kombiniert sein.

Was in unserem Gehirn vorgeht, ist komplizierter als die Prozesse in unseren größten, Millionen von D-Mark kostenden Computern. Das Gehirn enthält zwischen einer Milliarde bis hundert Milliarden Nervenzellen; sie sind durch zwanzig- bis hundertmal so viele Kontakte kreuzweise miteinander verbunden, und noch mehr als ein Menschenleben wird vergehen, bis der Wahrnehmungsprozeß im Gehirn eindeutig physikalisch gedeutet ist. Um zu zeigen, wie weit im Sehprozeß ständig vorhandene, einem festen Gesetz gehorchende Fehler korrigiert werden können, sei noch ein anschauliches Experiment beschrieben.

Versuchspersonen hat man für sehr lange Zeit Prismenbrillen aufgesetzt, die die Person eine von dieser Brille umgestaltete Welt sehen läßt. Gerade Linien wurden gekrümmt, Winkel verzerrt, scharfe Konturen mit farbigen Rändern überzogen. Beim ständigen Tragen dieser Brillen verschwinden scheinbar im Verlauf von Tagen diese Fehler immer mehr, und nach und nach hat der Sehprozeß sich daran gewöhnt, durch seinen

neu programmierten Computer die Fehler für die Wahrnehmung weitgehend zu kompensieren. Wird dann die Brille wieder entfernt, so sieht die Person jetzt nicht vorhandene farbige Ränder, und die geraden Linien der Wirklichkeit werden dann so lange krumm gesehen bis nach vielen Tagen der Wahrnehmungsmechanismus sich langsam wieder unprogrammiert hat. Diese Versuche klären nun auch, warum unsere vom Gesichtspunkt des Fotografen als Objektiv absolut ungenügende Augenlinse für uns scharfe Bilder liefert, obwohl Hermann von Helmholtz von ihr einmal scherzhaft gesagt hat: „Hätte mir ein Mechaniker ein solch schlechtes Instrument geliefert, so hätte ich ihn entlassen.“ In unseren Wahrnehmungsprozeß ist offensichtlich ein lernfähiger, ein sich selbst programmierender Computer eingebaut, der das System befähigt, die Eigenfehler des Auges zu berechnen, und der diese so berechneten Fehler vom Netzhautbild abzuziehen vermag.

Unsere Technik vermag auch mit Hilfe der modernsten Computer heute noch nicht, solche Leistungen zu vollbringen. Aber da der menschliche Geist es immer wieder verstanden hat, die Natur nachzubilden bzw. sie zu überwinden, so mögen diese Betrachtungen auf Arbeiten hinweisen, die noch vor uns stehen. Die Neuphysiologen haben ein ungeheures experimentelles Material zusammengetragen, täglich kommt neues dazu. Diese populäre Arbeit konnte nur einige Parallelen zwischen den beiden verwandten Prozessen aufzeigen.

Und wenn ich hier als an der Farbfernsehtechnik forschender Ingenieur, aber letzten Endes Laie in der Neurophysiologie, über dieses Thema schreibe, dann will ich die Anregung vermitteln, darüber nachzudenken, wie wir die in Millionen von Jahren von der Natur geleistete Vorentwicklung vielleicht eines Tages wieder für weitere Fortschritte auf dem Gebiet unseres Farbfernsehens anwenden können.

## Bericht aus Leipzig

Um so interessanter war die halbe Stunde, die der Berichtersteller im VEB Industriebetrieb von RFT Radio Television in der Petersstraße in Leipzig verbrachte. In dieser großzügig und modern ausgestatteten Industrie-Verkaufsfiliale drängten sich die Menschen um die in Betrieb befindlichen Secam-Farbfernsehempfänger. Am Tage vor Messebeginn hatte im Senderzentrum Wiederau, 15 km südlich von Leipzig, ein UHF-Fernsehsender in Kanal 22 offiziell den Betrieb aufgenommen; er strahlte nachmittags häufig Farbbalken aus. Die Interessenten erfuhren, daß z. Z. die vom VEB Fernsehgerätekombinat Staßfurt gebauten Farbgeräte RFT Color 20 mit der russischen 59-cm-Farbbildröhre 59 LK 3 Z und RFT Color 20/1 mit Telefunkenröhre A 56-120 X, beide für 3750 Mark, nicht lieferbar sind; dagegen waren die beiden mit der russischen 59-cm-Röhre bestückten Geräte Rubin 401 (3400 Mark) und Raduga 5 (3600 Mark) aus der UdSSR zu haben. Sie werden jedoch nur dorthin verkauft, wo die Deutsche Post ausreichende Feldstärken für Kanal 22 ermittelt hat. Voraussetzung ist eine UHF-Hochantenne; ohne diese werden Farbgeräte nicht geliefert. Die bei den Schwarzweißempfängern praktizierte Teilzahlung (im Extremfall bis 36 Monatsraten) ist bei Farbgeräten noch nicht eingeführt; hier gilt Barzahlung. Die Nachfrage nach UHF-Konvertern, mit deren Hilfe die bisher nur für VHF-Empfang ausgelegten Geräte empfangstüchtig für das im Bereich IV (Kanal 21 bis 39) ausgestrahlte Zweite Fernsehprogramm der DDR werden, ist weit größer als die Lieferfähigkeit. In der Verkaufsfiliale wurde bedeutet: Konverter (für 200 Mark) gibt es nur über die Betriebe, d. h. dort wird bestimmt, welches Belegschaftsmitglied einen kaufen kann.

Im Gespräch mit Spezialisten aus dem Staßfurter Werk war zu erfahren, daß die antiquierte Hochspannungserzeugung im RFT Color 20 mit Hochspannungstransformator im Öltopf und drei Röhren vom Typ EY 51 in Kaskadenschaltung nur eine Verlegenheitslösung war (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 20, Seite 702); in Kürze wird auf Kaskadengleichrichtung mit Selenstab übergegangen. An der Schaltung des volltransistorbestückten Empfängers soll in naher Zukunft lediglich das Abstimmeileitglied geändert werden; heute besteht es noch aus zwei getrennten Tunern für VHF und UHF mit mechanischer Kanalwahl. Vorgehen ist der Übergang zum kombinierten Diodentuner; dieser wird auch Zug um Zug in alle Schwarzweißgeräte ein-

**Für den bundesdeutschen Berichtersteller ist die Leipziger Messe unverändert die einzige Gelegenheit, sich über die Technik und Wirtschaft auf dem elektronischen Sektor der DDR zu informieren. Außerhalb der Messe ist kein Besuch möglich; Betriebe, Laboratorien und die Vertriebsbüros bleiben verschlossen. Messen aber sind, wie überall in der Welt, so auch in Leipzig, ein wenig auf Schau poliert, so daß alles Gezeigte und Besprochene mit etwas Zurückhaltung aufzunehmen ist.**

gebaut, für die neue Chassis in Konstruktion sind: alle Kleinsignalstufen mit Transistoren, die Impulsstufen mit Röhren bestückt.

Anfang des Jahres sind die Hersteller von Rundfunk- und Phonogeräten sowie Antennen zum VEB Kombinat Stern-Radio Berlin zusammengefaßt worden, denen die wenigen Privatbetriebe mit staatlicher Beteiligung (u. a. Rema, Heli, Haerberle) lose angeschlossen sind. Man erwartet von dieser Konzentration eine Straffung von Entwicklung und Fertigung, Vermeiden von Doppelarbeit und insgesamt eine Steigerung der Produktivität. VVB RFT bleibt die Dachorganisation; das Staßfurter Fernsehgerätekombinat – das einzige in der DDR – ist dem Kombinat nicht angeschlossen.

Man hörte, daß die Fertigung von Farbbildröhren in der DDR nicht beabsichtigt ist. Die UdSSR sind der Hauptlieferant, während der Westen bei Bedarfsspitzen oder bei Lieferrückständen der Russen einspringt. Beim Schwarzweißgerät dominiert die 59-cm-Röhre, allerdings ist der Anteil der 47er-Röhre weit aus höher als im Westen. Die 61-cm-Röhre ist noch nicht zu finden.

Für tragbare Geräte besteht keine Nachfrage; das einzige in der DDR gefertigte Modell dieser Art, Staßfurt K 67, war ein Mißerfolg. Seine Konzeption – mit aufladbaren Batterien – erwies sich ebenso wie anderswo auch als nicht zugkräftig. Noch immer wird dieses Gerät angeboten, obwohl die Fertigung offenbar eingestellt ist (Preis: 2040 Mark, auf Teilzahlung ohne Anzahlung erhältlich). Man wird, wenn überhaupt Bedarf vorhanden ist, tragbare Fernsehgeräte in Zukunft eher importieren.

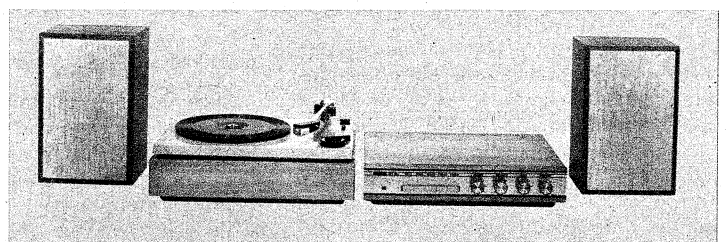
Für die Unterhaltungselektronik der DDR ist nicht die Frühjahrsmesse, son-

dern die alljährlich Ende August stattfindende Herbstmesse der Neuheitentermin. Daher hielten sich die Neuerscheinungen in diesem Frühjahr in engen Grenzen. Zu nennen ist der Stereo-Heimempfänger *Transstereo* vom Kombinat Stern-Radio Berlin in Flachbauform (517 mm × 224 mm × 117 mm), dem zwei Boxen beigegeben sind. Die Ausgangsleistung des transistorbestückten 4-Wellenbereich-Gerätes mit Stereodecoder SD 1 wird mit 6 W pro Kanal ( $k < 1\%$ ) genannt. Gerätebau Hempel (Heli) zeigte das *Hf-Stereo-Steuergerät RK 5* mit UKW, 2 × KW, MW, LW und je 12 W Sinus-Dauerton pro Kanal, ausgestattet mit einem technisch interessanten Sendersuchlauf, der den Skalenzeiger bei jedem empfangswürdigen Stereosender stoppt. Neu ist auch der Stereo-Leistungsverstärker *Ziphona HSV 900* mit je 6 W pro Kanal, mit Rumpelfilter und zwei 5-Liter-Kompaktboxen (Bild 1). Insgesamt gesehen dominiert empfangsseitig das Stereogerät mit gegenüber dem Westen niedrig zu nennender Ausgangsleistung; die Stufe „volle Transistorisierung“ ist erreicht, die integrierte Schaltung hingegen fehlt hier ebenso wie im Fernsehgerät.

### Datenfernübertragung als Ereignis

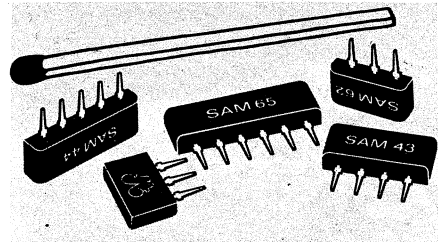
Publizistisch mit allen Mitteln in den Vordergrund geschoben wurde in Leipzig alles, was mit Datenverarbeitung, Datenfernübertragung und Automation zusammenhängt. Die Spitzen des Staatsapparates begannen ihren mehrtägigen Messerundgang auf dem Stand des neugegründeten VEB Kombinat Robotron. Diese Gruppe unter Generaldirektor Zuehör arbeitet u. a. als Generalauftragnehmer für komplette Rechenzentren, Ausbilder von Programmierern,

Bild 1. Volltransistorbestückter Leistungsverstärker Ziphona HSV 900 (VEB Funkwerk Zittau)





**Bild 3. ▶**  
Mehrfachdioden in Kunststoffverpackung mit gemeinsamer Katode bzw. gemeinsamer Anode. Anschlüsse im Rastermaß 2,5 mm



**◀ Bild 2.**  
Blick in ein Rechenzentrum mit dem mittelgroßen Rechner Robotron 300. Bedientisch (links), Maschinentisch (vorn), Lese-Stanzeinheit (rechts), Paralleldrucker (links hinten) und Zentraleinheit (rechts hinten)

Wartungstechnikern und Anlagebedienern aber auch als Servicezentrale und stellt Organisatoren und Programmierer. Das Kernstück der „hardware“ ist unverändert der mittelgroße Rechner Robotron 300 (Bild 2), hergestellt im VEB Rafenawerke, Radeberg. Die Anlage wurde mit einer Anzahl von peripheren Geräten zur EDVA 300 ausgebaut und wird neuerdings mit dem Gerät DFE 550 (1200 bit/s oder 600 bit/s) zur Datenfernübertragung über Telefonleitungen benutzt. Letztere war auf der Leipziger Messe die spektakuläre Neuheit, obwohl deren Leistungen zur Zeit noch bescheiden anmuten. Immerhin stehen im Zuge des Aufbaues eines großen Datenzentrums in Moskau nach dem Rjad-System mit direktem Zugriff aus zahlreichen Städten, Forschungs- und Entwicklungszentren der zum Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) gehörenden Ostblockstaaten bemerkenswerte Entwicklungen bevor. Am ersten Messtag wurde ein Vorgriff auf die Zukunft vorgeführt. In Halle 20 konnte man die Zusammenarbeit des in der UdSSR entwickelten Systems der automatisierten Konstruktion, Projektierung und Fertigung („Awtopris“) mit dem in der DDR konzipierten System der automatisierten technologischen Vorbereitung der Produktion („Autovo“) beobachten, dargestellt an der Bearbeitung eines Kundenauftrags. Verlangt wurde die Konstruktion des Spindelkastens einer Werkzeugmaschine. Die vorgegebenen technischen Parameter wurden nach Moskau an das Institut für Werkzeugmaschinen ENIMS übermittelt und dort dem Großrechner Minsk 22 eingegeben, dessen 16 Magnetbandeinheiten auch ein Programm für die Fertigung solcher Bauteile enthält. Der Rechner lieferte nach Leipzig per Datenfernübertragung einige mögliche Varianten der Konstruktion. Sie wurden auf dem hier befindlichen russischen Automatik-Zeichengerät Itekan 2 dargestellt. Der Konstrukteur nahm auf der Zeichnung einige Änderungen gemäß Kundenwunsch vor. Diese Angaben wurden, in Daten umgesetzt, wieder nach Moskau gegeben, wo nunmehr die Fertigungsunterlagen wie Stücklisten, technologische Quellenprogramme und vor allem fertige Montage-

zeichnungen entstanden. Die Konstruktion allein der komplizierten Grundplatte des Spindelkastens konnte auf diese Weise von bisher 6...7 Tagen auf wenige Stunden herabgesetzt werden. Die aus Moskau übermittelten Daten wanderten dann per Fernübertragung zum Konstruktionszentrum des Werkzeugmaschinenkombinats „Fritz Heckert“ in Karl-Marx-Stadt; dort ermittelte ein Rechner Robotron 300 die optimale technische Variante zur Fertigung des Spindelkastens. Das Ergebnis lag nach zwei Minuten in Leipzig als Lochstreifen zur Steuerung eines Numerikzentrums mit angeschlossenen Werkzeugmaschinen vor. Die Bilanz: Die gesamte Konstruktion konnte in 5% der sonst üblichen Zeit und mit 25% der üblichen Kosten erarbeitet werden, und auch bei der Fertigung traten Kostenersparnisse von 40% ein.

Das Kombinat stellte zum ersten Mal auch einen Prozeßrechner – Modell PR 2100 – vor. Er steuerte einen chemischen Mischvorgang. Es war nicht zu erfahren, ob der seit Jahren im Gespräch befindliche größere Rechner Robotron 400 überhaupt noch zu erwarten ist oder ob die DDR weiterhin mittlere und größere Rechner im westlichen Ausland kauft, wie es kürzlich mit Prozeßrechner-Systemen für die chemische Industrie in Schwedt und Premnitz gehandelt wurde. – Zweifellos liegt jetzt der Schwerpunkt der Entwicklung auf dem Datensektor bei der Datenfernübertragung und bei der Erstellung kompletter Systeme der Steuerung und Regelung mit der Perspektive: Zentraler Zugriff zu Großcomputern in Moskau. – Bedauerlicherweise konnten diese hier wiedergegebenen Informationen nicht bei der Pressestelle des neuen Kombinats eingeholt werden, deren personelle Besetzung offenbar noch nicht „optimiert“ ist...

#### Noch keine integrierten Schaltungen

Auch in diesem Jahr warteten die VVB Bauelemente und Vakuumtechnik, die mit 48 000 Mitarbeitern bedeutende Zusammenfassung der elektronischen Bauelementeindustrie, nicht mit monolithisch integrierten Schaltungen auf...

„was nicht heißen soll, daß wir nicht daran arbeiten“, wurde uns erklärt. Wo genau der Grund für den Rückstand gegenüber dem in der DDR so oft beschworenen Weltniveau liegt, kann nur vermutet werden; am Unvermögen etwa der Wissenschaftler und Ingenieure liegt es mit Sicherheit nicht, denn auf anderen Gebieten werden respektable Leistungen vollbracht. Diese Industriegruppe exportiert 23% ihrer Produktion, und sie war im letzten Jahr auf 36 internationalen Messen und Ausstellungen zu finden; die „electronica '70“ in München soll wieder besichtigt werden. Zu den wichtigsten Erzeugnissen auf dem Halbleitergebiet zählen diverse Baureihen von Silizium-Planar-Transistoren, zumeist im Kunststoffgehäuse (in der DDR „Plastgehäuse“ genannt, abgeleitet von der dort populären Bezeichnung „Plaste“ für Kunststoff). U. a. wird der Si-npn-Transistor SF 150 für die Video-Endstufe von Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern angeboten ( $U_{CBO}$  bzw.  $U_{CER} = 140$  V,  $I_{C\max} = 50$  mA,  $P_{tot} = 600$  mW). Die Si-npn-Transistoren der Baureihe SF 215/SF 216 eignen sich als Hf-Verstärker und Oszillatoren bis 100 MHz, der Si-npn-Planar-Epitaxie-Transistor SS 120 ist für schnelle Schaltstufen bei höheren Strömen ( $I_C = 0,7$  A und  $t_{on} = 50$  ns bzw.  $t_{off} = 95$  ns) geeignet.

Es wurden auch Silizium-Kapazitätsdioden für VHF- und UHF-Tuner gezeigt. Beim Typ SA 129 ist das Kapazitätsverhältnis  $C_1/C_2 = 4$  (bei Spannungen von 2,7 V bzw. 25 V) und der Gütefaktor liegt bei 47 MHz über 300 und bei 470 MHz noch über 30.

Aus dem Kombinat VEB Funkwerk Erfurt stammen Silizium-Planar-Dioden in Kunststoffverpackung für die digitale Elektronik, die auch als Mehrfachdioden (geschlossene Bauelemente) lieferbar sind (Bild 3). Ferner waren Thyristoren und Peltierelemente für Kühlzwecke zu finden, desgleichen Selenhochspannungsgleichrichter für Impulsspannungen bis 23 kV entsprechend 18 kV Gleichspannung (Typ TS 18).

Bei den Röhren fiel die erste 61-cm Bildröhre, Typ BG 61 G 1, mit zurückgezogener Schutzarmierung für die Durchsteckbauweise auf (Bild 4). Der dem VVB Bauelemente und Vakuumtechnik nunmehr voll angeschlossene VEB Elektromat – Betrieb für Rationalisierung, Projektierung und Automatisierung der elektronischen Industrie, Dresden – stellte eine Serie Geräte für die Halbleiterproduktion vor, wie manuelle Vielfachsondentasten (Bild 5), Automatik-Tester für Si- und Ge-Transistoren, Ultraschall-Drahtbender usw.





Bild 4. 61-cm-Schwarzweiß-Bildröhre B 61 G 1 mit „Selbond“-Implosionsschutz auf dem Prüfstand

Vom Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf wurden Ergänzungen zur Reihe der Dickfilmschaltkreise für die Rechentechnik ausgestellt, etwa die „schnellen“ Grundsaltungen Negator, Widerstandsgenerator, NOR 3 und NOR 5, dazu Präzisionswiderstandsnetzwerke, deren Werte zwischen 10  $\Omega$  und 1 M $\Omega$  liegen und deren Temperaturkoeffizienten mit  $\pm 100 \cdot 10^{-9}/^{\circ}\text{C}$  genannt werden.

Obwohl die Vielfalt der in der DDR erzeugten aktiven und passiven Bauelemente beeindruckend ist, dürfte der rapide Fortschritt der Automations- und Datentechnik, Nachrichtentechnik und Heimelektronik in der kommenden Zeit die Forschungs- und Entwicklungskapazität der Bauelementeindustrie überfordern, so daß die Einführen zwangsläufig zunehmen müssen. Ein relativ kleines Land, wie die DDR, kann unmöglich alles allein entwickeln und fertigen, auch nicht mit der unermüdlich erwähnten „brüderlichen Hilfe“ der Sowjetunion.

#### UdSSR zeigte wissenschaftliche Geräte

Mehr als ein Drittel der Ausstellungsfläche im sowjetrussischen Pavillon – der größten Länderausstellung auf der Messe – war wissenschaftlich/technischen Geräten und Anlagen gewidmet; man sah über einhundert Einzelstücke. Der Pavillon selbst stand unter der Parole „100-jähriger Geburtstag von W. J. Lenin“. Das Ausstellungsgut umfaßte alle Arten von Meß- und Prüfgeräten, wie oszillografische Nullindikatoren, Zweikanalgeneratoren für die Erzeugung phasenverschobener Impulse im Mikrosekundenbereich, schreibende Meßgeräte, Ultraschallanlagen zur Prüfung von Betonmischungen, Schmalprofil-Strom- und Spannungsmesser mit Lichtpunktlesung, Röntgen-Fluoreszenzanalysegeräte zum Nachweis des Urangehaltes von Uran-Thorium- und Uran-Molybdänproben (Analysezeit 2 Minuten mit einer Genauigkeit von  $\pm 1\%$ ), meteorologische Geräte für den Einsatz unter här-

testen klimatischen Bedingungen usw. Aus dem Rechensektor sah man die Kleinrechner Mir 1 und Promin 2, ferner den Prozeßrechner Kaschtan, hier programmiert für das möglichst verlustarme Zuschneiden von Blech. Die Leseeinrichtung Ruta 701 verschlüsselt pro Minute 20 maschinengeschriebene Seiten computergerecht und soll auch saubere Handschriften lesen können.

#### Puls-Code-Modulation

Auf dem Stand der VVB Nachrichtentechnik wurde ein 32-Kanal-Puls-Code-Modulationssystem (PCM 30/32) in den Mittelpunkt gerückt. Es ermöglicht die zeitmultiplexe Übertragung von 30 Fernsprechkänen über zwei Leiterpaare symmetrischer Kabel, vorgesehen zur Anwendung auf der unteren Netzebene. Alle technischen Daten entsprechen den CCITT-Empfehlungen<sup>1)</sup>. Die Abtastfrequenz beträgt 8 kHz, das Sprachfrequenzband ist 300...3400 Hz; ein Fernsprechkanal kann mit Hilfe eines Datenmultiplexers für schnelle Datenübertragung mit 64 kbit/s benutzt werden.

Ferner war ausgestellt ein 200-Baud-Endgerät für die langsame Datenübertragung, die mit Hilfe eines 200-Baud-Modems und eines kleinen Betriebssenders auch über Fernspretleitungen des öffentlichen Netzes möglich wird. Der fernsteuerbare Lochstreifensender verarbeitet wahlweise 5-, 6-, 7- und 8-Spurstreifen sowohl im 2,54-mm- als auch im 2,5-mm-Raster.

Unter den Nachrichtengeräten neuer Konstruktion sah man einen 1-kW-Kurzwellen-Nachrichtensender (Bild 6) für festen und beweglichen Landfunkdienst und für den Seefunkdienst (1,6 bis 29,9999 MHz, dekadisch einstellbar), eingerichtet für alle vorkommenden Modulationsarbeiten von A 1 bis F 6, darunter

<sup>1)</sup> CCITT = Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique, Genf.

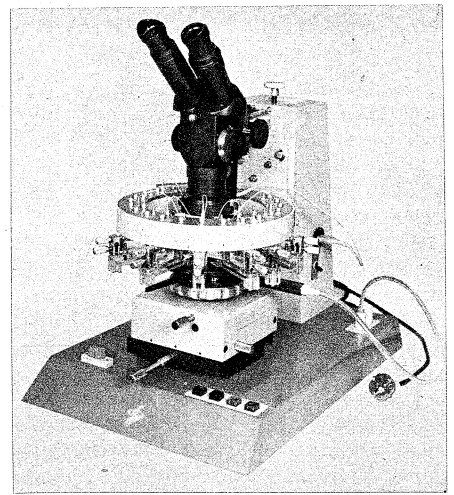


Bild 5. Vielfachsondentaster MTV 956 für maximal 26 Meßsonden zur Messung elektrischer Parameter von Halbleiter-Chips (VEB Elektromat, Dresden)

Einseitenbandtelefonie, und einen UKW-Kontrollempfänger für die Sprechfunkbereiche 150...174 MHz und 68...87,5 MHz mit einer Kanalbreite von 25 kHz und 0,5  $\mu\text{V}$  Empfindlichkeit, bezogen auf ein S/R-Verhältnis von 12 dB.

Interessant war ein aus Geräten und Anlagen der RFT-Sende- und Empfangstechnik sowie Anlagen des VEB Kombinars Robotron aufgebautes System der Datenfernübertragung in der Hochseefischerei, bestimmt für die Erfassung von Fangmeldungen, für Berichte über Fischgründe usw. sowie deren Übertragung, Verarbeitung und Auswertung. Die Daten der Zubringer-Trawler werden zunächst der Flottille übermittelt und dann an das Mutterschiff weitergegeben, wo die rechnerische Verarbeitung der gesammelten Daten und deren anschließende Übertragung per Funk zum Fischereibetrieb an Land zwecks Auswertung erfolgt.

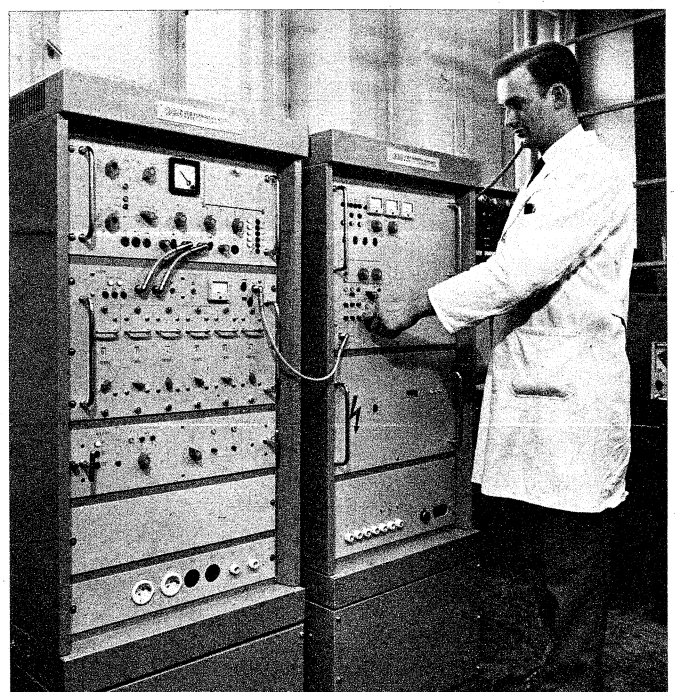


Bild 6. 1-kW-Kurzwellensender mit dekadisch einstellbarer Frequenz, ausgelegt für alle in der Praxis benutzten Modulationsarten (VEB Funkwerk Köpenick)

## Schwierigkeiten mit einem Großsender

Im Oktober 1969 nahm der Bayerische Rundfunk in München-Ismaning einen neuen, von der Siemens AG als Generalunternehmer gelieferten Mittelwellensender auf 1602 kHz in Betrieb. Der eigentliche Sender stammt von der jugoslawischen Firma RIZ aus Zagreb, weiter sind an der Lieferung u. a. Brown, Boveri & Cie. (Antennen-, Hochspannungs- und Schaltanlagen, Bild), Dr. Spinner GmbH (Hf-Leistungsumschalter, Stecker, Richtkoppler), C. H. Jucho (Mastherstellung), Rohde & Schwarz (Meßgeräte) beteiligt. Die Anlage setzt sich aus zwei Sendern mit einer Trägerleistung von  $2 \times 300$  kW zusammen, die *abends* (im Sommer von 17.00 bis 0.15 Uhr) zusammengeschaltet werden und dann 370 kW Strahlungsleistung liefern. Um die 300-kW-Hf-Leistung des Senders zu modulieren, ist bei einem Modulationsgrad von 100 % eine Nf-Leistung von etwa 65 % der Trägerleistung erforderlich. Das vom Studio kommende Nf-Signal wird auf etwa 190 kW verstärkt. Bei 100 %iger Modulation muß die Hf-Endröhre im Modulationsscheitel eine Leistung von 1200 kW abgeben können.

Von 0.15 bis 17.00 Uhr arbeitet nur eine Senderhälfte, denn *tagsüber* ist die Reichweite dieser sehr kurzen Mittelwelle ohnehin so gering, daß eine Erhöhung der Senderleistung wenig sinnvoll ist; *nachts* hingegen liefert die Raumwelle ein so gutes Signal, daß man nicht mit der maximalen Leistung arbeiten muß und Strom sparen kann.

Bald nach der Inbetriebnahme traten so beträchtliche Schwierigkeiten auf, daß der Sender am 15. Dezember des Vorjahres stillgelegt werden mußte und später zur Behebung der Schwierigkeiten nur an der künstlichen Antenne arbeitete. Zur Überbrückung stellte der Bayerische Rundfunk, früher als geplant, den alten 100-kW-Sender von 800 kHz auf 1602 kHz um und betrieb ihn bis Ende Februar. Dieser Sender mit einer Antenne wird auch weiterhin als Reserve zur Verfügung stehen.

Wir erkundigten uns nach den Ursachen der Betriebsunterbrechung und erfuhren, daß es sich im wesentlichen um Überschläge in den Siemens-Endstufenröhren RS 2041 handelte, die zu Ausfällen führten. Auch von den auf dem Luftweg aus Berlin herangebrachten Ersatzröhren waren nicht alle in Ordnung. Auf diese mißlichen Umstände wies Dr. Daser, Technischer Direktor des Bayerischen Rundfunks, in einem am 12. 12. 1969 in der „Chronik des Tages“ gesendeten Interview hin. Er erwähnte darin die Bemühung der senderbauenden Firma, die „Tag und Nacht“ beschäftigt sei, um die Schäden zu beheben.

Die FUNKSCHAU fragte Mitte Februar bei der Siemens AG an; am 5. März übermittelte uns Dr. Alexander Großmann, Abteilungsdirektor und Leiter der Zentralstelle für Informationen,

nachstehende ausführliche Stellungnahme. Sie gibt einen guten Einblick in die Schwierigkeiten, die bei Installation und Betrieb einer so großen Senderanlage auftreten können.

„Wir glauben der Sache am besten zu dienen, wenn wir nachfolgend eine Übersicht über die technische Situation des Senders in der bisherigen Anlaufzeit geben.

Der Sender wurde im Juli 1969 vom Bayerischen Rundfunk abgenommen und Mitte Oktober nach vorausgegangenem Versuchsbetrieb an der künstlichen Antenne in den regulären Betrieb übernommen. Dabei waren sich sowohl der Bayerische Rundfunk als auch unser Haus darüber im klaren, daß bei einem Sender solcher Leistung gewisse Korrekturarbeiten in der ersten Betriebszeit notwendig sein werden. Eine noch so sorgfältige Abnahmeprüfung und ein Probetrieb mit künstlicher Antenne können aus verständlichen Gründen nie die im täglichen Programmbetrieb auftretenden Betriebszustände ausreichend berücksichtigen bzw. simulieren, so daß bei Anlagen derartiger Komplexität immer eine Einlaufzeit toleriert werden muß.

Der neue Sender Ismaning entspricht in seinen Betriebswerten dem modernsten Stand der Sendertechnik. Die vom Bayerischen Rundfunk geforderten Spezifikationen konnten nur durch Nutzung der neuesten Erkenntnisse der Schaltungs- und der Bauelementetechnik erreicht werden. Unter anderem mußten, um den geforderten Wirkungsgrad von 66 % zu erzielen, auch die Leistungs-Endröhren bis an ihre Grenzwerte ausgefahren werden. Es ist bekannt, daß neue Senderröhren zunächst zu inneren Überschlägen neigen und erst nach einiger Zeit in einen unterbrechungsfreien Be-

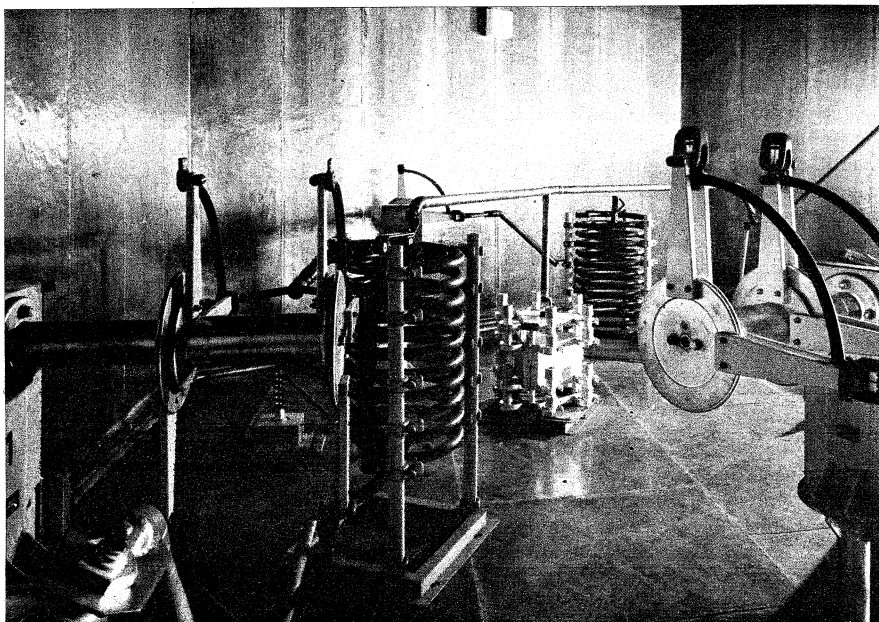
trieb übergehen – eine Erscheinung, die um so ausgeprägter ist, je höher eine Röhre spannungs- und leistungsmäßig belastet wird.

Wie in Ihrer Anfrage richtig festgestellt ist, war die Überschlagfestigkeit der mit dem Sender gelieferten Endröhren unbefriedigend, und es mußten kleinere Korrekturen an den Röhren vorgenommen werden, um ihre Hochspannungsfestigkeit zu verbessern.

Um den Hörer nicht mit diesen Anlaufschwierigkeiten zu belasten, hat sich der Bayerische Rundfunk entschlossen, ab Mitte Dezember das Programm vorübergehend über den 100-kW-Sender auszustrahlen, um den neuen Sender für die notwendigen Nacharbeiten bzw. einen Dauerversuchsbetrieb zur Verfügung zu haben. Diese Arbeiten sind nun zur Zufriedenheit des Bayerischen Rundfunks abgeschlossen worden, und der Dauerversuchsbetrieb bestätigte bereits die befriedigende Zuverlässigkeit der Anlage. Auch die Hochspannungsfestigkeit der Endröhre wurde durch fertigungstechnische Korrekturen soweit verbessert, daß sie den Zuverlässigkeitsanforderungen des Bayerischen Rundfunks voll entspricht.

Abschließend möchten wir noch einmal zusammenfassend feststellen, daß, so unangenehm solche Anlaufschwierigkeiten sowohl für unseren Kunden als auch für uns sind, sie bei Anlagen dieser Größe nicht auszuschließen sind. Es hängt dann vom Lieferanten ab, wie schnell er in der Lage ist, auftretende Mängel richtig zu diagnostizieren und zu beseitigen.

Als Lieferant, nicht als Vertreter der Firma Radio Industria Zagreb (RIZ), die den Sender in unserem Auftrag gefertigt hat, haben wir diese Aufgabe mit der unserem Hause zur Verfügung stehenden Sachkenntnis erledigt, so daß der Sender heute für einen unterbrechungsfreien Betrieb eingesetzt werden kann.“



Innenansicht des Antennenhauses für die neue 171,5 m hohe Sendeantenne in München-Ismaning (Aufnahme: Foto-Sessner/Bayerischer Rundfunk)

# NORDMENDE electronics stellt vor: Stereo-Coder SC 384/1 für Elektronik, Industrie, Labor, Schulung und Service

Messungen an HF-Stereo-Empfängern und Decodern erfordern Meßgeräte, die nach der FCC-Norm bzw. nach UER-Empfehlungen konzipiert sind.

Dabei werden besonders hohe Anforderungen an die Übersprechsicherheit und an die Frequenzlinearität in beiden Kanälen gestellt. Diese Bedingungen erfüllt der Stereo-Coder SC 384/1, der nach dem Piloton-Verfahren arbeitet. Für die Intern-Modulation stehen drei Festfrequenzen (50Hz, 1 kHz, 8 kHz) zur Verfügung – extern können beide Kanäle getrennt oder mit einem NF-Stereo-Signal moduliert werden.

Das Multiplex-Signal kann, in verschiedenen Varianten über Drucktasten wählbar, für Decoder-Prüfungen oder als stereomoduliertes Sendersignal für HF-Empfänger-Prüfungen entnommen werden.

## Technische Daten:

### NF-Modulation:

intern: Tongenerator: 50 Hz, 1 kHz, 8 kHz

extern: Frequenzbereich: 30 Hz ... 15 kHz

### Betriebsarten:

R: rechter Kanal allein

L: linker Kanal allein

R = L: beide Verstärker parallel, M-Signal

R = - L, 180° Phasendrehung, S-Signal

M + S: Stereomodulation mit gleichem oder

verschiedenem Signal in beiden Kanälen und Piloton

Ton: ext. Stereomodulation durch Schallplatten bzw. Tonband

Preemphasis: 50 µs

Umpolung: Richtungswechsel R-L

Pilot: ein/aus

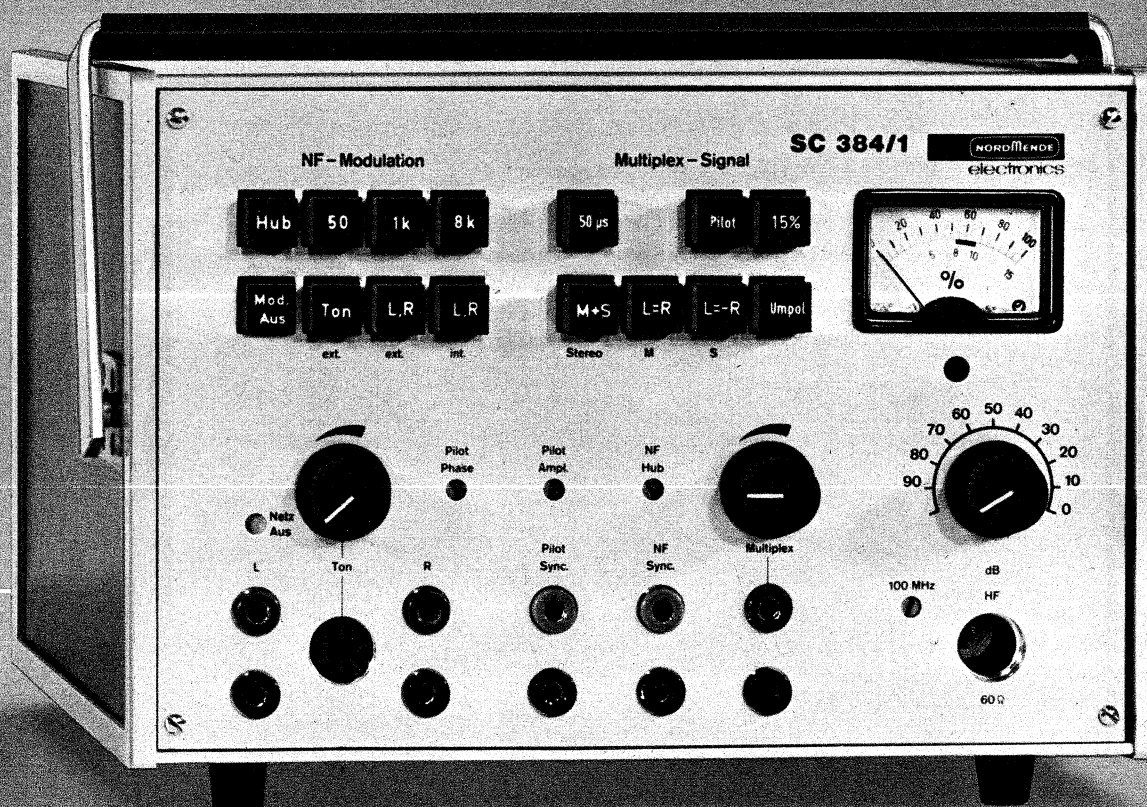
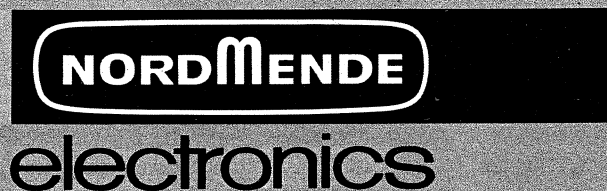
### Multiplex-Signal:

Frequenzbereich: 30 Hz ... 15 kHz

Ausgangsspannung: 8 V<sub>ss</sub> (bei 75-kHz-Hub)

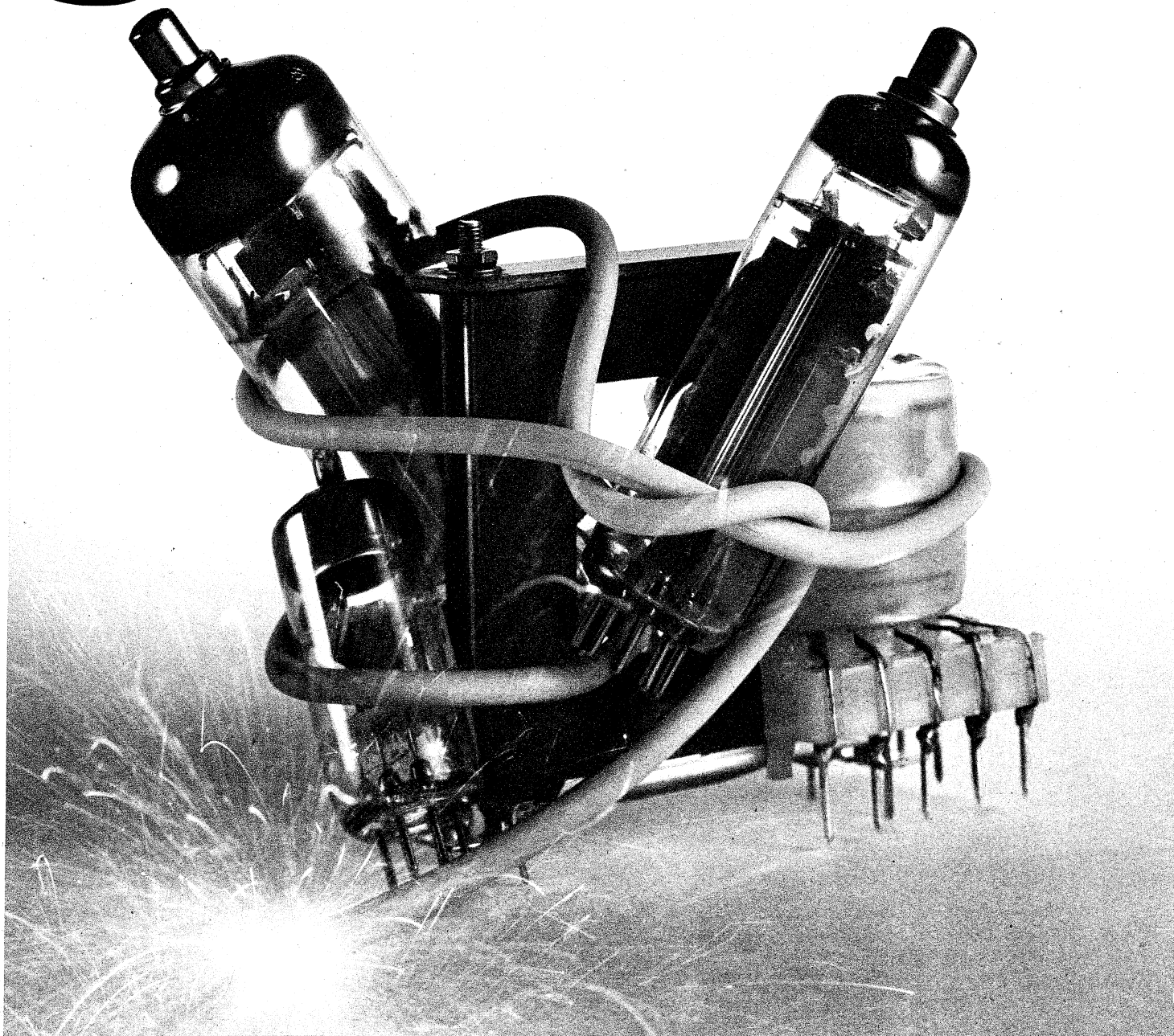
HF-Ausgang: 100 MHz ± 2 MHz

Ausgangsspannung: ca. 50 mV an 60 Ω



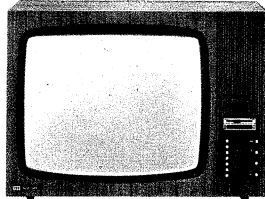
NORDDEUTSCHE MENDE RUNDFUNK KG  
28 BREMEN 44 · POSTFACH 44 83 60

***Das alles  
haben wir  
gefeuert.***



# Deshalb.

Wir sind ständig dabei zu verbessern. Und manchmal heißt besser: weniger.



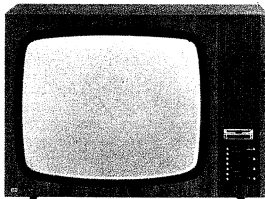
Wie jetzt bei unseren Farbfernsehgeräten. Wir verwenden nämlich ein neues Ferrit-Material für den Zeilentransformator. Durch seine höhere

Spitzeninduktion werden Ablenkströme und Hochspannung nunmehr in einem Übertrager erzeugt.

Wie bei Schwarzweiß-Geräten. Dadurch können

wir auf 4 Teile verzichten:

1 Transformator, 3 Röhren.

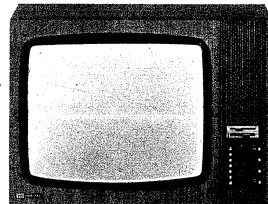


Vorteile: weniger Hitzeentwicklung im Gerät und im verbleibenden Transformator. Ausgleich bei Netz-Spannungsschwankungen von  $\pm 10\%$ , stabile Bildbreite.

Für Sie: wesentlich vereinfachter Kundendienst –

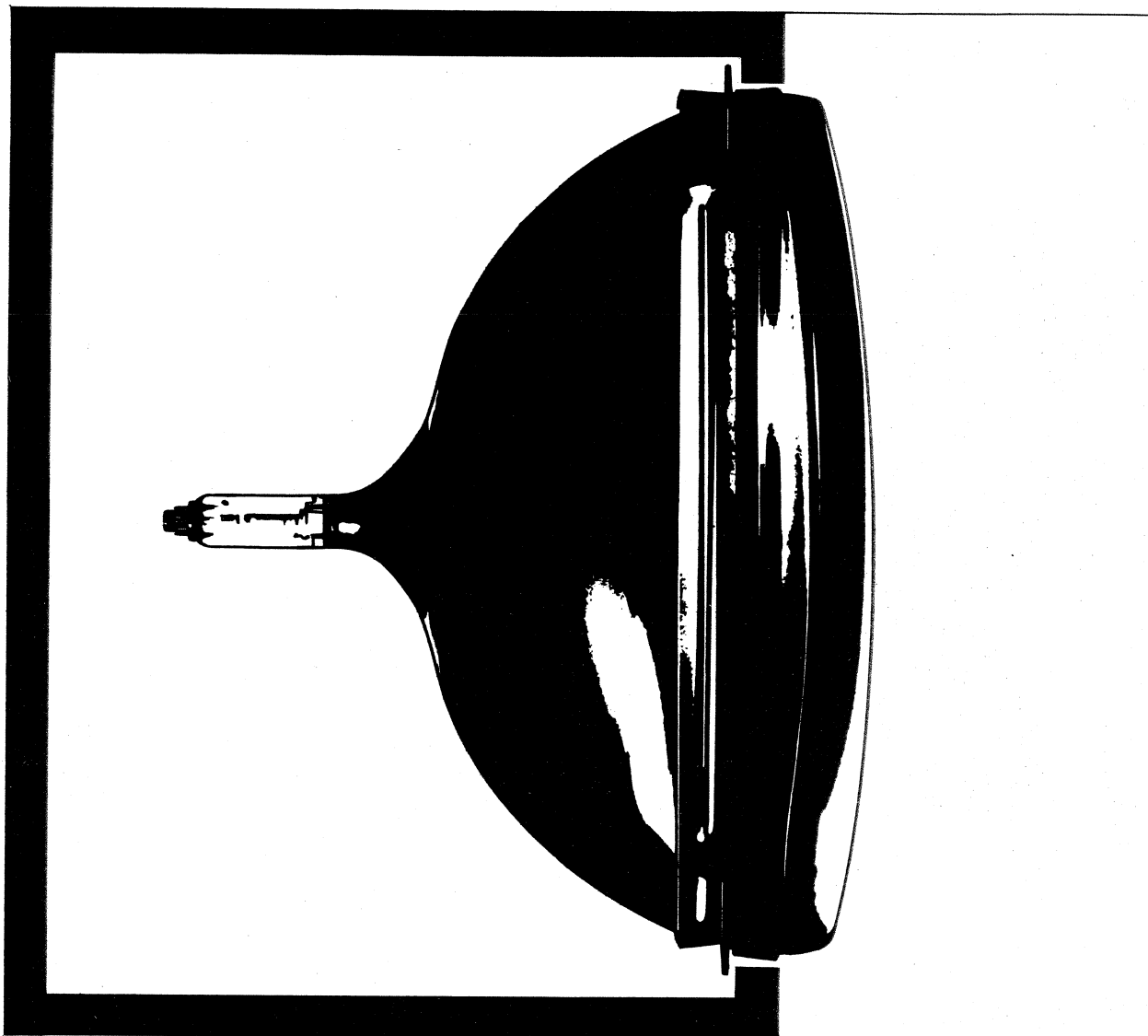
noch zufriedener Kunden.

Wieder einmal hat uns unsere Präzisionsarbeit für die Raumfahrt, die Fernmeldetechnik, die Flugelectronic geholfen.



Wieder einmal haben wir

unser Ziel erreicht: **Bessere Farbfernsehgeräte – denn wir nutzen die Technik der Welt.**



## SELBOND®-Bildröhren ermöglichen moderne Formgebung

Bei Fernsehgeräten. Nicht nur die Innereien unserer Bildröhren haben wir grundlegend verbessert – sondern auch die äußere Form. Der Metallrahmen der SELBOND®-Röhre ist neu. Kein modischer Effekt, sondern die Voraussetzung für die Gestaltung neuer, noch modernerer Geräte. Das heißt aber auch: SELBOND®-Röhren bieten Ihnen viele positive Verkaufsargumente. Brillante Bildschärfe, hohe Lebensdauer, optimale Zuverlässigkeit, volle Ausnutzung der Bildfläche, geringes Gewicht, moderne und neue Form und nicht zuletzt – leichte und einfache Montage. Auch wichtig für Sie! Alle SELBOND®-Bildröhren sind hochmoderne Superrechteck-Röhren mit vergrößerter Bildfläche.

Sie sind in den beliebten Bildschirmformaten von 17" Typ A 44-13 W, 20" Typ A 51-10 W und 24" Typ A 61-120 W/2 in SELBOND®-Ausführung erhältlich. Für batterie- oder netzbetriebene Portables empfehlen wir unsere 11"-Röhre A 28-13 W oder die 12"-Typen A 31-15 W und A 31-19 W.

Standard Elektrik Lorenz AG  
Geschäftsbereich Bauelemente, Vertrieb Röhren  
7300 Eßlingen, Fritz-Müller-Straße 112  
Telefon: (07 11) 3 51 41 · Telex: 07-23594

**ITT Bauelemente – Bausteine der Zukunft**

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



# Wenn man Ferien macht

## Wie, wann und wo sind deutsche Heimatsender und deutschsprachige Auslandssendungen für Touristen auf Lang-, Mittel- und Kurzwellen zu hören?

Die Reiseempfänger von heute, in den höheren Preisklassen durchweg mit einem empfindlichen Kurzwellenbereich versehen, gehören zum Reisegepäck vieler Feriengäste. Schließlich möchte man auch im Ausland ein wenig mit der Heimat verbunden sein.

Immer wieder bitten uns unsere Leser hier um Unterstützung. Man wünscht eine möglichst genaue Tabelle aller jener Stationen mit Frequenz- und Wellenlängenangaben, die man in den Hauptreisegebieten Europas und Nordafrikas mit deutschen Nachrichten hören kann. Unser Spezialmitarbeiter für Kurzwellen, Hermann Jäger, stellte eine solche Liste zusammen.

Teil I – Lang- und Mittelwellensender – ist dreifach gegliedert: A für Hörer in Nordwest- und Nordeuropa; B für Hörer in Zentraleuropa; C für Hörer in Südeuropa, Nordafrika und Nahost.

Teil II – Kurzwellensender – gilt mit hinreichender Genauigkeit für ganz Europa und die genannten außereuropäischen Zonen. Im Teil II ist die chronologische Folge exakt eingehalten worden, so daß der Urlauber an fernsten Gestaden „rund um die Uhr“ deutschsprachige Sendungen aus dem Äther fischen kann.

### I Heimat- und Auslandsempfang auf Mittel- und Langwelle

#### A Für Feriengäste in Nordwest- und Nordeuropa (England, Holland, Dänemark, Norwegen, Schweden, Finnland)

Hörbare Heimat-sender der BRD	Frequenz in kHz	Welle in m	hörbar: t = tagsüber a = abends gt = ganztägig	Sender des Gastlandes	Frequenz in kHz	Welle in m	In Deutsch von ... bis ... in MEZ
DLF Neumünster (In Fremdsprachen 18.45 bis 19.30, 20.00 bis 22.00)	1268	236	gt	<b>England</b> BBC London	1295 647	232 464	5.15 bis 6.00 17.30 bis 18.00 20.00 bis 20.45 23.45 bis 24.00
NDR Hamburg	971	309	gt		(dieser nur 5.15 bis 6.00)		
WDR Köln	1586	189	a	<b>Schweden</b> Hörby	1178	254	23.15 bis 23.45 für Touristen: 8.30 bis 9.00 Deutsch und andere Sprachen
Radio Bremen (Hansawelle)	1079	278	gt	Sämtliche MW-Sender in Schweden Ferner in Nord- europa hörbar:			
SWF Rheinsender	1016	295	a	Radio Warschau	1502	199	8.30 bis 9.00 12.30 bis 12.55 16.00 bis 16.30 18.30 bis 19.00 20.00 bis 21.00 0.03 bis 0.55 (letzte nur Mo....Fr.)
Europawelle Saar	1421	211	a				
BR München	1602	187	a	Sendung ab 0.03 auch über Posen	737	407	
DLF Langwelle (Donebach)	151	1986	a	und Breslau	1259	238	
HR Frankfurt	593	506	a (nur in England und Holland, nicht in Skandinavien, da Gleichwelle mit Sender Sundsvall in Schweden)	Ferner: Radio Nordsee	1610	186	Sendezeit in Deutsch bei Redaktionsschluß noch unklar. Angekündigt: 6.00 bis 10.00 in Deutsch, 10.00 bis 17.00 in verschiedenen Sprachen und 17.00 bis 1.00 Deutsch und Englisch
Sender der DDR auf LW und MW				International (vor d. niederländ. Küste)			
Deutschlandsender (DDR)							
Langwelle, Berlin	185	1621	gt				
Deutschlandsender (DDR)							
MW Schwerin	728	412	gt				
Deutschlandsender (DDR)							
MW Burg	782	384	a				
Radio DDR 1							
MW Schwerin	529	567	gt				
Radio DDR 1							
MW Berlin	881	341	a (nicht in England, Holland, da gleiche Welle wie BBC)				
<b>B Für Feriengäste in Zentraleuropa</b> (Belgien, Frankreich, Tschechoslowakei, Polen, Ungarn, Bulgarien, Rumänien, Schweiz, Österreich, Liechtenstein, Luxemburg)							
WDR Köln	1586	189	gt für Belgien und Nordfrankreich, a für übrige Länder	<b>Frankreich</b> Straßburg II	1277	235	12.45 bis 13.00 19.15 bis 20.00 (So. ab 19.30)
DLF Langwelle (Donebach)	151	1986	gt, ausgenommen Bulgarien, Rumänien	<b>Schweiz</b> Beromünster	529 1562	567 192	ganztägiges Pro- gramm der deutschen Schweiz; am Abend starke Überlagerun- gen durch Sender in Algerien
SWF Rheinsender	1016	295	a				
SWF Bodenseesender	665	451	a, ausgenommen öst- liches Zentraleuropa, da gleiche Welle wie Wilna				

**Anmerkung:**  
Die Radio DDR-Ferienwelle sendet für Ostsee-Urlauber von Mai bis September täglich von 6.00 bis 20.00 Uhr über Sender Diedrichshagen 602 kHz = 498 m und Sender Putbus 1052 kHz = 285 m ihr Sonderprogramm für Touristen in Norddeutschland.

Hörbare Heimat- sender der BRD	Frequenz in kHz	Welle in m	hörbar: t = tagsüber a = abends gt = ganztägig	Sender des Gastlandes	Frequenz in kHz	Welle in m	In Deutsch von ... bis ... in MEZ
HR Frankfurt	593	506	gt = westliches Zentraleuropa, a = übriges Zentral- europa, kein Empfang in Bulgarien, Rumänien und Teilen von Ungarn, da gleiche Welle wie Sofia	<b>CSSR</b> Radio Prag	1286	233	19.00 bis 19.30 20.00 bis 20.30 21.00 bis 21.30 23.30 bis 24.00
BR München	1602	187	a	<b>Polen</b> Radio Warschau	1502	199	siehe unter Teil A
BR Nürnberg	800	375	a	<b>Ungarn</b> Radio Budapest	1340	224	18:00 bis 19:00 (Sendungen für Österreich)
SDR Stuttgart	575	522	gt = westliches Zentraleuropa, a = übrige Länder; im östlichen Zentral- europa schlecht, da Wellenteilung mit Leipzig und Riga	<b>Rumänien</b> Radio Bukarest	629	477	21.30 bis 22.30
DLF Mainflingen	1538	195	a	<b>Österreich</b> Radio Wien I	584	514	} ganztägig Programm Ö 1
DLF Braunschweig	548	547	t = für nördliches Zentraleuropa	Radio Dobl I Radio Kronstorf I (wie Dobl I)	1025	293	
Europawelle Saar	1421	211	gt	Radio Wien II	1475	203	} ganztägig Programm Ö 2 R
NDR Hamburg	971	309	gt = für nördliches Zentraleuropa, a = für übrige Länder; schlecht im östlichen Zentral- europa, da gleiche Welle mit Smolensk	Radio Graz II Radio Linz II	1394 890	215 337	
				<b>Luxemburg</b> Radio Luxemburg	1439	208	6.15 bis 18.00

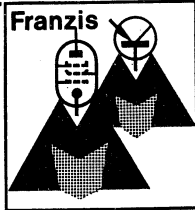
Sender der DDR auf MW und LW

Deutschlandsender (DDR) Langwelle, Berlin	185	1621	gt
Deutschlandsender (DDR) MW Burg	782	384	t
Deutschlandsender (DDR) MW Suhl-Wachen- brunn	692	434	t
Radio DDR 1 MW Leipzig	575	522	t
Radio DDR 1 MW Dresden	1043	288	t
Radio DDR 1 MW Berlin	881	341	t
Radio DDR 1 MW Schwerin	529	567	t
Berliner Rundfunk MW Berlin- Köpenick	611	491	t
Berliner Welle MW Berlin- Köpenick	1358	220	t

**C Für Feringäste in Südeuropa und Nordafrika/Nahost** (Spanien, Portugal, Italien, Jugoslawien, Griechenland, Türkei, Marokko, Tunesien, Algerien, Libyen, VAR, Israel usw.)

Europawelle Saar	1421	211	a	<b>Portugal</b> Radio San Gabriel	1412	212	} 22.15 bis 23.00 0.30 bis 1.15
			(Algier: Sender Algier III auf gleicher Welle)	Lissabon II San Salvador II	755 1061	397 282	
WDR Köln	1586	189	a	<b>Italien <sup>1)</sup></b> Radio Rom II	845	355	
BR München	1602	187	a	Radio Mailand I	899	333	} 0.06 bis 5.59 Internationales Nachtprogramm, in verschiedenen Sprachen, Nachrichten in Deutsch zur halben Stunde
SDR Stuttgart	575	522	a (Israel: Sender Tel Aviv auf gleicher Welle)				
SWF Rheinsender	1016	295	a				
SWF Bodensee- sender	665	451	a (in Portugal, Syrien und Griechenland: dortige Sender auf gleicher Welle)				



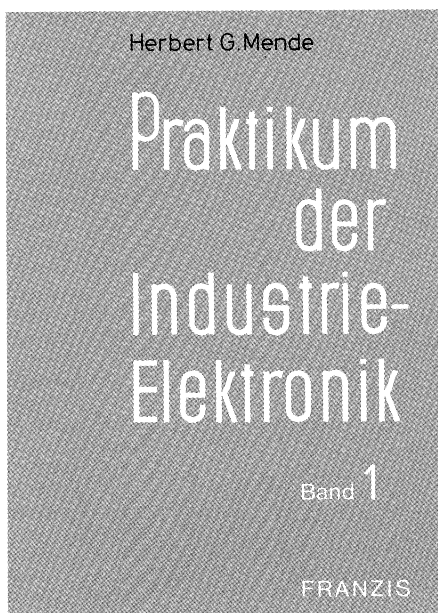


## Aufforderung zur Vorbestellung

Herbert G. Mende, Beratender Ingenieur VBI

# Praktikum der Industrie-Elektronik

In zwei Bänden. Ermäßigter Vorbestellpreis DM 89.—, gültig bis 15. Mai 1970.



### Das Werk:

Das Praktikum der Industrie-Elektronik führt das Wissen des Theoretikers und die Erfahrungen des Praktikers zusammen. Das ständige Benutzen des Werkes ermöglicht theoretische Lösungen reibungslos in die Praxis umzusetzen. Damit nicht genug: Auch das Know-How für die Inbetriebnahme und Wartung von elektronischen Geräten und Anlagen hält das Werk bereit. • Das Praktikum der Industrie-Elektronik ergänzt die reinen Grundlagen-Lehrbücher, die Schaltungssammlungen und die Aufsätze in den Fachzeitschriften. Es macht den Praktiker vertraut mit allen wichtigen Zweigen der Industrie-Elektronik, ihren theoretischen Hintergründen und ihren praktischen Eigenheiten. Es informiert über technische Lösungen, wenn sich eine elektronische Einrichtung einmal nicht lehrbuchgerecht verhält. • Das Praktikum der Industrie-Elektronik ist gefüllt mit praktischen Hinweisen, gebrauchsfertigen Formeln, umfangreichen Tabellen und Übersichten, einschlägigen Zitaten der Normen und VDE-Vorschriften. Oft hängt gerade von der Beachtung der DIN-Normen und der VDE-Vorschriften ab, ob ein elektronischer Baustein oder ein Gerät seine Aufgabe zuverlässig erfüllen kann. • Das Praktikum der Industrie-Elektronik entwirrt die ineinander verfilzten Sachgebiete. Die Aufgliederung des Inhaltsverzeichnisses und das ausgebaute Stichwortverzeichnis machen das Werk zu einem Auskunftsbuch.

### Der Inhalt:

Einleitung: Bedeutung der Industrie-Elektronik, Begriffe. — Grundlagen: Physikalische Grundlagen, Forderungen der Praxis, Vorschriften und Normen. — Bausteine und ihre Schaltungen: Elektrische Bauelemente, Verstärker und Schwingungserzeuger, Schalter, Impulsverarbeitende Baugruppen, Bausteine der Stromversorgung, Bausteinserien. — Meßtechnik: Meßwertaufnehmer und Meßgrößenumsetzer, Besonderheiten der Meßverstärker, Anzeigemittel, Meßgrößenüberwachung, Beispiele aus der elektronischen Meßtechnik, Fernmeß- und Fernwirktechnik. — Elektronische Datenverarbeitung: Informationstheorie, Kybernetik, Datenverarbeitende Einrichtungen, Anlagen. — Steuerungen und Regelungen: Einstell- und Programmgeräte, Motorantriebe, Werkzeugmaschinensteuerungen, Beispiele für Regelungen aus der Industrie, mit nichtelektronischen Systemen kombinierte Anlagen. — Elektronische Energieumwandlung: Erzeugung elektrischer Energie, Dielektrische Erwärmung, Induktive Erwärmung, Erzeugung mechanischer Schwingungen, Ultraschallgeneratoren, Elektronische Materialbearbeitung, Elektronische Kühlung. — Zur Praxis der Industrie-Elektronik: Verfahrenswahl, Gerätebau, Anlagenbau, Hilfsmittel und Rezepte, Randgebiete. — Register: Abkürzungen und Formelzeichen, Formelnachweis, Literaturverzeichnis, Tabellenübersicht, Stichwortverzeichnis.

### Umfang, Erscheinen, Preis:

Zwei Bände in Leinen gebunden. Zusammen über 500 Seiten, Format 15 x 21,5 cm, mit 560 Bildern und 70 Tabellen im Text. Band 1 wird ausgeliefert, Band 2 erscheint im Spätherbst. Ermäßigter Vorbestellpreis DM 89.— für beide Bände. Endgültiger Preis etwa DM 112.—. Sie sparen, wenn Sie jetzt bestellen DM 23.—.

**FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN**

## Der Tonband-Amateur

Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm- und Dia-Vertonung. Von Dr.-Ing. Hans Knobloch. — Wer mit diesem Band seinem Hobby nachgeht, holt aus seinen Geräten mehr heraus, als die übliche Betriebsanleitung angibt. Und welcher Amateur ist nicht froh, immer neue Anregungen zu finden? Hier sind sie.

8. Auflage. 176 Seiten, 77 Bilder. Linson DM 12.80. Best.-Nr. 541.

## Tonbandtechnik ohne Ballast

Von E. F. Warnke. — Das ist ein Leitfaden ohne Ballast für Benutzer von Tonbandgeräten, für Verkäufer und Servicetechniker. Anschauliche Zeichnungen bringen dem Rat-suchenden die Mechanik, ausführliche Schaltpläne die elektrischen und elektronischen Teile eines Tonbandgerätes nahe.

2. Auflage. 148 Seiten, 108 Bilder, 10 Schaltpläne. Linson DM 19.80. Best.-Nr. 528.

## Magnettontechnik

Leitfaden der magnetischen Schallaufzeichnung. Von Dr. Ernst Christian. — Das Buch weist den Weg, die unterschiedlichen Techniken im



Rahmen der Magnettontechnik aufeinander abzustimmen. Mechanik, Energieversorgung, Magnetik, Verstärkertechnik, Elektroakustik sind ausführlich behandelt. Natürlich ist auch die jeweilige Meßpraxis für die Teilgebiete besprochen. So ist ein Handbuch entstanden, das sich den vielen Einzelproblemen der Magnettontechnik gründlich widmet.

298 Seiten, 152 Bilder, 17 Tabellen. Lw. DM 39.—. Best.-Nr. 556.

## Tonstudioteknik

Handbuch der Schallaufnahme und -wiedergabe bei Rundfunk, Fernsehen, Film und Schallplatte. Von Toningenieur Johannes Webers. — Das Werk ist eine großzügige Darstellung der gesamten studiolobedingten Elektroakustik. Nach einer ausführlichen Einführung in die physikalischen Grundlagen und einer Darlegung der künstlerisch-technischen Probleme der Tonaufnahme schließt sich das der Gerätetechnik gewidmete Hauptkapitel des Buches an. Den in Übertragungswegen vorkommenden Verzerrungen und der Betriebsmeßtechnik sind weitere Kapitel gewidmet.

448 Seiten, 251 Bilder, 7 Tabellen. Lw. DM 49.—. Best.-Nr. 552.

## Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik

Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium. Von Ing. Kurt Leucht. — Fachschülern, Lehrlingen, Praktikern und Amateuren werden hier die elementaren Grundlagen in genügender Breite so vermittelt, wie es für einen dauernden Berufserfolg notwendig ist.

9. Auflage. 272 Seiten, Taschenformat, mit 169 Bildern, 175 Merksätzen, 93 Aufgaben und 313 Fragen. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 532.

## Lehrgang Radiotechnik

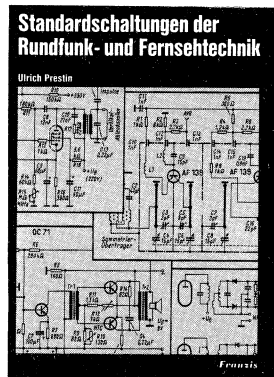
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene. Von Ferdinand Jacobs. — Das Buch eignet sich als Repetitorium für jeden, der vor einer Prüfung in der Radiotechnik steht. Die Gründlichkeit und Genauigkeit, mit der der Autor den Stoff behandelt, ist beispielhaft.

10. Auflage. 372 Seiten mit 286 Bildern. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 536.

## Der Fernseh-Empfänger

Funktion und Schaltungstechnik. Von Dr. R. Goldammer und Dipl.-Phys. W. Spengler. —

4. Auflage. 200 Seiten, 254 Bilder, 4 Tabellen, 1 Schaltungsbeilage. Lw. DM 21.80. Best.-Nr. 513.



## Standardschaltungen der Rundfunk- und Fernsehtechnik

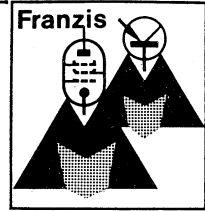
Von Ulrich Prestin. — Diese Sammlung hilft in kurzer Zeit das schaltungstechnische Wissen erfahrener Praktiker in sich aufzunehmen. Übersichtstabellen geben den normalen Streubereich und die Folgen einer zu starken Wertabweichung der Einzelteile an.

2. Auflage. 104 Seiten, Großformat 21 x 30 cm. 187 Bilder, 35 Tabellen. Linson DM 16.80. Best.-Nr. 553.

## Fernsehempfangstechnik Schwarzweiß und Farbe

Taschen-Lehrbuch der Fernsehtechnik. Von M. Koubek. — Das ist eine Zusammenfassung der Grundlagen, gewissermaßen eine Bestandsaufnahme der Fernsehtechnik. Die Darstellung wird unterstützt durch Prinzipschaltungen der einzelnen Empfängerstufen und jeweils ein typisches Schaltbild aus einem industriell gefertigten Gerät. Die Farbfernsehtechnik ist als logische Weiterentwicklung der Schwarzweißtechnik eingefügt.

448 Seiten, 302 Bilder. Pl. DM 24.80. Best.-Nr. 566.



Fac  
zur  
gült

Neu 1970

## Farbfernseh-Service-Technik

Wirtschaftlicher Farbfernseh-Service nach der Methode Heinrichs. Von Ing. Gerhard Heinrichs. — Der Verfasser zeigt ein logisches System, auch den Farbservice zu rationalisieren. Er fußt dabei auf eigenen Erfahrungen, die er am Werkstisch, bei Service-Lehrgängen und bei Fachgesprächen gesammelt hat.

128 Seiten, 81 teils farbige Bilder. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 559.

## Fernseh-Service praktisch und rationell

Wirtschaftlicher Service nach der Methode Heinrichs. Von Ing. Gerhard Heinrichs. — Ein erfahrener Servicetechniker: Zwölf Geräte sind das mindeste, was er jetzt an einem Tag repariert. Das erfolgt mit unkonventionellen Methoden, die in keinem Lehrbuch, in keiner Service-Anleitung zu finden sind.

2. Auflage. 256 Seiten, 171 Bilder, 7 Tab. Pl. DM 22.80. Best.-Nr. 547.

## Service-Meßtechnik

Von Ing. Gerhard Heinrichs. — Einen Beitrag zur Service-Rationalisierung leistet der Autor, indem er die vernünftige Anwendung von Meßgeräten und Meßmethoden zeigt, die für alle Arten von Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern, ferner für Hi-Fi-Stereogeräte und Tonbandgeräte geeignet sind.

156 Seiten, 104 Bilder. Pl. DM 22.80. Best.-Nr. 563.

## Erfolgreicher Fernseh-Service

Taschen-Lehrbuch der Fernsehempfänger-Reparaturtechnik. Von Ing. Heinz Lummer. — 22 große Fehlersuch-Tabellen lassen den Gang einer erfolgreichen Fehlersuche und Fehlereinkreisung von Stufe zu Stufe erkennen.

268 Seiten, 230 Bilder, 22 Tabellen. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 558.

## Fernseh-Bildfehler-Fibel

Von Werner Aring. — Erstens: Blick auf das Testbild. Zweitens: Fehlerbild im Aring suchen. Drittens: Fehlerort im Blockschaltbild daneben feststellen. Viertens: Reparatur-Anweisung darunter lesen. So einfach ist der Fernseh-Service mit der Bildfehler-Fibel.

4., neu bearbeitete Auflage. 248 Seiten mit über 200 Bildern, darunter 74 Fehler-Schirmbildern und zweifarbigen Fehlerort-Schaltungen und 21 Tabellen. Pl. DM 22.80. Best.-Nr. 505.

## Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker

Von Ernst Nieder. — Die interessantesten und kompliziertesten Reparaturberichte aus den Fachwerkstätten auf einen Nenner gebracht, überarbeitet und mit einem Schaltbildauszug versehen.

3., erweiterte Auflage. 260 Seiten, 215 Bilder. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 540.

## Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich

Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. Von Ing. Heinrich Bender. 256 Seiten, 205 Bilder, 3 Tabellen. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 538.

## Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern

Von Ing. Heinz Lummer. — Ausgewertet wurden Erfahrungsberichte der Transistorindustrie und von Reparaturwerkstätten. Eine Besonderheit ist der Abschnitt „Fehler in Geräten mit Minuspol an Masse“.

2. Auflage. 144 Seiten, 102 Bilder, 14 Tab. Pl. DM 15.80. Best.-Nr. 539.

FRANZIS-VERL.

# Hilfsbuch-Angebot

## Hannover-Messe bis 15. Mai 1970

### Funktechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. Von Ing. Otto Limann. 10. Auflage. 340 Seiten, über 550 Bilder, 8 Tafeln. Linson DM 19.80. Best.-Nr. 526.

### Fernsehtechnik ohne Ballast

Einführung in die Schaltungstechnik der Schwarzweiß- und Farb-Fernsehempfänger. Von Ing. Otto Limann. 8. Auflage. 336 Seiten, 566 Bilder, 2 Farbtafeln, 1 Schaltungsbeilage. Linson DM 19.80. Best.-Nr. 527.

### Das ist Radio

Eine populäre Einführung in die Radiotechnik. Von D. C. van Reijndam. — Mit einem Fachmann führen wir in dem vorliegenden Buch ein knappes Dutzend kluger Gespräche. Er spricht behutsam, mit einfachen Worten; viele einprägsame Zeichnungen helfen ihm, das Radio bis in alle Einzelheiten zu erklären.

240 Seiten, 146 Bilder, 96 Vignetten. Lw. DM 16.80. Best.-Nr. 548.

### Integrierte Schaltungen in der Unterhaltungselektronik

Entwurf, Ausführung und praktische Anwendung. Von Rolf Dieter Dennewitz. — Den Übergang in die Technologie der integrierten Schaltungen wird dieses Buch den Entwicklern, Anwendern und Service-Technikern erleichtern. Den notwendigen Umdenkprozeß bei der Beurteilung von Störsicherheit, Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit leitet der Autor behutsam aber konsequent ein.

124 Seiten, 135 Bilder. Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 564.

### Leitfaden der Elektronik

für gewerbliche Berufs-, Berufslernenden zu erklären, ist die Aufgabe des Bandes. Jedes Kapitel ist nach der gleichen pädagogischen Methode mit Merksätzen, Beispielen und Wiederholungsfragen aufgebaut.

### Teil 1: Allgemeine Grundlagen der Elektronik

Die Grundlagen der Elektronik dem Lehrling, Umschüler, dem Alleinlernenden zu erklären, ist die Aufgabe des Bandes. Jedes Kapitel ist nach der gleichen pädagogischen Methode mit Merksätzen, Beispielen und Wiederholungsfragen aufgebaut.

4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 224 Seiten mit 191 Bildern und 13 Tafeln. Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 520/1.

### Teil 2: Bauelemente der Elektronik in der Praxis

Das sind die Pluspunkte: Zahlreiche Bilder, Merksätze, Wiederholungsfragen; Umfangsvergrößerung, Schwerpunkte von den Röhren auf die Halbleiter verlegt. Wichtigen Grundlagen und spezifischen Bauelementen (z. B. Meßgrößenaufnehmer, magnetische Speicherelemente und Thyristoren) wurde erheblicher Platz eingeräumt.

2., erweiterte Auflage. 248 Seiten mit 240 Bildern und 10 Tafeln. Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 520/2.

### Elektronik und was dahintersteckt

Von Herbert G. Mende. — Welcher Mittel und Anordnungen sich die Elektronik bedient, auf welchen physikalischen Grundlagen sie fußt, auf welchen Gebieten der Technik sie angewendet wird, das schildert dieses nun schon in dritter Auflage vorliegende Buch.

3. Auflage. 108 Seiten, 70 Bilder. Laminiert DM 6.90. Best.-Nr. 529.

### Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker

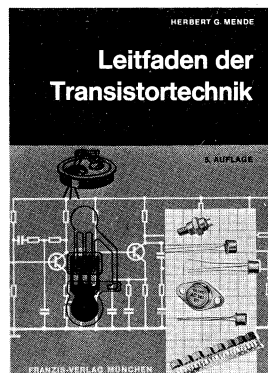
Von Dr.-Ing. F. Bergtold. — Mathematik durch praktische Anwendung gelehrt — das wünscht sich der Praktiker. Es werden hauptsächlich Lösungen auf grafischem Wege gesucht und gefunden, weil diese Methode einfacher zum Resultat führt.

4., verbesserte und erweiterte Auflage. 376 Seiten mit 360 Bildern, 2 Logarithmentafeln. Lw. DM 34.—. Best.-Nr. 507.

### Oszillografen und ihre Breitbandverstärker

Von Ing. Gerhard Wolf. — Das Buch befaßt sich bevorzugt mit den Schaltungen oszillografischer Baugruppen. Im Vordergrund stehen die Berechnung und Dimensionierung von Breitbandverstärkern. An Sonderproblemen werden Einrichtungen zur Spannungs- und Zeitmessung, elektronische Kanalumschalter, Differenzverstärker, Schaltungsanordnungen zur Erzeugung der Zeitblenkspannung u. a. gründlich behandelt.

2. Auflage. 308 Seiten, 300 Bilder, darunter 80 Oszillogramme, 2 Tabellen. Lw. DM 29.80. Best.-Nr. 549.



### Leitfaden der Transistortechnik

Von H. G. Mende. — Die Arbeiten mit Transistoren gehen leichter von der Hand, die Wartung und Instandsetzung transistorbestückter Geräte wird fachgerecht durchgeführt, die Verfeinerung der Transistortechnik wird bequemer aufgenommen, wenn der Inhalt dieses Standardwerkes zum Ausgangspunkt jeder Überlegung genommen wird.

5., neu bearbeitete Auflage. 308 Seiten mit 294 Bildern sowie 22 Tabellen. Lw. DM 34.—. Best.-Nr. 517.

### Hilfsbuch für Elektronenstrahl-Oszillografie

Von Ing. Heinz Richter. — Das Buch bringt alles Wissenswerte über die einzelnen Schaltstufen eines modernen Elektronenstrahl-Oszillografen, allgemeine Arbeitsrichtlinien für deren Anwendung, eine ausführliche Zusammenstellung der Anwendungsgebiete sowie eine Darstellung der Industrie- und Selbstbau-Oszillografen.

6. Auflage. 272 Seiten, 296 Bilder, darunter 75 Oszillogramm-Aufnahmen. Lw. DM 29.80. Best.-Nr. 519.

### Transistorsender

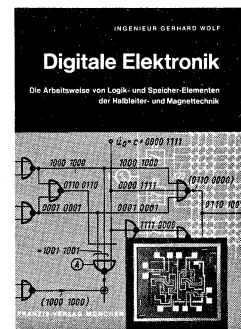
Entwurf, Berechnung und Bau von Sendern mit Transistoren. Von Ing. Harry Koch. — Die konstruktiven Einzelheiten von Kleinsendern des UKW- und UHF-Bereichs mit Sendeleistungen bis zu einigen Watt werden erläutert. Die erprobten Schaltungs-Beispiele geben reichlich Anregungen für die eigene Entwicklungsarbeit.

2. Auflage. 208 Seiten, 151 Bilder, 8 Tabellen. Kartoneinband DM 24.80. Best.-Nr. 560.

### Wie arbeiten Datenverarbeitungsanlagen?

Von Dr.-Ing. Helmut Wehrig. — Wer mit EDV-Anlagen zum ersten Mal in Berührung kommt, findet hier die richtige Einführung, wobei der Schwerpunkt auf die Funktion der Geräte (Hardware) und auf die Grundlagen der Verarbeitungsmethodik sowie Programmierung (Software) gelegt wurde. Organisatorische Probleme werden nur einleitend und beispielhaft gebracht, um die mitunter schwierigen technischen und programmtechnischen Aufgaben besser behandeln zu können.

172 Seiten, 52 Bilder, 10 Tabellen. Kartoneinband DM 19.80. Best.-Nr. 562.



### Digitale Elektronik

Die Arbeitsweise von Logik- und Speicherelementen der Halbleiter- und Magnettechnik. Von Ing. Gerhard Wolf. — Schon der erste Blick in das Werk zeigt: Hier schrieb ein Praktiker. Alle Schaltungsangaben sind ohne „Vereinfachung“ dargestellt. Die Erklärungen dazu sind gut verständlich, immer praxisnah ohne akademische Formeln.

2. Auflage. 308 Seiten, 267 Bilder, zahlreiche Tabellen. Lw. DM 39.—. Best.-Nr. 557.

### Radar in Natur, Wissenschaft und Technik

Von Herbert G. Mende. — Radar! Was wird in dieses Wort alles hineingeheimnist! Der Autor bespricht Radar so, daß auch der technisch interessierte Nichttechniker erfährt, wie Radar funktioniert und wo es angewandt wird.

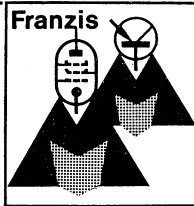
2. Auflage. 116 Seiten, 33 Bilder, 2 Tabellen. Laminiert DM 6.90. Best.-Nr. 530.

### Antennenpraxis

Taschen-Lehrbuch der neuesten Antennentechnik für Rundfunk und Fernsehen. Von Herbert G. Mende.

9.–12. Auflage. 196 Seiten, 121 Bilder, 22 Tabellen. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 506.

# AG · MÜNCHEN



# RPB

## die moderne Taschenbuchreihe der Radio-, Fernsehtechnik und Elektronik

### Radio-Service-Handbuch

Leitfaden der Radio-Reparatur für Röhren- und Transistorgeräte. Von Dr. Adolf Renardy. — Goldene Regeln gibt der Autor auch dem erfahrensten Praktiker. Sie gelten für fast jedes Gerät, vom alten Röhrenempfänger bis zum modernen Transistorgerät.

4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 348 Seiten, 220 Bilder, 25 Tabellen. Lw. DM 29.80. Best.-Nr. 518.

### Telefunken-Laborbücher

Ingenieure aus Labor, Prüffeld, Service und anderen Arbeitsbereichen haben darüber nachgedacht, was von ihrem Wissen der Kollege andersorts gern griffbereit bei der Hand hätte. Darauf entstanden die Telefunken-Laborbücher. Sie sind eine Fundgrube für jeden praktisch tätigen Elektroniker, ganz gleich wo er arbeitet.

Band 1: 8. Aufl. 404 Seiten, 525 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/1.  
Band 2: 5. Aufl. 384 Seiten, 580 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/2.  
Band 3: 3. Aufl. 388 Seiten, 430 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/3.  
Band 4: 2. Aufl. 356 Seiten, 410 Bilder. Pl. DM 9.80. Best.-Nr. 522/4.

### Bastelpraxis

Taschen-Lehrbuch des Radio- und Elektronik-Selbstbaues. Von Werner W. Diefenbach. — An den allgemeinen Teil (Werkstoffe, elektrotechnische Grundlagen, praktische Konstruktionstechnik) schließen sich bewährte Bauanleitungen für Meß- und Prüfeinrichtungen, Detektoren, Einkreis-, Zweikreis- und Superhetempfänger an. Dabei berücksichtigt der Autor selbstverständlich die Erkenntnisse der modernen Transistor-technik.

8., neu bearbeitete Auflage. 432 Seiten mit 417 Bildern und 34 Tabellen. Pl. DM 19.80. Best.-Nr. 537. 537.

**Endröhren und Endstufen-Transistoren und ihre Schaltungen** (H. Sutaner). 3. Aufl. 72 Seiten, 45 Bilder, 3 Tabellen. DM 2.90. RPB 1.

**Antennen für Rundfunk- und Fernseh-Empfang** (Herbert G. Mende). 12. Aufl. 68 Seiten, 36 Bilder, 7 Tabellen. DM 2.90. RPB 6.

**Niederfrequenz-Verstärker mit Röhren und Transistoren** (Ing. Fritz Kühn). 13. Aufl. 144 Seiten, 100 Bilder, 13 Tabellen. DM 5.60. RPB 7/8.

**Die RPB ist eine der umfassendsten Taschenbuch-Reihen der Radio-, Fernsehtechnik und Elektronik. Zur Zeit sind 78 Titel lieferbar, von denen wir hier eine Auswahl aufzuführen. Die neue RPB-Gruppe 300, electronic-baubücher heute und morgen, finden Sie auf Seite 246 ausführlich dargestellt. Das RPB-Gesamtprogramm wurde in der FUNK-SCHAU Nr. 5, Seite 370 und 371, abgedruckt.**

**Schliche und Kniffe für den Radiopraktiker — Teil I** (Ing. Fritz Kühne). 9. Aufl. 64 Seiten, 56 Bilder. DM 2.90. RPB 13.

**Wellen und Frequenzen für Rundfunk und Fernsehen** (Gustav Büscher). 4. Aufl. 72 Seiten, 57 Bilder, 20 Tabellen. DM 2.90. RPB 14.

**Lehrgang Radiotechnik I** (Ferdinand Jacobs). 11. Aufl. 184 Seiten, 151 Bilder. DM 7.90. RPB 22/23a.

**Lehrgang Radiotechnik II** (Ferdinand Jacobs). 6. Aufl. 202 Seiten, 135 Bilder. DM 7.90. RPB 24/25a.

**Rundfunkempfang mit Transistoren und Detektoren** (Herbert G. Mende). 12. Aufl. 128 Seiten, 94 Bilder, 9 Tabellen. DM 5.60. RPB 27/27a.

**Dioden-, Röhren- und Transistorvoltmeter** (Ing. Otto Limann). 7. Aufl. 180 Seiten, 160 Bilder. DM 7.90. RPB 33/35.

**Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure I** (Werner W. Diefenbach). 11. Aufl. 128 Seiten, 107 Bilder und Schaltungen, viele Tabellen. DM 5.60. RPB 41/41a.

**Kurzwellen- und UKW-Empfänger für Amateure II** (Werner W. Diefenbach). 2. Aufl. 148 Seiten, 105 Bilder und Schaltungen, 10 Tabellen. DM 7.90. RPB 42/42b.

**Praktischer Antennenbau** (Herbert G. Mende). 12. Aufl. 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tabellen. DM 2.90. RPB 50.

**Fernsehtechnik von A bis Z** (Karl Ernst Wacker und Joachim Conrad). 5. Aufl. Etwa 160 Seiten, 65 Bilder, 12 Tabellen. DM 7.90. RPB 55/56a.

**Morselehrgang** (Werner W. Diefenbach). 8. Aufl. 68 Seiten, 20 Bilder. DM 2.90. RPB 58.

**Die Widerstand-Kondensator-Schaltung** (Reinhard Schneider). 6. Aufl. 68 Seiten, 58 Bilder, 3 Tabellen. DM 2.90. RPB 60.

**Englisch für Radio-Praktiker** (Dipl.-Ing. W. Stellrecht und Dipl.-Ing. P. Miram). 4. Aufl. 112 Seiten. DM 5.60. RPB 62/62a.

**Formelsammlung für den Radiopraktiker** (Dipl.-Ing. Georg Rose). 10. Aufl. 168 Seiten, 183 Bilder. DM 7.90. RPB 68/70.

**Einkreis-Empfänger mit Röhren und Transistoren** (H. Sutaner). 6. Aufl. 68 Seiten, 72 Bilder, 3 Tabellen. DM 2.90. RPB 74.

**Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik** (Ing. Kurt Leucht). 9. Aufl. 272 Seiten, 169 Bilder, 175 Merksätze, 93 Aufgaben, 313 Fragen und ein Lösungsheft. DM 7.90. RPB 81/83.

**Fernsehantennen-Praxis** (Herbert G. Mende). 10. Aufl. 68 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen. DM 2.90. RPB 84.

**Schliche und Kniffe für den Radiopraktiker — Teil II** (Ing. Fritz Kühne). 5. Aufl. 64 Seiten, 57 Bilder. DM 2.90. RPB 88.

**Transistorschaltungen für die Modellfernsteuern** (Helmut Bruss). 6. Aufl. 128 Seiten, 102 Bilder. 8 Tabellen, 1 Nomogramm. DM 5.60. RPB 93/94.

**Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?** (Hans Sutaner). 6. Aufl. 64 Seiten, 87 Bilder. DM 2.90. RPB 99.

**Elektronische Orgeln und ihr Selbstbau** (Dr. Rainer H. Böhm). 4. Aufl. 132 Seiten, 53 Bilder. DM 5.60. RPB 101/102.

**Transistorsender für die Fernsteuerung** (Helmut Bruss). 4. Aufl. 68 Seiten, 51 Bilder, 4 Tabellen, 2 Nomogramme. DM 2.90. RPB 104.

**Lautsprecher und Lautsprechergehäuse für HiFi** (Dipl.-Ing. H. H. Klinger). 5. Aufl. 148 Seiten, 125 Bilder, 5 Tabellen. DM 7.90. RPB 105/105b.

**Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band** (J. Reithofer). 3. Aufl. 120 Seiten, 108 Bilder. DM 5.60. RPB 109/110.

**Meßinstrumente und ihre Anwendung** (Werner M. Köhler). 3. Aufl. 128 Seiten, 116 Bilder, 3 Tabellen. DM 5.60. RPB 111/112.

**Elektronische Experimente** (Gustav Büscher). 3. Aufl. 68 Seiten, 86 Bilder, 3 Tabellen. DM 2.90. RPB 113.

**Halbleiter-Experimente** (Dipl.-Phys. Johannes Kleemann). 2. Aufl. 64 Seiten, 52 Bilder, 20 Tabellen. DM 2.90. RPB 114.

**Elektronische Grundsicherungen** (Hans Schweigert). 2. Aufl. 208 Seiten, 165 Bilder, 4 Tabellen. DM 7.90. RPB 131/133.

**Stereo-Decoder** (Ing. Ludwig Ratheiser). 132 Seiten, 48 Bilder. DM 5.60. RPB 143/144.

**Transistor-Gleichspannungswandler** (Helmut Schweizer). 132 Seiten, 66 Bilder, 6 Tabellen. DM 5.60. RPB 145/146.

**Erfolgreicher Fernseh-Service** (Ing. Heinz Lummer). 2. Aufl. 268 Seiten, 230 Bilder, 22 Tabellen. DM 15.80. RPB 147/152.

# FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

Hörbare Heimat-sender der BRD	Frequenz in kHz	Welle in m	hörbar: t = tagsüber a = abends gt = ganztägig	Sender des Gastlandes	Frequenz in kHz	Welle in m	In Deutsch von ... bis ... in MEZ
DLF Langwelle (Donebach)	151	1986	a	<b>Tunesien</b> Radio Tunis II	962	312	15.30 bis 16.30 Ortszeit: Programm für deutsche Touristen (Gemeinschaftsproduktion mit Deutsche Welle, Köln)
DLF Mainflingen (Fremdsprachensendungen: 20.00 bis 23.40 MEZ)	1538	195	a	<b>VAR – Ägypten</b> Radio Kairo III	557	539	5.45 bis 6.00 17.00 bis 17.30 (Zeiten können variieren; Sender für diese Programme immer Radio Kairo III)
Sender der DDR auf MW und LW				<b>Albanien</b> Radio Tirana	1394	215	6.00 bis 6.30 23.00 bis 23.30
Deutschlandsender (DDR) LW Berlin	185	1621	a	<b>Spanien</b> Radio Nacional, Barcelona	737	407	8.00 bis 8.15 19.00 bis 19.15 21.00 bis 21.15 je 5 Minuten in Deutsch, Englisch und Französisch
Deutschlandsender (DDR) MW Suhl-Wachenbrunn	692	434	a	Radio Popular de Zamora	1394	215	Internationales Nachtprogramm in verschiedenen Sprachen für Touristen ab 23.00
Radio DDR 1 MW Dresden	1043	288	a (nur Balkan, nicht Südwesteuropa oder Nordafrika, da dort Sender auf gleicher Welle)	Studio Aleman, Mallorca <sup>2)</sup>	1385	217	18.00 bis 19.00 Eigenprogramm in Deutsch 19.00 bis 20.00 Übernahme Europa-Welle Saar, wahrsch. ab 1. Juni
				Radio Club de Tenerife <sup>2)</sup>	1410	212	Deutscher Touristenfunk: 11.00 bis 12.00 19.00 bis 20.00
				<b>Jugoslawien <sup>3)</sup></b>			
				<b>Griechenland</b> Radio Athen II	1385	217	21.00 bis 21.15 Kurznachrichten in Deutsch, Englisch und Französisch
				<b>Syrien</b> Radio Damaskus	863 944	348 318	} 19.30 bis 20.00
				Radio Aleppo	1313	228	

1) Ferner für Italien:

2. Programm der RAI mit Sendungen für Touristen täglich 8.15, Sonntag auch 18.40 und 23.00, von Mai bis September in verschiedenen Sprachen, darunter in Deutsch: Programm RAI II auf den MW 845 kHz = 355 m (Rom II), 1034 kHz = 290 m (7 Sender), 1115 kHz = 269 m (5 Sender), 1223 kHz = 245 m (Rimini und Messina), 1430 kHz = 209 m (2 Sender), 1448 kHz = 207 m (30 Lokalsender) und 1484 kHz = 202 m (13 Sender). Dieses Programm erhält u. a. Nachrichtenüberspielungen vom WDR Köln.

<sup>2)</sup> Bei Redaktionsschluß war nicht sicher, ob die beiden Programme von Studio Aleman (Mallorca) und Radio Club de Tenerife (Kanarische Inseln) auch in diesem Jahr in gewohnter Form gesendet werden. Da diese beiden deutschen Programme meist erst ab Juni ausgestrahlt werden, liegen zur Stunde noch keine verlässlichen Nachrichten darüber vor. Wir haben vorsorglich die im letzten Jahr benutzten Wellen und Zeiten angegeben.

<sup>3)</sup> Unter der Bezeichnung Radio Jadran (= Radio Adria) hat der Rundfunk dieses Landes ein großes Touristen-Programm angekündigt, das alle bisherigen Sendungen dieser Art zusammenfassen und ersetzen soll. Das Programm soll von einer Kette von MW-Lokalsendern entlang der Adria-Küste übernommen werden. Radio Jadran wird in allen Touristen-Sprachen senden – auch in Deutsch. Einzelheiten – Welle, Frequenz, Sendezeiten usw. – waren bei Redaktionsschluß noch nicht bekannt. Start von Radio Jadran nach letzten Meldungen nicht vor Juni.

## II Deutschsprachige Sendungen auf Kurzwellen

### Deutsche Kurzwellensender

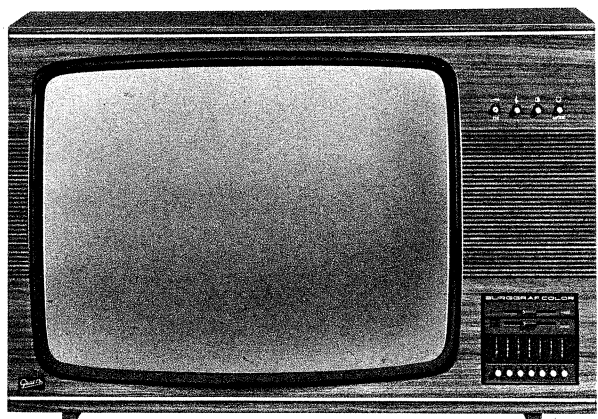
Name des Senders	Sendung in Deutsch von...bis in MEZ	Welle in m	Frequenz in kHz	Anmerkung	Name des Senders	Sendung in Deutsch von...bis in MEZ	Welle in m	Frequenz in kHz	Anmerkung
RIAS Berlin	24 Std.	49,96	6 005		Radio Berlin International (DDR)	15.00 bis 15.45	30,83 19,69	9 730 15 240	Für Nahost, Nordafrika
Radio Berlin International (DDR)	0.30 bis 0.45	49,34 49,06 41,75 30,83	6 080 6 115 7 185 9 730	Für Europa, auch über MW 198 m = 1511 kHz	Radio Berlin International (DDR)	16.15 bis 17.00	49,34 49,06 30,83	6 080 6 115 9 730	Für Europa, auch über MW 198 m = 1511 kHz
BR München	5.30 bis 0.10	49,30	6 085	1. Programm	Deutsche Welle, Köln	17.00 bis 19.10	49,38 31,43	6 075 9 545	
SDR Stuttgart	4.55 bis 4.30	49,75	6 030	1. Programm	Radio Berlin International (DDR)	20.00 bis 20.15	wie 16.15 Uhr, ohne 30,83 m, dafür: 41,75	7 185	Für Europa
Radio Bremen	6.00 bis 0.10	48,47	6 190	Hansawelle					
SWF Baden-Baden	4.55 bis 0.10	41,29	7 265	1. Programm					
Deutsche Welle, Köln	8.00 bis 10.10	49,38 31,43	6 075 9 545						
	12.00 bis 14.10	49,38 31,43 25,43	6 075 9 545 11 795	(Mittagssendung ab 3. Juni)					

Name des Senders	Sendung in Deutsch von...bis in MEZ	Welle in m	Frequenz in kHz	Anmerkung	Name des Senders	Sendung in Deutsch von...bis in MEZ	Welle in m	Frequenz in kHz	Anmerkung
Radio Berlin International (DDR)	21.45 bis 22.00	49,34 49,06 41,75 41,10 30,83	6 080 6 115 7 185 7 300 9 730	Für Europa, auch über MW 198 m = 1511 kHz	Radio Kabul, Afghanistan	18.30 bis 19.00	31,48 25,45	9 530 11 790	
					Radio RAI, Rom	18.50 bis 19.10	31,33 41,47 50,08	9 575 7 235 5 990	Sendung für die BRD
<b>Deutschsprachige Sendungen auf Kurzwelle aus dem Ausland</b>					Radio Budapest	18.30 bis 19.00	19,79 25,19 30,51 48,10 42,25	15 160 11 910 9 833 6 234 7 100	
BBC London	5.45 bis 6.00	75,90 41,49 25,20 48,43 31,17	3 952 7 230 11 905 6 195 9 625		Radio Kanada	18.45 bis 19.15	13,89 19,58 16,84	21 595 15 320 17 820	Wiederholung durch BBC um 19.30 auf 31,25 m = 9600 kHz
	6.15 bis 6.45	Wellen wie oben, außer 31,17			Radio RSA, Johannesburg	19.00 bis 19.50	13,93 19,77	21 535 15 175	
	6.45 bis 7.00	Wellen wie unter 5.45 und zusätzlich: 49,59 41,32 30,96 25,47			Radio RAI, Rom	19.10 bis 19.25	31,33 41,47 50,08	9 575 7 235 5 990	Sendung für die DDR
Radio Luxemburg Beromünster	6.15 bis 18.00	49,26	6 090		Radio Damaskus	19.30 bis 20.00	31,06	9 660	Ab Sommer über 19,78 m = 15 165 kHz
	6.45 bis 24.00	48,66	6 165	Programme in Deutsch, Französisch und Italienisch	Radio Warschau	20.00 bis 21.00	25,09 31,45 41,18 50,04	11 955 9 540 7 285 5 995	
	6.45 bis 21.00	31,46	9 535			BBC London	20.00 bis 22.00	31,25 41,49 48,43	9 600 7 230 6 195
	ab 16.00 Uhr, Sonntag				Radio Iran, Teheran	20.00 bis 20.30	Wechselt ständig Wellen. Zuletzt beobachtet auf: 33,26 42,73		9 020 7 020
Radio Japan	8.00 bis 8.30	13,93 16,83	21 535 17 825		Radio Schweden	20.45 bis 21.15	49,46	6 065	
Radio Warschau	8.30 bis 9.00	25,09 31,45 41,18 50,04	11 955 9 540 7 285 5 995		Radio Budapest	21.00 bis 21.15	30,51 41,55 25,19	9 833 7 220 11 910	
Radio Prag	9.00 bis 10.30	49,55 31,56	6 055 9 505	Sendung für die BRD, siehe auch 10.30 Uhr	Radio Moskau	21.00 bis 22.00	Im 25-m-, 31-m-, 41-m- und 49-m-Band (keine exakte Wellenansage)		
Radio Prag	10.30 bis 12.00	Wellen wie 9.00		Sendung für Österreich	Radio Portugal	21.00 bis 21.45	49,79	6 025	
Radio Moskau	11.00 bis 12.00	Im 13-m-, 16-m-, und 19-m-Band (keine exakten Wellenansagen)			Radio Japan	21.00 bis 21.30	25,10 30,82	11 950 9 735	Empfang der Abendsendg. schwierig
Radio Schweden	11.30 bis 12.00	31,17	9 625		Radio Vatikan	21.15 bis 21.30	25,55 31,10 41,38	11 740 9 645 7 250	
Radio Warschau	12.30 bis 12.55	Wellen wie 8.30, zusätzlich: 31,01 41,99			Radio Sofia	21.00 bis 22.00	49,42 30,93	6 070 9 700	
BBC London	12.45 bis 13.15	31,32 25,12 19,76	9 580 11 945 15 180	Ab 13.00 Sprachkurs in Englisch	Radio Bagdad	21.20 bis 22.10	49,22 49,75	6 095 6 030	
Radio Bukarest	13.00 bis 13.30	19,67 25,40 30,96	15 250 11 810 9 690		Radio Belgrad	21.30 bis 22.00	Wellen wie 17.30		
Radio Vatikan	12.45 bis 13.00	25,55 31,10 41,38	11 740 9 645 7 250	Wiederholung der Abendsendung tags zuvor (s. 21.15)	Radio Kairo	21.30 bis 22.45	30,80	9 740	
Radio Vatikan	15.45 bis 16.00	wie oben, und 19,84 15 120			Radio Ankara	22.00 bis 22.30	19,79 41,99	15 160 7 145	
Radio Warschau	16.00 bis 16.30	Wellen wie 12.30			Radio Warschau	22.00 bis 22.30	48,90	6 135	
Radio RAI, Rom	16.40 bis 17.00	31,33 41,15 50,08	9 575 7 290 5 990	Sendung für Österreich	Radio Moskau	22.30 bis 23.00	Im 41-m- und 49-m-Band (keine exakte Wellenansage)		
Radio Moskau	17.00 bis 18.00	Im 16-m-, 19-m-, 25-m- und 31-m-Band (keine exakten Wellenansagen)			Radio Bukarest	23.00 bis 23.30	41,70 31,55 30,96 25,45	7 195 9 510 9 690 11 790	
BBC London	17.30 bis 18.00	31,25 41,49 48,43	9 600 7 230 6 195		BBC London	23.45 bis 24.00	41,49 48,43 75,90	7 230 6 195 3 952	
Radio Belgrad	17.30 bis 18.00	31,18 41,67 49,18	9 620 7 200 6 100		<b>Benutzte Abkürzungen</b>				
Radio Warschau	18.30 bis 19.00	Wellen wie 8.30 und 12.30			BBC	= British Broadcasting Corporation			
Radio Moskau	18.30 bis 19.30	Im 25-m-, 31-m-, 41-m- und 49-m-Band (keine exakten Wellenansagen)			BR	= Bayerischer Rundfunk			
					BRD	= Bundesrepublik Deutschland			
					DDR	= Deutsche Demokratische Republik			
					DLF	= Deutschlandfunk			
					HR	= Hessischer Rundfunk			
					NDR	= Norddeutscher Rundfunk			
					SDR	= Süddeutscher Rundfunk			
					SWF	= Südwestfunk			
					VAR	= Vereinigte Arabische Republik			
					WDR	= Westdeutscher Rundfunk			

# Wie hundert SPIEGEL-Leser Ihre Verkäufer werden sollen.

Wer etwas verkaufen will, muß beweisen, daß es gut ist. (Erst recht, wenn wir behaupten: „...aber Graetz bekennt Farbe“.) Das sollen jetzt Verbraucher für Ihre Verkäufer tun.

Hundert Spiegel-Leser (die von Marktforschern ausgesucht werden) bekommen für 8 Monate ein serienmäßiges Farbfernsehgerät. Zum Fernsehen und zum Testen. Das kostet die Tester lediglich ihre Meinung. Über alles, was die Qualität unserer Farbfernseher bestimmt. Diese Meinungen werden in



Anzeigen (die im Spiegel erscheinen) veröffentlicht. So sicher sind die Techniker, daß Graetz Geräte gut sind. Wenn ihnen die Spiegel-Leser recht geben, wird bald so mancher Verbraucher mehr der Meinung sein: ...aber Graetz bekennt Farbe. Die Spiegel-Leser können also sehr leicht Ihre Verkäufer werden.



Es gibt keine bessere Qualität



TM 270



# Den Richtigen

**sofort** durch einen neuen Service der  
Texas Instruments Deutschland GmbH.

**Ab 1.4.1970: Grenzwertmuster für die schnelle Schaltungsauslegung-griffbereit in engtolerierten  $h_{FE}$ -Gruppen. NF-Transistoren im Silect<sup>®</sup>-Kunststoffgehäuse\*: NPN-Typen BC182 bis 184. Und komplementäre PNP-Typen BC212 bis 214. In Kleinstückzahlen über unsere hauseigene Service-Organisation TISCO.**

Beispiele aus dem Fertigungsprogramm an Silect<sup>®</sup>-Transistoren. Mit mehr als 600 Typen, einschließlich der Sonderselektionen. Bipolare und FET's im zuverlässigen und preiswerten Kunststoff-Gehäuse. Geprüft mit weit über 33 Millionen Bauteile-Stunden.

Texas Instruments Deutschland GmbH - führend auf dem Gebiet der kunststoffumhüllten Halbleiter.



Fordern Sie bitte Unterlagen an:  
Texas Instruments Deutschland GmbH  
Abteilung MC-T2, 8 München 81, Postfach 811169  
Telefon 0811/911061, Herr Haupt



TEXAS INSTRUMENTS



Deutschland GmbH

# ATES

## SILIZIUM NPN HOCHLEISTUNGSTRANSISTOREN

Typ	V <sub>CB0</sub> (V)	V <sub>CEO</sub> (V)	I <sub>C</sub> max (A)	h <sub>FE</sub>	P <sub>T</sub> (W)	T <sub>S</sub> (°C)	T <sub>J</sub> (°C)	θ <sub>J-C</sub> (°C/W)	Gehäuse
2N 3055	100	60	15	20 70 (4V, 4A)	117	-65 +200	200	1,5	TO-3
2N 3442	160	140	10	20 70 (4V, 3A)	117	-65 +200	200	1,5	TO-3
2N 4347	140	120	5	20 70 (4V, 2A)	100	-65 +200	200	1,5	TO-3
40251	50	40	15	15 60 (4V, 8A)	117	-65 +200	200	1,5	TO-3

**FREI VOM ZWEITEN DURCHBRUCH**



**ATES COMPONENTI ELETTRONICI S.p.A.**

Geschäftsführung und Verkauf - Via Tempesta 2 - 20149 Milano (Italien) - Tel. 4695651 (4 Anschlüsse) - FS 31481

Bayern: GUSTAV BECK KG

Scharnhorststraße 40  
85 NÜRNBERG 17  
Tel. (09 11) 59 30 21

Baden-Württemberg: G. A. KIMMERLE

Aispachstraße 24a  
741 REUTLINGEN  
Tel. (0 71 21) 3 83 75

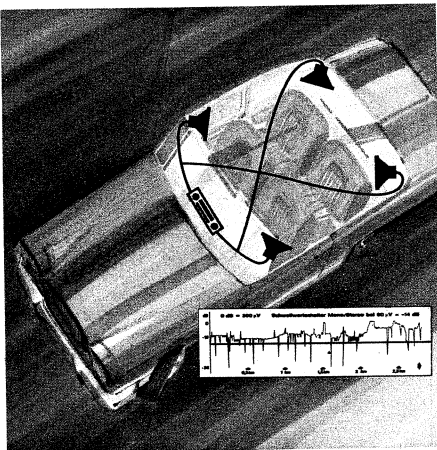
Restliche Länder: Ing. R. BREIDEN

Weseler Straße 22  
4 DÜSSELDORF  
Tel. (02 11) 63 42 14

# Autoradio für Hf-Stereoempfang

## Der UKW-Baustein

Beim Stereoempfang kommt es darauf an, daß die Signalverarbeitung im Empfänger phasenlinear über den gesamten Hf- und Zf-Verstärker erfolgt, weil sonst die Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen nicht ausreicht. Da außerdem die gesamte Übertragungsbreite von  $\pm 75$  kHz ausgenutzt wird, darf auch keine Verstimmung des Empfängers auftreten. Geringere Änderungen der Transistorkapazitäten, die durch Schwankungen der Batteriespannung und durch große Änderung der Antennenspannung hervorgerufen werden können, führen zu einer gewissen Verstimmung des Oszillators. Diese Verstimmung spielt bei normalem Monoempfang praktisch keine Rolle, bei Stereobetrieb kann sie jedoch schon entscheidende Nachteile mit sich bringen. Die Stabilisierung des UKW-Bausteins wurde deshalb beim Gerät



Stereo im Auto wird von verschiedenen Herstellern propagiert. Blaupunkt liefert ein Gerät, mit dem auch Hf-Stereoempfang möglich ist (siehe auch Titelbild)

Frankfurt Stereo besonders wirksam dimensioniert. Außerdem wird die Hf-Vorstufe geregelt. Die Ansteuerung der selbstschwingenden Mischstufe bleibt dadurch in zulässigen Grenzen, und eine Verstimmung durch zu große Eingangssignale kann nicht auftreten.

Um Mehrdeutigkeiten des Empfangs bei großen Eingangsfeldstärken wirksam zu vermindern, ist der UKW-Baustein wie bei allen Blaupunkt-Autoempfängern mit Dreifach-Abstimmung aufgebaut. Eine Kapazitätsdiode für die ETC-Abstimmung<sup>1)</sup> des Oszillators und eine

<sup>1)</sup> ETC = electronic tuning control = elektronische Feinabstimmung mit Kapazitätsdiode (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 2, Seite 47).

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim.

Auf der Hannover-Messe 1968 stellte Blaupunkt erstmalig den Prototyp eines speziell für europäische Verhältnisse zugeschnittenen Stereo-Autoempfängers vor, der jedoch ebenso gut für außereuropäische Märkte geeignet ist. Aus diesem Mustergerät entstand das Modell „Frankfurt Stereo“, dessen Serienfertigung inzwischen angelaufen ist.

Begrenzerdiode am ersten Zf-Kreis tragen entscheidend zur Empfangsverbesserung bei. Bild 1 zeigt einen Blick in das Gerät mit dem UKW-Tuner.

## Der FM-Zf-Verstärker

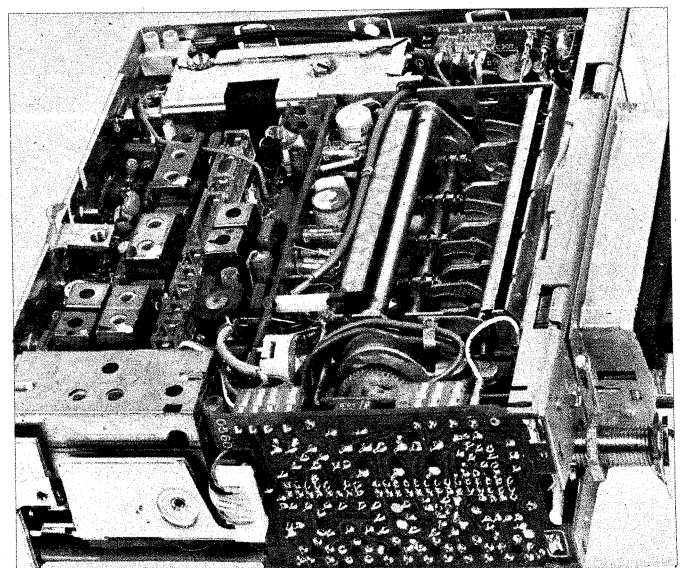
Vom UKW-Baustein gelangt das Zf-Signal über Transistor T 21 an ein zweikreisiges Bandfilter und von dort zur Basis des Transistors T 22 (Bild 2). Ein Teil der Zf-Spannung wird über den Kondensator C 34 dem Hochpunkt des Kollektorkreises von T 22 entnommen und dem Transistor T 26 zur Gleichrichtung zugeführt. Der an der Stabilisierungsschaltung D 30/T 25 liegende Spannungsteil spannt die Basis des Transistors T 26 so weit vor, daß erst bei einem ganz bestimmten Zf-Pegel ein Strom in diesem Transistor fließen kann. Über die Widerstände R 33 und R 105 ist der Kollektor T 26 mit dem Emitter des FM-Vorstufentransistors T 101 verbunden. Ein Kollektorstrom in T 26 bewirkt also, daß der Emitter des Transistors T 101 negativer wird. Der Strom durch den Transistor T 101 sinkt, und damit nehmen Steilheit sowie Verstärkung ab. Es ist wichtig, daß die Regelspannung bereits in den ersten Stufen erzeugt wird, da hier der Empfänger erst relativ spät begrenzt. Nur so kann man er-

reichen, daß die Regelung erst bei größeren Eingangsspannungen einsetzt. Jede Regelung wirkt ja einer Begrenzung entgegen und verschlechtert damit die Stör- unterdrückung. Durch das spätere Einsetzen der Regelspannung ist die Stör- unterdrückung bereits voll wirksam, so daß eine zusätzliche Regelung keine hör- bare Verschlechterung mehr mit sich bringt.

Über ein weiteres zweikreisiges Filter gelangt das Zf-Signal zur Basis des Transistors T 23 und von dort an den Ratio- und Begrenzertransistor. Dessen Kollektorkreis besteht aus dem Rati- odetektor, die Begrenzung erfolgt im Transistor selbst. Da die Transistorelektroden an der stabilisierten Spannung liegen, setzt die Begrenzung unabhängig von der Batteriespannung stets beim gleichen Eingangspegel ein. Der Arbeits- punkt des begrenzenden Transistors ist so eingestellt, daß die Spannungsspitzen an beiden Scheitelpunkten gleichmäßig abgeflacht werden. Sowohl für die Stör- unterdrückung als auch für die Über- sprechdämpfung ist dies am günstigsten.

Der Ratiometerdetektor ist symmetrisch auf- gebaut und zeigt den besonders bei FM-Stereoempfang erwünschten großen Höckerabstand. Die elektronische Fein- abstimmung (ETC) sorgt für eine exakte Abstimmung des eingestellten Senders.

Bild 1. Unterseite des Stereo-Autoradios Blaupunkt-Frankfurt. Vorn rechts ist die Rückseite des kompletten Automatik-Decoders zu sehen, der schon in der FUNKSCHAU, Heft 6/1969, ausführlich beschrieben wurde. Links vorn ist der gekapselte UKW-Baustein und dahinter die Zf-Platte zu erkennen. Bild 2 ist die Gesamtschaltung auf Seite 239



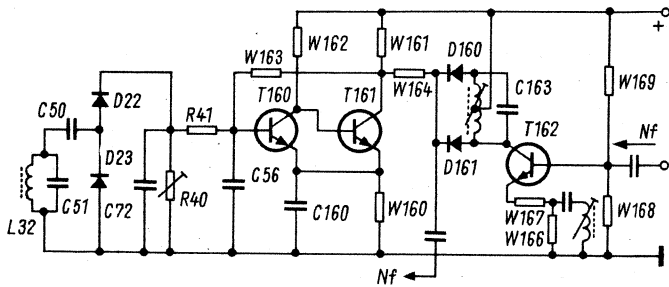


Bild 3. Teilschaltung der Mono/Stereo-Umschaltung. Die ungewöhnliche Schreibweise der Widerstände mit W ist auf die besondere Kennzeichnung dieser Teile als Dickschichtelemente zurückzuführen

### Der Stereo-Decoder

Da die Schaltung des von Blaupunkt entwickelten Decoders (Bild 1) bereits in einem besonderen Aufsatz beschrieben wurde (FUNKSCHAU 1969, Heft 6, Seite 157 ff.), soll hier nur auf die bei Autobetrieb zu beachtenden Umstände näher eingegangen werden. Für gute Stereoempfangsqualität ist bekanntlich eine höhere Antennenspannung erforderlich als bei Monoempfang. Diese Forderung resultiert aus der größeren Bandbreite, die erst innerhalb der Begrenzung erreicht wird, sowie aus dem durch das Stereosystem bedingten stärkeren Rauschen. Bei einem Heimempfänger, der unter gleichbleibenden Empfangsbedingungen betrieben wird, kann man einen entsprechend starken Sender herausuchen. Durch den Pilotton wird das Gerät automatisch von Mono auf Stereo umgeschaltet. Reicht der Pegel des Pilottones nicht aus, bleibt der Empfänger auf Mono geschaltet. Die Begrenzung setzt allerdings beim Heimradio erst dann ein, wenn das Signal/Rausch-Verhältnis ausreichend groß ist, um einwandfreien Stereoempfang zu gewährleisten.

Ganz anders liegen die Verhältnisse beim Autoempfänger, weil dort mit ständig und teilweise auch stark wechselnden Feldstärken gerechnet werden muß. Ein während der Fahrt eingestellter Sender, der zunächst gut empfangen wird, kann schon im nächsten Augenblick so schwach einfallen, daß das zusätzliche Empfängerrauschen stören würde. Man ist also beim Autoempfänger gezwun-

gen, für eine frühzeitig einsetzende Begrenzung zu sorgen. Die dadurch eingeschränkte Nf-Ausbeute erlaubt es nicht mehr, den Pilotton als Schaltkriterium heranzuziehen, denn der Umschaltzeitpunkt Mono/Stereo müßte ja vor dem Einsatz der Begrenzung liegen, und ein starker Anstieg des Rauschens wäre die Folge. Bei der hier beschriebenen Schaltung wird die Schaltinformation einer Stufe entnommen, in der die Begrenzung wesentlich später einsetzt als im Ratiodektor.

In diesem Schaltungsteil vor dem Ratiodektor wird das Zf-Signal in einer Spannungsverdopplerschaltung gleichgerichtet und einem Schmitt-Trigger (T 160/T 161) zugeführt (Bild 3). Ohne Signal ist der Transistor T 161 leitend und spannt durch seinen Kollektorstrom die Dioden D 160/D 161 der Frequenzverdopplerstufe in Durchlaßrichtung vor. Der 19-kHz-Pilotton kann also nicht verdoppelt werden; außerdem bedämpfen die stromführenden Dioden den 19-kHz-Resonanzkreis. Erst bei einer bestimmten Größe des Antennensignals beginnt der Transistor T 160 Strom zu ziehen. Der Strom im Transistor T 161 verrin-

gert sich dadurch, und über den Widerstand W 163 tritt eine zusätzliche Stromzunahme im ersten Transistor des Schmitt-Triggers auf. Die Schaltung kippt, und die Vorspannung der Dioden D 160/D 161 entfällt. Jetzt kann durch Frequenzverdopplung das 38-kHz-Signal entstehen. Die 38-kHz-Stufe mit dem Transistor T 164 verstärkt das Signal und schaltet auf Stereobetrieb. Da dieses Umschalten erst bei einer Feldstärke erfolgt, die einen genügend großen Signal/Rausch-Abstand gewährleistet, tritt keine Störung bei der Mono/Stereo-Umschaltung und umgekehrt auf. Starke, sonst unvermeidbare Rauscheinbrüche werden auf diese Weise sicher verhindert.

Unter ungünstigen Umständen kann es also vorkommen, daß anstelle der gewünschten Stereowiedergabe das Gerät automatisch auf Monobetrieb umschaltet. Rauschfreier Monoempfang ist jedoch mit Sicherheit angenehmer als Stereoempfang, der von starkem Rauschen beeinträchtigt wird. Die Umschaltung tritt außerdem nur in kurzen Abschattungen auf, da man sich für Stereoempfang auf starke Sender beschränken wird. Das Feldstärkediagramm (Bild 4) läßt deutlich erkennen, wie oft und wie lange das Gerät bei dem eingestellten gut zu empfangenden Sender auf Monobetrieb automatisch umgeschaltet hatte.

### Der Nf-Verstärker

Der Nf-Verstärker (Bild 5) ist als eisenloser Zweikanal-Verstärker aufgebaut. Die maximal abgegebene Leistung beträgt pro Kanal 4 W. Beide Kanäle sind in konventioneller Technik ausgeführt und enthalten je fünf Transistoren.

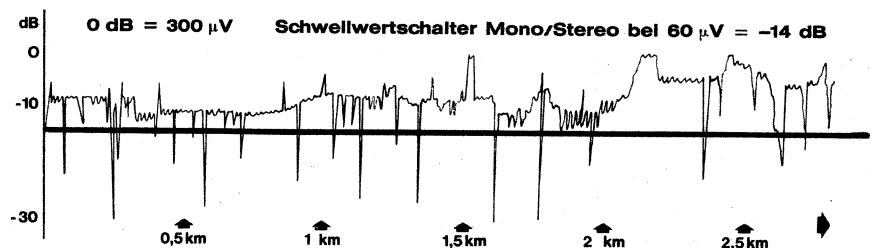


Bild 4. Feldstärke-Diagramm, aufgenommen bei einer Fahrt

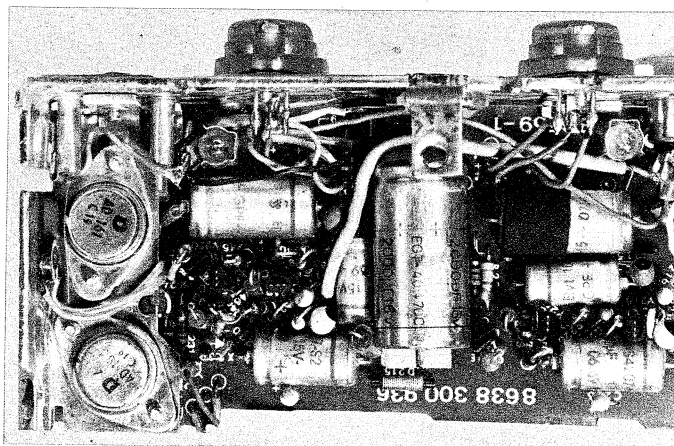


Bild 5. Teilsicht des Stereo-Nf-Verstärkers. Die Rückwand des Gerätes nimmt in üblicher Weise die beiden Komplementärtransistoren der einen Endstufe auf. Die beiden Transistoren der anderen Endstufe sind, im Bild links, auf einem Wärmeleitblech montiert, das einen guten Wärmekontakt mit der Geräterückwand hat. Durch die Verwendung zahlreicher Tantal-Elektrolytkondensatoren bleibt der Aufbau übersichtlich

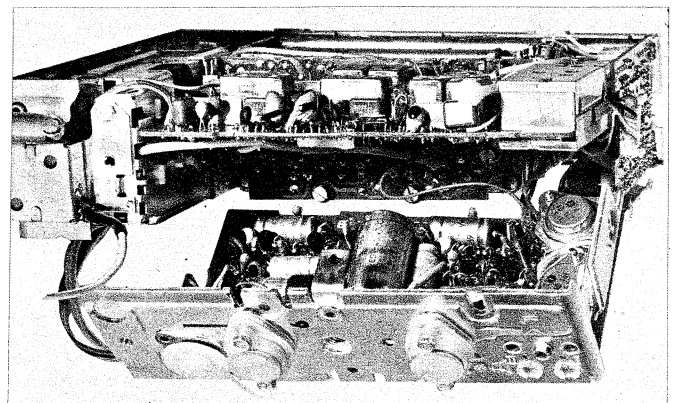


Bild 6. Trotz seiner kompletten Ausstattung für Hf-Stereo-Empfang und Stereo-Wiedergabe konnte der Autoempfänger Frankfurt Stereo als Einblockgerät aufgebaut werden. Dieses Foto zeigt besonders deutlich die servicefreundliche Konstruktion. Der Nf-Verstärker ist hier im Bild nach hinten abgeschwenkt, so daß alle Platinen und ihre Meßpunkte frei zugänglich sind

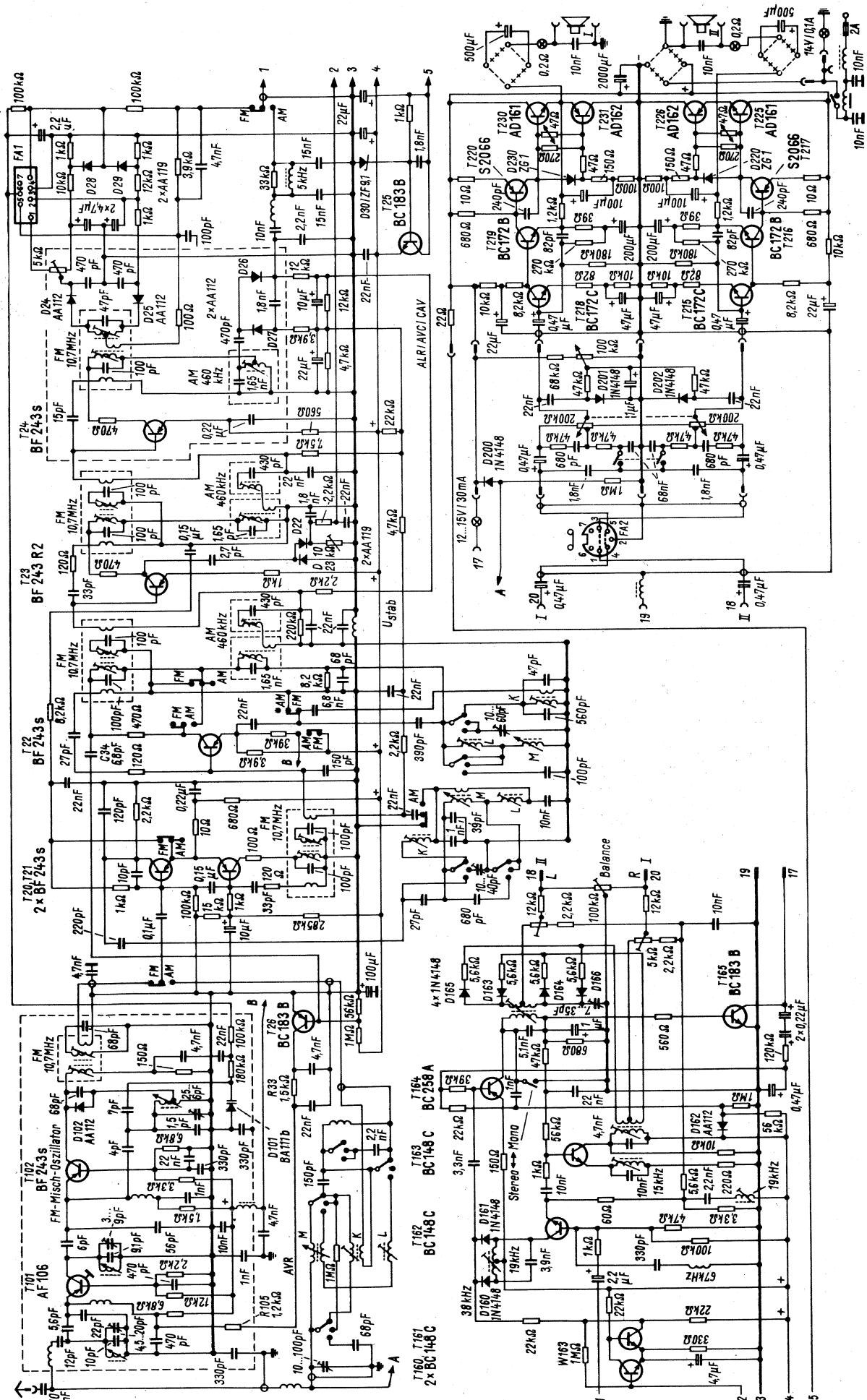


Bild 2. Die Gesamtschaltung des Blaupunkt-Autoradios Frankfurt Stereo

Das Niederfrequenzsignal gelangt über Klangnetzwerke zu den Basisanschlüssen der Vorstufentransistoren T 215 bzw. T 218. Nach Verstärkung durch zwei weitere Transistoren in jedem Kanal werden die Endstufen angesteuert, die aus leistungsstarken Komplementärtransistoren aufgebaut sind. Stromabhängige Widerstände, die als Glühlampen in die Lautsprecherzuleitungen geschaltet sind, sorgen dafür, daß die Endtransistoren bei Überlastung oder Leitungskurzschlüssen nicht gefährdet werden.

### Allgemeiner Aufbau

Obwohl das Autoradio Frankfurt Stereo komplett für Stereowiedergabe eingerichtet ist, mußte das für heutige Automobile so wichtige Konzept des Einblockgerätes nicht verlassen werden. Der kompakte, aber doch servicefreundliche, Aufbau resultiert u. a. aus der verstärkten Verwendung von Widerstands-Dickschichtschaltungen (Bild 6). Der Decoder enthält vier solcher Schaltungen, zwei weitere befinden sich im Hf-Teil und im Demodulator.

### Anschluß und Anordnung der Lautsprecher

Bei der Heim-Stereoanlage kann man die Lautsprecher immer so anordnen, daß der Zuhörer davor in der Mitte sitzt und so den besten Stereoeindruck hat. Die Sitzverteilung im Auto und eine Anordnung der Stereolautsprecher in den Ecken des Fahrgastraumes führen jedoch zwangsläufig dazu, daß ein Wageninsasse näher am Lautsprecher des einen Kanals und ein anderer näher am Lautsprecher des zweiten Kanals sitzt. Bei der Verwendung von nur zwei Lautsprechern kann also nicht damit gerechnet werden, daß sich ein optimaler Stereoeindruck auf allen Sitzplätzen erzielen läßt. Je nach Sitzplatz wird der linke oder rechte Kanal viel lauter zu hören sein, und von einem Stereoeffekt kann man wohl kaum sprechen. Eine sehr gute Lösung bietet sich durch den Einbau von insgesamt vier Lautsprechern an, die kreuzweise zusammenschaltet werden (siehe Titelbild). Diese Anordnung hat sich als ideal erwiesen; denn die Tatsache, daß man entweder vorn oder hinten die Stereoinformation seitenverkehrt hört, spielt für den eigentlichen Effekt überhaupt keine Rolle. Durch die diagonale Zusammenschaltung der Lautsprecher hört man den am nächsten liegenden Lautsprecher des einen Kanals sehr viel stärker als den diagonal gegenüberliegenden. Die beiden Lautsprecher des anderen Kanals liegen jedoch etwa im gleichen Abstand zum anderen Ohr und addieren sich dadurch in ihrem Schalldruck. So erscheint auch der zweite Kanal etwa gleich laut. Dieser Klangeindruck ergibt sich übrigens auf jedem der Sitzplätze, so daß alle Wageninsassen das Gefühl haben, mitten in einer Musikdarbietung, einem Hörspiel oder anderen stereophon übertragenen Ereignissen zu sitzen (Schlagwort: „Baden in Musik“).

Aufgrund zahlreicher Versuchsreihen wurde eine weitere Möglichkeit der einwandfreien Stereoübertragung im Auto ermittelt: die richtige Anordnung von nur drei Lautsprechern. Bei dieser Übertragungsart werden hinten im Wagen, z. B. auf der Hutablage, links und rechts je ein Lautsprecher und vorn, im vorgesehenen Platz des Armaturenbrettes, der dritte Lautsprecher angeordnet. Der

## Digitalanzeige statt Abstimmkala

Im zweiten Januarheft 1965 der FUNKSCHAU, also vor rund fünf Jahren, schrieb O. Limann im Leitartikel des damaligen Heftes: „Eine recht aufwendige Mechanik stellen heute noch die Abstimmkalen dar. Seilräder, Schwungscheiben, Zeigerschlitten, Glasskalen, Seilzüge, das alles muß nach den verschiedensten Verfahren gefertigt und dann zusammengebaut werden. Für die Zukunft wäre es denkbar, daß zwei elektronisch arbeitende Zahlenanzeigeröhren (Nixie-Röhren) mit den aufleuchtenden Kanalzahlen bei Fernsehempfängern fast den gesamten mechanischen Aufwand auf die elektronische Technik verlagern könnten.“

Gerade diese Ausführungen stießen damals auf Widerspruch. Sie wurden in einigen Leserschriften als phantasievolle Utopie bezeichnet. Kürzlich berichteten jedoch zwei Siemens-Mitarbeiter unter dem Titel „Rundfunkempfänger mit digitaler Frequenzanzeige statt Skala“ ausführlich über eine solche Anordnung<sup>1)</sup>. Sie zeigt nicht Kanalzahlen bei Fernsehern, sondern sogar die Frequenz des eingestellten Senders bei AM-Empfängern an. In dem Modellgerät werden zunächst einmal in großem Umfang moderne elektronische Bauelemente verwendet, wie Abstimmioden, Piezofilter und integrierte Schaltungen. Die interessanteste Schaltungsstufe ist jedoch die „Frequenzskala“. Mit Hilfe eines Digitalzählers wird die Empfangsfrequenz im AM-Bereich vierstellig mit einer Genauigkeit von  $\pm 1$  kHz angezeigt. Man koppelt dazu die Oszillatorkomponente aus der Mischstufe aus und subtrahiert davon die Zwischenfrequenz von 460 kHz. Das ist in der digitalen Zähltechnik kein Problem, der elektronische Zähler wird vor jedem Meßvorgang nicht auf null, sondern auf  $-460$  kHz zurückgestellt.

Frequenz bedeutet Perioden pro Zeiteinheit, man muß also die Schwingungen während eines bestimmten Zeitabschnittes zählen. Diese Zeitbasis wird bei dem erwähnten Gerät von einem 100-kHz-Quarzoszillator erzeugt. Aus der 100-kHz-Schwingung werden mit Hilfe von Frequenzteilerstufen Rechteckimpulse von 1 ms Dauer gemacht. Sie öffnen jeweils für diese Zeit eine Tor-schaltung, durch welche die anzuzeigende Frequenz in die eigentliche Zähl- und Anzeigeschaltung einläuft. Der Zähl-

<sup>1)</sup> Liedl und Spichall: Rundfunkempfänger mit digitaler Frequenzanzeige statt Skala. Radio-Mentor 1969, Heft 9, Seite 618...621.

vordere und einer der beiden hinteren Lautsprecher ergeben nun den einen Kanal (sie werden gleichpolig zusammengeschaltet), der zweite Hecklautsprecher überträgt den zweiten Stereokanal. Für die meisten Fahrzeuge ist das Drei-Lautsprecher-System einfacher zu verwirklichen, weil für den vorderen Lautsprecher ein gut geeigneter Platz in den meisten Autos bereits vorgesehen ist.

vorgang wird, mit einer gewissen Verzögerungszeit dazwischen, stetig wiederholt, so daß sich eine flackerfreie Anzeige ergibt.

Die gesamte Digitalelektronik arbeitet mit integrierten Schaltungen der Logikfamilie FL 100 von Siemens. Trotzdem wäre diese Frequenzanzeige für Unterhaltungsrundfunkempfänger noch zu teuer. Sie käme jedoch bereits für professionelle Geräte in Frage. Das schließt nicht aus, daß später einmal die gesamte Zähl-elektronik in Form der sogenannten Groß-Integration auf einem einzigen Silizium-Chip zusammenzufassen wäre und dann in großen Stückzahlen auch für Rundfunkempfänger preislich erschwinglich werden würde.

Bei einigen Fernsehempfängern finden wir heute bereits eine Ziffernanzeige mit Nixie-Röhren, jedoch wird nur das eingestellte Programm, nicht jedoch der Kanal bzw. die Frequenz angezeigt.

Die FUNKSCHAU aber hat mit ihrer damaligen Betrachtung eine durchaus richtige Prognose gestellt. Auch die anderen Voraussagen sind heute zum größten Teil bereits eingetroffen.

### Steuergerät mit Sound Effect Amplifier

Unter einem SEA-System versteht die japanische Firma Nivico einen Nf-Verstärker, der anstelle der sonst üblichen zwei Klangeinsteller deren fünf enthält (vgl. FUNKSCHAU 1969, Heft 3, Seite 77). Nach diesem Prinzip ist das 200-W-Steuergerät 5040 aufgebaut (Vertrieb U. J. Fiszmann, Frankfurt), das für UKW-FM- und MW-AM-Empfang eingerichtet ist. Von Interesse sind die Hinweise, die der Hersteller für die Anwendung der fünf Potentiometer gibt, die bei ebenso vielen Mittenfrequenzen ein Anheben oder Absenken um je 10 dB erlauben.

60 Hz: Anheben oder Absenken des Pegels von Baßinstrumenten, Orgelbässen oder ähnlichem. 250 Hz: Durch Dämpfen können störende stehende Wellen gemildert werden, die in manchen Räumen bei der Wiedergabe auftreten. 1000 Hz: Präsenzeinstellung für Sprache und Gesang. 5000 Hz: Ein Anheben in diesem Bereich bereichert den Klang von Saiten- und Schlaginstrumenten, während ein Absenken eine Rauigkeit im Ton verschwinden läßt, die bei manchen Übertragungen recht stören kann. 15 000 Hz: Ein leichtes Anheben dieses Bereiches bewirkt im Gesamtklangbild eine bessere Präsenz.

# Kabelfernsehen im Supermarkt

Träger des Unternehmens war die Deutsche Fernseh-Kauf-Werbung GmbH & Co. KG (DFW) in Frankfurt. Das Ziel wurde wie folgt formuliert: Eine Käufergruppe soll direkt und ohne große Werbestreuverluste erreicht werden; das neue Medium muß nicht nur werben, sondern die Kunden auch beraten, um Kontaktlücken zwischen Kunden und Hersteller, Kunden und örtlichem Supermarkt und Kunden und der Marktzentrale zu schließen.

Zum Erfüllen dieser Forderungen muß die Programmproduktion schnell und wendig sein, um sich Änderungen rasch anzupassen, und sie hat überdies billig zu sein. Bei der Überprüfung, ob noch andere Werbemedien neben dem kabel-

gebundenen Fernsehen in Frage kommen, erwies sich das Fernsehen letztlich als überlegen, und zwar dank der Dynamik des bewegten Bildes, der Dramatik von Bild plus Ton und des Images, das dem Fernsehen anhaftet. Überdies ist die Bildwiedergabe an vielen Stellen des Ladenlokals einfach zu erreichen; der kleine Monitor paßt sich in die Regale ohne Schwierigkeiten ein (Bild 1).

gebundenen Fernsehen in Frage kommen, erwies sich das Fernsehen letztlich als überlegen, und zwar dank der Dynamik des bewegten Bildes, der Dramatik von Bild plus Ton und des Images, das dem Fernsehen anhaftet. Überdies ist die Bildwiedergabe an vielen Stellen des Ladenlokals einfach zu erreichen; der kleine Monitor paßt sich in die Regale ohne Schwierigkeiten ein (Bild 1).

## Keine freistrahkende Anlage

Zur Versorgung von einem Dutzend und mehr Monitoren in einem Supermarkt bedarf es keines frei strahlenden Senders, dessen postalische Genehmigung so gut wie ausgeschlossen ist; hier genügt eine Kabelanlage. Die technischen Voraussetzungen richten sich nach der Bundespost-Vorschrift vom 5. 8. 1968, in der die noch zulässige freie Abstrahlung der Verkabelung definiert ist. Werden diese Werte eingehalten (FUNKSCHAU 1968, Heft 23, Seite 726), dann ist Kabelvision keine Funk- sondern eine Fernmeldeanlage, die jedermann auf seinem eigenen Grundstück ohne Verletzung von postalischen und sonstigen Bestimmungen betreiben darf.

## Forderungen an die Anlage

Die in den Regalen aufzustellenden Monitoren haben sich der Umgebung anzupassen; die Bedienelemente dürfen von vorn nicht erreichbar sein; der

Lautsprecher muß nach vorn abstrahlen. Die Regalabmessungen und die durchschnittlichen Betrachtungsabstände ließen es geraten sein, einen 10-Zoll-Bildschirm (23,4 cm Bildfelddiagonale) zu wählen. Für jeden Laden ist überdies ein 59-cm-Monitor, etwa für den Kassenraum, vorgesehen, eventuell auch zwei.

Das Programm soll von einem robusten Videorecorder geliefert werden, der in der Lage ist, bis zu 20 Monitoren gleichzeitig zu speisen. Die DFW forderte einen wartungsfreien Betrieb von mindestens 14 Tagen, d. h. während dieser Zeit muß der Recorder ohne Service, auch ohne Reinigung der Köpfe, arbeiten. Beim Bandrücklauf dürfen die Monitoren in den Regalen nicht ohne Bild bleiben, daher ist am Bandende eine automatische Umschaltung vorgesehen; dann zeigt eine Kamera beispielsweise Sonderangebote auf dem Bildschirm – oder einen Liveauftritt des Marktleiters! Die Garantiezeit für den Recorder wurde mit 1000 Betriebsstunden angesetzt, und der Lieferant der Anlage muß sich verpflichten, jede Störung binnen einer Stunde zu beheben.

## Wie man die Forderungen erfüllt

Mehrere Elektronikfirmen haben sich um die Erfüllung dieser Forderungen bei gleichzeitigem Einhalten des Preislimits bemüht. Den Auftrag bekam schließlich der db-Ingenieurbetrieb Dieter Binninger, Vertreter der japanischen Firma



Bild 1. Schwarzweißmonitor im Regal des Supermarktes

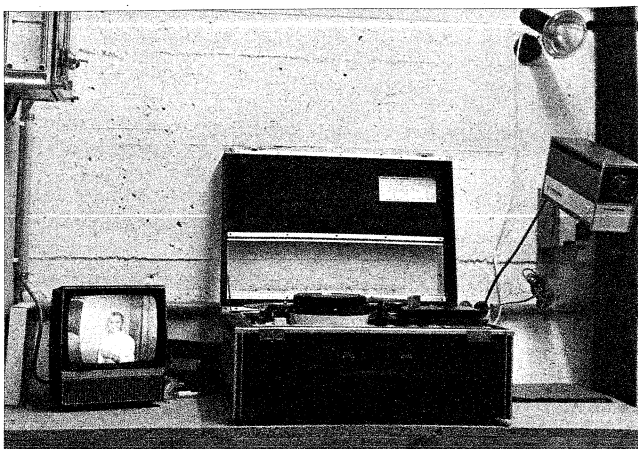


Bild 2. Das kleine Studio mit Videorecorder in der Mitte, rechts Kamera mit Zusatzlampe, links Monitor



Bild 3. Rechts die angebaute Umschalteneinrichtung für den automatischen Bandrücklauf

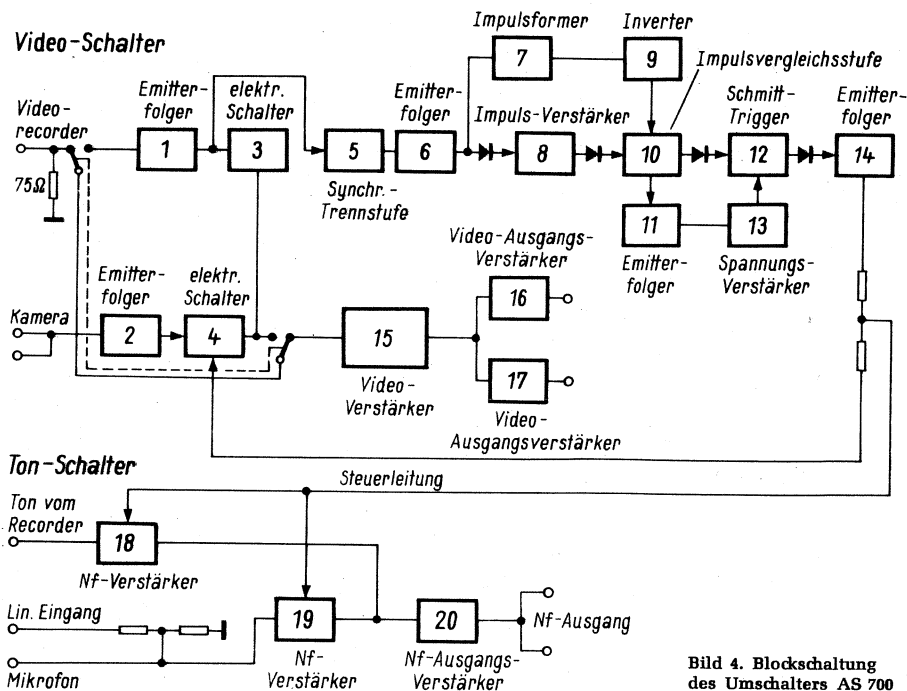


Bild 4. Blockschaltung des Umschalters AS 700

Der automatische Umschalter AS 700 hat zwei 75-Ω-Eingänge für Recorder und Kamera; beide sind durch je einen Emitterfolger 1 bzw. 2 (Bild 4) entkoppelt. Es folgen je ein elektronischer Schalter 3 bzw. 4, die auf die Videosignale der beiden Quellen ansprechen. Schließlich steht das Videosignal über die beiden Video-Endstufen 16 und 17 zur Verfügung. Die beiden Tonfrequenzquellen (Tonspur des Videorecorders und Mikrofon bei Kamerabetrieb) werden durch Ein- bzw. Ausschalten der NF-Vorstufen 18 und 19 bedient; die jeweils eingeschaltete Tonquelle steuert die NF-Endstufe 20 an.

Die Synchronimpulse des Bildsignals vom Recorder liefern die Steuerspannung für die Ton- und Bildumschaltung über die Synchronstufen 5, Impulsformer 7 bzw. Impulsverstärker 8 und schließlich Impulsvergleichsstufe 10. Fehlt der Originalimpuls oder ist er kleiner als der von der Impulsformerstufe 7 gelieferte, was auf fehlendes Bildsignal (Bandrücklauf) oder Störung hinweist, dann werden über die Stufe 14 die elektronischen Schalter 3 und 4 betätigt, die den Recorder ab- und die Kamera anschalten.

Die Einrichtung einer solchen Fernsehwerbung im Supermarkt ist nicht zuletzt eine finanzielle Frage. Die Preisenkungen für Videoanlagen in der letzten Zeit haben Anlagen dieser Art auch wirtschaftlich interessant werden lassen. Binninger nennt folgende Preise: Recorder SV 700 ECA mit allen Zusatzgeräten 5600 DM, Monitor TR 10 mit Tonverstärker 847 DM, Monitor TU 23 mit Tonverstärker 1663 DM, Kamera HV 15 etwa 1470 DM.

Shibaden, letztere bekannt als Spezialfabrik für Fernseh-Studioeinrichtungen. Nach Mitteilung dieses Ingenieurbüros lagen im Dezember 1969 folgende Ergebnisse vor: Die Servicearbeiten waren um 80% geringer als vorausgerechnet, und die 1000-Stunden-Garantie für den Recorder wird bequem einzuhalten sein.

Das verwendete Recordermodell Shibaden SV 700 ECA mit automatischer Rücklaufvorrichtung liefert an den automatischen Umschalter AS 700 ein BAS-Signal von  $u_{ss} = 1,4$  V. Dem Umschalter wird auch das Signal der Kleinkamera HV 15 zugeführt, die in einem kleinen, zum Laden gehörigen Studio installiert ist (Bild 2). Letztere tritt nicht nur dann in Aktion, wenn das Magnetband des Recorders abgelaufen ist und zurückgespult wird, sondern auch dann, wenn, aus welchem Grund auch immer, das Bildsignal vom Recorder ausfällt oder zu schlecht ist. Vom Umschalter AS 700 läuft das Bildsignal zu den Monitoren; diese Kette wird beim letzten mit 75 Ω abgeschlossen.

Für die Netzstromversorgung gibt es zwei Stromkreise:

a) den nichtabschaltbaren Dauerstromkreis für die Zeituhr und für den ersten Eingang der Netzumschalteinheit;

b) einen Stromkreis, der vom Ladener oder durch eine Zeituhr abgeschaltet werden kann und dann die gesamte Anlage außer Betrieb setzt.

Eine vom Recorder gesteuerte Einrichtung sorgt dafür, daß während eines Bandrücklaufes die Netzumschalteinheit stets in Stellung *Dauerstrom* steht; der Rücklauf kann also nicht unterbrochen werden.

Der Recorder SV 700 ECA mit automatischer Rücklaufeinrichtung hat folgende Daten: CCIR-Norm 625 Zeilen,

50 Hz, Halbzoll-Videoband, 17 cm/s Bandgeschwindigkeit, 70 Minuten Laufzeit, die Auflösung ist besser als 3,5 MHz, und der Störabstand beträgt 40 dB.

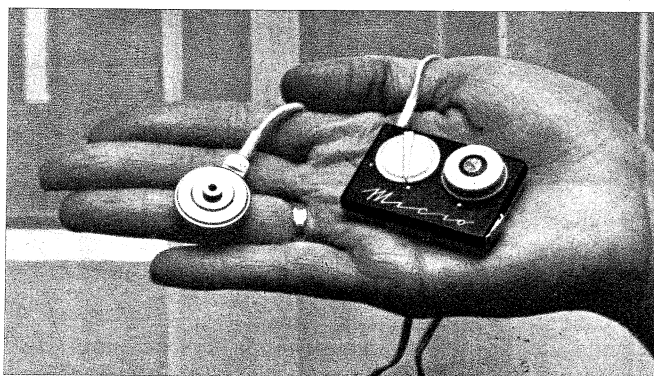
Die an der rechten Seite des Recorders angebaute Rücklaufeinheit (Bild 3) greift über ein Schaltritzel direkt auf den Funktionshebel des Recorders und schaltet dieses mechanisch von Wiedergabe auf schnellen Rücklauf oder umgekehrt, ihren Schaltimpuls bezieht diese Einheit von einem Fototransistor, der auf eine am Bandende angeklebte durchsichtige Schaltfolie anspricht.

## Leipziger Messe-Nachlese in Berlin

Den kleinsten serienmäßigen Rundfunkempfänger der Welt zu vertreiben, nimmt das russische Außenhandelsunternehmen v/o Mashpriborintorg für sich in Anspruch. Unter der Bezeichnung *Micro* wurde das im Bild gezeigte Geratchen anlaßlich der 9. Musterausstellung sowjetischer Exportgüter im Berliner Europacenter vorgestellt. Es enthält keine integrierte Schaltung, dafür aber sechs Transistoren und ist mit zwei Wellenbereichen (MW und LW) ausge-

stattet. Seine Stromversorgung besteht aus einer wiederaufladbaren Knopfzelle, der maximal 4 mA entnommen werden. Die eingebaute Ferritantenne ermöglicht bei einer Eingangsempfindlichkeit von 35 mV/m zumindest ausreichenden Empfang in Sendernähe.

Obwohl als Super deklariert handelt es sich um einen sechsstufigen Geradeausempfänger; sein Preis soll um 20 DM liegen.



Bequem Platz in der Handfläche findet das russische Kleinstrundfunkgerät *Micro*, dessen Ausgangsleistung für Ohrhörerbetrieb 50  $\mu$ W beträgt (Aufnahme: Dennewitz)





PREISGEKRÖNT  
IM  
AUTOREN-WETTBEWERB

# Über das richtige Anpassen von Lautsprechern und Kopfhörern

Von Siegfried Möller

Vorausgeschickt sei zunächst, daß es bei diesen Ausführungen nicht völlig ohne Mathematik gehen kann. Und hier nun die Beispiele der falschen Behauptungen.

1. Der am Verstärkerausgang angegebene Widerstandswert ist der Innenwiderstand des Verstärkers.

2. 10 % Unteranpassung haben keinen Einfluß auf die Qualität der Wiedergabe.

3. Richtige Anpassung eines Lautsprechers an einen Verstärker ist Leistungsanpassung.

## Ist der Lastwiderstand gleich dem Verstärker-Innenwiderstand?

Der am Verstärkerausgang angegebene Widerstandswert ist der günstigste Wert, den der Lastwiderstand (Lautsprecher) aufweisen soll, wenn die gesamte vom Verstärker zur Verfügung gestellte Leistung unter Einhaltung aller im Verstärker-Datenblatt angegebenen Werte, wie Klirrfaktor, Frequenzgang usw., ausgenutzt werden soll. Im folgenden wird der Lastwiderstand  $R_a$  genannt. Der Innenwiderstand – im folgenden mit  $R_i$  bezeichnet – ist im Gegensatz zum Lastwiderstand  $R_a$  kleiner als dieser. Bei qualitativ hochwertigen Verstärkern ist der Innenwiderstand  $R_i$  sogar sehr klein. Werte unter  $0,1 \Omega$ , gemessen am 8- $\Omega$ -Ausgang, sind keine Seltenheit. Bei der Angabe des Innenwiderstandes  $R_i$  muß der Verstärkerausgang, an dem der Wert für  $R_i$  gemessen wurde, ebenfalls angegeben sein. Das muß zumindest dann geschehen, wenn der Verstärker verschiedene Ausgänge besitzt, denn beide Werte gehören zusammen! Da der Wert von  $R_i$  großen Einfluß auf die Qualität der Wiedergabe hat, soll hier kurz die einfachste Methode erläutert werden, mit deren Hilfe er sich ermitteln läßt.

Bei Betrieb eines Verstärkers mit Lastwiderstand kann an den Ausgangsklemmen des Verstärkers die Ausgangsspannung gemessen werden. Es ist üblich, für diese Messung eine Meßfrequenz von 1 kHz zu wählen, die einem Nf-Generator entnommen wird (Bild 1). Die Ausgangsspannung des Verstärkers ist so einzustellen, daß der Verstärker auf keinen Fall übersteuert wird. Als Beispiel sollen 10 V Ausgangsspannung am 4- $\Omega$ -Ausgang eines 25-W-Verstärkers dienen, der mit einem 4- $\Omega$ -Widerstand als Lastwiderstand  $R_a$  belastet ist. Dann fließt durch den Lastwiderstand  $R_a$  ein Nf-Strom von

$$I = \frac{U}{R}, \text{ also } I = \frac{10 \text{ V}}{4 \Omega} = 2,5 \text{ A}$$

Vielen Praktikern, die sich mit dem Selbstbau von Verstärkern und Lautsprecherboxen für Hi-Fi-Anlagen befassen, bereitet die Anpassung der Lautsprecher an die Verstärker vielfach Schwierigkeiten. Auch bei den erfahrenen Amateuren gibt es hierüber unklare Vorstellungen. In diesem Beitrag werden drei der wichtigsten falschen Behauptungen richtiggestellt.

Dieser Strom fließt aber auch durch den  $R_i$  des Verstärkers, und das hat hier einen Spannungsabfall zur Folge. Wird nun der Lastwiderstand  $R_a$  abgeschaltet, dann fließt auch durch den Innenwiderstand  $R_i$  des Verstärkers kein Strom mehr. Der Spannungsabfall am  $R_i$  wird dann zu Null, was sich durch eine Erhöhung der Ausgangsspannung bemerkbar macht. Angenommen, die Ausgangsspannung steigt bei Leerlauf (abgeschalteter Lastwiderstand  $R_a$ ) von 10 V auf 10,5 V an. Die Differenz von 0,5 V entspricht dann dem Spannungsabfall am Innenwiderstand  $R_i$  im belasteten Zustand des Verstärkers. Damit können wir den Innenwiderstand  $R_i$  berechnen, denn:

$$R = \frac{U}{I}, \text{ also } R_i = \frac{0,5 \text{ V}}{2,5 \text{ V}} = 0,2 \Omega$$

Für diese Messung soll nach Möglichkeit ein entsprechend belastbarer induktionsfreier Widerstand als Lastwiderstand  $R_a$  benutzt werden. Die Verwendung eines Lautsprechers verringert die Genauigkeit der Messung.

## Muß der angegebene Wert des Lastwiderstandes eingehalten werden?

Was passiert eigentlich, wenn der als Belastung dienende Widerstand  $R_a$  nicht dem am Verstärkerausgang angegebenen Wert entspricht? Zum Beantworten dieser Frage setzen wir aus Vereinfachungsgründen voraus, daß der Innenwiderstand  $R_i$  des Verstärkers gleich  $0 \Omega$  ist. Dann ist die Ausgangsspannung lastunabhängig, also konstant.

Wird der Lastwiderstand  $R_a$  unter dieser Voraussetzung größer, dann wird dem Verstärker ein kleinerer Nf-Strom entnommen, denn:

$$I = \frac{U}{R}$$

Wenn man aber dem Verstärker einen kleineren Nf-Strom entnimmt, wird auch die entnommene Nf-Leistung kleiner, denn

$$P = U \cdot I \text{ oder } P = I^2 \cdot R$$

Anders liegen die Verhältnisse, wenn der Lastwiderstand  $R_a$  kleiner wird als

der am Verstärkerausgang angegebene günstigste Wert. Hierbei wird nämlich der Verstärker stärker belastet, ihm wird mehr Strom entnommen, die Ausgangsleistung wird größer. Das klingt verlockend, hat aber sehr schnell eine Grenze. Bei Überlastung eines Verstärkers steigt der Klirrfaktor sehr stark an (Bild 2). Eine Erhöhung des Klirrfaktors ist sicher nicht im Sinne der Hi-Fi-Freunde!

## Ist Leistungsanpassung des Lautsprechers an den Verstärkerausgang möglich?

Leistungsanpassung ist bei Nf-Leistungsverstärkern nicht üblich, ja nicht einmal möglich! Für Leistungsanpassung muß  $R_a = R_i$  gemacht werden.

Dagegen sprechen aber bereits die Ausführungen zu dem eingangs genannten Punkten 1 und 2. Leistungsanpassung würde aber nicht nur eine Erhöhung des Klirrfaktors verursachen, sie würde auch eine Erhöhung des Innenwiderstandes  $R_i$  zur Folge haben und – würde man wirklich geeignete Verstärker bauen wollen – unwirtschaftlich sein. „Richtige“ Anpassung eines Laut-

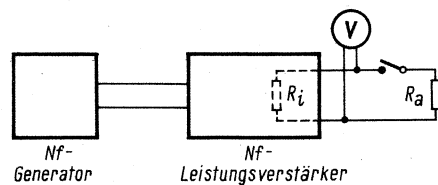


Bild 1. Schaltung zum Messen des Innenwiderstandes eines Nf-Leistungsverstärkers

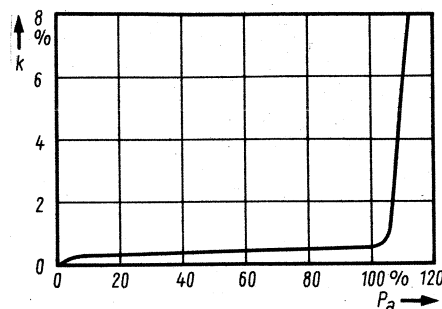


Bild 2. Beispiel für die Abhängigkeit des Klirrfaktors von der Ausgangsleistung bei einem Nf-Leistungsverstärker

sprechers an einen Verstärker zum völligen Ausnutzen der Verstärker-Nennleistung unter Einhalten aller übrigen Verstärkerdaten ist Widerstandsanzapassung.

Und nun noch einige Überlegungen zum Innenwiderstand eines Verstärkers. Der bei qualitativ hochwertigen Verstärkern sehr kleine Innenwiderstand  $R_i$  hat einen guten Grund. Lautsprecher lassen sich auch als Mikrofon benutzen. Große Lautsprecher sind dazu zwar weniger geeignet, aber grundsätzlich gilt für alle Lautsprecher, daß sie eine Wechselspannung abgeben, wenn ihre Membran in Schwingungen versetzt, also bewegt, wird. Was oder wer diese Membranbewegungen hervorruft, ist dabei gleichgültig, der Lautsprecher wirkt auf alle Fälle als Generator. Weniger bekannt ist dagegen, daß jeder Generator, dessen Ausgangsspannung unmittelbar durch mechanische Energie entsteht, (Drehspulmeßwerk, Mikrofon, Lautsprecher, Kraftwerkgenerator) durch Kurzschluß der Ausgangsklemmen sehr wirkungsvoll abgebremst werden kann. Dieser Effekt wird sehr anschaulich in einem Vielfachmeßinstrument ausgenutzt, in dem – für Transportzwecke – der Meßbereichschalter in eine besondere Stellung geschaltet werden kann, in der das Meßwerk kurzgeschlossen ist. Dadurch sind die Bewegungen der Drehspule so stark gedämpft, daß kein Schaden entstehen kann. Bei kurzgeschlossenen Meßwerkklammern ist der Zeiger des Meßwerkes durch die stärksten Schüttelversuche nur noch unwesentlich vom Nullpunkt wegzubekommen. Allerdings dürfen dem Meßwerk keine Vorwiderstände vorgeschaltet sein.

Und nun zurück zum Thema. In den einschlägigen Erklärungen über die Wirkungsweise eines Lautsprechers heißt es üblicherweise, daß sich die Membran des Lautsprechers entsprechend der Frequenz der ihm zugeführten Wechselspannung bewegt. Nun, das wäre zu schön, um in der Praxis tatsächlich so einfach der Fall zu sein. Machen wir also einen Versuch. An einem Stück Bindfaden hängen wir einen Gegenstand (z. B. Schlüssel) auf. Solange wir dieses „Pendel“ nicht berühren, hängt es ganz ruhig senkrecht nach unten. Ziehen wir es aber etwas zur Seite und lassen dann los, dann schwingt das Pendel über den Ruhepunkt hinaus hin und her. Erst nach geraumer Zeit wird es wieder still hängen.

Das gleiche Prinzip gilt auch für die Lautsprechermembran. Wenn die Klammern des Lautsprechers nicht kurzgeschlossen sind, schwingt die Membran nach einem Impuls (z. B. ein Paukenschlag) auch noch eine geraume Zeit, bis sie wieder zur Ruhe kommt. Und jede Schwingung, die sie macht, hören wir, obwohl wir eigentlich nur den Paukenschlag hören wollten. Was ist dagegen zu tun? Die Klammern des Lautsprechers lassen sich kaum kurzschließen, denn dann ist gar nichts zu hören. Wenn wir aber unseren Verstärker so konstruieren,

daß er einen sehr kleinen Innenwiderstand hat ( $R_i = 0 \Omega$  wäre ideal), dann brauchen wir keine Klammern kurzschließen. Der Effekt ist dann der gleiche, wie bei dem vorhin beschriebenen Meßinstrument. Und dann ist auch zu erwarten, daß die Membran fast nur noch die Bewegung macht, die dem Paukenschlag entspricht. Dann erst ist's Hi-Fi! Vorher nicht! Das ist zwar nur ein Grund, weshalb Verstärker mit sehr kleinem Innenwiderstand  $R_i$  gebaut werden, aber der wichtigste.

Einfach ist es allerdings nicht, Verstärker mit kleinem Innenwiderstand  $R_i$  zu konstruieren, denn der Innenwiderstand soll möglichst frequenzunabhängig sein. Das kostet materiellen Aufwand und das „Gewußt wie“, und das lassen sich die Hersteller qualitativ hochwertiger Geräte bezahlen.

Wenn nun aber ein Nf-Leistungsverstärker einen sehr kleinen Innenwiderstand  $R_i$  hat, dann ist auch das Anpassungsproblem erheblich einfacher und übersichtlicher. Statt Widerstandsanzapassung ist dann nur noch Spannungsanzapassung erforderlich. Dann kann ein 1-W-Lautsprecher oder auch nur ein 200-mW-Kopfhörer an einen 100-W-Verstärker angeschlossen werden, ohne daß es raucht. Es muß dann nur dafür gesorgt werden, eventuell mit einem Transformator, daß der Lautsprecher oder der Kopfhörer die Spannung erhält, die er verträgt. Genau, wie beim Anschluß eines 6,3-V-Röhrenheizfadens an die 220-V-Steckdose ein Transformator erforderlich ist, muß dann auch für einen 2-V-Lautsprecher ein Transformator benutzt werden, wenn er an den 40-V-Ausgang eines Verstärkers angeschlossen werden soll und ein 800- $\Omega$ -Kopfhörer kann dann ohne weiteres an den 4- $\Omega$ -Ausgang eines 40-W-Verstärkers angeschlossen werden, also ohne Transformator. Am 4- $\Omega$ -Ausgang liefert ein 40-W-Verstärker nämlich eine Spannung von rund 12,6 V, und der 200-mW-Kopfhörer verträgt 12,6 V. Das läßt sich durch Umstellen der Formel

$$P = \frac{U^2}{R}$$

einfach überprüfen. Nehmen wir als Beispiel die Werte des letzten Absatzes, dann ist

1. der 40-V-Ausgang des 100-W-Verstärkers ein 16- $\Omega$ -Ausgang, denn:

$$R = \frac{U^2}{P}, \text{ also } R = \frac{(40 \text{ V})^2}{100 \text{ W}} = 16 \Omega$$

2. der 2-V-Lautsprecher mit einer angenommenen Impedanz von  $Z = 4 \Omega$  ein 1-W-Lautsprecher, denn:

$$P = \frac{U^2}{R}, \text{ also } P = \frac{(2 \text{ V})^2}{4 \Omega} = 1 \text{ W}$$

3. der 800- $\Omega$ -Kopfhörer mit einer Nennleistung von 200 mW (= 0,2 W) ein 12,6-V-Kopfhörer, denn

$$U = \sqrt{P \cdot R}, \text{ also } U = \sqrt{0,2 \text{ W} \cdot 800 \Omega} = U = 12,6 \text{ V}$$

Jetzt wird mancher Leser einwenden, daß an Lautsprechern und Kopfhörern ja niemals die Spannung und nur selten die Leistung angegeben ist, während an Verstärkern allenfalls ein 100-V-Ausgang zu finden ist. Das stimmt, und man muß sich wirklich fragen: Warum steht's eigentlich nicht dran?

Zum Abschluß noch ein Hinweis. Die Ausführungen dieses Beitrages sind Richtigestellungen, die durch bewußt einfach gehaltene Rechenbeispiele für jeden Praktiker verständlich sein dürften. Ohne die Beherrschung der benutzten Formeln und der damit verbundenen Mathematik können sie aber nicht viel weiterhelfen. In der Elektrotechnik ist ganz ohne Mathematik wirklich nichts zu machen. Sie ist erst recht erforderlich, wenn mehrere verschiedene Lautsprecher sinnvoll zu Lautsprechergruppen zusammengeschaltet werden sollen. Auf dieses, für viele Praktiker interessante Problem, konnte im Rahmen dieses Beitrages nicht eingegangen werden.

## Neues Low-Noise-Tonband

Seit August 1969 liefert die Willi Studer GmbH, Löffingen, das Low-Noise-Band Revox PE 36 RX, auf das seit diesem Zeitpunkt alle REVOX-Tonbandgeräte eingemessen sind. Der Vormagnetisierungsstrom für die Aufzeichnung wird so eingestellt, daß Frequenzgang, Klirrfaktor und Dynamik bei Verwendung dieses Bandes bestmögliche Werte ergeben. Bei Verwendung mit anderen Bandsorten muß mit Veränderungen derjenigen Daten gerechnet werden, die von der Vormagnetisierung abhängig sind:

1. Bei Low-Noise-Bändern anderer Fabrikate liegen die Abweichungen innerhalb der Toleranzgrenzen und fallen somit nicht ins Gewicht. Lediglich muß bei diesen Bändern auf die Aussteuerungsfähigkeit geachtet werden, die bei den einzelnen Fabrikaten unterschiedlich sein kann.

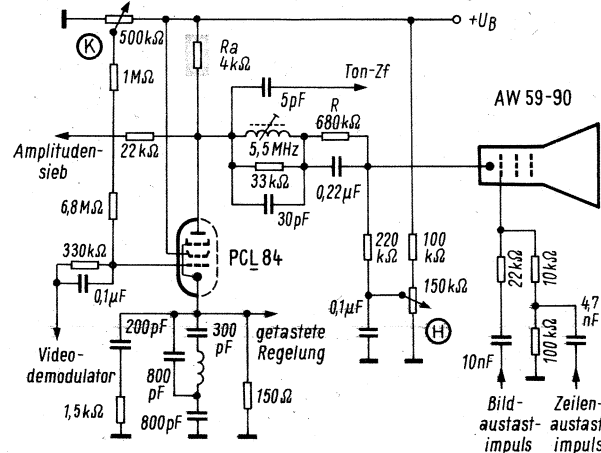
2. Werden Bandsorten zur Aufnahme verwendet, die nicht zum Low-Noise-Typ gehören, tritt bei 19 cm/s ein Höhenabfall ein, der bei etwa 6 kHz beginnt und bei etwa 15 kHz – 6 dB betragen kann. Bei 9,5 cm/s werden – 6 dB bereits bei etwa 12 kHz erreicht.

3. Ältere Revox-Geräte, die noch nicht auf PE 36 RX eingemessen sind, können mit diesem Low-Noise-Band betrieben werden, wenn ein geringfügiger Höhenanstieg in Kauf genommen wird. Dieser beträgt für beide Geschwindigkeiten maximal + 4 dB bei etwa 15 kHz.

4. Die Wiedergabe beliebiger, bereits bespielter Bänder hingegen ist unabhängig vom Vormagnetisierungsstrom und deshalb auch unabhängig von der Bandsorte. Jedes bereits aufgenommene Band kann deshalb auf der Revox A 77 wiedergegeben werden.

## Negatives, schlecht synchronisiertes verzerrtes Bild

Wäre es nicht ausgeschlossen, so hätte ich behauptet, daß jemand die Videodiode umgepolt hat. Als erstes prüfte ich mit dem Oszillografen das BAS-Signal. Am Gitter 1 der Video-Endröhre stand mit  $u_{ss} = 10\text{ V}$  ein relativ hohes Signal mit richtiger Polarität. An der Anode war das Signal etwas kleiner und leicht verformt. Seltsamerweise war aber die Polarität die gleiche wie die am Steuergitter. Weiterhin überraschte mich die Tatsache, daß mit dem kleinen BAS-Signal von etwa  $u_{ss} = 10\text{ V}$  eine relativ starke Aussteuerung der Bildröhre erzielt wurde. Überhaupt war der Fehler sehr seltsam, denn die übliche Eigenschaft der Röhre, die Phasendrehung um  $180^\circ$ , lag nicht mehr vor. Ebenso besaß die Röhre keine Verstärkung mehr, sie erreichte kaum den Wert 1.



Durch den unterbrochenen Außenwiderstand bildete sich an der Anode der Video-Endröhre ein Videosignal mit der gleichen Phasenlage, wie es am Steuergitter herrschte, wodurch ein negatives Bild auf dem Bildschirm hervorgerufen wurde

Da die Röhre in Ordnung war, prüfte ich die Spannungen in der Video-Endstufe (Bild) und stellte erstaunt fest, daß die Anodenspannung fehlte, ja sogar leicht negativ war. Zweifellos war die Anodenleitung an irgendeiner Stelle unterbrochen. Eine Messung ergab, daß der Außenwiderstand von  $4\text{ k}\Omega$  durchgebrannt war, da man ihn bei einer Reparatur durch einen Typ mit zu geringer Belastbarkeit ausgetauscht hatte. Nach dem Austauschen des Widerstandes durch einen den Erfordernissen entsprechenden Typ arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Blieb nur noch die Erklärung für die seltsamen Erscheinungen zu finden, die dieser Fehler mit sich brachte; denn schließlich wirkt sich ein unterbrochener Außenwiderstand in der Video-Endstufe bei den meisten Geräten völlig anders aus, als es hier der Fall war. Meist wird bei anderen Geräten derart verfahren, daß die Anodenspannung der Video-Endstufe zusammen mit dem BAS-Signal auf die Bildröhrenkatode gegeben wird, während der Wehneltzylinder eine entsprechend hohe, zur Helligkeitsbeeinflussung regelbare, positive Spannung erhält. – Fällt nun die Katodenspannung infolge eines defekten Außenwiderstandes aus, hängt die Katode also gleichstrommäßig in der Luft, so würde ein eventuell vorhandenes schwaches BAS-Signal derart stark gegengekoppelt werden, daß es auf dem Bildschirm nicht erscheint. Ganz anders lag der Fall bei diesem Gerät, was man bei genauer Betrachtung des Schaltbildes erkennen konnte. Hier wurde zwar auch an der Katode angesteuert, jedoch geschah dies sehr hochohmig über den Widerstand  $R = 680\text{ k}\Omega$ . Dadurch gelangte nur ein sehr geringer Anteil der Video-Endstufen-Anodenspannung an die Bildröhrenkatode, ohne jedoch den Gleichspannungsanteil des Videosignals zu verlieren. Zusätzlich wurde der Katode noch eine positive Gleichspannung zur Helligkeitsbeeinflussung zugeführt. Der Wehneltzylinder lag gleichstrommäßig auf Masse und diente nur zur Rücklaufverdunkelung von Bild und Zeile.

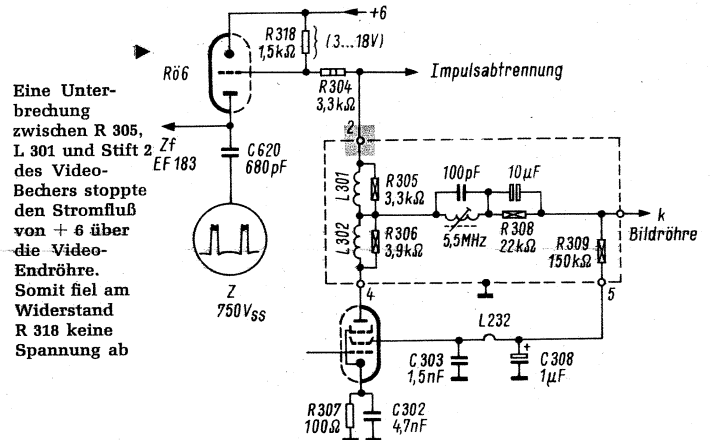
Nachdem nun der Außenwiderstand durchgebrannt war, hing die Katode keineswegs in der Luft, sondern sie hatte immer noch über den Helligkeitseinsteller einen festen Gleichstrombezugspunkt, wodurch eine Gegenkopplung nicht zustande kommen konnte. Trotz der fehlenden Anodenspannung der Video-Endröhre gelangten durch die Beschleunigung des Schirmgitters Elektronen auf die Anode. Diese wurde dadurch negativ aufgeladen. Durch die Tatsache, daß diese Elektronen ständig von der Bildröhre „abgesaugt“ wurden, konnte sich die Aufladung der Video-Endröhrenanode nicht ständig fortsetzen. Es entstand praktisch ein „Ladungsbild“ des Videosignals an der Anode, das die gleiche Polarität hatte wie

das Ansteuersignal. Durch die falsche Phasenlage des Videosignals wurde zwangsläufig das Amplitudensieb falsch angesteuert, wodurch nur zeitweise auf einen Teil des Bildinhalts synchronisiert wurde, was unter anderem zu einer Verzerrung des Bildes führte. Da durch den fehlenden Anodenstrom der Video-Endstufe nur kleine Katodenspannungsänderungen auftraten, wurde die getastete Regelung zwar phasenrichtig, jedoch zu schwach angesteuert, wodurch der Zf-Verstärker auf hohe Verstärkung geregelt wurde; das hatte seinerseits ein hohes Videosignal hinter dem Videodemodulator zur Folge.

Jürgen Woelke

## Schlechte Lötstelle in der Video-Endstufe

Ein Fernsehgerät wurde mit dem Fehler „Bild und Ton setzt zeitweise aus“ in die Werkstatt eingeliefert. Bei längerem Probelauf zeigte sich kein Fehler. Ich klopfte nun die verdächtigen Stufen und Röhren ab. Beim Abklopfen der Video-Endröhre (PCL 84) zeigte sich der Fehler. Darauf wechselte ich die Video-Endröhre aus, jedoch ohne Erfolg. Mein Verdacht fiel auf einen Regelspannungsfehler. Dies bestätigte sich, als an der Anode der Taströhre (PCL 84) beim Abklopfen die Regelspannung auf  $-100\text{ V}$  anstieg (Bild). Diese hohe negative Spannung sperrte die erste Zf-Stufe.



Eine Unterbrechung zwischen R 305, L 301 und Stift 2 ZF des Video-Bechers stoppte den Stromfluß von +6 über die Video-Endröhre. Somit fiel am Widerstand R 318 keine Spannung ab

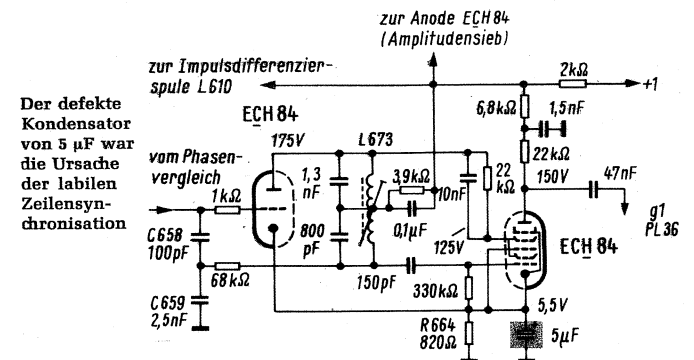
Zur getasteten Regelspannungserzeugung dient das Triodensystem der Röhre Rö 6 (PCL 84). An die Anode dieser Röhre kommt über den Kondensator C 620 der positive Zeilenrücklaufimpuls. Am Gitter liegt das am Widerstand R 318 abfallende Videosignal. Mit dem Röhrenvoltmeter stellte ich fest, daß beim Aussetzen von Bild und Ton am Widerstand R 318 keine Spannung abfiel. Steuergitter und Katode waren nun auf gleichem Potential, deshalb die hohe negative Spannung an der Anode (durch kleinen Innenwiderstand der Taströhre). Es mußte also eine Unterbrechung vom Punkt +6 über die Video-Endröhre vorliegen.

Nun war der Fehler schnell gefunden. Der Widerstand R 305 und die Spule L 301 im Video-Becher waren schlecht an Stift 2 verlötet. Nach Verlöten dieser Lötstelle funktionierte das Gerät wieder einwandfrei.

Alois Stirner

## Zeilensynchronisation labil

Bei einem älteren Fernsehgerät wurde beanstandet, daß Bild und Ton fehlen. Wie erwartet, war keine Hochspannung vorhanden. Ein defekter Zeilentransformator sowie ein fehlerhafter Hochspannungsgleichrichter DY 86 und dessen Sockel waren die Fehlerursachen. Nun wurde der Schirm hell, jedoch synchronisierte die Zeile sehr schlecht, während das Bild einwandfrei stand. Somit kam das zweistufige Amplitudensieb (ECH 84) nicht als Fehler in Frage. Erfolglos wechselte ich die Sinusoszillatordröhre ECH 84, und auch die Gleichspannungsmessungen an dieser Stufe brachten keinen Erfolg. Mit Hilfe des Oszillografen verfolgte ich die Zeilensynchronimpulse von der Differenzspule über den symme-

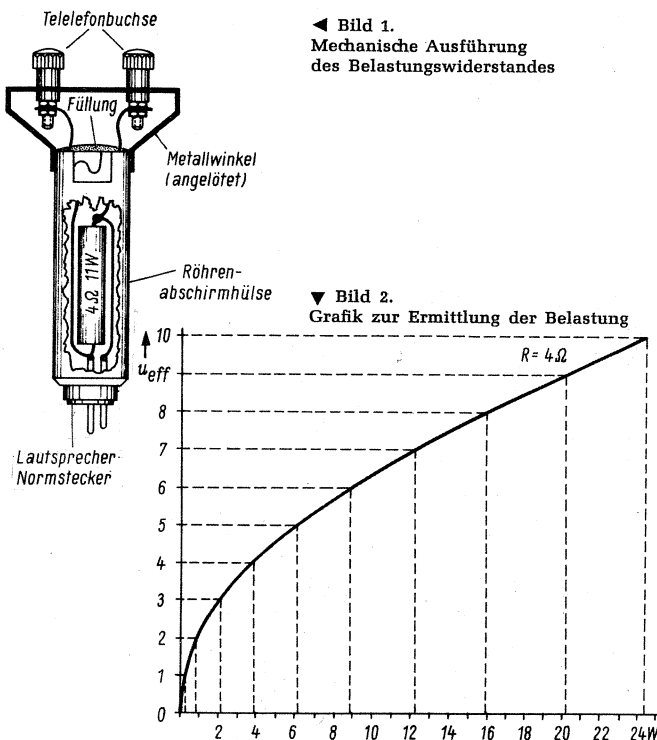


trischen Phasenvergleich, die Reaktanztriode (ECH 84) bis zum Sinusoszillator ECH 84 (Bild). Der am Gitter 1 dieser Heptode zu messende Impuls war von einer leichten Brummspannung überlagert. Diese Brummspannung stammte vom Katodenwiderstand R 664 dieser Röhre. An diesem Widerstand tritt eine zur Frequenznachstimmung benutzte Gegenkopplung auf. Der parallel zu R 664 liegende Elektrolytkondensator (5  $\mu$ F) erwies sich als Fehlerquelle. Er war ausgelaufen und völlig taub. Ich ersetzte ihn, stellte die Zeilenautomatik neu ein, und das Gerät war wieder in Ordnung.  
Wolfhart Walter

## werkstattpraxis

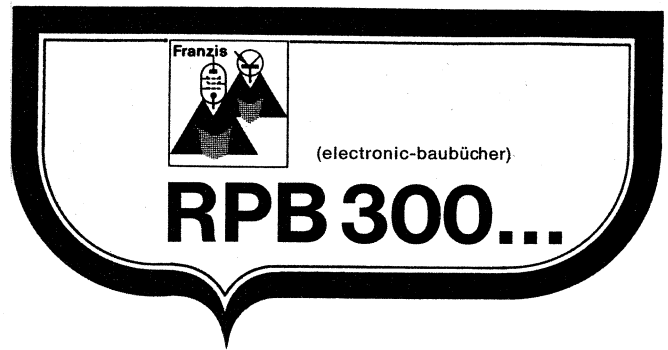
### Ein nützlicher Belastungswiderstand

Bei der Reparatur von Rundfunkgeräten, Verstärkern und Tonbandgeräten ist es häufig von großem Interesse, die genaue Ausgangsleistung zu kennen und zu überprüfen. Wird der Verstärker bei eingeschaltetem Lautsprecher mit einem Tongenerator durchgemessen, so ist die Lärmbelastung unzumutbar hoch. Eine einfache Lösung besteht darin, den Lautsprecher vom Gerät zu trennen und dafür einen genügend hoch belastbaren Widerstand einzusetzen. Bei den neuen Geräten ergibt sich da eine denkbar einfache Lösung. Die Mehrzahl der Geräte verfügt über eine Normausgangsbuchse für Lautsprecher, mit deren Hilfe auch meist der eingebaute Lautsprecher ausgeschaltet werden kann.



Der Belastungswiderstand nach Bild 1 wird aus handelsüblichen Einzelteilen hergestellt. Zuerst wird am Kopfende einer genügend großen Röhrenabschirmhülse (am besten eine für Novalröhren) ein Lautsprechernormstecker mit einem Zweikomponentenkleber (z. B. Uhu-Plus) angeklebt. Danach lötet man einen hochbelastbaren Widerstand (am meisten gebrauchter Wert 4  $\Omega$  bis 6  $\Omega$ ) an die Anschlüsse des Steckers, außerdem werden zwei isolierte Drähte am anderen Ende der Hülse herausgeführt. Anschließend lötet man einen Blechwinkel, der die beiden Telefonbuchsen aufnimmt, an der Röhrenabschirmhülse fest. Die beiden freien Drahtenden werden mit den Telefonbuchsen verbunden. Zweckmäßigerweise nimmt man zwei verschiedenfarbige Buchsen, um den heißen und kalten (Masse-)Anschluß kennzeichnen zu können. An das Buchsenpaar wird später bei der Überprüfung und Durchmessung eines Gerätes entweder ein Wechselspannungsvoltmeter oder noch besser ein Oszillograf angeschlossen. Nach der Fertigstellung des Belastungswiderstandes gießt man die Hülse mit einer wärmeableitenden Masse aus (Gips oder ähnliches).

Bei der Berechnung der Ausgangsleistung fertigt man sich zweckmäßigerweise eine Grafik an, aus der man den Zusammenhang zwischen Leistung und Spannung ablesen kann (Bild 2). Wird ein Oszillograf zur Messung des Spannungsabfalles am Belastungswiderstand herangezogen, so muß darauf geachtet werden, daß dabei Spitze-Spitze-Werte angezeigt werden. Hierbei können sich leicht Fehler einschleichen.  
Rolf Marx



Die Dreihunderter-Nummern innerhalb der Radio-Praktiker-Bücherei stehen für die neue Buchgruppe der RPB electronic-baubücher. Die RPB electronic-baubücher befassen sich speziell mit dem Eigenbau von Elektronikgeräten. Für den durchschlagenden Erfolg der Bücher sind verschiedene Gründe maßgebend:

Durchweg handelt es sich um Neuentwicklungen mit modernen und leicht zu beziehenden Bauteilen; als Gerätebasis werden ausschließlich Veroboard-Platten benutzt; die fertig dimensionierten Schaltungen ersparen jegliche Rechen- und Meßarbeit; sämtliche Geräte wurden bereits einmal aufgebaut und auf ihre Funktionsfähigkeit getestet; jeder Band enthält grundlegende Arbeitstips für Veroboard-Platten und einen Bezugsquellen-nachweis der verwendeten Bauteile; sämtliche Baustein-Vorschläge sind wie folgt gegliedert: 1. Kurze Beschreibung des Gerätes (mit Foto und Lageplan). 2. Anwendung. 3. Schaltung mit Verdrahtungsvorschrift und Schaltskizzen. 4. Stückliste der aktiven und passiven Bauteile.

Momentan umfaßt die Reihe RPB electronic-baubücher sechs Bände:

### Nf-Elektronik

Von Lothar Sabrowsky. — Automatische Sprachsteuerschaltungen mit kombinierbaren Bausteinen: Wirkungsweise und Anwendung. Der mechanische Einbau der Bausteine in ein Gehäuse. Verdrahten der Bausteine im Gehäuse. Vorverstärker-Bausteine 1–4. Schaltverstärker-Bausteine 1–4. — Regelspannungsgesteuerte Nf-Umschalter (Squelch-Bausteine): Squelch-Bausteine 1–4. — Lichtorgeln. — Aussteuerungsanzeiger. — Drahtlose Signalübertragung mit Induktionsschleife. Verdrahtungshinweise.

160 Seiten, insgesamt 109 Bilder. Dreifachband DM 7.90. Best.-Nr. RPB 301/303

### Transistor-Schaltverstärker für beliebige Verwendung

Von Lothar Sabrowsky. — Gleichspannungs-Schaltverstärker. Selbsthaltende Schaltverstärker. Verzögerte Schaltgeräte. Flip-Flop-Schaltverstärker. Kontaktlose Kraftschalter. Spannungs-Überwachungsschaltungen mit mehreren Eingängen. Zum Aufbau der Bausteine.

160 Seiten, insgesamt 120 Bilder. Dreifachband DM 7.90. Best.-Nr. RPB 304/306

### Elektronische Schranken und Wächter

Von Lothar Sabrowsky. — Industrielle Elektronik mit Schaltungen zur Automation. Elektronische Füllstandfühler. Induktive Schranken und Fühler. Optische Schranken. Kapazitive Schranken. Metallspürgeräte. Temperaturregler. Akustische Schranken. Auch für diesen Band gilt: Den besten Einblick bekommt man durch eigene Versuche.

160 Seiten, insgesamt 104 Bilder. Dreifachband DM 7.90. Best.-Nr. RPB 307/309

### Thyristor-Schalter und -Regler für den Heim- und Werkstattgebrauch

Von Lothar Sabrowsky. — Aufbau, Arbeitsweise und Grundsaltungen von Thyristoren. Triac und Thyristor-Tetrode. Betriebshinweise, Datenerläuterung und Schutzmaßnahmen für Thyristoren. — Thyristor-Schalter für Glühlampen. Thyristor-Zeitschalter für den Hausgebrauch. Überwachungsschaltungen. Helligkeitseinsteller für Glühlampen. Motor-Einsteller. Verschlüsselte Thyristor-Schaltgeräte.

160 Seiten, insgesamt 113 Bilder. Dreifachband DM 7.90. Best.-Nr. RPB 310/312

### Elektronische Hilfsgeräte für den Heim- und Werkstattgebrauch

Von Lothar Sabrowsky. — Weidezaungeräte. Leitungssucher. Zeitschalter. Leistungsregler für 220-V-Betrieb. Niedervoltregler. Verschlüsselte Thyristor-Schaltgeräte. Steuer- und Überwachungsschaltanlagen.

160 Seiten, insgesamt 90 Bilder. Dreifachband DM 7.90. Best.-Nr. RPB 313/315

### Digitale Experimentier-Bausteine

Von Lothar Sabrowsky. — Impulsgeneratoren. Impulsformen und Triggerstufen. Bi-, mono- und astabile Kippstufen. Elektronische Eichzeitgeber.

160 Seiten, insgesamt 80 Bilder. Dreifachband DM 7.90. Best.-Nr. RPB 316/318

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN

# Einführung in die Impulstechnik

## 5. Teil

Wir beginnen das Kapitel über das Impulsverhalten an der RC-Schaltung in der FUNKSCHAU 1970, Heft 6, Seite 188, und setzen es fort in Heft 7, Seite 215.

### 3.5 RC-Schaltung

(Fortsetzung)

Liegt eine Rechteckimpulsfolge am Eingang der RC-Reihenschaltung, so wechseln Aufladung und Entladung einander ab. Der zeitliche Verlauf der Größen  $U_C$  und  $U_R$  richtet sich nach dem Verhältnis  $\tau/t_i$  bzw.  $\tau/t_p$ . Wenn die Größen  $\tau$ ,  $t_i$  und  $t_p$  einander gleich sind, läßt sich der zeitliche Verlauf der Kondensatorspannung leicht überschauen (Bild 3.8). Der erste Impuls lädt den Kondensator von Null auf 63% des Endwertes auf. In der darauffolgenden Impulspause entlädt sich der Kondensator über den Widerstand  $R$  und über den vernachlässigbar kleinen Innenwiderstand des Spannungserzeugers. Die Spannung  $U_C$  verringert sich in der Zeit  $t_i = \tau$  um 63% der

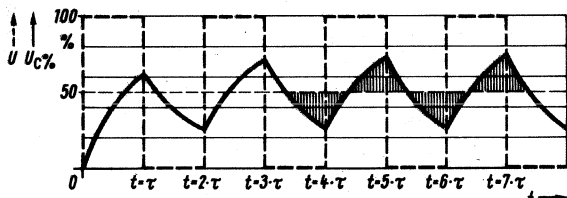
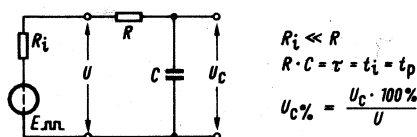


Bild 3.8. Verformung einer Rechteckimpulsfolge durch ein RC-Glied; Kondensatorspannung in Abhängigkeit von der Zeit

Differenz zum Endwert. 63% von 63 V sind etwa 39,7 V. Die Kondensatorspannung hat deshalb beim Eintreffen des zweiten Impulses den Wert 63 V - 39,7 V = 23,3 V erreicht. Sie steigt jetzt in der Zeit  $t_i = \tau$  wieder um 63% der Differenz zum Endwert an. 63% von 76,7 V (100 V - 23,3 V) sind etwa 48,3 V. Die Spannung  $U_C$  beträgt am Ende des zweiten Impulses 23,3 V + 48,3 V = 71,6 V. Der weitere Rechnungsgang ist in einer Tabelle zusammengefaßt:

Zeitpunkt	$t=0 \cdot \tau$	$t=\tau$	$t=1 \cdot \tau$	$t=2 \cdot \tau$	$t=3 \cdot \tau$	$t=4 \cdot \tau$	$t=5 \cdot \tau$
$U_C$ in V	0	63	23,3	71,6	26,5	72,8	26,9
Endwert in V	100	0	100	0	100	0	100
Differenz zum Endwert = $\Delta U$	100	63	76,7	71,6	73,5	72,8	73,1
$\Delta U \cdot 0,63$ in V	63	39,6	48,3	45,1	46,3	45,9	46,05
$U_C \pm \Delta U \cdot 0,63$ in V	63	23,3	71,6	26,5	72,8	26,9	72,95

Nach etwa fünf Lade- und Entladespielen schwankt  $U_C$  periodisch zwischen 73% und 27% der Impulsspannung. Der zugehörige Gleichspannungsmittelwert beträgt  $0,5 \cdot (73\% + 27\%) = 50\%$ . Die Gleichspannungslinie stellt sich so ein, daß die Flächen oberhalb und unterhalb gleich groß sind (Bild 3.8).

Das punktweise Aufnehmen der Lade- und Entladekennlinien ist umständlich und zeitraubend. Wenn man die beschriebenen Vorgänge genügend schnell wiederholt, läßt sich

der zeitliche Verlauf interessierender Größen mit dem Oszilloskop elektronisch „aufzeichnen“.

Beim betrachteten RC-Glied sind der Kondensator und der ohmsche Widerstand in Reihe geschaltet. Die Summe der Teilspannungen ist in jedem Augenblick gleich der Gesamtspannung:

$$U = U_R + U_C$$

oder

$$U_R = U - U_C$$

Der Spannungsabfall  $U_R$  ist dem durchfließenden Strom proportional. Er repräsentiert deshalb den zeitlichen Verlauf des Kondensatorstromes. Grundsätzlich genügt es, die Kondensatorspannung zu messen. Die Spannung am Widerstand errechnet sich als Differenz zwischen Gesamtspannung und Kondensatorspannung (Bild 3.9).

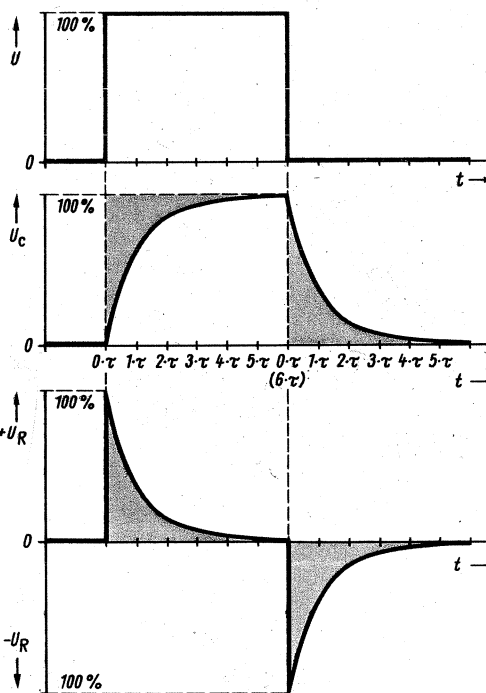
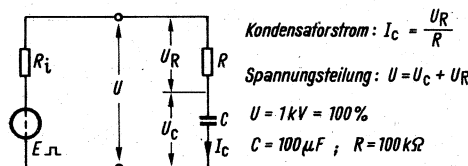


Bild 3.9. Spannungsteilung am RC-Glied

Merke:

**Die Kondensatorspannung und der Kondensatorstrom ändern sich in der Zeit  $t = \tau$  um 63% der Differenz zum Endwert.**

### 3.6 RL-Schaltung

Eine Spule wirkt Stromänderungen in der Wicklung entgegen. Diese Eigenschaft nennt man Induktivität. Jede Stromänderung ist mit einer Änderung der Feldlinienzahl in der Spule verknüpft. Durch Selbstinduktion entsteht hierbei eine Spannung. Diese Spannung ist an ihrer Wirkung erkennbar.

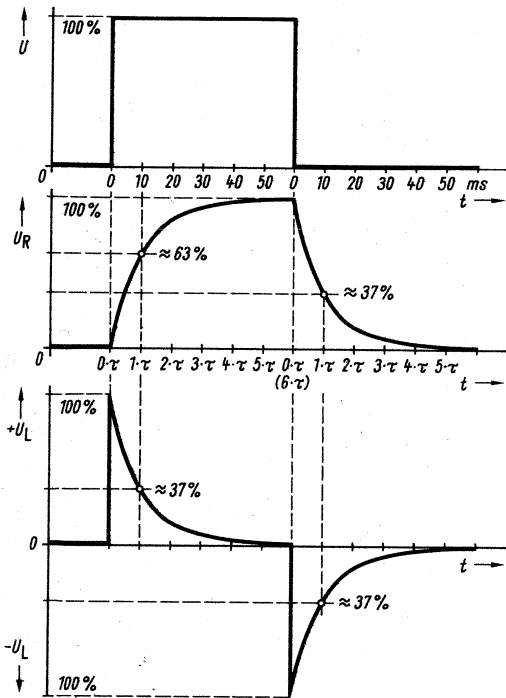
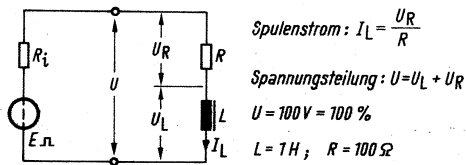


Bild 3.10. Impulsverformung am RL-Glied

Sie versucht, den bestehenden zeitlichen Zustand des Stromes zu erhalten. Eine Spule hat die Induktivität ein Henry ( $L = 1 \text{ H}$ ), wenn bei einer gleichmäßigen Stromänderung um ein Ampere je Sekunde die Selbstinduktionsspannung ein Volt entsteht. Diese Selbstinduktionsspannung  $U_S$  ist dem Betrag nach gleich dem Spannungsabfall  $U_L$  an der Spule (Formel 3.3):

$$U_S = U_L$$

Jede Spule hat neben ihrer Induktivität einen bestimmten ohmschen Verlustwiderstand  $R_V$  (Leitfaden der Elektronik, Teil 1). Mit einer (theoretisch) verlustfreien Spule ergeben sich besonders einfache Verhältnisse.

Ein ohmscher Widerstand ist mit der Spule in Reihe geschaltet (Bild 3.10). An ihm fällt eine Spannung ab, deren zeitlicher Verlauf dem des Stromes folgt. Die Summe der Teilspannungen ist – wie beim RC-Glied – in jedem Augenblick gleich der Gesamtspannung:

$$U = U_R + U_L$$

oder

$$U_R = U - U_L$$

Nach dem Einschalten steigt der Strom verzögert an. Sein zeitlicher Verlauf entspricht dem der Kondensatorspannung, wenn gleiche Zeitkonstanten vorliegen.

Im Augenblick des Einschaltens entsteht die größte Feldänderung. Die induzierte Gegenspannung ist so groß, daß im Einschaltmoment kein Strom fließt. Die Selbstinduktionsspannung ist in der Folge immer etwas geringer als die angelegte Spannung. Zur Vereinfachung nehmen wir an, daß die Selbstinduktionsspannung  $U_S$  im Einschaltmoment (Impulsbeginn) den Wert der angelegten Spannung  $U = 100 \text{ V}$  erreicht und eine Millisekunde ( $1 \text{ ms} = 10^{-3} \text{ s}$ ) lang gleich bleibt. Diese Selbstinduktionsspannung ist der zeitlichen Stromänderung  $\Delta I_1 / \Delta t$  und der Induktivität  $L$  proportional:

$$U_{S1} = L \cdot \frac{\Delta I_1}{\Delta t}$$

oder

$$\Delta I_1 = \frac{U_{S1} \cdot \Delta t}{L}$$

Wenn die Spule mit der Induktivität  $L = 1 \text{ H}$  eine Millisekunde lang die Selbstinduktionsspannung  $U_{S1} = 100 \text{ V}$  erzeugen soll, muß sich der Strom von 0 auf den Wert  $I_1$  ändern:

$$\Delta I_1 = \frac{10^2 \cdot 10^{-3}}{1} \text{ A} = 10^{-1} \text{ A} = \underline{0,1 \text{ A} = 100 \text{ mA}}$$

Diese Stromstärke  $I_1 = 0,1 \text{ A}$  verursacht am Widerstand  $R = 100 \Omega$  den Spannungsabfall

$$U_{R1} = R \cdot I_1 = 10^{-1} \text{ A} \cdot 10^2 \Omega = 10 \text{ V}$$

Zu Beginn der zweiten Millisekunde nach dem Einschalten beträgt die wirksame Spulenspannung nur noch

$$U_{L2} = U_{R1} = 100 \text{ V} - 10 \text{ V} = 90 \text{ V}$$

Wenn die Spule nun eine weitere Millisekunde lang nur noch die Selbstinduktionsspannung  $U_{S2} = 90 \text{ V}$  aufbringen soll, genügt ein kleinerer Stromzuwachs:

$$\Delta I_2 = \frac{9 \cdot 10^1 \cdot 10^{-3}}{1} \text{ A} = 9 \cdot 10^{-2} \text{ A} = \underline{0,09 \text{ A} = 90 \text{ mA}}$$

Der Spulenstrom erreicht daher am Ende der zweiten Millisekunde den Wert

$$I_2 = I_1 + \Delta I_2 = \underline{0,190 \text{ A} = 190 \text{ mA}}$$

Der zugehörige Spannungsabfall am Widerstand  $R$  beträgt

$$U_{R2} = I_2 \cdot R = 19 \text{ V}$$

Die Spulenspannung ist um diesen Betrag kleiner als die Klemmenspannung  $U$ . Zu Beginn des dritten Zeitintervalles liegt an der Spule die wirksame Spannung

$$U_{L3} = U - U_{R2} = 81 \text{ V}$$

Die Selbstinduktionsspannung  $U_{L3} = 81 \text{ V}$  soll wiederum eine Millisekunde lang den Wert der anliegenden Spannung beibehalten. Hierzu muß der Strom weiter ansteigen. Da sich die erforderliche Gegenspannung verringert hat, ist gegenüber dem zweiten Zeitabschnitt eine kleinere Stromänderung  $\Delta I_3$  erforderlich:

$$\Delta I_3 = \frac{81 \cdot 10^{-3}}{1} \text{ A} = 81 \cdot 10^{-3} \text{ A} = \underline{0,081 \text{ A} = 81 \text{ mA}}$$

Der Strom erreicht deshalb nach Ablauf der dritten Millisekunde nach dem Einschalten den Wert

$$I_3 = I_2 + \Delta I_3 = \underline{0,271 \text{ A} = 271 \text{ mA}}$$

Beispiel:

Ergänzen Sie die nachstehende Tabelle 2 durch Berechnen der Größen  $I_L$  und  $U_L$ !

Tabelle 2.

Stromanstieg:

t in ms	0	1	2	3	4	5	10	20	30	40	50
$I_L$ in A	0	0,1	0,19	0,271							
$I_L$ in %	0	10	19	27,1							
$U_L$ in V	100	90	81	72,9							
$U_L$ in %	100	90	81	72,9							

$$\text{Prozentwerte: } I_L \% = \frac{I_L \cdot 100 \%}{1 \text{ A}} \quad U_L \% = \frac{U_L \cdot 100 \%}{100 \text{ V}}$$

Stromabfall:

t in ms	0	1	3	4	5	10	20	30	40	50
$I_L$ in A	1	0,9								
$I_L$ in %	100	90								
$-U_L$ in V	100	90								
$-U_L$ in %	100	90								

(Fortsetzung folgt)

## Neues aus der Elektronik

Die nachstehenden Kurzreferate beziehen sich auf größere Arbeiten in der ELEKTRONIK, Zeitschrift für die gesamte elektronische Technik und ihre Nachbargebiete, München, Nr. 4 (April-Ausgabe 1970).

### Entkopplungsmaßnahmen in der Impulstechnik

Die Arbeit macht zunächst auf die Fehler aufmerksam, die häufig bei der Auslegung von Entkopplungsgliedern in den Schaltungen der Impulstechnik gemacht werden. Anschließend werden Berechnungshinweise für ein optimales Auslegen von Entkopplungsgliedern gegeben. Zum Schluß wird eine wirkungsvolle Entkopplung betrachtet.

### Echtzeit- und Datumeingabe in einen Prozeßrechner

Das Gerät erlaubt die Anzeige und Eingabe der Uhrzeit und die Eingabe des vorgewählten Datums in die vom Organisationsprogramm des Prozeßrechners für diese zwei Informationen vorgesehenen Kernspeicherzellen. Die Echtzeituhr arbeitet als externes Gerät an einer langsamen Standardnahtstelle, über die das 24-bit-Rechnerwort nur in Teilwörtern à 6 bit nacheinander in den Rechner eingeschrieben wird. Die Uhrzeit und das Datum füllen jeweils ein ganzes Rechnerwort. Jedesmal, wenn die kleinste in einem Teilwort vorkommende Zeitinformation sich ändert, wird das ganze Teilwort in den Rechner übertragen. Die Uhr besitzt zwei verschiedene Zeitbasen: 50-Hz-Netz und 1-s-Referenz einer externen großen Uhranlage.

### Ein digitales Positionierungssystem hoher Genauigkeit

Dieser Beitrag beschreibt ein Digitalsystem zur präzisen Positionierung eines Kreuztisches. Die in digitaler Form vorliegenden Sollwerte der x- und y-Position werden in einem Regelkreis mit den Istwerten, die von fotoelektrischen Wegaufnehmern geliefert werden, verglichen. Da der Regelkreis und die anschließende Steuerung der Kreuztischmotoren rein digital arbeiten, läßt sich eine auf  $\pm 1$  bit ( $\pm 2 \mu\text{m}$ ) exakte und sehr rasche Bewegung (20 cm/s) des Kreuztisches erzielen. Das Steuerungssystem ist für die automatische Vermessung von Blaskammerfilmen vorgesehen, es ist aber auch zur Positionierung präziser Werkzeugmaschinen geeignet.

### Leistungsverstärker für integrierte Operationsverstärker

Es wird ein Leistungsverstärker beschrieben, der sich für die direkte Ansteuerung mit einem Operationsverstärker eignet. Zunächst wird der Gegentakt-B-Betrieb erläutert, dann folgen die Zusätze zur Einstellung des Ruhestroms beim AB-Betrieb. Ein dimensionierter 10-W-Verstärker mit scharf einsetzender Strombegrenzung wird angegeben. Als Anwendungsbeispiel ist ein Präzisions-Niederfrequenzverstärker beschrieben, bei dem der 10-W-Verstärker von einem integrierten Operationsverstärker angesteuert wird. Durch starke Gegenkopplung liegt der Klirrfaktor der Schaltung auch bei Vollast im  $\infty$ -Gebiet.

**Zum 50jährigen Bestehen des Deutschen Rundfunks** — 1973 — will die Historische Kommission der Arbeitsgemeinschaften der öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten (ARD) eine mehrbändige Gesamtdarstellung der deutschen Rundfunkgeschichte auf der Grundlage von Monographien der einzelnen Rundfunkanstalten erscheinen lassen. Diese Gesamtdarstellung wird auch die Geschichte der früheren Rundfunkgesellschaften in Breslau, Königsberg und Leipzig einbeziehen.

## Thomson-Brandt verlagert Elektronik zu Thomson-CSF

### Für 800 Millionen F Bauelemente

### Keine Auskünfte über die „Grill-Röhre“

Die großen Fusionen in der französischen Elektronikindustrie sind mit ideeller und materieller Förderung durch den Staat weit fortgeschritten. Ein Jahr nach der Verschmelzung der Thomson-Brandt-Gruppe — selbst das Ergebnis einer umfassenden Konzentrationsbewegung — mit der Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil, heutzutage nur noch unter der Abkürzung CSF bekannt, legte Generaldirektor André Danzin, Chef der Gruppe Bauelemente, in Paris Erreichtes und Geplantes der Fachpresse dar. In dem modernen Gebäude im Parc de Roquencourt bei Paris flankierte ihn jeweils alle zwanzig Minuten eine andere Gruppe von Chefs der diversen Abteilungen seines Imperiums. Thomson-CSF ist unterteilt in vier Hauptgruppen: elektronische Geräte und Ausrüstungen, elektronische Bauelemente, Sektion Informationstechnik und die Gruppe für Nukleartechnik und wissenschaftliche Ausrüstungen. Das Geschäftsvolumen (Umsatz nach Steuern) erreichte 1969 fast 2,7 Milliarden F (1 F = 0,66 DM), erwirtschaftet mit 48 000 Mitarbeitern; die Gruppe elektronische Bauelemente war daran mit 0,8 Milliarden F und 18 000 Mitarbeitern beteiligt.

Im Saal hing eine meterlange Grafik zum Veranschaulichen dessen, wie die Zweigfirmen aus den diversen Fusionen in der Vergangenheit entstanden sind. Das war für den Nichteingeweihten ein verwirrendes Bild, nicht zuletzt wegen des in Frankreich allgemein üblichen Verfahrens, alle Firmen nur durch mehr oder minder verständliche Abkürzungen zu bezeichnen. Sescosem, der auch im Bundesgebiet vertretene Halbleitererzeuger unter Oliver Garetta, entstand aus zwei Halbleitergruppen mit den Abkürzungen Cosem (Compagnie Générale des Semiconducteurs) und SESCO (Société Européenne des Semiconducteurs), einst erbitterte Rivalen, denn die Ursprungsfirmen gehörten früher zur CSF bzw. zur Thomson-Gruppe. Das bedeutet: Aus Rivalen wurden Fusionierte, als die Mutterhäuser den Bund schlossen. Die Integration der feindlichen Brüder kostete auf personellem, fabrikationstechnischem und vertriebllichem Gebiet manche Träne. Heute steht eine Organisation mit vier Fabriken in Frankreich und einer in Italien und 157 Millionen F Umsatz (1969). Im Bundesgebiet vertritt die Sescosem Halbleiter GmbH & Co. KG die Interessen der Pariser Zentrale; man dürfte im vergangenen Jahr knapp 30 Millionen DM umgesetzt haben. Es besteht kein Zweifel, daß Sescosem nach Abschluß der Konsolidierungsphase zu den aggressiven Unternehmen zählt; man will bis 1975 zu den zehn führenden Halbleiterherstellern der Welt aufrücken. So jedenfalls war der Eindruck, den man auf der Presseveranstaltung in Paris und auf einer Rundreise durch die Sescosem-Fabriken in

# Die großen Elektronik-Fusionen in Frankreich

Frankreich und Italien gewann. Aus Gesprächen am Rande war herauszuhören, daß die Franzosen sich jedoch vornehmlich als Europäer fühlen, und — was Halbleiter angeht — eher Front gegen die umsatzhungrigen Amerikaner machen, als eine Vernichtungskonkurrenz gegen die übrigen europäischen Mitbewerber anzustreben.

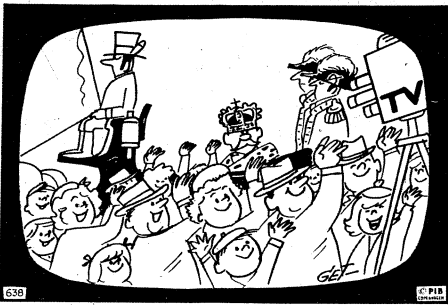
Auf dem Gebiet der Spezialröhren bestreitet Thomson-CSF durch die Gruppe CTE etwa 80 % der französischen Produktion, erklärte Direktor Pierre Mestre. Der Umsatz erreichte im Vorjahr 180 Millionen F, der Export belief sich auf 35 %; man zählt 2600 Mitarbeiter, darunter 350 Ingenieure.

Die Fertigung von Verstärkerröhren liegt bei der CIFE; diese Gruppe wird noch in diesem Jahr mit OREGA fusionieren; letztere baut Ablenkeinheiten und elektronische Baugruppen für die Unterhaltungselektronik. CIFE liefert gegenwärtig etwa 15 Millionen Empfängerröhren und eine Million Schwarzweiß- und Farbbildröhren jährlich. Der Umsatz erreichte im Vorjahr 153 Millionen F. Von OREGA werden 1970 Tuner und Ablenkeinheiten für eine Million Fernsehgeräte ausgeliefert werden. Im April begann die Produktion der Lochmasken-Farbbildröhre A 67-100 X mit 67 cm Diagonale entsprechend dem „internationalen Standard“. Wie uns Guy Derome, Generaldirektor von CIFE und OREGA, erklärte, erwartet man mit dieser Farbbildröhre auch gute Umsätze im Bundesgebiet, denn, so meinte er, die bundesdeutschen Bildröhrenhersteller werden den sehr großen Bedarf der deutschen Gerätefabriken kaum allein decken können.

Die Auslandsaktivität der Bauelemente-Gruppe von Thomson-CSF über eigene Hersteller- und Verkaufsniederlassungen ist noch nicht sehr groß. Neben der Sescosem Halbleiter GmbH & Co. KG in München, an der Roederstein noch mit 35,5 % beteiligt ist, sind die zweite deutsche Niederlassung Thomson-CSF GmbH mit etwa 13 Millionen DM Umsatz, die Nucléonic Products Co. in den USA und eine Fertigung in Brasilien zu nennen.

Eingangs der Pressekonferenz nahm André Danzin den Fachjournalisten sofort einigen Wind aus den Segeln: Er erklärte sich nicht bereit, auf Fragen nach dem Entwicklungs- und evtl. Fertigungsstand der französischen „Grill-Farbbildröhre“ zu antworten...

Gegenwärtig hat Danzin 15 inländische Gruppenmitglieder des Bauelementesektors unter seiner Regie. Im Laufe der Zeit soll weiter bis auf sieben konzentriert werden. Wenn alle Umstellungsschwierigkeiten behoben sind, dürfte die französische Bauelementeindustrie in Europa ein gewichtiges Wort mitsprechen. K. T.



## Signale

### Was kommt nach der Farbe?

Seltsame Frage... zu einer Zeit gestellt, in der 95% der bundesdeutschen Haushalte noch keinen Farbempfänger haben. Und doch läßt sich abschätzen, wann beim Farbgerät erste Sättigungszeichen erkennbar werden, wann die Zuwachsraten stagnieren und rückläufig werden.

In einem Land wie Japan aber, wo die Ausstattung mit Farbgeräten weitaus schneller als hierzulande verläuft, wo man im vergangenen Jahr für fünf Milliarden DM Farbgeräte herstellte, rechnet man mit einem Nachlassen des Interesses am Farbgerät schon in zwei bis drei Jahren.

Der Marketing-Mann muß deshalb Nachfolge-Produkte aufbauen, um den Fertigungskapazitäten Aufträge zu vermitteln und die Umsätze auszuweiten.

Was also will man den Japanern an Heim-Elektronik in den nächsten Jahren bieten? An erster Stelle stehen farbtüchtige Video-Kassettengeräte und der Austausch der heute benutzten Fernsehempfänger gegen solche, die zwei Tonkanäle (für Stereo oder Zweisprachen-Begleittön) aufnehmen können. Dann sollen Heim-Faksimile-Geräte kommen, leicht an das Fernsehgerät anschließbar und in der Lage, auch während der Fernsehsendungen Zeitungsseiten zu produzieren. In weiterer Zukunft ist an Fernseh-Telefone gedacht, von denen die ersten in farbtüchtiger Version soeben dem Publikum vorgestellt worden sind, auch an drahtlose Tasten-Telefone mit direktem Zugriff zu zentralen Computern.

Von allen Zukunftsentwicklungen liegen entweder Prototypen bereits vor, oder anderes, wie die Zweikanal-Fernsehempfänger, ist bereits lieferbar.

Weil nun niemand auf seine bisherigen Einrichtungen der Unterhaltungselektronik, wie Rundfunkgerät, Stereoanlage, Fernsehempfänger, Plattenspieler und Tonbandgerät, verzichten will, aber unentwegt Neues kommt, sollte sich der Bürger - hier und im fernen Osten - langsam mit dem Gedanken an ein eigenes Elektronik-Zimmer in der Wohnung vertraut machen.

Andernfalls „wohnt“ ihn die Elektronik hinaus.

## Aus dem Ausland

**Elektronik in Dänemark:** 1969 erreichte die Produktion der dänischen Elektronikindustrie einen Wert von 1,6 Milliarden dKr (1 dKr = 0,49 DM), was gegenüber 1967 eine Steigerung um 50% bedeutet. Der Exportanteil stieg 1969 um 180 auf 850 Millionen dKr, davon entfallen 140 Millionen dKr auf Rundfunk- und Fernsehgeräte. 1970 erwartet man einen Export von wenigstens 1 Milliarde dKr, das würde etwa 7% des gesamten dänischen Industrieexportes bedeuten. Die dänische Elektronikindustrie hat es verstanden, auf einigen Gebieten Spezialleistungen zu vollbringen (erwähnt seien die Meßgeräte von Bruel & Kjaer, die Tonabnehmer von Ortofon und die Rundfunk- und Fernsehempfänger von Arena und Bang & Olufsen).

**Italienexport in Schwierigkeiten:** Nach den Vereinbarungen der Mitglieder des EWG-Ministerrates in Brüssel müssen die bisher in Italien gezahlten Exportrückvergütungen gekürzt werden; das wird der italienischen Industrie etwa 300 Millionen DM Verluste einbringen. Alle Rückvergütungssätze bis 4% vom Ausfuhrwert bleiben unangetastet, alle Sätze über 6% werden in zwei Stufen um 15% gesenkt. Die italienischen Elektro- und Haushaltgerätehersteller bekommen seit dem 1. April nicht mehr 6,6%, sondern 6% Ausfuhr-rückvergütung und ab 1. 1. 1971 nur noch 5,5%. - Die noch immer bestehende Unsicherheit, wann in Italien das Farbfernsehen eingeführt wird, hat auf dem Markt für Schwarzweißgeräte eine große Kaufzurückhaltung ausgelöst, die insbesondere die 59-cm- und 61-cm-Geräte betrifft, während die Empfänger mit kleineren Bildformaten weniger tangiert sind.

## Mosaik

**VEB RFT Industrieertrieb Rundfunk und Fernsehen,** der industrieeigene Handels- und Dienstleistungsbetrieb in der DDR mit Zentrale in Leipzig, besteht jetzt fünf Jahre. Das Unternehmen verfügt heute über 73 Fachfilialen und 37 eigene Werkstätten und unterhält Kooperationsbeziehungen zu 1200 RFT-Vertragswerkstätten der verschiedenen Eigentumsformen. In diesem Jahr werden große Fachfilialen in Greifswald und Stralsund eröffnet werden. In Dresden besteht eine Schallplatten-Fachfiliale. Mit der Einführung des Farbfernsehens im Oktober des Vorjahres kamen neue Aufgaben auf den Industrieertrieb zu; er bildete bis Jahresende über 100 Servicetechniker auf diesem Gebiet aus.

**Zu einem Wettbewerb der Europäischen Rundfunkunion** (European Broadcasting Union = EBU) für Tonbandaufnahmen aus der Natur hat die naturgeschichtliche Abteilung der British Broadcasting Corporation in Bristol aufgerufen. Der Gesamtsieger, dessen Beitrag

## Letzte Meldung

Eines der Hindernisse bei der Einführung der Video-Magnetband-Kassette auf breiter Basis war bisher die fehlende Norm. Nunmehr hat sich Sony/Japan mit der Victor Corp. of Japan, Matsushita Electric Co./Japan, dem Philips-Konzern, AEG-Telefunken, Grundig und Zanussi/Italien zusammengefunden, um eine Weltnorm der Video-Magnetbandkassette für audiovisuelle Zwecke zu schaffen. Sobald diese veröffentlicht ist, werden alle Firmen, soweit sie sich für dieses Gebiet interessieren, aufgefordert werden, die neue Norm ebenfalls zu übernehmen.

die Aufnahme von Vogelstimmen, aber auch beliebiger anderer Laute von Insekten, Reptilien, Fischen, Amphibien, Säugetieren usw. sein kann, erhält auf der Natur- und Land-schaftskonferenz im November 1970 in London den Preis „Die goldene Nachtigall“. Anlaß des Wettbewerbs ist das Europäische Naturschutzjahr 1970. Der Wettbewerb genießt auch die volle Unterstützung der OIRT (Rundfunk- und Fernsehorganisationen der östlichen Länder). Zugelassen sind alle Europäer, d. h. auch alle Russen, soweit sie westlich des Urals wohnen, sowie die Bewohner von Island, Zypern und Malta.

**Hans Schaefer,** Gründer und Herausgeber des ältesten deutschsprachigen Fernseh-Informationsdienstes Europas, wurde am 22. März 75 Jahre alt. Der gebürtige Ostpreuße, fast ein halbes Jahrhundert lang Journalist in Tilsit, Berlin, Breslau, Hannover, Basel und Wien, kam 1950 auf den Gedanken, ausgerechnet in München - wo es noch Jahre danach kein Fernsehen gab - die „Fernseh-Informationen“ herauszugeben. Sie entwickelten sich zu einer sehr geachteten, weil stets zuverlässigen, Nachrichtenquelle.

**Karl Leicht,** 54, Verkaufsdirektor der Firma Dr. E. Dürrwächter Doduco KG, Pforzheim, verstarb am 8. März an den Folgen eines Verkehrsunfalles. Er gehörte dem Unternehmen seit 1942 an und hatte am Wiederaufbau nach dem Kriege wesentlichen Anteil. 1957 übernahm er den Gesamtverkauf für das In- und Ausland.

**Ernst Sachs,** Gründer und Inhaber der sich mit Recht „erste Spezialfabrik elektrischer LötKolben und LötBäder“ nennenden Firma Ersä in Wertheim-Bestenhaid und Berlin-Lichterfelde, feierte am 23. März seinen 80. Geburtstag. 1921 hatte er in Berlin die ersten LötKolben gefertigt und seine Produkte mit dem einprägsamen Namen Ersä zu Weltruf gebracht.

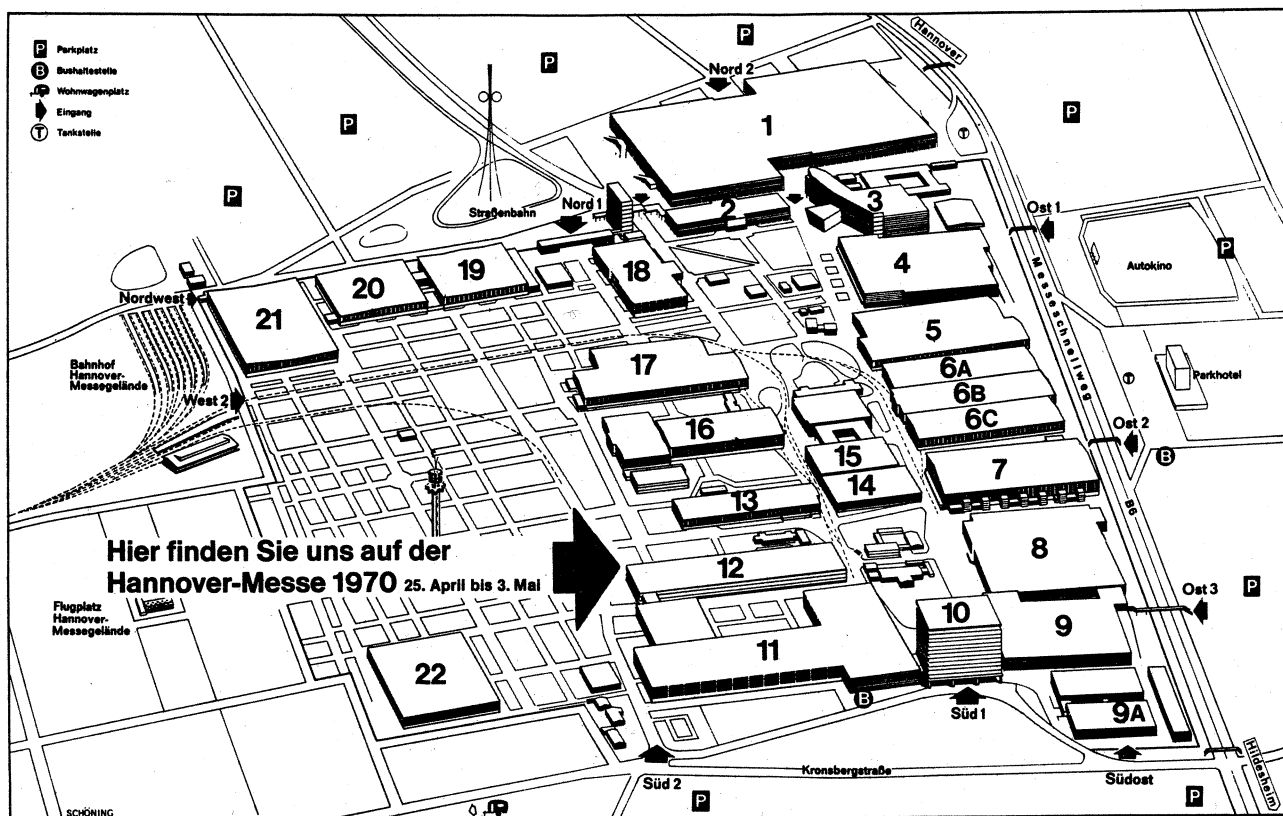
## Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger			
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Schwarz-weiß Stück	Wert (Mill. DM)	Farbe Stück	Wert (Mill. DM)
Jahr 1969	1 215 087	277,8	4 092 343	524,9	277 527	122,8	2 909 655	1 675,9		
Januar 1970	103 376	24,1	366 542	48,7	28 888	12,3	147 134	59,8	76 082	89,9
Jahr 1968	1 040 215	219,6	3 368 315	448,8	253 259	109,9	2 598 291	1 327,6		
Januar 1969	71 547	17,2	251 282	33,9	20 377	8,4	211 662	110,8		

Ab Januar 1970 werden Fernsehgeräte getrennt nach Schwarzweiß- und Farbempfängern ausgewiesen.



# Hannover-Messe 25. April - 3. Mai 1970



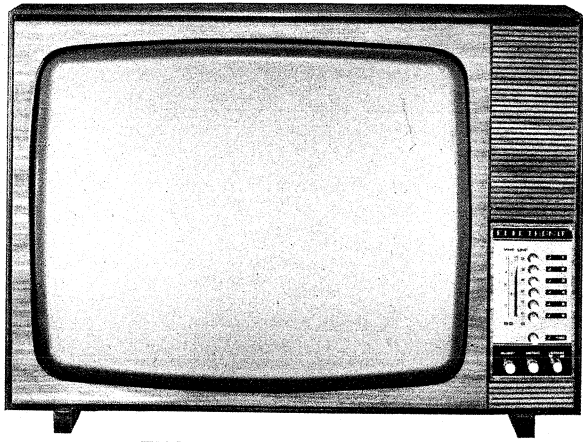
## AEG-TELEFUNKEN

### Geschäftsbereich Bauelemente

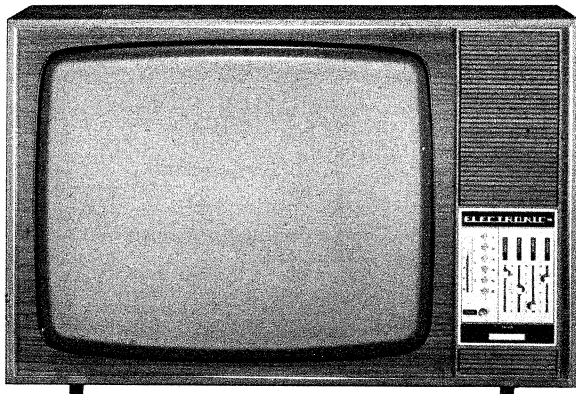
Sie finden uns in der neuen Halle 12  
2. Obergeschoß Stand 2261-2463



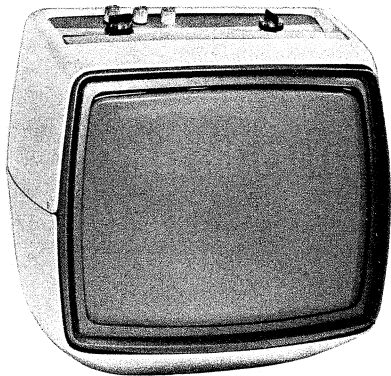
Wir freuen uns auf Ihren Besuch



THOMSON T 2020 Electronic



THOMSON T 2060 Electronic



THOMSON T 2010

# THOMSON

## Ihr Partner für die Zukunft!

THOMSON, ein Weltunternehmen, zählt zu den führenden und größten Konzernen Europas. Qualifizierte Wissenschaftler und eine Belegschaftsstärke von mehr als 130 000 Mitarbeitern mag die Größenordnung und die Möglichkeiten des Unternehmens erkennen lassen.

THOMSON, durch die Firma TELCO Elektro GmbH, Koblenz, in Deutschland vertreten, übernimmt den Vertrieb von Rundfunk-, Phono-Fernsehgeräten sowie elektrischen Haushaltsgeräten für die gesamte Bundesrepublik Deutschland einschließlich West-Berlin.

Ein spezielles, in Technik und Form dem deutschen Markt angepaßtes Programm, wurde nach sorgfältiger Vorbereitung entwickelt. Eine vom ersten Tage an klare Vertriebskonzeption und günstiger Preis garantiert Ihnen – heute und in der Zukunft – ausreichende Gewinnspanne und sichert Ihnen den gewünschten Erfolg.

### Technische Kurzinformation:

61 cm Panorama-Bildröhre, 14 Transistoren, 2 integrierte Schaltungen, 6 Röhren, 19 Dioden, elektronische Programmwahl, Frontlautsprecher.

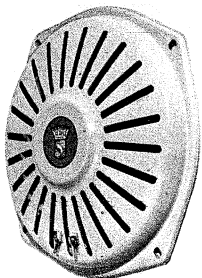
Erfragen Sie Ihren zuständigen THOMSON-Werks-großhändler



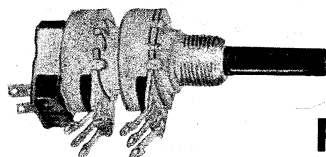
# THOMSON

**TELCO Elektro GmbH, 54 Koblenz**

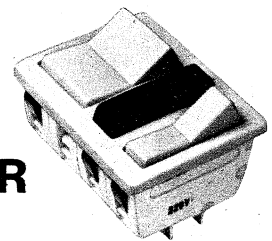
Franz-Weis-Straße 10, Postf. 2205, Tel. 0261/42086



## AUDAX-LAUTSPRECHER



## RADIOHM-POTENTIOMETER



## DAV-SCHALTER

**Pelgrom de Haas** 3 Hannover, Stresemannallee 22, Telefon 0511-887730, Telex 0923729

**Hi-Fi-Verstärker-Bausatz**

Leistungsstufe RAF 12. Der Bausatz besteht aus 7 Sil-Planar-Transistoren und einer Diode. Er wird zur Konstruktion von Hi-Fi-Verstärkern für Ausgangsleistungen bis zu 30 W verwendet. Techn. Daten: Betriebsspannung 52 V-, Ausgangsleistung 30 W an 8 Ω, 15 W an 15 Ω, Klirrfaktor bei Vollaussteuerung 0,04 %, Frequenzgang (-3 dB bei voller Ausgangsleistung 28-80 000 Hz, Eingangsempfindlichkeit für Vollaussteuerung 700 mV, Eingangsimpedanz 600 kΩ. Bausatz kompl. mit Widerständen, Kondensatoren, Druckplatte und Bestückungsplan ..... nur **DM 61.80**

**Stolle Automatik-Antennen-Rotor Type 2010** (Abb. 1 und 2)  
Zukunftssicheres Antennen-Drehsystem für optimalen FS- und Stereoe Empfang. Ideal für den KW-Amateur. .... **DM 176.95**

**Transformatoren aus laufender Fertigung**

220 V prim., 2x 12 V/ 2x 1 A sek. ....	DM 9.95
220 V prim., 30 V/400 mA sek. ....	DM 8.90
220 V prim., 42 V/300 mA sek. ....	DM 8.90
220 V prim., 33 V/2 A sek. ....	DM 20.40
220 V prim., 40 V/2 A sek. ....	DM 20.40
220 V prim., 52 V/3 A sek. ....	DM 33.15
220 V prim., 24 V/2 A sek. ....	DM 20.95
220 V prim., 20/24/30/40/50/60/2,5 A ....	DM 34.95
220 V prim., 7,5/9/15/18/8 A ....	DM 34.95
220 V prim., 12/14/16/18/4 A ....	DM 18.30

**Vielfachmeßinstrument KEW-6605** (Abb. 3)

Techn. Daten 20 kΩ/V DC, 20 kΩ/V AC, Gleichspannungen 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V, Wechselspannung 0-1/2,5/5/10/25/50/100/250/500/1000 V, Gleichstrom 0-50 µA/2,5 mA/25 mA/500 mA/Wechselstrom 0-5 A, Widerstand 0-5 kΩ/50 kΩ/500 kΩ/ 5 MΩ, Pegel dB -20 bis +22 dB. Maße 185 x 100 x 44 mm ..... **DM 77.50**

**Isophon-Hi-Fi-Lautsprecher**

**PSL 130 Spezial-Tieftonlautsprecher.** Techn. Daten: Korb-φ 130 mm, Belastbarkeit bis 20 W, Frequenzbereich 50 bis 7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... **DM 32.95**

**PSL 170 Spezial-Tieftonlautsprecher.** Techn. Daten: Korb-Ω 170-mm, Belastbarkeit bis 25 W, Frequenzbereich 45-7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... **DM 33.50**

**PSL 203 S Spezial-Tieftonlautsprecher.** Korb-φ 203 mm. Techn. Daten: Belastbarkeit bis 35 W, Frequenzbereich 35 bis 7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... **DM 37.40**

**PSL 245 Spezial-Tieftonlautsprecher,** Korb-φ 245 mm. Techn. Daten: Belastbarkeit bis 35 W, Frequenzbereich 20-7000 Hz, Impedanz 4 Ω ..... **DM 48.95**

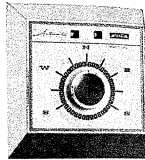
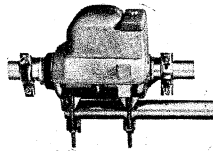


Abb. 1 und 2



**HMS 1318 Mittelhochtonlautsprecher,** Korbabmessung 126 x 175 mm. Techn. Daten: Belastbarkeit bis 8 W, Frequenzbereich 600-18 000 Hz, Impedanz 6 Ω ..... **DM 16.75**

**HMS 8 Hochtonlautsprecher,** Korb-φ 80 mm, Belastbarkeit bis 3 W, Frequenzbereich 700-20 000 Hz, Impedanz 5 Ω ..... **DM 22.60**

**Universalsteckleiste und -stecker** für Platinen, 5-mm-Raster, beliebig aneinanderreihbar, 6 Kontakte hartversilbert  
Preis 1 Stück -.75 DM, 10 Stück **DM 6.50**

**Ladegleichrichter für DEAC-Zellen** Type 100/10 für max. 6 Zellen ..... 1 Stück **DM 1.50**, 10 Stück **DM 13.50**

**Fabrikneue Potentiometer,** neueste Ausführung, Fabr. Valvo, Preh, Ruwido. Nur 6-mm-Achse  
47 kΩ lin. 1 St. DM -.60, 10 St. DM 5.-; 50 kΩ lin. 1 St. DM -.50, 10 St. DM 4.50; 2 MΩ log. m. Schalter 1 St. DM -.75, 10 St. DM 6.50; 2x 500 kΩ log. m. Schalter 1 St. DM 1.20, 10 St. DM 10.-; 250 kΩ log. 1 St. DM -.60, 10 St. DM 5.-; 700 kΩ log. 1 St. DM -.50, 10 St. DM 4.50; 500 kΩ log. 1 St. DM -.70, 10 St. DM 6.-; 1 MΩ log. 1 St. DM -.90, 10 St. DM 8.-

**AEG-Normmotor** Type DM 68/4, Synchron 220/380 V, 0,13 kW, 1500 U/min ..... **Preis nur DM 69.50**

**Ideal für den Tonbandfreund**

**Sennheiser Dynam. Mikrofon,** Impedanz 500 Ω, Charakteristik ann. Kugelf., Frequenzbereich 60-12 000 Hz mit dreipoligem Normstecker und Ständer ..... **nur DM 29.60**

**Sennheiser Dynam. Mikrofon,** Impedanz 500 Ω, Charakteristik Supriniere, Frequenzbereich 80-12 000 Hz mit dreipoligem Normstecker und Ständer ..... **nur DM 32.50**

**GDM 301 S, Dynam. Reporter mikrofon,** Charakteristik Niere, Impedanz 500 Ω, Anschlußschnur einlegbar, Taschenformat, 135 x 38 x 25 mm, statt ..... **DM 36.- nur DM 12.50**

**Mikrofonkabel abgeschirmt,** 2x 0,6 mm FYCY-AN, weiß, 5,5 mm φ, 10 m **DM 4.-**, 100 m **DM 35.-**

**Unsere beliebten Sortimente:**

10 Polyester-Kondensatoren, nur gängige Werte .....	1.90
25 Niederspannungselkos .....	3.95
50 Keramik-Kondensatoren .....	1.90
50 Klein-Styrolflex-Kondensatoren .....	2.50

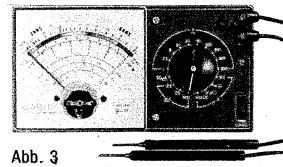


Abb. 3

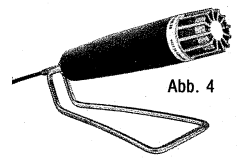


Abb. 4

100 Widerstände 0,25...0,5 W .....	3.95
50 Widerstände 1...2 W .....	1.90
20 Hochlast-Drahtwiderstände .....	2.95
10 Potentiometer sortiert .....	2.75
10 Doppel- und Dreifach-Potentiometer .....	1.95
10 Tandem-Potentiometer .....	3.95
10 gängige Einfach-Potentiometer, nur moderne Bauformen .....	4.95
10 HF-Drosseln .....	1.95
25 HF-Schraub- und Zylinderkerne .....	1.95
10 Bandfilter für Rundfunk und Fernsehen .....	1.95
25 bewickelte Klein-HF-Spulenkörper .....	1.95
15 HF-Spulenkörper .....	1.50
10 Sub-Miniatur-ZF-Filter für jap. Rundfunkgeräte ..	3.95

**Kupferkaschierte Epoxidharzplatten,** 1,5 mm Plattenstärke, 35 µ Kupfereauflage. Außergewöhnlich billig.

**Sortiment I**

6 Platten in Größen von min. 75 x 300 mm bis max. 190 x 220 mm, nur einseitig kaschiert, Gewicht 700 Gramm  
zusammen nur **6.95**

**Sortiment II**

4 Platten in Größen von min. 70 x 150 mm bis max. 130 x 150 mm, nur einseitig kaschiert, Gewicht 300 Gramm  
zusammen nur **3.10**

**Sortiment III**

8 Platten in Größen von min. 70 x 160 mm bis max. 190 x 220 mm, nur doppelseitig kaschiert, Gewicht 900 Gramm  
zusammen nur **6.95**

**Sortiment IV**

Platten in gängigen Größen, ein- und doppelseitig kaschiert  
per kg **5.95**

**Sortiment V**

Platten in gängigen Größen, nur doppelseitig kaschiert  
per kg **7.10**

**Präzisions-Spindel-Trimpotentiometer**

Maße 44 x 7 x 5 mm, Regelbereich 20 Umdr., Widerstandswert 100 kΩ. Nur dieser Wert zum Sonderpreis von **3.75**

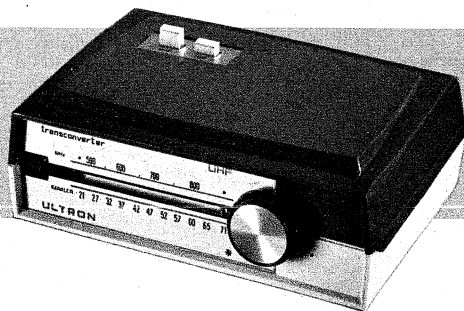
**Wieder eingetroffen!**

**Stabile Schiebeshalter,** 6x Um, Maße 115 x 22 x 21 mm  
1 Stück -.75, 10 Stück **6.-**

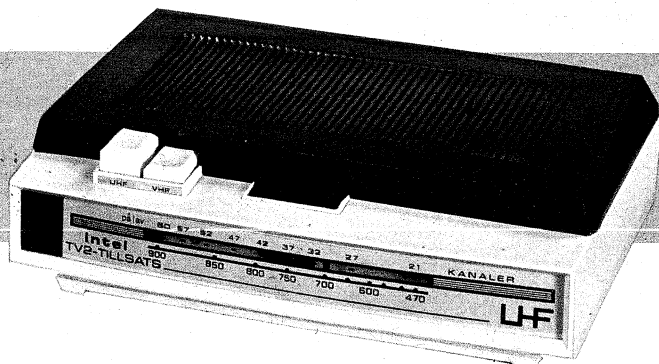
Keine Bestellung im Wert unter 10.- DM. Bei Sonderangeboten Lieferung nur aus Vorrat, im übrigen nach den Bedingungen der Elektro-Industrie ab Lager Ffm. Vers. p. NN.

**Auch Ihr FS-Gerät bringt alle Programme**

**UHF-Transistor-Konverter  
„semko“-Ausführung  
Kanal 21-60**



für Netzbetrieb 220 V



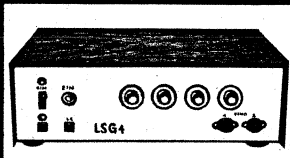
für Batteriebetrieb (2 Flachbatterien 4,5 V, ca. 6 Monate Betriebszeit)

# ANTRONA bringt die LICHT- ORGEL

das neue, leistungsfähige  
Lichtsteuergerät für kommerzielle  
Verwendung  
(LSG 4).

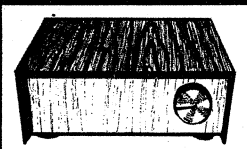
5 Kanäle –  
2 Ausgänge  
arbeiten breit-  
bandig im  
Wechseltakt,  
3 frequenz-  
modulierte Kanäle umfassen den Baß-, Mittel-,  
und Hochtonbereich. Eingebaute automatische  
Stabilisierung der Empfindlichkeit.  
Techn. Daten: Toneing.-Spann. Eingang 1  
= 0,05 V eff. min. (0,5 mV an 5 Ω) · Eingang 2  
= Verst. bis 100 V · Max. Belastung pro  
Kanal 800 W

Folgende bewährte Geräte stehen außerdem  
zur Verfügung:

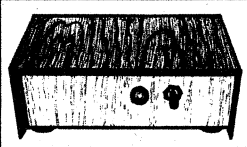


**POP-LIGHT**  
(LSG 1) speziell für  
die Hausbar.  
1-Kanal-Gerät,  
Design Pop oder  
Teak.

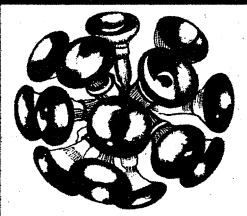
Techn. Daten: Toneing.-Spann. min. 0,5 V eff.  
(50 mW an 5 Ω) · max. 12 V eff. (36 W an 4 Ω)  
1000 W Max.-Belastung.  
Als Leuchtkörper besonders geeignet Osram  
Lichterkette PARTY-LUX.



**LIGHT-CHANGER**  
(LSG 2) für  
kommerzielle Ver-  
wendung. Design  
Teak. 2-Kanal-  
Gerät, arbeitet  
im Wechseltakt. Techn. Daten: Toneing.-Spann.  
min. 0,08 V eff. (1,3 mW an 5 Ω) · max. 12 V  
eff. (36 W an 4 Ω) · 2 x 1000 W Max.-Belastung.



**SUPER-LIGHTER**  
(LK 1) Leuchtkörper  
für LSG 2 - 14 Breit-  
strahler mit je  
100 W leuchten  
wechselseitig in  
4 Farben. (Nicht  
verwendbar für  
LSG 1)



Wir sind Spezialisten für alle Probleme der  
Lichtsteuerung. Richten Sie bitte Ihre speziellen  
Anfragen an uns. Lieferung nur an den  
Fachhandel – Sonderangebot für Großhandel  
verlangen.

**ANTRONA  
GmbH & Co KG**  
5 Köln 1 · Bismarkstr. 41  
Tel. 0221/511186

## COUPON

Händlerpreis  
incl. MWST

Ich/Wir bestelle(n) per Nachnahme  
..... LICHTORGEL DM 693,00  
..... POP-LIGHT (Pop/Teak) DM 86,60  
..... LIGHT-CHANGER (Teak) DM 155,90  
..... PARTY-LUX DM 22,20  
..... SUPER-LIGHTER DM 242,50

Firmenstempel und Unterschrift

# RISIKOLOLOS!!!

6 Monate Garantie!!!

Keine Nebenkosten!!! Preise sind frei Haus!!!

Deutsche Bedienungsanleitungen!!!

Komplette betriebsbereite Geräte!!!

## DIGITAL-UHREN-RADIO

Das ideale Digital-Uhrenradio für Büro, Heim, Reise.



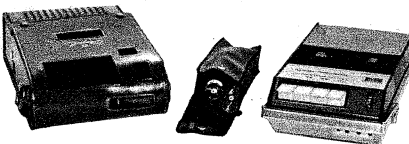
Preis: DM 134.40 inkl. MwSt.

Kein Klicken bei Anzeige einer vollen Minute – für 220 V  
Wechselstrom – 2 Wellenbereiche UKW und MW –  
„Sleep-Timer“ erlaubt Ihnen mit Musik einzuschlafen  
und schaltet sich nach der von Ihnen vorgewählten Zeit  
(max. 60 min) automatisch ab. Die Automatic weckt Sie  
ebenfalls wieder zu der von Ihnen vorgewählten Zeit  
wahlweise mit Musik oder mit einem Weckgeräusch – ein-  
gebauter Klangregler (stufenlos), dezente Beleuchtung  
ermöglicht ein sofortiges Ablesen der Uhrzeit auch bei  
Nacht – erstklassiger Klang durch großen Lautsprecher  
und form schönes Gehäuse (B 30 x H 10 x T 14 cm), Aus-  
gangsleistung 600 mW

## CASSETTEN-RECORDER CST – 12 A, Batterie/Netz

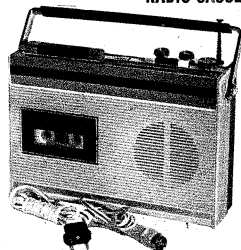
ein äußerst preisgünstiger Cassettenrecorder mit ein-  
gebautem Netzteil 220 V 50 Hz für Batterie- und Netz-  
betrieb:

Preis: DM 133.37 inkl. MwSt., Gema-Gebühr und Zubehör



Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netz-  
teil 220 V, 50 Hz, Batterien, Diodenkabel, Compact-  
Cassette C 60, Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon,  
Ledertasche. Technische Daten: Stromversorgung 6 V  
Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder 220 V Wechselstrom  
(umschaltbar), Frequenzbereich: 250-6000 Hz  $\pm$  5 dB,  
schneller Vor- und Rücklauf: weniger als 110 sec, Be-  
stückung: 8 Transistoren, 1 Diode und 2 Thermistoren,  
Ausgangsleistung: 500 mW, Klirrfaktor weniger als  
0,45 %, Gewicht: 1,5 kg, Maße: 145 x 250 x 60 mm

## RADIO-CASSETTENRECORDER CS-205



die ideale Kombina-  
tion zwischen Koffer-  
radio und Cassetten-  
recorder für Batterie-  
und Netzbetrieb

Preis: DM 220.34  
inkl. MwSt.,  
Gema-Gebühr  
und Zubehör

Folgendes Zubehör wird mitgeliefert: eingebautes Netz-  
teil 220 V, 50 Hz, Batterien, Compact-Cassette C 60,  
Ohrhörer und Fernbedienungsmikrofon. Technische Daten:  
Stromversorgung: 9 V Gleichstrom (Batteriebetrieb) oder  
220 V Wechselstrom (umschaltbar), Maße: 30 x 21 x 8 cm,  
Gewicht inkl. Batterien 3,3 kg, Cassettenrecorderteil:  
Klirrfaktor unter 0,45 %, Frequenzbereich: 150-6000 Hz  
 $\pm$  5 dB, Signal/Rauschabstand: besser als 40 dB, Be-  
stückung: 3 Transistoren, 2 Transistoren für Motor-  
regelung, Ausgangsleistung 1 W, Aufnahmesystem:  
Wechselstromvorspannung, Löschesystem: Gleichstrom-  
löschung, Radioteil: Wellenbereich MW und UKW, Be-  
stückung: 10 Transistoren (4 davon für Aufnahme) –  
Ferritantenne und Teleskopantenne für UKW-Bereich

Ausführliche Prospekte für unser gesamtes Programm  
senden wir Ihnen auf Anforderung unverbindlich und  
kostenlos zu.

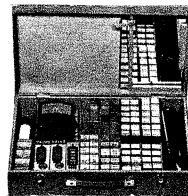
Versand erfolgt frei Haus per Nachnahme netto/netto

(Skonto bereits einkalkuliert).

JURGEN HÜKE – IMPORT

2051 Stenwarde über Hamburg-Bergedorf, Am Stüb 10  
Telefon (04 11) 7 35 69 20

## MEIN SCHLAGER!



**WERCO-Röhren-  
Service-Koffer RSK 1,**  
mit 50 der gängigsten  
Röhren:

**RVC-Importröhren,**  
6 Mte. Garantie

Je 5 St. DY 86, PC 86,  
PC 88, PCF 80, PCL 82,  
PCL 85, PCL 86, PL 36, PL 504 und PY 88 zu  
einem besonders günstigen Preis von **195.36**

**RSK 1 Service-Koffer, jedoch mit je 5 St. Orig.-  
Telefunken-Röhren, 6 Mte. Garantie. 295.—**

**RSK 1 Service-Koffer** (Abb. oben), für über 100  
Röhren, mit Werkzeugfach u. Meßgerätfach sowie  
Spiegel. M.: 490 x 310 x 125 mm **295.50**

**RSK 1, dito, mit Vielfachmeßgerät VM 8** **84.—**

**Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegelskala,  
Überlastungssch., Schnüre u. Batt. 59.50**



**RSK 5 Werco-Service-Koffer, mit Spiegel,**  
abschließbar, 2 Fächer  
für Werkzeuge, 2 Plastik-  
kästen mit Deckel  
für Kleinmaterial, M.:  
232 x 297 x 34 mm, Kof-  
fermaß 500 x 358 x  
175 mm **54.50**

**RW 110**

**RW 110, Röhrenschrank  
für über 1000 Röhren,**  
895 x 575 x 220 mm,  
solide Sperrholzausfüh-  
rung, hell mattiert, ab-  
schließbar. Der ideale  
Röhrenschrank für die  
Werkstatt **119.50**

**R Ö H R E N Gruppe I Orig.-Telefunken (Gruppe II  
Import-RVC) auf allen Röhren 6 Mte. Garantie.**  
Bei Bestellung unbedingt Rö-Gruppe angeben.

DY 86	4.30 (2.55)	EF 184	5.10 (2.80)	PCF 803	6.— (4.70)
DY 802	4.50 (3.05)	EL 34	11.— (7.80)	PCH 200	5.45 (4.85)
EABC 80	3.40 (2.50)	EL 84	3.20 (1.85)	PCL 82	6.20 (3.10)
EBF 89	4.85 (2.55)	EL 95	3.85 (2.80)	PCL 84	6.20 (3.30)
EC 92	3.— (2.05)	ELL 80	8.65 (6.65)	PCL 86	6.— (3.50)
ECC 81	4.60 (2.50)	EM 84	4.60 (2.75)	PCL 200	7.05 (5.80)
ECC 82	4.30 (2.10)	GY 501	8.90 (5.—)	PCL 805	6.55 (4.70)
ECC 83	4.10 (2.10)	PABC 80	3.75 (2.65)	PD 500	16.60 (14.25)
ECC 85	4.30 (2.50)	PC 86	7.20 (4.45)	PF 86	5.10 (4.15)
ECH 81	3.75 (2.35)	PC 88	7.65 (4.45)	PFL 200	8.— (5.80)
ECH 84	4.95 (3.—)	PC 92	3.— (2.30)	PL 36	7.70 (4.45)
ECL 80	5.40 (3.—)	PC 909	6.05 (2.75)	PL 82	4.80 (2.85)
ECL 82	6.15 (3.—)	PCC 88	7.10 (4.80)	PL 84	4.65 (2.55)
ECL 86	5.95 (3.45)	PCC 189	5.55 (4.10)	PL 95	4.10 (3.15)
ED 500	17.75	PCF 80	5.45 (2.75)	PL 504	8.45 (6.10)
EF 80	3.75 (1.95)	PCF 82	5.75 (2.65)	PL 509	15.80 (13.25)
EF 85	3.85 (2.35)	PCF 86	6.10 (4.45)	PL 805	5.50 (4.50)
EF 86	4.85 (2.65)	PCF 200	3.60 (4.65)	PY 88	5.80 (2.70)
EF 89	3.65 (2.10)	PCF 801	6.05 (4.—)	PY 800	10.50 (8.75)
EF 183	5.10 (2.80)	PCF 802	6.40 (4.—)		

Auch nicht aufgeführte Typen lieferbar.

Trotz der obig angeführten günstigen Preise noch  
Mengenrabatt! Bei Abnahme von Röhren der Grup-  
pe I od. II 25 St. 4 %; 50 St. 6 %; 100 St. 8 %

## ELEKTROLYT-KONDENSATOREN 1 St. 10 St. à

500 µF, 3 V, 10 x 20 mm, freitragend	—,65	—,45
2500 µF, 35/40 V, 30 x 45 mm, zentralb.	5.80	4.50
2500 µF, 35/40 V, 35 x 35 mm, Schraube	6.50	4.95
5000 µF, 35/40 V, 40 x 55 mm, Schraube	8.50	6.95
12500 µF, 35/40 V, 70 x 100 mm, Schr.	14.90	11.90

50 µF, 70 V, 10 x 20 mm, freitragend	—,85	—,60
500 µF, 70/80 V, 25 x 35 mm, zentralb.	2.80	2.30
470 µF, 80 V, 26 Ø x 52 mm, freitrag.	1.95	1.75
100 µF, 110/115 V, 25 x 30 mm, zentralb.	1.95	1.75
40 µF, 250/275 V, 18 x 58 mm, gedr. Sch.	1.45	1.25
Valvo NC 1485, gedr. Schaltg., 100+ 50+100 µF, 38 x 85 mm, 300/340 V	2.95	2.50
Valvo NC 1302 S, m. Schränklappen, 50+50 µF, 25 x 80 mm, 350/385 V	1.95	1.70
50 µF, 350/385 V, 30 x 45 mm, gedr.	1.75	1.45
120 µF, 350/385 V, 30 x 55 mm, zentralb.	1.85	1.55

7 µF, 15 V, 12 x 35 mm, bipolar —,95 —,70

Beachten Sie mein günstiges Transistoren-  
Angebot in Heft 7.

**Plastik-Sil.-Diode, 400 V/0,8 A**  
1 St. —,95 10 St. à —,85 100 St. à —,70

dito, 800 V/0,6 A  
1 St. 1.35 10 St. à 1.20 100 St. à 1.—

**Siemens-Sil.-Gleichrichter f. gedr. Schaltung**  
B 40 C 1500 1 St. 2.60 10 St. à 2.40  
B 40 C 3200 1 St. 3.65 10 St. à 3.20  
B 80 C 3200 1 St. 4.20 10 St. à 3.80

**TRIACS, zum Bau von Phasenauschnittsteuerungen  
in Verbindung mit Triggerdiode ER 900.**

**GBS 401 A, 400 V/1 A 14.80, GBS 3403 P, 400 V/3 A  
15.80, GBS 3466 P, 400 V/6 A 18.15, GBS 3410 P,  
400 V/10 A 27.50, 40576, 400 V/15 A 33.10, ER 900  
4.50. Schaltbild m. Anwendungsbeispiel wird mit-  
geliefert.**

Vers. per NN nur ab Lager Hirschau. Mindestauf-  
trag 10.—. Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.50, Kata-  
log gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragsertei-  
lung ab 25.—, wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet.  
Postcheckkonto Nürnberg 61 06

**CONRAD** 8452 Hirschau/Bay., Fach F 8  
Ruf 0 96 22/2 24

Filiale Nürnberg, Leonhardstraße 3 — Ruf 26 32 80

Messe Hannover — Halle 12, Stand 1144



# AIWA

## bietet jetzt Stereo im Auto:

### TP-1036

## Cassetten-Stereo-Abspielgerät

**Typ:** Compact Cassette Stereo Player inkl. 2 Lautsprecher, Staa-System, für Montage unter dem Armaturenbrett

**Verstärker:** 15 Silizium-Transistoren, 7 Varistoren, 1 Thermistor, 1 Diode, 1 SCR

**Tonkopf:** für Stereo und Mono

**Bandgeschwindigkeit:** 4,75

**Ausgangsleistung:** 5 W pro Kanal (4 Ω)

**Frequenzbereich:** 50–10 000 Hz

**S/N:** Besser als 45 dB

**Erf. Spannung:** 12 V=

**Abmessungen:** 170 x 184 x 52 mm

**Gewicht:** 1,6 kg

**Zubehör:** Verbindungskabel zur Batterie, Montagematerial, Cassette

**AIWA-Vertreter  
sind die  
folgenden Firmen:**

**Für die BRD:**

AIWA Handelsgesellschaft mbH und Co. KG  
6000 **Frankfurt/Main**, Mousonstraße 12–14  
Telefon 06 11/44 60 18, Telex 04-14 226  
Lieferung nur an Großhändler

**Für die Schweiz:**

NOVITON AG  
In Böden 22  
Postfach  
**CH-8056 Zürich**  
Telefon 051 57 12 47

**Für Holland:**

HAAGIMPORT N. V.  
vorm. A. van der Valk N. V.  
De Ruyterkade 143  
**Amsterdam-C**  
Telefon 24 42 43

**Für diese Geräte wird in jedem Bundesland ein Generalvertreter gesucht.**

## KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

**Endstufe ES 40** in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

**Endstufe ES 40** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt

Technische Daten:  
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB;  
Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %  
Preis für Fertigerät ES 40 **DM 130.—**  
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

**Endstufe ES 100** in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

**Endstufe ES 100** in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt

Technische Daten:  
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB;  
Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %  
Preis f. Fertigerät ES 100 **DM 160.—**  
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

**Stereo-Klangreglerstufe KRV 50**

Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.

Technische Daten:  
Klirrfaktor: bei  $U_a = 2$  V, von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB  
Preis für Fertigerät KRV 50 **DM 48.—**  
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

**Stereo-Entzerrerverstärker EV 51**

Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.

Technische Daten:  
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB;  
Klirrfaktor bei  $U_a = 0,2$  V von 20 Hz...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR  
Preis für Fertigerät EV 51 **DM 35.—**  
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

**Stereo-Mikrofonverstärker MV 50**

Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen.

Technische Daten:  
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB;  
Klirrfaktor bei  $U_a = 0,2$  V von 10 Hz...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB  
Preis für Fertigerät MV 50 **DM 33.—**  
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile.

Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

**KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen**

Wilhelmstr. 31

Telefon (071 53) 75 10

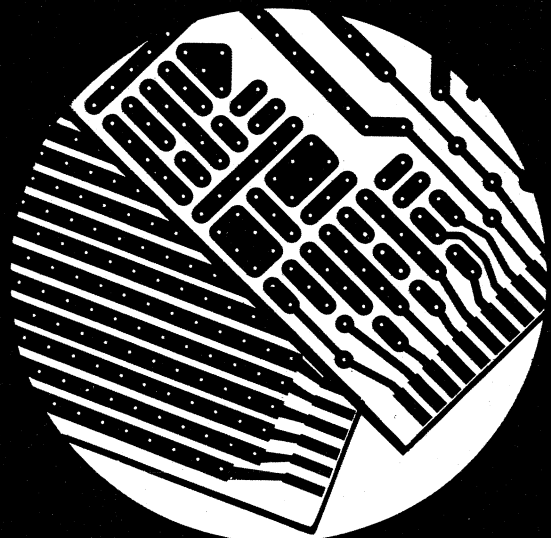
RELAIS · CHOPPER · GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

**KACO**

*liefert:*

**LABORPLATTEN**

für Versuchsschaltungen und Kleinserien



Steckanschlüsse für KACO-Steckverbinder

Plattenformat 100 x 140 mm

Hartpapier 1,5 mm, 35  $\mu$  Kupferauflage

Rasterbohrungen 1,3 mm Durchmesser

Leiterschema auf Rückseite aufgedruckt

KUPFER-ASBEST-CO GUSTAV BACH ELEKTROWERK  
71 HEILBRONN POSTFACH 570

Hannover-Messe 1970, Halle 12, Stand 1202

# HERTON

## SPRECHFUNKGERÄTE

post. zugelassen (mit FTZ)



**Wir stellen vor:**  
unsere 500er-Serie

**501 GR** 1-W-Gerät  
3 Kanäle, 12 Tr.

**502 GR** 2-W-Gerät  
3 Kanäle, 13 Tr.

**503 GR** 3-W-Gerät  
5 Kanäle, 16 Tr.  
mit FTZ 2 W

**505 WR** 2-W-Gerät  
2 Kanäle  
Als Allwetter-  
gerät besonders  
zu empfehlen

**Lieferung  
nur über den  
Fachhandel**

**Wir liefern  
auch Quarze,  
Antennen  
usw.**

Hannover-Messe, Halle 9 A, Stand 109, Halle 12, Stand 1372

**HERTON · 6000 Frankfurt am Main 90 · Postfach 900 365**

## Sie drucken spielend



Beschriftungen für  
Schaufenster, Läden,  
Ausstellungen und  
Messestände

Ihre Plakate und Schilder mit Neoprint-  
Beschriftungsanlagen  
rational und formschön.

Fordern Sie Informationsliste F

**KARL GRÖNER, 79 Ulm/Do.**  
Postfach 351 · Telefon (07 31) 3 08 31

## Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

### UHF- und VHF-Antennen



Antenne für  
Schwarzweiß u. Farbe

**Stolle** X-Antennen  
HC-Antennen K 21-60  
HC-23 Gew. 10,5 dB 24.90  
HC-43 Gew. 12,5 dB 34.90  
HC-91 Gew. 15 dB 52.10



**UHF-Antennen K 21-60**  
(240/60 Ω)

XC 11 7,5-9,5 dB 16.10 XC 43 D Gew. 10-14 dB 37.74  
XC 23 D 8,5-12,5 dB 27.20 XC 91 D Gew. 11,5-17,5 dB 54.39

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: A=K 21-28, B=K 21-37, C=K 21-48  
**fuba-X-Color-Antennen**, ab 10 Stück sortiert 3% Nachlaß.



**KATHREIN** **Olympia Antennen**



**Olympia 90** 9 dB Gew. . . . 16.10 Kan. 21-60  
**Olympia 130** 13 dB Gew. . . . 27.20  
**Olympia 150** 15 dB Gew. . . . 37.74  
**Olympia 170** 17 dB Gew. . . . 54.39  
\* Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21-29, K 21-39 u. K 21-49

### UHF-Flächenantennen K 21-60

Ex, 4-W-Strahler 10,5 dB . . . 11.43 Ex, 8-W-Strahler 12,5 dB . . . 15.54

### Stolle VHF-Ant. K 5-12

4 Elemente . . . . . 7.83  
6 El. 7,5 dB Gew. . . . . 11.60  
10 El. 9,5 dB Gew. . . . . 16.93  
13 El. 11 dB Gew. . . . . 20.82

### fuba VHF-Ant. K 5-12

4 Elemente . . . . . 8.44  
7 Elemente . . . . . 15.53  
10 Elemente . . . . . 18.65  
13 Elemente . . . . . 25.10

### Antennen-Zubehör und Kabel

#### fuba Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben . . . . . 9.71  
ETW 600 unten . . . . . 6.94  
AKF 501 240 Ω oben . . . . . 8.88  
ETW 240 unten . . . . . 5.83

#### Stolle Filter-Paare

in SB-Verpackung  
Set 240 Ω (Most u. Geräte) 10.58  
Set 60 Ω (Most u. Geräte) 13.55  
Set-Universal (wahlw. 60/240) 16.79

### SCHÄFER -Sonder-Angebot!

Mostweichen 240 Ω 5.55 **Qualitäts-Hochfrequenzkabel**  
Empfängerweichen 240 Ω 3.50 Band 240 Ω, versilbert % 18.81  
Mostweichen 60 Ω 6.20 Schaumstoff, 240 Ω, versilb. % 27.86  
Empfängerweichen 60 Ω 4.66 Koaxkabel 60 Ω, versilb. % 48.84

### Stolle Automatic-Antennen-Rotor Type 2010

Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen,  
zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fern-  
sehen, FM-Stereo, Amateurfunk 182.32

### Memomatic-Antennen-Rotor Type 3001

Steuersystem für manuelle Kontaktabgabe  
Steuerleitung 5adr. % m 75.48

### UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB

25.25

### Stereo-Anlagen

#### CR 10 T



#### Stereo-Transistor-Tuner/Verstärker

Preisgünstiger Transistor-Stereo-Tuner/Verstärker  
in formschöner Holzgehäuse, flache Ausführung  
einschließlich 2 Boxen - AM (MW), FM (UKW),  
2x4 Watt Musikleistung 50-15 000 Hz, 19 Transi-  
storen, 9 Dioden **DM 253.97**

Weitere Stereo- und Transistorgeräte sofort  
lieferbar, Prospekte anfordern.

### Empfänger- und Bildröhren

## SCHÄFER Röhren-Aktion!!

**Sondermengen-Nachlaß:** Für alle Röhren! ab 25 Stück = 5%  
**Markenröhren Siemens (Import)** ab 50 Stück = 7%  
**Fabrikneu, Orig.-Verp., 6 Mon. Gar.** ab 100 Stück = 10%

DY 802 4.55 (3.77)	EF 93 4.22 (2.22)	PD 500 19.76
EABC 80 3.44 (2.66)	EL 84 3.22 (2.22)	PL 36 9.10 (5.33)
EBF 89 4.11 (2.66)	EM 84 4.66 (3.61)	PL 81 7.22 (4.44)
ECC 81 4.66 (2.66)	EM 87 4.88 (3.83)	PL 83 4.88 (3.05)
ECC 85 4.33 (2.66)	PC 86 7.22 (5.72)	PL 504 9.77 (6.66)
ECF 82 6.22	PC 88 7.66 (5.83)	PL 508 9.77 (7.77)
ECH 81 3.77 (2.61)	PCC 85 5.- (3.77)	PL 509 19.43 (12.21)
ECH 84 5.- (3.22)	PCC 88 7.10 (5.-)	PL 802 6.99
ECL 86 5.99 (4.22)	PCC 189 7.55 (5.16)	PL 805 5.99
EF 40 6.66 (4.38)	PCF 80 5.44 (3.11)	PY 81 5.22 (2.55)
EF 80 3.77 (2.28)	PCF 82 5.77 (3.11)	PY 83 5.22 (2.61)
EF 85 4.- (2.39)	PCF 200 6.33 (5.27)	PY 88 5.88 (3.39)
EF 89 3.66 (2.33)	PCL 805 6.88 (4.72)	PY 500 11.65 (8.44)

### systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

AW 59-90/91 83.25 AW 53-88 83.25 A 59-11/12W 94.35

### Embrica-Color systemerneuerte Farbfernsehbildröhre

A 56-11 X 330.78 A 63-11 X 371.85

die Preise verstehen sich ausschließlich Altkalben. - Weitere Typen stets vorrätig.

### Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 J. Gar., Bildröhren-

Versand nur p. Expr. od. Fracht mögl. - Immer Bestimmungsbef. angeb.

A 59-11 W 138.75 A 59-16 W 205.35 AW 43-88 138.75 AW 53-88 160.95

A 59-12 W 138.75 A 65-11 W 233.10 AW 53-80 160.95 AW 59-90/91 127.65

### Konverter und Tuner

**NEU** Aufstell-Konverter bei 1 St. 56.28 ab 10 St. 54.56

**Schnelleinbau-Konvert. SKB, 240/240Ω, sym. Ausg.**

**Schnelleinbau-Tuner STZ, 240/60 Ω, asym. Koax-**

Ausg., kpl. verdrahtet, einbauf. St. 39.46 ab 10 St. 38.24

### Autosuper und Zubehör

**Blaupunkt-Autosuper 1970**

Mannheim 12 V 147.19 Essen 12 V 201.80

Frankfurt 12 V 245.09 Spannungsw. 12 V 25.25

Einbauszubehör u. Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

**EXATOR Auto-Antennen** VW-Ant. 15.98

Univ.-Ant. 18.65

**fuba Universal-Motor-Autoantenne 12 V** 62.94

**ALPHA 3 elektron. Autoantenne** 64.60

Alpha 0 (Zweispiegel) DM 25.25

**Stolle Universal-Auto-Adapter Type N 3411**

für Anschluß an Autos, Caravans, Boote usw. Eingangsspannung 12/24 V - mit

Universal-Stecker für Gleichstrombuchse bzw. Zigarettenanzünder 31.82

### Gemeinschafts-Antennen

mit allem Zubehör, wie Tr.-Verstärker, Umsetzer, Weichen,

Steckdosen und Anschlußschüre der Firmen **fuba, Kathre-**

**rein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil

sobald bzw. kurzfristig auch zu Höchstpreisen, ab Lager lieferbar.

Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.

Fordern Sie Sonderangeb. Nachr.-Versand auch ins Ausland.

Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.

Verpackung frei - Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 - 17 Uhr

**Alle Preise inkl. MwSt.**

## CDR-ANTENNENROTOREN für Stereo- und Fernsehempfang

Durch Aufbau einer einzigen Breitband-Antenne ist  
Empfangsmöglichkeit für sämtliche Programme ge-  
geben; weitgehendes Unterdrücken von Geistern!

**Modelle:**

AR-10	DM 158.—	AR-33	DM 285.—
TR-2 C	DM 178.—	TR-44	DM 360.—
AR-22 R	DM 195.—	HAM-M	DM 600.—

Beim AR-33 sind 5 Drucktasten zur Wahl von 5 be-  
liebigen Programmen einstellbar. Bitte Prospekte  
anfordern!

Erprobtes Transistor-Grid-Dip-Meter K 126 C kompl.  
mit Batterien **DM 166.50**. Dynamischer Stereo-Dop-  
pelkopfhörer 2x 8 Ω, brillante Wiederg. **DM 26.—**



### SA-616

Preisgünstiger transisto-  
risierter Stereo-Verstär-  
ker mit 2x 5 W Aus-  
gangsleistung. Sehr

kleine Ausführung in formschöner Holzgehäuse,  
für 220 V Netzanschluß. Ein Stereo/Mono-Umschal-  
ter und eine Tonblende sind eingebaut. Ausgestat-  
tet mit 8 Transistoren.

Musikleistung: 10 W (2x 5 W)

Ausgangs-Impedanz: 8-16 Ω

Eingangsspannung: ca. 150 mV

Eingangsimpedanz: 10 kΩ

Klirrfaktor: < 2 %

Frequenzgang: 50-20 000 Hz ± 2 dB

Abmessungen: 22 x 8 x 13 cm **DM 110.—**



### Transistor-Stereo-Verstärker Monarch SA 400

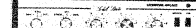
Ausgangsleistung 2 x 10 W (max. 2 x 15 W), Holz-

gehäuse mit Höhen-, Tiefen-, Balance- und Laut-

stärkeregelung. Klirrfaktor 1 %, 30-20 000 Hz, Imp-

edanz 8-16 Ω, 14 Transistoren, 220 V Netzgang.

Maße: 330 x 260 x 100 mm. **DM 269.—**



### SA-320, transistorisierter Stereo-Verstärker mit Entzerrer für magnetischen Plattenspieler (nach RIAA), schaltbarem Kopfhörerausgang, Balanceregler und Tonblende. Das Gerät wird mit Holzgehäuse geliefert.

Musikleistung 7 W (2x 3,5 W), Ausgangsimpedanz 8-16 Ω (eisenlos), Eingangsspannung ca. 3 mV (Mag. Phono), ca. 200 mV (Krist. Phono/Tuner), Klirrfaktor < 3 %, Frequenzgang 50-15 000 Hz ± 3 dB, Abmessungen 28 x 10 x 17 cm, Gew. 2,3 kg **DM 180.—**

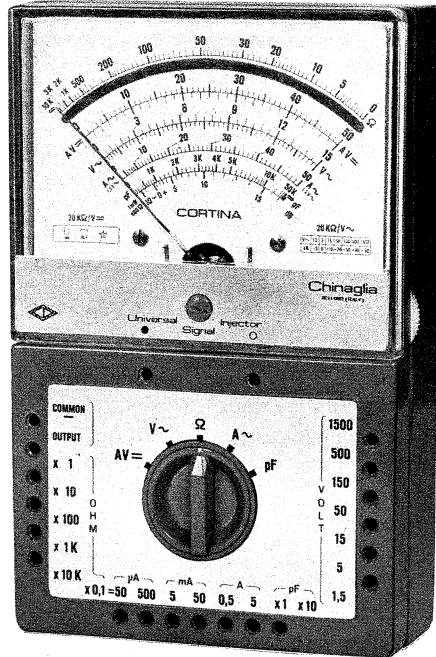
### Lautsprecherkombination ZL 85, 12 W Tonbox, Frequenzbereich: 45-20 000 Hz, Impedanz: 4,5 Ω, Bestückung: 3 Lautsprecher, Nußbaum furniert, Gehäuse-Volumen: 12 l, Größe: 252 x 260 x 160 mm. **DM 78.—**

**ING. HANNES BAUER KG**  
86 Bamberg, Postfach 2387, Tel. 09 51/50 65 u. 50 66

# JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Elektronikversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

CHINAGLIA 20 000 Ohm/V $\sim$



Cortina: 124.87 DM  
Cortina USI: 138.75 DM  
30 kV-Taster: 43.29 DM } inkl. MwSt.

# CORTINA-USI

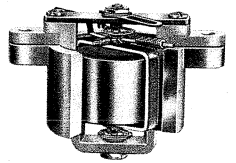
## italian style + deutsche Präzision

### Meßwerk Kl. 1, stoßfest

Kernmagnet: Made in Germany  
Drehspulrahmen: Made in Germany  
Spiralfedern: Made in Germany  
Spitzen: Made in Germany  
Lagersteine: Made in Germany

### Schaltung

Widerstände Kl. 0,5: Made in Germany  
Transistoren (Siemens): Made in Germany  
Ferritkerne (Siemens): Made in Germany  
Dioden/Kondensatoren: Philips - Holland



### Meßbereiche

V=	100 mV	1,5	5	15	50	150	500	1500 V	(30 kV)
V $\sim$		1,5	5	15	50	150	500	1500 V	
A=	50 $\mu$ A	0,5	5	50 mA	0,5	5 A			
A $\sim$		0,5	5	50 mA	0,5	5 A			
dB		-20 +6	-10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66	
V NF		1,5	5	15	50	150	500	1500 V	
$\Omega$ Skalenmitte		4,5	45	450 $\Omega$	4,5	45	450 k $\Omega$		
$\Omega$ Skalenende		1	10	100 k $\Omega$	1	10	100 M $\Omega$		
pF (reaktanz)		50 000	500 000	pF					
$\mu$ F (ballistisch)		10	100	1000	10 000	100 000 $\mu$ F	1 F		
Hz		50	500	5000 Hz					

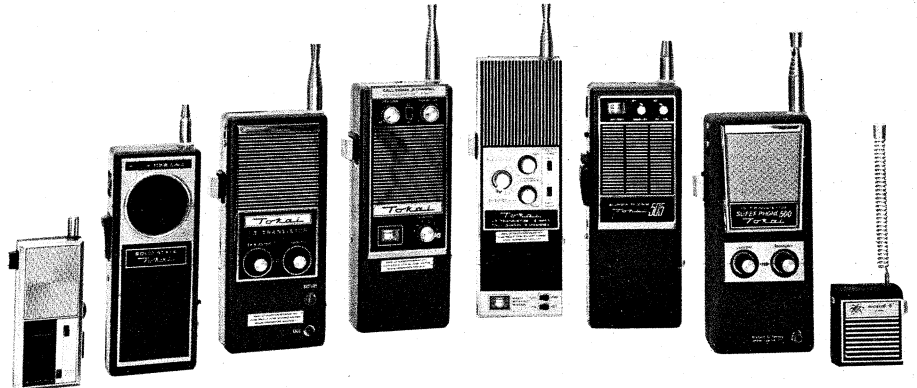
eingebauter Signalgeber von 1 kHz-500 MHz (nur in der Version USI) Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert

Generalvertretung: **Jean Amato** 8192 Gartenberg/Obb., Telefon 081 71/6 02 25

## Das sind unsere Hand-sprechfunkgeräte

Auf Wunsch mit Aufsteckantennen

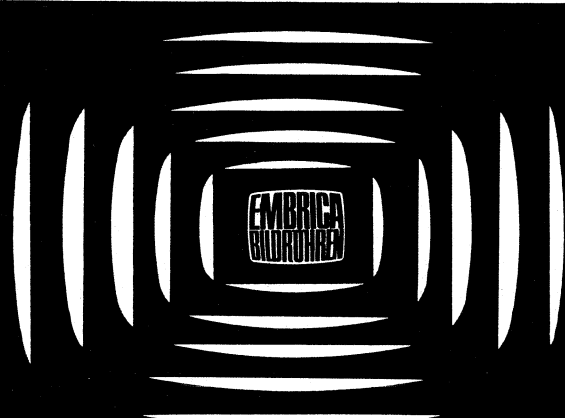
Lassen Sie sich informieren  
Verlangen Sie unseren Prospekt 70 F



DEUTSCHE **Tokai**

Funksprechgerätevertrieb, 5 Köln, Rolandstraße 74, Telefon 31 70 47, Telex 8 882 360

HANNOVER-MESSE HALLE 11 STAND 432



## EIN VOLLES PROGRAMM

## Systemerneuerung vom Fachmann für den Fachmann

Wir fertigen für Sie alle deutschen und ausländischen Color- und Schwarz-Weiß-Typen

schnell - preiswert - gut

Embrica-Electronic · 424 Emmerich · Königstr.  
Telefon 02822/2782 · Telex 812584 embot  
Betrieb: Elten · Im Kattegatt · Tel. 02828/2339

erhalten Sie in:

Aachen - Beuel-Bonn - Bielefeld - Bottrop  
Braunschweig - Bremen - Dortmund - Derschlag - Essen - Flensburg - Geisenkirchen  
Göttingen - Hagen - Hamburg - Hannover  
Karlsruhe - Kassel - Kiel - Koblenz - Köln  
Krefeld - Lübeck - Marburg - Mülheim  
Münster - Mainz - Osnabrück - Oldenburg  
Rheydt - Stuttgart - Wuppertal  
Wilhelmshaven

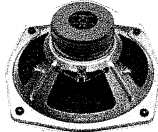


Ankauf von 110<sup>0</sup> und Farb-AltKolben

# Bestellschein:

An Dr. Böhm, Elektronische Orgeln und Bausätze  
495 Minden, Postfach 209/7, Tel. (05 71) 2 59 77 + 2 76 77

Hiermit bestelle ich die folgenden angekreuzten Artikel:



### Groß-Lautsprecher

31 cm  $\phi$ , Musikbelastbarkeit  
25 W, 30-14 000 Hz, schaltbar  
auf 4 oder 16  $\Omega$ .  
Preis DM 63.70

### 17-W-HiFi-Verstärker-Bausatz

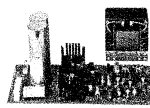
mit Röhren 2 x EL 84 und 2 x ECC 83, hochwertig und  
langjährig bewährt mit Ausgangsübertrager in Ultra-  
linearschaltung mit Kammerwicklung für Impedanzen  
4 und 16  $\Omega$ , Eingangsempfindlichkeit 5 mV/1 M $\Omega$ .  
Bausatz komplett mit Aluminium-Chassis und Netzteil.  
Sonderpreis DM 89.50

### 25-W-HiFi-Verstärker-Bausatz



Type 042, einschließlich hoch-  
wertigem Netzteil. Enthält 8  
modernste Silizium-Transisto-  
ren, 4 Silizium-Dioden und 1  
Feldeffekt-Transistor. Mit je  
1 Eingang 1 mV/1 M $\Omega$  (für Mi-  
krofon) und universal (100 mV/  
100 k $\Omega$ ) z. B. für Mischpult. Höhen- und Tiefenregler.  
Größe der mitgelieferten Druckschaltung: 110 x  
260 mm. Ausgangsleistung 25 W Sinus, 35 W Musik.  
Klirrfaktor unter 0,5 % bei Vollast an 4  $\Omega$  eisenlos.  
Frequenzgang (1 dB) 15-45 000 Hz.  
Preis nur DM 136.-

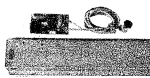
### 100-W-HiFi-Verstärker-Bausatz



Type 043, bis 140 W Musik  
umschaltbar auf 40, 50, 60,  
70, 85 und 100 W Sinus-  
leistung. Ausgang eisenlos  
8-16  $\Omega$ , sonst wie 042.  
Näheres entnehmen Sie bitte  
unserer ausführlichen Bauen-  
leitung (siehe ganz unten).  
Preis nur DM 176.70

Für die verschiedensten Zwecke, wie z. B. für eine  
elektronische Orgel, ist ein hochwertiges Hallgerät  
erforderlich:

### Hallgerät-Bausatz, Type 014



Hallzusatz für unsere Verstär-  
ker 042 und 043 mit 2 FET  
und 2 Silizium-Transistoren,  
gedruckte Schaltung 60 x  
110 mm; einschließlich Hall-  
system.  
Preis nur DM 93.10

Für Verstärker und Stereo-Anlagen, die nicht unser-  
em Programm entstammen, liefern wir:

### Hallgerät-Bausatz, Type 016

mit eigenem Netzteil, 10 Silizium- und Feldeffekt-  
Transistoren, auch als Vorverstärker großer Eingangs-  
empfindlichkeit verwendbar, einschließlich Platine  
110 x 235 mm mit aufgedrucktem Bestückungsplan,  
Ein- und Ausgang zweikanalig. Preis nur DM 132.70

### Hallgerät-Bausatz, Type 012

zum 17-W-Röhrenverstärker passend (Stromversor-  
gung aus dem Röhrenverstärker).  
Sonderpreis DM 74.50

Alle Bauanleitungen mit Schaltplan für obige Bausätze  
zusammen Schutzgebühr DM 10.-. Bei Bezug eines  
Bausatzes gratis.

Name: .....

Anschrift: .....

# Dr. Böhm



## Marken-Antennen

<b>UHF, K 21-60, 240 u. 60 <math>\Omega</math></b>	<b>VHF, K 5-12, 240 u. 60 <math>\Omega</math></b>
7 El. 7 dB gem. 8.90	4 El. 6,5 dB gem. 7.80
13 El. 9 dB gem. 17.75	6 El. 7,5 dB gem. 11.65
17 El. 10,5 dB gem. 23.30	10 El. 9,5 dB gem. 16.90
25 El. 12 dB gem. 31.65	13 El. 11 dB gem. 21.90

UHF-Gitterantenne, 8-V-Strahler, 11,5 dB gem. DM 15.90
UHF-X-Antenne HC 23, 10,5 dB gem. .... DM 24.95
UHF-X-Antenne HC 43, 12,5 dB gem. .... DM 34.95
UHF-X-Antenne HC 91, 15 dB gem. .... DM 52.20

### Kabel-Unterlängen (15, 25, 35 m)

Schaumstoff, 240 $\Omega$ , versilbert .....	per m DM —.20
Koaxial, 60 $\Omega$ , versilbert .....	per m DM —.39

Mastweiche, 240 $\Omega$ .....	DM 5.70
Empfängerweiche, 240 $\Omega$ .....	DM 3.90
Mastweiche, 60 $\Omega$ .....	DM 5.90
Empfängerweiche, 60 $\Omega$ .....	DM 5.20

Preise einschließlich Mehrwertsteuer, Versand per Nach-  
nahme, keine Verpackungskosten. Bitte Liste über Elek-  
tronik-Bauteile anfordern.

## ECE Elektro Commercial GmbH

46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Str. 1, Tel. (02 31) 52 52 82

## Der Weg zum Amateurfunk

**Die DARC-Fibel.** Eine Einführung in die  
Grundlagen der Kurzwellen-Empfangs-  
technik mit Bauanleitungen von Bern-  
hard Puschmann DL 1 JJ.

3. völlig neubearbeitete Auflage. 258 S.  
mit 95 Abbildungen. Best.-Nr. 3133 G.  
DM 19.80

### Der Kurzwellen-Amateur

Lehrbuch und Ratgeber für den Sende-  
und Empfangsbetrieb.

11. völlig neubearbeitete Auflage. 291 S.  
mit 234 Abbildungen. Best.-Nr. 2605 G.  
DM 24.—

Telekosmos-Bücher erhalten Sie in Ihrer  
Buch- und Fachhandlung.

### Telekosmos-Verlag

**Franckh'sche  
Verlagshandlung  
7 Stuttgart 1, Postfach 640**

## Elektronische Massenmedien

**Geschichte, Zukunft, Fakten,  
Informationen, Problematik ihrer  
Rolle in unserer Gesellschaft.**

**Wer sich dafür interessiert, sollte  
diese beiden Bücher lesen:**



**Telekosmos-Verlag  
Franckh'sche  
Verlagshandlung  
7000 Stuttgart 1  
Postfach 640**

### Die Fernseh-Story

Prof. Dr. Walter Bruch, ein Pionier des  
deutschen Fernsehens und Vater des PAL-Farb-  
fernsehens, erzählt die Geschichte der  
Bildübertragungstechnik — von den Utopisten  
bis zum Farbfernsehen.

Best.-Nr. 3656 G DM 24.—

### Elektronik für Millionen

Von Hans Engelkamp

Radio und Fernsehen — Elektronik für  
Millionen. Nichts scheint vertrauter, nichts ist  
rätselvoller. Dieses Buch lüftet den Vorhang,  
setzt Fragezeichen, provoziert Widersprüche  
und zeigt die Probleme der elektronischen  
Massenmedien, mit deren Lösung wir gerade  
erst begonnen haben.

dms — Band 82. Best.-Nr. 3631 G DM 15.—

Diese beiden Bücher  
erhalten Sie in Ihrer Buchhandlung.

## Kurzdaten

wahlweise 6 HF-Bänder ( $f_o : f_u = 1,35 : 1$ )

im Frequenzbereich 20... 500 MHz

(ZF 10,7 MHz) Hubmessbereiche 2\*

4, 20, 40, 80 kHz, Spitzenhubanzeige

Genauigkeit besser 3 % (eingeb.

Eichgenerator), NF-Bereich 30 Hz...

40 kHz ( $\pm 1$  dB), Klirrfaktor kleiner 1 %,

eingeb. Nachentzerrung, abschaltbar.

## FHT 280



## Frequenzhub messer

DM 2380

außerdem NF-Generatoren,  
NF-Pegelsender, -empfänger,  
HF-Leistungs- und Steh-  
wellenmesser, AM-FM-  
Meßsender (auch stereo-  
modulationsfähig), Stab.  
Netzgeräte (auch pro-  
grammierbar).

Anfertigung von Meß-  
und Prüfgeräten nach Kun-  
denwunsch (auch Einzelst.)

**eicke + bemmerer**  
messtechnik

Hannover • Sonnenweg 29 • Ruf (0511) 81 75 64



# Startklar: Ihr privates Fernsehen!

- Zum privaten Gebrauch • Für Werbezwecke
- Zur Überwachung • Für Schulen und Universitäten

Diese Fernsehkamera ist volltransistorisiert. Eingerichtet für Dauerbetrieb. Eine vollautomatische Scharfregulierung gewährleistet brillante Bildwiedergabe. Große Auswahl an Objektiven. Die Kamera ist leicht, handlich, robust. Anschließbar an jedes Fernsehgerät.



Komplette  
Fernsehkamera  
DM **1290.-**

Interessante Rabatte  
für Wiederverkäufer!

**Kaiser electronic** GMBH & CO. KG.  
69 HEIDELBERG · ROHRBACHER STRASSE 67 · TELEFON (06221) 22637

Der  
neue  
Katalog

# PHILIPS

**Philips Fachbücher 1969/70**

- wegen der großen Nachfrage vorübergehend vergriffen -  
**ist jetzt wieder lieferbar**

**Mit ausführlichen Inhaltsangaben und  
Besprechungen von mehr als 100 Titeln**

**Postkarte genügt...**

**und der 52 Seiten starke Katalog  
kommt zu Ihnen ins Haus**

**Wissen und Information durch  
Philips Fachbücher**



**Deutsche Philips GmbH**

**Verlags-Abteilung**

**2 Hamburg 1 · Postfach 1093**

PFA 7011/5320

Wir verkaufen nicht nur Sprechfunkgeräte, sondern haben dazu auch alle gebräuchlichen Ersatzteile.

## FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

17 Transistoren, Doppelsuper, 2 W, 2 Kanäle, mit Akku, Netzteil und Ladegerät.



## TC 600 FTZ-Nr. K-67/68

13 Transist., 2 W, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige

## J 41X FTZ-Nr. 57/68

10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät

## TC 130 ohne FTZ-Nr., 11 Transistoren, 1 W

M 35X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz

## TS 550 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

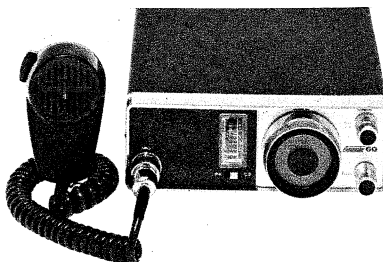
14 Transistoren, 2 W, 3 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige, Lichtruf, Tonruf

## TS 600 LUX-CALL mit FTZ-Nr.

Autofunkgerät, 16 Transistoren, 2,5 W, 6 Kanäle, Lichtruf, Tonruf

## Neu FIELDMASTER F 60 mit FTZ-Nr.

18 Transistoren, Doppelsuper, Rauschperre, 2,5 W Input. Mit Hilfe eines Druckkammerlautsprechers auch als Verstärker zu verwenden.



Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. Reparaturen an allen Standard-, Tokai-, Telecon- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung: **Waltham Electronic GmbH** 8 München 23, Belgradstraße 68  
Telefon 08 11/39 60 41

# Wir geben Ihnen Wissen, das Ihnen eine Zukunft gibt.

**Der Elektronik gehört die Zukunft.**

Ein Euratele-Fernstudium vermittelt Ihnen Wissen für eine solide Zukunft oder ein faszinierendes Hobby. Sie studieren frei vom Zwang, „büffeln“ zu müssen – nach einer Methode, die Euratele zu dem Renommee verholfen hat, das dieses Institut heute international genießt. Keine Verträge, keine Vertreter, kein Risiko. Sie können Ihr Studium aufnehmen oder beenden, wann Sie wollen; und Sie bezahlen Ihr Studium genauso wie Sie lernen: nach und nach.

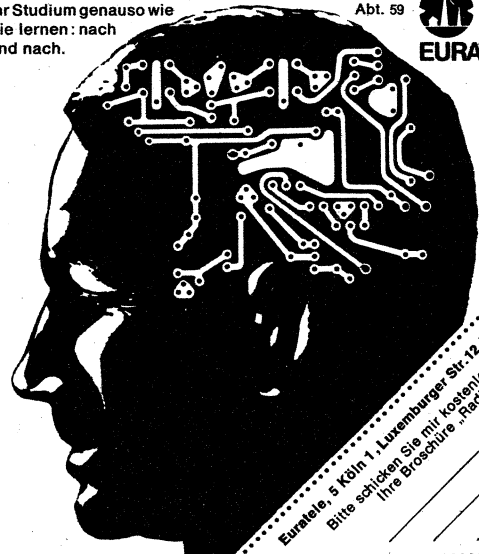
Lernen Sie in Theorie und Praxis:

- Radio-Stereo
- Transistor-Technik und
- Fernsehen

Zu allen Kursen erhalten Sie im Preis unbefristete Bauteile, die Ihr Eigentum bleiben.

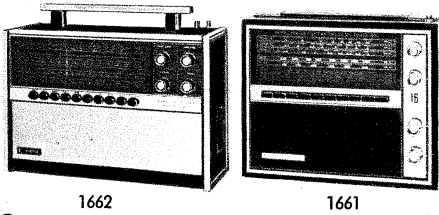
Schicken Sie uns Ihren Gutschein. Er kann sehr viel für Sie bedeuten – und verpflichtet Sie zu nichts.

Euratele, 5 Köln 1,  
Luxemburger Str. 12  
Telefon 238035,  
Abt. 59



Euratele, 5 Köln 1, Luxemburger Str. 12, Tel. 238035, Abt. 59  
Bitte schicken Sie mir kostenlos und unverbindlich  
Ihre Broschüre „Radio-Elektronik“.

### Achtung! Preissenkung



## 8-Band-Überwachungsempfänger

für Batterie und Netzbetrieb.

### Hervorragende Leistung und Klangfülle!

KTR-1661 (Edelholz) Original 298.—, Spezial 334.—  
 KTR-1662 (Luxuskoffer) Original 328.—, Spezial 364.—  
 ● Spezial = zusätzlicher DX-Verstärker gewährleistet

### einmalige Empfindlichkeit und Trennschärfe

speziell in den interessanten VHF/UKW-Bereichen!

● Rauschsperr (regelb. Squelch) geg. Aufpr. DM 45.—

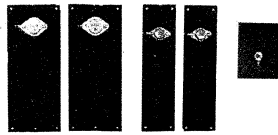
LW 150—350 kHz UKW 85—108 MHz FM  
 MW 540—1600 kHz VHF 107—138 MHz AM  
 VHF 143—180 MHz FM  
 KW 1 1,6—4,2 MHz Ferrit-Ant. f. MW u. LW-Empfang  
 KW 2 3,7—9 MHz Dipol-Teleskop-Antenne für die  
 KW 3 9—22 MHz KW-, UKW- und VHF-Bänder

Feinabstg. für KW, UKW, VHF. AFC für UKW u. VHF  
 Preise gelten ab Lager Frankfurt inkl. MwSt.  
 Nachnahmeversand. Rabatte für den Fachhandel.  
 Sonderpreise für Großabnahme und Export.

**GERMAR WEISS · 6 Frankfurt am Main**  
 Mainzer Landstr. 148, Tel. 23 91 86, Telex 413 620

### Halbleiter-Industrie-Restposten

für universelle Anwendung



Alle Transistoren original, auf getrennten schwarz-eloxierten Alu-Kühlblechen

1 Paar 2 N 3055	DM 13.80	1 kompl. Paar	
1 Paar AD 150	DM 7.70	AD 161/162	DM 7.60
1 Paar AD 130	DM 7.70		
1 Paar AD 133	DM 10.70	1 kompl. Treiberpaar	
1 Paar BD 106	DM 7.20	BC 140/160	
1 Paar AD 162	DM 7.60	(m. Kühlstern)	DM 7.70

1 Silizium-Einwegleistungs-gleichrichter 4 A/1000 V auf Kühlblech DM 3.—  
 1 Silizium-Brückengleichrichter für gedruckte Schaltung B 60 C 2200 DM 4.20

TRIACS für Netzspannungsregler, Orig.-Transistor  
 Typ BTR 0340 (6 A, 400 V) DM 12.50  
 Typ BTR 0440 (10 A, 400 V) DM 13.70  
 Typ WT 60 D (15 A, 400 V) DM 25.40

THYRISTOREN, deutsches Fabrikat  
 10 A, 800 V (auf Kühlblech) DM 9.90  
 2 A, 400 V DM 7.40

THYRISTOR RCA  
 Typ 40379 (8 A, 400 V) DM 9.20  
 mit Schaltvorschlag  
 Triggerdiode ER 900 für Triacs und Thyristoren DM 2.50

Bitte Bauteile-Lagerliste anfordern.

Preise einschl. Mehrwertsteuer. Mindestbestellmenge 10 DM. Verpackung frei, portofrei ab 20 DM. Auslandsversand ab 30 DM.

### Dipl.-Ing. Franz Grigelat

8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31

### Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.



Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter DM 32.30



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen Lieferb. 45x30x20 mm DM 25.65

### Stab. Netzgerät 500 mA



Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenf. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %, Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm DM 36.10

### Farb-Moiréfilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. DM 4.50

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

**LUDWIG RAUSCH** Fabrik für elektronische Bauteile  
 7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel. 0 72 02/3 44

## SPRECHFUNKGERÄTE

Wir haben große Mengen 27-MHz-Handsprechfunkgeräte und Fahrzeuggeräte bekannter Fabrikate vorrätig u. liefern prompt verzollte Geräte od. unverzollte Ware vom eigenen Zollfreilager.

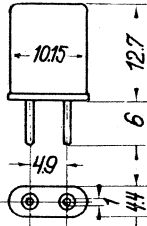
### Bei uns noch preiswerter!

Wir liefern Garantiegeräte ohne Aufpreis auf jeder im Bundesgebiet zugelassenen Frequenz.

### Eigene Servicewerkstatt

Wir sind Hersteller oder Fabrikvertretung und leistungsfähiger Lieferant vieler Zubehörteile, wie Fahrzeugantenne SB-27, Aufsteckantennen, Tischständer, Netzgeräte, Akkumulatoren, Ladegeräte und - besonders preiswert - Quarze, für alle im Bundesgebiet zugelassenen 27-MHz-Frequenzen. Außerdem sind wir Inhaber verschiedener FTZ-Nr.

Kurz, wir sind der Lieferant, den Sie schon lange suchten! Fordern Sie noch heute unser Angebot an! Anfragen von Privatpersonen können leider nicht beantwortet werden.



### 27-MHz-QUARZE

Type HC-25/U steckbar  
 Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz (z. B. Herton, Minix, Sharp, Sommerkamp, Telecon, Tokai od. ä.). Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen ab Lager lieferbar. Quarzliste anfordern!

Preise per Stück (auch sortiert) inkl. MwSt., Nettopreise in Klammern.

1- 9 St.	DM 6.10 (5.50)
10- 49 St.	DM 5.32 (4.80)
50- 99 St.	DM 4.77 (4.30)
ab 100 St.	DM 4.21 (3.80)

**Richter & Co.** Funkgeräte  
 Elektronik  
 3000 Hannover, Grabbestraße 9  
 Tel. (05 11) 66 46 11/12, FS 09 22 343

## Transistoren

	St.	10 St.		St.	10 St.
OC 362-1	—,35	2.60	BC 107	—,85	6.50
OC 340	—,30	2.80	AC 121	—,95	8.—
OC 341	—,35	2.75	AD 150	3.50	30.—
OC 390	—,35	2.75	2 N 3055/45		50.—
OC 300	—,65	10.50	2 N 1613	1.60	14.—
AC 151	—,95	8.—			inklusive Mehrwertsteuer

Nachn. 2.— Versandspesen, Liste anfordern, Vers. ab DM 15.—

### P & M Elektronik

5 Köln 80 · Buchheimer Straße 19-21 · Telefon 61 65 30

## TELVA

### Service-Versand

**Wolfram Müller**  
 8 MÜNCHEN 22  
 Paradiesstraße 2  
 Telefon (08 11) 29 56 18

Alles für den Fernsehservice — über 2000 Positionen

Antennen  
 Kondensatoren  
 Widerstände  
 Eiko  
 Regler  
 Sicherungen  
 Transistoren  
 Dioden  
 Stecker  
 Röhrenfassungen  
 Hilfsstoffe  
 Gleichrichter  
 Spezialteile für Fernseher  
 Lötgeräte  
 Skalenlampen  
 H.-V. Fassungen  
 Zeiteltransistoren



## TELVA

### Bildröhren

Systemerneuert  
 Alle Typen  
 Jede Größe  
 von 28 bis 69 cm

**Vorsicht! Radioaktiv!**

Behälter Nr.: \_\_\_\_\_ Abschirmmaterial: \_\_\_\_\_ Wandstärke cm \_\_\_\_\_

Max. Umgebungstemperatur: \_\_\_\_\_ °C

Eingebauter Strahler: \_\_\_\_\_ Aktivität: \_\_\_\_\_ mC/cm

Dosisleistung in 1m Abstand vom abgeschirmten Strahler: \_\_\_\_\_ mrem/h

Kontrollbereich (0,75mrem/h) in \_\_\_\_\_ m Abstand von der Abschirmoberfläche

### Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen

Die fotobeschichtete **AS-ALU®**-Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken in der Dunkelkammer. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100 %ig industriemäßiges Aussehen. Herstellung so einfach wie die eines Fotos.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

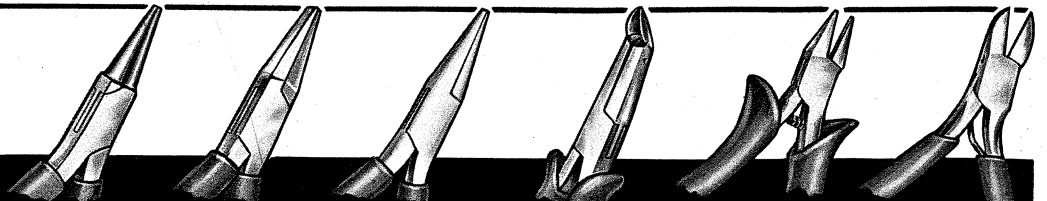
### Dietrich Stürken

4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 e, Telefon 63 74 92, Telex 8 584 781

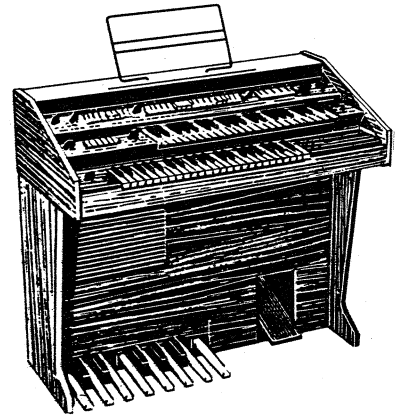
## „Elektronik“-Zangen

### BERNSTEIN

BERNSTEIN - WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 6 02 34



# Ziehen Sie alle Register



Wenn Sie Freude schenken wollen - auf Ihrer neuen, erstklassigen elektronischen Heim-Orgel. Sie können sie preiswert selbst bauen. Kostenlos 60-seitigen Farbkatalog anfordern. Dr. Böhm bietet Ihnen mehr fürs Geld.

## Dr. Böhm

An Dr. Böhm, D-495 Minden, Postfach 209/440/3

Ich erbitte wertvollen Gratkatalog (kein Vertreterbesuch).

Name: \_\_\_\_\_

Anschrift: \_\_\_\_\_

### Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	3.-	ECF 82	3.11	EL 84	2.22	PCL 805	5.66
DY 87	2.89	ECH 81	2.61	EL 500	6.55	PD 500	14.10
DY 802	3.66	ECH 84	3.22	EM 84	2.78	PL 36	5.-
EABC 80	2.66	ECL 86	3.44	EM 87	3.27	PL 81	4.44
EAF 42	4.22	ECL 113	6.55	PC 86	5.-	PL 83	2.83
EAF 801	3.16	EF 40	4.33	PC 88	5.-	PL 504	6.11
EBC 41	3.89	EF 83	4.66	PCC 85	2.72	PL 509	13.21
EBC 81	3.05	EF 85	2.39	PCC 88	5.-	PY 81	2.55
EBC 91	2.16	EF 86	2.66	PCC 189	4.11	PY 83	2.61
EBF 89	2.55	EF 89	2.33	PCF 80	2.72	PY 88	3.32
ECC 81	2.44	EF 93	2.44	PCF 82	3.11	UAF 42	4.22
ECC 85	2.50	EF 97	4.27	PCF 200	4.55	UBC 81	3.11
ECC 88	4.44	EF 183	2.72	PCH 200	4.88	UCH 42	4.38
ECC 189	4.55	EF 184	3.61	PCL 81	3.65	UCL 81	3.77
ECF 80	3.-	EL 34	5.77	PCL 82	3.66	UF 41	3.72

### Roll-Elkos

µF	350/385	500/550
0,5	0.78	
1	0.62	
2	0.67	
4	0.78	1.50
8	0.99	1.61
16	1.11	2.16
25	2.-	2.66
32	1.33	2.78
40	2.16	3.27
50	1.64	3.72
100	3.66	5.-
8+8	2.16	2.55
16+16	2.54	3.22
25+25	3.22	3.89
32+32	3.55	4.11
40+40	3.89	4.55
50+50	4.11	4.66
100+100	5.49	

### Fuba-Antennen

Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag	
VHF, Kanal 2, 3 oder 4	
2 Elemente, Fenster	23.20
2 Elemente, Mast	33.24
3 Elemente, Mast	43.18
4 Elemente, Mast	53.84

VHF, Kanal 5-12	
4 Elemente	8.44
7 Elemente	15.37
10 Elemente	22.87
13 Elemente	27.08

UHF-X-System Kanal 21-60	
11 Elemente	15.26
23 Elemente	26.09
43 Elemente	36.63
91 Elemente	52.17

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21-37 (B), K 21-48 (C)

UHF-Gitterantenne 21-60	
4-V-Strahler 10 dB	16.59
8-V-Strahler 13 dB	24.31

### Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω	7.44
Mast 60 Ω	8.77
Gerät 240 Ω	5.11
Gerät 60 Ω	5.44
Bandkabel 100 m	15.37
Schlauch 100 m	25.75
Schaumstoff 100 m	29.97
Koax 100 m	53.78

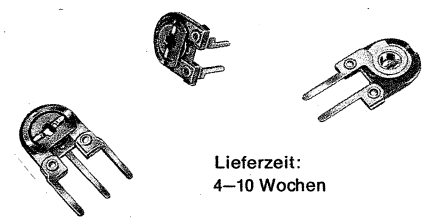
### Import-Bildröhren

AW 43-80	84.36
AW 47-91	86.58
AW 53-80	109.89
AW 53-88	127.65
AW 59-91	105.45
A 59-12 W	126.54

Aufträge unter 25.- DM 2.50 DM Aufschlag einschl. MwSt.

Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

Heinze & Bolek, 863 Coburg  
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.



Lieferzeit: 4-10 Wochen

## H. KNÜPPEL

### Kohleschicht Trimpotentiometer

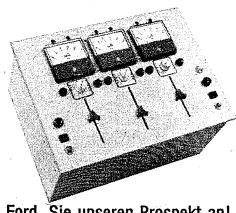
Nennleistung 0,1 W  
Widerstandstoleranz ± 20 %  
Kennlinienverlauf linear

Nennwiderstände	200 Ω	25 K
	250 Ω	50 K
	500 Ω	100 K
	1 K	250 K
	2 K 5	500 K
	5 K	1 M
	10 K	

Preis	Stück	DM/Stück
Typ FR 101	ab 5 000	0.23
	ab 10 000	0.21
	ab 50 000	0.20
	ab 100 000	0.18
	ab 500 000	0.14

Fordern Sie Unterlagen A 1.8 bzw. Gesamtkatalog mit Preisliste an. Muster sofort!

H. KNÜPPEL, 1 Berlin 37, Roonstraße 12 A  
Telefon 03 11/84 90 24 [8 01 24 94], Telex 01 83 148



### NEUHEIT! Orchestersound Orbit OS 180

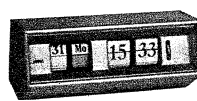
3-Kanal-Stereo-Verstärker mit 6 Endstufen. Einbauchassis für Diskotheken bringt eine unüberhörbare Steigerung der Wiedergabequalität und noch viele andere Vorteile.

orbit-electronic, Planung und Entwicklung, M. Beyersdorffer  
7 Stuttgart, Hohentwielstraße 34, Telefon 70 81 32

899 Lindau/Bodensee  
Bregener Str. 69, Postf. 333, Telefon (0 83 82) 43 64/41 10

Ford. Sie unseren Prospekt an!

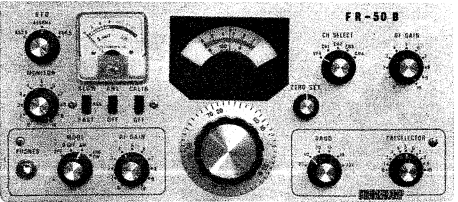
### CASLON Elektrische Springzahlen-Uhren



Formschöne Wand- und Tischmodelle  
Farbige Kunststoff- und Aluminiumgehäuse  
24-Stunden-Anzeige  
Ziffernblatt-Beleuchtung  
Datums- und Wochentagangabe  
Weckeinrichtung  
Absolute Ganggenauigkeit - 1 Jahr Garantie

J. WINCKLER  
2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Tel. 0411/341591, Telex 02/11001

### Amateurfunk die Brücke zur Welt!



FR 50 Hochleistungs-Empfänger-Doppelsuper für AM/CW/SSB

3,4-4, 7-7,5, 13,9-14,5, 20,9-21,5, 28-29,2, 26,9-27,5 (11 Meter), Empfindlichkeit: 0,5 µV für SN 15 dB, CW-SSB, 1 µV für SN 10 dB AM. Selektivität: ± 5 kHz bis 50 dB, ± 5 kHz bis 6 dB Ungew. Signalunterdrückung - 50 dB, Audio-Ausgang 1 W 8 Ω, Größe 24 x 34 x 15 cm, Netzanschluß 220 V.  
Preis DM 648.- passender 100 W-AM/CW/SSB-Sender DM 795.-

Ein interessantes Gerät auch für das 11-m-Band.  
SOMMERKAMP - Europas meistgekauftete Amateurfunkgeräte.  
SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH · 4 Düsseldorf · Tel. (02 11) 32 37 37 · FS 8 587 446

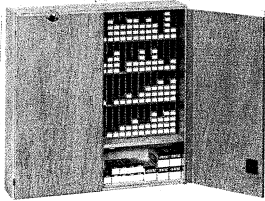


### REKORDLOCHER

- In 1 1/2 Minuten werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung - nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von Ø 10-100 mm rund und 20-50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19  
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29





## Röhrenschrank (direkt v. Hersteller)

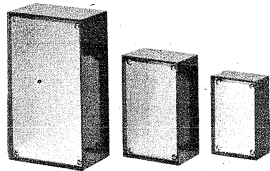
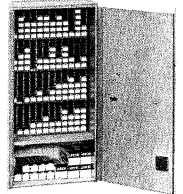
Schafft Übersicht und Ordnung in Werkstatt und Lager!

◀ Fassungsvermögen 500 bis 600 Röhren, auch Farbfernsehröhren.  
Maße: 83 x 83 x 19,5 cm.  
NN-Versand inkl. MwSt. DM 159,50

Beachten Sie Fassungsvermögen und Preis!  
Lieferung sofort ab Werk

▶ Fassungsvermögen 250 bis 300 Röhren, auch Farbfernsehröhren.  
Maße: 83 x 41,5 x 19,5 cm.  
NN-Versand inkl. MwSt. DM 107,50

**Rolf Schneider - 7582 Bühlertal - Postf. 48 - Telefon 0 72 23/72 62**



## TEKO-Kleingehäuse aus Kunststoff mit Alu-Frontplatte

eignen sich vorzüglich zum Einbau elektrischer oder elektronischer Kleingeräte in Versuchs- oder Serienausführung.

Im Inneren der Kunststoff-Gehäusehaube sitzen Führungsnuten für Teilchassis, Druckschaltungen o. ä. TEKÖ-Kleingehäuse gibt es in 4 Größen:

Modell	Abmessung (B x H x T)	Preis
P/1	50 x 80 x 30 mm	DM 2.75
P/2	65 x 105 x 40 mm	DM 3.55
P/3	90 x 155 x 50 mm	DM 4.65
P/4	125 x 210 x 70 mm	DM 9.10

**E. Scheicher & Co. OHG, 8013 Gronsdorf, Telefon 08 11/46 60 35**

Hannover-Messe 1970 — Halle 11 — Stand 449

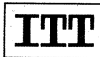
## Interessante Sprechfunkgeräte für Export

TC 502, 2 W, 2 Kanal	DM 173.—	Handgerät
TC 2008, 3 W, 6 Kanal	DM 230.—	Handgerät
TC 5005, 5 W, 6 Kanal	DM 270.—	Handgerät
TC 5011, 5 W, 23 Kanal	DM 326.—	Handgerät
TC 760, 5 W, 23 Kanal	DM 293.—	Handgerät
PW 200, 2 W, 2 Kanal	DM 134.—	Autogerät
PW 523, 5 W, 23 Kanal	DM 356.—	Autogerät
TC 5007, 5 W, 23 Kanal	DM 402.—	Autogerät

ab Hamburg Freihafen.  
Alle Geräte werden mit dem üblichen Zubehör geliefert, wie Ledertasche, Ohrhörer, Bedienungsanleitung, Batterie und 1 Quarzkanal. 23-Kanal-Geräte mit allen 23 Kanälen. Preise einschl. MwSt. und Zoll.

**soka CH-6903 Lugano, Box 176**

Telefon 00 41 91/8 85 43, Fernschreiber 0045/79 314  
Europas größte Importfirma für japanische Funkgeräte.



**SCHAUB-LORENZ**



## Autoradios-Kofferempfänger

Neueste Modelle zu Sonderpreisen mit 6 Monaten Garantie.

Wir führen sämtliche Geräte obiger Firmen und unterhalten ein Großlager in Zubehörsätzen, Entstörmaterial und Antennen für alle Kfz-Typen.

Bitte rufen Sie uns an, wir beraten Sie unverbindlich, oder verlangen Sie unsere kostenlose Preisliste mit Prospektmaterial.

Interessenten erhalten auf Wunsch auch Unterlagen über Tonband-, Rundfunk- und Phonogeräte, sowie Hi-Fi-Stereoanlagen verschiedener Fabrikate. Prompte Nachnahmelieferung ab Aachen, per Post oder Expreßgut.

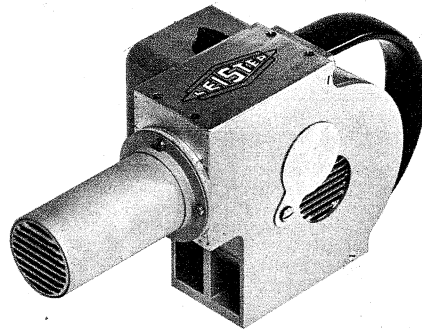
**WOLFGANG KROLL, Radiogroßhandlung / Autoradio-Spezialversand**  
51 Aachen, Postfach 865, Verkauf: Hohenstaufenallee 18, Tel. (02 41) 7 45 07

## Heißluftgebläse! NEU!

Geräuschlos für den Dauerbetrieb von 20–600 °C stufenlos regelbar

Leister-Hotwind

Als Tisch- und Einbaugerät geeignet, zum Schweißen von Plastikfolien und Rohren. Beschleunigen von Trockenaufheiz- und Aktivierungsprozessen.



Prospekt A 81 anfordern.

**Karl Leister**  
CH-6056 Kägiswil  
Schweiz

Service:  
**Karl Leister**  
565 Solingen 1  
Postfach 100 651  
Telefon 2 47 84  
Fernsch. 8514 775



## WIFAST-Qualitäts-Batterien

Eine Batterie, die die Forderungen der Deutschen Norm erfüllt und bei der Qualität vor dem Preis steht.

UM-1 (Monozelle), UM-2 (Babyzelle), UM-3 (Mignonzelle), 006 P (Kompaktzelle). Lagergarantie: 1 Jahr bei +20 °C.

**J. WINCKLER**  
2 Hamburg 36, Jungfernstieg 51, Telefon 04 11/34 15 91  
Telex 02-11 001

Das bietet Ihnen nur WERSI

## Volltransistorisierte Selbstbauorgeln mit Sinus-Zugriegelsystem und Festrieglern.

Gedruckte Schaltungen! Gedruckte Verharfung! Generator mit integrierten Schaltkreisen.



Bitte neuen Katalog anfordern!

**electronic GmbH + Co., KG**  
5401 Halsenbach, Industriestraße, Tel. 06747/273



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

Spezialverlag für Fremdsprachen

**VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.**

Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

## VISAPHON- SPRACHKURSE

auf  
Compact-Cassetten  
C 90 und C 60  
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial  
kostenlos



## SOMMERKAMP

### Handfunkgerät TS 510 G

Das preisgünstige leistungsfähige Handgerät. 2 W, 11 m, 2 Kanal, mit eingebautem Tonruf und Batterieanzeiger. Lieferung sofort ab Lager einschl. folg. Zubehör: 1 extra Quarzkanal, Ledertasche mit Traggurt, Ohrhörer, Batteriesatz. Preis nur DM 295.— mit FTZ-Nr. Interessante Händler- rabatte. Gebietsvertretungen werden vergeben. Fordern Sie unsere interessanten Angebote an!

**SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH**  
4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. 02 11/32 37 37, Telex 08 587 446

# SPRECHFUNK

### Qualitäts-Transistoren

<b>Alfa</b>	1 N 4003, 200 V ... 1.05 DM
AF 106	1 N 4004, 400 V ... 1.19 DM
AF 139	1 N 4005, 600 V ... 1.25 DM
AF 239	1 N 4006, 800 V ... 1.38 DM
AU 21	1 N 4007, 1000 V ... 1.49 DM
BC 109 B, C	Metallgeh. 6 A, schraubbar
BC 140	BYZ 10/16, 800 V ... 5.77 DM
BC 160	BYZ 11/17, 600 V ... 5.38 DM
BD 106	BYZ 12/18, 400 V ... 3.64 DM
BD 107	BYZ 13/19, 200 V ... 3.10 DM
BF 179 A, B, C	<b>Triacs</b>
2 N 696	400 V, 3 A ... 12.10 DM
2 N 697	400 V, 6 A ... 13.90 DM
2 N 698	<b>Siemens</b>
2 N 699	AF 118 ... 5.32 DM
2 N 706	BF 167 ... 4.15 DM
2 N 708	BF 173 ... 4.48 DM
2 N 918	BF 194 = BF 115 ... 3.88 DM
2 N 1420	BFY 34 ... 3.70 DM
2 N 1613	BSX 45 = BFY 46 ... 4.56 DM
2 N 1711	BC 177 A ... 2.59 DM
2 N 1889	BC 178 A ... 2.29 DM
2 N 1890	BC 179 B ... 2.51 DM
2 N 1893	TAA 151 ... 7.49 DM
2 N 1990	TAA 420 ... 8.32 DM
2 N 2904	TAA 435 ... 9.49 DM
2 N 2904 A	
FET 103	<b>Sonderangebote</b>
Alu-Profilkühlkörper	Besonders preiswerte Marken-Halbleiter
93 x 75	1 N 4148
1 Satz Isolierteile für TO 3	500 Stück = 122.— DM
0.20 DM	BC 107 A
<b>Thyristoren</b>	10 Stück = 10.— DM
50 V, 1 A	50 Stück = 37.50 DM
200 V, 1,6 A	100 Stück = 54.40 DM
400 V, 1 A	AU 22 ... 6.65 DM
400 V, 1,6 A	AD 133 ... 4.90 DM
400 V, 8 A	AD 161/162 ... 5.85 DM
600 V, 1 A	AC 187 K/188 K ... 3.95 DM
600 V, 8 A	BC 140/160
<b>Dioden</b>	kompl. gep. ... 6.72 DM
Triggerdioden	BC 141/161
1 N 4148	kompl. gep. ... 7.85 DM
BY 103	BFY 40 ... 1.90 DM
Si-Leistungsgleichrichter-Dioden:	BSY 79 ... 1.30 DM
Kunststoffgeh. 1 A	BSX 75 ... 2.90 DM
1 N 4001, 50 V	2 N 3055 ... 5.80 DM
1 N 4002, 100 V	2 N 2646 ... 3.95 DM

Ab 25 Stück pro Wert 10 % Rabatt, inkl. MwSt.

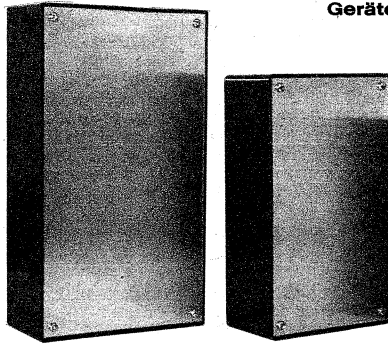
**Thomson**

**Thomson elektron. Bauteile**

6349 Nenderoth - Schulstraße 73 - Tel. 0 64 77/1 24

### TEVA Kunststoff-Gehäuse

für elektronische Geräte



aus robustem Material, schwarz, ohne Splittergefahr zu bearbeiten (bohren, schneiden), Alu-Frontplatte mit Schraubbefestigung.

4 Größen lieferbar:

TU 1 195 x 110 x 60 mm	DM 4.60
TU 2 155 x 95 x 50 mm	DM 3.40
TU 3 130 x 65 x 40 mm	DM 2.70
TU 4 100 x 55 x 40 mm	DM 2.30

Mengenrabatt - Fachhandelsrabatt - Sonderprospekt

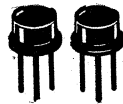
TECHNIK-KG · 28 Bremen 33 · Postfach 7026/4  
Telefon (04 21) 32 69 60/32 67 41



### Transistortechnik Elektronik-Praxis

experimentieren · konstruieren reparieren

Ausbildung durch Fernstudium mit Aufbau eines Meßplatzes. Alle Bauteile werden mitgeliefert. Gratisinformation durch Institut für Fernunterricht · Abt. TH 5 · 28 Bremen 17



### Transistor-Schaltungssammlung zum Sensationspreis

28 aktuelle Schaltungen mit Transistoren, Triacs und Uni-junktionstransistoren. Zum Nachbauen und Basteln. Beschreibungen, Stücklisten. Beliebte Experimentierschaltungen, die man immer wieder braucht. Einz. DM 3.— auf Post-scheckkonto München 159 94 oder per Nachnahme.  
Ingenieur W. Hofacker, 8000 München 75, Postfach 437

Sicher- und problemlos arbeitende

### Personen-suchanlagen

auf induktiver Basis erhalten immer mehr Bedeutung.

### Hasler

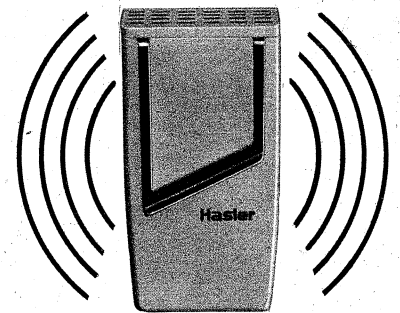
baut und vertreibt sie.

Viele Ihrer Kollegen nutzen bereits mit Erfolg die Chance.

Und Sie? Sprechen Sie mit uns!

### Hasler GmbH

638 Bad Homburg v.d.H.  
Kisseleffstraße 8  
Tel. 06172/23083



### PREIS-SENSATION!

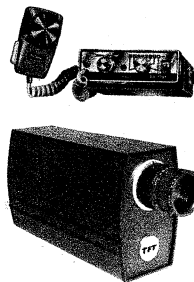
BS 750 G (verbessertes TS 600 G) bekanntestes Auto-Funksprechgerät mit Lux-Call 2 oder 5 Watt jetzt nur DM 385.— inkl. MwSt. solange Vorrat reicht, neues Gerät mit FTZ-Nr. Weitere Funkgeräte zu Minipreisen.

#### Subminiatur-Fernaug

TV Mini 4 Größe nur 8 x 12 x 21 cm, modernste Technik, Voll-transistor, HF- und Videoausgang, extreme voll-automatische Regelung, Wechseloptik, internationales Vidicon, viel Zubehör, ein Schläger bereits vor der Hannover-Messe, fordern Sie Prospekt - Sie werden staunen. Jetzt noch Minieinführungspreise.

Drahtl. Wechselsprechant., Mod. SD 604, bei Abn. von 2 Paaren pro Paar nur 110.— dito mit UKW- + MW-Schreibtischradio, passend zu Modell SD 604 eleg. Nußbaum-ausführung Stück 195.—

TAUNUS-FUNK-TECHNIK, 6234 Hattersheim, Lindenstraße 17 a, Tel. 0 61 90-26 83 (Tag und Nacht auch über Anrufbeantworter)



### TRANS-FORMATOREN

Einphasen-, Drehstrom-, Schutz-, Trenn-, Steuer- und Spar-transformatoren. Klein-transformatoren für gedruckte Schaltungen Sonderausführungen.

### HEINZ ULMER

Transformatorbau 7036 Schönau, Bablinger Str. 46  
Telefon (0 70 31) 2 33 26

### Achtung! Ganz neu!

Kleinanzagen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehbarem Meßwerk.

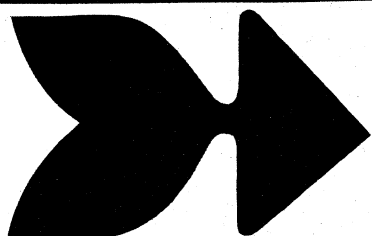
Netto nur DM 135.42 inkl. MwSt.



Mod.	Amp. $\infty$	Volt $\infty$
A	5/25	150/300/600
B	10/50	150/300/600
C	30/150	150/300/600
D	60/300	150/300/600

Mit eingeb. Ohmmesser (300  $\Omega$ )  
DM 186.48 inkl. MwSt.  
Prospekt FS 12 gratis

Elektro-Versand, Abt. 15, 6 Frankfurt/M. 50, Am Eisernen Schlag 22



**zeninger**  
SERVIX



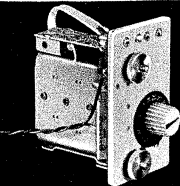


### FFB

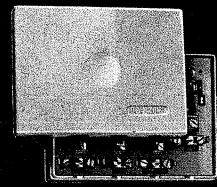
Die preiswerte Einkaufsquelle für den Fachhandel



**UHF-Trans.-Converter** mit UHF-VHF-Umschaltautom., 220 V, Verst. 14 dB, mit Trans. AF 239 S, formschönes Gehäuse, 135 x 105 x 50 mm



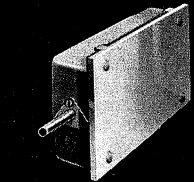
**UHF-Fernsehbild-Verstärker**  
Verstärkung ca. 25 dB, 240 oder 60 Ω. Wesentl. Verbesserung d. Bildqual. b. öit. Geräten u. ungünst. Empfangsloge.



**UHF-Schnelleinbau-Converter**  
kompl. verkabelt, kann sekundenschnell in jedes FS-Gerät eingebaut werden, mit Stabilisationsdiode



**Breitband-Verstärker**  
40-800 MHz, 5 verschiedene Variationen, Verstärkung bis 29 dB. Preise einschließl. sep. Netzteil u. eingebauten Antennenweichen.



**Universal-Netzger.** für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlusssicher, 6-12 V, regelbar, 400 mA Dauerstromaufnahme, 220 V, dasselbe umschaltbar 110/220 V

### Fernseh-Fachversand Brügge

**UHF-Tuner** lieferbar als Converter-Tuner Kan. 2 od. auf CCIR-Norm (33,4-38,9 MHz), Betriebsp. 12 V, Verst. 14 dB

**16 versch. Anschlußkabel** passend für alle Netzgeräte

**Deutsche Erzeugnisse!**

**Bitte ausführliches Angebot anfordern!**

**Robert Winter, 588 Lüdenscheid, Postf. 29 62**

### ANTENNEN

**VHF, Kanal 5-12**  
4 Elemente DM 8.40  
7 Elemente DM 15.50  
13 Elemente DM 23.50

**UHF, Kanal 21-60**  
DF 4, 8 V-Strahler, Kunststoffbeschichtet DM 20.50

**UHF-X-Antennen, Kanal 21-60**  
SX 23 DM 23.85  
SX 43 DM 33.30  
SX 91 DM 46.60

**UKW-Stereo-Antennen**  
5 Elemente DM 29.40  
8 Elemente DM 46.60

**Aus unserem Verstärker-Programm:**  
SBV 3 N mit 3 Bandpaß-Eingängen, 2 Ausgängen Verstärkung:  
F I-UKW, 18 dB  
F III 21 dB  
UHF, 26-28 dB

**Aus uns. Weichen-Program.:**  
Empf.-Weiche, Universal 60/240 Ω DM 3.88  
Ant.-Weiche, Universal 60/240 Ω, VHF/UHF 7.30  
Ant.-Weiche, Universal 60/240 Ω, F I-UKW/F III/UHF DM 11.10

Kataloge anfordern  
Preise einschließl. MwSt.

### W. DROBIG

7972 Isny, Ludwigshöhe

Widerstände axial mit Farbcode, 1/10-2 W, gängig sortiert  
1500 St. 25.75 3000 St. 43.- 6000 St. 70.-

Keramik-Kondens., viele Werte 500 St. 16.15, 1000 St. 25.90  
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektro-Kondensatoren), gut sortiert 25.75

250 St. Feinsicher. v. 0,16-8 A, sort., i. Plastikfächerk. 16.50  
Erste-Wahl-Transistoren, Original Siemens, Valvo, gestempelt AF 139 2.10, 10 St. à 1.75; AF 239 2.40, 10 St. à 1.95  
Versand per Nachnahme ab Lager. Preis inklusive MwSt.

**K. CONRAD** 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

### VHF-UHF-Tuner

(auch alle Converter)  
**repariert schnellstens**  
**GRUBER, FS-Service**  
896 Kempten  
Parkhaus am Rathaus  
Telefon (0831) 2 46 21

### Transformatoren-Wickelmaschine

gebraucht, Draht-Ø bis 0,8 mm, zu kauf. gesucht.  
Angebote mit Preis und näheren Angaben an:

**Private Ingenieurschule TECHNIKUM**  
8 München 2, Rosental 5

### Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln



**DR. BÖHM**  
495 Minden, Postf. 209/30

### Wir fertigen gedruckte Schaltungen

Einzelstücke und Serien bei Einsetzung von Zeichnung oder Diapositiv  
**Horst Walz, Gerätebau**  
7051 Hegnach  
Hohenackerstraße 70  
Telefon (0 71 51) 5 11 63

### QUARZE

Aus der Neuerstellung von 700 Hz bis 100 MHz mit einem Jahr Garantie. Ferner Quarze aus US-Beständen in Großauswahl zu billigen Preisen. Prospekte mit Preislisten kostenlos.

**Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück**  
**Wutke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271**  
Telefon (06 11) 65 42 68, Telex 04-13 917

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter



**Revox Micro 134/34**  
netto DM 98.-

**Revox A/77/1122/69**  
netto DM 1285.-

**Revox A/77/1124/69**  
netto DM 1285.-

orig.-verpackt, inkl. MwSt. Solange Vorrat!

**TELESERVICE GmbH**  
799 Friedrichshafen  
Riedleparkstraße 13

### Schaltungen

von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

**Eilversand**  
Ingenieur Heinz Lange  
1 Berlin 10  
Otto-Suhr-Allee 59  
Tel. (03 11) 34 94 16

### Selbstbau-Orgeln



Nettoliste direkt von

**Electron-Music**  
Inh.: Wilcek & Gaul  
4951 Döhren 70 - Postf. 10/13

### Röhren-Schnelldienst

liefert 1. Qualität mit 6 Monate Garantie zum Großabnehmer-Nettopreis einschl. MwSt.

DY 86	2.16	EF 89	1.94	PCF 805	4.38
EA 91	1.61	EF 91	2.77	PCH 200	3.88
EABC 80	2.16	EF 183	2.39	PCL 81	3.33
EBC 91	1.61	EF 184	2.39	PCL 82	2.55
EBF 80	2.27	EH 90	2.77	PCL 84	2.77
EBF 89	2.27	EL 90	2.11	PCL 85	2.89
EC 86	3.44	EL 95	2.44	PCL 86	2.89
EC 88	3.77	EY 86	2.16	PCL 200	4.77
EC 92	1.89	EY 88	2.77	PCL 805	4.05
ECC 81	2.27	PABC 80	2.39	PF 86	3.11
ECC 82	1.94	PC 86	3.55	PFL 200	4.83
ECC 83	1.94	PC 88	3.88	PL 36	3.88
ECC 84	2.61	PC 92	2.05	PL 81	3.22
ECC 85	2.16	PC 93	7.55	PL 82	2.33
ECC 88	3.-	PC 900	3.-	PL 83	2.39
ECH 81	2.05	PCC 84	2.33	PL 84	2.39
ECH 84	2.50	PCC 85	2.55	PL 95	2.66
ECH 200	4.-	PCC 88	3.11	PL 300	9.10
ECL 80	2.39	PCC 89	4.-	PL 504	4.66
ECL 82	2.39	PCC 189	3.55	PL 508	6.55
ECL 84	2.89	PCF 80	2.33	PL 509	10.21
ECL 85	2.89	PCF 82	2.27	PL 802	6.88
ECL 86	2.89	PCF 86	3.55	PY 81	2.05
ECL 200	5.05	PCF 200	3.55	PY 82	2.05
EF 80	1.83	PCF 201	4.-	PY 83	2.16
EF 83	3.77	PCF 801	3.55	PY 88	2.55
EF 85	2.22	PCF 802	3.-	PY 500	6.88
EF 86	2.50	PCF 803	3.77	PY 800	2.61

Sämtliche Röhren in Original-Einzelverpackung. Der Versand erfolgt spesenfrei p. NN ab 100 St. Mindestabnahme 10 Stück.

### Original-Bildröhren

AW	53-88	99.90
AW	59-91	103.23
A	59-12 W	109.33
A	65-11 W	186.48
23	SP 4	166.50

### Systemerneuerte Bildröhren

AW	53-88	76.59
AW	59-91	77.70
A	59-12 W	94.35
A	65-11 W	133.20
	(bei Lieferung des Altkolbens)	

**Fernseh-Servicegesellsch. mbH, 66 Saarbrücken**  
Dudweiler Landstr. 149, Tel. 2 25 84 und 2 55 30

### Bastelbuch gratis!

f. Funk-, Radio-, Elektronik-Bastler u. alle, die es werden wollen. Bauanleitung, prakt. Tips, Bezugsquellen. **Technik-KG, 28 Bremen 17, Abt. BD 5**

### Wieder eingetroffen!

**Funkgeräte** und Bauelemente aus Heeresbeständen sofort lieferbar.

**Kilopreis nur 2.55**

**Sender-Empfänger** und diverses **Nachrichtenmaterial**. Eine Fundgrube für den Bastler. Mindestabnahme aus verpackungstechnischen Gründen **10 kg**. Bestellen Sie noch heute, bevor auch diese Sendung vergriffen ist.

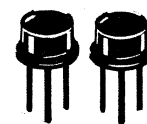
Vers. u. Lieferbed. siehe Inserat in diesem Heft.  
**CONRAD Surplus-Abt., 8452 Hirschau**  
Fach F 8, Ruf 0 96 22 / 2 24

### TUNER-SCHNELLDIENST

Wir reparieren:

UHF-Tuner, VHF-Kanalwähler und Konvertertuner, alle Typen und Fabrikate zum **Festpreis von nur 44.- DM** einschl. MwSt. Bei den gängigsten Typen auch im Austausch z. gleichen Preis. Rep. an Antennenverstärkern u. Umsetzern schnell u. preiswert. Alle Reparaturen meist innerhalb von 3 Tagen, Schnellversand!

Senden Sie Ihre Reparaturen an **Polytechnik GmbH**  
8 München 12, Agnes-Bernauer-Straße 39, Tel. 08 11/58 59 20



### Transistor-Berechnungs- und -Bauanleitungshäfte

**ING. W. HOFACKER**  
8000 München 75  
Postfach 750 437

Kennen Sie schon diese erfolgreiche Fachbuchreihe? Bauanleitungen, interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Rechenbeispiele, Experimentieranleitungen und sorgfältig zusammengestellte Berechnungsgrundlagen. Das alles finden Sie in einem Heft. Übrigens gibt es jetzt schon 5 Ausgaben. Der Einzelpreis beträgt DM 5.-. Alle 5 H.z. kosten nur DM 22.- Einz. Pschk. München 159 94 oder per NN.



### Episcop

ab DM 42.-  
Bildwerfer für Fotos, Postkarten, Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß u. farbtreu. Prosp. gratis.

**Felzmann-Versand**  
81 Garmisch-Partenkirchen  
Postfach 780/EFS

### 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 1.10  
**Wilhelm Bing Verlag**  
354 Korbach

### Fernseh-Antennen

**VHF, Kanal 2, 3, 4**  
2 Elemente 18.-  
3 Elemente 26.-  
4 Elemente 34.-

**VHF, Kanal 5-12**  
4 Elemente 7.-  
6 Elemente 12.-  
10 Elemente 19.-  
15 Elemente 24.50

**UHF, Kanal 21-60**  
7 Elemente 7.-  
11 Elemente 12.-  
15 Elemente 16.-  
22 Elemente 23.-

**SX 14 Elemente 12.-**  
**SX 26 Elemente 22.-**  
**SX 50 Elemente 32.50**  
**SX 94 Elemente 42.50**

**Gitterantenne**  
8-V-Strahler 15.50

**UHF/VHF**  
Tisch-Antenne 9.50  
2-El.-Stereo-Ant. 13.50  
5-El.-Stereo-Ant. 24.-  
8-El.-Stereo-Ant. 37.50

Alles Zubehör  
Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.- portofrei.

### Konni-Versand

8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75

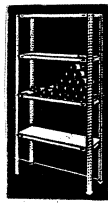
**Katalog anfordern!**

**NEU!** Chemisch kaltschweißen mit **PLASTEEL** (Thermokleber)  
Einfache Verarbeitung!  
Doppelpackung 9.80 + NN  
Plasteel-therm, 647 Bidingen

**Amateurfunklizenz ohne Morsekenntnisse**

Ausbildung durch bewährtes u. anerkanntes Fernstudium mit Selbstbau von Funkgeräten. Keine Vorkenntn. erforderl. Interessante Informationsbroschüre A 55 kostenlos durch

**INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT - 28 BREMEN 17**



### Stahl-Regale

— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 31.71  
 2 Zusatzböden mit Schrauben 16.58  
 2 Flaschen-Einlege-rost 14.44  
 Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 26.43



### Büro-Regale

Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 55.07  
 Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 46.43  
 Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweck-lagerschränke für jeden Zweck.  
 Alle Nettopreise einschl. Mehrwertst. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.

**RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 3**  
 Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86  
 Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantw. (04 71) 4 44 87



### Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 3

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.  
 Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.

### Brandneu!

Jetzt auch für Farb- und Schwarzweiß-Fernsehgeräte. Jedes Farbsystem wird **allein** geprüft u. regeneriert. Preis DM 329.— einschließlich MwSt.  
 Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:  
**ULRICH MUTER, elektron. Meßg., 435 Recklinghausen**  
 Dortmundener Straße 14, Telefon 0 23 61/2 64 78

## FUNKE - Röhrenmeßgeräte

# NEU!

## Farbfernseh-bildröhrenmeßgerät

**MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau**  
 Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Hannover, Nähe Stadtmitte.

Vermiete umständehalber modern eingerichteten

### LADEN

42 m² mit ca. 100 m²

### NEBENRÄUME

Sehr gut geeignet für Fernseh- oder Elektro-Fachgeschäft mit Werkstatt. Auch sehr gut als **Ausstellungsräume mit Lager** für Vertretungen geeignet.

Ladeneinrichtung kann zu sehr günstigen Bedingungen auch auf Teilzahlung übernommen werden.

Eilzuschriften unter Nr. 8363 K

### MÜNCHEN, Stadt der Meisterschulen

hat jetzt auch eine

Meisterschule für Elektroinstallateure und eine Meisterschule für Radio- und Fernsehtechniker

Nächste Kurse: Mitte Sept. 1970 bis Juli 1971

Finanzielle Beihilfen durch das Arbeitsamt

Tagesschule: Montag mit Freitag

Unterkunftsmöglichkeiten in Wohnheimen

Ausbildungsziel:

Moderne, technische Ausstattung und beste Lehrkräfte!

Vorbereitung a. alle Teile d. Meisterprüfung

Ford. Sie einen kostenl. Prospekt u. Anmeldeformulare! Nähere Auskunft u. Anmeldung bei der

Meisterschule für Elektroinstallateure oder Meisterschule für Radio- und Fernsehtechniker

8 München 80, Friedenstraße 26, Telefon 40 18 61

### UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

**Gottfried Stein**  
 Radio- u. FS-Meister  
 UHF-Reparaturen  
 55 TRIER  
 Am Birnbaum 7

Verlangen Sie Sonderliste

### Elektronik-Bauteile

Nur f. Handel u. Industrie

**Karl Bollrath**  
 429 Bocholt, Pollstiege 6  
 Telefon 66 54

### TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**  
 Doppelspielband  
 Dreifachspielband

Kostenloses Probepband und Preisliste anfordern!

**ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54**

Netzgerät, max. Belastung 450 mA, umschaltbar 6-7,5-9 und 12 V, inkl. 11 % MwSt. **DM 19.50**  
 Röhrenggruppe II, 6 Monate Garantie, Original Tungstram  
 Vielfach-Meßgeräte, von 1000 Ω/V bis 100 000 Ω/V  
 Preislisten anfordern. Nachnahme-Versand. Spesenfrei ab DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—.

**Friedrich von Borstel, 2 Hamburg 54**  
 Vehrenkampstraße 12a  
 Tel. (04 11) 54 47 08 (Anrufbeantw.)

Für die im Raume Emsland in der Planung begriffenen und im Herbst 1970 fertigwerdenden Werkhallen, in 3 Etagen mit je 500 qm Fläche, suche ich geeignete Aufträge von der Industrie.

Angebote unter Nr. 8361 G an den Verlag.

# Honeywell

## COMPUTER-WERK

Möchten Sie in der Datenverarbeitung tätig sein?

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, bereits heute die Technik von morgen kennenzulernen.

Während einer mehrmonatigen Ausbildung werden Sie in die elektronische Datenverarbeitung eingeführt und an unseren digitalen Rechensystemen ausgebildet. Als

## Elektroingenieure Elektrotechniker

warten interessante Aufgaben im System-Test auf Sie.

Wir erwarten Grundkenntnisse der Elektronik und die Bereitschaft in einem Team tätig zu sein. Für ein Informationsgespräch stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

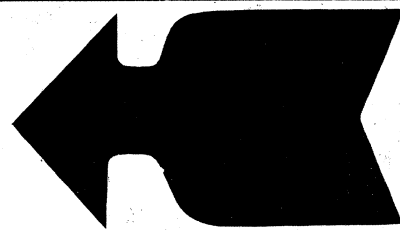
Honeywell GmbH, Computer-Werk

6148 Heppenheim, Tiergartenstraße 9, Telefon 0 62 52/1 31



# zeninger

## SOLVIX



## Radio - Fernseh - Elektro - Fachgeschäft

in Industrie-Kreisstadt, sehr gute City-Lage, Raum Hannover-Braunschweig, mit großem Kundenstamm an Radio-Fernsehtechniker-Meister wegen Veränderung komplett zu verkaufen.  
Mod. Werkstatt. Personal kann übernommen werden.  
Zuschriften erbeten unter Nr. 8368 Q an den Verlag.

Kleinbetrieb für system-erneuerte Bildröhren sucht

### Auslieferungslager / Vertreter

im Raum  
Düsseldorf, Duisburg,  
Krefeld, Mülheim/Ruhr.  
Angeb. unter Nr. 8372 W

Besteingerichtete

## Rundfunk- und Fernsehwerkstatt

im Raume  
**Düsseldorf**

sucht Übernahme der Kundendienst- und Reparaturarbeiten für Groß- oder Versandhändler oder Vertretung der Industrie. Meisterbetrieb der Düsseldorfer Innung. Zuschriften unter Nr. 8381 K an den Verlag.

Raum Hannover

## Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft

mit gut eingerichteter Werkstatt zu verkaufen oder zu verpachten.

Sehr gute Lage, erstes Geschäft am Platze, Umsatz garantiert 400 000.- DM. Verhandlungsbasis 45 000.- DM.

Nur ernstgemeinte Zuschriften unter Nr. 8364 L

### Wir suchen zuverlässige Fernsehtechniker

Erkundigen Sie sich unverbindlich, Sie werden von dem angebotenen Spitzengehalt überrascht sein.

**RADIO-DEIDL**  
8972 Sonthofen, Allgäu  
Schloßstraße 1

## FS-Techniker

mit 15 Beschäftigten, übernimmt in Heimarbeit, Bestückung von Leiterplatten, Verdrahtungen, Montage von elektronischen Geräten. Raum Oberpfalz.

Zuschriften erbeten unter Nr. 8389 T an den Verlag.

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in Dauerstellung

### RF-FS-Verkäufer

gelernter Techniker bevorzugt,

für unsere Rundfunk-, Phono-, Tonband-, Fernseh- und Stereo-Verkaufsabteilung.  
Vorstellung erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuß, Krefelder Str. 44, Tel. 222 81 od. 124 33  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

Selbständiger

### Radio- Fernseh- Techniker

bei besten Bedingungen nach Garmisch gesucht.

**Radio-Vogl**  
81 Garmisch-Partenkirchen  
Partnachbrücke

Fernsehfachgeschäft sucht für sofort oder zum 1. Juli

### 1 Fernsehtechniker

Wir bieten Dauerstellung, gutes Betriebsklima, Bezahlung nach Vereinbarung, Hilfe bei Wohnungs- oder Zimmerbeschaffung. Zuschriften werden vertraulich behandelt.

**RADIO-RÜSSLER, 714 Ludwigsburg**  
Ecke See-Mathildenstraße, Telefon 0 71 41 / 2 38 19

# Funk- Techniker

Wir sind Mitglied der BOSCH-Gruppe. Für unser Verkaufsbüro in Hamburg suchen wir einen Funktechniker, den wir im Innen- und Außendienst als Kundendienst-Techniker für unsere Sprechfunkgeräte einsetzen möchten. Unser neuer Mitarbeiter findet ein abwechslungsreiches, interessantes Aufgabengebiet. Dazu gehört eine selbständige Service-Tätigkeit und die Beratung und Anleitung unserer Geschäftsfreunde.

Wenn Sie die notwendigen technischen Kenntnisse haben, wenn Sie kontaktfreudig und beweglich sind, sollten Sie sich möglichst bald mit uns in Verbindung setzen.

Wir freuen uns, Sie kennenzulernen.

**ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH**

Verkaufsbüro Hamburg

2 Hamburg 22

Landwehr 13

Telefon 255047/48

**ELTRONIK**

**ROBERT BOSCH ELEKTRONIK GMBH**

*Mitglied der Bosch-Gruppe*

Namhaftes Fachgeschäft, Nähe Lindau/Bodensee und Alpenkette sucht in Dauerstellung

**Antennenbauer** (weitere Ausbildung möglich)

**Verkäuferin oder Verkäufer**

für Laden (mit Schreibmaschinen- und Stenokenntnissen)

**Elektroinstallateure** (Schwach-/Starkstrom od. Univers.)

Wenn Sie Lust und Liebe haben, in dieser schönen Gegend tätig zu sein, dann erbitten wir Ihre Zuschriften unter Nr. 8370 S

## Fernsehtechniker

mit langjähriger Praxis für Werkstatt- und Außendienst-Service gesucht. Wir bieten beste Verdienstmöglichkeiten und eine Neubauwohnung.

**J. P. H. KRÜGER, Fachgeschäft Rundfunk/Fernsehen/  
Musik, Meisterwerkstatt, 2201 Elmshorn, Schulstraße 20**  
(30 km von Hamburg)

## INSTITUTSLEITER

für Hörgeräte-Fachgeschäft (Raum Mannheim-Ludwigshafen) per sofort oder bis 1. 7. 1970 gesucht.

Wir sind ein bedeutendes Hörgeräte-Fachunternehmen mit mehreren Fachgeschäften.

**Von unserem künftigen Institutsleiter erwarten wir:**

Freude am Umgang mit Menschen.

Gute Verkaufseigenschaften.

Eignung zum selbständigen und verantwortungsvollen Arbeiten.

Bei guter technischer Ausbildung (Hoch- oder Niederfrequenz) ist eine spezielle Einarbeitung u. a.

für die Anpassung von Hörgeräten, Wartung der elektro-medizinischen Geräte

(Hörgeräte, Audiometer bei Ärzten usw.) gut möglich.

**Geboten wird**

entsprechend beste Bezahlung  
- gesicherte Dauerstellung

Ober diese neue interessante Tätigkeit würden wir uns gerne mit Ihnen unterhalten. Bitte übersenden Sie uns Ihre Bewerbung unter Nr. 8388 S an den Franzis-Verlag.



Für modern eingerichtete Spezialwerkstätte wird ein erfahrener

## Radio-Fernsehtechniker

gesucht.

Er soll nach Wahl im Innen- oder Außendienst eingesetzt werden.

Wir bieten 5-Tage-Woche, gute Bezahlung, angenehmes Betriebsklima und soziale Sonderleistungen. 3-Zimmer-Wohnung (evtl. teilmöbliert) kann zur Verfügung gestellt werden.

Bewerbungen und Angaben über frühesten Antrittstermin sowie Gehaltsansprüche erbeten an

**RADIO-SÄTTLER** Inh. Ulrich Sattler

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

7 Stuttgart S, Hasenstraße 6, Telefon 70 98 81

7 Stuttgart S, Möhringer Straße 84, Telefon 64 50 52



**SIEMENS**

Sie haben eine gute Berufsausbildung? Wohnen in oder um Köln? Oder wollen gern an den Rhein ziehen?

Dann bietet sich jetzt die Gelegenheit als

## Radio- und Fernsehtechniker bei Siemens

Können finden in unserer Kundendienstwerkstatt ein interessantes Aufgabengebiet.

Rufen Sie bitte kurz an (02 21/5 76-68 50) oder schreiben Sie, damit wir uns bald sprechen können. Unsere Anschrift: Verkaufsbüro Köln, Matthias-Brüggen-Str. 2

SIEMENS-ELEKTROGERÄTE GMBH

## NF-Techniker für Schallplatten-Tontechnik (Folienherstellung-Kassettentech. u. a.) gesucht.

Wir bieten hohes Leistungsgehalt. Alle sozialen und sonstigen Zuwendungen teilen wir Ihnen gern bei einem Besuch mit oder rufen Sie 0 41 06 / 28 85 (Betriebsleitung) an.

**DeGeHa Plastik GmbH, 2085 Quickborn, Justus-v.-Liebig-Ring 2-4**

Außerdem suchen wir zur technischen und akustischen Verstärkung

**Schallplatten-Kontrollere oder Kontrollleurinnen**

Wir suchen zum sofortigen Eintritt in angenehme Dauerstellung

## Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für selbständige Tätigkeit. Vertraut mit allen einschlägigen Arbeiten RF-, TB-, FS-Schwarzweiß sowie Farbe, für modernst eingerichtete Werkstätte. Wir bieten außer bestem Gehalt noch mietfreie Betriebswohnung, 4 Zimmer, Bad und Garage, in ruhiger Lage (Nähe Nürnberg).

Angebote erbeten an den Franzis-Verlag unter Nr. 8371 T, 8 München 37, Postfach.

Wir suchen für Innen- und Außendienst selbständigen

## Fernseh- und Rundfunktechniker

m. Kenntnissen in Farb-Fernsehen in guteingerichtete Werkstätte. Angeb. erbeten unter Nr. 8356 A an den Franzis-Verlag, München.

Gesucht nach Stans, Schweiz, (nur 10 Autominuten von Luzern), junger, tüchtiger

## Radio- und Fernsehtechniker

für alle einschl. Arbeiten. Guteingerichtete Werkstatt, flottes Arbeitsklima. Eintritt 1. 5. od. nach Übereinkunft. Bewerb. mit Foto, Zeugnisabschriften u. Lohnanspruch an

**H. Büchel-Binkert, Radio-Fernsehen, CH-6370 Stans**

Wir suchen in Dauerstellung

## 1 Fernsehtechniker-Meister 1 Fernsehtechniker

bei 5-Tage-Woche und erstklassiger Bezahlung. Wohnung kann gestellt werden.

**Funkberater Ulrich Pallak**

3057 Neustadt a. Rbge., Marktstraße 13, Telefon 25 38

Wir suchen mögl. per sofort od. später einen selbst. arbeitenden

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

f. d. Innen- u. Außendienst. Wir bieten angen. Dauerstellung, leistungsgerechte Vergütung, geregelte Arbeitszeit. Angeb. mit Gehaltswünschen u. Angabe des früh. Eintrittstermins erb. an

Musik- und Radiohaus Kreyssig, 712 Bietigheim, Hauptstr. 35

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

für sofort oder später gesucht, im Innen- und Außendienst, im Raum Frankfurt/Main. Neubaugebiet mit ca. 20 000 Einwohner. Geboten wird Gehalt, Altersversorgung sowie Jahres-Gewinnbeteiligung.

Bewerbungen bitte unt. Nr. 8369 R an den Franzis-Verlag.

# BBC

BROWN BOVERI

Wir suchen

## HF-Ingenieure

für die Abstimmung und Inbetriebnahme von kommerziellen Mittel- und Kurzwellen-Sendeanlagen im In- und Ausland.

## Konstrukteur

Ihm obliegt die mech. Konstruktion von festen und bewegten Antennen. Die verantwortungsvolle Aufgabe erfordert ein abgeschlossenes Studium als Ingenieur (grad.) Fachrichtung Maschinenbau oder Elektrotechnik.

Wir bieten ein leistungsgerechtes Gehalt und die sozialen Vergünstigungen eines Großunternehmens.

Bitte richten Sie Ihre Bewerbung an

**BROWN, BOVERI & CIE - AKTIENGESELLSCHAFT**

Geschäftsbereich Leitungsbau

68 Mannheim-Neckarau, Ohmweg 11-15, Telefon 06 21 / 85 01 2 37

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in angenehme Dauerstellung, 5-Tage-Woche, zur Unterstützung des techn. Leiters

### **jungen Rundfunk- und Fernsteuertechniker-Meister**

Wir erwarten: gewissenhaftes, selbständiges Arbeiten. Beherrschung der RF-, TB-, Schwarzweiß-FS-Technik und theoretische Kenntnisse der Farb-FS-Technik. Fähigkeit zur Arbeitseinteilung und Anleitung der Lehrlinge.

Persönliche oder schriftl. Bewerbung mit Zeugnissen und Gehaltswünschen erbeten.

Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuß, Krefelder Str. 44, Tel. 222 81 od. 12433  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

## **UKW-Funksprechgeräte Fernsteuerungstechnik**

Besitzen Sie gute Kenntnisse und Erfahrungen bezüglich Montage, Wartung und Reparatur auf diesem Gebiet? Waren Sie bereits im Kundendienst tätig? Können Sie Auftragstermine planen, den Auftragsablauf steuern, Mitarbeiter beraten und deren Einsatz koordinieren? Ist es für Sie eine Selbstverständlichkeit, den Kunden als König zu respektieren?

Wenn Sie als

## **qualifizierter Hochfrequenztechniker**

diese Fragen positiv beantworten können, möchten wir gern mit Ihnen ins Gespräch kommen. Der Grad Ihrer Kompetenzen innerhalb einer kleinen Montage-, Revisions- und Werkstattgruppe wird zu einem wesentlichen Teil von Ihren Kenntnissen und Fähigkeiten bestimmt.

Senden Sie uns bitte zunächst Ihre Unterlagen. Sie hören kurzfristig von uns. Selbstverständlich stehen wir Ihnen auch für telefonische Rückfragen zur Verfügung.

Standard Elektrik Lorenz AG, Geschäftsstelle Frankfurt, 6000 Frankfurt (M) 97, Friedrich-Ebert-Anlage 56, Postfach 970 166, Tel. (06 11) 74 01 31, Nebenstelle 95.

Im weltweiten **SEL** Firmenverband



Wir suchen für unsere Zentrale Düsseldorf, Friedrichstraße 10 einen

## **Spitzen- Farbfernsteuertechniker**

zum sofortigen Eintritt.

Höchste Bezahlung mit Aufrücken zum

## **Chef-Techniker**

für unser schnell wachsendes Filialnetz in ganz Europa geboten.

Bewerbungen mit Lichtbild und Zeugnisabschriften an

### **TV-COLORENT**

Fernseh-  
vermietungs GmbH

4 DÜSSELDORF  
Friedrichstraße 10  
Telefon 02 11/1 34 54

**RADIO EGGENSWILER** sucht

per sofort oder nach Obereinkunft nach Aarburg b. Olten,  
gut ausgewiesenen

## **Rundfunkmechaniker**

Oberdurchschnittlicher Lohn, angenehmes Arbeitsklima, kein Antennenbau, modernst eingerichtete Werkstätten, Fürsorgekasse, Fünftage-Woche, Wohnung kann evtl. besorgt werden, Arbeitsbewilligung vorhanden.

Wenn Sie an diesem interessanten und vielseitigen Posten Interesse haben, melden Sie sich bitte bei

A. EGGENSWILER, Radio-TV-Großreparaturwerkstätte  
Höhe 77, CH-4463 Aarburg b. Olten, Tel. 0 62 21 51 25

### **Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen**

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und -Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

## **Radiomechaniker Fernsteuertechniker**

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte, Schwarzweiß-Fernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

### **WEGA-RADIO GMBH**

7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

# **WEGA**

## Interessiert Sie die Technik der modernen Luftfahrtelektronik?

Wir bieten die Chance, von Fernsehen und Radio auf Luftfahrt umzusteigen. Wir sind ein aufstrebender Betrieb für Entwicklung und Fertigung von Sprechfunk-, Notfunk- und Navigationsgeräten. Im Zuge unserer Betriebserweiterung sind eine ganze Reihe neu zu schaffender Arbeitsplätze in unserem Werk Baden-Baden zu besetzen. Es bieten sich bei becker flugfunk viele Aufstiegsmöglichkeiten für zuverlässige und schöpferische Mitarbeiter.

### Wir suchen:

**Techniker und Fernseh-Rundfunkmechaniker für Abgleicharbeiten  
Fachschul- und Diplomingenieure für Entwicklungs-Aufgaben**

Wir bieten leistungsgerechte Bezahlung, Umzugsvergütung, und sind bei einer Wohnungssuche behilflich.

Wenden Sie sich telefonisch oder schriftlich an unsere Personalabteilung

**becker flugfunkwerk gmbh 757 baden-baden-oos flugplatz telefon 61008/09 telex 0784371**

Wir sind die General-Vertretung der weltbekannten Firmen **SONY, PIONEER, WHARFEDALE** usw. und suchen für die hochinteressanten Gebiete der Video- und HiFi-Technik jüngere, qualifizierte

**hifi electronic stuttgart**  
7 Stuttgart 1, Johannesstr. 35  
Telefon 62 01 05

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in angenehme Dauerstellung, 5-Tage-Woche

### Rundfunk-Fernsehtechniker

mit nachweislich langjähriger Reparaturpraxis in Werkstätten des Rundfunkeinzelschaltens, insbesondere Phono-, Rundfunk-, Transistor- und Tonband-Technik.

Persönliche oder schriftliche Bewerbung mit Zeugnissen und Gehaltswünschen erbeten.

**Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuß, Krefelder Str. 44, Tel. 222 81 od. 124 33**  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb – 30 Mitarbeiter

# SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

## Viele reden von Sicherheit. Wir bieten sie. Seit 135 Jahren.

Ungewöhnliche Erfolge, große Zukunftserwartungen – mit SABA-Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräten!

Das spricht auch für unsere Mitarbeiter in Entwicklung und Konstruktion. Als Mitglied eines internationalen Unternehmensverbandes (170 000 Mitarbeiter – 13 Mrd. DM Umsatz) sind wir in der Lage, großzügig zu planen, die Entwicklung auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik weltweit zu verfolgen, unsere Marktposition auszubauen und damit unseren Mitarbeitern die Sicherheit zu bieten, die für ein erfolgreiches Arbeiten unerlässlich ist.

Für die

## Leitung der Hauptabteilung Tonbandgeräte-Konstruktion

und für neue Aufgaben auf dem Sektor Bandgeräte suchen wir einen qualifizierten Ingenieur. Der Bewerber soll entsprechende Erfahrungen mitbringen und in der Lage sein, ein eingearbeitetes Team zu führen.

Haben Sie Familie? Sie interessiert sich vielleicht dafür: Villingen (37 000 E.) ist Einkaufszentrum, liegt 750–1000 m hoch, hat die wichtigsten Schulen, ist Kneipp- und Luftkurort.

Schreiben Sie uns, wenn Sie glauben, zu uns zu gehören. Zur Kontaktaufnahme genügt ein Brief mit Ihren wichtigsten persönlichen Angaben, Ihren Wohnungs- und Gehaltswünschen an

**SABA-Werke, 773 Villingen im Schwarzwald**

Postfach 2060, Personalverwaltung 2, Kennwort UBT

Telefon (0 77 21) 8 57 20

Warum strebsame

## Nachrichtentechniker Radartechniker Fernsehtechniker Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).

In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. An Hand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.

Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den neben genannten Berufsgruppen, die selbstständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.

Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac  
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57  
Postfach 174 165

Remington Rand GmbH  
Geschäftsbereich UNIVAC  
6 Frankfurt am Main

**UNIVAC**  
Informationsverarbeitung

**+ - x | :**  
**PRECISA**

Wir suchen in unsere Elektronik-Abteilung

## Labormechaniker

mit abgeschlossener Berufslehre als Radioelektriker, Elektronikmechaniker oder in einem verwandten Beruf mit Kenntnissen in der Anwendung von Halbleitern.

Wir bieten ein vielseitiges und interessantes Arbeitsgebiet und umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

**PRECISA AG Rechenmaschinenfabrik**  
Zürich (Schweiz), Wallisellenstraße 333  
Telefon 0 51 - 41 44 44

Aufgabe:

Betreuung unserer elektronischen Präzisionsgeräte im Innen- und Außendienst.

Voraussetzung:

Gute Grundkenntnisse der Elektronik und HF-Technik gewünscht.

## Service-Techniker gesucht

(Raum  
München-Stuttgart)

Zuverlässigen und selbständigen Herren bieten sich beste Entwicklungsmöglichkeiten.

Angebote mit Lichtbild und Unterlagen, die das Berufsbild erkennen lassen, erbeten an

**Coulter Electronics GmbH**  
4153 Hüls, Kreuzstraße 93, Postfach 58  
Telefon Krefeld 6 80 14

**HAEFELY**

Für unsere HF-Abteilung suchen wir einen erfahrenen und gut ausgewiesenen

## Kontrollleur

Das Aufgabengebiet umfaßt die Kontrolle und Schlußabstimmung elektronischer Meßgeräte (Stoßspannungsvoltmeter) sowie von KO, ferner die Entwicklung von Simulationsgeräten und Prototypen.

Einem Bewerber mit abgeschlossener Lehre als FEAM und mehrjähriger Praxis auf elektronischem Gebiet bieten wir eine interessante und vielseitige Aufgabe in einem angenehmen Arbeitsklima.

Bewerbungen erbitten wir schriftlich oder telefonisch an unsere Personalabteilung (061 41.18.17, int. 324) die auch gerne weitere Auskunft erteilt.

**EMIL HAEFELY & CIE. AG**  
Lehenmattstraße 353  
CH-4000 Basel 28

## Erfolg mit

**AEG**



Für vielseitige interessante Aufgaben im Bereich der Funksprech- und Weiterkehrtechnik suchen wir

### **Service-Ingenieure**

und

### **Hochfrequenztechniker**

die im norddeutschen Raum oder in Hamburg tätig werden wollen.

Das Aufgabengebiet umfaßt die Servierung von Richtfunkanlagen in Außendienst und Werkstatt sowie Reparaturen an Funksprechanlagen in unserer Hamburger Werkstatt.

Sind Sie an der Mitarbeit in unserem Unternehmen interessiert, richten Sie bitte Ihre Bewerbung an

#### **AEG-TELEFUNKEN**

Nachrichten- und Datentechnik  
2 Hamburg 50, Waterlooain 9  
Telefon 32 15 46, Apparat 54

## **Spezialisten**

für die Motorenentwicklung und

## **Konstrukteure**

für Tonbandgeräte

finden in weltbekanntem, dynamisch vorwärtsstrebendem Industrieunternehmen ein interessantes Tätigkeitsfeld.

Wir bieten gutes Gehalt und angenehmes Arbeitsklima. Tüchtige Bewerber haben die Chance, Führungsaufgaben zu übernehmen.

Bei der Wohnungsbeschaffung helfen wir Ihnen gern.

Bewerbungsunterlagen und Gehaltsanspruch erbeten unter Nr. 8380 H

Radio Stereo HiFi Fernsehen Farbfernsehen

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Wir suchen für unsere Entwicklungs-Laboratorien und unser Meßgeräte-Labor

## **Entwicklungs- Ingenieure und Techniker**

Erfahrenen Kräften bieten wir selbständige interessante und ausbaufähige Arbeitsgebiete. Unser Unternehmen bietet eine gute Bezahlung und gute Chancen für das berufliche Fortkommen. Auch Anfänger haben Aufstiegsmöglichkeiten. Gründliche Einarbeitung ist dabei selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerben Sie sich bei uns schriftlich unter Beifügung von Fotokopien Ihrer Zeugnisse. Sie werden umgehend von uns hören.

### **WEGA-RADIO GMBH**

7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106  
Telefon 58 16 51

# **WEGA**

# Machen Sie Karriere bei der DEBEG

Die DEBEG ist die älteste Seefunk-Betriebsgesellschaft Deutschlands. Die DEBEG rüstet die deutsche Hochsee- und Binnenschifffahrt mit Funknachrichten und Funkortungsgeräten aus. In der Zentrale sowie in den 13 Zweigstellen in den Häfen von Nord- und Ostsee und am Rhein finden qualifizierte Fachleute verantwortungsvolle Arbeitsgebiete.

Die DEBEG bietet ausbaufähige Dauerstellungen, gute Dotierung, betriebliche Altersversorgung und eigene leistungsstarke Betriebskrankenkasse neben den üblichen Sozialleistungen.

Starten Sie Ihre Karriere mit einer Kurzbewerbung an die Personalleitung der

## Hochfrequenz-Ingenieure (HTL)

für die Detailkonstruktion von elektronischen Geräten.

## Hochfrequenz-Ingenieure (HTL)

als Nachwuchskräfte, die nach gründlicher Information in technischen Führungspositionen eingesetzt werden. Aufstiegsmöglichkeiten bis zum technischen Leiter von Zweigstellen.

## Vertriebsingenieure Feinwerktechniker

für Bau elektronischer Mustergeräte.

## Prüftechniker

für den Einsatz im Prüffeld.

**Techniker** für die Montage von Funkstationen und Navigationsgeräten an Bord von Schiffen, Einbauüberwachung und Einschalten der Geräte, Teilnahme bei Probefahrten.

**Techniker** für den Reparaturservice an Bord von Schiffen im gesamten Bereich der Nachrichtentechnik.

## Elektroassistentinnen

für Meßaufgaben an elektronischen Bauteilen und Geräten, Erstellung von technischen Berichten.

# DEBEG

Berlin · Bremen · Bremerhaven · Brunsbüttel · Cuxhaven · Dulsburg · Emden · Kiel · Köln · Lübeck · Mannheim · St. Goar · Wilhelmshaven

Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie mbH  
2 Hamburg 11 · Katharinenstraße 23-25 · Personalabteilung



## Entwicklungs- Ingenieure

## Labor- Techniker

BLAUPUNKT ist in der Unterhaltungselektronik einer der führenden Hersteller. Der Erfolg unserer Erzeugnisse und die Dynamik des Unternehmens sind die besten Voraussetzungen für Ihre berufliche Entwicklung.

Um auch in Zukunft erfolgreich zu sein, bauen wir unsere **Entwicklungsbereiche** weiter aus. Unser **Entwicklungsneubau** wird noch in diesem Jahr bezogen. Wir suchen für die Bereiche **Autoradio, Fernsehen, Phono und Elektronik** Entwicklungs-Ingenieure und Labortechniker.

Zu den Aufgaben unserer neuen Mitarbeiter wird es gehören, für elektrische Prüf- und Meßgeräte Bauteile oder komplette Geräte bzw. Prüf- und Meßeinrichtungen neu zu entwickeln oder bestehende unter Verwendung modernster Techniken weiterzuentwickeln.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bitte, bewerben Sie sich mit handschriftlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften. Zur ersten Kontaktaufnahme genügt auch ein kurzes Anschreiben, aus dem Ihr bisheriger beruflicher Werdegang ersichtlich ist.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH  
Personalabteilung  
3200 Hildesheim  
Robert-Bosch-Straße 200  
Postfach 2951



# BLAUPUNKT

Mitglied der Bosch-Gruppe

Wir suchen für unseren Kundendienst im Artikelbereich Elektronik, Werk Frankfurt/Main, einen

## Ingenieur (grad.)/ versierten Techniker

Fachrichtung Elektronik oder Nachrichtentechnik.

Das Aufgabengebiet umfaßt:

Erarbeitung von Reparatur- und Service-Anleitungen, Erstellung von technischen Kundendienst-Informationen für das In- und Ausland bis zur Druckreife, technische Korrespondenz, Koordination bei technischen Problemen zwischen Kunden und den entsprechenden Abteilungen unseres Hauses.

Gewünscht werden kaufmännische Grundkenntnisse und Service-Erfahrung.

Bitte senden Sie uns Ihre Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben, mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugniskopien, Gehaltswunsch und frühestem Eintrittstermin an

**BRAUN Aktiengesellschaft — Personalabteilung**  
6 Frankfurt/Main, Postfach 190 265

**BRAUN**

## Service-Elektroniker im Innendienst

In unserem Verkaufsprogramm führen wir neben den Produkten für die Amateurfotografie unter anderem elektronisch gesteuerte und geregelte Maschinen und Geräte für die Farbfilmentwicklung und -analyse sowie die Farbbildproduktion, darüber hinaus spezielle Meß- und Prüfgeräte. Ein Elektronik- oder Fernsehtechniker, der entsprechende Berufserfahrung, Aufgeschlossenheit gegenüber technischen Neuerungen und sehr gewissenhafte Arbeitsweise besitzt, findet in der Prüfung und Instandhaltung dieser Anlagen ein interessantes Aufgabengebiet, zu dem auch der Aufbau von Prüfanordnungen gehört. Aufgrund unserer engen Zusammenarbeit mit ausländischen Kodak-Gesellschaften sind englische Sprachkenntnisse erforderlich.

Wir möchten Ihnen unser Angebot gerne in einem persönlichen Gespräch näher erläutern und freuen uns auf Ihre Bewerbung.

KODAK Aktiengesellschaft  
7000 Stuttgart 60 (Wangen)  
Hedelfinger Straße  
Postfach 369  
Telefon 07 11 / 3 36 41

**Kodak**

## Rundfunk- und Fernsehmontage in Westafrika

GRUNDIG-Geräte werden in Lagos/Nigeria montiert und hergestellt. Einem einsatzfreundlichen, dynamischen und selbständig arbeitenden

### Rundfunk- und Fernsehtechniker

mit guter Ausbildung und Industrie- oder Serviceerfahrung soll die technische Leitung und Kontrolle der Montagebänder übertragen werden.

Geboten werden: Zweijahresvertrag mit gutem Gehalt, 3 Monate Europurlaub, Freiflüge, kostenfreie, möblierte Wohnung und viele andere, in Deutschland unbekanntere Vergünstigungen.

Bewerber, die sich zu dieser interessanten und aussichtsreichen Tätigkeit befähigt glauben, schreiben bitte unter Nr. 8382 L an den Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach, oder an GRUNDIG-Werkvertretung Weide & Co. 2 Hamburg 28, Großmannstraße 129  
Telefon 04 11/7 88 82 10

## Die Technik der Welt!

In unserer hochmodern eingerichteten Rundfunk- und Fernsehwerkstatt werden die verschiedensten Geräte führender Hersteller aus aller Welt instand gesetzt.

Wir suchen

## Rundfunk- und Fernsehtechniker

die Freude an ihrem Beruf haben und ihn ernst nehmen, mit oder ohne Führerschein.

Neben einer außergewöhnlich guten Bezahlung kommen Sie auch noch in den Genuß zusätzlicher Leistungsprämien und gegebenenfalls Tagesauslösung.

Weiterhin erwarten Sie ein gutes Betriebsklima im Kreis vorwiegend jüngerer Kollegen, moderne Arbeitsräume bzw. Kundendienstfahrzeuge, im Innendienst verbilligtes Mittagessen in eigener Kantine und andere Vergünstigungen, wie z. B. kostenlose ärztliche Betreuung.

### Können wir Ihnen noch mehr bieten?

Bei diesem Angebot lohnt es sich bestimmt, Mitarbeiter im BIEBERHAUS, einem der größten Häuser seiner Art in Europa, zu werden.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich oder persönlich nach vorheriger telefonischer Verabredung.

# BIEBERHAUS

das führende techn. Kaufhaus im Rhein-Main-Gebiet  
6 Frankfurt 1 · Zeil 17/23 · Telefon (06 11) 2 17 81

## KLEIN-ANZEIGEN

### STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Fernsehtechniker, 26 J., sucht neu. Leistungskreis als Vertriebs-techniker. Raum München bevorz. Zuschr. unt. Nr. 8386 Q

Rdf.-FS-Techniker, 23 J., led., möchte sich veränd. Angeb. unt. Nr. 8375 A

Elektroinstallateur, 23 J., mit Grundkenntnissen in Elektronik (Elektronikpaß Teil 1, 2 u. 3) z. Z. als Betriebselektriker arbeitend. Führersch. Kl. 3 vorhanden., möchte sich verändern. Raum Stuttgart bevorzugt, jed. nicht Bedingung. Zuschr. u. Nr. 8367 P

Rdf.-FS-Techniker, 23 J., ledig, Führerschein Kl. 3, möchte sich in Elatechnik einarb. Berlin, Frankfurt, Mannheim bevorzugt. Angebote unter Nr. 8376 B

Sonthofen i. Allg. Suche erfähr. Rdf.-FS-Techniker f. Werkstatt u. Service z. baldmöglichsten Eintritt. Bestes Betriebsklima, bei Eignung Spitzengehalt. Zuschr. an Radio REICHMEIER, 8972 Sonthofen, Rathausplatz, Tel. 0 83 21/23 79

Für modern eingerichtete Spezialwerkstätte suchen wir einen Rdf.-FS-Techniker. Wir bieten gute Bezahlung und angenehmes Betriebsklima. Bewerbungen erbeten an RADIO SCHNEIDER, 7582 Bühlerthal, Postfach 48

Großhandel/Importeur sucht einsatzfreundl. Werkstattleiter mit Organisat.- u. Durchsetzungsvermögen sowie mehr tüchtige und fleißige Techniker für die Bewältigung eines groß. vielseitig. Reparaturvolumens. Auch Anfänger. bietet wir eine Chance. Überdurchschnittl. Vergütung (angem. Gehälter u. Prämien). Angen. Betriebsklima. TV-elektronik GmbH, 6 Frankfurt/M. 8, Postfach 119 101, Mainzer Landstr. 148

Schüler mit Kenntnissen in der Transistor- und Hochfrequenztechnik sucht Lehrstelle Raum Mönchengladbach oder Düsseldorf. Zuschriften unter Nr. 8391 A

Vers. Fernsehtechnikermeister mit langjähr. Rep.-Erfahrung, auch in Color- und Trs.- sowie Funktechnik, sucht eine ausbaufähige Dauerstellung mit Möglichkeit zur Weiterbildung in Industrie oder Behörde. Zuschriften unt. Nr. 8392 B

### VERKAUFE

Verk. umständeh. Grundig Hi-Fi-Allbereichstuner RT 40 M (neu) f. 460.-; DUAL Hi-Fi-Verstärker CV 2 (neu; 2 x 10 W Sinus) statt 486.- für 320.-; beide Geräte orig.-verpackt. Roß, 852 Erlangen. Holzweg 9

Verkaufe FUNKSCHAU Jahrgang 1956-1968 geschlossen oder einzeln. Angeb. an Alfred Horstmann, 7261 Neuhengstett, Möttlinger Str. 5

Verkaufe GRUNDIG-FS-Anlage „FA 30“. 875 Zeil., Zeilensprung, kompl., mit Monitor, zu 50 % d. Neupreis. Torst, Düsseldorf, Aderräucher Weg 168, Tel. 67 16 43

Verk. neuw. Stereo-Anlage Pl.-Lenco-L 75, 2\*35-W-Verst.-Grund.-Tuner RT 40 M u. TK 245 L, Zub. u. 2 Lautspr. = 3500.- DM. Zuschr. unt. Nr. 8384 N

Verkaufe Meisterstück (hochw. Netzgerät), 0-16 V/10 A, in Stuf. regelbar, m. elektr. Sicherung geg. Geb. Zuschr. u. Nr. 8385 P

SIEMENS-Antennenmeßgerät SAM 317 Telecon II u. Ultrafunk, 2 Handfunksprechger., 2 Quarze, FTZ-Nr. 455/65 z. verk. Metzl, 62 Wiesbaden, Kapellenstraße 68

Verk. UHER 4000 Report-L, neuw., 400 DM, UHER Royal de Luxe, neuw., 800 DM. Zuschr. u. Nr. 8373 X

Verkaufe die Jahrgänge 1952 bis 1967 der Funkschau gegen Meistgebot. Dipl.-Ing. W. Bull, 75 Karlsruhe 41, Bergbahnstr. 6

Digital-Voltmeter, 4stellig, bis 1000 V, DM 550.-. Tel. 03 11/6 91 99 30

Verk. FUNKSCHAU 1966, 1967, 68; Funkamat-Kurs, fast neu u. sonstig. Stahl, 8 München 80, Preysingstr. 5, Samstag 14-18 Uhr

Verkaufe Polyskop Typ SWOB (Rohde & Schwarz), betriebsbereit, in bestem Zustand, mit viel Zubehör. Preis DM 3000.-, einschließl. MwSt. Ang. erb. an Ing.-Büro Neugebauer, München, Tel. 75 75 98

2-Strahl-9-cm-FS-Oszillograf Solatron CD 1014. 3 Batt.-TB M 302, 4-Spur, 1/2 J., je 2 Beyer-Mikrof. M 17/M 69. Geg. Höchstgebot zu verk. Zuschrift. unter Nr. 8383 M

FUNKSCHAU Jahrg. 46-68, Magazin 48-54, Funktechnik 51-53 en bloc billig abzugeben. Zuschriften unter Nr. 8377 E

Grundig Bildmusterger. SG 4 mit Zubehör (Neupr. 1535 DM), fabrikneu, für 1100 DM. Telefon 03 11/7 96 17 81 ab 17 Uhr

2 x Auto-Transceiver WS 38, 220 V ~/12 V =, betriebsber., für 140 DM. S. Böhnisch, 7014 Kornwestheim, Stotzstr. 3

Verk. Grundig-Hallgerät HVS 1, volltransistorisiert, 85 DM. Erwin Hill, 5239 Nistertal, Erbacher Straße 13

NF-Meßplatz in Lederkoffer, mit HM 108 RTP 62, TE 22, RN 15 und Extras geg. Höchstgeb. zu verk. Zuschr. unt. Nr. 8398 H

Wir suchen versierten

### Fernsehtechniker oder Meister

für die Reparatur von Farbfernsehgeräten, Transistor- und Tonbandgeräten. Auch für Außendienst (etwa 2 Tage wöchentlich). Kein Antennenbau. Wohnung wird beschafft. Umfangreiche Werkstätte mit Betriebsleiter für RF. Fernsehen, Elektro, Antennentrups usw. vorhanden.

DIESELDORFF GmbH & Co., Fernseh- und Elektrogroßhandel  
7981 Ravensburg-Weißenu, Breitstraße 10



Christiani-Fernlehrgang  
Radio- u. Fernsehtechnik,  
25 Hefte u. Formelsamm-  
lung, 250 DM. Koch, 8641  
Haig

Magnetofon M 24, Voll-  
spur, Studiokopfräger,  
9,5/19 cm/s, in Holzschal-  
tulle, \* einwandfrei, be-  
triebsber., geg. Gebot zu  
verkaufen. Raum Berlin.  
Zuschr. unt. Nr. 8366 N

Verk. Fernschreibanlage,  
kpl., vorführb., 1450 DM.  
Empf. E 127 KW, 5 1,5-  
MHz-Tastg. Tg-Fs 127,  
1 Fernschr. LO 15 K. Buch-  
bender, 53 Bonn 1, Gar-  
tenstraße 11

2 Siemens-Lichtmarken-  
Profil-Einbauinstr., 50 µA,  
Skalenl. 140 mm, Einstell-  
zeit 0,5 s, Neuw. 500 DM  
p. St. Angebote unter  
Nr. 8360 F

NF-Gen. Belco, 100 DM,  
und Heathkit-RC-Meßbr.  
IT-11 E, 160 DM, od. zus.  
250 DM. Beide Ger. neu-  
wertig. Optisch einwand-  
frei! H.-J. Poppel, 5248  
Wissen, Streitholz

#### SUCHE

Fernseher, auch defekt,  
sucht ständig: 8 München,  
Tel. 08 11/77 47 69

Suchen gebr. Frequenz-  
Dekade (Schomandl) FD 1.  
Fa. Klindt-Kurth, 5 Köln  
30, Senefelderstr. 76, Ruf  
55 12 75

Suche FS-Geräte (bes.  
Standgeräte) jede M. (53,  
59) billig. Zuschriften un-  
ter Nr. 8374 Z

Orgel-Bausatz ges. Schim-  
meyer, 3223 Delligsen,  
Ringstr. 4

#### Suchen laufend gegen Kasse

Halbleiter, Spezial- u.  
Rundfunk-Röhren,  
Bauteile, Radio-  
Zubehör und sonstige  
Lagerposten.

TEKA 8450 Amberg  
Georgenstraße 3 F

Spezialröhren, Rund-  
funkröhren, Transisto-  
ren, Dioden usw., nur  
fabrikneue Ware, in  
Einzelstücken oder  
größeren Partien zu  
kaufen gesucht.

Hans Kaminsky  
8 München-Solln  
Spindlerstraße 17

FUNKSCHAU Jahrg. 1961,  
kpl., FUNKSCHAU Jahrg.  
1967, Heft 1-6 gesucht v.  
S. Mehlhose, 5 Köln 30,  
Girliitzweg 43

UPM 32 X Band Testset  
oder äquivalentes Gerät  
gesucht. Zuschriften unter  
Nr. 8393 C

#### VERSCHIEDENES

CHILE, deutscher Techni-  
ker nimmt Montage-, In-  
betriebnahme- und War-  
tungsaufträge für elektri-  
sche und elektronische  
Steuerungen (spez. Digital)  
in Chile/Santiago an.  
Anfragen unt. Nr. 8365 M

Werkstatt-Konzession in  
Berlin übernimmt junger  
erfahren. Fernsehmeister.  
Zuschr. unt. Nr. 8318 M

Wer kann eine deutsche  
Fachbuchreihe (Amateur-  
Elektronik), fachmännisch  
in Französisch übersetzen  
und wenn nötig neu di-  
mensionieren? Zuschrif-  
ten erbeten u. Nr. 8394 D

Lohnarbeit, Bestück., Zu-  
sammenbau usw. über-  
nimmt in Norddeutsch-  
land (Raum Hamburg).  
Zuschr. unter Nr. 8390 W

#### Gedruckte Schaltungen selbst machen!

Auf lichtempfindlichen  
Leiterplatten. Fordern  
Sie Unterlagen von

LORENZ THUIR  
4047 Dormagen, Am  
Niederfeld 2, Abt. B/2a

#### Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren,  
Röhren, Bauteile und  
Meßgeräte.

Artl Elektronik  
1 Berlin 44, Postf. 225  
Ruf (03 11) 6 87 10 69  
Telex 01 83 439

#### Kaufe

jeden Posten Halblei-  
ter, Röhren, Bauteile  
und Meßgeräte gegen  
Barzahlung.

RIMPEX OHG  
783 Emmendingen  
Postfach 1527

#### Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung  
(Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.  
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.  
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.  
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.  
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.  
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.  
Elektrotechnik\*: Techniker in der elektr. Energietechnik.  
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.  
Maschinenbau\*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.  
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.  
Radio- und Fernsehtechnik\*: Techniker des Radio- und  
Fernsehens.  
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.  
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.



\* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei.  
176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehr-  
plänen und Probelektionen kostenlos.  
Schreiben Sie heute noch eine Postkarte:  
Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani  
775 Konstanz Postfach 1152

# Elektroakustische Wandler

Sind auch im Zeichen der integrierten Schaltungen unent-  
behrliche Bauteile. Um moderne Werkstoffe, Verfahren und  
Technologien für zukünftige Generationen von Laut-  
sprechern und anderen akustischen Bauteilen zu nutzen,  
verstärken wir unsere Entwicklungsmannschaft. Dazu  
brauchen wir

## Diplom-Ingenieure und Ingenieure (grad.)

die sich mit der Entwicklung beschäftigen möchten.

Wir wünschen uns Absolventen der Fachrichtungen Nach-  
richten- und NF-Technik, die vorurteilsfrei, unbekümmert  
und aufgeschlossen versuchen, bisher nicht beschrittene  
Wege in der Konstruktion und Gestaltung unserer Erzeug-  
nisse zu gehen.

Wir bieten eine verantwortungsvolle Aufgabe und die Zu-  
sammenarbeit in einem angenehmen Kollegenkreis. Ver-  
billigter Mittagstisch, Urlaubs- und Weihnachtsgeld sowie  
die sozialen Einrichtungen eines modernen Industrie-  
betriebes sind uns selbstverständlich. Neubauwohnungen  
zum qm-Preis ab ca. DM 2.50 sind jederzeit zu bekommen.

Unser Werk liegt in einer landschaftlich schönen Gegend  
am Fuße des Bayerischen Waldes. In unserem Gebiet ver-  
bringen Urlauber des gesamten Bundesgebiets ihren  
Winter- und Sommerurlaub.

Senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen unter Angabe  
Ihres frühesten Eintrittstermins und des Gehaltswunsches  
an die Personalabteilung der

Standard Elektrik Lorenz AG, Geschäftsbereich Bau-  
elemente, 8440 Straubing, Schlesische Straße 135.

Im weltweiten **ITT** Firmenverband



# Erfolg mit

## AEG



### Vom Farbfernsehen bis zur Raumfahrttechnik

reichen unsere Aufgabengebiete.

In der modernen Elektronik können viele Aufgaben nur mit Hilfe hochwertiger Elektronenröhren gelöst werden.

Neuzeitliche Geräte und Anlagen werden mit unseren Bild- und Verstärkerrohren ausgerüstet.

### Ingenieure (grad.)

der Fachrichtungen

Physik, Physikalische Technik, Nachrichtentechnik, Feinwerktechnik und Chemie finden bei uns interessante und zukunftsorientierte Aufgaben auf dem Gebiet der Entwicklung, Fertigung, Qualitätssicherung und Vertrieb insbesondere von

- Farb-Bildröhren
- Bildwandlern
- Bildverstärkern
- Mikrowellenröhren
- Oszillographenröhren

Wir würden uns freuen, Ihnen eine persönliche Information über unser Werk und seine Aufgaben geben zu können.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung an unsere Personalabteilung.

### AEG-TELEFUNKEN

Röhren

7900 Ulm (Donau)

Söflinger Straße 100

Wir suchen zum baldmöglichen Eintritt in Dauerstellung, 5-Tage-Woche,

### Kundendienst-Techniker

f. Antennenbau (auch Gem.-Antennenbau) u. einf. Rep.-Arbeiten an RF-, FS- u. Ph.Ger. Vorstellung erbeten.

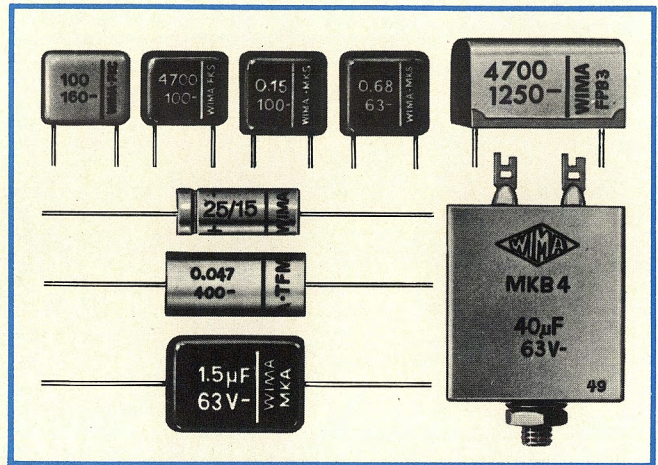
Rundfunkhaus Ing. Kurt Schneider, 404 Neuß, Krefelder Str. 44, Tel. 2 22 81 od. 1 24 33  
Modern eingerichteter Funkberater-Betrieb - 30 Mitarbeiter

# INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

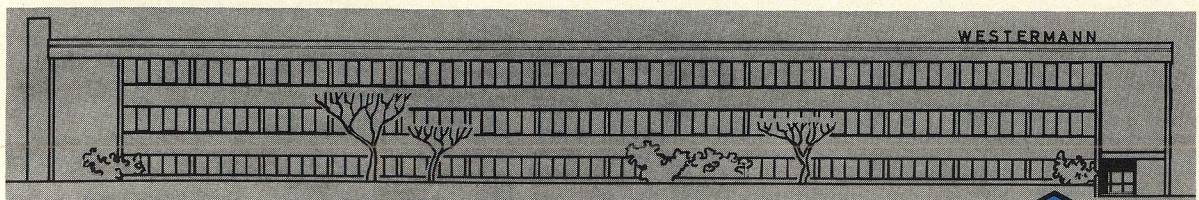
	Seite		Seite
AEG-Telefunken	717	Metrix	657
AIWA	721	Müter	731
AKG	647		
Amato	723	Neye	651, 662
Antrona	720	Niedermeier	727
Arena Akustik	646	Nordd. Mende	687
Arlt	741		
ATES	702	orbit-electronic	727
Bauer	722	Pelgrom de Haas	718
Bernstein	726	Plasteel	730
Bing	730	P + M Elektronik	726
Blaupunkt	649	Philips	725
Böhm	724, 727, 730	Polytechnik	730
Bollrath	731		
von Borstel	731	Rael-Nord	731
Bürklin	719	Rapp	664
		Rausch	726
Christiani	741	Reeh	719
Conrad	720, 730	Richter & Co	726
		RIM	656
Deutsche Ericsson	670	Rimpex	741
Drobig	730	Rohde & Schwarz	671
		Rosenkranz	729
ECE	724		
Eicke-Bemmerer	724	SEL	690
Electron-Music	730	Sennheiser	672
Elektromodul	659	Sharp	661
Elektro-Versand	729	Sihn	655
Embrica	723	Soka	728
Euratele	725	Sommerkamp	727, 728
Euro Electronic RENT	660	Schäfer	722
		Schaub-Lorenz	688, 689
FAM	664	Scheicher	728
FFB	730	Schneider	728
Felzmann	730	Schoeller	662
Fernseh-Servicegesellschaft	730	Schwaiger	665
Funke	731	Stein	731
		Steatit-Magnesia	648
Graetz	699	Stürken	726
Grigelat	726		
Gröner	722		
Gruber	730	Taunus-Funk-Technik	729
		Technik-KG	729, 730
Hartmann	665	Technikum	730
Hasler	729	Teka	741
Heathkit	652, 653	Telefunken	663
Heinze & Bolek	727	Telekosmos	663, 724
Heninger	727, 729, 731	Teleservice	730
Herton	722	Telva	726
Höke	658, 720	Texas Instruments	700, 701
Hofacker	729, 730	Thomsen	729
		Thomson	718
Inst. f. Fernunterricht	729, 730	Thuir	741
Isophon	660	Tokai	723
Kaiser	725	Ulmer	729
Kaminzky	741	Uniton	654
Kathrein	650		
Klein + Hummel	666	Valvo	744
Knüppel	727	Visaphon	728
Konni	730		
Kontakt-Chemie	669	Waltham	725
Kroha	721	Walz	730
Kroll	728	Wandel & Goltermann	668
Kupfer-Asbest	721	Weiss	726
		WERSI	728
Labudda	667	Westermann	743
Lange	730	Winckler	727, 728
Leister	728	Wuttke	730
Maier	730	Zars	731
Meisterschule f. Elektroinstall.	731		

# HANNOVER-MESSE 1970



# WIMA- Kondensatoren finden Sie in der neuen Halle 12

Besuchen Sie uns bitte auf  
unserem neugestalteten  
**Stand 2221/2223**  
im 2. Obergeschoß. Es wird  
für Sie interessant sein. Wir  
freuen uns auf Ihr Kommen.



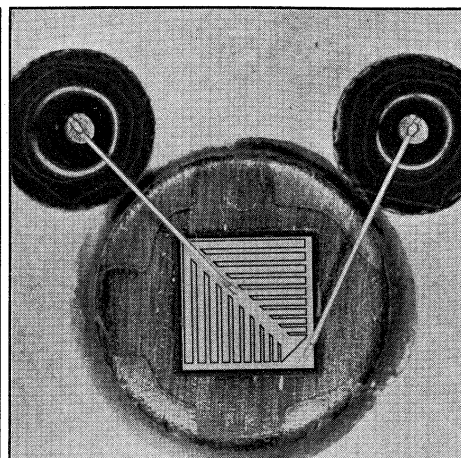
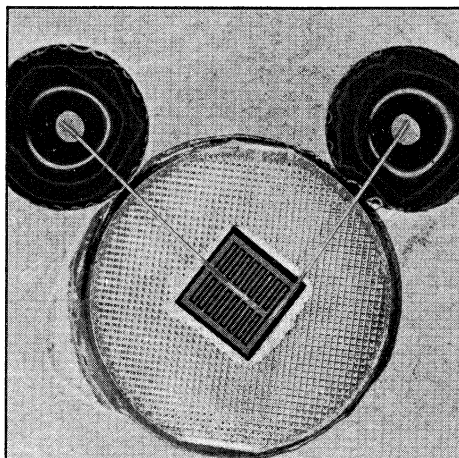
Unser neues Werk in Unna · Inbetriebnahme November/Dezember 1969



**WILHELM WESTERMANN** SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN  
68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Telefon (0621) 408012 · FS-Nr. 04/62237

## BU 105

## BU 108



# Zwei Transistoren für die Zeilenablenkung in Schwarzweiß- und Farbfernsehempfängern

Das Besondere an den Transistoren BU 105 und BU 108 ist die hohe Kollektor-Sperrspannung von 1,5 kV in Verbindung mit sehr kurzen Schaltzeiten (z. B. Abfallzeit = 0,75  $\mu$ s).

Die übrigen Grenz- und Kenndaten wurden auf die Anwendung in einer Hochvolt-Zeilenablenkschaltung abgestimmt. Die mit dem Hochvoltkonzept verbundenen niedrigen Ströme erlauben einen besonderen Schaltungskniff: Die Basis-Kollektor-Diodenstrecke konnte so ausgelegt werden, daß sie zu Beginn des Zeilenhinlaufs die Funktion der sonst üblichen Paralleldiode übernimmt. Dieses führt zu einer außerordentlich wirtschaftlichen Lösung für die Zeilenendstufe.

Bei gleicher Kollektor-Sperrspannung unterscheiden sich der BU105 und der BU108 in den Grenzwerten für Kollektor- bzw. Emitter- und Basisstrom. Der Kollektorstrom beträgt 2,5 A für den BU105 und 4,5 A für den BU108.